



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



NİĞDE MASİFİ'NİN DOĞU KESİMİNİN
(EYNELLİ-BADEMDERE-DİKİLİTAŞ)
JEOLJİSİ VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Muhamed ÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Eylül-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Muhammed ÇOBAN tarafından hazırlanan “Niğde Masifi’nin Doğu Kesiminin (Eynelli-Bademdere-Dikilitaş) Jeolojisi Ve Yapısal Özellikleri” adlı tez çalışması 02/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan
Prof. Dr. Yaşar EREN

Danışman
Prof. Dr. Yaşar EREN

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Şeyda PARLAR

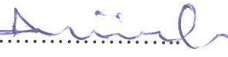
Üye
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan DEMİRCİOĞLU

İmza


.....


.....


.....


.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

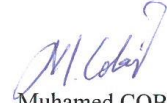
Prof. Dr. Hakan KARABÖRK
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdaki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.


Muhamed ÇOBAN

Tarih: 02.09.2019

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİĞDE MASİFİ'NİN DOĞU KESİMİNİN (EYNELLİ-BADEMDERE-DİKİLİTAŞ) JEOLJİSİ VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Muhamed ÇOBAN

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yaşar EREN

2019, 133 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Yaşar EREN

Dr. Öğr. Üyesi Şeyda PARLAR

Dr. Öğr. Üyesi Ramazan DEMİRCİOĞLU

Kırşehir Bloku'nun en güney ucunda yer alan inceleme alanında, temeli Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Niğde Masifi'ne ait yüksek dereceli metamorfik kayalar oluşturmaktadır. Niğde Masifi'nin tabanında mikaşist, migmatit, amfibolit, kuvarsit ve kalkıştten oluşan Geç Devoniyen yaşlı Gümüşler formasyonu bulunmaktadır. Bu birimin üzerine uyumlu olarak mermer, şist ve kuvarsitten oluşan Karbonifer-Erken Permiyen yaşlı Kaleboynu formasyonu gelir. Bu birimlerin üzerine uyumsuz olarak bloklu metaflaş karakterli Geç Kretase yaşlı Aşığıdiği formasyonu gelir. Masife ait bütün bu birimler, İç-Torid Okyanusu'nun kalıntısı olan Alihoca ofiyoliti tarafından tektonik olarak üzerlenir. Geç Kretase yaşlı Üçkapılı granitoyidi ise temeldeki bütün birimleri keser konumda yer almaktadır. Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı kayaç toplulukları, Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı volkanik ve sedimanter kayalardan oluşan Ulukışla grubu tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür. Karasal kökenli kayalardan oluşan Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonu ise Oligosen öncesi yaşlı tüm birimleri açısız uyumsuzlukla örter. İnceleme alanının en genç kayalarını Miyosen-Kuvaterner yaşlı karasal kökenli sedimanter ve volkanik kayalar oluşturur.

İnceleme alanında yer alan Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı masife ait kayalar Geç Kretase öncesinde çok-evreli deformasyona, yüksek dereceli başkalaşıma uğrayarak yapraklanmalı bir yapı kazanmışlardır. Oligosen öncesinde, İç-Torid Okyanusu'nun kapanmasına bağlı olarak Ulukışla grubu ve masif beraberce deformasyona uğrayarak kıvrımlanmış ve kırılmışlardır. Neotektonik dönemde ise bölgede doğrultu atımlı ve normal faylar gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alihoca ofiyoliti, İç-Torid Okyanusu, Kavlakepe bindirme fayı, Neotektonik, Niğde Masifi, Örtü birimleri

ABSTRACT

MS

GEOLOGICAL AND STRUCTURAL FEATURES OF THE EASTERN PART OF NİĞDE MASSIF (EYNELLİ-BADEMERE-DİKİLİTAŞ)

Muhamed ÇOBAN

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Geological Engineering**

Advisor: Prof. Dr. Yaşar EREN

2019, 133 Pages

Jury

**Advisor Prof. Dr. Yaşar EREN
Dr. Öğr. Üyesi Şeyda PARLAR
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan DEMİRCİOĞLU**

In the study area located at the southern end of the Kırşehir Block, basement is made up of Paleozoic-Mesozoic-aged high-grade metamorphic rocks belonging the Niğde Massif. At the base of the Niğde Massif, there is Gümüşler formation consisting of Late Devonian-aged micaschist, migmatite, amphibolite, quartzite and calcschist. This unit is conformably overlain by the Kaleboynu formation of Carboniferous-Early Permian-aged marble, schist and quartzite. These units are unconformably overlain by Late Cretaceous-aged Aşıgediği formation which is blocky metaflysch in character. The massif assemblage is tectonically overlain by the remnant rocks of the Inner-Tauride Ocean, namely the Alihoca ophiolite. The Late Cretaceous Üçkapılı granitoid cuts all the basement units. The Paleozoic-Mesozoic rocks mentioned above are overlain with an angular unconformity by the Ulukışla group consisting of Late Paleocene-Middle Eocene volcanic and sedimentary rocks. The Çukurbağ formation, which consists of Oligocene terrestrial rocks, overlies pre-Oligocene rocks with an angular unconformity. The youngest rocks of the study area consist of Miocene-Quaternary aged terrestrial sedimentary and volcanic rocks.

The Paleozoic-Mesozoic aged rocks belonging the massif located in the study area were subjected to poly-phase deformation, high-grade metamorphism and therefore gained a foliated fabric before the Late Cretaceous. Before Oligocene age, the Ulukışla group and the massive were folded and fractured all together due to the closure of the Inner-Tauride Ocean. During the neotectonic period, strike-slip and normal fault-related fractures have developed in the study the area.

Keywords: Alihoca ophiolite, Inner-Tauride Ocean, Kavlakepe thrust fault, Neotectonics, Niğde Massif, Cover rocks.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans çalışması kapsamında hazırlanmıştır. Tez çalışmamın tüm aşamalarında değerli bilgi ve önerileriyle bana yol gösteren, çalışmalarımın yardımcıları esirgemeyen danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Yaşar EREN'e teşekkür ederim.

Çalışmamın arazi aşamasında, MTA 2018-30-14-03 proje kodlu, “**Niğde Masifi'nin Tektono-Stratigrafik Özellikleri**” Projesi Başkanı ve değerli meslektaşım Jeoloji Yüksek Mühendisi Metin BEYAZPİRİNÇ'e teşekkür ederim. Ayrıca hem arazi hem de yapısal diyagramların yorumlanmasındaki katkılarından dolayı Dr. Halil YUSUFOĞLU'na teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım esnasında elde edilen iz fosillerin tanımlanması, ortam yorumu ve ayrıca tezi bitirme konusunda sürekli beni motive eden Sayın Doç. Dr. Huriye DEMİRCAN'a teşekkür ederim.

Arazi çalışması aşamasından özellikle ölçümlerin deftere kaydedilmesinde yardımlarını gördüğüm değerli proje çalışanı Yalçın BURA'ya teşekkür ederim.

Çalışmalarımın destek olan ve tez özetini İngilizceye çeviren değerli arkadaşım Dr. Aydın ÇİÇEK'e teşekkür ederim.

Arazide birlikte çalıştığım çok değerli meslektaşlarım, Jeoloji Mühendisi Ali Ekber AKÇAY, Jeoloji Mühendisi Mustafa Kemal ÖZKAN ve Jeoloji Mühendisi Kerem Meftun SÖNMEZ'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışma kapsamında paleontolojik amaçlı alınan örneklerin fosil ve yaş tayini yapan, MTA çalışanı Sayın Dr. Birkan ALAN'a, petrografik kayaçların tanımında yardımlarını esirgemeyen Jeoloji Mühendisi Esra YURTERİ'ye teşekkür ederim. Petrografik ince kesitlerin fotoğraflarının çekiminde yardımcı olan Petrografik Araştırma Birimi yöneticisi Sayın Dr. Evren ATAKEY GÜNDOĞDU'ya teşekkür ederim.

Yukarıda teşekkürlerimi bildirdiğim mesai arkadaşlarım dışında, bu tez çalışmasının tüm aşamalarında benimle birlikte maddi ve manevi sıkıntılara katlanan ve sabır gösteren değerli eşim Kadriye ÇOBAN ve oğlumuz Aziz İmran ÇOBAN'a teşekkürü bir borç bilirim

Muhamed ÇOBAN
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışma Alanının Tanıtımı.....	1
1.2. Çalışma Alanının Morfolojisi ve Coğrafik Özellikleri	3
1.2. Amaç	4
1.3. Önceki Çalışmalar.....	4
1.4. Çalışma Alanının Jeolojik Konumu.....	8
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
2.1. Materyal	13
2.2. Çalışma Yöntemi	13
2.2.1. Arazi çalışmaları	13
2.2.2. Laboratuvar çalışmaları	13
2.2.3. Büro çalışmaları.....	14
3. STRATİGRAFİ.....	15
3.1. Temel Birimler.....	15
3.1.1. Niğde Masifi	15
3.1.1.1. Gümüşler formasyonu (Dg).....	18
3.1.1.2. Kaleboynu formasyonu (CPk)	27
3.1.1.3. Aşıgediği formasyonu (Kaş).....	32
3.1.2. Alihoca ofiyoliti (Ka).....	38
3.1.3. Üçkapılı granitoyidi (Kü).....	44
3.2. Örtü Birimleri	48
3.2.1. Ulukışla grubu (Pgu).....	49
3.2.1.1. Çamardı formasyonu (Pguç).....	49
3.2.1.1.1. Kavlaktepe çakıлтаşı üyesi (Pguçk).....	57
3.2.1.1.2. Evliyatepe kireçtaşı üyesi (Pguçe).....	60
3.2.1.2. Karadağ volkanitleri (Pguk).....	67
3.2.1.2.1. Mavraş kireçtaşı üyesi (Pgukm)	74
3.2.3. Çukurbağ formasyonu (Pgç).....	77
3.2.4. Ürgüp formasyonu (Ngü).....	83
3.2.5. Kızılkaya ignimbiriti (Ngk)	84
3.2.6. Pliyo-Kuvaterner (NgQ)	85
3.2.7 Traverten (Qtr).....	86

3.2.8. Taraça (Qt).....	86
3.2.9. Alüvyon Yelpazesi (Qaly)	86
3.2.10. Alüvyon (Qal).....	86
4.YAPISAL JEOLJİ.....	87
4.1. Kıvrımlar.....	88
4.1.1. Çalışma alanındaki masife ait kıvrımlar	89
4.1.2. Çalışma alanındaki örtü birimlerine ait kıvrımlar.....	93
4.2. Faylar	97
4.2.1. Temel birimlere ait faylar	97
4.2.2. Örtü birimlerine ait faylar	99
4.3. Çatlaklar.....	104
4.3.1. Çalışma alanındaki masife ait çatlaklar	104
4.3.2. Çalışma alanındaki örtü birimlerine ait çatlaklar.....	108
4.4. Damarlar	112
5. ÇALIŞMA ALANININ JEODİNAMİK EVRİMİ.....	115
6. EKONOMİK JEOLJİ.....	119
7. SONUÇLAR.....	120
KAYNAKLAR	123
EKLER	131
ÖZGEÇMİŞ	132

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.1. Orta Anadolu Kristalen Kompleksi içerisinde yer alan metamorfik kütleler (Lefebvre ve ark., 2011)	1
Şekil 1.1.2. Çalışma alanının yer bulduru haritası	2
Şekil 1.1.3. Çalışma alanının topografik 3B sayısal modeli (TIN modeli)	3
Şekil 1.4.1. Türkiye'nin ana tektonik birlikleri (Ketin, 1966).....	9
Şekil 1.4.2. Türkiye'nin ana tektonik birlikleri ve kenet kuşakları (Şengör ve Yılmaz, 1981)	10
Şekil 1.4.3. Türkiye'nin tektonik birlikleri ve kenet kuşakları (Okay ve Tüysüz, 1999)10	
Şekil 1.4.4. Türkiye'nin basitleştirilmiş neotektonik haritası (Koçyiğit ve Özacar, 2003; Koçyiğit, 2009; Çiçek, 2016'dan).....	12
Şekil 3.1. Çalışma alanının genelleştirilmiş tektono-stratigrafik dikme kesiti	16
Şekil 3.2. Çalışma alanının jeoloji haritasının Google Earth'teki 3B görünümü	17
Şekil 3.1.1.1.1. Gümüşler formasyonunda amfibolit (a) ve kuvarsitlerden (b) görünüm (Bademdere köyü doğusu Çallı Dere bakış GD (a), bakış KD (b))	19
Şekil 3.1.1.1.2. Gümüşler formasyonundaki mikaşist (Kavlakepe köyü D'su) ve (b) mermerlerden görünüm (Bademdere köyü D'su)	20
Şekil 3.1.1.1.3. Gümüşler formasyonundaki kuvarsitlerde gelişmiş yatık bir kıvrım (Eynelli köyü güneyi Kanlı Dere bakış B'ya)	21
Şekil 3.1.1.1.4. Gümüşler formasyonundaki sillimanit mika kuvarşsiste ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Bi: Biyotit Ku: Kuvars Mu: Muskovit	23
Şekil 3.1.1.1.5. Gümüşler formasyonundaki sillimanit kuvars mikagnays ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Bi: Biyotit Si: Sillimanit Mu: Muskovit	24
Şekil 3.1.1.1.6. Gümüşler formasyonu (Dg) ile üstüne gelen Kaleboynu formasyonu (CPk) arasındaki uyumlu dokanak ilişkisi (Çallı Dere bakış GD'ya)	26
Şekil 3.1.1.2.1. Kaleboynu formasyonunun (CPk) arazidaki genel görünümü (Kelerederesi Mevkiden kuzeye bakış).....	28
Şekil 3.1.1.2.2. (a) Mermer ara seviyelerinde bulunan grafit (Eynelli köyü güyebatısı bakış KD'ya) ve (b) mermer görünümü (Eynelli güneyi Kayalı Dere bakış K'ye.)	29
Şekil 3.1.1.2.3. Kaleboynu formasyonunda deformasyon sonucu görülen kıvrımlı kırıklı yapı (Eynelli köyü kuzeyi. Bakış B'ya (a), bakış KD'ya (b))	30
Şekil 3.1.1.2.4. Gümüşler formasyonu (Dg) ile Kaleboynu formasyonu (CPk) arasındaki ilişki (Eynelli köyü güneyi, Kayalı Dere bakış K'ye)	31
Şekil 3.1.1.3.1. Aşıgediği formasyonunda metabazit (a) ve kuvarsitlerden (b) görünüm (Laleliseki mevki kuzeyi bakış KB'ya)	33
Şekil 3.1.1.3.2. Aşıgediği formasyonunda gelişmiş mezoskopik kıvrımlar (Laleliseki mevki)	34
Şekil 3.1.1.3.3. Aşıgediği formasyonundaki Amfibolşiste ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Ku: Kuvars: Am: Amfibol, Mu: Muskovit	36
Şekil 3.1.1.3.4. Kaleboynu formasyonu (CPk) ile Aşıgediğ formasyonu (Kaş) arasındaki uyumsuzluk. (Laleliseki mevki. Bakış KB'ya).....	38
Şekil 3.1.2.1. Arenalaşmış olivinli gabro (Kavlakepe yolu bakış K'ye)	40
Şekil 3.1.2.2. Alihoca ofiyoliti içerisinde yer alan serpantinitle ve bunları kesen diyabaz dayklarında görülen rodenjitleşme. (Kara Tepe, bakış B'ya)	40
Şekil 3.1.2.3. Alihoca ofiyolitindeki olivinli gabroya ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Ol: Olivin Plj: Plajiyoklas Prx: Piroksen.....	41
Şekil 3.1.2.4. Gümüşler formasyonu (Dg) ile Alihoca ofiyoliti (Ka) arasındaki tektonik ilişki (Çam Teped'en bakış K'ye (a), Kavlakepe köyü doğusu bakış G'ye (b))	42

Şekil 3.1.3.1. Üçkapılı granitoyidi birimini oluşturan granit, tonalit ve bunları kesen aplit, pegmatit ve kuvars dayklarından görünüm (Eynelli ve Elmalı köyleri arasındaki yol kenarı bakış KD'ya).....	45
Şekil 3.1.3.2. Üçkapılı granitoyidindeki tonalitlere ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN A.FI: Alkali feldispat Bi: Biyotit Ku: Kuvars.....	46
Şekil 3.1.3.3. Üçkapılı granitoyidi (Kü) ile Kaleboynu formasyonu (CPk) arasındaki ilişki(Eynelli ve Elmalı köyleri arasındaki yol kenarı. Bakış KD'ya (a), bakış B'ya (b))	48
Şekil 3.2.1.2.1. Karadağ volkanitlerini oluşturan (a) traki-andezit (Kıraç Tepe kuzeydoğusu), (b) yastık yapılı bazaltlardan (Kavlakepe köyü doğusu bakış GD'ya (b))	68
Şekil 3.2.1.2.2. Karadağ volkanitlerini oluşturan porfirik dokulu trakit (a) ve andezitlerden (b) görünüm (Kavlakepe köyü doğusu bakış GD'ya (b))	69
Şekil 3.2.1.2.3. Karadağ volkanitlerindeki Bazaltlara ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Plj: Plajiyoklas Bi: Biyotit Prx: Piroksen.....	70
Şekil 3.2.1.2.4. Karadağ volkanitlerindeki Andezitlere ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Plj: Plajiyoklas Bi: Biyotit Am: Amfibol Ch: Klorit Opa: Opak	72
Şekil 3.2.1.2.5. Karadağ volkanitleri ile Çukurbağ formasyonu arasındaki ilişki.(Kıraç Tepe bakış KD'ya).....	73
Şekil 3.2.1.2.1.1. Mavraş kireçtaşı üyesi (Pgukm) ve Karadağ volkanitlerinin (Pguk) arazideki görünümü ve birbirleriyle ilişkisi (Kale Tepe güneyi çalışma alanının dışında bakış KD'ya).....	75
Şekil 3.2.1.2.1.2. Mavraş kireçtaşı üyesi (Pgukm) ve Çukurbağ formasyonu (Pgç) arasındaki ilişkinin görünümü, Hücrelik Dere bakış KB'ya.....	77
Şekil 3.2.3.1. Çukurbağ formasyonunun arazideki genel görünümü. (Bademdere köyü doğusu, bakış GD'ya).....	78
Şekil 3.2.3.2. Çukurbağ formasyonunu oluşturan çamurtaşı ve kumtaşı ardalanması. (Kıraç Tepe bakış KD'ya).....	79
Şekil 3.2.3.3. Çukurbağ formasyonundaki tabanı aşmalı çakıltaşı ve kumtaşından görünüm (Bademdere köyü doğusu).....	80
Şekil 3.2.3.4. Çukurbağ formasyonu (Pgç) ile Alihoca ofiyoliti arasındaki ilişkinin görünümü. (Sulucaova köyü yolu Bakış KB'ya).....	81
Şekil 3.2.3.5. Çukurbağ formasyonu ile Karadağ volkanitleri arasındaki ilişki (Kıraç Tepe kuzeydoğusu bakış KD).....	81
Şekil 3.2.3.6. Çukurbağ formasyonu (Pgç) ile Evliyetep kireçtaşı üyesi (Pguçe) arasındaki diskordanstan görünüm (Kavlakepe köyü doğusu bakış GB).....	82
Şekil 3.2.4.1. Ürgüp formasyonundaki çakıltaşı ve kumtaşlarının yanal düşey geçişinden görünüm (Ballık Tepe kuzeyi bakış KB'ya).....	84
Şekil 3.2.5.1. Kızılkaya ignimbiritlerin arazi görünümü (Dikiltaş köyü yolu bakış K'e)	85
Şekil 4.1.1.1. Kaleboynu formasyonundaki mermerlerden ölçülen 49 adet tabaka ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu (B ₁) K4B/26GD	90
Şekil 4.1.1.2. Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarından ölçülen 88 adet foliasyon ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu (B ₂) K9B/30GD	90
Şekil 4.1.1.3. Aşıgediği formasyonundaki kayaçlardan ölçülen 114 adet foliasyon ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu (B ₂) K5D/30GB	91
Şekil 4.1.1.4. Gümüşler formasyonuna ait kayaçlarda gelişmiş yatık kıvrım.(KED: Kıvrım eksen düzlemi)	92
Şekil 4.1.1.5. Kaleboynu formasyonuna ait mermerlerde gelişmiş olan yatık kıvrım ve mezoskopik ölçekli ters fay (KED: Kıvrım eksen düzlemi).....	92

Şekil 4.1.1.6. Aşıgediği formasyonundaki kayaçlarda gelişmiş olan zig-zag kıvrım (KED: Kıvrım eksen düzlemi).....	93
Şekil 4.1.1.7. Kaleboynu formasyonundaki mermerlerde gelişmiş olan boyun-şiş yapısı	93
Şekil 4.1.2.1. Çamardı formasyonuna ait kayaçlardan ölçülen 88 adet tabaka ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu K19B/41GD.....	94
Şekil 4.1.2.2. Çukurbağ formasyonuna ait kayaçlardan ölçülen 106 adet tabaka ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu K7D/2KD	95
Şekil 4.1.2.3. Çamardı formasyonundaki kayaçlarda gelişmiş olan kink-bant yapıllı kıvrımlar (Kaynarca Dere içerisinde bakış GB'ya)	95
Şekil 4.1.2.4. Çukurbağ formasyonuna ait kayaçlarda gelişmiş olan senklinal kıvrım (Ardıç Tepe kuzeyi bakış KD'ya doğru) (KEİ: Kıvrım eksen izi)	96
Şekil 4.1.2.5. Çukurbağ formasyonuna ait kayaçlarda gelişmiş olan senklinal (Dünderli köyü yol kenarı bakış GD'ya doğru) (KEİ: Kıvrım eksen izi)	96
Şekil 4.2.1.1. Eynelli fayından görünüm (Kelerderesi mevki bakış D'ya doğru) (Kaş: Aşıgediği formasyonu, Dg: Gümüşler formasyonu ve CPk: Kaleboynu formasyonu) ..	99
Şekil 4.2.1.2. Kavlakepe bindirme fayı ve fay düzleminden görünüm (Kavlakepe köyü doğusu bakış G'ye doğru) (Ka: Alihoca ofiyoliti, Dg: Gümüşler formasyonu).....	99
Şekil 4.2.2.1. Bademdere fayı ve fay düzleminde yer alan breşik kayaçlardan görünüm. (Bademdere köyü güneybatısı bakış B'ya) (CPk: Kaleboynu formasyonu, Pguç: Çamardı formasyonu)	100
Şekil 4.2.2.2. Kırachtepe fayından görünüm (Bademdere köyü doğusu bakış GD'ya doğru) (CPk: Kaleboynu formasyonu, Pguç: Karadağ volkanitleri, Pgc: Çukurbağ formasyonu ve NgQ: Pliyo-Kuvaterner).....	101
Şekil 4.2.2.3. Oligosen yaşlı kayaçlar içinde gelişmiş olan Ardıçtepe fayına ait fay düzleminden görünüm.(Ardıç Tepe kuzeydoğusu Bakış KB'ya).....	102
Şekil 4.2.2.4. Çamtepe fayından görünüm. (Sulucaova köyü yolundan B'ya bakış) (Pguç: Çamardı formasyonu, Pguç: Evliyatepe kireçtaşı üyesi).....	103
Şekil 4.2.2.5. Subattu grabeninin Google Earth'ten görünümü (Ka: Alihoca ofiyoliti, Pguç: Kavlakepe çakıltaşı üyesi, Pguç: Evliyatepe kireçtaşı üyesi, Pguç: Karadağ volkanitleri, Pgc: Çukurbağ formasyonu, NgQ: Pliyo-Kuvaterner ve Qaly: Alüvyon yelpazesi)	104
Şekil 4.3.1.1. Kaleboynu formasyonuna ait mermerlerde gelişmiş olan makaslama çatlağı. (Kayalı Dere bakış KB'ya).....	105
Şekil 4.3.1.2. Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarında ölçülen 157 adet çatlak ölçümünün nokta-kontur diyagramı: Ç1: K38B/82KD Ç2: K76B/76KD ve Ç3: K35D/60KB	106
Şekil 4.3.1.3. Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarına ait 157 adet çatlak ölçümüne ait doğrultu gül diyagramı (a) ve eğim yönü gül diyagramı (b)	106
Şekil 4.3.1.4. Aşıgediği formasyonuna ait ölçülen 137 adet çatlak ölçümünün nokta-kontur diyagramı Ç1: K52D/66KB, Ç2: K85D/54KB ve Ç3:K62B/77KD	107
Şekil 4.3.1.5. Aşıgediği formasyonuna ait 137 adet çatlak ölçümüne ait doğrultu gül diyagramı (a) ve eğim yönü gül diyagramı (b)	108
Şekil 4.3.2.1. Çamardı formasyonunda gelişmiş olan 113 adet çatlak ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı. Ç1:K79D/84GD, Ç2: K49B/76GB ve Ç3: K79B/78KD	109
Şekil 4.3.2.2. Çamardı formasyonuna ait 113 adet çatlak ölçümüne ait doğrultu gül diyagramı (a) ve eğim yönü gül diyagramı (b)	109
Şekil 4.3.2.3. Çukurbağ formasyonuna ait kumtaşlarında görülen makaslama ve tansiyon çatlakları. (Dikili Dere bakış KB'ya)	110

Şekil 4.3.2.4. Çukurbağ formasyonuna ait kayalarda ölçülen 91 adet çatlğa ait nokta-kontur diyagramı. Ç1: K30D/82GD, Ç2:K86B/78GB ve Ç3: K54B/69GB.....	111
Şekil 4.3.2.5. Çukurbağ formasyonuna ait 91 adet çatlak ölçümüne ait doğrultu gül diyagramı (a) ve eğim yönü gül diyagramı (b).....	112
Şekil 4.4.1. Üçkapılı granitoyidi kayaları içerisinde gelişmiş olan pegmatitik damar (Elmalı köyü yolu bakış KB'ya).....	113
Şekil 4.4.2. Üçkapılı granitoyidi kayaları içerisinde gelişmiş olan damarlara ait 73 adet ölçümün nokta-kontur diyagramı. Egemen damar gidişleri V1: K45B/36KD ve V2: K2B/40KD.....	113
Şekil 4.4.3. Üçkapılı granitoyidi içerisindeki damarlara ait 73 adet ölçümün gül diyagramları. (a) Doğrultuya ait gül diyagramı (b) Eğim yönü ait gül diyagramı.	114



