

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS

Selim SOLAK

**LEVENT (AKÇADAĞ-MALATYA BATISI) VE ÇEVRESİNİN
TEKTONO-STRATİGRAFİSİ**

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2011

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LEVENT (AKÇADAĞ-MALATYA BATISI) VE CİVARININ
TEKTONO-STRATİGRAFİSİ**

Selim SOLAK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 13/ 01 / 2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy birliği ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof.Dr.Ulvi Can ÜNLÜGENÇ
DANIŞMAN

.....
Prof.Dr. Kemal GÜRBÜZ
ÜYE

.....
Doç.Dr. Erol ÖZER
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

**Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü**

Bu Çalışma Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: MMF2009YL45

Not:Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**LEVENT (AKÇADAĞ-MALATYA BATISI) VE CİVARININ
TEKTONO-STRATİGRAFİSİ**

Selim SOLAK

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ

Yıl: 2011, Sayfa:59

Jüri : Prof. Dr. Kemal GÜRBÜZ

Doç. Dr. Erol ÖZER

Çalışma alanı Malatya ilinin Kuzeybatısında yer almakta olup, yaklaşık 120 km² lik bir alanı kapsamaktadır. Bölgede Üst Jura–Tersiyer yaş aralığında kayaçlar yüzeylenmektedir. Levent ve çevresinin kaya birimleri ve tektonostratigrafik özelliklerini belirlemek amacı ile yapılmış bu çalışmada 6 farklı litostratigrafi birimi ayırtlanarak haritalanmıştır.

Bölgedeki temel kayalarını Üst Jura–Alt Kretase yaşlı, aşırı derecede altere olmuş, kısmen tabakalı, gri–bej renkteki Horasaçal Formasyonu oluşturmaktadır. Geç Kampaniyen sırası ve sonrasında olasılıkla kuzeyden güneye doğru bindermeler ile gelen Hocalıkova ofiyoliti, temeldeki Horasanaçal Formasyonunu tektonik dokanakla üzerlemektedir. Geç Kampaniyen–Erken Mestrihtiyen’de tektonik aktivite ile denetlenen bir havzada transgresif olarak Ulupınar Formasyonu havzanın kenar kesimlerinde (sığ denizel-sahil çizgisi çökelleri) çökelmiştir.

Ulupınar Formasyonunun üzerine; başlıca çakıltaşı, kumtaşı, kireçtaşı–marn ardalanmasından oluşan, Orta–Üst Eosen yaşlı ve genelde lagün, kumsal, şelf ortamlarında çökelen Tohma Formasyonu açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Tohma Formasyonu üzerine yine uyumsuz olarak başlıca bazaltlardan oluşan Orta Üst Miyosen yaşlı Yamadağ volkanitleri gelmektedir. Bölgedeki en genç birimler olan Kuvaterner yaşlı alüvyon yelpazeleri ve alüvyonlar diğer bütün birimler üzerinde açısız uyumsuzlukla yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Levent-Akçadağ, tektono-stratigrafi, Malatya Baseni

ABSTRACT

MSc THESIS

TECTONO-STRATIGRAPHY OF LEVENT (AKÇADAĞ-WEST OF MALATYA) REGION

Selim SOLAK

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING

Supervisor: Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ

Year: 2011, Pages: 59

Jury : Prof. Dr. Kemal GÜRBÜZ

Assoc. Prof. Dr. Erol ÖZER

The study area is located to the Northwest of Malatya city and covers an area of about 120 square km. Upper Jurassic–Tertiary aged formations are exposed in the region. This study aims to determine lithostratigraphic and tectonostratigraphic features of the units in the Levent and its near surrounding area where six lithostratigraphic units have been distinguished.

The basement is represented by Late Jurassic-Early Cretaceous age Horasançal Formation which consists of fractured, partly bedded, grey to beige coloured limestone. The Hocalıkova ophiolites, which tectonically overlies the Horasançal Formation, probably thrust into the area from north to the south during and/or after late Campanian. The Ulupınar Formation transgressively deposited to the edge of the basin (shallow marine-shore line sediments) during late Campanian-early Maastrichtian around the tectonically controlled basin. Upper Cretaceous Ulupınar formation consisting of conglomerate, sandstone, marl and limestone was deposited partly in a fluvial-delta and partly in very shallow marine environments.

Middle-Upper Eocene age Tohma formation that generally deposited in lagoon, beach and shelf environments comprising mainly pebblestone, sandstone, limestone-marl rests on the Ulupınar Formation with an angular unconformity. Middle-Upper Miocene age Yamadağ volcanics comprising mainly basalts unconformably rests on the Tohma Formation. Quaternary age alluvial fan and alluviums are the youngest sediments of the area and unconformably rest on all the older units.

Key Words: Levent-Akçadağ, tectono-stratigraphy, Malatya Basin

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım bu çalışmanın her aşamasında değerli öneri ve olumlu eleştirileri ile beni yönlendiren ve bu tezin ortaya çıkmasında büyük katkısı bulunan danışman hocam ve aynı zamanda Jeoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında desteklerini gördüğüm Jeoloji Mühendisliği bölümünün değerli öğretim üyelerinden Prof. Dr. Kemal GÜRBÜZ'e, Prof. Dr. Fikret İŞLER'e, Prof. Dr. Niyazi AVŞAR'a ve Yrd. Doç Dr. Hakan GÜNEYLİ'ye katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, Saha çalışmalarım sırasında bana eşlik eden, doktora çalışması yapan Arş. Gör. Ahmet Can AKINCI'ya, çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Fatih KARAOĞLAN'a ve Tolga RUŞEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmam ve hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden hiç esirgemeyen değerli aile üyelerime ve bana yardımlarından dolayı arkadaşım Ahmet KORKUTAN'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL ve METOD.....	7
3.1. Materyal.....	7
3.2. Metod.....	8
3.2.1. Saha Öncesi Çalışmalar.....	8
3.2.2. Saha Çalışması.....	8
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	9
3.2.4. Değerlendirme ve Tez Yazım Çalışmaları.....	9
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	11
4.1. Stratigrafi.....	11
4.1.1. Horasaçal Formasyonu (J-Kh).....	14
4.1.2. Hocalıkova Ofiyoliti (krüh).....	16
4.1.3. Ulupınar Formasyonu (krüu).....	19
4.1.4. Tohma Formasyonu (Tt).....	26
4.1.4.1. Zeynepoğlu Üyesi (Ttz).....	28
4.1.4.2. Yoğunsakız Üyesi (Tty).....	30
4.1.4.3. Çorak Üyesi (Ttç).....	32
4.1.4.4. Çivril Üyesi (Ttçi).....	32
4.1.4.5. İriağaç Üyesi (Tti).....	34
4.1.5. Yamadağ Volkanitleri (Ty).....	37
4.1.6. Alüvyon (Qal).....	40
4.2. Yapısal Jeoloji ve Tektonik.....	41
4.2.1. Bölgesel Tektonik.....	41

4.2.2. Doğrultu Eğim.....	47
4.2.3. Uyumsuzluklar.....	47
4.2.4. Faylar.....	47
4.3. Jeolojik Evrim.....	49
5. SONUÇLAR.....	51
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	59
EKLER.....	60
EK 1 Soğuk Tepe (C5), Ulucak Tepe (B4) ve Sarnıç Tepe (B2) mevkieinde görülen Jura-Kretase yaşlı Horasançal Formasyonunun oluşturduğu yükselimler ve Mestrihtiyen yaşlı Ulupınar Formasyonu ile olan dokanak ilişkisi.....	
EK 2. Bölük Tepe (I1) mevkieinde görülen Jura-Kretase yaşlı Horasançal Formasyonu üzerine tektonik dokanak ile gelen Hocalıkaya Ofiyolitinin genel görünümü.....	
EK 3. Mollauşağı mahallesinden (B1) Kuzeye doğru bakış. Tohma Formasyonu (Tt), Hocalıkova Ofiyoliti (krüh) ve Alüvyon (Qa) birimleri arasındaki dokanak ilişkisi.....	
EK 4. Kara Tepe (J2) civarı Ulupınar Formasyonu (krüu), Tohma Formasyonu (Tt) ve Yamadağ Volkanikleri (Ty) arasındaki dokanak ilişkisi.....	
Ek 5. Tohma Formasyonunun (Tt) Zeynepoğlu Üyesi (Ttz) içerisindeki alüvyal yelpazenin içinde görülen kanal dolgusu.....	
EK 6. Kadiruşağı Mahallesi (E5) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Yoğunsakız Üyesinin (Tty) görünümü.....	
EK 7. Yamadağ Volkanitlerinin (Ty) Peri Tepe (I3), Akkaya Tepe (I4) ve Aygörmez Dağı (J5) mevkieinde Tohma Formasyonu ile olan doknak ilişkisi.....	
EK 8. Çalışma Alanının Jeoloji Enine Kesitleri.....	
EK 9. Çalışma Alanının Jeoloji Haritası.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası	2
Şekil 4.1. İnceleme alanı ve çevresinde yapılmış olan çalışmaların stratigrafik Korelasyonu.....	12
Şekil 4.2. Levent Akçadağ bölgesinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Ölçeksiz).....	13
Şekil 4.3.Mehmetuşağı Mahallesi bölgesindeki (E4) Jura-Kretase yaşlı Horasançal Formasyonu üzerinde açısal uyumsuzlukla bulunan Mestrihtiye yaşlı Ulupınar Formasyonu.....	15
Şekil 4.4. Anatolid–Torid Platformunun İç Toros Okyanusu ile ikiye ayrıldığını gösteren Üst Kretase paleocoğrafya haritası.....	18
Şekil 4.5. Mollauşağı bölgesinde (B1) Horasançal Formasyonu (J-Kh) ile Hocalıkova Ofiyoliti (krüh) arasındaki tektonik dokanak.....	19
Şekil 4.6. Mehmetuşağı Mahallesi yakınlarında (E4) Horasançal Formasyonu (J-Kh) ile Ulupınar Formasyonu (krüu) dokanağının genel görünümü.....	22
Şekil 4.7. Büyük Tepe civarı (F4) Ulupınar Formasyonunun (krüu) kireçtaşı seviyelerinde görülen monoklinal kıvrım.....	23
Şekil 4.8. Üst Kretase yaşlı Ulupınar Formasyonun genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.....	25
Şekil 4.9. Dilavergedik Mahallesi (G4) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Zeynepoğlu üyesinin (Ttz) genel görünümü.....	28
Şekil 4.10. Dilavergedik Mahallesi (G4) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Zeynepoğlu üyesinin (Ttz) volkanoklastik çakıl-blok boyu malzemeler.....	29
Şekil 4.11.İncecik Mahallesi (E1) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Zeynepoğlu Üyesinin (Ttz) içerisinde görülen tüfit parçası.....	30
Şekil 4.12. Kadıruşağı Mahallesi (E5) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Çivril Üyesinin (Ttçi) genel görünümü.....	33

Şekil 4.13. Hendekbaşı Tepesi civarında (H6) Tohma Formasyonunun (Tt) Çivril (Ttçi) ve İriağaç (Tti) Üyeleri ile Yamadağ Volkanitlerinin dokanak ilişkisi.....	34
Şekil 4.14. Tohma Formasyonunun (Tt) İriağaç Üyesine (Tti) ait fosillerin ince kesit görüntüleri.....	36
Şekil 4.15. Elmadağ Tepede (E1) Yamadağ Volkanitlerindeki bazaltlar.....	38
Şekil 4.16. Aygörmez Dağı (J5) mevkinde Yamadağ Volkanitleri (Ty) ile Tohma Formasyonunun (Tt) dokanak ilişkisi.....	39
Şekil 4.17. Yamadağ Volkanitlerinden alınan ince kesit örnekleri içerisinde kırmızı renkli olivin, mikrolit şeklinde plajyoklas ve fenokristal plajiyoklas.....	40
Şekil 4.18. Türkiye ve Çevresindeki Ana Tektonik Unsurlar.....	42
Şekil 4.19. Türkiye'nin Neotektonik birimleri.....	43
Şekil 4.20. Malatya–Ovacık fay zonunun 5 My evrimini gösteren şematik şekil.....	45
Şekil 4.21. Malatya–Ovacık Fay zonu boyunca 1900-2009 tarihleri arasında Kandilli rasathanesi kayıtlarına göre inceleme alanı ve yakın çevresindeki depremlerin odak merkezlerinin konumu.....	45
Şekil 4.22. İnceleme alanının Uzaktan algılama yöntemiyle çizgisellik analizleri ile birlikte yapısal unsurların işlenmesi sonucu elde edilmiş Malatya–Ovacık Fay zonunun bir kısmının uydu görüntüsü üzerinde işlenmiş yapısal haritası.....	46
Şekil 4.23. Kıvırcık Tepe sırtında (J4) Tohma Formasyonunun (Tt) İriağaç Üyesi (Tti) ile Çivril üyesi (Tçi) arasındaki düşey fay.....	48
Şekil 4.24. Karahan Gediği civarında (B4) Yamadağ Volkanitlerinin (Ty) tüflü seviyelerinde görülen faylanma.....	48
Şekil 4.25. Geç Kratese öncesi paleocoğrafyayı gösterir harita.....	49
Şekil 4.26. Geç Kretase (Geç Kampaniyen öncesi) kıtasal ve okyanusal alanları gösteren taslak kesit.....	50
Şekil 4.27. Çalışma sahasının geçirdiği Alp Orejenezini gösteren şekil.....	50

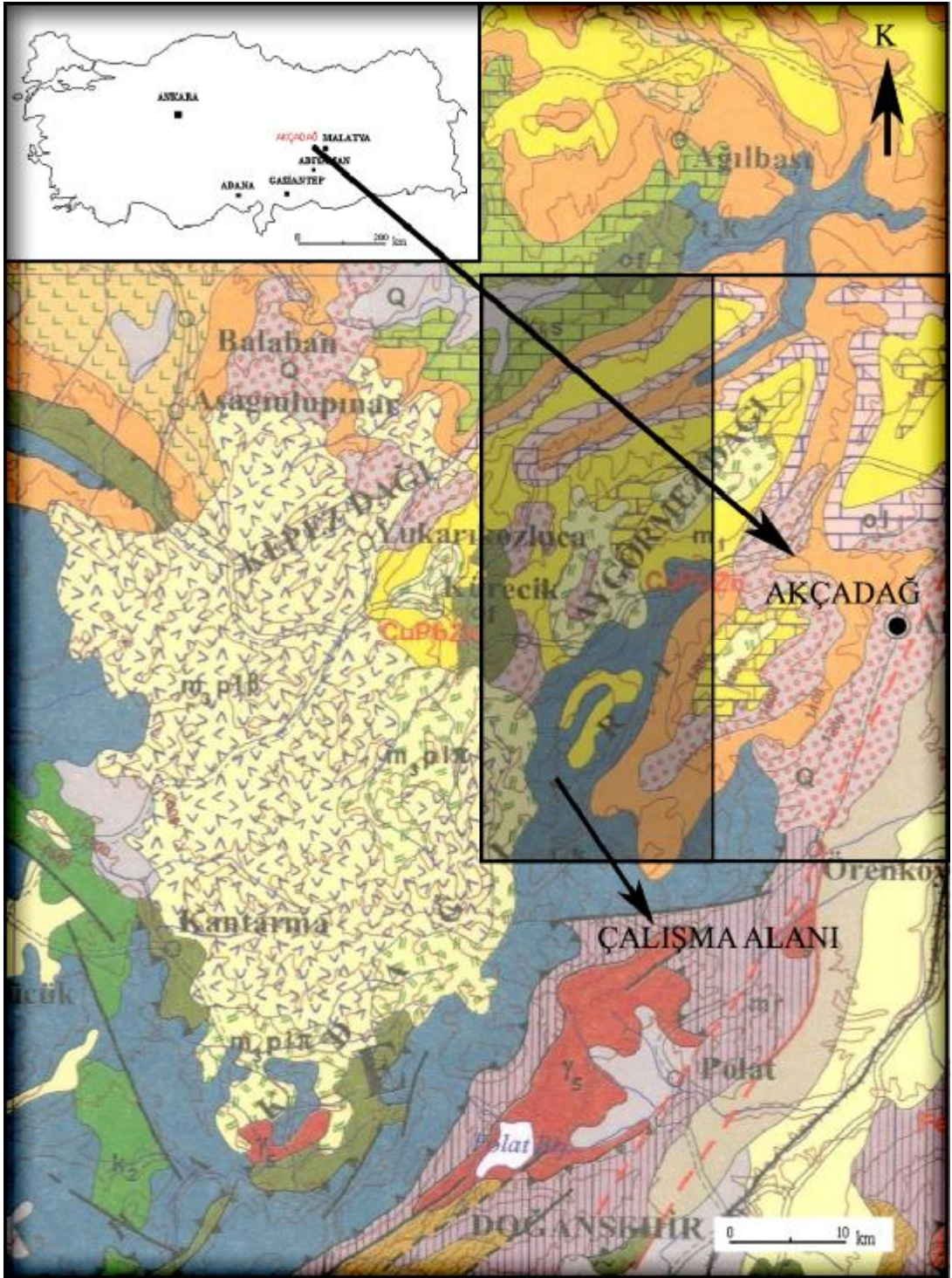
1. GİRİŞ

Hazırlanan yüksek lisans çalışmasında Levent (Akçadağ, Malatya batısı) ve civarının jeolojik etüdü yapılmıştır. Çalışma bölgesi Malatya'nın yaklaşık 25 km kuzeybatısında yer almakta olup, 120 km²'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1.1). Bölgede yer alan başlıca yerleşim merkezleri; Levent nahiye merkezi (L5), Ortaköy (E3), Tataruşağı (H4), Kadiruşağı (E5), Büyükköy (H1) mahalleleridir.

Bu çalışmada 1/25.000 ölçekli Malatya L39 b1, b4 topografik harita paftaları içerisinde yer alan inceleme bölgesinde yüzeyleyen kaya birimleri ve yapısal unsurlar incelenmiş, bu araştırma sonucunda, veriler topografik harita üzerine işlenerek, bölgenin jeolojik haritası yapılmıştır (Ek 1). İnceleme bölgesinden toplanan örnekler ince kesit haline getirilip, mikroskop altında incelenerek formasyonların minerolojik özellikleri ile tanımlanabilen fosil formları incelenerek yaşları belirlenmiştir.

Çalışma bölgesi, Malatya-Ovacık Fay Zonu'nun yakın batı kesiminde bulunması ve bu fay zonundan etkilenildiği düşünülerek tez sahası olarak seçilmiştir. Araştırma bulgularında da belirtileceği üzere, yapılan arazi çalışmaları sırasında fazla sayıda tektonik etkileri gösterecek verilere rastlanılamamıştır. Belirli yönlerde gelişmiş olan dikçe şevliklerin fay kontrollü olduğu düşünülmekteydi. Ancak, bu sarp şevlikler arazide yakından irdelendiğinde, üst kesimlerde kalan sert kayaların alt kesimlerinde kalan yumuşak birimlerin aşınıp boşalması nedeniyle kaya-blok düşmeleri şeklinde gelişmiş sarpıklardan oluştuğu belirlenmiştir.

Levent (Akçadağ, Malatya batısı) ve civarının jeolojik incelemelerini içeren bu araştırma 2007–2011 öğretim yılı içerisinde, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.



Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ayan ve Bulut (1961); “Balaban–Yazıhan–Kurşunlu ve Levent Bucakları (Malatya) Arasındaki Alanın Genel Jeolojisi” adlı çalışmalarında inceleme alanının da bir kısmını içeren Tersiyer yaşlı kalın bir sedimantasyondan bahsetmişlerdir. Tohma Çayı vadisinde mostra veren Üst Jura–Alt Kretase’nin komprehensif bir seri niteliğinde olduğunu ve bir taban konglomerası ile başladığını, Eosen tarafından diskordanslı olarak örtüldüğünü ileri sürmüşlerdir. Alt, Orta ve Üst Eosenin transgresif Miyosen ile örtüldüğünü ve Miyosen’in geniş alanlara yayıldığını belirtmişlerdir. Bölgenin, tektonik yapısını Alpen hareketlerinin, çeşitli fazları ile kazandığını rapor etmişlerdir.

Akkuş (1971); Darende–Balaban yöresinde yaptığı çalışmada; Jura–Alt Kretase yaşlı Geniz kalkeri, Üst Kretase yaşlı altta biyoherm özellikte transgresif Tohma resifleri, ile bunların üstüne de konglomera kumtaşı–marn nöbetleşmeli Ulupınar formasyonların varlığından bahsetmiştir. Üst Kretase istifinin Geniz kalkeri üzerine diskordansla geldiğini, Tersiyer, Lütesiyen yaşlı Korgantepe konglomeraları ve üzerine kumtaşı–marn–kireçtaşı aralanmalı Asartepe formasyonu ile bu istifin üzerinde konkordan durumda Bartoniyen yaşlı jips ara katkılı kumtaşı– siltaşı–marn aralanmalı Darende ve Balaban formasyonları, en üstte de Asartepe formasyonu üzerine açısız diskordansla gelen Burdigaliyen yaşlı, tabanı marn–marnlı kalker, üst düzeylerinde ise tebeşirli kalkerden oluşan Tahtalı Tepe formasyonu şeklindeki istifle temsil edildiğini rapor etmiştir. Yazar, ofiyolitik seri ile Karakaya volkanitleri ve Kepez dağı bazaltlarını magmatik faaliyetlerin ürünü olarak ayırtlamıştır.

Yoldaş (1972); Malatya kuzeyinde yaptığı jeolojik incelemede bölgenin petrol olanaklarını araştırmıştır. Paleozoyik, Mesozoyik (Üst Jura–Alt Kretase, Mestrihtiyen), Senozoyik (İpresiyen, Lütesiyen, Oligosen. Alt Miyosen, Üst Miyosen) Kuvaterner yaşlı çökelleri incelemiş ve magmaya ait kayalar olarak serpantin; volkanik kayalar olarak da trakiandezit, bazalt ve andezitleri ayırtlamıştır.

Örçen (1984); Malatya ilinin kuzeybatısında yer alan Medik–Ebreme dolayındaki çökel kayaların biyostratigrafisi ve paleontolojisini incelemiştir. Bölgede Üst Jura’dan Kuvaterner’e kadar değişik yaşlardaki formasyonları incelemiştir.

Üst Jura–Alt Kretase yaşlı Horasançal Formasyonu, Paleosen yaşlı Medik formasyonu, Orta Üst Eosen yaşlı Tohma formasyonu, Akitanien yaşlı Çavuş formasyonlarından, Burdigaliyen yaşlı Ansurçay formasyonu ve örgülü nehir sisteminde çökelmiş Pliyo-Kuvaterner yaşlı Mısırdere formasyonlarını tanımlamıştır. Ayrıca bölgede bulunan biyozonları çalışarak Türkiye ve Dünyanın çeşitli bölgelerinde bulunan eşdeğerleriyle biyostratigrafik, kronostratigrafik korelasyonu üzerinde çalışmıştır.

Özçelik (1992); “Levent Kuzeybatısında (Akçadağ-Malatya) Ulupınar Formasyonunun (Mestrihtiyen) Organik Fasiyes incelemeleri” başlıklı çalışmada; inceleme alanımızın bir kısmını da içeren ayrıntılı bir jeolojik harita ortaya koymuştur. Ayrıca Özçelik (1992) bu çalışmada bölgede organik fasiyes incelemelerine yönelik bir çalışmayı ilk kez yapmıştır. İnceleme alanına ait jeolojik haritalama, stratigrafik dizilim daha önceki çalışmalarla ortaya konduktan sonra üç adet ölçülü dikme kesit örnekleri, yardımıyla organik fasiyeslere ilişkin bulgular elde etmiştir.

Nazik (1993); Darende (Malatya) dolayında yüzeyleyen Tersiyer yaşlı birimlerin stratigrafisini ostrakod ve foraminiferlerle ortaya koymuştur. Planktik ve bentik foraminiferlerin Avrupa ve Türkiye’de yapılan diğer çalışmalarla denetleştirilmesini yaparak, bu ostrakodların yaşının Lütesiyen zaman aralığına karşılık geldiğini saptamıştır. Yine ostrakod ve foraminiferlerden yararlanılarak çalışılan birimlerin sığ ve derin deniz ortam koşullarında çökelediğini ortaya koymuştur.

Avşar (1994); Akçadağ–Hasanağa deresi (B Malatya) civarında temelin Jura–Kretase yaşlı bej, kırmızımsı gri renkli, orta tabakalı sert kireçtaşları ile temsil edildiğini ve üzerine uyumsuz olarak altta kumtaşı-killi kireçtaşı ardalanması ve üstte ise masif görünüşlü killi kireçtaşlarından oluşan Eosen (Lütesiyen) çökellerinin geldiğini belirtmiştir. Ayrıca bu birimin değişik seviyelerinde *Nummulites perforatus* (Montfort), *N. beaumonti d’ Archiac* ve *Haime*, *N. aturicus Joly* ve *Leymerie*, *N. Praefabianii Varentsov* ve *Menner* gibi Nummulites türleri bulunduğunu belirtmiştir.

Gürer (1994); Doğu Toros sistemi içinde yer alan Hekimhan-Hasançelebi çevresinin stratigrafisi, Hekimhan adı verilen havzanın evrimi ve bu havzanın

bölgesel jeoloji içindeki konumunu incelemiştir. Bölgenin temelini Geç Kampaniyen’de olasılıkla kuzeyden güneye tektonik olarak aktarılan Hocalıkova ofiyolitinin oluşturduğunu ve Hekimhan havzasının da ofiyolit yerleşiminden sonra açıldığını belirtmiştir.

Gürbüz ve Taptık (2001); Kuzey ve Güneyi Geç Jura-Erken Kretase yaşlı kireçtaşlarını içeren yapısal yükseklikler tarafından çevrelenen Darende-Balaban Havzasının Güney kesimlerinde çalışma yapmışlardır. Bölgede havzanın Güney kesimleri, Geç Kretase- Erken Eosen boyunca çökelen karasal ve sığ denizel çökeller ile karakterize edildiğini ve bu alanda Geç Kretase yaşlı Tohma, Ulupınar ve Kırankaya Formasyonları üzerinde uyumsuz olarak bulunan Eosen yaşlı Korgantepe, Yenice, Asartepe, Balaban ve Darende formasyonlarını incelemiştir.

Gürbüz ve Kelling (2001); Akçadağ (Malatya) yöresindeki Eosen yaşlı karbonatların özellikleri üzerinde çalışmışlardır. Burada Lütésiyen karbonatlarının Geç Jura-Erken Kretase yaşlı kristalin kireçtaşları üzerinde uyumsuz olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

Gürbüz ve Gül (2005); Darende-Balaban Havzasında Eosen sedimantasyonunun evrimi ve sedimantasyonu kontrol eden faktörleri incelemiştir. Burada Pliyo-Kuvaterner yaşlı Çaybaşı Formasyonu’nun karasal, Ulupınar Formasyonu ve Korgantepe konglomeralarının sığ deniz, Yenice Formasyonu’nun daha derin deniz, Asartepe ve Darende Formasyonlarının ise sığ deniz ortamında çökeldiğini belirtmişlerdir.

Kaymakçı ve diğ. (2006); Malatya havzasının üç boyutlu mimarisini Malatya Fay Zonu boyunca uzaktan algılama, sismik vurgulama ve paleo-stres analizleri kullanarak ortaya koymuştur. Malatya havzasında üç farklı deformasyon evresi tespit etmişlerdir. Birincisinin Erken-Orta Miyosen dönemlerinde, İkincisi Geç Miyosen–Orta Pliyosen döneminde, Üçüncüsünün ise Geç Pliyosen döneminde meydana geldiğini rapor etmişlerdir.

Diğer (2009); “Darende Havzası (KB Malatya) Paleojen İstifinin bentik foraminiferlerinin mikropaleontojik incelemesi ve ortamsal yorumu” adlı çalışmasında, Derende bölgesinde yayılım gösteren Eosen birimlerinin bentik foraminifer içeriği ile biyostratigrafisini ilk kez ayrıntılı bir şekilde incelemiştir.

Bu fosil topluluğu incelemesi ile çalışma sahasının sığ denizel ortamda çökeldiğini göstermiştir. Ayrıca, Korgantepe konglomerası, Yenice, Asartepe ve Darende formasyonlarının ortamsal özelliklerini, Asartepe, Musutepe, Boztepe, Kalıktepe, Yarmatepe, Darende, Ağıltepe kuzeyi ve Karahaçesme kesitlerinde gözlenen bentik foraminifer içeriklerinden, birimlerin litolojik özelliklerinden yararlanarak yapmıştır. Buna göre inceleme alanında genel olarak sığ denizel ve resif önü ortam koşullarının hakim olduğunu belirlemiştir.

Sevimli (2009); Doğu Toroslar sistemi içerisinde yer alan Yazıhan–Hekimhan havzasının bir kesimini kapsayan Yazıhan ve çevresinin tektono-stratigrafisini incelemiştir. Bölgede, Üst Jura’dan Kuvaterner’e kadar geçen jeolojik dönemlerde değişik yaşlardaki formasyonları inceleyerek geç Kampaniyen-Mestrihtiyen yaşlı Hekimhan formasyonu 3 üyeye ayırtlayarak haritalamıştır. Üst Miyosen-Pliyosen döneminde Malatya-Ovacık Fay Zonunun etkisinde kalan bölgede fay zonu boyunca çeşitli çöküntü alanlarının oluştuğunu, bu çöküntü alanlarda bazalt ara katkılı gölsel çökellerden ibaret Parçikan formasyonunun çökeldiğini belirtmiştir. Bu formasyon içerisindeki mevcut bazaltlar ve bununla beraber volkano-klastiklerde gözlenen yapısal unsurların varlığını belirterek bu oluşumun çökelim sırasında Malatya-Ovacık Fay Zonunun o dönemde aktif olduğunu rapor etmiştir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

İnceleme alanı Doğu Anadolu Bölgesinde Malatya ili sınırları içerisinde yer almakta olup, Akçadağ ilçesinin yakın Kuzeybatısında yaklaşık 120 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Bölgedeki başlıca yerleşim birimleri; Levent nahiye merkezi (L5), Ortaköy (E3), Büyükköy (H1), Kolköy (L3), İncecik (E1), Mezraaköy (K5), mahalleleridir.

Bölge engebeli bir arazi yapısına sahiptir ve yer yer derin vadilere sahip olup, ağaçlık alanlar seyrekler. İnceleme alanının Kuzey kesiminde (B1) Tohma Çayı akmaktadır.

Çalışma alanında yer alan bazı yükseltiler: Sinekönmez Sırtı (2428 m.), Kasapçömert Tepe (2089 m.), Sallarçalı Tepe (2109 m.), Danalı Tepe (2091 m.), Elmadağ Tepe (2062 m.), Kale Tepe (1989 m.), Koca Tepe (1877 m.), Büyük Tepe (1681 m.), Karadağ Tepe (1918 m.), İnce Tepe (1983 m.), Aygörmez Dağı (2015 m.), Hendekbaşı Tepe (1448 m.), Tilki Tepe (1752 m.), Bergaz Tepe (1908 m.), Akkaya Tepe (1874 m.), Kıvırcık (1708 m.), Kırbaş Tepe (1762 m.), Huk Tepe (1950 m.), Çatak Tepe (1513 m.), Çarşak Tepe (1847 m.), Sitik Tepe (1775 m.), Peri Tepe (1859 m.), Kara Tepe (1793 m.), Yarıkaş Tepe (1659 m.), Ferikkale Tepe (1695 m.), Cirlav Tepe (1669 m.), Mescit Tepe (1558), Kazkaya Tepe (1494), Sarnıç Tepe (2098 m.), Soğuk Tepe (1775 m.), Ulucak Tepe (2022 m.), Kale Tepe (1746 m.), Çay Tepe (1505 m.), Öküz Tepe (2066 m.)'dir. İnceleme alanında yer alan Geç Dere, Topalı Dere, Küllük Dere, Kaya Dere, Bozır Dere, Çukurlar Dere, Akbayır Dere, Tataruşağı Dere, Kuruçay Dere, Hayma Dere, Sarılar Dere, Karaman Dere, Derin Dere, Dipsiz Çayı, Tohma Çayı, Çınar Çayı, Amuk Çayı, Karışık Dere, Barik Dere, Birik Dere, Ören Dere, Kaynarca Dere, Çar Dere, Uzunçayır Dere ve Armut Dere önemli derelerdendir.

İnceleme alanında, mevsimler ve gündüz gece arasındaki ısı farkları fazladır. Yazlar ova kesimlerinde gündüzleri sıcak olur, kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir. Bölgedeki halk genellikle tarım ve hayvancılıkla uğraşmakta olup, yöre halkının geçim kaynakları arasında kayısı bahçelerinden elde edilen gelirler önemli yer tutmaktadır.

İnceleme alanında yer alan yerleşim birimlerine ulaşımı sağlayan yollar genellikle asfalttır. Bu yollara bağlı çeşitli stabilize yollar araçların ulaşımına uygundur.

3.2. Metod

Bu çalışma; saha öncesi çalışmalar, saha çalışmaları, laboratuvar çalışmaları, değerlendirme ve tez yazım çalışmaları olmak üzere başlıca dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Saha Öncesi Çalışmalar

Saha çalışmaları öncesi inceleme alanı ve yakın çevresi ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Gerekli kaynak ve tezler kütüphanelerden, ilgili kurumlardan ve internetten araştırılmıştır. Çalışma alanı ve çevresinde daha önceden yapılmış olan jeoloji haritalarından yararlanılarak bölge hakkında ön bilgiler edinilmiştir. Saha çalışmalarında kullanılmak üzere inceleme alanına ait 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritaları Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümünden temin edilmiştir.

3.2.2. Saha Çalışması

Arazi çalışmaları sırasında jeolog pusulası, jeolog çekici, şeritmetre, GPS gibi saha gereçleri kullanılarak çalışma alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır. İnceleme alanında yüzeyleyen birimlerden tabakalanma doğrultu-eğim, fay düzlemi gibi yapısal unsurlar ölçülerek harita üzerine işlenmiş ve inceleme alanının yapısal konumu belirlenmeye çalışılmıştır.

Birimlerin litolojik özellikleri, fosil içerikleri ve dokanak ilişkileri arazide belirlenerek fotoğraflama yapılmış ve sınırlar harita üzerine işlenmiştir. Ayrıca birimlerden peletonolojik ve petrografik amaçlı örnekler derlenmiştir.

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Araziden alınan numunelerin ince kesitleri, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında hazırlanmıştır.

Hazırlanan ince kesitler, polarizan mikroskop altında incelenerek gerekli fotoğraflamalar yapılarak tezde kullanılmıştır. İnce kesitlerin petrografik tanımlamaları Prof. Dr. Fikret İŞLER, mikrofosil içeriği ve yaş tayinleri ise Prof. Dr. Niyazi AVŞAR (Ç.Ü. Jeoloji Mühendisliği) tarafından yapılmıştır.

3.2.4. Değerlendirme ve Tez Yazım Çalışmaları

Tez çalışmasının son aşamasında aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir.

Arazide edinilen verilerle topografik harita üzerine geçirilen dokanaklar ve yapısal unsurlar değerlendirilerek harita çizimi tamamlanmış olup, bu harita üzerinden de jeolojik enine kesitler hazırlanmıştır.

Açıklayıcı ve yorum getirici şekil, grafik ve çizelgeler çizilerek tez düzenine uygun hale getirilmiştir.

Arazi çalışmaları sırasında çekilen fotoğraflar hazırlanarak dizimi oluşturulmuştur.

Sonuçta; saha ve laboratuvar çalışmaları ile elde edilen veriler Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun biçimde derlenerek tez yazımı gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada tez içerisindeki lokasyonların kolaylıkla tespit edilmesi için jeolojik harita üzerinde enlem ve boylam değerleri arasında harfler ve rakamlar kullanılarak tanımlanmıştır.

1/25.000 ölçekli jeolojik haritanın, enine kesitlerin, örnek ve fotoğraf yerini gösteren haritanın, yapı haritasının ve diğer bütün şekillerin çiziminde Corel DRAW 15.0 bilgisayar programı kullanılmıştır.

Ayrıca tezin içerisinde ve eklerinde kullanılan kısaltmalar, simgeler ve diğer işaretler toplu olarak aşağıda verilmiştir;

- **Qal:** Genç Alüvyon (Kuvaterner),
- **Tyd:** Yamadağ Volkanitleri (Orta–Üst Miyosen),
- **Tt:** Tohma Formasyonu (Orta–Üst Eosen),
 - **Tti:** İriağaç Üyesi (Üst Eosen),
 - **Ttçi:** Çivril Üyesi (Üst Lütesiyen),
 - **Ttç:** Çorak Üyesi (Üst Lütesiyen),
 - **Tty:** Yoğunsakız Üyesi (Alt–Orta Lütesiyen),
 - **Ttz:** Zeynepoğlu Üyesi (Alt Lütesiyen),
- **krüu:** Ulupınar Formasyonu (Mestirihtiyen),
- **krüh:** Hocalıkova Ofiyoliti (yerleşimi Geç Kampaniyen),
- **J-Kh:** Horasançal Formasyonu (Jura–Alt Kretase),

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Stratigrafi

İncelenen alandaki stratigrafik istif Mesozoik, Senozoik ve Kuvaterner yaşlı formasyonlardan oluşmaktadır. Çalışma alanı ve yakın çevresinin temelinde Üst Jura–Alt Kretase yaşlı çörtlü ve mikritik kireçtaşlarından oluşan Horasaçal Formasyonu bulunmaktadır. Horasaçal Formasyonu çalışma sahasının güney kesiminde geniş bir alanda mostra vermektedir.

Horasaçal Formasyonun üzerine tektonik dokanakla serpantinitleşmiş piroksenitlerden oluşan Üst Kretase yaşlı Hocalıkova ofiyoliti gelmektedir (Şekil 4.1). Üst Kretase yaşlı Ulupınar Formasyonu ise bu birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. Geç Kretase'nin son evresinde oluşan bu birim ilk olarak Kırankaya kalkerleri olarak adlandırılmıştır (Akkuş, 1970). Kaba klastiklerden oluşan Ulupınar Formasyonu Horasaçal Formasyonun üzerine aşıl uyumsuzlukla gelmektedir. Ulupınar Formasyonu genellikle alacalı, kırmızı renkli konglomera, kumtaşı, kumlu marn ve şeyl nöbetleşmesi halindeki kaba klastiklerden oluşmaktadır. Ulupınar Formasyonunun kaba klastiklerinin üst kesimlerinde birim dereceli olarak rudistli kireçtaşı fasiyesine geçmektedir.

Ulupınar Formasyonu üzerine aşınma yüzeyi ile Tersiyer yaşlı Tohma Formasyonu gelmektedir. Tohma Formasyonu; Zeynepoğlu Üyesi, Yoğunsakız Üyesi, Çorak Üyesi, Çivril Üyesi ve İriağaç Üyesi olmak üzere 5 üyeden oluşmaktadır (Sevimli, 2009). Bu tez çalışması kapsamında arazimizde yüzlek veren bazı üyelerin adları isim kargaşası yaratmamak üzere aynı şekilde kullanılmıştır.

Tohma Formasyonu üzerine Tersiyer yaşlı Yamadağ Volkanitleri gelmektedir. Beyaz renkli tüfitler üzerinde koyu mor–siyah renkli bazaltlardan oluşan birimin alterasyona uğramış kısımları kahve renge sahiptir. Bölgedeki en genç birimler Kuvaterner yaşlı alüvyonlardır (Şekil 4.2). Özellikle Tohma nehri kıyısında güncel çökelleri görmek mümkündür.

SERİ	KAT	T. AYAN 1981	M. ANKUS 1971	E. YILDAŞ 1972 MALATYA	E. SİREL 1978 DARENDE (MALATYA B Sİ)	E. SİREL 1978 (MALATYA B Sİ)	F. KURTMAN 1978 Gurub (MALATYA D. Bİ)	S. ÖZGEN 1984 Medik-Evrens (Malatya KB Sİ)	U. L. SEVİMLİ 2009 Yaciken Babas (Malatya KB Sİ)	
SENOZOYİK	KUVARTERNER	ALÜVYON	ALÜVYON	ALÜVYON KONGLENERA TARACA			ALÜVYON	ALÜVYON	ALÜVYON	
		FLIO-KUVARTERNER	ÇAYBAŞI FM.					MİSİRDERE FM.	MİSİRDERE FM.	
	MİYOSEN	ÜST MİYOSEN	ÜST MİYOSEN		TÜF-GÜLSEL KÖK KONG. KİREÇTAŞI					
			ORTA MİYOSEN	TARNAUTEPE FM.						
		ALT MİYOSEN	BURDIGALİYEN		KİREÇTAŞI SEYL KILLI KİREÇTAŞI KİREÇTAŞI					
			AKTANİYEN	BALABAN FM. DARENDE FM.						
	EÖSEN	ÜST EÖSEN	SEYL-KİREÇTAŞI	ASARTEPE FM. YENİCE FM.	MARIN KUVULLU KİREÇTAŞI, ÇAKILTAŞI, KUMTAŞI					
		ORTA EÖSEN	ÜST LÜTESİYEN		KİREÇTAŞI, KILLI KİREÇTAŞI, KONGLENERA ŞEYL	KILLI KİREÇ- TAŞI MARİN				
	ALT EÖSEN	İPREZYEN		KOHGANTEPE KONGLENERASI	KONGLENERA	ÇAKILTAŞI				
					KONGLENERA KUMTASH-KILTAS					
PALEÖSEN	ÜST KRETASE		ULUPINAR FM. TOHMARESİFLERİ	KILLI KİREÇTAŞI KİREÇTAŞI SEYL KONGLENERA-KI.	ORBİTOIDESLİ KİREÇTAŞI					
MİSOZOİK	ÜST JURA-ALT KRETASE		YENİZ KUMBİRLERİ	KİREÇTAŞI						

Şekil 4.1. İnceleme alanı ve çevresinde yapılmış olan çalışmaların stratigrafik Korelasyonu (Sevimli, 2009).

4.1.1. Horasaçal Formasyonu (J-Kh)

İnceleme alanında temeli oluşturan Horasaçal Formasyonu, çalışma sahasının özellikle Güney kesimlerinde (B4) geniş mostralara vermektedir (Ek 1). Birim, ilk olarak inceleme alanın kuzey kesimlerinde yer alan Tohma vadisinde belirlenmiş ve “*Komprehensif Seri*” olarak isimlendirilmiştir (Ayan ve Bulut, 1964). Daha sonra “*Geniz kalker*” olarak isimlendirilen birim (Akkuş, 1971) önceki çalışmalarda Lütesiyen yaşlı karbonatlardan ayırtlanamayarak hep birlikte Nummulitik kalker olarak kabul edilmiştir. Gürün (Sivas) dolaylarında incelemeler yapan Kurtman (1978) birimi Horasaçal Formasyonu olarak isimlendirmiştir. Tez alanı yakın civarlarında jeolojik incelemeler yapan Örcen (1984)’de Kurtman’ın adlamasını aynen kullanmıştır. Yapılan bu tez kapsamında da benzer litolojik özellikler sunması ve isim kargaşası yaratmamak üzere birime aynı adın verilmesi uygun görülmüştür.

Akkuş (1971)’un bölgede yaptığı çalışmasında, birimde makro fosil içeriğinin bulunamamasının yanında MTA Genel Müdürlüğüne yapılan incelemedeki mikro fosil bulgularına göre (determinasyon M. Serdaroğlu ve E. Sirel, MTA Genel Müdürlüğü) aşağıda formları rapor etmiştir:

Tintinnina

Pseudocyclamina sp.

Trocholina sp.

Valvulina sp.

Verneulinidae

Lituolidae

Textularia

Radiolaria vb.

Horasaçal Formasyonu, masif yapılı aşırı derecede altere olmuş açık gri veya beyaz renkte olan kireçtaşı litolojisinden oluşmaktadır. Çatlaklı bir yapıya sahip olan birimin bazı kesimlerinde gözlenen çatlaklar kalsitle doldurulmuştur. İnceleme sahasında temeli oluşturan bu formasyonun taban kesimi görülememektedir.