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

CPk: Kaleboynu formasyonu
Ç1, Ç2, Ç3: Egemen çatlak konumu
D1, D2, D2, D3, D4: Deformasyon evreleri
Dg: Gümüşler formasyonu
Ka: Alihoca ofiyoliti
Kaş: Aşıgediği formasyonu
Kü: Üçkapılı granitoyidi
Ngk: Kızılkaya ignimbiriti
Ngü: Ürgüp formasyonu
NgQ: Pliyo-Kuvaterner
Pgç: Çukurbağ formasyonu
Pgu: Ulukışla grubu
Pguç: Çamardı formasyonu
Pguk: Karadağ volkanitleri
Pguçe: Evliyatepe kireçtaşı üyesi
Pguçk: Kavlaktepe çakıлтаşı üyesi
Pgukm: Mavraş kireçtaşı üyesi
Qal: Alüvyon
Qaly: Alüvyon yelpazesi
Qt: Taraça
Qtr: Traverten
S1: Foliasyon düzlemi
V1, V2: Egemen damar konumu

Kısaltmalar

A. Fl: Alkali feldispat
Am: Amfibol
Bi: Biotit
ÇN: Çift nikol
D: Doğu
DEM: Digital elevation model(sayısal yükseklik modeli)
G: Güney
GB: Güneybatı
GD: Güneydoğu
K: Kuzey
KB: Kuzeybatı
KD: Kuzeydoğu
KED: Kıvrım eksen düzlemi
KEİ: Kıvrım eksen izi
Ku: Kuvars
Mu: Muskovit
Ol: Olivin
Op: Ophiomorpha
Opa: Opa
Pl: Planolites

Plj: Paljyoklas
Prx: Piroksen
Si: Sillimanit
TIN: Triangulated irregular network (üçgen düzensiz ağ modeli)
Th: Thalassinoides
TN: Tek nikol
Zo: Zoophycos
3B: Üç boyutlu

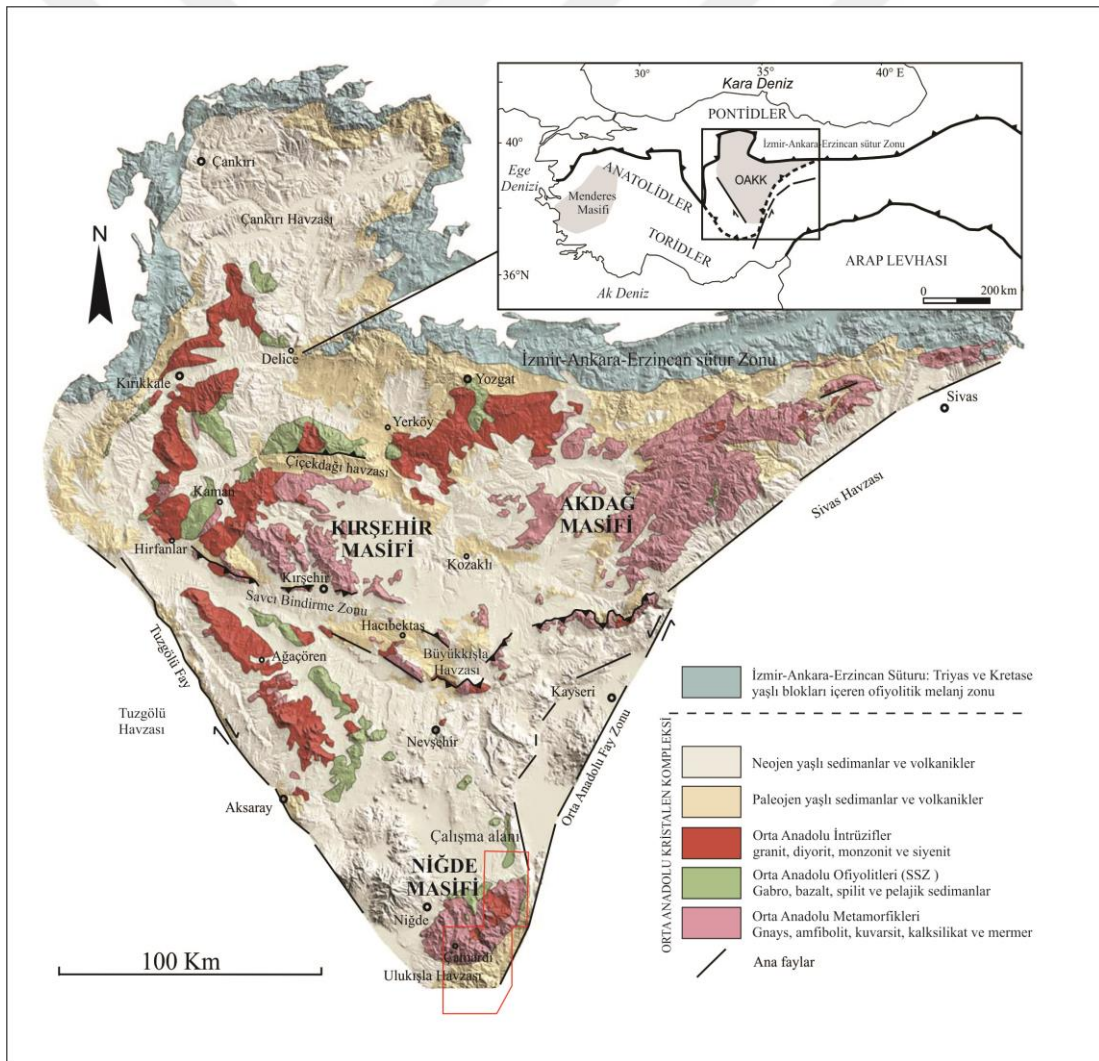


1. GİRİŞ

1.1. Çalışma Alanının Tanıtımı

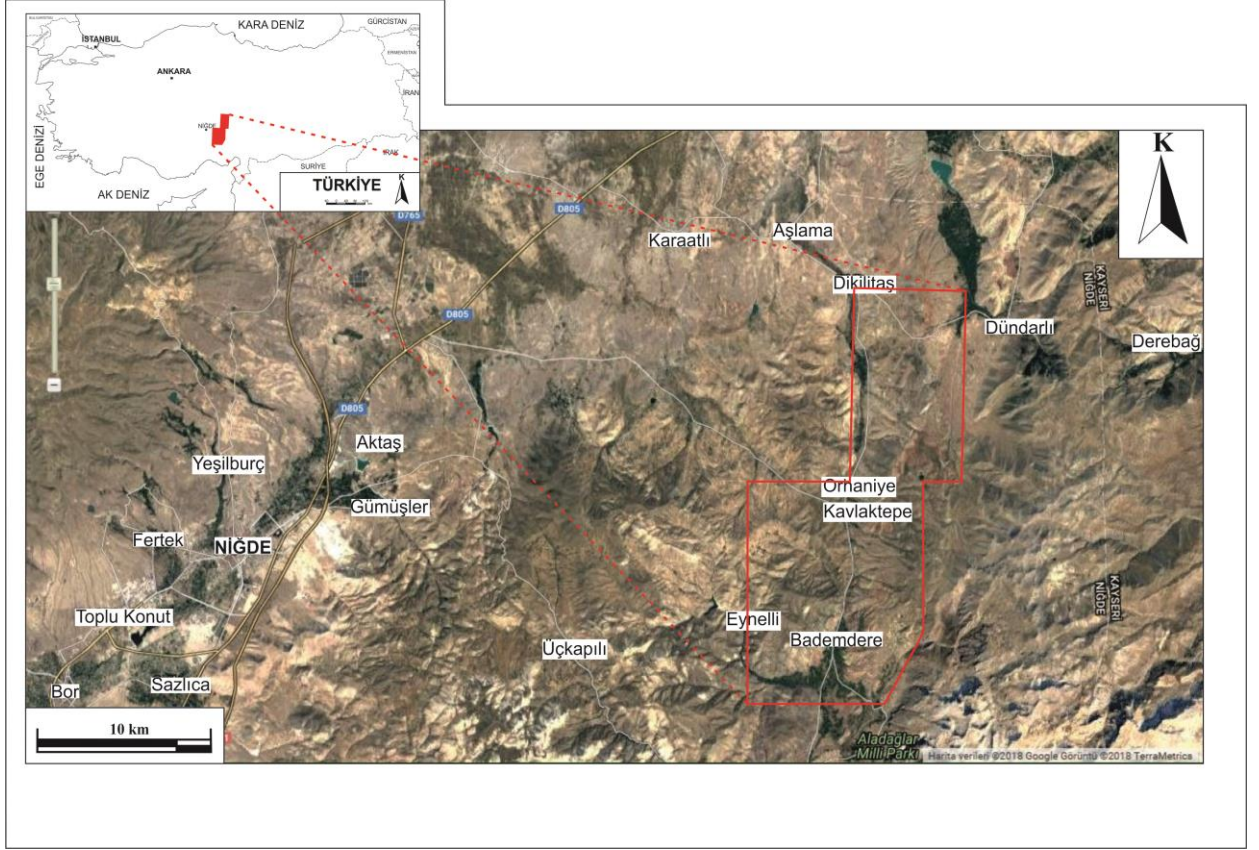
Orta Anadolu’da bulunan metamorfik, mağmatik ve ofiyolitik kayaç toplulukları ‘Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı (OAKK)’ olarak adlandırılmıştır (Göncüoğlu ve ark., 1991).

Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı içerisinde yer alan metamorfik kütleler, yüzeyledikleri coğrafik alanlar gözetilerek; Akdağ Masifi (Baykal, 1947), Kırşehir Masifi (Ketin, 1955), Kaman Grubu (Seymen, 1981b) ve Niğde Grubu (Göncüoğlu, 1977) şeklinde tanımlanmışlardır (Şekil 1.1.1).



Şekil 1.1.1. Orta Anadolu Kristalen Kompleksi içerisinde yer alan metamorfik kütleler (Lefebvre ve ark., 2011)

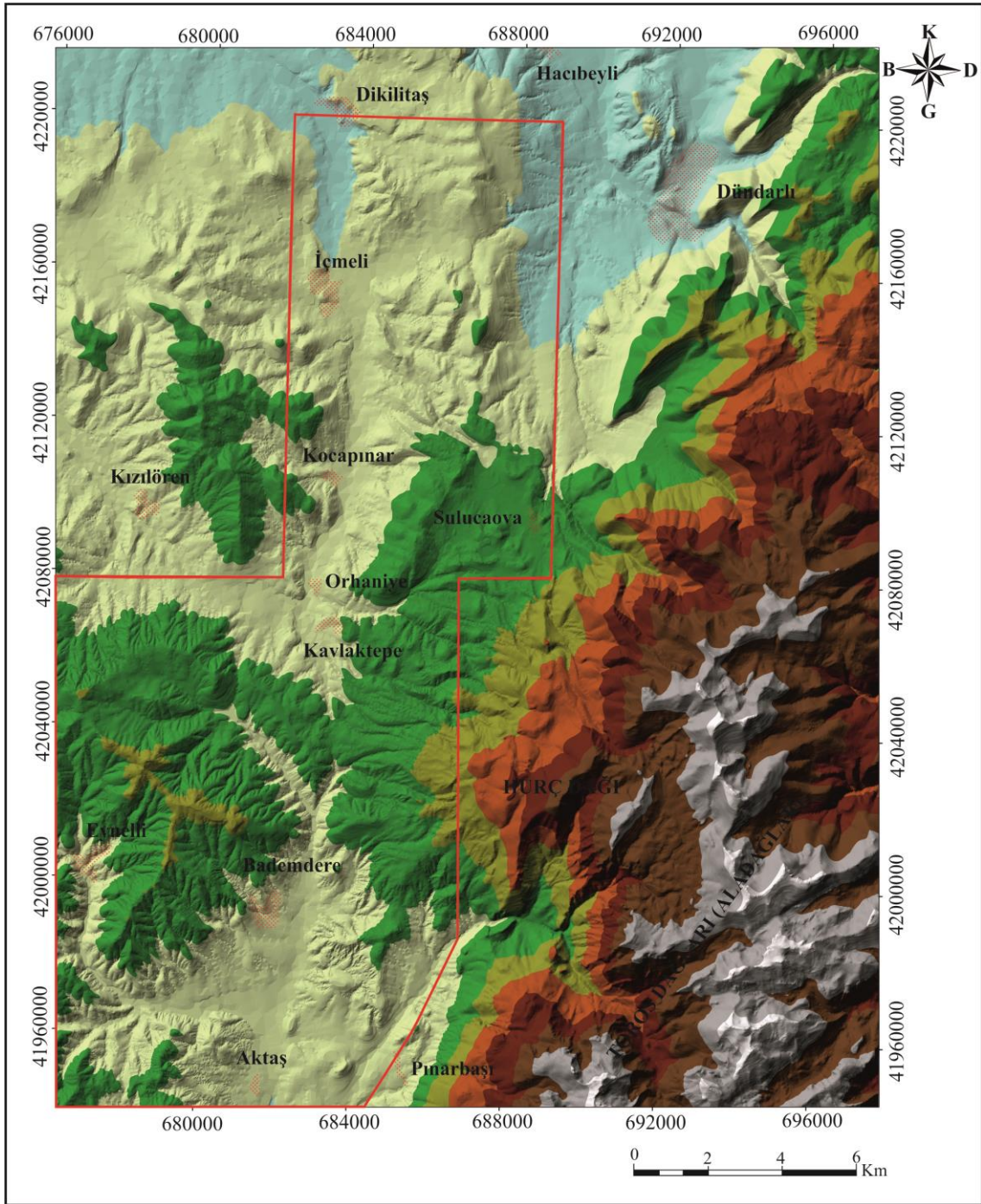
Çalışma alanı Kayseri L34-d3-d4 ve Adana M34-a1 paftalarında yer alan Niğde ili, Çamardı ilçesine bağlı Eynelli, Bademdere ile Dikilitaş köyleri (Şekil 1.1.2) arasında kalan ve Niğde Masifi'nin bir bölümünü de içeren yaklaşık 150 km² lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1.1.3).



Şekil 1.1.2. Çalışma alanının yer bulduru haritası

Kırşehir Bloku (Şengör ve Yılmaz, 1981) ile İç Torid Kenet Kuşağı üzerinde yer alan inceleme alanı, gerek bölgenin jeolojisi ve gerekse Türkiye jeolojisi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada, inceleme alanında bulunan granitoyidik kayaların jeotektonik konumları ve gelişimleri, Tersiyer yaşlı çökel birimlerin stratigrafisi ve volkanizmasının tektonizmaya olan ilişkileri, metamorfizmanın iç yapısı, kaya türleri, metamorfizma tipleri ve derecesi, ilksel çökelme ve metamorfizma yaşları ile jeodinamik evrimleri ele alınmıştır.

“Niğde Masifi'nin Doğu Kesiminin (Eynelli-Bademdere-Dikilitaş) jeolojisi ve Yapısal Özellikleri” konulu bu tez, daha önceki yıllarda yapılmış olan jeolojik çalışmalar da gözönünde bulundurularak, gelişen ve artan bilimsel veriler ışığında hazırlanmıştır.



Şekil 1.1.3. Çalışma alanının topografik 3B sayısal modeli (TIN modeli)

1.2. Çalışma Alanının Morfolojisi ve Coğrafi Özellikleri

Çalışma alanı Niğde ili, Çamardı ilçesine bağlı Eynelli ve Bademdere ile kuzeyde Dikilitaş köyleri arasını içermektedir (Şekil 1.1.2).

Çalışma alanı Niğde ilinin doğusunda yaklaşık 35 km karayolu mesafededir. En büyük yerleşim yeri olarak, güneyde Bademdere beldesi bulunmaktadır. Niğde ili ile

Bademdere arasındaki karayolu yaklaşık 55 km, Çamardı ilçesi ile Bademdere beldesi arasındaki karayolu yaklaşık 16 km dir. Çalışma alanının kuzeyinde yer alan Dikilitaş köyü, Niğde ilinden 45 km, Çamardı ilçesinden 38 km mesafededir.

Bölgenin en önemli yükseltileri inceleme alanının doğusunda yer alan Toroslar silsilesine ait Aladağlardır (Şekil 1.1.3). Aladağlar'ın en yüksek zirvesi (Demirkazık Tepe) 3756 m. dir. İnceleme alanının morfolojisi çok engebeli değildir. Dolayısıyla hemen hemen her yere arabayla gitmek mümkündür.

Morfolojiye bağlı olarak, çalışma alanında drenaj ağları gelişmiştir. Çalışma alanında bulunan, yaklaşık kuzey güney uzantılı Ecemiş koridorunu yaran Ecemiş Çayı en önemli akarsu yatağıdır. Ecemiş Çayı'nın yanı sıra, Eynelliözü ve Karapınar dereleri de inceleme alanı içerisinde Ecemiş Çayı'na dökülen önemli yan kollarıdır.

Bölgenin önemli geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık yaygındır. Düz arazilerde, bilhassa Ecemiş koridorunda, bahçecilik (elma, kayısı, şeftali ve kiraz) tarımı yaygın olarak yapılmaktadır.

Bölgede karasal iklim yazları sıcak ve kurak kışları ise soğuk ve yağışlıdır. En sıcak ay Ağustos ayı iken, en soğuk ay Ocak ayıdır. Tipik karasal iklim şartları hakimdir.

1.2. Amaç

Bu çalışmada Niğde'nin doğusunda Eynelli Bademdere ve Dikilitaş köyleri çevresinde yüzeyleyen Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Niğde Masifi ve masifin Senozoyik yaşlı örtü birimlerinin stratigrafik ve yapısal özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Yaklaşık 150 km² lik bir alan içerisinde yapılacak ayrıntılı jeolojik incelemelerle yörenin Paleo ve Neotektonik özelliklerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

1.3. Önceki Çalışmalar

İnceleme alanının içinde yer aldığı bölge jeolojik açıdan önemli ve karmaşık yapıya olduğundan birçok çalışmaya konu olmuştur. Çalışma alanı ve çevresi maden potansiyeli açısından zenginlik sunduğundan araştırmaların bir kısmı maden ağırlıklıdır (Kuşçu ve ark., 1993; Akçay, 1995). Bölgede genelde Niğde Masifi'nde, Gümüşler

(Niğde) yöresinde $Sb\pm Hg\pm W$ cevherleşmeleri bulunmaktadır. Doğu Toroslar'ın batı kesiminde ise, Attepe (Mansurlu-Feke) ve Büyükbelen (Faraşa-Yahyalı) yörelerinde ise Fe cevherleşmeleri bulunmaktadır (Küpeli, 1991; Küpeli ve ark., 1999; Küpeli ve Kayabalı, 2000). Doğu ve Orta Toroslar'da da Pb-Zn oluşumları yer almaktadır (Hanilçi ve Öztürk, 2011). Akçay (1995) tarafından, inceleme alanındaki Gümüşler formasyonunda, cevherleşme potansiyeli yönünde yapılan bir çalışmada, bölgede iki tip cevherleşme bulunduğu belirlenmiştir. Bunlar; 1) $Sb\pm Hg\pm W$ damarları ve onlara eşlik eden ornatma şeklindeki Ba-Sb cevherleşmeleri, 2) breşik zonlarda saçınım damarcıklar halinde görülen $Hg\pm Sb$ oluşuklarıdır. Küpeli ve ark. (1999) inceleme alanının doğusunda yer alan Aladağlar civarında Bozkır birliğine ait Aladağ ofiyolit dizisi içindeki Çavdaruşağı olistostromu içerisinde, lateritik demir cevherleşmelerini inceleyerek, bunların özelliklerini ve oluşumunu ortaya koymuştur.

İnceleme alanının doğu kesiminde daha çok Toros Bloku'nun ve Ecemiş koridorunun jeolojisini ve yapısını konu alan çalışmalar bulunur (Blumenthal, 1941; Tekeli, 1980; Tekeli ve ark., 1981; Ayhan ve Lengeranlı, 1986; Tekeli ve ark., 1987; Atabey ve ark., 1990; Şatır Erdağ ve ark., 2009). Güneyinde ise, Ereğli-Ulukışla Havzası'nın evrimini konu alan çalışmalar ağırlıklıdır (Oktay, 1982; Baş ve ark., 1992; Çevikbaş ve Öztunalı, 1992; Keskin ve Önalın, 1999). Gürer ve ark. (2016)'da Ulukışla Havzası'nın evrimini açıklamak için kinematiğe yönelik çalışma yapmışlardır. Alpaslan ve ark. (2006)'da havzada yer alan ultrapottasik lav ve dayklardan jeokimyasal ve izotopik çalışmalar yapmışlardır.

Oktay (1982) tarafından Ulukışla Havzası, üç gruba ayrılarak incelenmiştir. Bunlar Ulukışla grubu, Kılan grubu ve Bohçadikmen grubudur. Ulukışla grubu, havzanın temelini oluşturur. Genel olarak çeşitli sığ-derin denizel tortullar, denizaltı volkanitleri ve bunlar içine zaman zaman dayk ya da sığ sokulumlar şeklinde yerleşmiş siyenitik-monzonitik mağmatitlerden oluşur. Kılan grubu, molas türünden çökellerden oluşur. Bohçadikmen grubu ise akarsu ve gölsel koşullarda birbirleriyle uyumlu gelişmiş kayalardan oluşmaktadır. Ayrıca Ulukışla Havzası'nın Geç Kretase'den başlayarak Lütésiyen sonlarına kadar okyanusal havza niteliğinde olduğunu ileri sürmüştür. Çevikbaş ve Öztunalı (1992)'de Ulukışla Havzası'nı temel birimler üzerinde açısız uyumsuzlukla oturan üç farklı bölümden oluştuğunu belirtmiştir. Niğde grubu üzerinde oturan kuzey bölüm, volkano-sedimanter istif ve plutonik kayalardan, Alihoca ofiyolit kompleksi üzerinde oturan orta bölüm, volkano-sedimanter kayalardan, Bolkar

grubu üzerinde oturan güney bölüm ise, yalnızca sedimanter kayalardan oluştuğunu ileri sürmüştür.

Ulukışla Havzası'nın gelişimiyle ilgili farklı araştırmacılar farklı şekilde yorumlar ileri sürmüşlerdir. Bunlardan bazıları, yay-önü bir havza (Görür ve ark., 1998), yay gerisi bir havza (Demirtaşlı ve ark., 1984), olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bazılarıda ada-yayıyla ilişkili bir havza (Oktay, 1982; Baş ve ark., 1986; İşler, 1988) ve bazı çalışmacılar ise riftleşmeyle ilişkili bir havza (Boztuğ ve ark., 2001; Clark ve Robertson, 2002; Alpaslan ve ark., 2004) olduğunu belirtmişlerdir.

İnceleme alanı içerisinde yer alan ve okyanusal kıta kalıntısı olan ofiyolitik kayaları Tekeli ve ark. (1987) ve Keskin ve ark. (2010) tarafından Aladağ ofiyoliti olarak tanımlanmıştır. Çalışma alanının güney kesiminde yer alan ofiyolitler ise Alihoca ofiyoliti olarak adlandırılmıştır (Oktay, 1982; Atabey ve ark., 1990; Çevikbaş ve Öztunalı, 1992; Dilek ve ark., 1999; Sarıfakıoğlu ve ark., 2013; Sarıfakıoğlu ve ark., 2017). Alihoca ofiyoliti, İç-Torid okyanusunun kapanması sonucu yitimle ilişkili bir zonda (SSZ-tipi) oluşan okyanusal litosferin kalıntısını temsil etmektedir (Kadıoğlu ve Dilek, 2010; Sarıfakıoğlu ve ark., 2013; Sarıfakıoğlu ve ark., 2017).

Niğde Masifi'nin güney kesimini oluşturan çalışma alanında Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı Niğde Masifi'ne ait yüksek dereceli metamorfik kayalar ile bunları kesen Geç Kretase yaşlı Üçkapılı granodiyoriti yörenin temelini oluşturur (Blumenthal, 1941; Kleyn, 1968; Viljoen ve İleri, 1973; Göncüoğlu, 1977; Dellaloğlu ve Aksu, 1986). Masifteki çalışmaların büyük bir kısmı stratigrafik ve petrografik amaçlı çalışmalardır (Yetiş, 1978; Göncüoğlu, 1981b, 1981a, 1982; Yetiş ve ark., 1984; Göncüoğlu, 1985, 1986; Göncüoğlu ve ark., 1991; Koçak, 2000; Dönmez ve ark., 2005; Keskin ve ark., 2010). Göncüoğlu (1981a, 1981b, 1982, 1986), çalışmalarında da Niğde metamorfiteğini Gümüşler, Kaleboynu, Aşıgediği formasyonları ile Sineksizyayla metagabrosu ve Üçkapılı granodiyoriti olarak alt stratigrafik birimlere ayırmıştır. Bu topluluğun bir katı ve iki plastik olmak üzere en az üç evreli deformasyona uğrayarak kıvrımlandığını ve kırıklandığını vurgulamıştır. Gümüşler formasyonunun tabanındaki paragnayslardan U-Pb yöntemi ile radyometrik yaş tayini yapmıştır. Ayrıca Niğde grubunun metamorfizmasının orta basınç-yüksek sıcaklık tipinden, düşük basınç-yüksek sıcaklık tipine değiştiğini gözlemlemiştir. Bunların yanı sıra granodiyoritlerin 95 ± 11 my kristallenme yaşına sahip olduklarını ortaya koymuştur. Koçak (2000), Ortaköy (Aksaray) civarında yaptığı bir çalışmada mermerlerde bulunduğu fosillerden Erken

Silüriyen-Geç Devoniyen ve Kambriyen-Devoniyen yaş aralığını elde etmiştir. 2000’li yıllardan sonra yörede jeotektonik kapsamlı çalışmalar ağırlık kazanmıştır. Bunlardan Whitney ve Dilek (1998) ve Whitney ve ark. (2001)’de, Niğde Masifi’nin Alpin orojenezi sırasında, kabuk kalınlaşmasına ve buna bağlı olarak önce barroviyen türü, sonra ise gelişen magmatizmaya bağlı olarak, yüksek sıcaklık/düşük basınç metamorfizmasına uğradığını ve Niğde Masifi’nin diğer Orta Anadolu kristalin masiflerinden daha farklı metamorfik özellikte olduğunu belirtir. Gautier ve ark. (2002) çalışmalarında, Niğde Masifi’nde, Eosen öncesi yüzeylemenin jeolojik kanıtlarını ortaya koymuşlardır. Demircioğlu ve Eren (2003) mesoskopik tektonik analizlere dayalı olarak hem masifin hem de Paleosen-Eosen örtü kayaçlarının beraberce deforme olduklarını belirlemiştir.