Horasaçal Formasyonu, açık gri veya bej renkli, orta kalın tabakalanmalı, mikritik kireçtaşından ibaret olup, mostra veren yüzeylerinde genelde belirgin tabakalanma sunmamaktadır. Oldukça sert, sağlam ve dayanımlı görünen birim açılmış bulunan vadi boyunca sarp bir görünüm sunmaktadır. Birimin taban kesimi gözlenemediğinden dolayı kalınlığı bilinmemektedir. Jura-Kretase yaşlı Horasaçal Formasyonunun üzerine çalışma sahasımızın Güney kesiminde (B4) Mestirihyen yaşlı Ulupınar Formasyonunun kırıntılı çökelleri açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Ancak, yer yer yalnızca rudist içeren kireçtaşı seviyeleri onlap olarak temel birim üzerinde gözlenmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Mehmetuşağı Mahallesi bölgesindeki (E4) Jura-Kretase yaşlı Horasaçal Formasyonu üzerinde açısız uyumsuzlukla bulunan Mestirihyen yaşlı Ulupınar Formasyonu.

Çalışma sahasının Kuzey (B1) kesiminde Jura-Kretase yaşlı Horasaçal Formasyonu üzerine tektonik dokanak ile yerleşimi Geç Kampaniyen olan Hocalıkova Ofiyoliti (krüh) gelmektedir (Ek 2). Birim, litolojik özellikleri ve fosil kapsamına göre kıydan uzakça, dingin denizel ortam şartlarındaki bir platformda çökelmiş olmalıdır. Akkuş (1971) ise Geniz Kalkerlerinin, Liyas'tan Alt Kretase (Albiyen) sonuna kadar hüküm süren, sığ ve duraylı bir denizel ortamda çökelmiş, komprehensif seri olarak tanımlamıştır. Birim, bölgede Akkuş (1971)'un Darend-Balaban civarlarında ayırtlamış olduğu Geniz kalkerleri ve Kurtman (1978)'in Gürün (Sivas) dolaylarında tanımladığı Horasaçal Formasyonu ile deneştirilebilir.

4.1.2. Hocalıkova Ofiyoliti (krüh)

Çalışma alanının yakın batı kesiminde, Darende-Balaban civarlarında yapılan çalışmada, bölgede yüzlek veren ofiyolitli kayaçların yaşının Fuat Baykal'ın görüşüne de katılarak Turoniyen (Üst Kretase) olduğu rapor edilmektedir (Akkuş, 1971). Ayrıca, bölgede Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarının bu ofiyolitik seri tarafından kesildikleri ve Mestrihtiyen yaşlı çökellerin de ofiyolitik seri üzerinde transgresif olarak buldukları da belirtilmektedir. İnceleme alanının kuzeyinde bulunan Hekimhan-Hasançelebi (Malatya) bölgesinde de oldukça geniş yüzlekleri bulunan ve başlıca harzburjit, dunit, piroksenit, gabro, spilitlerden oluşan birim ilk olarak Hocalıkova Ofiyoliti olarak isimlendirilmiştir (Gürer, 1992). Tez alanı içerisinde oldukça sınırlı alanlarda yüzlek veren benzer birime de aynı ismin verilmesi uygun görülmüştür.

Çalışma alanı içerisinde bölgeye tektonik olarak yerleşen Hocalıkova ofiyolitinin jeolojik tarihçe içerisinde yerleşimini ve gelişimini açıklayan bazı araştırmalar mevcut olup, bu modeller aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

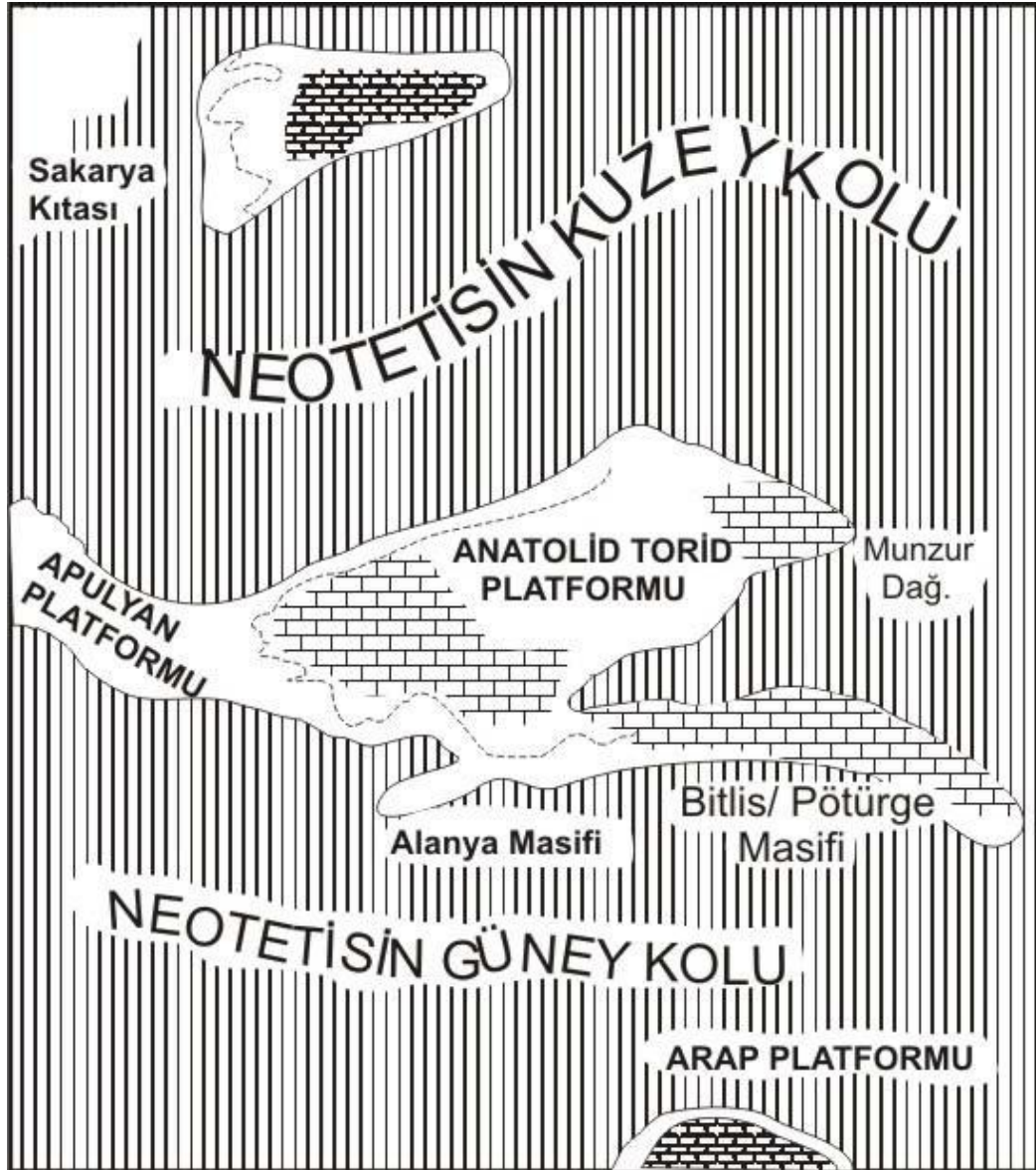
Anatolid-Torid platformunun kuzeyde Munzur Dağı karbonat platformu ile güneye doğru Bitlis-Pötürge Masifleri ile temsil edilen iki kola ayrıldığını belirtmişlerdir (Şekil 4.4). Erken Jura'da Doğu Pontid'lerden kopan Bitlis masifinin dönerek uzaklaşırken, Anatolid-Torid platformundan Pötürge ve Malatya-Keban masifleri ile Bloklar Dağları'nı kopardığını ileri sürmüşlerdir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Sevimli, 2009). Bu olayla, İç Toros Okyanusu açılmaya başlamıştır. Üst Kretase'de ise ofiyolit yerleşme olayından hemen sonra veya sırasında, üzerine ofiyolit dilimi yerleşmiş olan Anatolid-Torid Platformu'nun devamı olan Bitlis-Pötürge kıtası altına kuzeyden güneye doğru bir dalma-batma zonu gelişmeye başladığını ve bu zon boyunca İç Toros Okyanusu'nun yitilmeye başladığını belirtmişlerdir (Şengör ve Yılmaz, 1981; Sevimli, 2009). Bu yitim verilerini ise doğuda Yüksekova biriminin ve batıda Bolklar Dağı bölgesindeki yay litolojisinden derlemişlerdir. Orta Anadolu'nun doğusu ile Güneydoğu Anadolu'da yer alan İç Toros Okyanusu Geç Eosen'de kapanmıştır. Eğer Üst Kretase ofiyolitleri dalma-batma zonu üzerinde veya ardalanma kesimlerde, ileri sürüldüğü gibi yitimden önce

yayımla sırtları boyunca oluşmuşlarsa sonraki okyanus içi dalma–batma işlemleri dolayısıyla komşu edilgen kenarlarla çarpışacaklardır (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bütün bu çarpışmaların Kretase sonundaki kısa sürede (Mestrihtiyen) oluşmaları okyanusların çok geniş bulunmadıklarını veya okyanus içi dalma–batma zonlarının gelişigüzel birkaç komşu kenardan az çok eşit uzaklıkta geliştiklerini savunmuşlardır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Sevimli, 2009). Hocalıkova ofiyolitinin eşdeğeri sayılabilecek okyanusal kabuk türevinin batı kesimlerde, Toridler ile Kırşehir masifini birbirinden ayırdığı düşünülen İç Toros okyanusundan türediği ve olasılıkla kuzeyden güneye doğru gelerek bölgeye yerleştiği belirtilmektedir (Roberston and Dixon, 1984; Görür ve diğ., 1984).

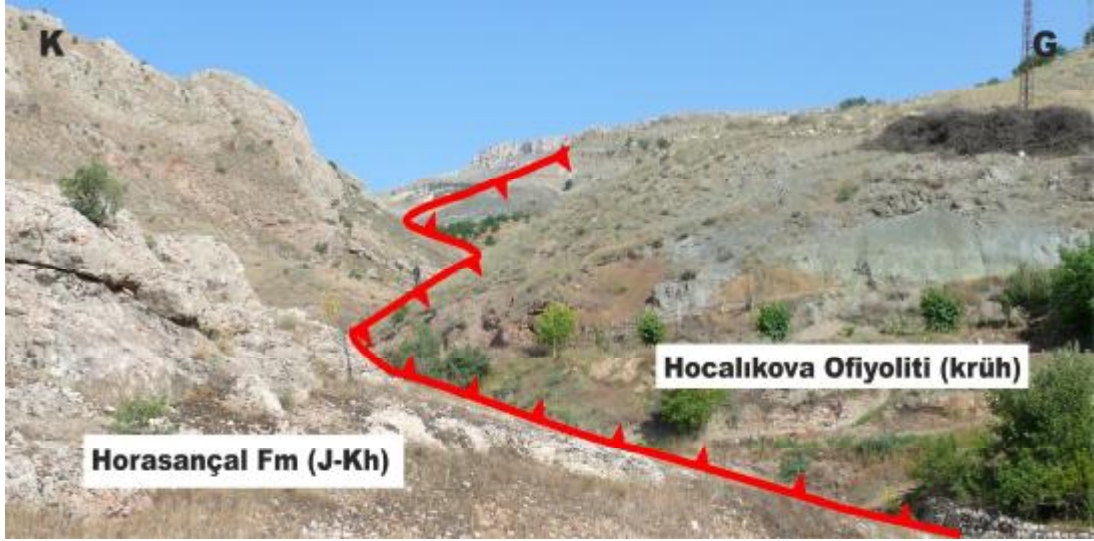
İnceleme alanında okyanusal kabuğa ait olan Hocalıkova Ofiyoliti (krüh) ultramafik ve mafik kayaların büyük çoğunluğu serpantinleşmiş harzburgit, piroksenit, gabro, spilit ve pelajik çökellerden oluşan kaya topluluğundan oluşmaktadır. Hocalıkova Ofiyolitini oluşturan ultramafik kayalar genellikle yeşil renkte olup, genelde kümülatif kayalarla temsil edilmekte ve genelde tez sahasının kuzey kesimindeki (B1) Bölük Tepe civarında yüzeylemektedir (Ek 2). Birim, sahada belirgin rengi ve ana mineralleri ile diğer litolojilerinden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir.

Hocalıkova Ofiyoliti (krüh) çalışma alanında genelde yeşil ve yeşilin diğer tonlarında gözlenmektedir (Şekil 4.5.). Ayrışmamış yüzeylerde olivin ve piroksen kristalleri gözle seçilebilmektedir. Ultramafik kümülatlar ana minerallerini olivin ve piroksenin oluşturduğu dunit, harzburgit ve piroksenit ile temsil edilir. Birim genellikle çalışma sahasının kuzey kesimlerindeki Mollauşağı Mahallesi (B1) civarında geniş bir mostra sunmaktadır (Ek 3).

Hocalıkova ofiyoliti, Büyükköy (H1) civarlarında sınırlı bir bölgede Jura-Alt Kretase yaşlı Horasansal formasyonunu tektonik dokanak ile üzerlemekte olup, krüu yaşlı Ulupınar Formasyonu tarafından uyumsuzlukla üzerlenmektedir.



Şekil 4.4. Anatolide-Toride Platformunun İç Toros Okyanusu ile ikiye ayrıldığını gösteren Üst Kretase paleocoğrafya haritası (Şengör ve Yılmaz, 1981).



Şekil 4.5. Mollauşağı bölgesinde (B1) Horasançal Formasyonu (J-Kh) ile Hocalıkova Ofiyoliti (krüh) arasındaki tektonik dokanak.

4.1.3. Ulupınar Formasyonu (krüu)

Akkuş, (1970)'un çalışma alanının yakın batı taraflarında Balaban-Darende civarlarında “*Tohma Resifleri*” olarak tanımladığı ve ayırtladığı organik veya biyoherm karakterde transgresif tip resif olarak haritalanmış olan kireçtaşı birimi tez alanındaki Ulupınar Formasyonun üst kesimlerine karşılık gelmektedir. Özellikle; rudist, brakiyopod, lamellibrans ve foraminiferlerin depolanmasıyla oluştuğunu, tabakalanmanın çok az gelişmiş olduğunu ve birimi, genellikle alacalı-kırmızı renkli, zayıf çimentolu kaba klastiklerin tabanında bulunduğunu ve üzerlerini aynı yaşta olan bu kaba klastikler ve tabakalı karbonatların örttüğünü açıklamıştır.

Aynı çalışmada, yukarıda belirtilen transgresif resiflerin üzerine gelen ve genellikle alacalı, kırmızı renkli konglomera, kumtaşı, kumlu marn ve şeyl nöbetleşmesi şeklindeki kaba klastiklerden oluşan birim de Ulupınar Formasyonu olarak tanımlanmış ve haritalanmıştır (Akkuş, 1970). Akkuş (1970)'un “*Tohma Resifleri*” olarak kabul ettiği birimler bu tez çalışması kapsamında Ulupınar Formasyonu kapsamında değerlendirilmiştir.

İnceleme alanının yakın çevresinde yapılan çalışmalarda, Bozkaya ve Yalçın (1991) birimi; Boyalıdere Formasyonu, Kösehasan Formasyonu ve Yiğitler Formasyonu olmak üzere 3 ayrı formasyona ayırtlamış ve yaşını Üst Mestrihtiyen

olarak belirtmiştir. Özdemir ve Tunç (1993) ile Gürer (1994) yapmış oldukları çalışmada birimi Hekimhan formasyonu olarak adlandırılmışlardır. Özdemir ve Tunç (1993) Hekimhan Formasyonunu; Yığma Üyesi, Çoraklı Üyesi ve Kuşkaya Üyesi olmak üzere 3 üyeye ayırtlamıştır. Gürer (1974) ise birimi Tohma Üyesi ve Dumlu Çakıtaşı Üyesi olarak 2 üyeye ayırtlamıştır. Yoldaş (1972) bölgede yapmış olduğu incelemede Hekimhan Formasyonunu Krü1, Krü2a ve Krü2b adları altında incelemiş ve haritalamış olup, herhangi bir formasyon adı kullanmamıştır.

Sevimli, (2009) inceleme bölgesinin 20 km kuzey kesiminde Yazıhan bölgesinde yaptığı çalışmasında ayırtlamış olduğu “Hekimhan Formasyonu” litoloji, yaş ve fosil içeriği bakımından tez sahasındaki Ulupınar Formasyonu’na benzerliği nedeniyle, eşdeğer olarak kabul edilmektedir. Sevimli (2009) çalışmasında Hekimhan Formasyonu; Kesikköprü Üyesi (Krhk), Karatepe Üyesi (Krhkr), Kızılkaya Üyesi (Krhkz) olarak üç üyeye ayırtlayarak haritalamıştır.

Aynı çalışmada tabanda yer alan Kesikköprü Üyesi, ofiyolitik malzemeden türemiş olan konglomera olarak tanımlanmaktadır (Sevimli, 2009). Bunun üzerine; uyumlu olarak 160 m kalınlıkta kumtaşı, siltaşı ve kiltaşından oluşan ve bununda üzerine uyumlu olarak gelen kumtaşı-marn-kireçtaşı ardalanasından oluşan ve yaklaşık kalınlığı 380 m Karatepe Üyesi olarak ayırtlamış ve en üstte yer alan 25 m kalınlıktaki resifal kireçtaşlarından oluşan Kızılkaya Üyesini ayırtlamış ve adlandırmıştır.

Ulupınar Formasyonu genellikle alaca, kırmızı renkli konglomera, kumtaşı, kumlu marn ve marn nöbetleşmesinden oluşmaktadır. Konglomera ve kumtaşı tabakaları elle ufalanabilecek derecede gevşek çimentoludur. Konglomera ve kumtaşları yeşil kayaç ve masif kireçtaşı parçalarını içermektedir. Kırmızı rengi de kapsadığı yeşil kayaç tanelerinden ileri gelmekte olup, özel rengi ile sahada kolaylıkla tanınır. Kumtaşları orta (0.50-0.25 mm) ve iri (1.00-0.50 mm) tanelidir. Tane büyüklükleri ve tabaka kalınlıkları tabandan tavana doğru küçülür. Tane dizilişi ve tanelerin yuvarlaklaşması oldukça iyi gelişmiştir.

Formasyon, çalışma sahasının Kuzey kesimlerinde (B1) ofiyolitik seri üzerine transgresif olarak gelmektedir. Konglomera ve kumtaşı tabakaları elle ufalanabilecek derecede zayıf çimentoludur. Birim, fosil kapsamı bakımından oldukça zengindir.

Gerek inceleme alanımızdaki, gerekse çevredeki mostraları bol miktarda aşağıdaki fosilleri kapsar (Akkuş, 1971):

Hippurites (Vaccinites) ultimus Milovanovic

Cyclolites sp.

Actaeonella sp.

Orbitoides apiculata Schlum.

Orbitoides media d'Arch.

Loftusia sp.

Belirlenen bu fosil formlarla birlikte yakın civarlarda aşağıda belirtilen formlar rapor edilmiştir (E. Öztümer tarafından tayin edilenler; Akkuş, 1971).

Globotruncana stuarti de Lap.

Globotruncana rosetta Carsey

Globotruncana arca Cushman

Gaudryina sp.

Clavulinoides trilatera Cushman

Marsonella oxycona Reuss

Robulus münsteri Roemer

Allomorphina sp.

Cibicides sp.

Ostracod'lardan

N. Solak'ın tayin ettiği:

Cytherella sp.

Cythereis sp.

makroorganizmalardan

N. Karacabey'in tayin ettiği:

Hippurites (Vaccinites)

Gryphaea (Pycnodonta) vesicularis Lam.

Nerita sp.

Actaeonella sp.



Şekil 4.6. Mehmetuşağı Mahallesi yakınlarında (E4) Horasañçal Formasyonu (J-Kh) ile Ulupınar Formasyonu (krüu) dokanağının genel görünümü.

Ulupınar Formasyonu, tabanda Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Horasañçal Formasyonu üzerinde açısız uyumsuzlukla bulunur. Birimin taban kesimlerinde gözlenen konglomera çakılları, alttaki Horasañçal Formasyonundan türemiş olup, birim üzerinde transgresif olarak bulunmaktadır (Şekil 4.7).

Çalışma sahamızın kuzey kesimlerinde (B1) Ulupınar Formasyonu, tabanda Hocalıkova ofiyoliti üzerinde uyumsuz olarak bulunur. Güneyde ise (B4) Hocalıkova ofiyoliti nadiren görülür. Buradaki resifler Horasañçal Formasyonu kenarındadır. Kuzey kesimdekiler (B1) tektonik hareketlerle rekrystalize olduklarından, mikrofossil kapsamı belirlenememiştir. Bu nedenle, içerdiği Rudistleri de taştan çıkarmak mümkün değildir. Kuzey yarı sahadaki aynı resifler ise, bol miktarda Mestrihtiyen yaşını veren *Hippurites Vaccinites ultimus* Milovanovic ile *Orbitoides apiculata* Schl., *Orbitoides media* d'Arch., *Orbitoides* sp. ve *Loftusia* sp. mikrofosillerini içermektedir.

Yalnız fosil kapsamına göre ayırt edilebilen bu karbonatları Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarından da ayırt etmek zorluğu vardır. Jura-Alt Kretase, Senomanien-Turonien, Turonien-Santonien arasından dokanak geçirmek mümkün değildir.

Dolayısıyla, bu bölgedeki komprehensif kalkerler Alt Jura'dan Santonien'e kadar devam eden bir sedimentasyon sonucu meydana geldiği düşünülmektedir.



Şekil 4.7. Büyük Tepe civarı (F4) Ulupınar Formasyonunun (krüü) kireçtaşı seviyelerinde görülen monoklinal kıvrım.

Formasyon yanal ve düşey yönde sık sık litoloji değişimleri sergilese de düzenli bir istiflenme gösterir. Tabanda çakıllı kumtaşı ve kumtaşı ile başlayan birim üste doğru kumtaşı-marn-şeyl ardanmasına geçer. Altta genellikle merceksi kireçtaşı, üstte killi kireçtaşı birimleri zaman zaman tekrarlanmalar sunmaktadır. Kumtaşları çoğunlukla marn ve şeyl ile ardanmalıdır ve ayrıca diğer kırıntılı litolojiler arasında ince tabaka veya mercekler şeklinde bulunurlar. Kumtaşları ince kumdan çok iri kuma kadar değişen boyutta malzeme içerirler. Matriks silt ve kil boyu gereç, çimento ise karbonattan oluşmaktadır. Litik grovak, feldspatik grovak ile temsil edilen kumtaşları, istifin alt kesimlerinde kuvarşça fakir iken üst kesimlerde kuvarşça daha zengindir. Ulupınar Formasyonunun büyük bir bölümünü marn ve şeyl birimleri oluşturmaktadır.