Whitney ve ark. (2003) ve Whitney ve ark. (2008) çalışmalarında, Niğde Masifi’ne ait kayaçların, rejyonel metamorfizmasını deformasyon evrelerini ve Üçkapılı granodiyoritinin yerleşim mekanizmasını ve yaşını saptayarak, füzyon-izi yaşlandırmalarıyla yo-yo tektoniğine ait gömülme ve yüzeyleme dönemlerini belirlemiştir. Umhoefer ve ark. (2007) çalışmalarında masifin yo-yo tektoniği etkisinde kaldığından bahsederler. Gautier ve ark. (2008) çalışmalarında, Orta Anadolu Kristalen Kompleksi’nin güney ucunu oluşturan Niğde Masifi’nin, iki yapısal unsurdan oluştuğunu, alt kesiminin, migmatitler tarafından dom yapısı kazandırılmış bölüm olduğunu, üst kesimin ise daha düşük metamorfizma gösteren metamorfitlerden oluştuğundan söz ederler. Genç ve Yürür (2010) çalışmalarında, Orta Anadolu Bölgesi’ne ait masiflerde, Konya-Yozgat arasındaki hat boyunca Geç Kretase sonrası genişlemeli tektonik rejime bağlı olarak gelişen ince dilimli (thin-skin) sıyrıлма faylarıyla oluşan yükselimden bahsetmişlerdir. Idleman ve ark. (2014) çalışmasında, Niğde Masifi’ne ait kayaçlardan alınan, muskovit ve alkali feldispatlar üzerinde yapılan, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ analizlerine göre, masifin gömülme ve yüzeyleme yaşlarını belirlemiştir. Demircioğlu ve Eren (2017) Çamardı (Niğde) yöresinde Niğde Masifi’ni oluşturan metamorfiklerin en az dört evreli (D₁, D₂, D₃ ve D₄) sünek deformasyon ve kıvrımlanmaya uğradığını belirtmişlerdir.

Yukarıda kısaca özetlenen çalışmalardan görüldüğü gibi özellikle masifin, stratigrafik-metamorfik gelişimi ile ilgili değişik görüşler bulunmaktadır. Ayrıntılı mezoskopik yapısal analizlere dayalı çalışmalar ise sınırlı sayıdadır.

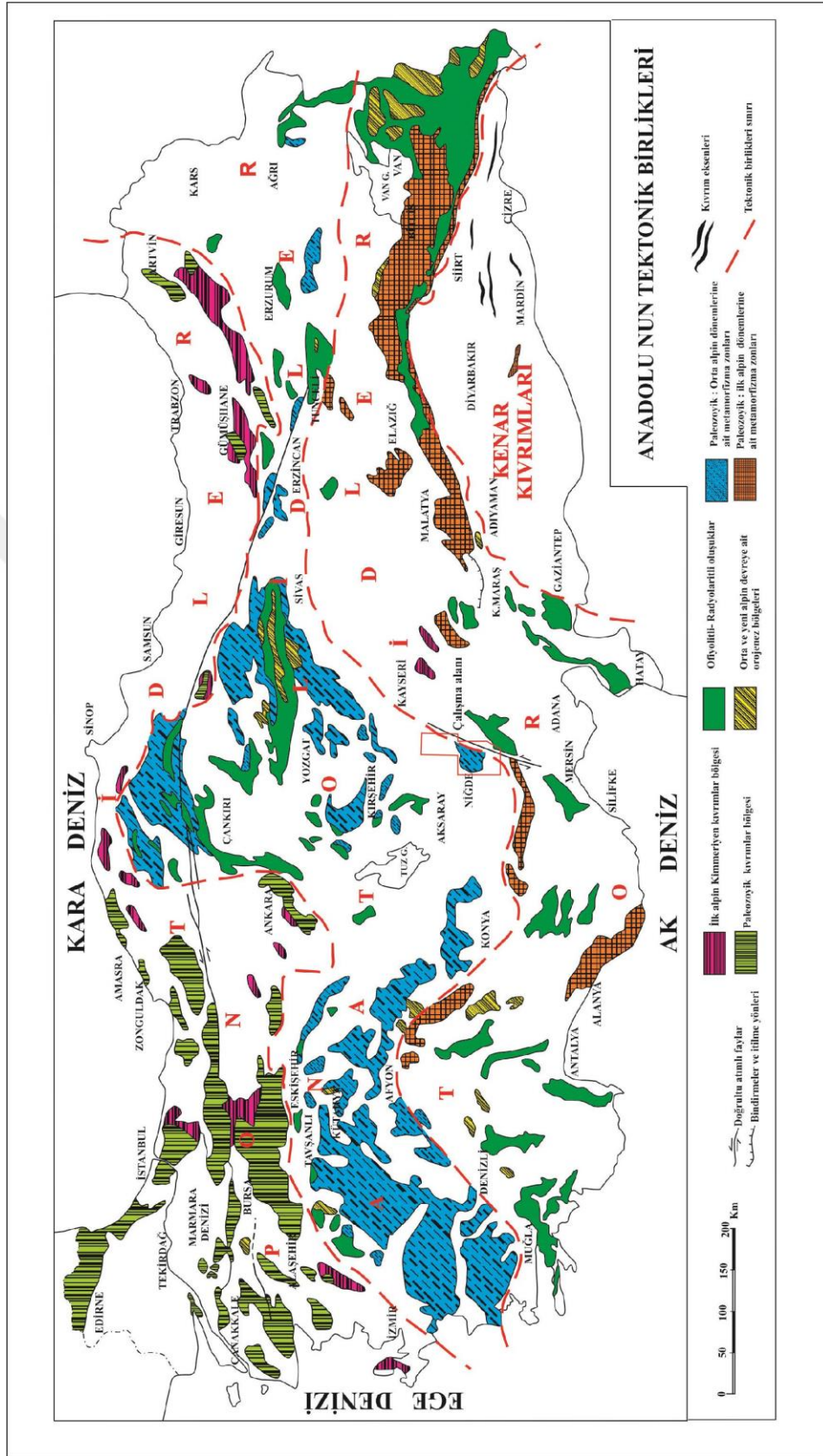
1.4. Çalışma Alanının Jeolojik Konumu

İnceleme alanı, Ketin (1966)'ya göre Türkiye'nin tektonik birliklerinden Anatolid Kuşağı'nda (Şekil 1.4.1) yer almaktadır. Şengör ve Yılmaz (1981)'e göre Kırşehir Bloku olarak adlandırılan bölümde yer alır (Şekil 1.4.2). Okay ve Tüysüz (1999)'a göre de, Kırşehir Masifi olarak ayırtlanan bölge içinde yer alır (Şekil 1.4.3). Kırşehir Masifi doğu ve güneydoğuda İç Toros süturu ile sınırlıdır. Kuzeyde ise Ankara-Erzincan zonu ile sınırlıdır.

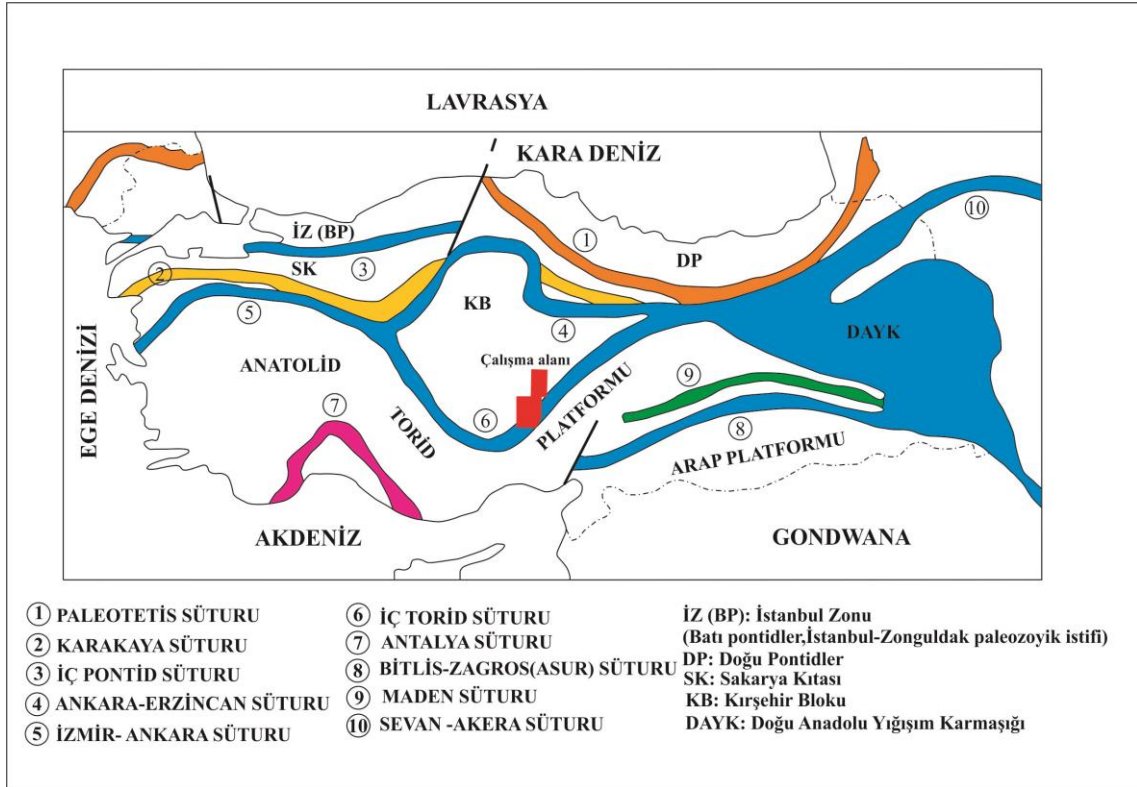
Tez konusu olan çalışma alanı, Göncüoğlu ve ark. (1991)'de Orta Anadolu Kristalen Kompleksi (Şekil 1.1.1) olarak isimlendirdiği Kırşehir Masifi'nin tam güneyinde yer alır.

Anatolidler ana olarak kristalin masifleri kapsamaktadır ve şiddetli Alpin Metamorfizmasına uğramıştır (Ketin, 1966; Yılmaz Şahin, 2011). Anatolidler, Torid-Anatolid platformunun metamorfik kıta kenarını temsil eder ve Neotetis'e ait İzmir-Ankara süturu ile Sakarya kompozit birliğinden ayrılır. Anatolidler batıda Menderes Masifi, doğuda Orta Anadolu Kristalen Kompleksi olmak üzere iki kristalen "masif" i kapsar. Platformun uç kesimini temsil eden genel de yüksek basınç-düşük sıcaklık metamorfizmalı kayalardan oluşan Kütahya-Bolkardağı Kuşağı olarak üçe ayrılır (Göncüoğlu, 2010). Anatolid ve Torid tektonik birliklerini Şengör (1984)'te Anatolid-Torid platformu olarak tanımlamış ve platformu Menderes-Toros Bloku ve Kırşehir Bloku şeklinde İç Toros keneti ile birbirinden ayrılan iki bölüme ayırmıştır. Okay ve Tüysüz (1999)'da Anatolidleri, Afyon-Bolkardağı, Tavşanlı zonları ve Menderes-Kırşehir masifleri olarak dört zona ayırmıştır.

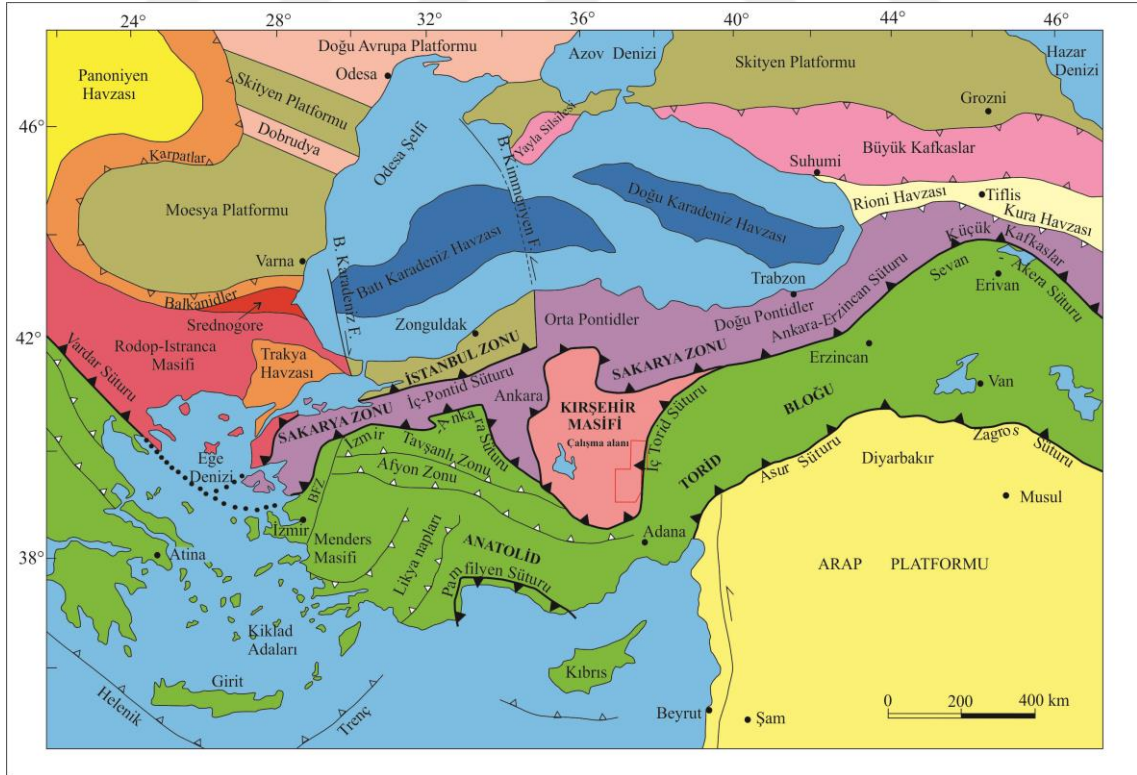
Anatolid Tektonik Birliği içinde Kaledoniyen ve Hersiniyen gibi Alpin öncesi orojenik hareketlerin izlerine rastlanmamıştır (Ketin, 1966). Paleozoyik-Mesozoyik arasında belirgin bir diskordans da görülmemiştir. İlk şiddetli ve etkili hareket Kretase sonunda, Laramiyen safhasıyla (Paleosen) başlamış, bunu zamanla Pireneen ve Halvetik safhaları (Eosen-Oligosen) izlemiştir. Miyosenden itibaren kıvrılma olayları hemen hemen sona ermiş, orojenez tamamlanmıştır. Mağmatik faaliyet, Laramiyen kıvrılma safhasına bağlı olarak gelişmiştir. Orta Anadolu'da geniş sahaları kaplayan asit ve bazik plütonlar Maastrihtiyen tabakalarını kesmekte ve Alt-Orta Eosen tarafından transgresif olarak örtülmektedir (Ketin, 1966).



Şekil 1.4.1. Türkiye'nin ana tektonik birlikleri (Ketin, 1966)



Şekil 1.4.2. Türkiye'nin ana tektonik birlikleri ve kenet kuşakları (Şengör ve Yılmaz, 1981)



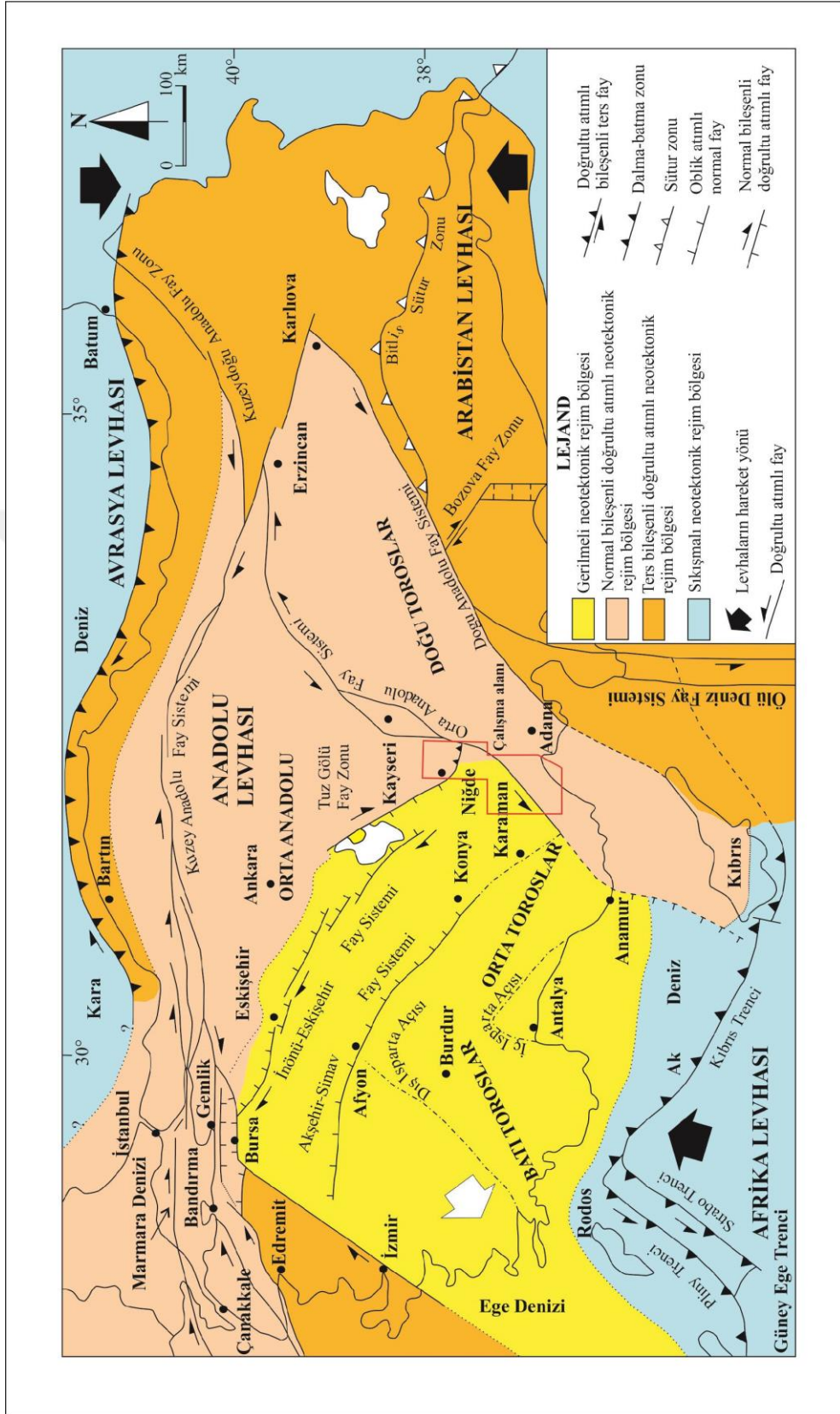
Şekil 1.4.3. Türkiye'nin tektonik birlikleri ve kenet kuşakları (Okay ve Tüysüz, 1999)

Çalışma alanı, Ecemiş Fay Zonu'nun batısında ve Tuzgölü Fay Zonu'nun doğusunda kalan bölgede yer alır (Şekil 1.1.1).

Seymen (1981a, 1981b, 1983) tarafından yapılan jeolojik incelemelerde, Kırşehir Masifi'nin yapısal özellikleri, Menderes masifine ait kayalarındaki yapısal özelliklerden farklı olduğu tesbit edilmiştir. Daha önceki çalışmalarda, Menderes Masifi ile birlikte değerlendirilen Kırşehir Masifi'nin ayrı değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Görür ve ark. (1984)'te bölgede yaptıkları incelemelerde, Erken Jura'da oluşmaya başlayan ve Torid-Anatolit Platformu'nu doğuda Kırşehir ve batıda Menderes-Torid olmak üzere iki bloğa ayıran İç-Toros Okyanusu'nun varlığını ortaya koymuştur.

Türkiye'de neotektonik dönem, Afrika-Arap levhalarının kuzeyinde, yer alan Neotetis okyanusunun güney kolunun en doğuda Bitlis-Zagros kenet kuşağı boyunca Orta Miyosen sonunda okyanusal litosferin tüketilmesi ve kıta-kıta çarpışması ile meydana gelmiştir. Bu kıta-kıta çarpışmasından sonra, daha güneyde Kızıldeniz-Aden Körfezi'nin açılması nedeniyle, Arap levhasının kuzey-kuzeydoğuya hareketi ile oluşan sıkışma gerilmesi, Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fayları vasıtasıyla Anadolu levhasının batıya kaçmasıyla karşılanmıştır (McKenzie, 1972; Le Pichon ve Angelier, 1979). Bu olay Türkiye'de Neotektonik dönemin başlangıcı olarak kabul edilmiştir (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Neotektonik dönemle birlikte Türkiye ve yakın bölgesini şekillendiren ana neotektonik yapılar; sağ yanal doğrultu atımlı, yaklaşık D-B uzanımlı Kuzey Anadolu Fay Sistemi (KAFS), sol yanal doğrultu atımlı Doğu Anadolu (DAFS) ve Ölü Deniz Fay (ÖDFS) sistemleri ile Helenik (Helen yayı) ve Kıbrıs aktif dalma-batma zonlarıdır. Bu ana sistemlerin yanında Anadolu levhasını küçük bloklara ayıran ikincil fay sistemleri de mevcuttur. Bu fay sistemleri, sol yanal Orta Anadolu Fay Sistemi (OAFS), sağ yanal Tuzgölü Fay Zonu (TGFZ) ve İnönü-Eskişehir ve Akşehir oblik normal fay sistemleridir (Şekil 1.4.4). Orta Anadolu'yu karakterize eden neotektonik rejimlerin başlangıç yaşı Erken Pliyosen sonrası olarak belirlenmiştir (Koçyiğit ve Özacar, 2003).



Şekil 1.4.4. Türkiye'nin basitleştirilmiş neotektonik haritası (Koçyiğit ve Özacar, 2003; Koçyiğit, 2009; Çiçek, 2016'dan)

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Arazi materyalleri GPS, lup Jeolog pusulası, çekiç ve 1/25000 ölçekli topoğrafik haritadır. Büro materyalleri ise bölgeyle ilgili daha önceden yapılmış bilimsel çalışmaların derlenmesi ve haritayı sayısallaştırmak için çeşitli CBS programları yüklü olan bir bilgisayardır.

2.2. Çalışma Yöntemi

Çalışma arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç safhada yapılmıştır.

2.2.1. Arazi çalışmaları

Arazi çalışmaları 2018 Mayıs ve Ekim aylar arasında yapılmıştır. Çalışmada 1/25.000 ölçekli topoğrafik baz haritaları kullanılmıştır Ayrıca arazide Google Earth ve PathAway programlarından, arazinin 3D uydu görüntüsü ve lokasyon (GPS) tesbit etmek için yararlanılmıştır. Arazi çalışmalarında yörede yüzeyleyen kayaçlar, litostratigrafi birim ayırtlama kurallarına göre ayırılarak birimlerin sınırları topoğrafik harita üzerine geçirilmiş ve çalışma alanının jeoloji haritası hazırlanmıştır.

Arazide amaca uygun olarak kayaç numuneleri derlenerek litolojik, paleontolojik ve yapısal analizler yapılmıştır. Saha çalışmaları sırasında kırıklı ve kıvrımlı yapıların konumları baz haritalar üzerine ayrıntılı olarak işaretlenmiştir. Ayrıca gerek temel gerekse örtü birimleri içinde gözlenen her türlü birincil ve ikincil düzlemsel (tabakalanma, şistozite, foliasyon, çatlak, damar vb.) yapı öğelerinin konumları, Jeolog pusulası yardımıyla ölçülmüştür.

2.2.2. Laboratuvar çalışmaları

Araziden alınan kayaç numunelerinden petrografik-paleontolojik ince kesitler hazırlanmıştır. Petrografik incelemeler ile kayaç tanımlamaları yapılmış, varsa

metamorfizma durumu genel olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Arazide paleontolojik amaçlı alınan kayaç örneklerin içerdikleri fosillerin determinasyonları uzmanlarınca yapılması sağlanarak kayacın yaşı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Petrografik ve paleontolojik ince kesitlerin mikrofotografı çekilmiştir.