Ulupınar Formasyonu Hocalıkova Ofiyolitinin üzerinde, tektonizmanın sıkışmalı rejimden gerilmeli rejime dönüşmesi sonucu faylarla denetlenen bir havzada çökelmiş olmalıdır. Kırıntı malzeme gelişiminin zayıf olduğu kıyı kesimlerinde ve yersel yükseltiler üzerinde Rudistli kireçtaşı seviyeleri çökelmiştir.

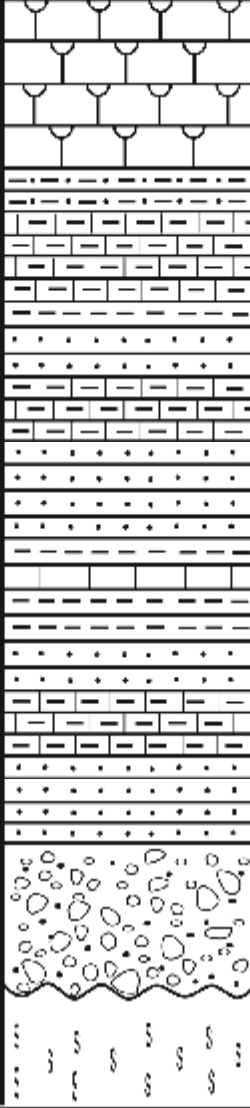
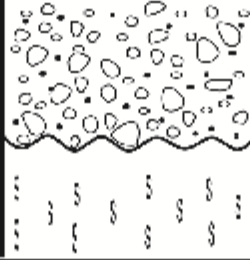
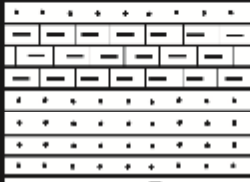
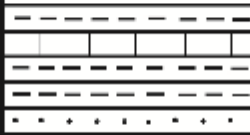
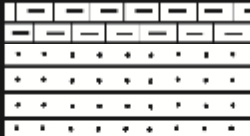
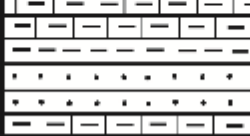
Havzanın zaman içerisinde daha da gerilip genişlemesi ile Rudistli kireçtaşlarının çoğu dalga ya da akıntılar etkisiyle daha derin kesimlere taşınarak

diğer kırıntılı birimlere katılmışlardır. Böylece, çökelme sırasında bu yığınakların üst yüzeyleri birer formasyon içi aşınma yüzeyleri gibi davranmış ve bunlar formasyonun tabanına düzensiz bir taban geometrisi kazandırmıştır. Havzanın derinleşmesine paralel olarak kırıntılılar yerlerini yarı pelajik-pelajik kumtaşı marn – killi kireçtaşı ardaşınmasına bırakmışlardır. Havzada tektonizmanın sedimantasyona etkisine volkanizma da eşlik etmiş ve bu etkinliğin ürünleri sedimantasyona katılmak üzere havzayı doldurmayı sürdürmüşlerdir. Formasyona ait malzemeler kısmen laminar akıntılarla taşınmışlardır. Ancak, tektonik ve volkanik aktivitenin yoğunlaştığı dönemlerde de kütle-moloz, türbidit ve tane akmaları gelişmiştir.

Gerek Foraminifer topluluğu ve gerekse içerdiği Ostracod'lar Ulupınar Formasyonu'nun yaşını Mestrihtiyen olarak vermektedir. Ulupınar Formasyonu, Hocalıkova ofiyolitinin bölgeye yerleşiminden sonraki dönemde meydana gelen bir kalınlaşım yükselme ve yükselmeyi izleyen erozyonun ürünü olarak oluştuğu düşünülmektedir (Şekil 4.8.).

Birimin litolojik özellikleri ofiyolitik bir temel üzerinde gelişmiş ve tektonik aktivite ile denetlenmiş akarsu-sığ deniz ve bunlarla ilişkili ortamları yansıtmaktadır. Formasyonunun yanal ve düşey yönde değişen kalınlıklar ve litolojik farklılıklar sergilemesi, tektonik aktivitedeki değişimler, düzensiz topografya ve akarsuların debisi ile ilgilidir. Kaynak alanın hızla yükselmesi veya havzanın hızla alçalmasına bağlı olarak ince taneli gercin bağıl olarak az olması iri çakıl boyu gercin kalınlığını ve yayılma alanını arttırmıştır. Kısa süren tektonik dinginlik dönemlerinde kum ve silt boyu ince taneli kırıntılar ince tabakalar halinde çökelmiştir. Yinelenen tektonik etkinlik dolayısıyla, dönemsel benzer fasiyesler gelişmiştir.

Sürekli aşındırma nedeniyle engebeler giderek azalmıştır. İstifin üst düzeylerine doğru kırıntı boylarının yukarıya doğru küçülmesi ile birlikte kırmızı oksidasyon rengi kaybolmuştur. Sonuç olarak, Ulupınar Formasyonunun tektonik etkinlik ile denetlenmiş, yüksek yatak eğimine sahip örgülü bir akarsu, akarsu-delta ve kısmen de sığ denizel bir ortamda çökeldiği düşünülmektedir.

Üst Sistem	Sistem	Seri	Kat	Formasyon	Üye	Litoloji	Açıklamalar
MESOZOYİK	KRETASE	ÜST	MESTİRİHTİYEN	Ulupınar Fm (krüü)			Rudist fosili içeren orta-kalın tabakalı beyaz-gri renkli kireçtaşı
			KAMPANIYEN			Kırmızı renkli kumtaşı marn ardalanması	
ALT			TURONİYEN	Hocalı kavaş Of. (k2n)			Beyaz renkli ince kireçtaşı seviyesi
							Pekişmemiş marn ile ince taneli kumtaşı ardalanması
							Orta kaba taneli kumtaşı
							Kırmızı-Yeşil renkli ofiyolitik kökenli çakıltası
							Yeşil renkli serpantinleşmiş mineraller içeren ofiyolit

Şekil 4.8. Üst Kretase yaşlı Ulupınar Formasyonun genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.

4.1.4. Tohma Formasyonu (Tt)

Akkuş (1971) Darende–Balaban yöresinde yaptığı çalışmada Senozoik yaşlı çökellerin Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı çökellerden ibaret olduğunu ifade etmiş ve bu birimlerin Eosen ve Miyosen yaşlı formasyonlardan oluştuğunu belirtmiştir. Örcen (1984) Malatya kuzeybatısında yapmış olduğu çalışmada, birimi Tohma Formasyonu olarak adlandırmış olup, formasyonu; Zeynepoğlu, Yoğunsakız, Çorak, Çivril ve İriağaç olmak üzere 5 üyeye ayırtlamıştır. Bu tez çalışması kapsamında da bölgede yüzeyleyen benzer litiolojik özellikler sunan birime aynı ismin verilmesi uygun görülmüştür.

Tohma Formasyonundaki üyeler alttan üste doğru; çakıltaşı, kumtaşı çamurtaşı ardalanması (Zeynepoğlu üyesi); tabanı çakıltaşı-kumtaşı seviyeli kireçtaşı-marn ardalanması (Yoğunsakız üyesi); çamurtaşı-kumtaşı-killi kireçtaşı ardalanması (Çorak üyesi); marn-kireçtaşı ardalanması (Çivril üyesi) ve alt düzeyi marn arakatlı masif kireçtaşından (İriağaç üyesi) ibaret 350-850 metre arasında kalınlık sunan istiften oluşmaktadır (Örcen, 1984).

Tohma Formasyonunun en alt seviyelerindeki kumtaşı-kumlu kireçtaşı ardalanmasında Alt Lütésiyan yaşını veren *Velates schmiedeli* Chemnitz, *Lucina corbaricus* Leymerie makrofosillerince zengin bir makrofauna; alt seviyelerdeki kireçtaşlarında *Nummulites pinfoldi* Davies, *Orbilolites complanatus* Lamarck, *Fabiania cassis* (Oppenheim) bentonik foraminifer topluluğuyla Orta Lütésiyan yaşlı mikrofauna; birimin orta-üst seviyelerinde yer alan marn-kireçtaşı ardalanmasında Üst Lütésiyan yaşlı *Nummulites aturicus* Joly ve Leymerie, *Nummulites perforatus* (De Montfort), *Nummulites puschi* D'Archiac ve Haime, *Nummulites beaumonti* D'Archiac ve Haime, *Nummulites praefabianii* Varentsof ve Menner, *Assilina exponens* (Sowerby), *Lindenna brugesi* Schlumberger topluluğuyla tanımlanan tipik mikrofauna ile en üst seviyelerdeki kireçtaşlarında Alt Priyaboniyen yaşlı *Nummulites fabianii* (Prever), *Nummulites Incrassatus* De La Harpe, *Nummulites chavannesi* De La Harpe, *Chapmanina gassinensis* Silvestri, *Halkyardia minima* (Liebus), *Baculogypsinoides tetraedra* Gümbel topluluğuyla tanımlanan bentonik bir mikrofauna rapor edilmiştir (Örcen, 1984).

Tohma Formasyonu içerdiği mikro ve makrofosil topluluklarının yaşama ortamları ve çökel özelliklerine göre lagün, kumsal, sığ ve açık şelf ortamlarında çökelmiştir (Örçen, 1984).

Sevimli (2009); çalışma alanının kuzey kesimindeki Yazıhan bölgesinde yaptığı çalışmada Tohma Formasyonunu arazide kolaylıkla belirgin yüksek topografyasından ayırt edilebildiğini ve yüksek plato görünümünde olan (Yazıhan Platosu), Malatya Ovacık Fay Zonunun sınırında yer aldığını ifade ederek birimin tabandan tavana doğru; Zeynepoğlu üyesi olarak tanımlanan çakıltaş, kumtaş-çamurtaş ardalanması; Yoğunsakız üyesi olarak tanımlanan taban konglomerası ile başlayan kumtaş ile devam eden kireçtaş-marn ardalanması; Çorak üyesi olarak tanımlanan çamurtaş-kumtaş-killi kireçtaş ardalanması; Çivril üyesi olarak tanımlanan marn-kireçtaş ardalanması ve İriağaç üyesi olarak tanımlanan tabanda marnlı seviyeler ile başlayan masif resifal karakterli kireçtaş istifinden oluştuğunu belirtmiştir. Sevimli (2009) ayrıca, Yazıhan platosunu Güney ve Kuzey bölüm olarak iki bölüm halinde inceleyerek, temel farklılık olarak platonun güney bölümünde Tohma formasyonuna ait 5 üyenin gözlemlendiğini belirtirken, Kuzey bölümünde ise Zeynepoğlu üyesinin mostra vermediğini, Yoğunsakız üyesinin de Gövceler mahallesi civarında merceklendiğini belirtmiştir (Ek 4.). Platonun Kuzey bölgesinin kuzey batısında da Yoğunsakız üyesinin mostra vermediğini ifade etmiştir.

Aynı çalışmada Sevimli (2009) Ulupınar Formasyonunu güneybatıda Tohma vadisi içerisinde Horasaçal Formasyonu üzerine güneydoğuda ise Medik Formasyonu üzerine aşıl uyumsuzlukla geldiğini ifade etmiştir. Burada adı geçen Medik Formasyonu Levent-Akçadağ bölgesinde bulunan tez alanımızda görülmemekle birlikte “Hekimhan Formasyonu” olarak tanımlanan bu sahadaki isimlendirmesi ve eşdeğeri kabul ettiğimiz Ulupınar Formasyonu üzerine diskordansla gelmektedir. Tohma formasyonunun oluştuğu havza içerisinde yanal ve düşey yöndeki ani fasiyes değişimleri nedeniyle, bazı alanlarda tüm fasiyesleri eksiksiz olarak görmek mümkün olmamaktadır. Bu nedenle, inceleme alanında Tohma Formasyonu içerisinde ayırtlanabilen üyelerin sınırları ancak arazide çekilen fotoğraflar üzerinde ayırtlanarak tezde sunulmuştur. Ayırtlanan birimler aşağıda tabandan tavana doğru tanımlanacaktır.

4.1.4.1. Zeynepoğlu Üyesi (Ttz)

Birim, inceleme alanında yer alan Dilavergedik Mahallesi civarında (G4), Ortaköy Mahallesi (E3) ve Duruoova Mahallesi (G4) civarlarında geniş bir alanda mostra vermektedir. Tipik olarak Dilavergedik Mahallesi (G4) civarında gözlenmektedir (Şekil 4.9). Birim tabanda kahverengi ve bordo rengin hâkim olduğu çakıltaşları ve kumtaşları ile başlamaktadır. Çakıl-blok türü bileşenlerin boyları 2-45 cm arasında değişmekte olup, çok kötü boylanmalı ve gevşek çimentolu bir yapı sunmaktadır (Şekil 4.10.). İçerdiği taneler bakımından genelde volkanik kökenli kayalardan türemiş (bazalt, andezit gibi) çakıllar ile çok az miktarda da Horasançal Formasyonuna ait çakıl parçalarını kapsamaktadır. Birim gevşek bir çimentolanma ile bağlandığından arazide kolaylıkla aşınmaya maruz kalmıştır.



Şekil 4.9. Dilavergedik Mahallesi (G4) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Zeynepoğlu üyesinin (Ttz) genel görünümü.



Şekil 4.10. Dilavergedik Mahallesi (G4) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Zeynepoğlu üyesinin (Ttz) volkanoklastik çakıl-blok boyu malzemeler

Kumtaşları orta derecede pekişmiş, tabanda inceden yukarıya doğru kalına geçen tabakalanmalı (yukarı doğru kabalaşan istif), yer yer çapraz tabakalanmalı ve laminalı; çamurtaşları ise az pekişmiş ince tabakalanmalı yer yer de belirsiz laminalıdır. Tohma Formasyonunun tabanını oluşturan Zeynepoğlu üyesi içerisinde, genelde altta kumtaşları, üst kesimlerde ise çamurtaşları gözlenmektedir. Birim üste doğru yanal ve düşey geçişli olarak, Yoğunsakız üyesine geçmektedir. Alüvyal yelpaze çökelleri olarak tanımlanabilen birimin genel görünümü kanal dolgusu şeklindedir (Ek 5.). Bu kanalların içerisinde kumtaşı-çamurtaşı ardalanması yukarıya doğru artmakta ve çamurtaşlarına geçiş göstermektedir. Çamurtaşları içerisinde ince tabakalar halinde jips seviyeleri belirlenmiştir. Birimin, Akkuş (1971) tarafından Darende-Balaban havzalarında yapmış olduğu çalışmalar sırasında ayırtlamış olduğu Alt Eosen yaşlı Korgantepe Formasyonu ile litolojik ve yaş olarak eşdeğer olduğu düşünülmektedir (Sevimli, 2009).



Şekil 4.11. İncecik Mahallesi (E1) civarında Tohma Formasyonun (Tt) Zeynepoğlu Üyesinin (Ttz) içerisinde görülen tüfit parçası.

4.1.4.2. Yoğunsakız Üyesi (Ttz)

Yoğunsakız üyesi inceleme alanında, Kadıruşağı Mahallesi (E5), Müro (F5), Taşolar (F2), Dervişler (G6) mahallelerinde mostra vermektedir (Ek 6). Birim tabanda ardalı olarak orta-iyi boylanmış, az pekişmiş yer yer çapraz tabakalanmalı açık gri renkli çakıltaşları ile başlamakta, üzerine az-orta pekişmiş, ince-orta tabakalanmalı, yer yer laminalı, sarımsı renkli gastropodlu ve lamellibranslı kumtaşları ile devam etmekte, üzerine ise bol foraminiferli iyi pekişmiş, orta-yer yer kalın tabakalı, sarı-kirli sarı renkli kireçtaşları ile istif tamamlanmaktadır. Kireçtaşları az pekişmiş, açık gri renkli ince-orta kalınlıkta marn tabakaları ile ardalı olarak gözlemlenmiştir. Birim tabanda yanal ve düşey geçişli olarak Zeynepoğlu üyesini üzerler, tavanda ise konkordan olarak düşey geçişle Çivril üyesi ve yine yanal düşey geçişle Çorak üyesine geçiş gösterir.

Arazi çalışmaları sırasında elde edilen örneklerin incelenmesi sonucunda aşağıdaki makro ve mikrofosiller tanımlanmıştır (Sevimli, 2009).

Mikrofosil:

Nummulites sp.,

Alveolina cf. *Oblonga* (d'ORBIGNY),

Alveolina sp.,

Opertoretorbitolites sp.,

Orbitolites sp.,

Lockhartia sp.,

Rotalidae,

Textularidae,

Milliolidae.

Makrofosil:

Velates schmiedeli CHEMNITZ,

Lucina corbaricus LEYMERIE,

Cerithium sp.

Alg.

Aynı çalışmada (Sevimli, 2009) elde edilen fosillere göre birimin yaşını Orta Eosen (Alt–Orta Lütesiyen) olarak belirlemiştir. Birimin çökme ortamı fosil kapsamı, stratigrafik özellikleri ve sedimentolojik veriler ışığında plaj–sığ deniz ortamı olmalıdır. Birim içerisinde gözlemlenen çapraz tabakalı çakıltaşları ve kumtaşları muhtemelen plaj ortamını göstermektedir. Gastropod ve lamellibransların varlığı plaj ortamını destekler niteliktedir. Su derinliğin artması ile birlikte kumtaşları yerini yanal geçişle kireçtaşı-marn ardalınmasına bırakır ve sığ deniz konumuna geçer. Kireçtaşları içerisindeki mikrofosiller (*Nummulites* ve *Alveolina*) resif gerisi fasiyesini karakterize etmektedir.

4.1.4.3. Çorak Üyesi (Ttç)

Çorak Üyesi 10-60 m arasında değişim gösteren bir kalınlık sunar. Çorak üyesi, tabanda az tutturulmuş, ince tabakalanmalı yer yer laminalanmalı kırmızı renkli jips mercekli çamurtaşları ile başlamaktadır. Üzerine az pekişmiş, orta tabakalanmalı, gri renkli yer yer açık sarı renkli kumtaşları ile devam eden istif, iyi pekişmiş ince-orta tabakalanmalı, sarı-kirli sarı renkli killi kireçtaşlarının ar dalanması ile devam etmektedir. Birim, Yoğunsakız üyesi üzerine uyumlu-geçişli olarak gelmektedir. Birim üste doğru ise Çivril üyesine de yanal ve düşey geçişle geçmektedir. Birim içerisinden alınan sistematik örnekler içerisinde sadece killi kireçtaşı içerisinde fosillere rastlanılmıştır.

Bunlar;

Quinqueloculina sp.,

Spiroloculina sp.,

Rotaliidae,

Textularidae,

Ostracoda, Lamellibrans ve Gastropod fosilleridir (Sevimli, 2009).

Aynı çalışmada (Sevimli, 2009) tespit edilen fosillerin değerlendirilmesi sonucunda kesin bir yaş elde edememiştir. Fakat altındaki ve üstündeki birimlerin yaşlarını göz önüne alındığında Üst Lütesiyen yaşlı olduğunu belirtmiştir.

Birim, sedimantolojik veriler ışığında lagünel bir ortamı karakterize etmekle birlikte muhtemelen yersel tektonik hareketlerin etkisi ile zamana zaman sığ deniz ortamına geçmesi ile birlikte karbonat çökeliminin gerçekleştiği düşünülmektedir. Kumtaşlarının çok ince çamurtaşı laminaları içermeleri, iki farklı çökelme şekli bize bölgenin gelgit etkisi altında kaldığını göstermektedir.

4.1.4.4. Çivril Üyesi (Ttçi)

Birim, dayanımsız, yer yer laminalı, paralel tabakalanmalı, gri-açık sarı renkli marn ve iyi pekişmiş orta-kalın tabakalanmalı sarımsı renkli kireçtaşı ar dalanmasından oluşmaktadır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Kadiruşağı Mahallesi (E5) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Çivril Üyesinin (Ttçi) genel görünümü.

Arazi çalışmaları sırasında sistematik olarak derlenen numunelerin incelenmesi sonucunda aşağıdaki fosillere rastlanılmıştır;

Nummulites sp.,

Discocyclina sp.,

Sphaerogypsina cf. *Globulus* (REUSS),

Sphaerogypsina sp.,

Assilina sp.,

Acervulinidae,

Textularidae,

Echinid,

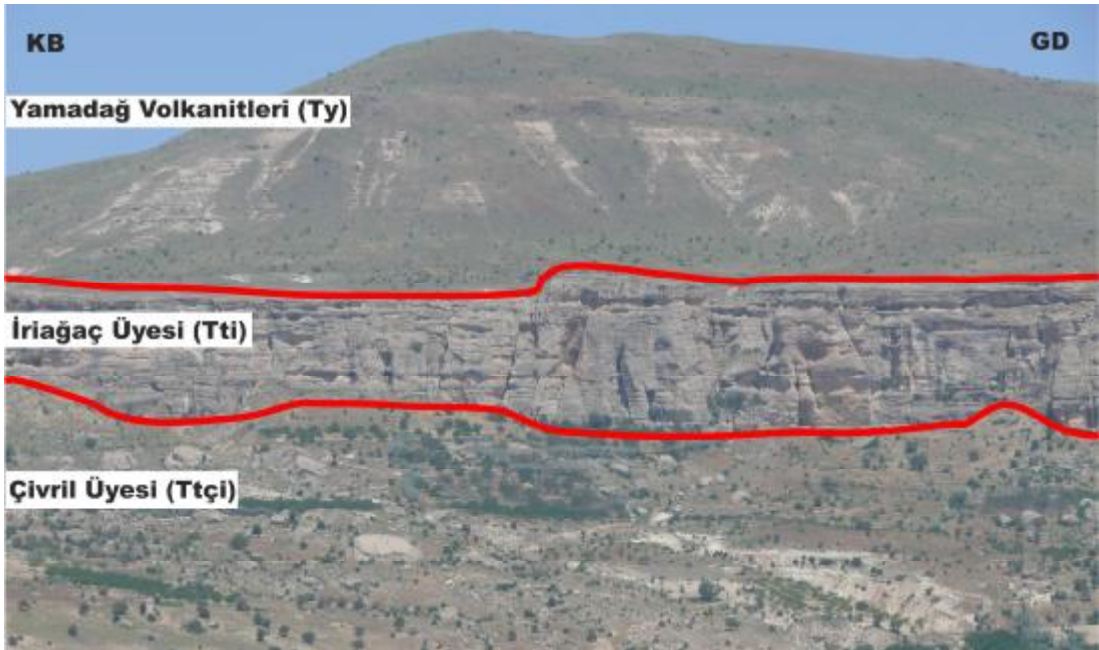
Gastropod.

Belirlenen bu fosillerin ışığında birimin yaşı Üst Lütesiyen olarak belirlenmiştir. Çivril üyesinin çökme ortamı, marn ve kireçtaşlarının varlığı, içerdiği fosil kapsamı göz önüne alındığında birim sığ deniz (resif gerisi) ortamında çökelmiş olduğu belirtmektedir (Sevimli, 2009).

4.1.4.5. İriağaç Üyesi (Tti)

Birim inceleme alanında Baba Mahallesi (G1), Ben Tepe (H1), Silk Sırtı (H2), Akkaya Tepe (I4)'de mostra vermektedir.

Birim, iyi pekişmiş masif, yer yer kalın-çok kalın tabakalanmalı, gri-sarımsı arası değişen renkte, fosilli kireçtaşları ile dayanımsız, ince-orta tabakalanmalı, açık sarımsı-kavrenge renkli killi kireçtaşı ardalanmasından oluşmaktadır (Şekil 4.12). Birim özellikle sahada oluşturduğu yüksek tepeler ve bilhassa bu tepelerin düz olarak görülmesiyle kolay tanınabilmektedir. Altında konkordan olarak Tohma Formasyonunun (Tt) Çivril Üyesi (Ttçi) bulunmakta olup, üzerine ise uyumsuzlukla Yamadağ Volkanitleri (Ty) gelmektedir. Bu alan genellikle çalışma alanımızın Kuzey kesimlerindeki (B1) en yüksek yerlerini oluşturmaktadır.



Şekil 4.13. Hendekbaşı Tepesi civarında (H6) Tohma Formasyonunun (Tt) Çivril (Ttçi) ve İriağaç (Tti) Üyeleri ile Yamadağ Volkanitlerinin dokanak ilişkisi.

Sevimli (2009) yaptığı çalışmada elde edilen numunelerin incelenmesi sonucunda aşağıdaki mikrofosil grupları belirlemiş ve Orta–Üst Eosen (Orta Üst Lütesiyen–Priyaboniyen) yaşını vermiştir.

Nummulites perforatus DENYS de MONTFORT,

Nummulites rouaulti d'ARCHIAC,

Nummulites uroniensis A.HEIM,

Nummulites globulus LEYMERIE,

Chapmanina gassiensis (SILV.),

Chapmanina sp.,

Fabiania cassis (OPPEN.),

Fabiania cf. *İndica* YABE-HANZ,

Eorupertia incrassata (UHLIG.),

Halkyardia cf. *Minima* LIEBUS,

Actinocyclus cf. *radians* d'ARC.,

Asterigerina cf. *rotula* (KAUF.),

Operculina sp.,

Amphistegina sp.,

Acervulina sp.,

Valvulammina sp.,

Discocyclus sp.,

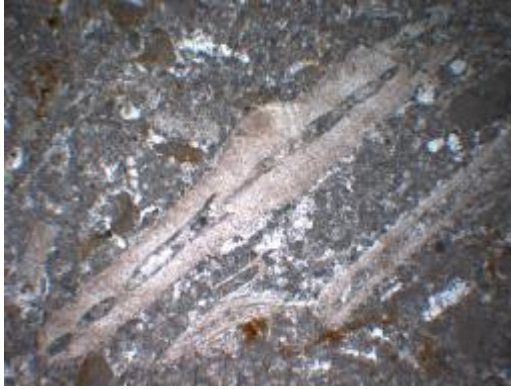
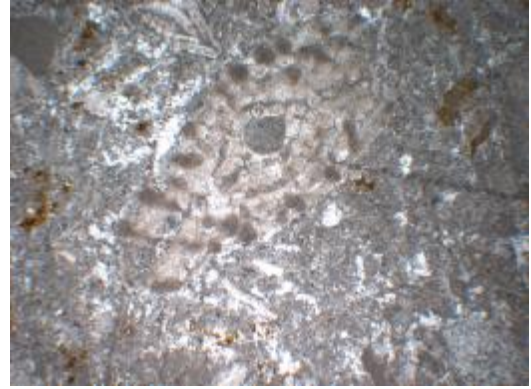
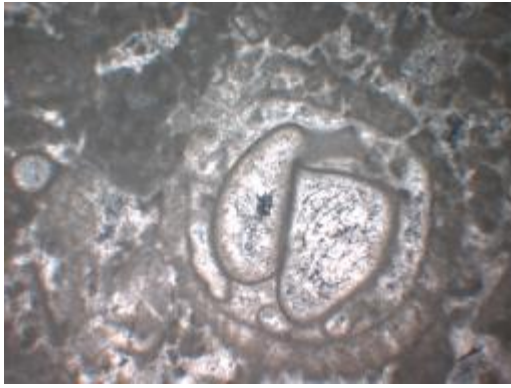
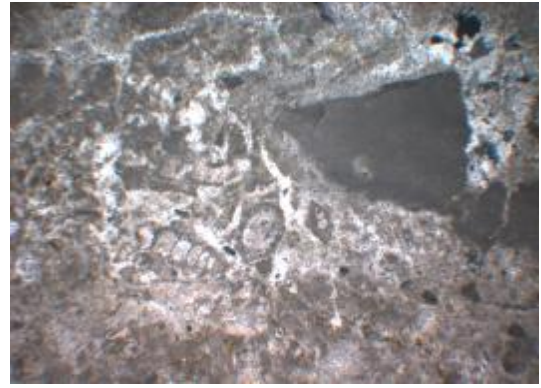
Orbitolites sp.,

Rhapydionina sp.,

Sphaerogypsina sp.,

Milliolidae

Gürocak (1999) ve Önal (1995) inceleme alanına yakın civarlarda yapmış oldukları çalışmalarda Alt Miyosen yaşını vermişlerdir. Araziden Alınan numunelerden elde edilen ince kesitlerin Prof. Dr. Niyazi AVŞAR tarafından incelenmesi sonucunda da aynı yaş tayininde mutabık kalınmıştır.

**A****B****C****D**

Şekil 4.14. Tohma Formasyonunun (Tt) İriağaç Üyesine (Tti) ait fosillerin ince kesit görüntüleri (Fosil tayinleri Prof. Dr. Niyazi AVŞAR tarafından yapılmıştır).

A: *Heterostegina Sp*

B: *Lepidocyclina Sp*

C: *Miliolidae Sp*

D: *Textularia Sp*

Heterostegina Sp

Sphaerogypsina Sp

Eorupertia Sp

fosilleri saptanmış ve birime Alt Miyosen yaşı verilmiştir.

4.1.4. Yamadağ Volkanitleri (Ty)

Bu volkano-sedimanter kayaçlar Doğu Anadolu'da geniş bir yayılım sunan Miyosen volkanizmasının bir parçasını oluşturmaktadır. Bölgede yapılan çalışmalarda değişik isimler verilmiştir (Akkuş, 1971; Ercan ve Asutay 1993; Karaman ve diğ. 1993).

Bozkaya ve Yalçın (1991) volkanik birimlerin inceleme alanının kuzeyindeki Yama Dağ'ındaki yüzeylemeleri nedeniyle bu ismi kullanmışlardır. Yapılan bu tez kapsamında da aynı ismin kullanılması uygun görülmüştür.

Yamadağ volkanitleri, inceleme alanında özellikle Güney kesimlerin (B4) yüksek yerlerinde Kasapçömert Tepesi (B2), Sinekönmez Sırtı (B1), Danalı Tepe (D1), Elmadağ Tepe (E1), Çat Tepe (G2) ve Aygörmez Dağı (J5) civarında yüzeylemekte olup arazide kolaylıkla ayırt edilebilmektedir (Ek 7).

Akkuş, (1971) yaptığı çalışmasında birime "Kepez Dağı Bazaltları" ismini vermiştir ve petrografik olarak olivinli bazalt ve piroksen andezit bazaltlardan oluştuğunu ifade etmiştir. Kepez Dağı Bazaltları, Alt Miyosen (Burdigaliyen) ve daha yaşlı formasyonları yatay olarak örterler. Bu stratigrafik konuma göre volkanik faaliyet Burdigaliyen'den sonra meydana gelmiştir (Akkuş, 1971).

Akkuş (1971), Darende-Balaban yöresinde tabanda olivinli bazalt, tavanda ise piroksen andezin bazalt lavlarından ve tuf seviyeleri içeren Kepez Dağı bazaltlarının Post Burdigaliyen yaşında olduğunu belirtmişlerdir.

Sirel ve diğ. (1975), Palu dolaylarındaki Karadağ bazaltları adıyla keratofir ve olivinli bazaltları içeren volkanitleri tanıtmışlardır. Bingöl (1984), Elazığ çevresinde Karabayır Formasyonu adıyla tanıttığı çökel ve volkanik kayalar, olivin bazalt, aglomera ve gölgesel kireçtaşlarını içerir. Yazar formasyonun Üst Miyosen yaşında olduğunu belirtmiştir.

Bozkaya ve Yalçın (1991), volkanitlerin yaşını Orta-Üst Miyosen olarak belirtmişlerdir.

Koyu mor-siyah renkli Yamadağ volkanitleri, açık renkli tüfitler üzerine gelen birim, tabanda bazaltik bileşimli lav akıntıları ile başlamakta olup, üste doğru piroklastikler ve bazaltik ve andezitik lav akıntıları ile son bulmaktadır (Şekil 4.15).

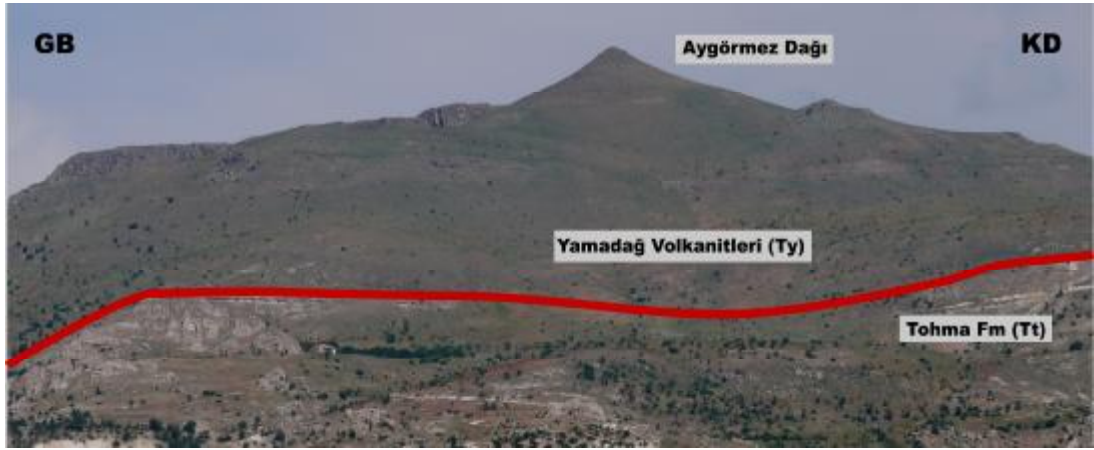
Alteresyona uğramış kısımları kahverengi bir renge sahiptir. Oldukça sert ve dayanıklıdır. Genelde porfirik dokuludur. Yamadağ volkanitleri iki evrede oluşmuşlardır; birinci evre iri plajiyoklaz ve olivin fenokristalli bazaltlarla temsil edilirken, ikinci evre iri plajiyoklaz, olivin ve piroksen fenokristalli bazaltlarla karakterize edilmektedir (Alparslan ve Terzioğlu, 1996).

Şaroğlu ve Yılmaz (1986), Yılmaz ve diğ. (1987), Yılmaz (1990) Neo Tetis'in kapanmasına bağlı olarak gelişen kıta-kıta çarpışmasının sonucu, Doğu Anadolu'da kıvrımlar, bindirmeler, doğrultu atımlı faylar ve açılma çatlaklarının geliştiğini belirtmişlerdir. Bu yapıların Doğu Anadolu'nun kabaca kuzey-güney yönünde daralıp, doğu-batı yönünde uzamasına kıta kabuğunun kalınlaşmasına ve bölgenin yükselmesine neden olduğunu, kıta kabuğunun evrimine bağlı olarak bölgenin genç volkanizmasında değişimler sergilemiş ve volkanlarda çoğunlukla kabukta oluşan açılma çatlaklarını kendilerine çıkış yolu bulduğunu belirtmişlerdir. Bu veriler ışığında da, Yamadağ volkanitlerinin Doğu Anadolu genç volkanizmasının zaman ve köken açısından bir parçası olduğu belirtilmektedir (Gürer, 1992).



Şekil 4.15. Elmadağ Tepede (E1) Yamadağ Volkanitlerindeki bazaltlar.

Yamadağ Volkanitlerinin bazaltları arasında iki tuf seviyesi saptanmıştır. Bu şekilde bazalt ve tüflerin nöbetleşmesinden bölgede en az iki volkanik faaliyetin gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Ancak, Mescit Mahallesi ve Kale Tepe civarında yapılan incelemede iki farklı tuf seviyesi ard arda görülmüştür (Şekil 4.16). Alınan örnekler bakıldığında ilk seviyedeki tüflerde mika içeriği görülmezken birkaç metre kalınlığındaki birimin ardından gelen tuf seviyesinde mika içeriği bariz bir oranda artmıştır. Bu da ilk erüpsüyon dalgasındaki bazaltların çalışma sahasının bazı kesimlerine ulaşmadığını göstermektedir.

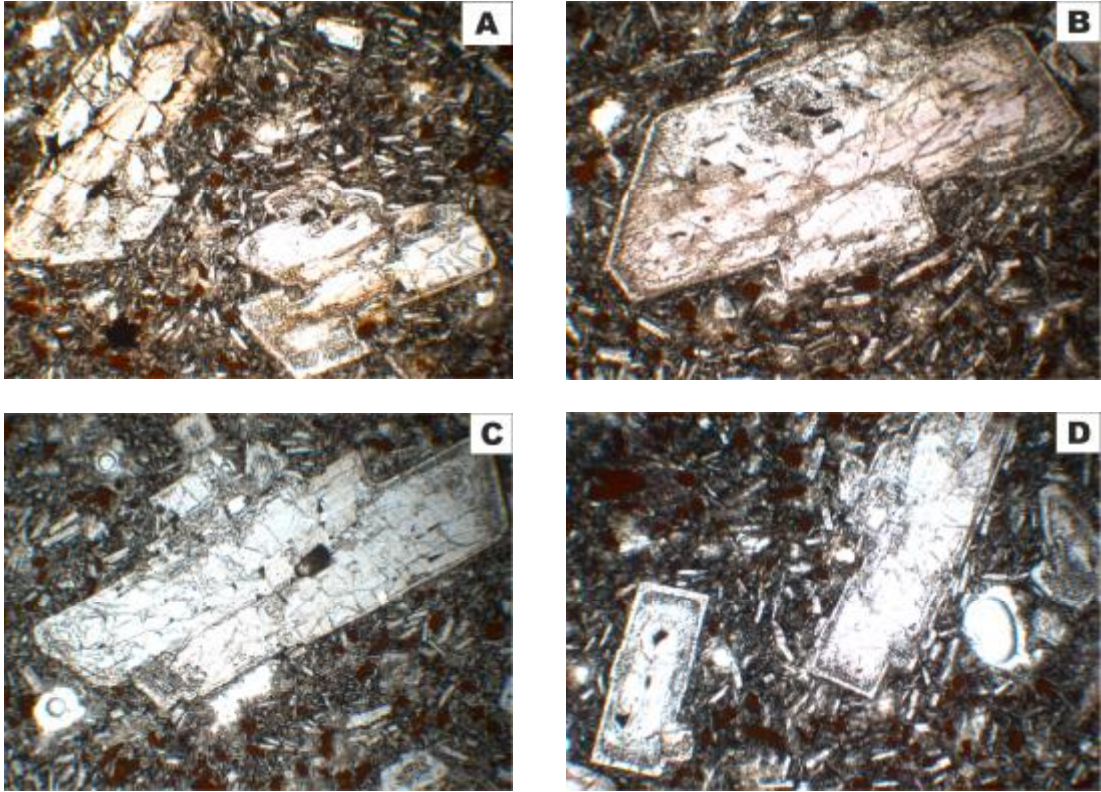


Şekil 4.16. Aygörmez Dağı (J5) mevkinde Yamadağ Volkanitleri (Ty) ile Tohma Formasyonunun (Tt) dokanak ilişkisi.

Yamadağ Volkanitlerinden (Ty) alınan örneklerin ince kesit çalışmasında Prof. Dr. Fikret İŞLER tarafından şu şekilde yorumlanmıştır. Bazalt örneğinin mikrolitik porfirik dokuda olduğunu belirtmiştir. Plajyoklaslar mikrolitler şeklinde olup, ince uzun prizmatik şekildedirler (Şekil 4.17.). Diğer plajyoklasların görünümü nadiren feno-kristal şeklinde görülmektedir. Bu feno-kristaller kırıklı bir yapı sunduğundan dolayı birimin yerleşmesi sırasında muhtemelen tektonizmadan etkilenmiş olduğu düşünülmektedir. Bazı plajyoklaslarda zonlu yapı görülmektedir.

Olivin minerali genellikle küçük taneler şeklinde bolca görülmektedir seyrek olarak iri tanelidirler. Fakat bunların tamamı demirle ayrışım geçirerek iddingsit halini almışlardır, kırmızı renkte olmalarıyla dikkat çekmektedirler.

İncelenen kesitlerde yer yer gaz boşlukları gözlenmiştir. Birbirleriyle bağlantılı olmayan bu boşlukların çevresinde zoolit minerali gelişmiştir. Opak minerali çok küçük taneler şeklinde kesitte bolca görülürler.



Şekil 4.17. Yamadağ Volkanitlerinden alınan ince kesit örnekleri içerisinde kırmızı renkli olivin, mikrolit şeklinde plajyoklas ve fenokristal plajiyoklas.

4.1.5. Alüvyon (Qal)

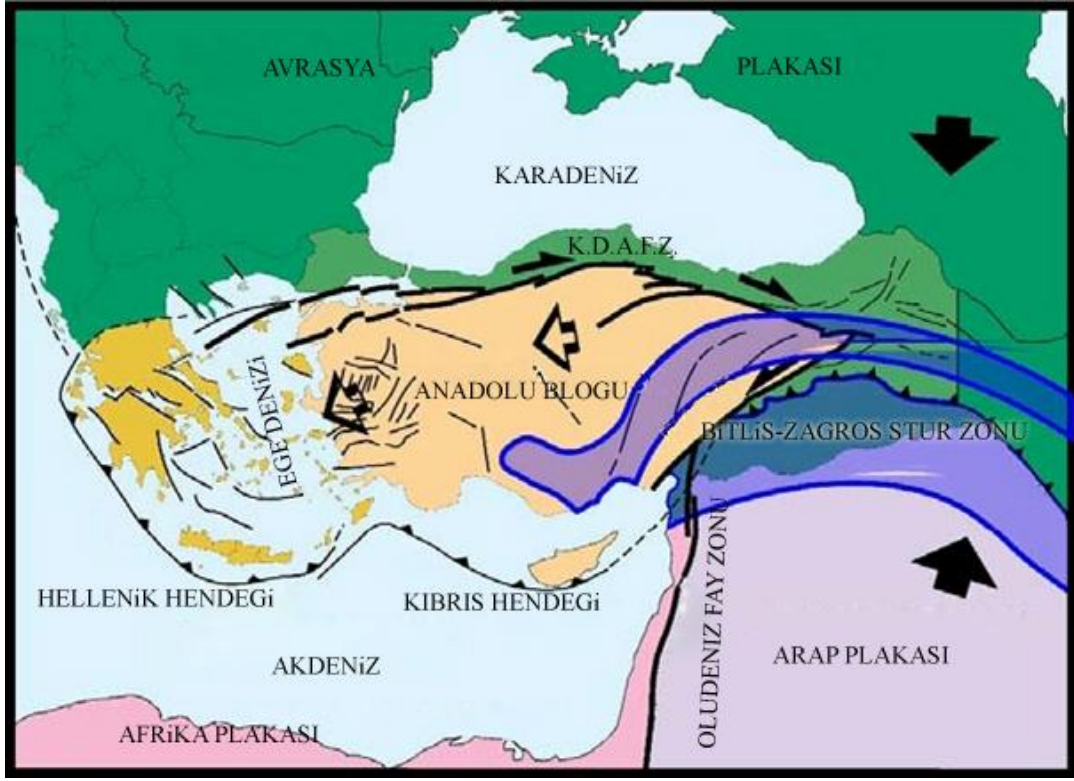
Genellikle Tohma Nehri boyunca görülen pekişmemiş silt, kil, kum kaba kumtaşı ve çakıltaşlarından oluşmaktadır. Birim, çalışma sahasının özellikle kuzey kesimlerinde sık görülmektedir.