2.2.3. Büro çalışmaları

Çalışma alanını oluşturan 1/25.000 ölçekli jeolojik haritaları, bilgisayarda Coğrafi Bilgi Sistemi programı olan ArcGIS yardımıyla sayısallaştırılmıştır. Topoğrafik haritaların sayısal verileri E00 formatında temin edilmiş olup ArcGIS 10.1 programında Sayısal Yükseklik Modeli (DEM) olan 3D TIN görüntüsü elde edilmiştir. Bu görüntülerden çeşitli çizgisellik ve diğer jeolojik analizler yapılmaya çalışılmıştır. Çizilen 1/25000 lik jeolojik haritadan jeolojik enine kesitler CorelDRAW X5 programı yardımıyla çizilip renklendirilmiştir. Konumları ölçülen her türlü birincil ve ikincil düzlemsel yapı öğelerinin analitik değerlendirilmesi için STERONET ve FaultKinWin programları kullanılarak alanın mesoskopik tektonik özellikleri belirlenmiştir. Analizlerden elde edilen veriler diğer yörelerle karşılaştırılarak bölgesel sentezleri gerçekleştirilmiştir. Tüm bunların yanısıra yörede yüzeyleyen birimlerin stratigrafisi ve yapısal özellikleri ortaya konulup, Niğde doğusunun Paleo ve Neotektonik özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3. STRATİGRAFİ

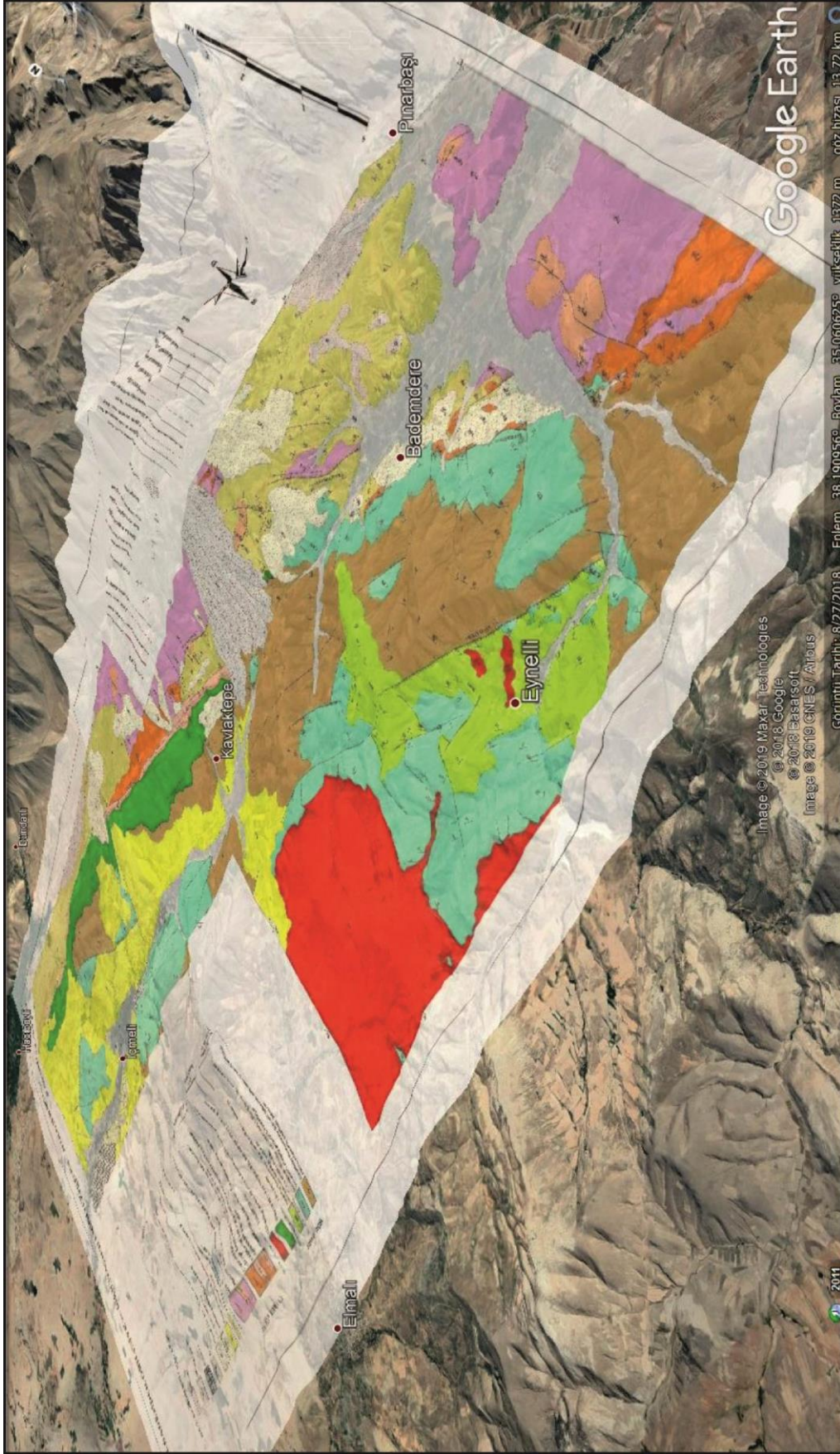
İnceleme alanı, Paleozoyik ve Kuvaterner zaman aralığında oluşmuş farklı kaya topluluklarından oluşmaktadır. Bunlar Temelde yer alan Niğde Masifi, Üçkapılı granitoyidi ve Alihoca ofiyoliti ile bunların üzerinde yer alan örtü kaya birimleri olarak ayrılmıştır (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

Niğde Masifi, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı metamorfik kaya birimlerinden oluşmaktadır. Bunlar çalışma alanında Geç Devonyen yaşlı Gümüşler formasyonu, Karbonifer ve Permiyen yaşlı Kaleboynu formasyonu ve bunları uyumsuzlukla örten Aşıgediği formasyonudur. Temelde bulunan bir diğer birim ise Alihoca ofiyolitidir. Alihoca ofiyoliti, Niğde Masifi üzerinde tektonik dokanakla gelmektedir. Temelde bulunan tüm bu birimler, Üçkapılı granitoyidi tarafından kesilmektedir. Örtü kaya birimleri, temelin üzerine uyumsuzlukla gelen Ulukışla grubuyla başlar. Ulukışla grubu, Geç Paleosen ve Orta Eosen yaşlı birimlerden oluşmaktadır. Ulukışla grubu, temelin üzerine taban çakıltaşlarıyla gelen, Çamardı formasyonu ve Karadağ volkanitleri olmak üzere iki birime ayrılmıştır. Ulukışla grubu kayaları üzerine açılal uyumsuzlukla Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonu gelir. Çukurbağ formasyonu üzerine ise uyumsuzlukla Miyosen yaşlı Ürgüp formasyonu, Kışladağ formasyonu ile Pliyo-Kuvaterner yaşlı çakıllar, Traverten, Taraça, Alüvyon yelpazesi ve Alüvyon gibi sıkı tutturulmamış genç oluşuklar gelmektedir (Şekil 3.1).

3.1. Temel Birimler

3.1.1. Niğde Masifi

İnceleme alanında yaygın olarak yer alan metamorfik kayaçları, Blumenthal (1952) “Niğde Kompleksi”, Okay (1955) “Kristalen Şistler”, Kleyn (1970) “Niğde-Çamardı Masifi”, Göncüoğlu (1977) “Niğde Grubu” ve Yetiş (1978)’de “Niğde Metamorfikleri” olarak adlandırmışlardır. Daha sonra Göncüoğlu (1985)’teki çalışmasında bu metamorfik kayaçları, Niğde Masifi olarak adlandırmıştır. Masifi oluşturan kayaları, Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı Gümüşler formasyonu, Kaleboynu formasyonu, Aşıgediği formasyonu, Sineksizyayla metagabrosu ve Üçkapılı granodiyoritleri olmak üzere beş farklı birime ayırmıştır (Göncüoğlu, 1981a, 1985).



Şekil 3.2. Çalışma alanının jeoloji haritasının Google Earth'teki 3B görünümü

Niğde Masifi'nin metamorfizma derecesi ve yaşı hakkında, Göncüoğlu (1981b, 1985)'de orta basınç-yüksek sıcaklık tipinden, düşük basınç-yüksek sıcaklık tipine değiştiği ve P-T koşullarının yer yer kısmî ergimeye değin ulaştığını ileri sürmüştür. Çamardı'nın kuzeyinde, Niğde grubu kayalarını uyumsuzlukla örten granit ve gnays çakıllı, az deforme killi kireçtaşlarında, Geç Paleosen-Erken Eosen(?) yaşı veren mikrofauna saptamış ve bu veriye göre Niğde Masifi'nin metamorfizma yaşının, Geç Paleosen-Erken Eosen öncesi olması gerektiğini belirtmiştir.

Beyazpirinç ve ark. (2019)'da Niğde ili civarında yaptıkları çalışmada Niğde masifini yaşlarına göre, Geç Devonyen yaşlı Gümüşler formasyonu, Karbonifer Erken Permiyen yaşlı Kaleboynu formasyonu ve Geç Permiyen yaşlı Kızıldağ formasyonu olarak tanımlamışlardır. Mesozoyik yaşlı birimleri ise, Triyas yaşlı Söğütlüdere formasyonu, Jura-Kretase yaşlı Kırtepe formasyonu ve Geç Kretase yaşlı Kırkpınar formasyonu olarak ayırmışlardır.

3.1.1.1. Gümüşler formasyonu (Dg)

Çalışma alanında geniş yayılım gösteren kuvars mikaşist, mikaşist, granatlı mikaşist, gnays, migmatit, amfibolit, kuvarsit, mermer ve kalkşistlerden oluşan kaya topluluklarını Tromp (1942)'de Niğde serisi içinde ele almıştır. Kleyn (1970)'te Niğde kristalin kompleksinin alt serileri, Viljoen ve İleri (1973) tarafından Pozantıdağı Masifi'nin Maden formasyonu adı altında incelenmiştir. (Göncüoğlu, 1977, 1981a, 1981b; Beyazpirinç ve ark., 2019) tarafından ise Gümüşler formasyonu olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada da Gümüşler formasyonu ismi kullanılmıştır.

İnceleme alanında, Gümüşler formasyonu yaygın olarak Eynelli köyünün yaklaşık güneydoğusunda Körkeç Tepe ve civarı ile Bademdere köyü batısından Kavlaktepe köyüne doğru devam eden, güneybatı ve kuzeydoğu doğrultulu bir yayılım göstermektedir. Bunun dışında, inceleme alanının kuzeydoğu ucuna yakın Manay Tepe civarı ile İçmeli ve Orhaniye köylerinin batısında farklı lokasyonlarda mostraları izlenmektedir. En iyi mostraları, Bademdere köyü batısında bulunan Evliya Tepe güneydoğusu ile Çallı Dere içerisinde gözlenmektedir (Ek-1).

İnceleme alanında yer alan Gümüşler formasyonu gri, grimsi beyaz renkli paragnays ve gri, grimsi siyah ve sarımsı beyaz renkli ince-orta-kalın yapraklanmalı kuvarsit, kuvars mikaşist, kuvars biyotitşist ve mika kuvarşist ardalı ile

amfibolitlerden (metabazit) oluşmaktadır (Şekil 3.1.1.1.1). Üste doğru yaklaşık 4m kalınlıkta gri, grimsi siyah renkli mermer seviyesi yer almaktadır (Şekil 3.1.1.1.2). Ayrıca bütün bu kayalara ikincil kuvars damarları eşlik etmektedir. Tüm bu kayalar, kendi içerisinde mesozkopik ölçekli kıvrımlı bir yapı sunmaktadır (Şekil 3.1.1.1.3).



Şekil 3.1.1.1.1. Gümüşler formasyonunda amfibolit (a) ve kuvarsitlerden (b) görünüm (Bademdere köyü doğusu Çallı Dere bakış GD (a), bakış KD (b))



Şekil 3.1.1.1.2. Gümüşler formasyonundaki mikaşist (Kavlakepe köyü D'su) ve (b) mermerlerden görünüm (Bademdere köyü D'su)



Şekil 3.1.1.1.3. Gümüşler formasyonundaki kuvarsitlerde gelişmiş yatık bir kıvrım (Eynelli köyü güneyi Kanlı Dere bakış B'ya)

Gümüşler formasyonunda petrografik amaçlı alınan örneklerden yapılan ince kesitlerden tanımlanan kayaç türleri: mika kuvarşşist, kuvars mikaşist, sillimanit mika kuvarşşist, sillimanit mika kuvars gnays, granat kuvars mikagnays ve amfibolit kayaçlarından oluşmaktadır.

Mika kuvarşşistler, lepidogranoblastikblastik doku göstermektedir. Mineral içeriği olarak kuvars, biyotit, muskovit, feldispat, Fe-oksit mineralleri ve opak mineraller yaygın olarak bulunmaktadır. Kayaçta yaygın olarak serisitleşme, killeşme ve kloritleşme türü alterasyonlar gözlenmektedir. Kayaçta yer alan mineraller orta-ince taneli olup birbirine paralel olarak, hafif kıvrımlı yapılar şeklinde gözlenmektedir. Bu kıvrımları mika mineralleri oluşturmaktadır. Bu kıvrımlar arasında ise kuvars mineralleri bulunmaktadır. Kayaçta mika minerallerinden bol miktarda biyotit mineralleri ve daha az miktarda muskovit minerallerine rastlanmaktadır. Kuvars minerallerinde uzamalar ve dalgalı yanıp sönmeler gözlenmektedir. Kayaçta çok az miktarda bulunan feldispat minerallerinde ise serisitleşmeler mevcuttur. Kayaç olasılıkla sedimanter kökenli bir kayacın metamorfizması sonucunda oluşmuştur.

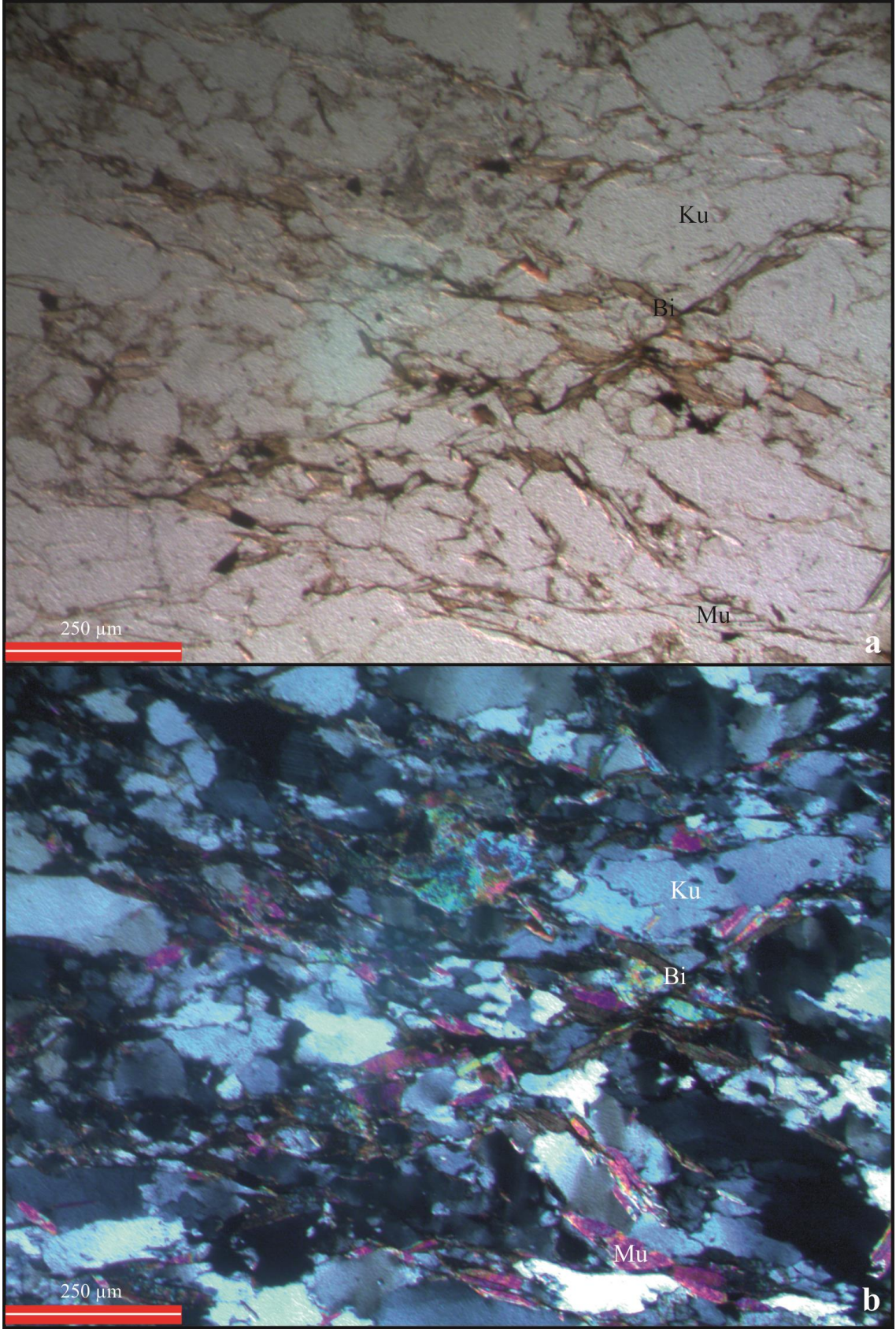
Kuvars mikaşistler, granolepidoblastik doku göstermektedir. Mineral içeriği olarak, biyotit, muskovit, kuvars, feldispat ve opak mineraller bulunmaktadır. Kayaçta serisitleşme ve kloritleşme türü alterasyonlar gözlenmektedir. Plajiyoklas minerallerinde polisentetik ikizlenme ve zonlanma görülmektedir.

Sillimanit mika kuvarşistler (Şekil 3.1.1.1.4) fibrolepidogranoblastik doku göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak kuvars, biyotit, muskovit, sillimanit, feldispat ve opak minerallerden oluşmaktadır. Kayaç içerisinde tali bileşen olarak ise turmalin ve sfen mineralleri gözlenmektedir. Feldispatlarda serisitleşme ve killeşme görülmektedir. Kayaçta yer alan mineraller orta-ince taneli olup birbirine paralel olarak gözlenmektedirler. Kayaçta bulunan kuvars minerallerinde uzamalar, dalgalı sönmeler mevcuttur. Biyotit minerali kıvırlı-kahve renkli, kuvvetli pleokroizmalıdır. Kayaç içerisinde sillimanit minerallerine de rastlanmaktadır. Sillimanit mineralleri lifsi şekilli olup örnekte merceksi ara seviyeler halinde bulunmaktadırlar. Sillimanit minerallerinin gelişmesi ve biyotitlerin kıvırlı-kahve renkli olması kayacın sıcaklığının yükselmesini göstermektedir. Kayaç olasılıkla amfibolit zonu koşullarında oluşmuştur. Ayrıca kayaç olasılıkla sedimanter kökenli bir kayacın metamorfizması sonucu oluşmuş olmalıdır.

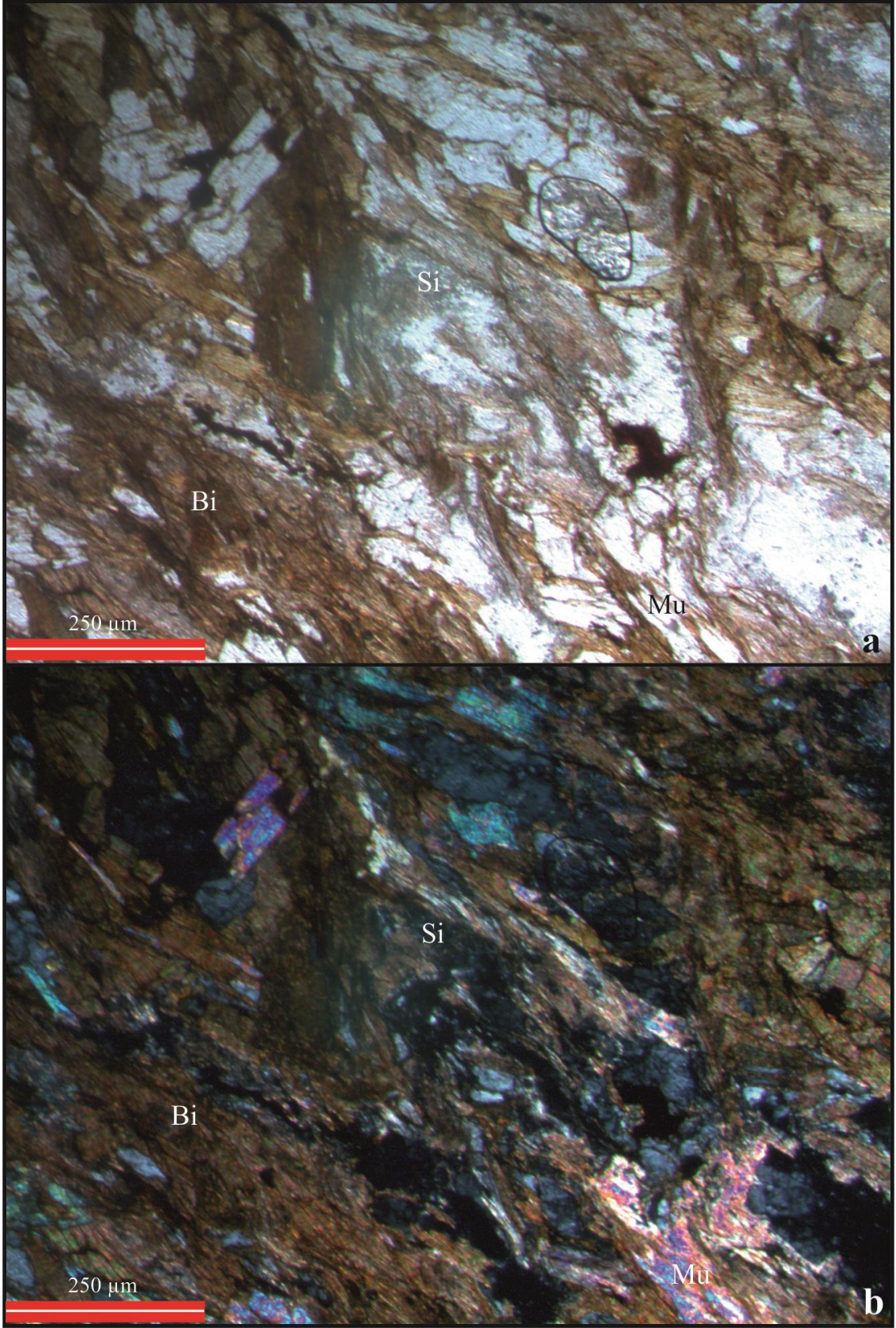
Sillimanit kuvars mikagnayslar (paragnays) fibrogranolepidoblastik ve fibrolepidoblastik doku özelliği göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak biyotit, muskovit, kuvars, feldispat, sillimanit ve opak minerallerden oluşmaktadır (Şekil 3.1.1.1.5).

Granat kuvars mikagnayslar (Paragnays) lepidogranoblastik doku özelliği göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak biyotit, muskovit, feldispat, kuvars, granat ve opak minerallerden oluşmaktadır. Feldispatlarda serisitleşme ve killeşme, biyotitlerde kloritleşmeler görülmektedir. Kayaçta yer alan mineraller orta-ince taneli olup mineraller birbirlerine paralel-yarı paralel olarak uzanmaktadırlar. Biyotit mineralleri kıvırlı-kahve renkli pleokroizmalıdır. Granat mineralleri yarı özşekilli ve yer yer yuvarlaklaşmıştır. Granatlar mika ve feldispat kapanımlarını içermektedirler. Kataklitik etkiye bağlı olarak kayaçta ve bileşenlerin bir kısmında kırık ve çatlaklar gelişmiştir. Granatlardaki kırık ve çatlaklar klorit ve mikalar tarafından doldurulmuştur. Kayaç yeşil şist fasiyesinin granat zonunda metamorfizma geçirmiştir.

Amfibolitler nematogranoblastik doku göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak hornblend, epidot, piroksen, kuvars, plajiyoklas ve opak minerallerden oluşmaktadır. Tali bileşen olarak ise sfen ve turmalin minerali gözlenmektedir. Feldispatlarda serisitleşme ve killeşme görülmektedir. Kayaçta yer alan mineraller orta-ince taneli olup mineraller birbirlerine paralel olarak uzanmaktadırlar. Kayaçta yönlenme belirgindir. Hornblend mineralleri yeşil renkli kuvvetli pleokroizma özelliği göstermektedir. Kuvars mineralleri ince taneler şeklinde ve ince seviyeler şeklinde bulunmaktadırlar.



Şekil 3.1.1.1.4. Gümüşler formasyonundaki sillimanit mika kuvarşsiste ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Bi: Biotit Ku: Kuvars Mu: Muskovit



Şekil 3.1.1.1.5. Gümüşler formasyonundaki sillimanit kuvars mikagneys ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Bi: Biotit Si: Sillimanit Mu: Muskovit

Plajiyoklas mineralleri ince taneli olup minerallerde yer yer killeşmeler ve serisitleşmeler görülmektedir. Epidot mineralleri çift nikolde canlı girişim renkleri ile belirgindirler. Piroksen mineralleri yarı özşekilli-özşekilsiz olup açık yeşil renkli zayıf pleokroizmalıdırlar. Tali bileşenlerden sfen mineralleri yönlenmeye paralel olarak dizilmiş, uzamış taneler şeklinde gözlenmektedirler. Turmalin mineralleri ise yuvarlaklaşmış taneler şeklinde, yeşil renkli pleokroizmalıdırlar. Kayaç, amfibolit fasiyesinde metamorfizma geçirmiş bir kayaçtır.

Gümüşler formasyonu, bölgesel metamorfizma koşullarında, amfibolit, almandin-sillimanit fasiyesinde metamorfizmaya uğramıştır (Göncüoğlu, 1981a, 1985).

İnceleme alanında Gümüşler formasyonunun tabanı gözlenememiştir. Üste doğru Kaleboynu formasyonu ile ilksel dokanağı, geçişli olarak görülmektedir (Şekil 3.1.1.6). Bu geçişin en iyi görüldüğü yer, Bademdere köyünün batısındaki Çallı Dere ile Eynelli köyü güneyindeki Kayalı Deredir. Diğer temel birimler ile olan ilişkisi çoğunlukla tektonik, örtü birimleriyle de uyumsuzdur (Ek-1, Şekil 3.1).

İnceleme alanında Gümüşler formasyonunun tabanı görülmediğinden kalınlığını net söylemek mümkün değildir. Buna rağmen yine de en iyi görüldüğü yer olan Bademdere köyü batısındaki Çallı Dere içerisinde ölçülen stratigrafik kesitte kalınlığı yaklaşık olarak 228 m olarak belirlenmiştir.

Gümüşler formasyonunun yaşı Göncüoğlu (1977, 1981a)'da dolaylı verilere dayanarak Paleozoyik ve Mesozoyik olarak kabul etmiştir. Göncüoğlu (1985)'te Gümüşler formasyonunun gnayslarında, tüm kaya Rb/Sr sistematüğini belirlemek için iki adet örnek almıştır. Yapılan analitik yöntemlerle Gümüşler formasyonunun yaşı, 460 ± 53 my olarak verilmiştir. Gnayslar için çizilen izokron sadece iki nokta ile belirlendiği için, bu elde edilen yaşı tek başına bir değer taşımadığını belirtmiştir. Daha sonra Göncüoğlu ve ark. (1991), Gümüşler formasyonunu düşük dereceli Yahyalı birimi ile korele ederek, yaşını Erken Paleozoyik olarak belirtmişlerdir.

Koçak (1993, 2000) tarafından Ortaköy (Aksaray) civarında yapılan çalışmalarda, Gümüşler formasyonunun eşleniği olarak düşünülen Tamadağ formasyonunda, paleontolojik verilere dayanarak yaşlandırma yapılmıştır. Buna göre, Tamadağ formasyonundaki mermerlerden elde edilen akritarklardan *Leiosphaeridia* ve *Lophosphaeriduim* sp ve graptolidlerden muhtemelen *Retiolites* sp. parçaları bulunmuştur. Tamadağ formasyonunun üst kesimlerdeki mermerlerden ise bilinen ilk makro fosil olan mercanlardan *Heliolites paeckelmannophora* sp. fosili tanımlamıştır.



Şekil 3.1.1.1.6. Gümüşler formasyonu (Dg) ile üstüne gelen Kaleboynu formasyonu (CPk) arasındaki uyumlu dokanak ilişkisi (Çallı Dere bakış GD'ya)

Bu verilere dayanarak Mercan fosili Alt Silüriyen-Üst Devoniyen, akritarklar ise Kambriyen-Devoniyen yaşlarını vermektedir. Beyazpirinç ve ark. (2019) ise Gümüşler formasyonunun yaşının Geç Devoniyen olduğu belirtilmiştir.