4.2. Yapısal Jeoloji Ve Tektonik

4.2.1. Bölgesel Tektonik

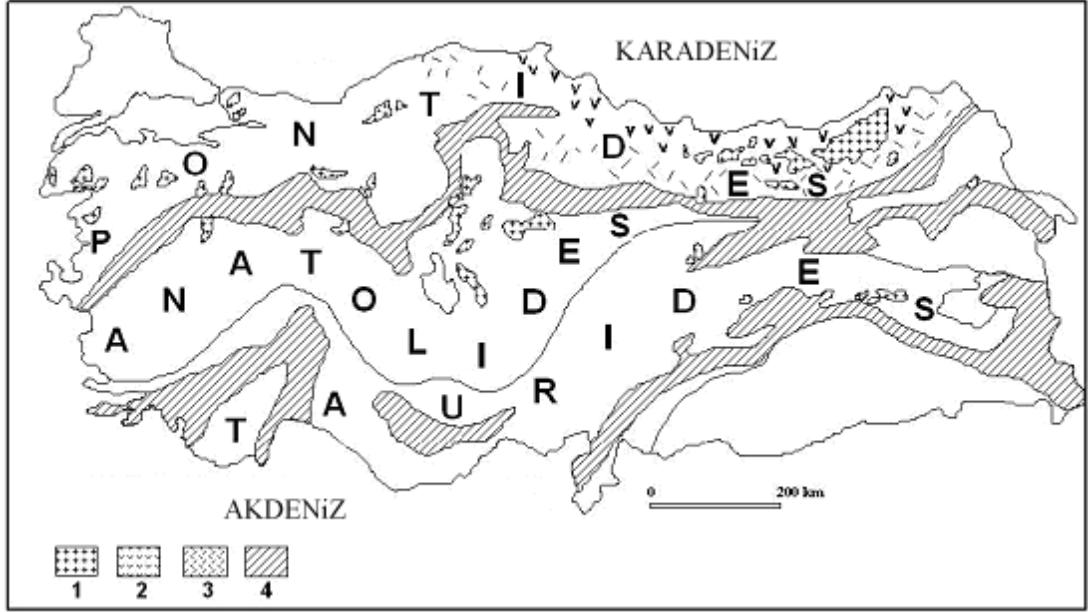
Türkiye'nin Neotektonik yapısı esas olarak Atlantik Okyanusunun açılmasına ve Arap-Afrika plakalarının Avrasya plakasına göre saat yönü tersi (kuzeye doğru) hareketine bağlı olarak gelişmiştir. Arap levhasının kuzeye hareketi Anadolu bloğunun batıya ve Kuzeydoğu Anadolu bloğunun doğuya kaçmasına ve bunun sonucu olarak Doğu Anadolu'da bir sıkışmaya neden olmaktadır (Dewey ve Şengör, 1979)

Alpin kuşağı içinde yer alan Türkiye, değişik araştırmacılar tarafından jeolojik olarak değişik birliklere ayrılmıştır. Tektonik birliklere ayırma denemeleri çok önceleri başlamıştır: İlk olarak Argand (1924; McKenzie, 1978) Anadolu'nun orojenik kuşaklarını Alpler'e benzeterek kuzeyden güneye doğru, Pontidler, Ara Masifler ve Toridler olmak üzere üç birliğe ayırmıştır. Daha sonraları Arni (1939), Blumenthal (1944) ve Egeran (1945) Anadolu'yu üçten fazla birliğe ayırmışlardır. Ketin (1959, 1966) ise tektonik birlik sayısını dört olarak belirlemiştir. Dağ kuşaklarının orojenik gelişmeleri esasına dayalı olan bu dördü birlik kuzeyden güneye doğru; Pontidler, Anatolidler, Toridler ve Kenar Kıvrımları bölgesidir. Jeolojik konumu nedeniyle birkaç levha üzerinde yer alan Türkiye'nin Neotektonik yapısı Afrika ve Arap levhalarının Anadolu levhasını sıkıştırması ve Arap levhası ile Anadolu levhasının çarpışması sonucu şekillenmiştir. Arap levhasının kuzeye doğru hareketi Anadolu bloğunun batıya ve kuzeydoğu Anadolu bloğunun doğuya kaymasına ve bunun sonucu olarak Doğu Anadolu'da bir sıkışmaya neden olmuştur (McKenzie, 1972). Anadolu levhasının, Karadeniz levhasına göre batıya hareketi, Batı Anadolu'da doğu-batı yönünde sıkışmaya ve kuzey-güney yönünde de açılmaya neden olmaktadır (Alptekin, 1973; McKenzie, 1978; Dewey ve Şengör, 1979).



Şekil 4.18. Türkiye ve Çevresindeki Ana Tektonik Unsurlar (McKenzie, 1972).

Türkiye ve civarındaki Neotektonik olaylar ve Anadolu'nun bugünkü deprenselliği Arap, Afrika ve Avrasya levhalarının birbiriyle olan göreceli hareketleri sonucunda oluşmuştur (McKenzie, 1972). Ege levhası, kuzeydeki Kuzey Anadolu Fayı'nın batı uzantısı ile sınırlanmış olup bu sınır Anadolu çöküntüsü ya da hendeği olarak bilinmektedir (McKenzie, 1972). Arap levhasıyla Anadolu levhasının çarpışması sonucu, Kuzey Anadolu Fayı boyunca sağ yönlü, Doğu Anadolu Fayı boyunca sol yönlü hareket, Anadolu levhasını batıya doğru hareket ettirmektedir (Dewey, 1976).

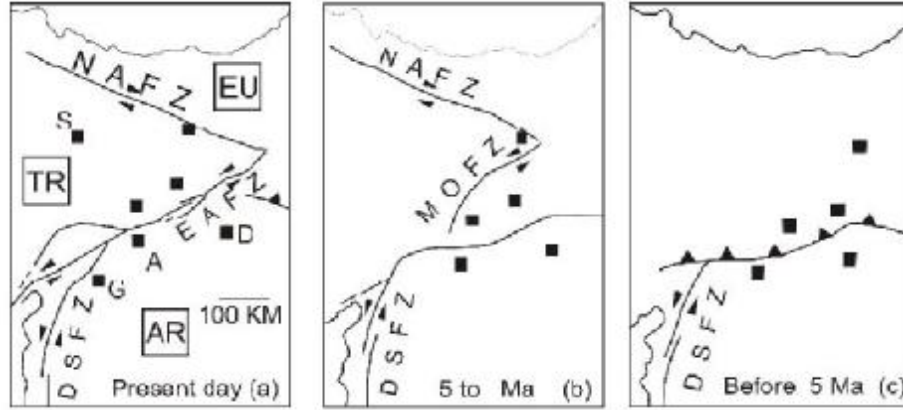


Şekil 4.19. Türkiye'nin Neotektonik birimleri (Şengör ve diğ., 1985; Barka, 1992). 1. Granitik kayalar, 2. Geç Kretase TH-CA volkanizma, 3. Geç Kretase CA-A (Şoşonitik) volkanizma, 4. Ofiyolitik suture zonları.

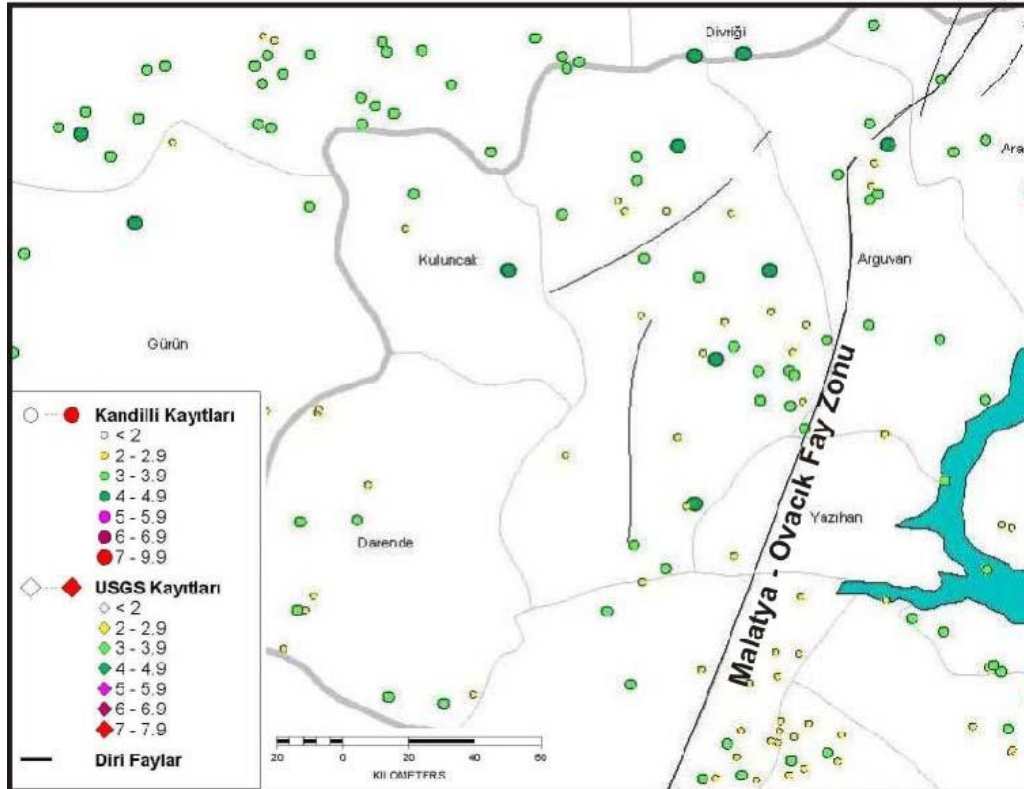
Kuzey Anadolu Fay Zonu 1150 km uzunluğu ile Avrasya levhası ile Anadolu levhacığının veya blogunun sınırını oluşturur. Bu fay zonu Anadolu levhacığı içerisinde uzanan Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu, Almus Fay Zonu ve Taşova-Tekke çatal (splay) faylarıyla bir balık kılıcı yapısı sunar (Şengör ve diğ., 1985). Kuzey Anadolu Fay Zonu ile Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu arasında kalan kama şekilli alanda ve Kırıkkale-Erbaa Fayına yakın kesimlerde, Eosen'den Geç Pliyosen'e kadar olan kaya-stratigrafi birimlerinde bazı önemli deformasyon yapıları görülmektedir. Bunlar Eosen yaşlı kumtaşı, kireçtaşı ve konglomeralarıyla, Oligosen-Geç Pliyosen yaşlı kumtaşı, konglomera ve evaporitik kayalardaki dikçe eğimli tabakalar, ters dönmüş tabakalar ve Erken Pliyosen-Eosen arasındaki bindirmelerdir. Sıkışma kökenli olan bu yapılar Kırıkkale-Erbaa Fay zonuna yakın ve ona paralel olarak kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanırlar. Kama (Çankırı-Çorum tektonik kaması) şeklindeki bölgenin kuzey ve orta kesimlerinde farklı yönelimler sunan sıkışma yapılarının bu faya yakın alanda faya paralel yönelimleri ve ileri deformasyon durumları bunların, bu tektonik kama içerisinde saat yönü bir dönmeye ilgili olduklarını açıklar (Gökten ve Meydan, 2006).

Çalışma alanı içerisinde en önemli fay Aktimur'un (1979) yılında uydu görüntülerinden ve hava fotoğraflarından yararlanarak "Malatya Fayı" olarak isimlendirdiği Malatya-Ovacık Fay Zonudur. Çalışma sahasında yaklaşık K30D doğrultulu olarak uzanan Malatya-Ovacık Fay Zonunun Pliyosen'den genç bir fay olduğu belirtilmekte (Aktimur, 1979; Koçyiğit ve Beyhan, 1998; Westaway and Arger, 2001) olup, fayın diri ya da pasif bir fay olduğu yönünde farklı görüşler ortaya atılmaktadır. Bu konuda, Aktimur (1979) ile Koçyiğit ve Beyhan (1998) Malatya-Ovacık Fay Zonunun halen aktif bir fay olduğu yönünde fikir öne sürerlerken, Westaway ve Arger (2001) ise onlara tam zıt fikir öne sürüp, Malatya-Ovacık Fay Zonunun diri fay olmadığını ve bu fayın 3-5 milyon yıl önce (Doğu Anadolu Fay Zonunun gelişiminden önce) aktif bir fay olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 4.20.). Doğu Anadolu Fay Zonunun gelişmesi ile birlikte fayın etkinliğinin durduğunu öne sürmüşlerdir. Doğrultu atımlı sol yanal bir fay olarak uzanan Malatya-Ovacık Fay Zonu (Arpat ve Şaroğlu 1972; Aktimur, 1979) Doğanşehir ilçesinin yaklaşık 5 km. güneybatısından başlamakta ve çalışma sahamızın yaklaşık 10 km doğusundan uzanımına devam ederek kuzeyde Arapkir ilçesinin 10 km. batısında çatallandığı ve birinci çatalın kuzeye doğru Iliç'in 15 km. güneybatısına kadar uzandığını ve diğer çatalın kuzeydoğuya doğru yaklaşık 25 km. uzanmakta olduğu Şaroğlu ve diğ., (1987) tarafından da ileri sürülmektedir.

Malatya ili civarında olan deprem kayıtlarına bakıldığında da Malatya-Ovacık Fay Zonuna ve bölgedeki diğer küçük ölçekli faylara bağlı olarak gelişmiş olan küçük ölçekli deprem kayıtları bulunmaktadır (Şekil 4.21). Bu verilere de dayanarak Malatya-Ovacık Fayının aktif bir fay olabileceği fikri öne çıkmaktadır.

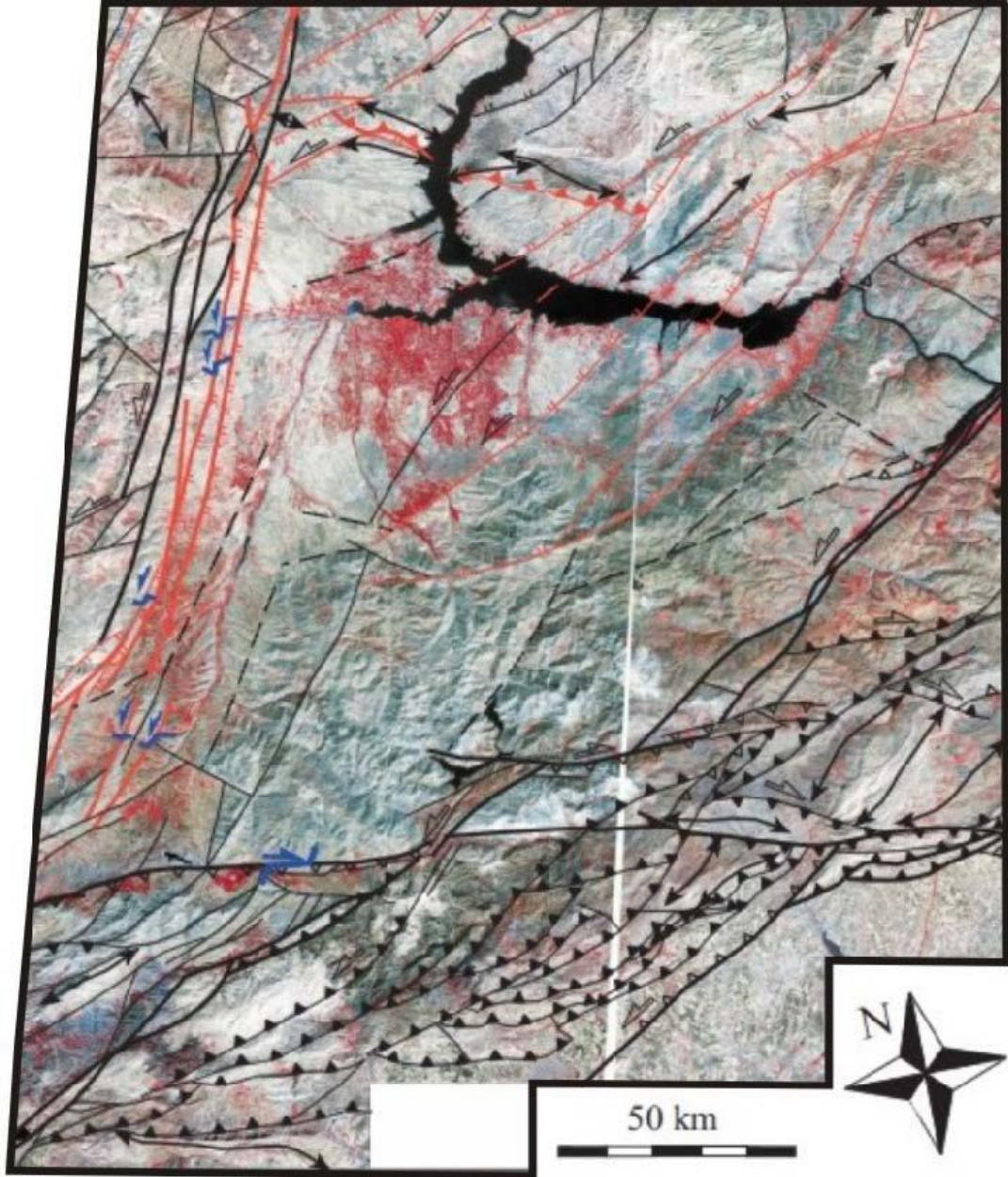


Şekil 4.20. Malatya–Ovacık fay zonunun 5 My evrimini gösteren şematik şekil (Westaway ve Arger, 2001) a) Doğu Anadolu fay zonu ile kuzey Anadolu fay zonunun günümüzdeki konumu b) 5 My önce Anadolu levhasının batıya kaçışını kontrol etmek için Malatya ovacık fay zonu kuzey Anadolu fay zonuyla birlikte çalıştığını gösteren şekil c) 5 My önceki zamanda ise KAFS ve MOOFZ gelişmeden önce doğu Anadolu fay sisteminin gelişimin gösteren şematik şekil.



Şekil 4.21. Malatya–Ovacık Fay zonu boyunca 1900-2009 tarihleri arasında Kandilli rasathanesi kayıtlarına göre inceleme alanı ve yakın çevresindeki depremlerin odak merkezlerinin konumu (www.sayisalgrafik.com).

Kaymakçı ve diğ., (2006), Malatya–Ovacık Fay Zonunu Malatya ve Ovacık fay kuşağı olarak iki parçaya ayırmış (Şekil 4.22.), Malatya fay kuşağının toplam 3 evrede Erken Miyosen'den günümüze kadar etkinliğini sürdürdüğünü belirlemişlerdir.



Şekil 4.22. İnceleme alanının Uzaktan algılama yöntemiyle çizgisellik analizleri ile birlikte yapısal unsurların işlenmesi sonucu elde edilmiş Malatya–Ovacık Fay zonunun bir kısmının uydu görüntüsü üzerinde işlenmiş yapısal haritası (Kaymakçı ve diğ., 2006).

4.2.2. Doğrultu eğim

Üst Jura–Alt Kretase yaşlı Horasaçal Formasyonuna ait kireçtaşı masif nitelikte olduğundan genel olarak tabakalanma iyi görülmemiştir. Üst Kretase yaşlı Ulupınar Formasyonunu genel olarak iyi bir tabakalanma mevcuttur. Ulupınar formasyonunun ölçülebilen tabaka eğimleri 5 ila 20 derece arasında olup Kuzeydoğuya eğimlidir. Tabaka kalınlıkları 5-20 cm arasında değişmektedir. Kumtaşı seviyeleri şeyl, konglomera ve resifal kireçtaşlarına oranla daha düzgün bir tabakalanma yapısına sahiptir. Eosen yaşlı Tohma Formasyonundaki, tabakalanma genel olarak çok iyidir. İnce ve hatta çok ince tabakaların yanı sıra kalın tabakalı ve masif yapıda olanlarına da rastlanılmaktadır. Genel olarak çalışma sahasındaki birimlerin eğimleri çok küçüktür bunun nedeni olarak bölgenin sakin bir havza niteliği göstermesi ve kuvvetli fayların etkisi altına fazla bulunmaması olduğu düşünülmektedir.

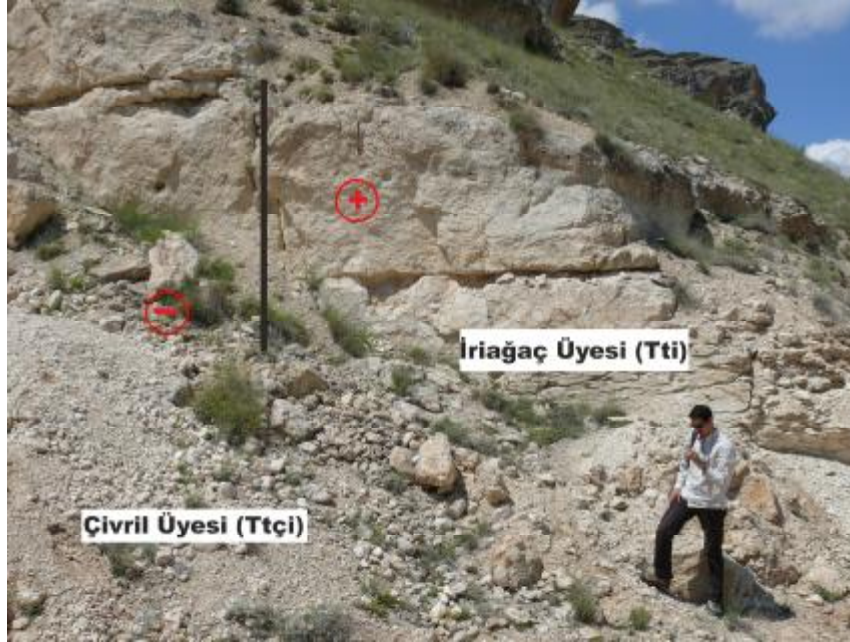
4.2.3. Uyumsuzluklar

Horasaçal Formasyonu (J-Kh) üzerine açısız uyumsuzlukla Ulupınar Formasyonu (Krüu) gelmektedir. Aynı şekilde Ulupınar Formasyonu (Krüu) üzerine de diskordans ile Tohma Formasyonu (Tt) gelmektedir. Yamadağ volkanitleri (Ty) ise belli bir diskordans yüzeyi sunup sumadığı şüphelidir zira iki farklı tuf seviyesi altında aşınması zor bir birim olan İriağaç üyesi (Tti) kireçtaşları gelmektedir. Ancak iki uyumsuzluk da açılı diskordans olmayıp uyumsuz seri niteliğindedir.