Gümüşler formasyonu, Seymen (1981b, 1984) tarafından Kırşehir (Kaman) civarında yaptığı çalışmaya göre, Kaman grubunun temelinde bulunan Kalkanlıdağ formasyonu ve Tamadağ formasyonu ile, Dökmeci (1980) tarafından Akdağmadeni civarında tanımlanan Köklüdere formasyonu ile karşılaştırılabilir.

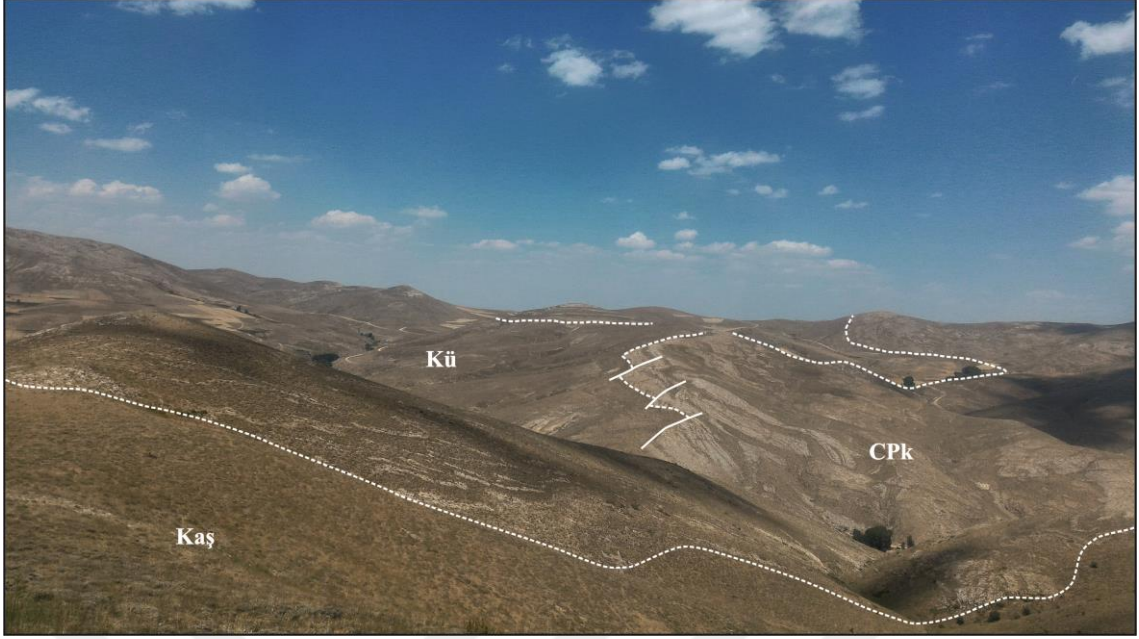
Gümüşler formasyonu sığ ve derin deniz ortamında oluşmuş kırıntılı kayalardan oluşmuştur.

3.1.1.2. Kaleboynu formasyonu (CPk)

Göncüoğlu (1977, 1981a) tarafından, Kaleboynu yurdu civarında, gnays, mermer, kuvarsit ve amfibolit ardalanmasından oluşan kayalar için Kaleboynu formasyonu ismi kullanılmıştır. Beyazpirinç ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada ise aynı isimlendirme mermer, kalkşist, bitümlü şist, kuvarsit, kuvarşist, mikaşist, serizitşistten oluşan yer yer granit sokulumlarına bağlı olarak birim içerisinde yer alan hornfels, kalksilikatik fels gibi kaya türleri için kullanılmıştır. Bu çalışmada da aynı isimlendirme kullanılmıştır.

İnceleme alanında Kaleboynu formasyonu (Şekil 3.1.1.2.1), Eynelli köyü batısı ile kuzey-kuzeydoğusunda yer alan Yatak Tepe, Taşlıgüney Tepe ve Yavuzdelik Tepe ve civarında yayılım göstermektedir. Ayrıca Bademdere köyü güneybatısında bulunan Çalbaş Tepe civarından başlayarak kuzeydoğuya doğru mostralar vermektedir. İnceleme alanının kuzeyinde de bu birime ait mostralar yer yer görülmektedir. Bunlar; Kocapınar köyü batısında, Yatak Tepe ile Yeldeğirmeni Tepe ve İçmeli köyü kuzey-kuzeydoğusundaki Kilise Tepe ile Öküztaşı Tepedir. Birimin mostralarının en iyi görüldüğü yerler; Bademdere köyü batısında yer alan Çallı Dere, ile Eynelli köyünden Elmalı köyüne giden yol boyuncadır (Ek-1).

İnceleme alanında, Kaleboynu formasyonu tabanda sarı, kirli beyaz renkli ince-orta-kalın tabakalı kalkşistlerle başlar. Üste doğru orta-kalın tabakalı gri, grimsi beyaz ve bej renkli mermerlerle devam ederek masif görünümlü mermerlere geçer (Şekil 3.1.1.2.2). Mermerlerin ara düzeylerinde gri siyah renkli mikaşist, kuvars mikaşist, kuvarsit, granatlı mikaşist, serisitşist bulunmaktadır. Ayrıca Üçkapılı granitoyidin sokulumundan kaynaklı kalksilikatikfels ile hornfels türü kayalar yer almaktadır. Birim deformasyon ve magmatik sokulum sonucu yoğun kıvrımlı, kırıklı ve çatlaklı bir yapı kazanmıştır (3.1.1.2.3).



Şekil 3.1.1.2.1. Kaleboynu formasyonunun (CPk) arazidaki genel görünümü (Kelerederesi Mevkiden kuzeye bakış)

Kaleboynu formasyonunu metamorfizma derecesi ve yaşı (Göncüoğlu, 1981a, 1985) tarafından, Niğde masifi için düşünülen orta basınç-yüksek sıcaklık tipinden, düşük basınç-yüksek sıcaklık tipine değiştiği ve P-T koşullarının yer yer kısmi ergimeye değin ulaştığı şeklinde düşünülebilir.

İnceleme alanında Kaleboynu formasyonunu tabanında, Gümüşler formasyonu yer almaktadır (Şekil 3.1.1.2.4). Dokanak ilişkisi geçişli ve uyumlu olarak, Bademdere köyü batısında Çallı Dere’de gözlenmektedir. Haritalama esnasında bu geçişi haritaya işlemek zor olduğundan, Gümüşler formasyonu ile Kaleboynu formasyonu arasındaki dokanak ilişkisi mermerlerin yoğunlaştığı yerden itibaren başlatılmıştır. Üste doğru Aşıgediği formasyonu ve örtü kaya birimleri tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir.

Kaleboynu formasyonunun kalınlığı Göncüoğlu (1981a, 1981b) tarafından 600 m olarak belirtilmiştir. İnceleme alanında, Bademdere köyü batısında Çallı Dere ile Eynelli-Elmalı köyü arasındaki yol boyunca alınan iki adet ölçülü stratigrafik kesitte, Kaleboynu formasyonunun kalınlığı 210 m ile 310 m olarak ölçülmüştür.

Göncüoğlu (1977, 1981a) tarafından, Kaleboynu formasyonu Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı olarak kabul etmiştir. Beyazpirinç ve ark. (2019) tarafından ise Kaleboynu formasyonu, Karbonifer-Erken Permian yaşlı olarak belirtilmiştir.



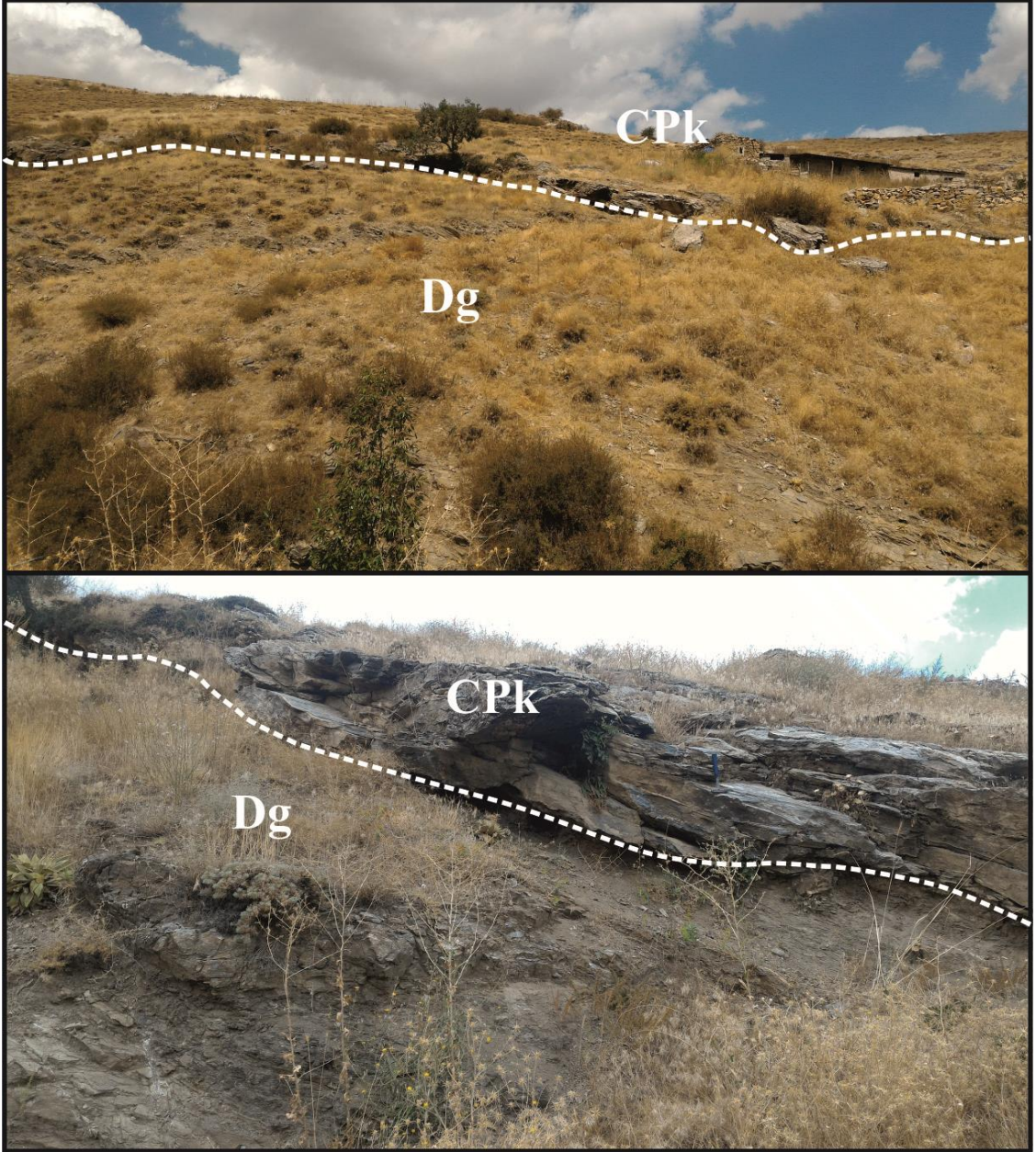
Şekil 3.1.1.2.2. (a) Mermer ara seviyelerinde bulunan grafit (Eynelli köyü güyebatısı bakış KD'ya) ve (b) mermer görünümü (Eynelli güneyi Kayalı Dere bakış K'ye.)



Şekil 3.1.1.2.3. Kaleboynu formasyonunda deformasyon sonucu görülen kıvrımlı kırıklı yapı (Eynelli köyü kuzeyi. Bakış B'ya (a), bakış KD'ya (b))

Kaleboynu formasyonu, Kırşehir (Kaman) civarında Seymen (1981b, 1984) tarafından Tamadağ formasyonu ile yine Kırşehir civarında, Kara ve Dönmez (1990) tarafından Kervansaray formasyonu olarak adlandırılan birimle denestirilebilir.

Kaleboynu formasyonu sığ denizel ortamda çökelmiştir.



Şekil 3.1.1.2.4. Gümüşler formasyonu (Dg) ile Kaleboynu formasyonu (CPk) arasındaki ilişki (Eynelli köyü güneyi, Kayalı Dere bakış K'ye)

3.1.1.3. Aşıgediği formasyonu (Kaş)

Kuarsit, mikaşist, kuvars mikaşistlerin yanısıra mermer ve metaofiyolit blokları ile amfibolitlerden (metabazit) oluşan birim (Şekil 3.1.1.3.1), Tromp (1942) tarafından Niğde serisi içinde, Blumenthal (1952) tarafından Niğde kompleksi içinde değerlendirilmiştir. Kleyn (1970) tarafından Niğde kristalin kompleksinin orta mermer serileri–üst seri, Viljoen ve İleri (1973) tarafından Pozantıdağı masifinin Kılavuz formasyonu, Göncüoğlu (1977, 1981a, 1981b) ve Kuşçu ve ark. (1993) tarafından Aşıgediğ formasyonu ve daha sonra birim Aşıgediği metamorfitleri olarak adlandırılmıştır (Göncüoğlu ve ark., 1993; Demircioğlu, 2001; Parlar, 2004). Bu çalışmada ise Aşıgediği formasyonu isminin kullanılması benimsenmiştir.

İnceleme alanında Aşıgediği formasyonu Eynelli köyü güneybatısından başlayarak yaklaşık kuzeydoğu ve doğuya doğru Laleliseki ve Sarıçiçek Tepe civarında yayılım göstermektedir. En iyi mostraları Kavaçöreni Dere ile Laleliseki civarında görülmektedir (Ek-1).

İnceleme alanında Aşıgediği formasyonu, tabanda kirli beyaz ve açık kahve renkli kuarsitlerle başlar üste doğru ise kuvars mikaşist, mikaşist ile koyu yeşil renkli amfibolitler (metabazit) ile devam eder. Birimin daha üst kesimlerinde bu kayaçların yanı sıra, çoğunlukla mermerlerden oluşan bloklar eşlik etmektedir. Bu bloklu seviyelerin en iyi görüldüğü yer Eynelli köyü güneybatısıdır. Bu mermer bloklar, muhtemelen alttaki Kaleboynu formasyonundan birimin içerisine aktarılmıştır. Birim kendi içerisinde yoğun miktarda deformasyona uğramıştır. Bu deformasyon sonucu farklı türde mezoskopik kıvrımlar (Şekil 3.1.1.3.2) ile birlikte çatlak düzlemleri gelişmiştir.



Şekil 3.1.1.3.1. Aşıgeğiği formasyonunda metabazit (a) ve kuvarsitlerden (b) görünüm (Laleliseki mevki kuzeyi bakış KB'ya)



Şekil 3.1.1.3.2. Aşıgediği formasyonunda gelişmiş mezoskopik kıvrımlar (Laleliseki mevki)

Aşıgediği formasyonunda petrografik amaçlı alınan örneklerden yapılan ince kesit incelemelerinde, mika kuvarşist, kuvarşist, amfibolşist (meta-diyorit), paragnays, kuvarsit ve epidot piroksen amfibolşist türü metamorfik kayalar tanımlanmıştır. Aşağıda bu kayaların mikroskop altındaki özelliklerine değinilmeye çalışılmıştır.

Mika kuvarşistler, lepidogranoblastik doku özelliği göstermektedir. Ana bileşen olarak kuvars, biyotit, muskovit, feldispat, Fe-oksit ve opak minerallerinden oluşmaktadır. Minerallerde yaygın olarak serisitleşme, killeşme, kloritleşme türü alterasyonlar gözlenmektedir. Kayacı oluşturan mineraller orta-ince taneli olup birbirine

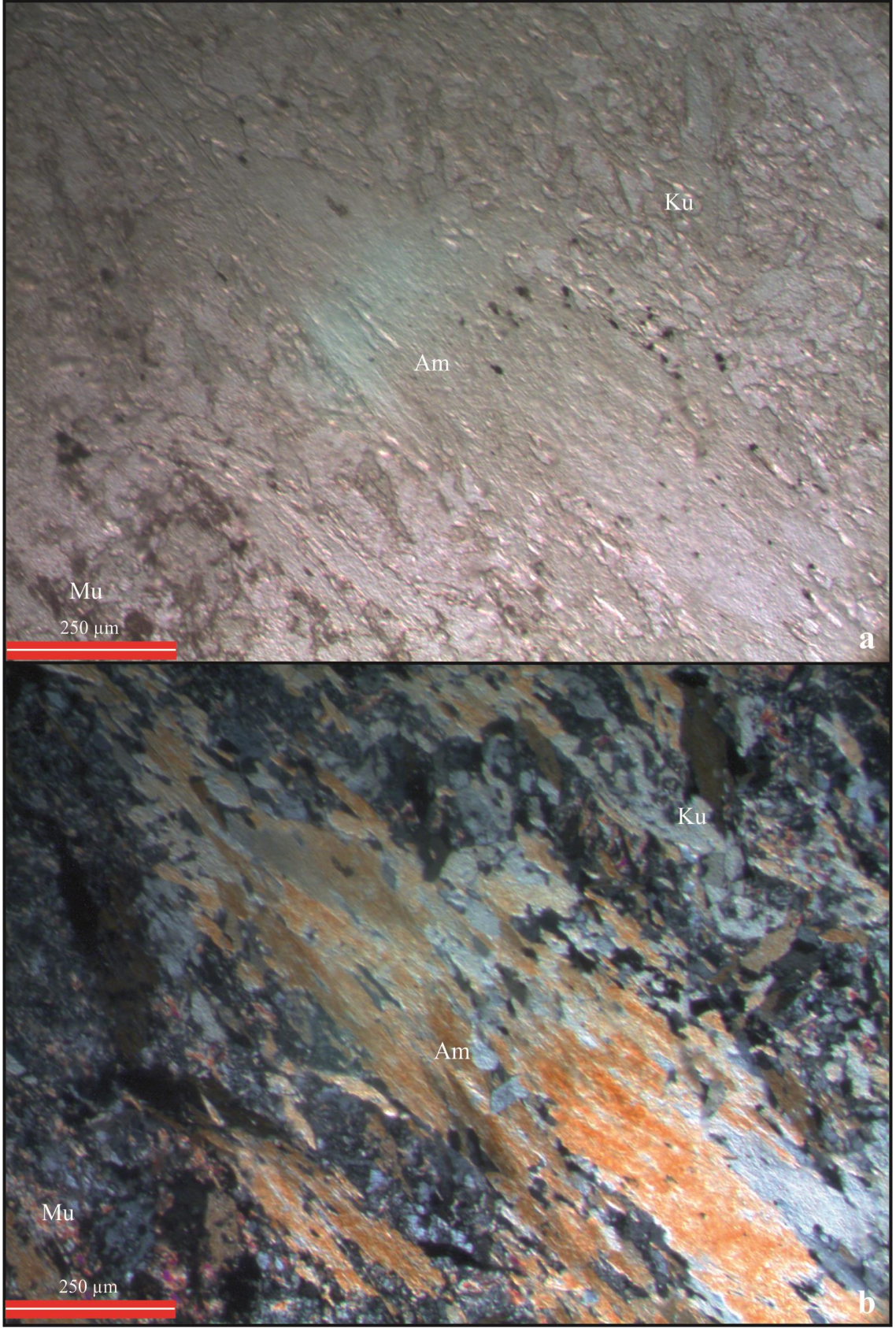
paralel olarak, yer yer hafif kıvrımlı yapılar şeklinde gözlenmektedir. Biyotit minerallerinde yer yer kloritleşmeler görülmektedir. Kuvars minerallerinde uzamalar ve dalgalı yanıp sönmeler görülmektedir. Kayaçta az miktarda bulunan feldispat minerallerinde ise serisitleşmeler ve killeşmeler mevcuttur. Kayaç içerisinde bulunan çatlaklar Fe-oksit mineralleri tarafından doldurulmuştur.

Kuvarsistler granoblastik doku özelliği göstermektedir. Ana bileşen olarak kuvars, biyotit, muskovit ve Fe-oksit minerallerinden oluşmaktadır. Kayacın yaklaşık %90'ı kuvars minerallerinden oluşmuştur. Orta-ince taneli kuvars minerallerinde dalgalı yanıp sönmeler ve uzamalar basınca bağlı olarak gelişmiştir. Mineraller birbirine paralel olarak uzanmaktadır. Yönlenme belirgindir. Kayaçta az miktarda mika mineralleri de bulunmaktadır. Bu mika mineralleri opak mineraller ile birlikte ince bantlar şeklinde ve kuvars minerallerinin aralarında ince taneler şeklinde görülmektedirler.

Amfibolüstler (meta-diyorit) granonematoblastik doku özelliği göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak amfibol, feldispat, kuvars, klinopiroksen, muskovit ve opak minerallerden oluşmuştur. Tali olarak ise sfen minerali bulunmaktadır. Minerallerde yönlenme gelişmiştir. Amfibol mineralleri yeşil renkli pleokroizmalıdırlar. Piroksen mineralleri yarı özşekillidirler. Kayaç olasılıkla magmatik kökenli bir kayacın metamorfizması sonucunda oluşmuştur (Şekil 3.1.1.3.3).

Paragnayslar lepidogranoblastik doku özelliği göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak feldispat, kuvars ve biyotit minerallerinden oluşmaktadır. Minerallerde serisitleşme, killeşme türü alterasyon gözlenmektedir. Biyotit mineralleri kızılımsı kahve renkli pleokroizmalıdırlar. Sahip olduğu mineralojik bileşim ve dokusal özelliklerinden dolayı kayacın adlandırılması paragnays olarak yapılmıştır. Kayacın sedimanter kökenli bir kayacın metamorfizması sonucu türediği düşünülmektedir.

Epidot Piroksen Amfibolüstler, granonematoblastik doku özelliği göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak amfibol, kuvars, feldispat, epidot ve piroksen minerallerinden oluşmaktadır. Tali bileşen olarak sfen minerallerine rastlanılmıştır. Kayaçta bulunan mineraller birbirlerine paralel olarak uzanmaktadır. Kayacın yaklaşık olarak %80'ini amfibol mineralleri oluşturmaktadır. Amfiboller orta taneli olarak bantlar halinde, ince taneli olarak ise kayaç içerisinde dağınık halde bulunmaktadır. Amfiboller yeşil renkte kuvvetli pleokroizmalıdırlar. Kuvars ve feldispat mineralleri ince, özşekilsiz taneler şeklindedir. Feldispatlarda serisitleşmeler



Şekil 3.1.1.3.3. Aşıgediği formasyonundaki Amfibolşiste ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Ku: Kuvars: Am: Amfibol, Mu: Muskovit

mevcuttur. Epidot ve piroksen mineralleri amfibol minerallerinin aralarında ince, özşekilsiz, saydam-açık yeşil renkli taneler şeklindedirler.

Aşıgediği formasyonu, Niğde Masifi'na ait diğer birimlerle birlikte bölgesel metamorfizma geçirmiştir. Dolayısıyla metamorfizma derecesi ve yaşı Niğde Masifi'nin metamorfizma derecesi ve yaşıyla aynı olmalıdır.

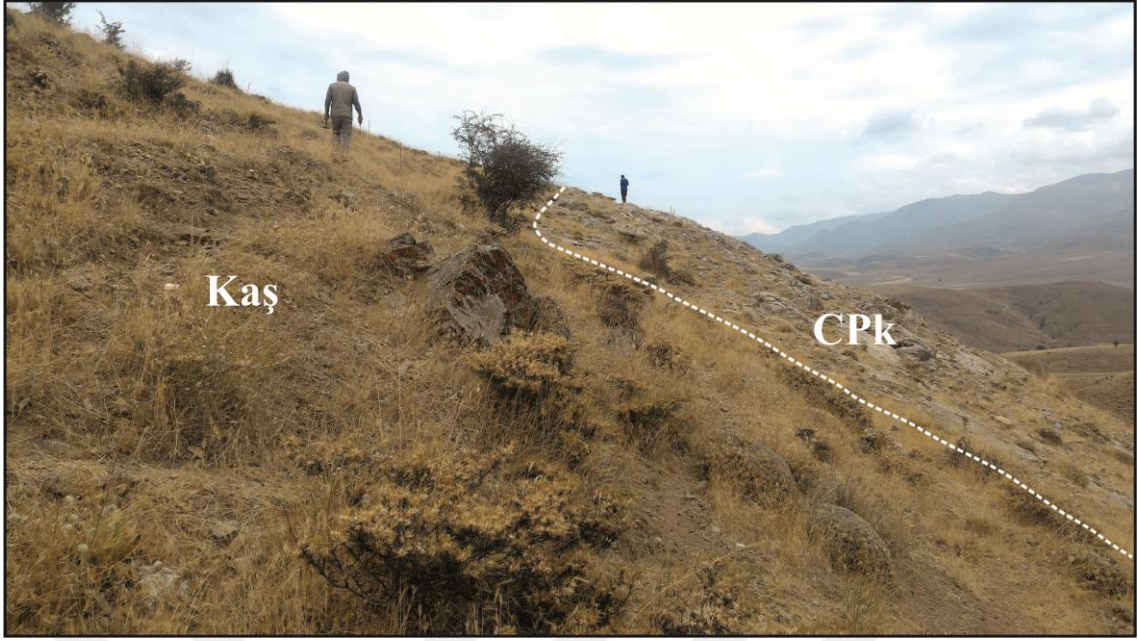
İnceleme alanında yer alan Aşıgediği formasyonu, tabanda yer alan Gümüşler formasyonu ile Kaleboynu formasyonu üzerine ilksel olarak uyumsuzlukla gelmektedir. Niğde Masifi'nin en tabanını oluşturan Gümüşler formasyonu ile olan uyumsuz ilişkiyi, benzer litolojik özelliklerinden dolayı ayırdetmek zordur. Kaleboynu formasyonu ile olan uyumsuz ilişkiyi arazide görmek daha kolaydır (Şekil 3.1.1.3.4). Çünkü Kaleboynu formasyonu, çoğunlukla mermerlerden oluşmaktadır. Aşıgediği formasyonu, çoğunlukla bu mermerler üzerine uyumsuzlukla gelmektedir. Bu ilişkinin en iyi görüldüğü yerlerden biri Laleliseki kuzeyi ile Eynelli köyü batısıdır. Aşıgediği formasyonunun Üçkapılı granitoyidi ile olan ilişkisi, kesme dokanak ilişkilidir. Bu ilişkinin en iyi görüldüğü yer Eynelli köyü civarında bulunan Yukarıdeğirmen mevkidir. Taban birimleriyle olan bu ilksel ilişkileri dışında yer yer tektonik ilişkili olduğu yerlerde görülmektedir (Ek-1).