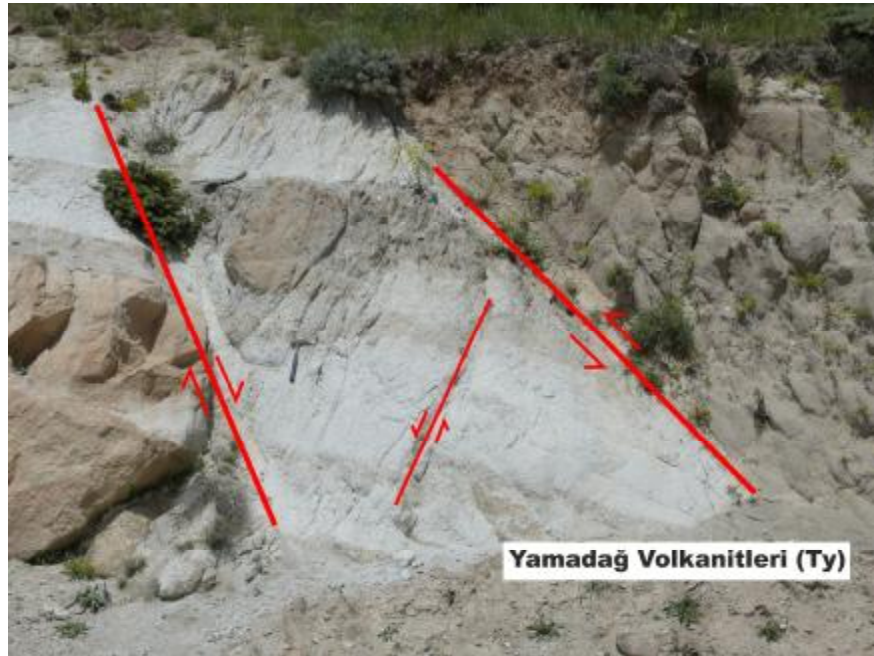
4.2.4. Faylar

Yapılan arazi çalışmalarında çeşitli faylar tespit edilmiş ve haritalanmıştır. Bu fayları genel olarak 3 farklı grupta incelemek mümkündür. Bunlar Normal faylar, Ters faylar ve Bindirmeler. Bölgenin tektonik açıdan sakin bir çökelme havzası olması dolayısıyla büyük tektonik hareketleri bölgede nadiren görmekteyiz. Post

tetonik hareketler bakımından bölgenin aktif olmadığı görüşünü paylaşmaktayız. Bölgede ölçülen ve haritaya işlenen bazı faylar şunlardır:



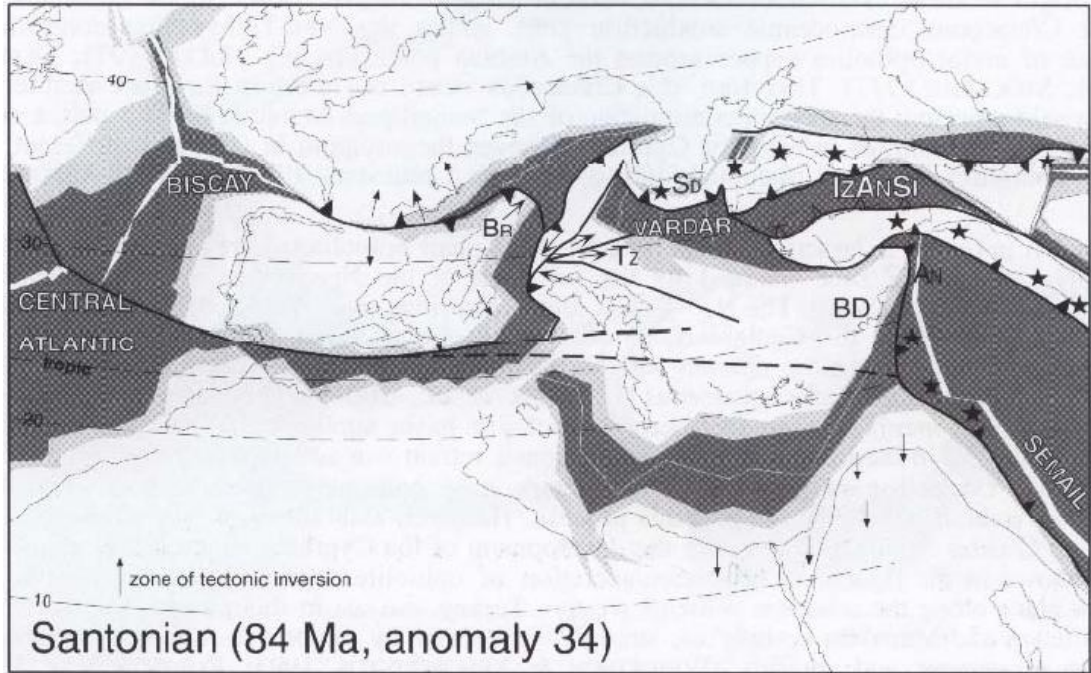
Şekil 4.23. Kıvırcık Tepe sırtı (J4) Tohma Formasyonunun (Tt) İriağaç Üyesi (Tti) ile Çivril üyesi (Ttçi) arasındaki düşey fay.



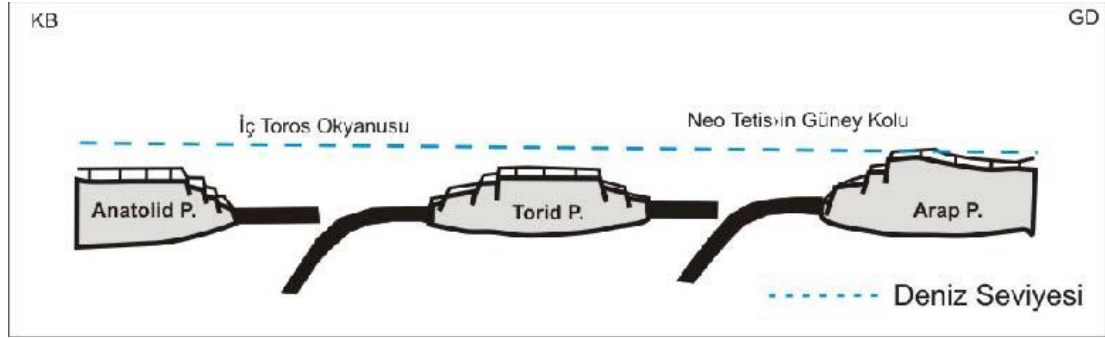
Şekil 4.24. Karahan Gediği civarında (F2) Yamadağ Volkanitlerinin (Ty) tüflü seviyelerinde görülen faylanma.

4.5. Jeolojik Evrim

Doğu Toros orojenik kuşağı içerisinde bulunan inceleme alanı çevresinde Mesozoyik süresince karbonat platformunun geliştiği ortamlar egemen olmuştur. (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bu platform kuzeyde Neo Tetis'in bir kolu olan İç Toros okyanusu ile güneyde ise Neo Tetis'in Güney kolu ile sınırlanmıştır. Kampaniyen döneminde her iki okyanusta kuzeye doğru dalma batma başlamıştır. Yitimin herhangi evresinde her iki okyanustan da türeyen ofiyolit dilimleri kuzeyden güneye doğru kıtasal birliklerin üzerinde ilerlemiştir (Şekil 4.25., 4.26.). İnceleme alanının görünür tabanında yer alan Horasançal formasyonu üzerindeki Hocalıkova ofiyoliti, muhtemelen kuzeyindeki İç Toros okyanusundan türeyen ofiyolitlere karşılık gelmektedir.

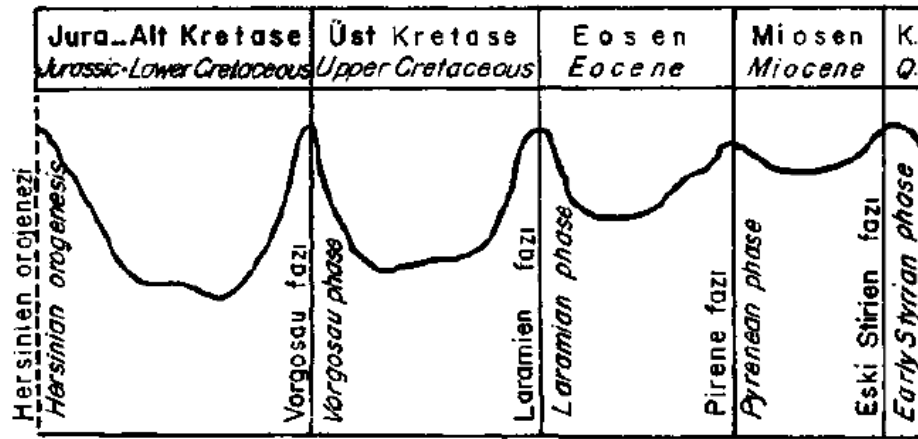


Şekil 4.25. Geç Kratase öncesi paleocoğrafyayı gösterir harita. (Stampfli ve Borel, 2002) (BD: Bey Dağları, AN: Antalya, TD: Toros).



Şekil 4.26. Geç Kretase (Geç Kampaniyen öncesi) kıtasal ve okyanusal alanları gösteren taslak kesit (Sevimli, 2009).

Çalışma sahasımızda Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Horasaçal Formasyonu en yaşlı birimi oluşturur. Bu formasyonun tabanını ve altında bulunan formasyonları görmek mümkün değildir. Dolayısıyla, Horasaçal Formasyonu ile altında bulunan formasyonlar arasında ilgi tespit edilememiştir. Bu birimin Güney yarı sahada genel doğrultuları KB-GD'dur. Kuzeydeki mostrasında tabakalanma mevcut değildir. Güneydekilerle aynı yaşta olmalarından dolayı doğrultularının da aynı olması gerekir. Üst Jura ile Alt Kretase arasında belirli bir sınır çizmek mümkün değildir. Komprensif bir karakter arz eden bu karbonatlar, Juradan Alt Kretase sonuna kadar hüküm süren bir denizin çökelleridir. İnceleme alanının maruz kaldığı deniz istilâları ve geçirdiği orojenik fazlar Şekil 4.27 de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.27. Çalışma sahasının geçirdiği Alp Orejenezini gösteren şekil (Akkuş, 1971).

5. SONUÇLAR

1. Çalışma sahası içerisinde yüzeyleyen 6 farklı birim ayırtlanarak incelenmiş ve bölgenin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası, jeoloji enine kesitleri ve genelleştirilmiş stratigrafik kesiti hazırlanmıştır.

2. Çalışma sahasındaki en yaşlı birimin Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Horasançal Formasyonu olduğu saptanmıştır.

3. Güreer, (1994)'in "Hekimhan-Hasançelebi Yöresinde "Karapınar Formasyonu" olarak tanımladığı Üst Kretase yaşlı birimin tez sahasında ayırtlamış olduğumuz Mestrihtiyen yaşlı Ulupınar Formasyonu karşılığı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, litolojik ve paleontolojik özellikler göz önüne alındığında Sevimli (2009)'nin Yazıhan (Malatya) Batısında ayırtlayarak tanımladığı ve Üst Kretase yaşını Hekimhan Formasyonun da bu tez kapsamında Akkuş (1971)'un çalışmasında tanımladığı "Ulupınar Formasyonu"nun eşdeğeri olduğu ortaya konulmuştur.

4. Tez sahasında yaklaşık Kuzeydoğu-Güneybatı yönelimli olarak gelişmiş olan dikçe şevliklerin fay kontrollü olduğundan ziyade, üst kesimlerde kalan sert-dayanımlı kayaların alt kesimlerindeki yumuşak birimlerin aşınıp, tabanlarının boşalması nedeniyle, kaya-blok düşmeleri şeklinde geliştiği sonucuna varılmıştır.

5. Gürbüz ve Gül (2005)'ün Darende-Balaban bölgesinde ayırtladıkları Üst Kretase yaşlı Ulupınar Formasyonunun taban seviyelerinde ayırtlayarak haritaladıkları "Tohma resiflerinin", inceleme bölgesinde Üst Kretase yaşlı Ulupınar Formasyonunu uyumsuzlukla üzerlediği ve yaşının da Eosen-Alt Miyosen olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- AKKUŞ, F. M., 1971, Darende-Balaban havzasındaki (Malatya, DGD Anadolu) litostratigrafik birimler ve jipsli formasyonların yaşı hakkında yeni bilgiler, M.T.A. Dergisi No:76, 60s, Ankara.
- ALPARSLAN, M. ve TERZİOĞLU, N., 1996, Arguvan (Malatya K.) Yöresinde Üst Miyosen ve Pliyosen Yaşlı Volkaniklerin Karşılaştırılmalı Jeokimyasal Özellikleri, TJK Bülteni, 39, 2, 75-86, Ankara.
- AKSU, A., 1957, '(Malatya) Akçadağ Kazası–Balaban–Ayvalı–Fethiye Nahiyeleri Arasındaki Arazinin Petrol İmkanları Hakkında Rapor. M.T.A., Rapor No:113, Ankara.
- AKTİMUR, S., 1979, Malatya-Sivas Dolayının Uzaktan Algılama Yöntemiyle Çizgiselliklerinin İncelenmesi. MTA Rapor No:66-51, Ankara.
- ALPTEKİN, Ö., 1973, Focal mechanisms of earthquakes in Western Turkey and their implications : Ph. D. Thesis, New Mexico Institute of Mining and Technology Socorro, New Mexico, 95 s.
- ARNI, P., 1939, Anadolu'nun Umumi Bünyesi İle Mineral ve Petrol Yatakları Arasındaki Münasebetler. MTA Dergisi, 4/2 (15), 21-36.
- ARPAT, E. ve ŞAROĞLU, F., 1972, Doğu Anadolu Fayı ile ilgili bazı gözlem ve düşünceler. MTA Dergisi, 78, 44-50, Ankara.
- ASUTAY, H.J., 1986, Baskil (Elazığ) Çevresinin Jeolojisi ve Baskil Mağmatitlerinin Petrolojisi, MTA Dergisi, S:27, Ankara.
- AYAN, T. ve BULUT, C., 1961, Malatya kuzeyindeki Hekimhan-Ebreme köyü bölgesinin detay jeolojisi ve petrol imkânları: MTA Rap., 4186 yayımlanmamış), Ankara.
- AYAN, T. ve BULUT, C., 1964, Balaban, Yazıhan, Kurşunlu ve Levent Bucakları (Malatya) arasındaki alanın genel jeolojisi. M.T.A. Dergisi, No:62, Ankara.
- AVŞAR, N., 1994, Akçadağ-Hasanağa Deresi (B Malatya) civarının bazı Nummulites türlerinin sistematik incelemesi. Çukurova Üniv. Müh.-Mim Fak. 15. Yıl Semp. 4-7 Nisan 1994, p. 277-290, Adana.

- BARKA, A. A., 1992, The North Anatolian fault. *Anneles Tectonicae*, VI, 164-195.
- BİNGÖL, A.F., 1984, Geology of the Elazığ area in the Eastern Taurus region. *Geology of the Taurus Region, International symp. in the Taurus Belt, MTA* 209 – 216, Ankara.
- BOZKAYA, O. ve YALÇIN, H., 1991, Hekimhan Doğu ve Güney Kesimlerindeki Kretase-Tersiyer Yaşlı Sedimenter Yaşlı Birimlerin Minerolojisi ve Jeokimyası. *TJK Bülteni*, 6, 234-252, Ankara.
- BULUT C., 1966, 1/25.000 Ölçekli Malatya K40-d4 ve L40-a1 Paftalarının Jeolojisi ve Petrol İmkânları Raporu., M.T.A. Rapor No: 567, Ankara.
- BLUMENTHAL, M. M., 1944; Kayseri-Malatya Arasındaki Toros Bölümü'nün Permokarbonifer Arazisi. *MTA Enstitüsü Mecmuası*, Sayı 1/31, 105-133.
- DEWEY, J.F., 1976, Ophiolite obduction: *Tectonophysics*, 31, 93-120.
- DEWEY, J.F. and ŞENGÖR, A.M.C. , 1979, Aegean and surrounding regions: Complex multiplate and continuum tectonics in a convergent zone: *Geol. Soc. of America Bull.* , Part I, 90, 84-92.
- DİNÇER, F., 2009, Darende Havzası (KB Malatya) Paleojen İstifinin Bentik Foraminiferlerinin Mikropaleontolojik İncelemesi ve Ortamsal Yorumu Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 101s, Adana.
- ERCAN, T. ve ASUTAY, H. J., 1993 Malatya-Elazığ-Tunceli-Bingöl-Diyarbakır Dolaylarındaki Neojen-Kuvarterner Yaşlı Volkaniklerinin Petrolojisi. *A. Suat Erk Jeoloji Sempozyumu Bildirileri* 291-302, Ankara.
- EGERAN, N., 1945, Türkiye'de Yeni Yapılan Jeolojik ve Tektonik Etütlerin Alp Tektonik Bilgileri Üzerindeki Tamamlayıcı Tesirleri. *MTA Enstitüsü Mecmuası*, Sayı:2134, 319-335.
- GÖKTEN, E. and MEYDAN, M., 2006, Anticlockwise Rotation Related Deformational Structures in a Wedge-Shaped Area Between The North Anatolian Fault and its Kırıkkale-Erbaa Splay (N Turkey) (In pres).
- GÖRMÜŞ, M., 1994, Hekimhan Yöresinde (Kb Malatya, Türkiye) Geç Kampaniyen-Mestrihtiyen Yaşlı Tohma Resifleriyle İlişkili Fasiyes-Organizma (Foraminifer) Dağılımı. *Doğa Yerbilimleri Dergisi*, 3 (1), 1-15, Ankara.

- GÖRÜR, N., OKTAY, F. Y., SEYMEN, İ., ŞENGÖR, A.M.C., 1984, Paleotectonic Evolution of the Tuzgölü Basin Complex, Central Turkey. Sedimentary Record of a Neo-Tethyan, Closure. In the Geological Evolution of the Eastern Mediterranean, Blackwell Sci. Publ. ..., London.
- GÜLTEKİN, A. S., 1993, Alacahan-Çetinkaya-Divriği (Sivas) Arasında Kalan Alanın Jeolojisi, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Ens., S:183, İstanbul.
- GÜRBÜZ, K. ve GÜL, M., 2005, Evolution of and factors controlling Eocene sedimentation in the Darende-Balaban Basin, Malatya (Eastern Turkey), Turkish Journal of Earth Sciences, vol. 14, pp. 311-335.
- GÜRER, Ö. F., 1994, Hekimhan-Hasançelebi yöresinin Üst Kretase stratigrafisi ve havza evrimi: Türkiye Jeoloji Bült. 37/2, 135-149, Ankara.
- GÜROCAK, Z., 1999, Boztepe (Malatya) Barajı Eksen Yerindeki Kayaçların Jeomekanik Özellikleri ve Ayrışma Derecelerinin İncelenmesi. F.Ü. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, 106s., Elazığ.
- İZDAR, K.K. ve ÜNLÜ, T., 1985, Hekimhan-Hasan Çelebi-Kuluncak bölgesinin jeolojisi. Piri Reis International Contribution Series Publication No:2. Sixth Colloquium Geology of The Aegean Region, 303-329, İzmir.
- JACOBSON, S.H., 1969, Hasançelebi-Hekimhan demir sahasının jeolojisi ve maden yatakları. MTA Arş. No: 1042, Ankara.
- KAYMAKÇI, N., İNCEÖZ, M., ERTEPINAR, P., 2006, 3d-Architecture-End and Neogene Evolution of the Malatya Basin: İnferences for the Kinematic of the Malatya and Ovacık Fault Zones, T.J.E.S, Vol: 15, 123-124, Ankara.
- KETİN, İ., 1959, Türkiye'nin orojenik gelişmesi. M.T.A. Dergisi Sayı:53, 78-86, Ankara.
- KETİN, İ., 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri. M.T.A. Dergisi Sayı:66, 20-34., Ankara.
- KETİN, İ., 1968, Türkiye'nin genel tektonik durumu ve başlıca deprem bölgeleri arasındaki ilişkiler. M. T. A. Enst. Derg.,No. 71, s. 129-134, Ankara.
- KOÇYİĞİT, A., BEYHAN, A., 1998, A new intracontinental transcurrent structure: the Central Anatolian Fault Zone, Turkey. Tectonophysics, 284, 317-336.