Aşıgediği formasyonunun kalınlığını metamorfizmadan dolayı ölçmek çok zordur. Fakat yine de inceleme alanında bulunan Aşıgediği formasyonunun kalınlığı için, harita üzerinden yapılan interpolasyon yöntemiyle, yaklaşık olarak 180 m olarak belirlenmiştir.

Aşıgediği formasyonunun yaşıyla ilgili olarak doğrudan veya dolaylı herhangi bir veri elde edilememiştir. Fakat inceleme alanında bulunan Aşıgediği formasyonun metafliş karakterinde olması birimle ilgili Geç Kretase yaşını düşündürmektedir. Nitekim Beyazpirinç ve ark. (2019) tarafından Kırkpınar formasyonu olarak tanımlanan ve Aşıgediğinin üst seviyelerine karşılık gelen flişoidal birim, Geç Kretase yaşlı olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada da Aşıgediğ formasyonu için Geç Kretase yaşı uygun görülmüştür.

İnceleme alanında yer alan Aşıgediği formasyonu Beyazpirinç ve ark. (2019) tarafından Kırkpınar formasyonu ile korele edilebilir.

Aşıgediği formasyonu sığ ve derin deniz ortamında oluşmuştur. Bloklu fliş karakterli olmasından dolayı da napların önünde, hendekte oluştuğu söylenebilir.



Şekil 3.1.1.3.4. Kaleboynu formasyonu (CPk) ile Aşıgediğ formasyonu (Kaş) arasındaki uyumsuzluk. (Laleliseki mevki. Bakış KB'ya)

3.1.2. Alihoca ofiyoliti (Ka)

İnceleme alanında yer alan serpantin, harzburjit, dünit ve izotrop gabrolar gibi ofiyolitik kayalar için Tekeli ve ark. (1987) ve Keskin ve ark. (2010)'da Aladağ ofiyoliti adını kullanmışlardır. Fakat bu çalışmada, İç-Torid'e ait okyanusal kabuğun bir parçası olarak düşünülen bu ofiyolitler için isim birlikteliği açısından, Alihoca ofiyoliti ismi kullanılması tercih edilmiştir. Alihoca ofiyoliti ismi, ilk kez Demirtaşlı ve ark. (1973) tarafından, Ulukışla (Niğde) ilçesine bağlı ve yaklaşık güneydoğusunda yer alan Alihoca köyü ve civarında, Bolkar dağlarının kuzeyine tektonik dokanakla yerleşmiş olan ofiyolitik melanj karakterli kayaları adlandırmak için, Alihoca ofiyolitik melanjı adı kullanılmıştır. Atabey ve ark. (1990)'da aynı bölgede yaptıkları bir çalışmada, burada yer alan ve alttan üste doğru harzburjit, dünit, piroksenit, gabro ve spilitik bazalt şeklinde bir dizilim gösteren okyanus kökenli kayalar için Alihoca ofiyoliti ismini kullanmıştır.

İnceleme alanında yer alan Alihoca ofiyoliti, Kavlakepe köyü güney doğusundan başlayarak kuzeydoğuya doğru bir hat boyunca uzanmaktadır. Özellikle Çam Tepe, Kara Tepe ve Ballık Tepe'de iyi mostraları görülmektedir (Ek-1). Birim çalışma alanının güney kesimlerinde örtü kayalarından dolayı izlenememektedir.

İnceleme alanında Alihoca ofiyolitleri, gri, grimsi siyah ve yeşil renkli harzburjit, dünit, piroksenit ve izotrop gabrolardan oluşmaktadır. Alterasyon sonucu dünitler serpantinite dönüşmüştür. İzotrop gabrolarda ise arenalaşma görülmektedir (Şekil 3.1.2.1). Ayrıca bu ultramafik kayalar, diyabaz dayklarının metasomatizması sonucu oluşan beyaz renkli rodenjit daykları tarafından kesilmektedir (Şekil 3.1.2.2). Alihoca ofiyoliti, deformasyon sonucunda bol kırıklı ve çatlaklı bir yapı sergilemektedir.

Alihoca ofiyoliti içerisinde yer alan kayalardan petrografik amaçlı alınan örneklerden kayaç tanımlaması yapılmıştır. Bu incelemeler sonucu birimde serpantinit, harzburjit ve olivinli gabro türü kayalar tanımlanmıştır. Bu kayaların mikroskobik özellikleri aşağıda anlatılmıştır.

Serpantinitler, ağsı doku ve fibroblastik doku özelliği göstermektedir. Kayaç tamamen serpantin grubu mineralleri ve opak minerallerinden oluşmaktadır. Serpantin mineralleri lifsi şekilli olup kayaçta dağınık şekilde gözlenmektedirler. Serpantin mineralleri tek nikolde saydam-açık sarı renkli, çift nikolde ise gri-sarı renklidirler. Mercekler halinde opak mineraller gözlenmektedir. Bu opak mineraller olasılıkla kromit mineralleridir.

Harzburjitler, ağsı doku özelliği göstermektedir. Kayaç serpantin grubu mineraller, ortopiroksen ve opak minerallerden oluşmaktadır. Olivin mineralleri tamamen serpantinleşmiş olup, çatlaklardan itibaren gelişen serpantinleşme ağsı dokuyu oluşturmaktadır. Ayrıca çatlaklarda opak mineraller oluşmuştur.

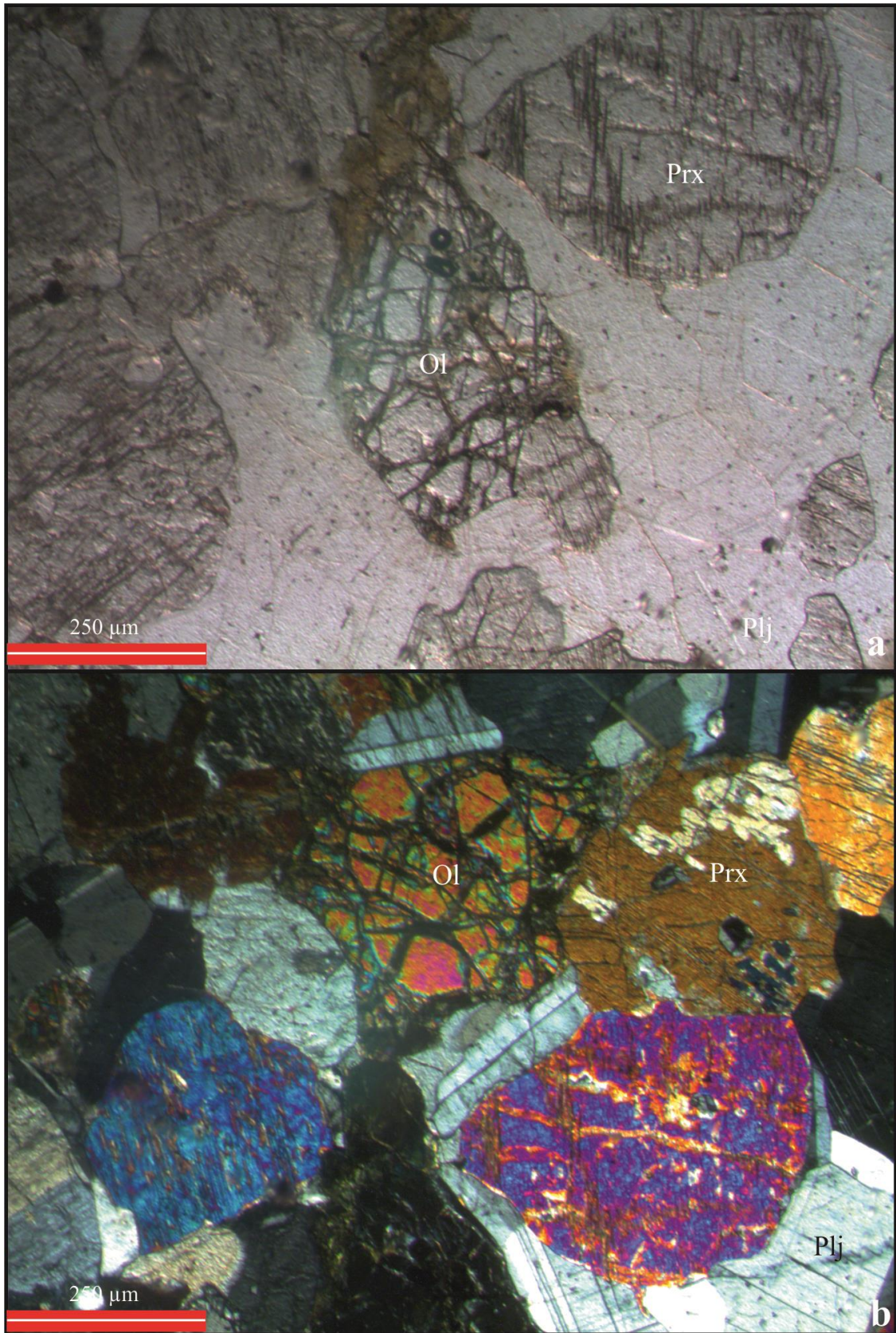
Olivinli gabrolar, taneseli doku göstermektedir. Kayaçta ana bileşen olarak piroksen, plajiyoklas, olivin ve opak mineraller bulunmaktadır. Kayaçta bulunan mineraller orta taneli ve yarı özşekillidirler. Piroksen mineralleri bej renkli olup dilinimleri iyi gelişmiştir. Plajiyoklas mineralleri temiz yüzeyli olup polisentetik ikizlenmelidirler. Olivin minerallerinin kenar ve çatlaklarından itibaren serpantinleşme gözlenmektedir. Olivin minerallerinde gerçekleşen serpantinleşme minerallerde ağsı dokunun gelişmesine neden olmuştur. Olivin minerallerinin çatlaklarında gelişen opak mineraller olasılıkla kromit mineralleri olmalıdır (Şekil 3.1.2.3).



Şekil 3.1.2.1. Arenalaşmış olivinli gabro (Kavlakepe yolu bakış K'ye)



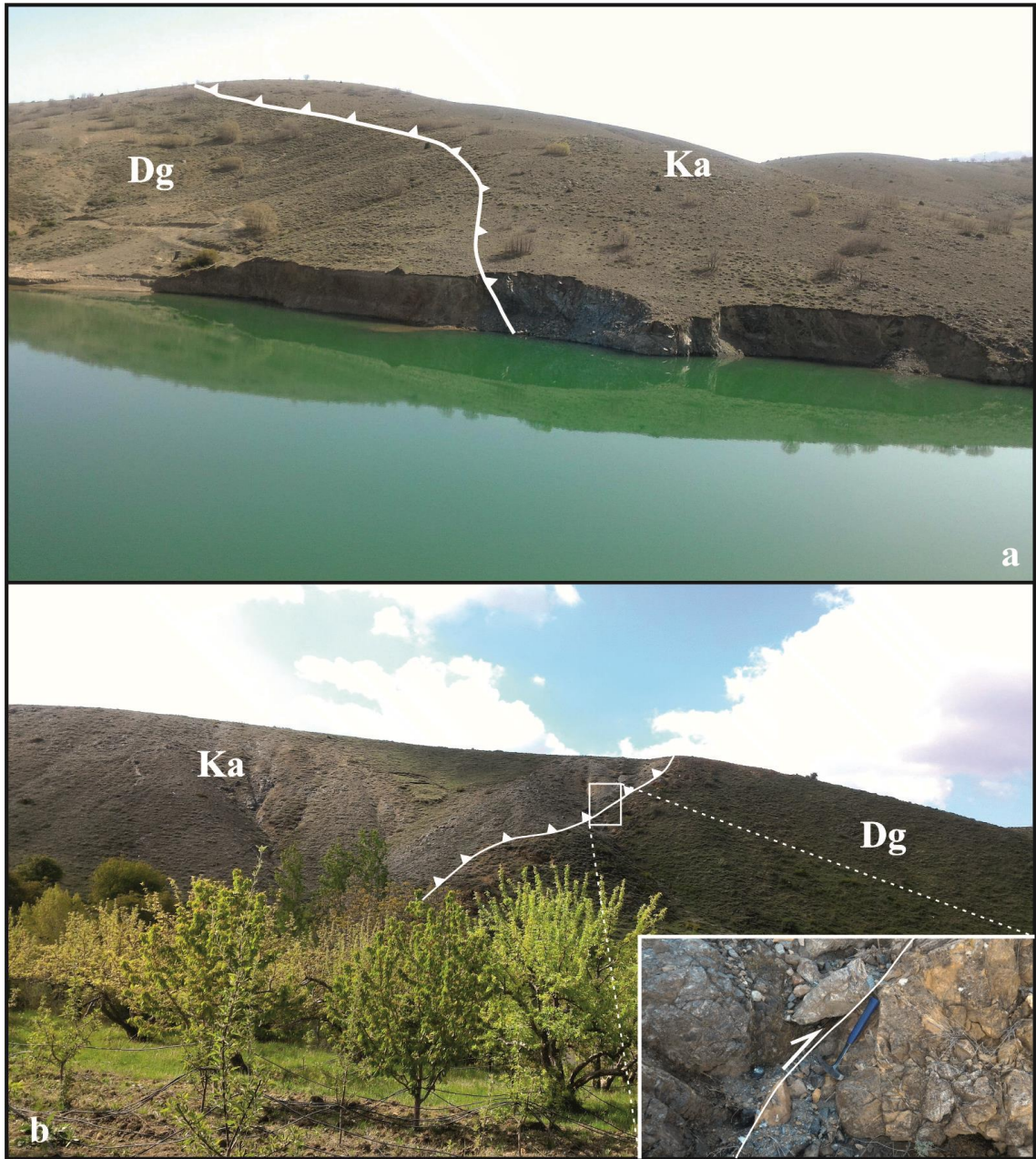
Şekil 3.1.2.2. Alihoca ofiyoliti içerisinde yer alan serpantinitle ve bunları kesen diyabaz dayklarında görülen rodenjitleşme. (Kara Tepe, bakış B'ya)



Şekil 3.1.2.3. Alihoca ofiyolitindeki olivinli gabroya ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Ol: Olivin Plj: Plajiyoklas Prx: Piroksen

Alihoca ofiyolitinde herhangi bir bölgesel metamorfizma izine rastlanmamıştır. Fakat yer yer tektonik hareketlerden kaynaklı, özellikle bindirme dokanağında, dinamik metamorfizma izleri görülmektedir.

İnceleme alanında yer alan Alihoca ofiyoliti, tabanda bulunan Niğde Masifi üzerine tektonik dokanakla gelmektedir. Bu ilişkinin en iyi görüldüğü yerlerden biri Kavlaktepe köyünden Sulucaova köyüne giden yolun kenarında bulunmaktadır. Burada Alihoca ofiyoliti Gümüşler formasyonu üzerine bindirmeyle gelmektedir (Şekil 3.1.2.4).



Şekil 3.1.2.4. Gümüşler formasyonu (Dg) ile Alihoca ofiyoliti (Ka) arasındaki tektonik ilişki (Çam Teped'en bakış K'ye (a), Kavlaktepe köyü doğusu bakış G'ye (b))

Ayrıca Kocapınar köyü kuzeydoğusunda yer alan Tavşançukuru Sırtı civarında yer alan, Akdere içerisinde, Alihoca ofiyoliti Kaleboynu formasyonu üzerine bindirme ilişkili olarak yer almaktadır. İnceleme alanında Alihoca ofiyolitiyle Üçkapılı granitoyidi arasındaki ilişki gözlenememiştir. Fakat inceleme alanı dışında bulunan bir lokasyonda Alihoca ofiyolitine ait bir dilim olduğu düşünülen gabrolar, Üçkapılı granitoyidi tarafından kesilmektedir. Üste doğru ise Alihoca ofiyoliti, Çamardı formasyonu, Çukurbağ formasyonu ve Ürgüp formasyonu tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir (Şekil 3.1).

Farklı araştırmacılar, Alihoca ofiyolitinin stratigrafik konumunu gözönünde bulundurarak, ofiyolitinin yerleşme yaşını belirtmişlerdir. Atabey ve ark. (1990)'da Çiftehan ve civarında yaptıkları bir çalışmada Alihoca ofiyoliti, Çiftehan formasyonu (Demirtaşlı ve ark., 1973) ile Halkapınar formasyonu (Demirtaşlı ve ark., 1973) tarafından uyumsuzlukla örtüldüğünü belirtmiştir. Çiftehan formasyonunun yaşı içerdiği fosil topluluklar gözönünde bulundurularak, Kampaniyen-Erken Maastrichtiyen olarak belirtilmiştir. Dolayısıyla Alihoca ofiyolitinin yerleşme yaşı Kampaniyen-Erken Maastrichtiyen öncesi olmalıdır (Atabey ve ark., 1990). İnceleme alanında ise ilk örtü birimi olan Çamardı formasyonunun yaşı dikkate alındığından, ofiyolitinin yerleşme yaşının Paleosen öncesi olması gerekir. Ayrıca Üçkapılı granitoyidinin kristallenme yaşı gözönünde bulundurulduğunda ise, Alihoca ofiyolitinin yerleşme yaşı, 95 ± 11 my (Erken Senomaniyen) öncesi olması gerekir. Alihoca ofiyolitinin oluşum yaşıyla ilgili Dilek ve ark. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, izotropik gabroları kesen doleritik (diyabaz) dayklardan alınan örneklerden yaptıkları, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ radyometrik yaş tayinine göre, Alihoca ofiyoliti $90,8 \pm 0,8$ My olarak tesbit edilmiştir.

Alihoca ofiyoliti, Tekeli ve ark.(1987), Keskin ve ark. (2010) tarafından Aladağ ofiyoliti olarak adlandırılan birimle denestirilebilir.

Sarıfakıoğlu ve ark. (2013), Sarıfakıoğlu ve ark. ((2017) tarafından Alihoca ofiyoliti içerisinde yer alan, izotropik gabro ve diyabaz kayalarından jeokimyaya dönük yapılan bir çalışmada, major-iz element ve NTE analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre, Alihoca ofiyoliti IAT (adayayı toleyitik) ve boninit özellikleri göstermektedir. Bu özelliklerinden dolayı, Alihoca ofiyoliti, İç-Torid okyanusunun kapanması sonucu yitimle ilişkili bir zonda (SSZ-tipi) oluşan okyanusal litosferin kalıntısını temsil etmektedir.

3.1.3. Üçkapılı granitoyidi (Kü)

Üçkapılı köyü civarında, Niğde Masifi'ni kesen asidik intrüzif kaya olan Granodiyoritler ile aplitik ve pegmatitik damarlar Üçkapılı granodiyoriti olarak tanımlanmıştır (Göncüoğlu, 1977, 1981a, 1981b, 1985; Kuşçu ve ark., 1993). Daha sonraki çalışmalarda, Akıman ve ark. (1993) ve Whitney ve Dilek (1998) tarafından Üçkapılı graniti, Kurt ve ark. (2006) tarafından ise Elmalı ve Himmetli köyü civarında yapılan bir çalışmada, aynı intrüzif kayaları Biotit granitoyidi olarak adlandırılmıştır. Niğde ili ve civarında geniş bir alanda Beyazpirinç ve ark. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada ise, birim Üçkapılı granitoyidi olarak isimlendirilmiştir. Bu çalışmada da Üçkapılı granitoyidi isminin kullanılması uygun görülmüştür.

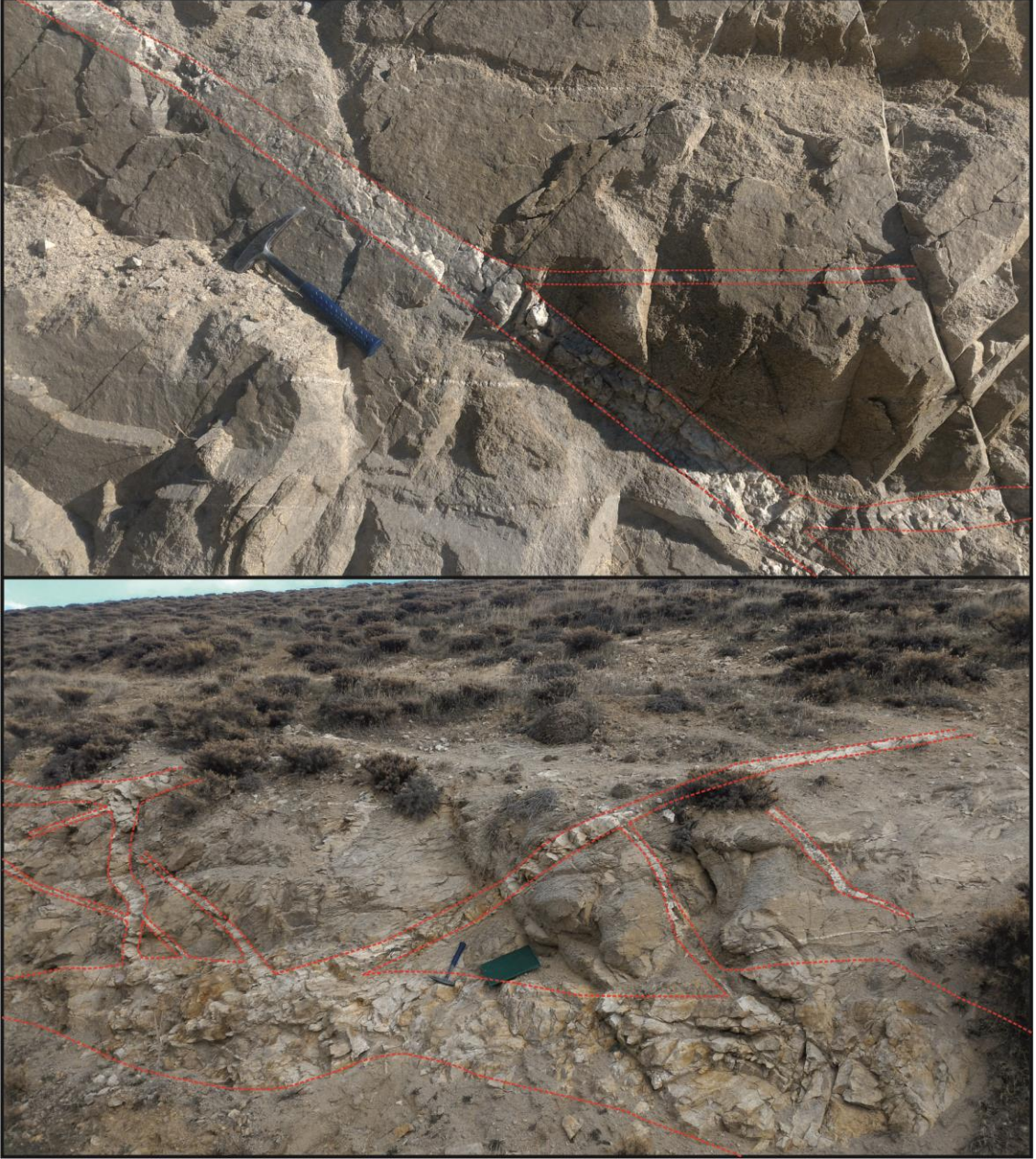
Üçkapılı granitoyidi, İnceleme alanında Eynelli köyü kuzey ve kuzeybatısında yayılım göstermektedir. Özellikle Eynelli ve Elmalı köyleri arasındaki yol boyunca güzel mostraları görülmektedir. Ayrıca, Eynelli köyü kezeyinde yer alan Mezarlıkbaşı Tepe, Sekiler Tepe ve Devetaşı Tepe civarında yaygın yüzeylemeler vermektedir (Ek-1).

İnceleme alanında Üçkapılı granitoyidi, granit, tonalit, aplit ve pegmatitik damarlar tarafından temsil edilmektedir. Birimin asıl kütlesini oluşturan granitler, arazide çoğunlukla kirlili beyaz, beyaz, bej ve gri renkli ayrışma ve taze yüzeyine sahip faneritik, yer yer porfirik dokulu ve holokristallendir. Genellikle açık renkli mineraller olarak, kuvars, plajiyoklas, alkali fedispat ve muskovit içerir. Koyu renkli mineral olarakta biyotit yaygın bir şekilde gözlenmektedir. Granitleri kesen kuvars, aplit ve pegmatitik dayklar arazide kirlili beyaz ve bej renkli ayrışma ve taze yüzeyine sahiptir. Dayklar çoğunlukla plajiyoklas, kuvars ve biyotitlerden oluşmaktadır. Daykların kalınlığı 1-2 cm ile 2 m boyutuna kadar değişmektedir. Görünen uzunlukları ise metrelerce uzunluğa erişmektedir. Bu dayklar çatlak sistemlerini kullanarak granitoyidlere yerleşmişlerdir (Şekil 3.1.3.1).