- KOZLU, H. ve, GÜNAY, Y., 1990, Doğu Toros Bölgesinde Neo-Tetis'in Konumu. Türkiye 8. Petrol Kong., TPJD, TMMOB, 387-403, Ankara.
- KURTMAN, F., 1978, Gürün Bölgesinin Jeolojisi ve Tektonik Özellikleri. M. T. A. Enst. Derg., 12s, Ankara
- McKENZIE, D.P., 1972, Active tectonics of the Alpin-Himalayan Belt: The Aegean sea and surrounding regions : Geophys. Jour. Roy. Astr. Sock., 5, 217-254.
- McKENZIE, D.P., 1978, Active tectonics of the Alpine-Himalayan Belt: The Aegean sea and its surrounding regions, Geophys. J. R. Astr. Soc., 55, 217-254
- NAZİK, A., 1993, Darende Havzası Tersiyer istifinin mikropaleontolojik (Ostrakod ve Foraminifer) incelemesi. Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt:36, s. 13-26, Adana.
- ÖRÇEN, S., 1984, Medik–Ebreme (KB Malatya) dolayının biyostratigrafisi ve paleontolojisi, M.T.A. Raporu, Ankara.
- ÖZÇELİK, O. ve ALTUNSOY, M., 1993, Levent (Akçadağ-Malatya) Kuzeybatısında Ulupınar Formasyonu (Üst Kretase) Kumtaşlarının Petrofasiyes Özellikleri. C.Ü. Dergisi, S:42, 15-20, Sivas.
- ÖZDEMİR, S. ve TUNÇ, M., 1993, Hekimhan (Malatya) Yöresindeki Üst Kretase Yaşlı Birimlerin Paleontolojik ve Stratiğrafik Özellikleri Türkiye Jeoloji Bülteni C:36, 131-144, Ankara.
- ÖZER, S., 1988, Orta-Doğu-Güneydoğu Anadolu ve Yarımadasında Bulunan Pironaca (Rudist) Türlerinin Paleontolojisi ve Biyocografyası, Cilt: 31, S:1, 47-59.
- ÖZGÜL, N., METİN, S., GÖĞER, E., BİNGÖL, İ., BAYDAR, O. ve ERDOĞAN, B., 1973, Tufanbeyli dolayının Kambriyen Tersiyer kayaları. Türkiye Jeol., Kur., Bült., 16/1, s.82-100, Ankara.
- PERİNÇEK, D. ve ÖZKAYA, İ., 1981, Arabistan levhası kuzey kenarının tektonik evrimi. Hacettepe Üniversitesi, Yerbilimleri Enstitüsü Bülteni, 8, 91-101, Ankara.
- PETTIJOHN, F.J., 1987, Sand Sandstone. Springer-Verlag. 553 P. New York.
- ROBERTSON, A.H.F. and DIXON, J.E., 1984, Introduction Aspects of the Geological Evolution of the Eastern Mediterranean. The Geological

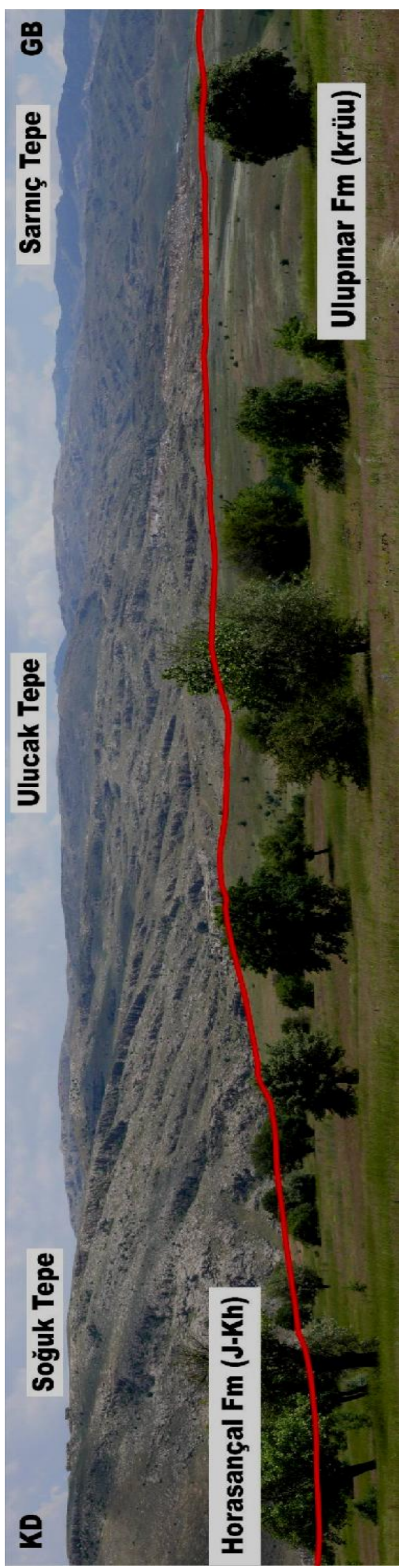
- Evolution of the Eastern Mediterranean. Special Publication of the Geological Society London, 17, 1-74.
- SEVİMLİ, U.İ., 2009, Yazıhan (Malatya) Batısının Tektono-Stratigrafisi Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, 159s Adana.
- SİREL, E., METİN, S., SÖZERİ, B., 1975, Palu (KD Elazığ) Denizel Oligosen'inin Stratigrafisi ve Mikro Paleontolojisi, TJK Bült., 18/2, 175-180, Ankara.
- STAMPFLI, G.M., and BOREL, G.D., 2002, A plate tectonic model for the Paleozoic and Mesozoic constrained by dynamic plate boundaries and restored synthetic oceanic isochrons: Earth and Planetary Science Letters, v. 196, p. 17-33.
- STCHEPINSKY, V., 1944, Şimal Malatya bölgesinin jeolojisi ve mineral varlıkları hakkında rapor., M.T.A. Rap. No: 1486 (Yayınlanmamış), Ankara.
- ŞAROĞLU, F., YILMAZ, Y., 1986, Doğu Anadolu'da neotektonik dönemdeki jeolojik evrim ve havza modelleri. MTA dergisi, 73-94, Ankara.
- ŞAROĞLU, F., EMRE, Ö. and BORAY, A., 1987, Türkiye Diri Fayaları ve Depremsellikleri, MTA report no 8174, 377 p., (unpublished).
- ŞENGÖR, A.M.C. and YILMAZ, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. Tectonophysics , 75, 181-241.
- ŞENGÖR, A. M. C., GÖRÜR, N. and ŞAROĞLU, F., 1985, Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study, in Strike-slip Faulting and Basin Formation, edited by Biddke, K.T. and Christie-Blick, N. , Society of Econ. Paleont. Min. Sp. Publ. 227-264.
- TÜRKMEN, İ., KOÇ, C., AKSOY, E., AVŞAR, N., DİNÇER, F., 2004, Arguvan (Malatya) Güneyinde Yüzeyleyen Neojen Birimlerinin Stratigrafisi ve Çökelme Ortamları. Gosound/Yerbilimleri, 44-45, 57-73, Adana.
- WESTAWAY, R. and ARGER, J., 2001, Kinematics of the Malatya-Ovacık fault zone. Geodinamica Acta, 14, 103-131.
- YOLDAŞ, R; 1972, Malatya kuzeyinin jeolojisi ve petrol olanakları. MTA rapor no: 4936, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

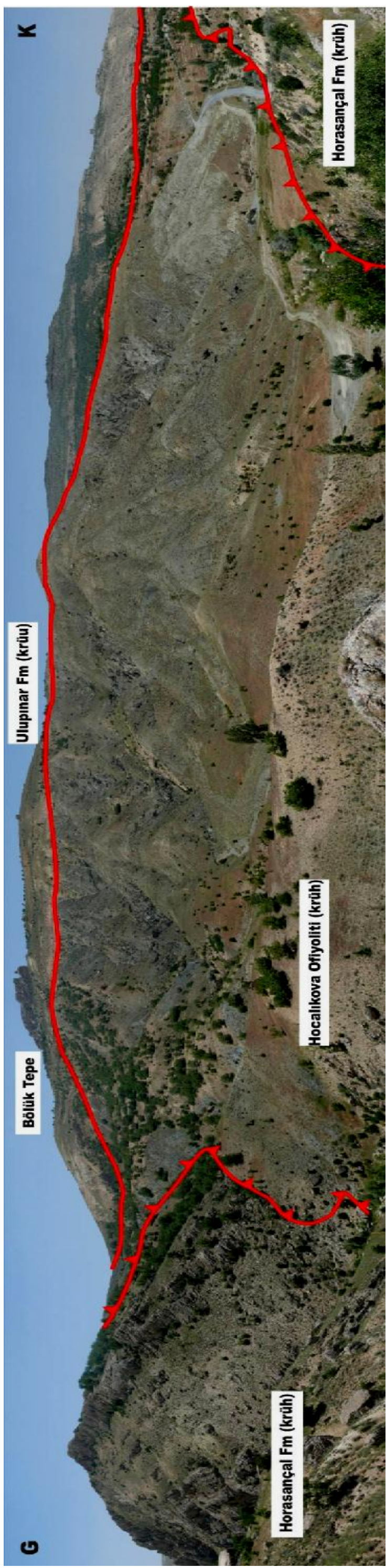
1982 yılında İstanbul'da doğdu. İlk, orta öğrenimini Sarıkamış'ta, lise öğrenimini ise Ankara'da tamamladıktan sonra, 2000 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünü kazandı, iki yıl devam ettikten sonra yeniden sınava girerek Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümünü kazandı. 2007 yılında bu bölümden mezun olduktan sonra aynı yıl Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı ve halen eğitime devam etmektedir.

EKLER

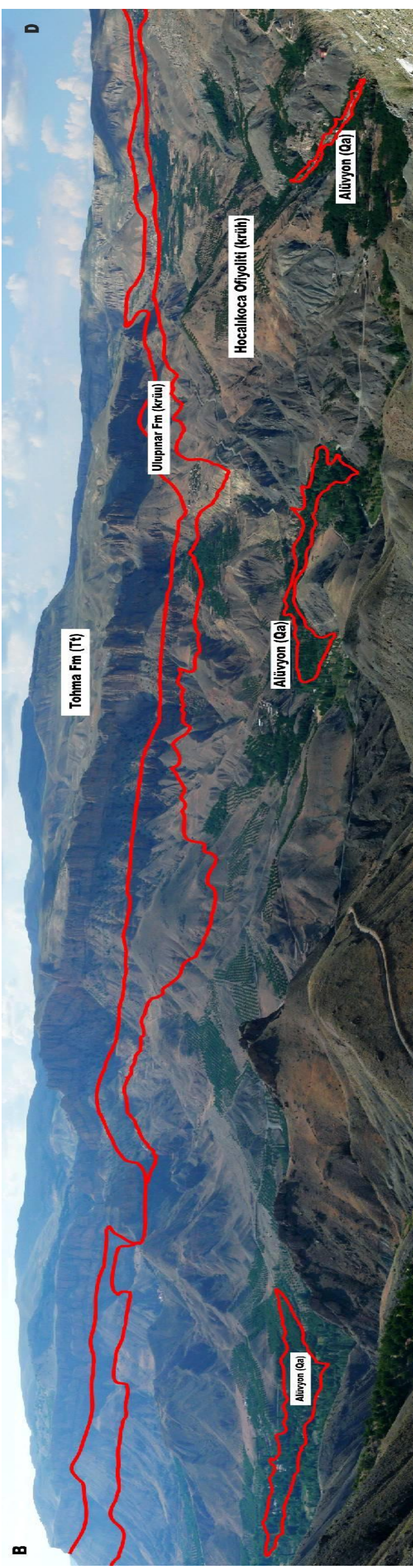
EK 1



Ek 1. Soğuk Tepe (C5), Ulucak Tepe (B4) ve Sarnıç Tepe (B2) mevkilerinde görülen Jura-Kretase yaşlı Horasançal Formasyonunun oluşturduğu yükselimleri ve Mestrihtiyen yaşlı Ulupınar Formasyonu ile olan dokanak ilişkisi.



Ek 2. Bölük Tepe (I1) mevkesinde görülen Jura-Kretase yaşlı Horasançal Formasyonu üzerine tektonik dokanak ile gelen Hocalıkaya Ofiyolitinin genel görünümü.



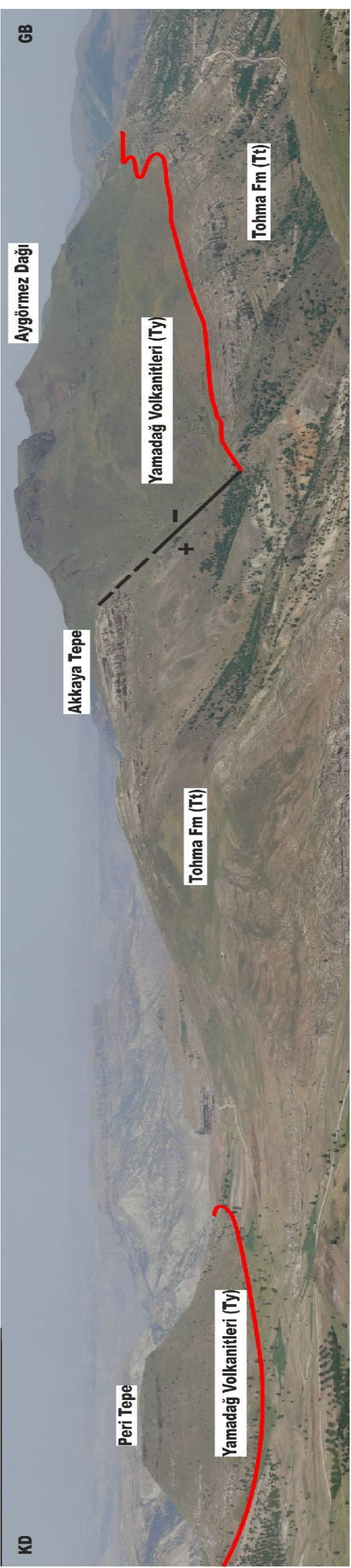
Ek 3. Mollauşağı mahallesinden (B1) Kuzeye doğru bakış. Tohma Formasyonu (Tt), Hocalıkoca Ofiyoliti (krüh) ve Alüvyon (Qa) birimleri arasındaki dokanak ilişkisi.



Ek 5. Tohma Formasyonunun (Tt) Zeynepoğlu Üyesi (Ttz) içerisindeki alüvyal yelpazenin içinde görülen kanal dolgusu.

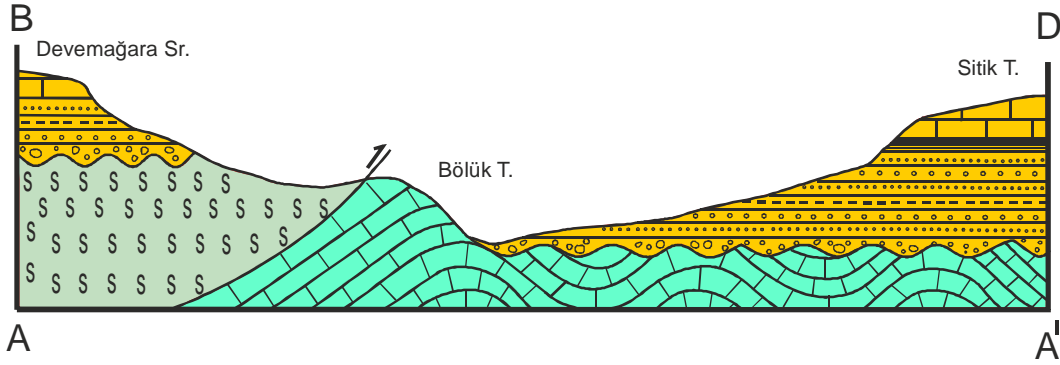


Ek 6. Kadiruşağı Mahallesi (E5) civarında Tohma Formasyonunun (Tt) Yoğunsakız Üyesinin (Tty) görünümü.

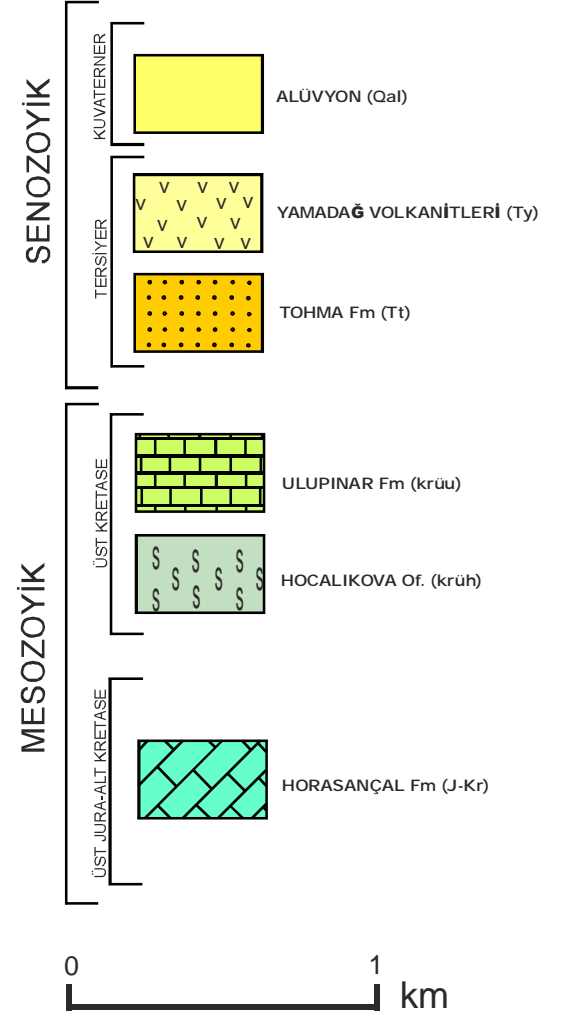
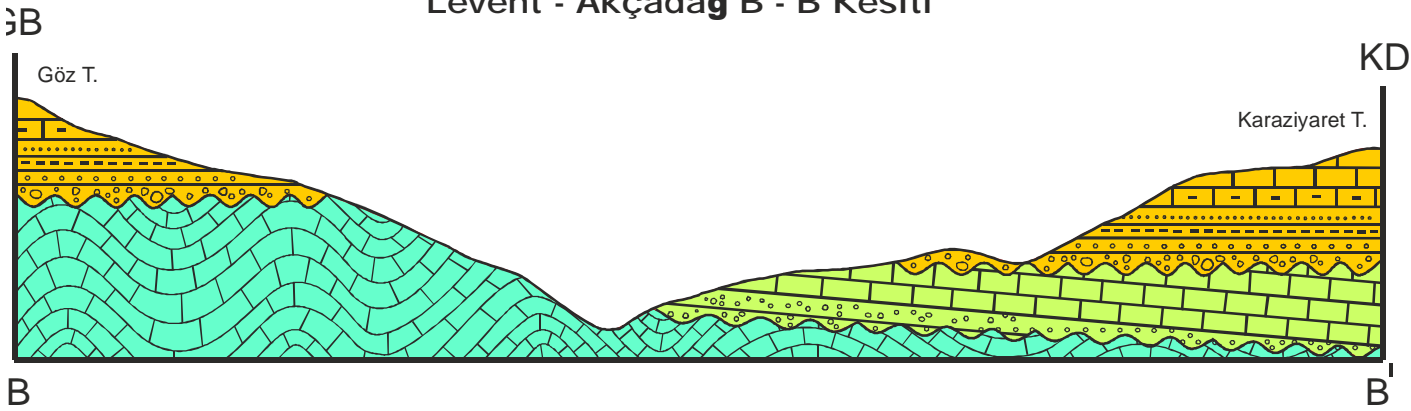


Ek 7. Yamadağ Volkanitlerinin (Ty) Peri Tepe (I3), Akkaya Tepe (I4) ve Aygörmez Dağı (J5) mevkilerinde Tohma Formasyonu ile olan doknak ilişkisi.

Levent - Akçadağ A - A' Kesiti

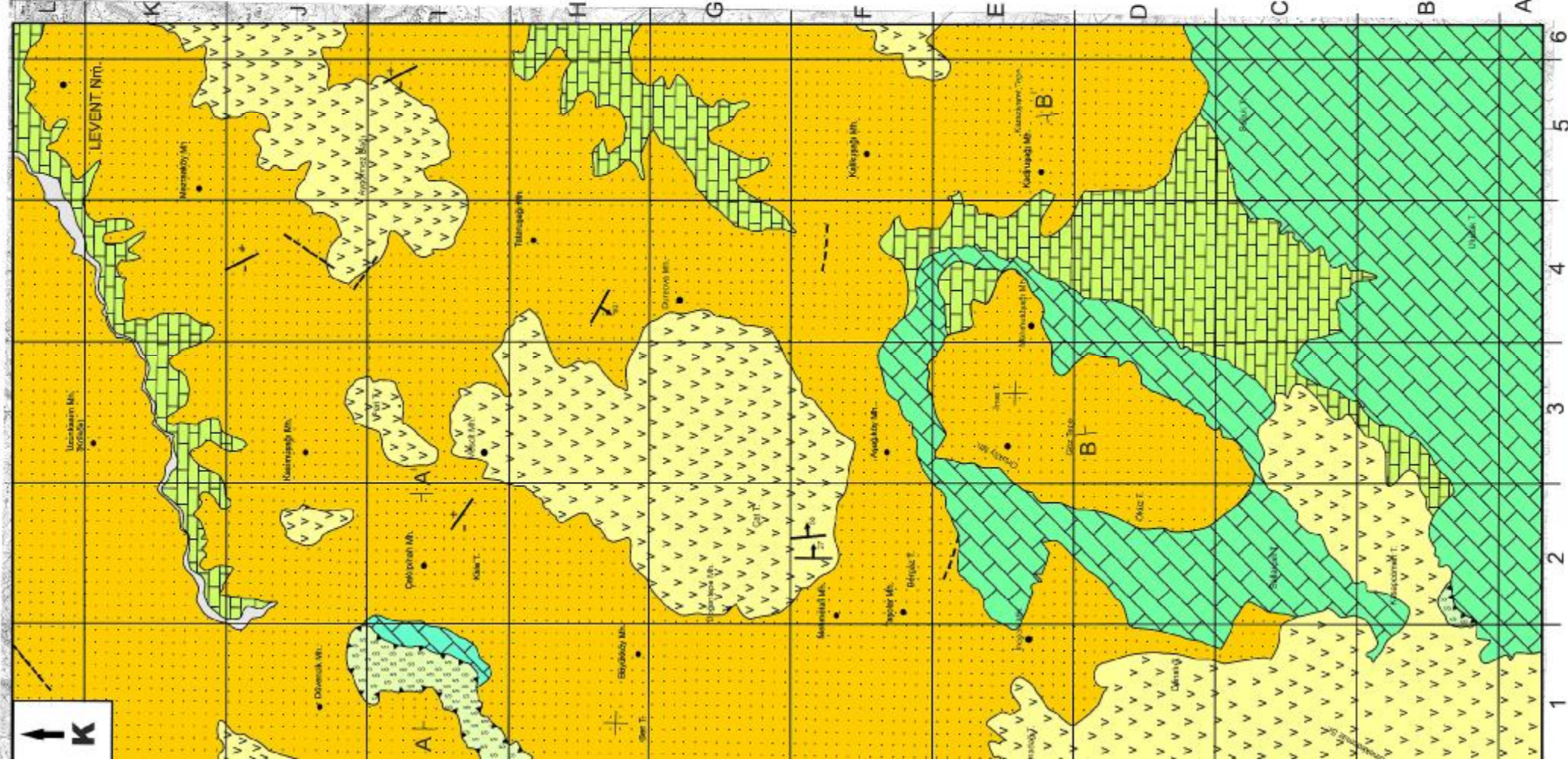


Levent - Akçadağ B - B' Kesiti

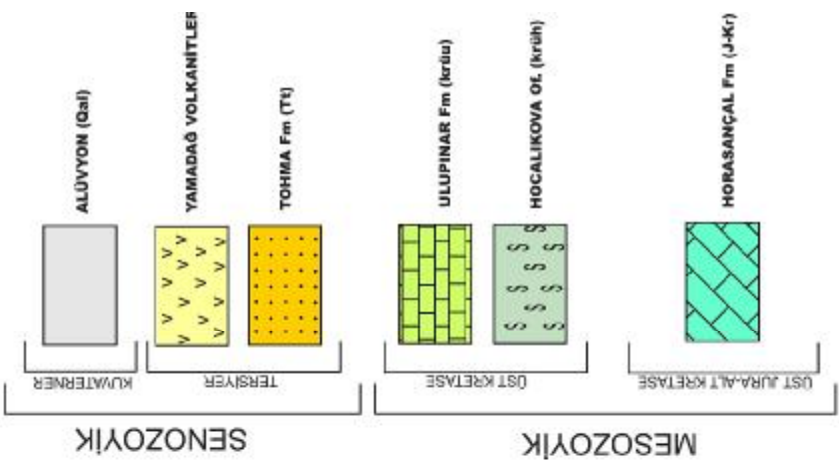


LEVENT VE CİVARININ JEOLJİK HARİTASI

SELİM SOLAK - 2011



AÇIKLAMALAR



SİMGELER