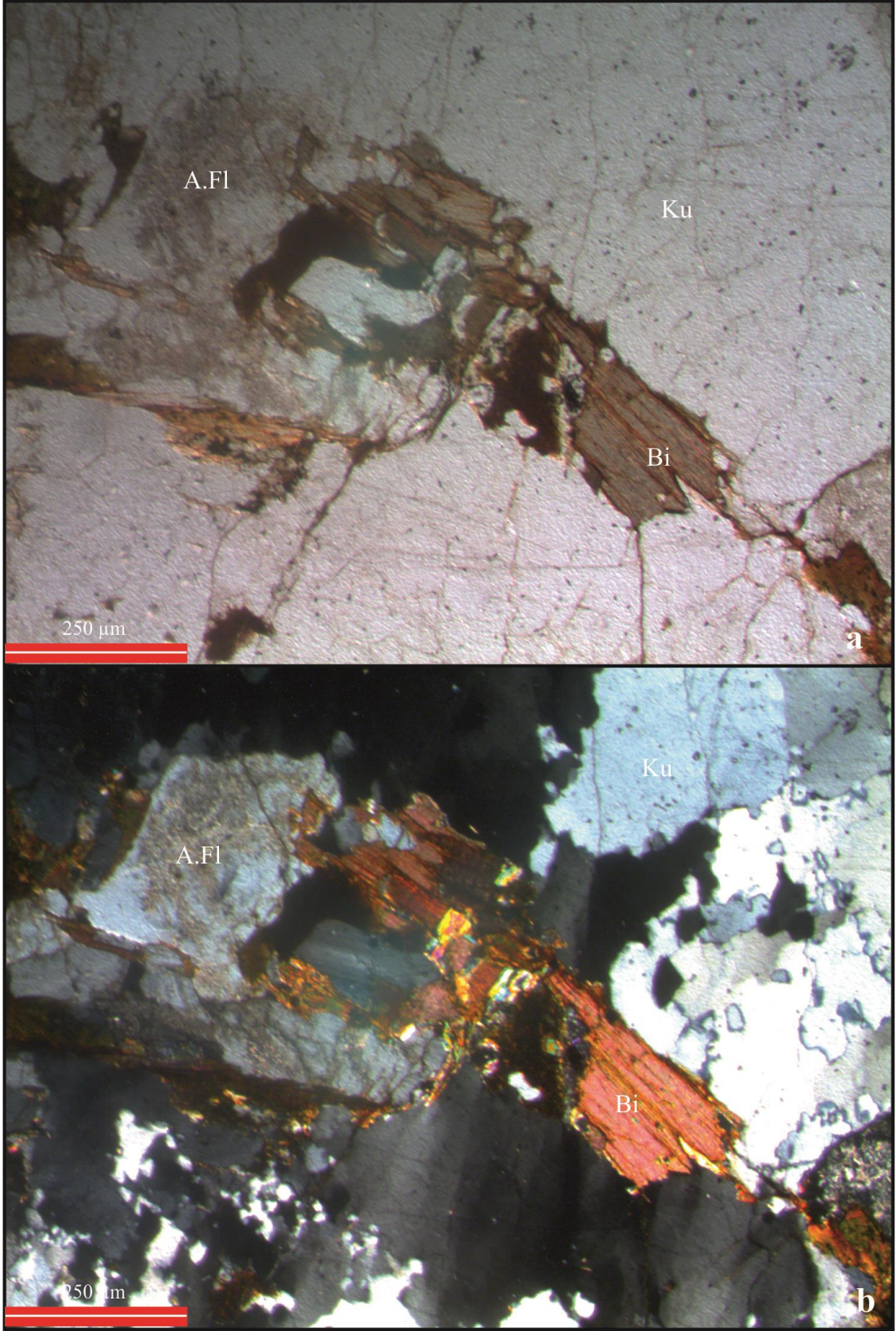
Üçkapılı granitoyidlerinden petrografik amaçlı alınan örneklerden kayaç türleri, tonalit olarak belirlenmiştir. Aşağıda tonalitin mikroskopik özellikleri belirtilmiştir.

Tonalitler holokristalin taneli doku özelliği göstermektedir (Şekil 3.1.3.2). Kayaç ana bileşen olarak Plajiyoklas, kuvars, biyotit, alkali feldispat ve opak minerallerinden oluşmaktadır. Plajiyoklas mineralleri genellikle yarı özşekilli, iri-orta taneli olup polisentetik ikizlenme göstermektedir. İnce-orta taneli ve özşekillsiz olan kuvars

mineralleri boşlukları doldurmaktadır. Az miktarda gözlenen ortoklaz ve mikroklin mineralleri iri-orta tane büyüklüğündedir. Feldispatlarda killeşme ve serisitleşme görülmektedir ve yer yer daha ince taneli biyotit, feldispat ve kuvars kapanımları içermektedirler. Biyotitler genellikle orta taneli, yapraksı şekilli ve kuvvetli kahverengi renkte pleokroizmaya sahiptir.



Şekil 3.1.3.1. Üçkapılı granitoyidi birimini oluşturan granit, tonalit ve bunları kesen aplit, pegmatit ve kuvars dayklarından görünüm (Eynelli ve Elmalı köyleri arasındaki yol kenarı bakış KD'ya)



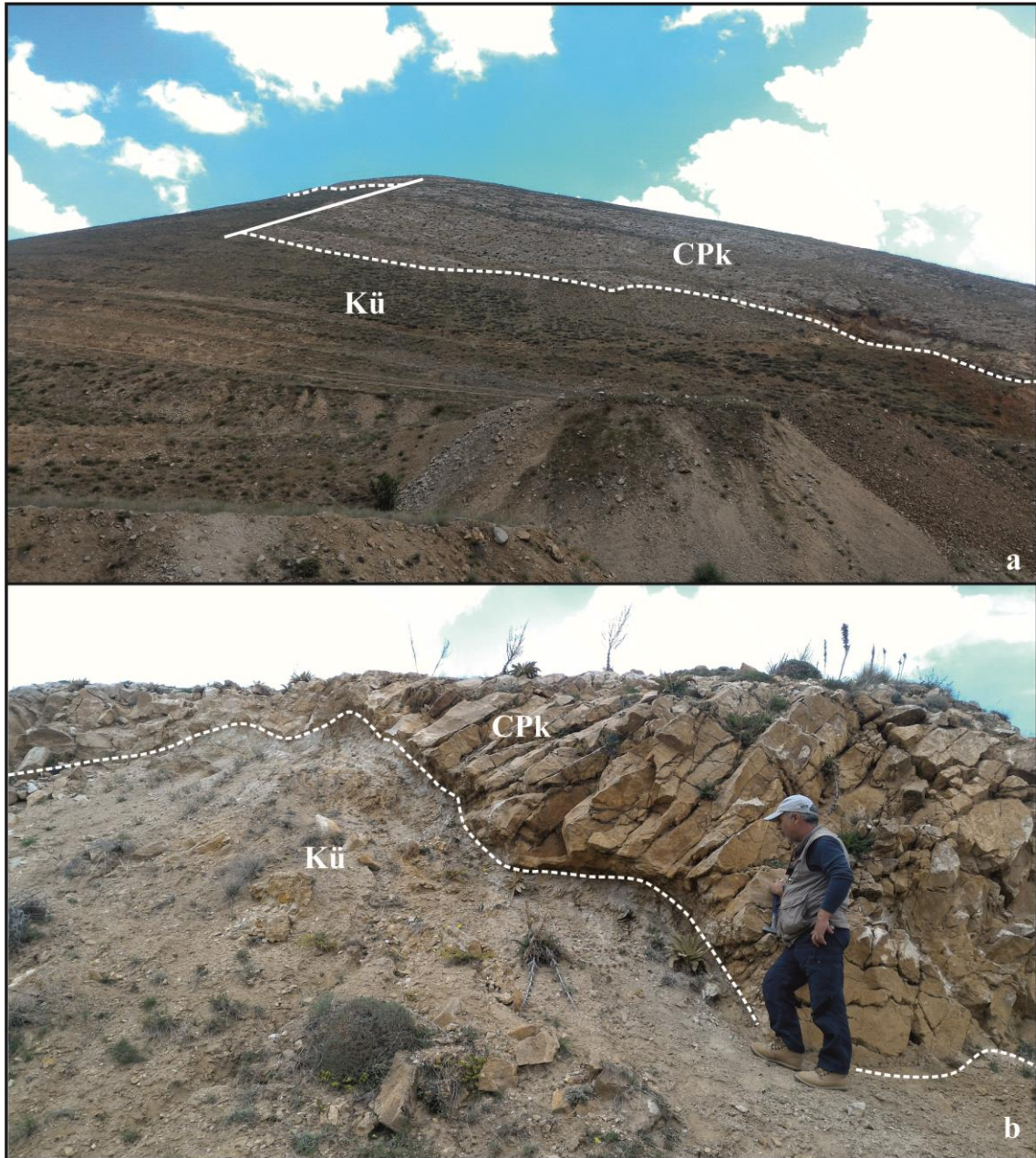
Şekil 3.1.3.2. Üçkapılı granitoidindeki tonalitelere ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN A.Fl: Alkali feldispat Bi: Biyotit Ku: Kuvars

Üçkapılı granitoidinin Niğde Masifi'ne sokulum yaptığı dokanağın çevresinde kontak metamorfizma ve skarnlaşma görülmektedir (Göncüoğlu, 1981a). Bunun dışında, Kuşçu ve ark. (1993) tarafından ise limonitik ve hematitik alterasyonlar tesbit edilmiştir. Üçkapılı granitoidinin tamamında herhangi bir bölgesel metamorfizma izine rastlanmaz. Sadece deformasyona bağlı olarak, bazı lokasyonlarda minerallerde hafif yönlendirmeler bulunmaktadır.

Üçkapılı granitoyidi, temelde yer alan Niğde Masifi'ne ait tüm kayaçları kesmektedir. Gümüşler formasyonu ile Üçkapılı granitoyidi arasındaki kesme ilişkisinin en iyi görüldüğü yer Üçkapılı köyünden Çamardı ilçesine giden yol boyudur. İnceleme alanında Üçkapılı granitoidinin Gümüşler formasyonunu kestiğine dair fazla veri elde edilmemiştir. Fakat Eynelli ve Elmalı köyüne giden yolda Kaleboynu formasyonu tabanında bulunan Gümüşler formasyonuna ait olduğu düşünülen dar bir alanda görülen şistler, granitoidler tarafından kesilmektedir. Kaleboynu formasyonu ile Üçkapılı granitoyidi arasındaki ilişkinin en iyi görüldüğü yerler ise, Eynelli ile Elmalı köyü arasındaki yoldur. Bu yolda, Üçkapılı granitoyidi, Kaleboynu formasyonuna ait mermer ve şistlerini kesmektedir (Şekil 3.1.3.3). Bunun dışında, Eynelli köyü kuzeyinde Mezarlıkbaşı ile Menikbaşı tepeler arasında, apofizler şeklinde Kaleboynu formasyonunu kesmektedir. Aşıldığı formasyonunu kestiği yerler ise Eynelli köyü yerleşiminin doğusunda yer almaktadır. Üçkapılı granitoyidi'nin, genç birimler ile olan ilişkisi ise uyumsuzdur (Şekil 3.1).

İnceleme alanında yaygın olarak bulunan Üçkapılı granitoidinin yaşının belirlenmesine dönük Göncüoğlu (1985) tarafından yapılan bir çalışmada Rb/Sr tüm kaya sistematiği analizi metodu kullanılarak birimin kristallenme yaşı 95 ± 11 my (Erken Senomaniyen) olarak belirlenmiştir. Ayrıca Niğde Masifi ve Üçkapılı granitoidlerine ait kayaç parçaları içeren, metamorfizmaya uğramamış olan Elmadere formasyonunun yaşı geç Maastrichtiyen olarak belirlenmiştir. Bundan dolayı Üçkapılı granitoidinin yaşı, geç Maastrichtiyen öncesi olmalıdır (Göncüoğlu ve ark., 1991; Kuşçu ve ark., 1993).

Üçkapılı granitoyidi, Orta Anadolu'da farklı araştırmacılar, farklı zamanlarda ve farklı isimlerle andıkları magmatik kökenli kayaçlardan oluşan Baranadağ plütону (Seymen, 1981b), Ortaköy granitoyidi (Atabey, 1989) ve Baranadağ granitoyidi (Kara ve Dönmez, 1990) ile korele edilebilir.



Şekil 3.1.3.3. Üçkapılı granitoyidi (Kü) ile Kaleboynu formasyonu (CPk) arasındaki ilişki(Eynelli ve Elmalı köyleri arasındaki yol kenarı. Bakış KD'ya (a), bakış B'ya (b))

3.2. Örtü Birimleri

İnceleme alanında yer alan örtü birimleri, tabanda Paleosen-Eosen yaşlı Ulukışla grubuyla başlar. Ulukışla grubu, Çamardı formasyonu, Karadağ volkanitleri olmak üzere iki formasyona ayrılır. Çamardı formasyonu, tabanda Paleosen yaşlı Kavlaktepe çakıltaşı üyesi ve Küviziyen yaşlı Evliyatepe kireçtaşı üyesi olmak üzere iki üye ayrılanmıştır. Karadağ volkanitleri, volkanikli kesimleri Karadağ volkanitleri, sedimanter kesimi ise Mavraş kireçtaşı üyesi olmak üzere iki litostratigrafik birime

ayrılmıştır. Üste doğru Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonu, Miyosen yaşlı Ürgüp formasyonu, Pliyosen yaşlı Kışladağ formasyonu ile Pliyo-Kuvaterner ve Kuvaterner yaşlı, iyi tutturulmamış genç çökeller gelmektedir.

3.2.1. Ulukışla grubu (Pgu)

Ulukışla grubu ismi ilk kez Oktay (1973, 1982) tarafından kullanılmıştır. Fakat bu çalışmada, Yetiş (1978) tarafından Ulukışla grubu adı altında Çamardı formasyonu, Karadağ spiliti ve Mavraş kireçtaşı üyesi adlandırmaları kullanılmıştır. Bu çalışmada Karadağ spiliti yerine, Tekeli ve ark. (1987) tarafından adlandırılan Karadağ volkanitleri ismi tercih edilmiştir.

Niğde Masifi ile diğer temel birimler üzerine uyumsuzlukla gelen ilk örtü birimi, Ulukışla grubudur. Ulukışla grubu, Paleosen-Eosen yaşlı çökel ve volkanik kayalardan oluşmaktadır. Ulukışla grubu, Çamardı formasyonu ve Karadağ volkanitleri olmak üzere iki formasyon altında incelenmiştir. Çamardı formasyonu, Kavlaktepe çakıltası üyesi ve Evliyatepe kireçtaşı üyesi olmak üzere iki üyeye ayrılmıştır. Karadağ volkanitleri ise, kireçtaşlarından oluşan ve volkaniklerle araseviyeli yer yer volkaniklerin üstünde yer alan Mavraş kireçtaşı üyesi ile tamamen volkanik kayalardan oluşan Karadağ volkanitleri olmak üzere iki litostratigrafik birime ayrılmıştır. Aşağıda bu birimler ayrı başlıklar altında detaylı bir şekilde anlatılmaya çalışılmıştır.

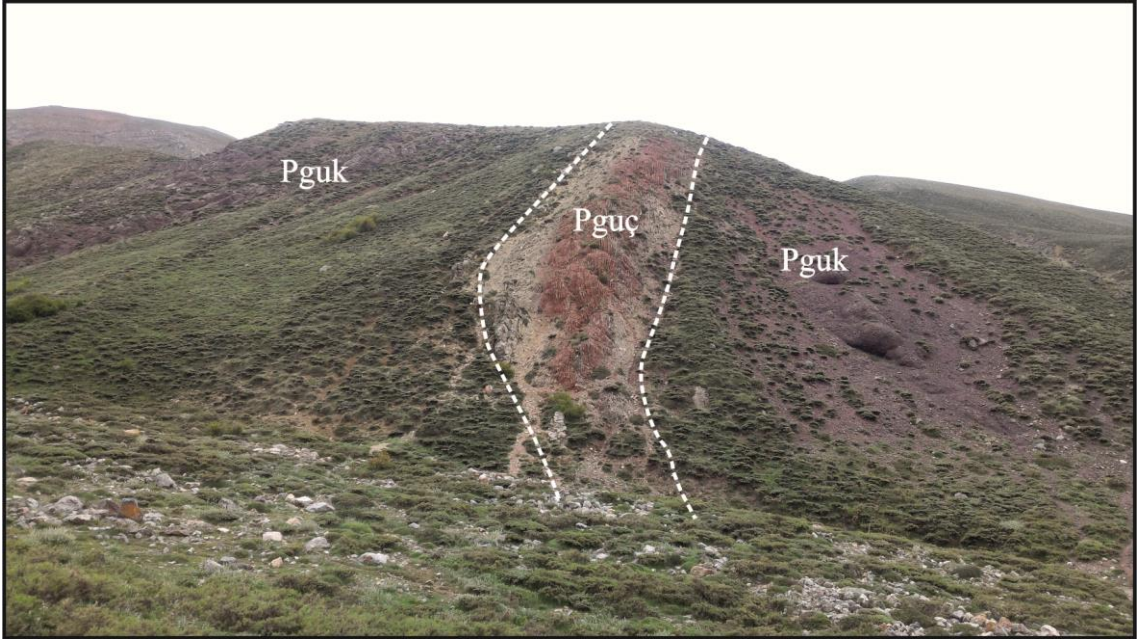
3.2.1.1. Çamardı formasyonu (Pguç)

Çamardı formasyonu ismi farklı araştırmacılar tarafından, inceleme alanı ve civarında yapılan çalışmalarda, farklı litolojik istifleri tanımlamak için kullanılmıştır. Kleyn (1968) tarafından yörede yüzeyleyen çakıltası, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşlarını adlandırmak için Çamardı formasyonu ismini kullanmıştır. Yetiş (1978) tarafından inceleme alanının bir kısmını da kapsayan doktora çalışmasında, Çamardı formasyonu ismini, Karadağ spiliti ile yanal ve düşey ilişkili, çoğunluğu marlit, çamurtaşı, miltaşı (silttaşı), kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı aradalanmalı ve fliş karakterli birimi adlandırmak için kullanmıştır. Demircioğlu ve Eren (2003) tarafından ise, Çamardı formasyonu ismi, çok düşük derecede metamorfizma geçirmiş, çakıltası, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşından oluşan kayaç topluluğunu tanımlamak için kullanılmıştır.

Bu çalışmada da Çamardı formasyonu, tabanda çakıltaşı üste doğru kilitaşı, kumtaşı, killi kireçtaşı, silttaşı, kumlu kireçtaşı, marn ve mikritik kireçtaşlarını adlandırmak için kullanılmıştır (Şekil 3.2.1.1.1, Şekil 3.2.1.1.2).



Şekil 3.2.1.1.1. Çamardı formasyonun oluşturan tabandaki polijenik çakıltaşı bakış KD'ya (Bademdere köyü güneyi)



Şekil 3.2.1.1.2. Çamardı formasyonun oluşturan kırmızı renkli mikritik kireçtaşlarından görünüm. Pguç: Çamardı formasyonu, Pguk: Karadağ volkanitleri (Kavlakepe köyü doğusu bakış G'ye)

İnceleme alanında Çamardı formasyonu, farklı lokasyonlarda büyük küçük mostralarda halinde yüzeylemektedir. En geniş mostraları, Çalışma alanının güneybatısı ile Kuzeydoğusunda yer almaktadır. Çamardı formasyonunun en iyi görüldüğü yerlerden biri, inceleme alanının güneybatısında yer alan Ulupir mevki ve civarındadır. Çamardı formasyonu burada güneybatı ve kuzeydoğu gidişli bir geniş alanda yayılım gösterir. Bir diğer geniş yayılım gösterdiği yer, inceleme alanının kuzeydoğusunda, Kavlaktepe ve Sulucaova köyleri arasında yer alan Çam Tepe'nin doğusunda yaklaşık güneybatı ve kuzeydoğu doğrultulu uzanan geniş bir alandır. Bademdere köyü ve civarında Çamardı formasyonu, farklı lokasyonlarda küçük mostralarda halinde bulunmaktadır. Bunlar genellikle Oligosen ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı genç çökellerin aşınmasıyla yüzeylemiştir (Ek-1).

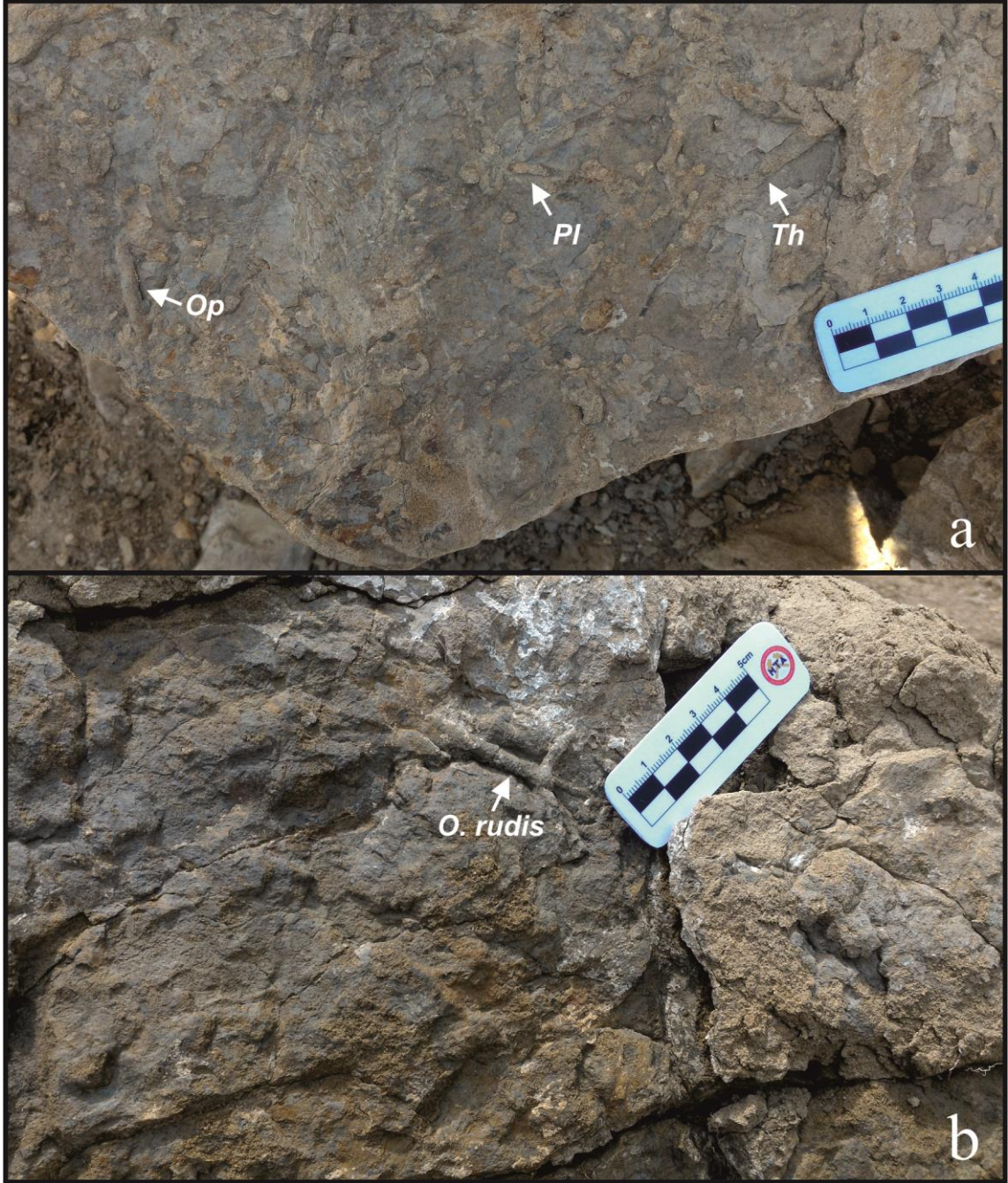
İnceleme alanında yer alan Çamardı formasyonu, farklı litolojilerle temsil edilmektedir. Bu farklı litolojilerin tamamını bir kesit güzergahı boyunca takip etme şansı yoktur. Bundan dolayı Çamardı formasyonunun litolojik özellikleri bulunduğu lokasyona göre tartışılacaktır. Çamardı formasyonu, Bademdere köyü ve civarında tabanda çoğunlukla polijenik çakıltaşlarıyla temsil edilmektedir. Bu çakıltaşlarının köken kayası, üzerine geldiği temel kayaya göre değişmektedir. İnceleme alanında, Çamardı formasyonunun tabanında Niğde Masifi bulunmaktadır. Dolayısıyla çakılların çoğu Niğde Masifi'ne ait metamorfik kökenli kayalardan meydana gelmiştir.

Çakıltaşları, siyah gri renkli orta-kalın tabakalı, kötü boylanmalı yer yer blok boyutunda ve orta derecede yuvarlaklaşmış, tane destekli kum matriksli karbonat çimentoludur. Çamardı formasyonu, Bademdere köyü yakın güneybatısında Kızılkış mevkiinde küçük bir mostrada yeşilimsi gri renkli, ince-orta tabakalı kıltaşı, silttaş, kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı ve kireçtaşı aralanmasından oluşan, fliş karakterli bir istifte temsil edilmektedir. Kireçtaşı seviyeleri bol fosillidir. Çalışma alanının güneybatısında yer alan Ulupir mevkinde Çamardı formasyonu, tabanda çakıltaşı, üste doğru marn, kumtaşı, kireçtaşı ile bordo ve yeşil renkli bol Radyolarya içerikli mikritik kireçtaşı aralanmasından oluşmaktadır. Çamardı formasyonu bu lokasyonda, bol kırıklı ve kıvrımlı bir yapı göstermektedir (Şekil 3.2.1.1.3). Çamardı formasyonu, Kavlaktepe köyü doğusunda yer alan Atçayırı mevkiinde, yeşil, bordo ve kırmızı renkli ince-orta tabakalı bol fosilli çamurtaşı ve mikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu mikritik kayalar, çalışma alanı dışında volkanik kayaların ara seviyelerinde de bulunmaktadır.



Şekil 3.2.1.1.3. Çamardı formasyonunda bulunan ince-orta tabaklı marnlarda, gelişmiş kink bantlı kıvrımlı yapı (Eynelli köyü güneydoğusu Kaynarca Dere)

Çamardı formasyonunun türbiditik seviyelerinde canlı izlerine-iz fosillere rastlanılmaktadır. İz fosiller; otokton olup, bulunduğu kayacın özelliği yansıtırlar. Buna göre iz fosiller; her türlü organizmanın yaşarken bulunduğu sediman ya da zemine bıraktığı yapılar olup birer fasiyes göstergesidirler. Bu yüzden ortamın çökme şartları hakkında önemli bilgiler sağlarlar. Bu çalışmada Doç. Dr. Huriye Demircan tarafından orta yelpaze-kıtasal yamacı temsil eden *Planolites* isp., *Ophiomorpha* isp., *O. rudis*, *Thalassinoides* isp., ve *Zoophycos* isp., iz fosilleri (Şekil 3.2.1.1.4, Şekil 3.2.1.1.5) tanımlanmıştır.



Şekil 3.2.1.1.4. a-b. Çamardı formasyonunda bulunan orta taneli kumtaşları içinde gözlenen iz fosiller (*O. rudis*) (Kavlakepe köyü doğusu)

İnceleme alanında yer alan Çamardı formasyonu, tabanda yer alan Niğde Masifi ile Alihoca ofiyoliti üzerine açısız uyumsuzlukla gelen ilk örtü kaya birimidir. Niğde Masifi'nin temelinde yer alan Gümüşler formasyonu ile olan ilişkisi, çalışma alanının güneybatısında yer alan Ulupir mevki kuzeyinde bulunan Elma Dere ve Kaynarca Deredir. Kaleboynu formasyonu ile ilişkisinin en iyi görüldüğü yer ise Bademdere köyü

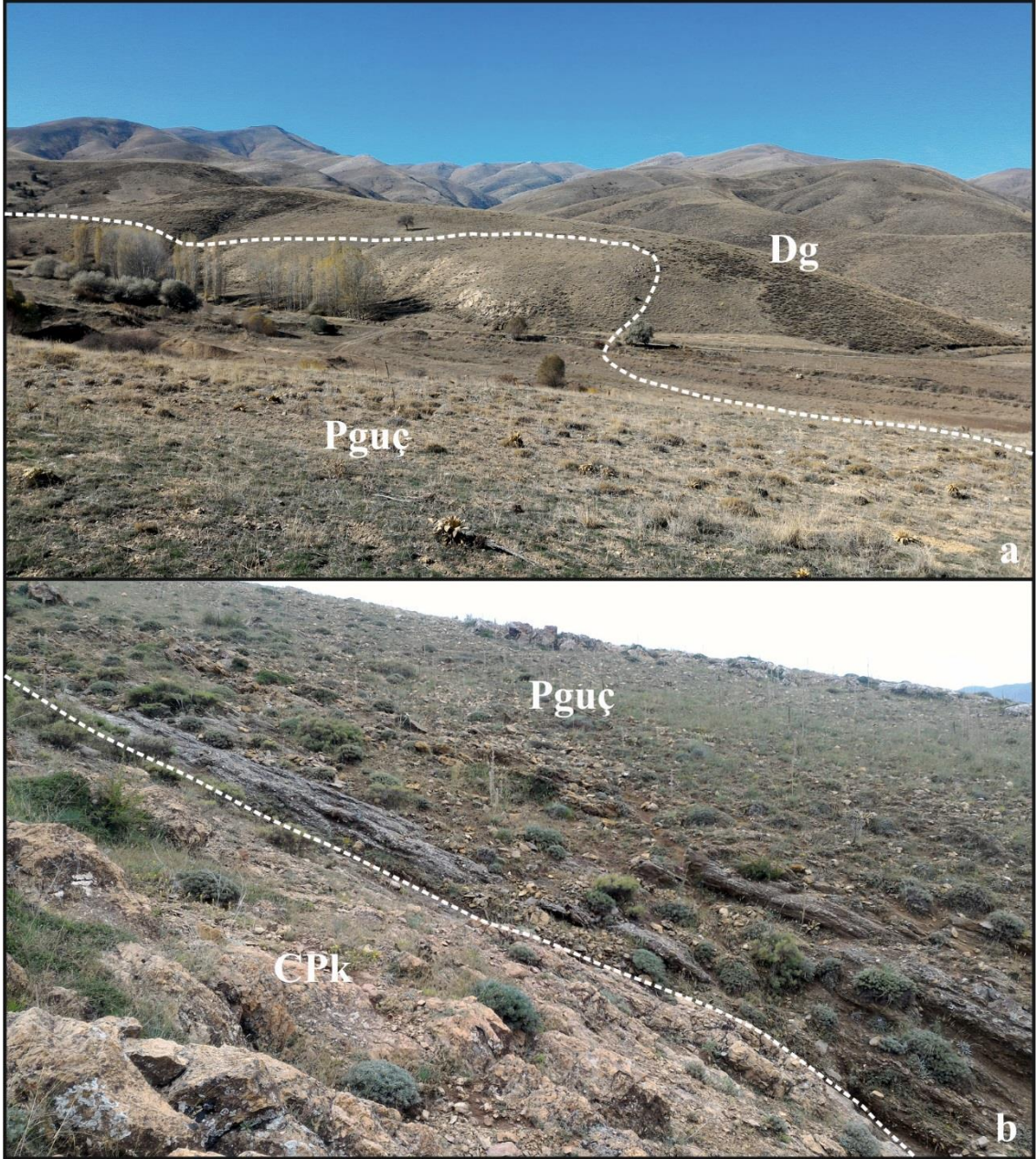
güneybatısında bulunan Çallı Deredir. Bu lokasyonlarda Çamardı formasyonu, Gümüşler formasyonu ve Kaleboynu formasyonu üzerine açısız uyumsuzlukla



Şekil 3.2.1.1.5. a-b Çamardı formasyonunda bulunan orta taneli kumtaşları içinde gözlenen iz fosiller (*Thalassinoides* isp., *Zoophycos* isp.).(Kavlakepe köyü doğusu)

gelmektedir (Şekil 3.2.1.1.6). Çalışma alanının kuzeydoğusunda ise, Çamardı formasyonu Alihoca ofiyoliti üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Çamardı formasyonunun Karadağ volkanitleriyle ilişkisi yanal ve düşey ilişkilidir. Karadağ

volkanitleriyle ilişkisinin en iyi görüldüğü yer Ulupir mevkidir. Bunun dışında Çamardı formasyonu, daha genç birimler tarafından açısal uyumsuzlukla örtülmektedir.



Şekil 3.2.1.1.6. Çamardı formasyonu (Pguç) ile Gümüşler formasyonu (Dg) arasındaki açısal uyumsuzluk Kaynarca Dere bakış GB'ya (a), Çamardı formasyonu (Pguç) ile Kaleboynu (CPk) arasındaki açısal uyumsuzluk Bademdere köyü doğusu bakış KD'ya (b)).

İnceleme alanında yer alan Çamardı formasyonunun kalınlığı, Yetiş (1978) tarafından Akkaş Sırtı'nda 459 m, Boztepe'de ise 750 m olarak ölçülmüştür. Çamardı formasyonunun toplam kalınlığını yaklaşık olarak 200-750 m olarak belirtmiştir.

Çamardı formasyonunun yaşını, Yetiş (1978)'deki doktora çalışmasında derlediği numunelerden yaptığı ince kesitlerden tanımladığı fosillere göre, Orta-Geç Paleosen olarak belirtmiştir. Keskin ve ark. (2010)'daki çalışmasında, Çamardı formasyonunun alt kesimlerinden aldıkları örneklerin fosil içeriğine göre Daniyen yaşı verilmiştir. Bu yaş verileri dikkate alındığından, Çamardı formasyonu, Paleosen'in tamamını kapsamaktadır.

Bu çalışmada, inceleme alanında yer alan Çamardı formasyonunda paleontolojik inceleme amaçlı alınan örneklerden yapılan ince kesitlerde, aşağıda verilen cins ve türler Dr. Birkan ALAN tarafından tanımlanmıştır.

Globoflarina sphaeroidea (Fleury, 1982)

Hottingerina anatolica Sirel

Pseudolacazina oeztemueri (Sirel)

Keramosphaera sp.

Valvulina sp.

İdalina sp.

Miscellanea sp.

Chyrsalidina sp.

Coskinon sp.

Stomatorbinina binkhorsti (Reuss)

Akbarina cf. *primitiva* (Reichel)

Hottingerina anatolica Sirel

Globoflarina sphaeroidea (Fleury, 1982),

Miscellanites cf. *globularis* (Rahaghi)

Pseudolacazina oeztemueri (Sirel),

Stomatorbinina binkhorsti (Reuss)

İdalina sinjarica Grimsdale

Miscellanid form

Textulariidae

Rotaliidae

Miliolidae

Gastropoda

Alg

Bryozoa

Makro kavkı parçaları

Globigerinatheka cf. barri Brönnimann

Turborotalia gr. cerroazulensis (Cole)

Globigerinatheka cf. kugleri (Bolli, Loeblich&Tappan)

Subbotina sp.

Morozovella sp.

Acarinina sp.

Globigerinatheka sp.

Pseudohastigerina sp.

Acarinina cf. bullbrooki (Bolli)

Morozovella cf. spinulosa (Cushman)

Globigerinatheka cf. kugleri (Bolli, Loeblich&Tappan)

Morozovella sp.

Morozovelloides sp.

Morozovelloides lehneri (Cushman&Jarvis)

Morozovelloides bandyi (Fleisher)

Acarinina cf. bullbrooki (Bolli)

Tanımlanan bu faunalara göre Çamardı formasyonuna Geç Paleosen (Geç Selandiyen-Erken Tanesiyen) ve Orta Eosen yaşı verilmiştir.

Çamardı formasyonu, Oktay (1973, 1982) tarafından Ulukışla grubu içerisinde tanımlanan Serenkaya formasyonu ile korele edilebilir.

Çamardı formasyonunun litolojik bileşimine, fasiyes ve iz fosil özelliklerine bakılarak aynı havza içerisinde, sığ denizelden derin denize kadar değişen farklı ortamlarda olduğu söylenebilir.

3.2.1.1.1. Kavlaktepe çakıltası üyesi (Pguçk)

İnceleme alanında yer alan Kavlaktepe çakıltası üyesi ilk kez bu çalışmada, Çamardı formasyonunun tabanında bulunan kırmızı, bordo renkli tabakalanması çok belirgin olmayan çakıltası, çamurtaşı ve kumtaşından oluşan kayaçları tanımlamak için kullanılmıştır.

Kavlaktepe çakıltası üyesi, Kavlaktepe köyü güneydoğusundan başlayarak inceleme alanının kuzeydoğusuna doğru uzanan bir hat boyunca Evliyatepe kireçtaşı

üyesinin tabanında yer alır. Özellikle Mal Tepe, Şarлак Dere ve Çam Tepe doğusunda en iyi mostraları gözlenmektedir (Ek-1).

Kavlakepe çakıltaşı üyesi, kırmızı, bordo renkli, orta-kalın tabakalı, çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşı litolojisinden oluşmaktadır (Şekil 3.2.1.1.1.1). Çakıltaşları, çakıllarını çoğunlukla üzerine uyumsuzlukla geldiği Alihoca ofiyolitinden almaktadır. Ofiyolit çakılları dışında volkanik, çört, çamurtaşı ve mermer çakıllarında gözlenmektedir. Kötü boylanmalı ve çakıllar orta derecede yuvarlaklaşmıştır. Çakıltaşları kum ve matriks çimentoludur.



Şekil 3.2.1.1.1.1. Kavlakepe çakıltaşı üyesi içerisindeki çakıltaşlarından görünüm (Kavlakepe köyü doğusu Bakış D'ya)

Kavlakepe çakıltaşı üyesi Evliyatepe kireçtaşı üyesinin tabanında yer alır. İnceleme alanında Alihoca ofiyoliti üzerine uyumsuzlukla gelir. Üste doğru ise transgresif olarak Evliyatepe kireçtaşı üyesine geçer. Diğer birimlerle herhangi bir ilişkisi gözlenmemektedir (Şekil 3.2.1.1.1.2, Şekil 3.1).

Kavlakepe çakıltaşı üyesinin kalınlığı her yerde aynı değildir. En kalın olduğu yer, Çam Tepe doğusunda yer almaktadır. Burdaki kalınlığı yaklaşık 10 m dir.

Kavlakepe çakıltaşı üyesinin yaşını doğrudan paleontolojik verilere dayanarak söylemek zordur. Fakat Evliyatepe kireçtaşı üyesinin altında yer alması ve Evliyatepe

kireçtaşı üyesinin yaşının Erken Eosen (Küviziyen) olması dikkate alındığından, Kavlaktepe çakıltası üyesinin yaşı Paleosen olmalıdır.

Kavlaktepe çakıltası üyesi tamamen karasal ortam ürünü olan çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşmaktadır. Kırmızı ve bordo renkli olması karasal ortamda oluştuğunu gösteren bir karakteristik özelliğidir.



Şekil 3.2.1.1.1.2. Kavlaktepe çakıltası üyesi (Pguçk) ile Alihoca ofiyoliti (Ka) ve Evliyatepe kireçtaşı üyesi (Pguçe) arasındaki ilişki (Çam Tepe doğusu bakış K'ye (a), bakış KD'ya (b))

3.2.1.1.2. Evliyatepe kireçtaşı üyesi (Pguçe)

Karbonat çimentolu kumtaşı, çakıltaşı, kireçtaşı ve killi kireçtaşından oluşan Evliyatepe kireçtaşı üyesi, Yetiş (1978) tarafından Çamardı formasyonu içerisinde değerlendirilmiştir. İlk kez Göncüoğlu ve ark. (1991)'de Evliyatepe formasyonu olarak adlandırmışlardır. Demircioğlu (2001), Parlar (2004) ve Demircioğlu ve Eren (2017) tarafından ise aynı birim Celaller grubu adı altında incelenmiştir. Bu çalışmada ise birim Çamardı formasyonu içerisinde Evliyatepe kireçtaşı üyesi olarak incelenmiştir.

İnceleme alanında Evliyatepe kireçtaşı üyesi, Kavlaktepe köyü doğusunda, kuzeydoğu ve güneybatı doğrultusunda uzanır. Bu doğrultu boyunca, Mal Tepe, Çam Tepe doğusu, Siğrmeoluk Tepe ve Ballık Tepe civarında yaygın mostraları bulunmaktadır (Ek-1).

İnceleme alanında yer alan Evliyatepe kireçtaşı üyesi, tabanda sarımsı beyaz, krem ve bej renkli çakıltaşı ve kumtaşıyla başlar üste doğru ise, tabakalanması çok belirgin olmayan kireçtaşları ve killi kireçtaşlarına geçer. Kireçtaşlarının arazideki görünümü siyah, gri ve bej renklidir (Şekil 3.2.1.1.2.1, Şekil 3.2.1.1.2.2). Ayrıca, bol kırıklı ve çatlaklı, içerisinde bol miktarda Nummulites, Alveolin, Ekinid ve Lammellibranch kavkuları bulunmaktadır (Şekil 3.2.1.1.2.3, Şekil 3.2.1.1.2.4).

İnceleme alanında yer alan Evliyatepe kireçtaşı üyesi çoğunlukla Kavlaktepe çakıltaşı üyesi üzerine diskordansla gelmektedir (Şekil 3.2.1.1.2.5). Bu uyumsuzluğun en iyi görüldüğü yer Kavlaktepe köyü doğusunda yer alan Mal Tepe ile Kavlaktepe köyü ve Sulucaova köyü arasındaki yol kenarıdır. Her ne kadar Çamardı formasyonu ile ilksel ilişkisi arazide iyi gözlenmezse de, alınan paleontolojik yaş verilerine göre, Evliyatepe kireçtaşı üyesi, Çamardı formasyonu ile yanıl düzey ilişkili olmalıdır. Evliyatepe kireçtaşı üyesi Ulukışla Havzası'nın en kuzey ve sığ kenarını oluşturmaktadır. Üstte yer alan Çukurbağ formasyonu ve Ürgüp formasyonu Evliyatepe kireçtaşı üyesi üzerine açıl uyumsuzlukla gelirler. Çukurbağ formasyonu ile olan ilişkinin en iyi görüldüğü yer, Kavlaktepe köyü doğusunda yer alan Şarlak Dere'nin içerisinde (Şekil 3.2.3.6). Ürgüp formasyonu ile olan açıl uyumsuzluğu çalışma alanının kuzeyinde yer alan Ballık Tepe'nin kuzeydoğusunda bulunmaktadır.



Şekil 3.2.1.1.2.1. Evliyatepe kireçtaşı üyesi tabanındaki çakıltaşı, kumtaşı ve kireçtaşlarından görünüm (Kavlaktepe köyü doğusu)

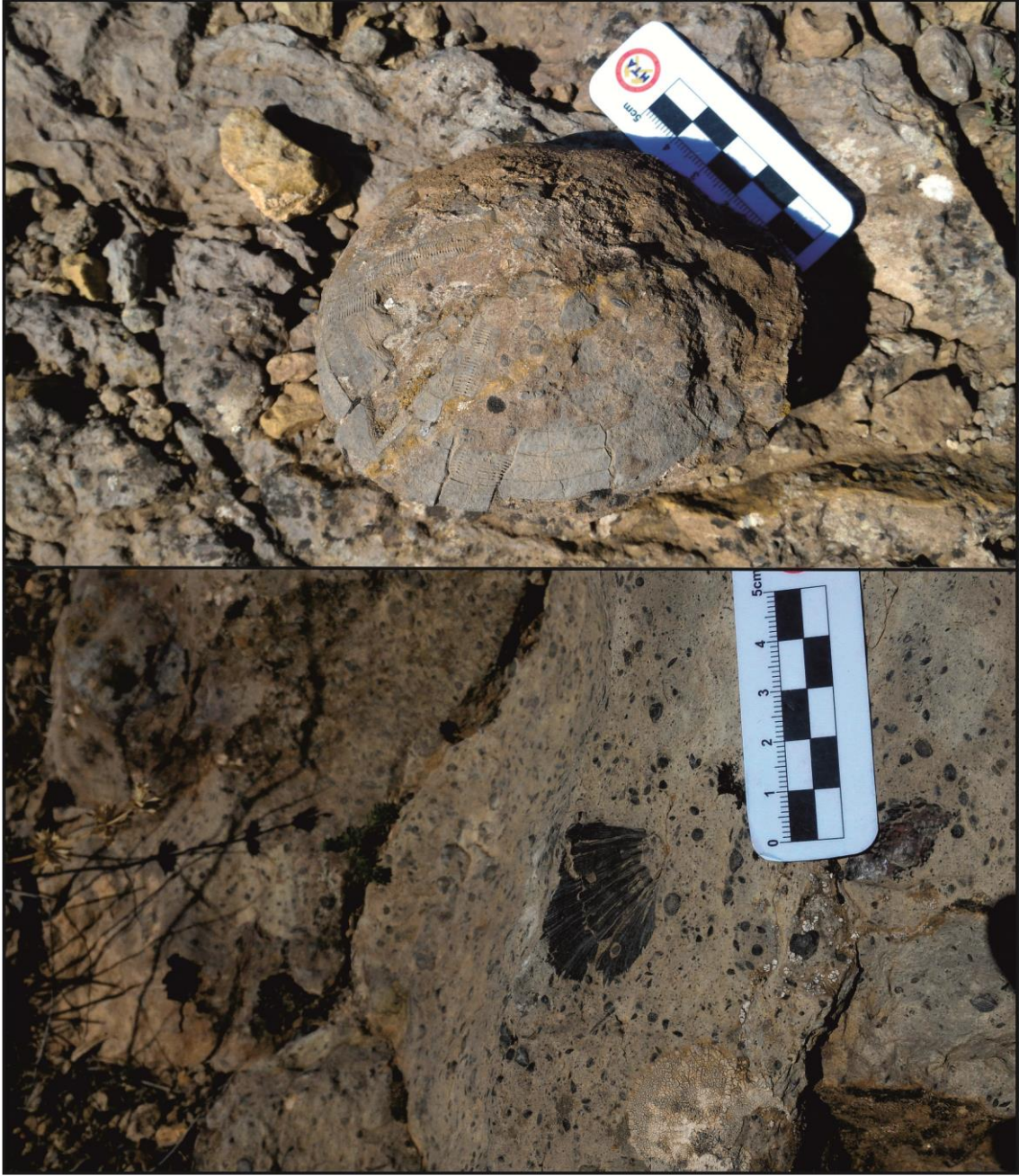


Şekil 3.2.1.1.2.2. Evliyatepe kireçtaşı üyesi tabanındaki çakıltaşı, kumtaşı ve kireçtaşlarından görünüm (Kavlaktepe köyü doğusu bakış KD'ya)

Evliyatepe kireçtaşı üyesinin kalınlığı, Kavlaktepe köyü doğusunda yer alan Mal Tepe'de yaklaşık 10 m olarak ölçülmüştür. Birimin en iyi gözlemlendiği yer olan, Kavlaktepe köyü kuzeydoğusunda bulunan Çam Tepe'de ise yaklaşık 15 m olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.2.1.1.2.3. Evliyatepe kireçtaşı üyesi içerisinde yer alan fosillerden (*Nummulites* ve *Alveolina* gibi) görünüm (Kavlaktepe köyü doğusu)



Şekil 3.2.1.1.2.4. Evliyatepe kireçtaşı üyesi içerisinde yer alan fosillerden (*Ekinid*, *Lamellibranch* kavkısı ve *Nummulites*) görünüm (Kavlakepe köyü doğusu)

Evliyatepe kireçtaşı üyesi, Yetiş (1978) tarafından Erken Eosen, Göncüoğlu ve ark. (1991) tarafından ise Erken-Orta Eosen olarak yaşlandırılmıştır. Bu çalışmalar dışında, Parlar (2004) tarafından Evliyatepe formasyonunda yapılan detaylı çalışmada, farklı cins ve türlere ait fosiller tanımlanmıştır. Bu tanımlamalara göre Evliyatepe formasyonunun yaşı orta Lütesiyen olarak belirlenmiştir.

İnceleme alanında yer alan Evliyatepe kireçtaşı üyesinden paleontolojik inceleme amaçlı alınan örneklerden yapılan ince kesitlerde, aşağıda verilen cins ve türler Dr. Birkan ALAN tarafından tanımlanmıştır.

Nummulites gr. partschi de la Harpe

Nummulites cf. planulatus (Lamarck)

Nummulites sp.

Neorotalia sp.

Glomalveolina cf. minutula Reichel

Alveolina sp.

Orbitolites sp.

Peneroplis sp.

Asterigerina sp.

Alveolina cf. decipiens Schwager

Alveolina gr. montanarii Drobne

Glomalveolina sp.

Lockhartia sp.

Rotalia sp.

Opertorbitolites sp.

Valvulina sp.

Miliolidae

Textulariidae

Gypsinidae

Rotaliidae

Alg, Bryozoa ve Makro kavkı parçaları

Tanımlanan bu faunalara göre Evliyatepe kireçtaşı üyesine Erken Eosen (Küviziyen) yaşı verilmiştir.

İnceleme alanında yer alan Evliyatepe kireçtaşı üyesi Yetiş (1978), Tekeli ve ark. (1987) tarafından tanımlanan Lütésiyeñ yaşı Kaleboynu formasyonu ve Schmidt (1960), Keskin ve ark. (2010) tarafından adlandırılan Çayraz formasyonunun taban kesimleriyle korele edilebilir.

Evliyatepe kireçtaşı üyesi tabanda bulunan ve karasal çökellerden oluşan Kavlaktepe çakıltaşı üyesi üzerine transgresif bir istif olarak gelir. Ortamsal olarak

Evliyatepe kireçtaşı üyesi, sığ-denizel (kıyı resifi) ve enerjinin yüksek olduğu bir ortamda çökelmiştir.



Şekil 3.2.1.1.2.5. Evliyatepe kireçtaşı üyesi (Pguçe) ile tabanda yer alan Alihoca ofiyoliti (Ka) ve Kavlaktepe çakıltaşı üyesi (Pguçk) ve Çamardı formasyonu (Pguç) arasındaki ilişkinin görünümü (Bakış K'ye (a), bakış KD'ya (b))

3.2.1.2. Karadağ volkanitleri (Pguk)

Çamardı ilçesinin kuzeydoğusunda bulunan Karadağ Tepe'den ismini alan yaygın olarak volkanik kökenli kayalardan oluşan, özellikle bu kayaların arazi görünümünün spilitik olmasından dolayı, Yetiş (1978) tarafından Karadağ spiliti adı kullanılmıştır. Tekeli ve ark. (1987)'de, yaptıkları bir çalışmada, Karadağ volkanitleri ismini kullanmayı benimsemiştir. Bu çalışmada da aynı ismin kullanılması uygun görülmüştür. Arazi çalışmalarında bu volkanik kayaların spilitik görünümlü olanlarının dışında, spilitik görünümlü olmayan kayalara da rastlanmaktadır. Dolayısıyla, sadece arazi görünümüne dayanarak Karadağ spiliti adını kullanmak uygun değildir. Bu yüzden bu çalışmada volkanik kayaların magma kökeni göz önünde bulundurularak, Karadağ volkanitleri isminin kullanılması benimsenmiştir.

Karadağ volkanitleri, inceleme alanının güneyinde ve kuzeydoğusunda geniş yayılım gösterir. Özellikle çalışma alanının güneyinde bulunan Kaynarca Tepe ile Irgat Tepe'de geniş mostralar vermektedir. Çalışma alanının güneyinden kuzeydoğuya doğru ilerlerken, Bademdere köyü kuzeydoğusunda yer alan Kıraç Tepe, Kavlaktepe köyü güneydoğusu ile doğusunda bulunan Göbek Tepe ile Kara Tepe'de yüzlekler vermektedir. Ayrıca, Sulucaova köyü çevresi ile güneyinde yer alan Garibin Tepe civarında Karadağ volkanitleri geniş mostralar vermektedir (Ek-1).

İnceleme alanında yer alan Karadağ volkanitleri, farklı kayalarla temsil edilmektedir. Bunlar arazi çalışmaları sırasında, makroskobik ölçekte tanımlanabildiği kadarıyla çoğunlukla gri grimsi yeşil renkli bazalt, andezit sarımsı kahve, pembe ve bordo renkli traki-andezit ve trakitlerden oluşmaktadır (Şekil 3.2.1.2.1, Şekil 3.2.1.2.2). Bunların dışında, yastık yapılı bazaltlar (Şekil 3.2.1.2.1b) ile volkanik breş ve aglomera gibi piroklastik kayalar da bulunmaktadır. Andezitler, afanitik dokulu olmanın yanısıra camsı dokuludur. Mineral parajenezi olarak çoğunluk sırasına göre, ince-orta kristalli plajiyoklas, biyotit ve amfibol mineralleri lupla gözlenebilmektedir. Koyu renkli minerallerde, alterasyon sonucu kloritleşmeler görülmektedir. Traki-andezit ve trakitler ise afanitik ve camsı dokulu, bazen de porfirik dokulu olarak gözlenmektedir. Trakitlerde açık renkli mineral olarak, alkali feldispat (sanidin) ve plajiyoklas bulunmaktadır. Koyu renkli mineral olarak ta biyotit az miktarda hornblend içermektedir.



Şekil 3.2.1.2.1. Karadağ volkanitlerini oluşturan (a) traki-andezit (Kıraç Tepe kuzeydoğusu), (b) yastık yapılı bazaltlardan (Kavlakepe köyü doğusu bakış GD'ya (b))

Karadağ volkanitlerini oluşturan kayalardan alınan örneklerden yapılan ince kesitlerden, bazalt, andezit, traki-andezit ve trakit türü kayalar tanımlanmıştır. Aşağıda kısaca bu kayaların mikroskop altındaki özellikleri anlatılmıştır.

Bazaltlar porfirik doku özelliği göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak plajiyoklas ve piroksen fenokristalleri ve az miktarda biyotit minerali ile opak minerallerinden oluşmaktadır (Şekil 3.2.1.2.3). Plajiyoklas mineralleri polisentetik ikizlenme göstermekte olup, minerallerde yer yer serisitleşme ve killeşme görülmektedir. Plajiyoklas minerallerinin Micheal Leavy yöntemi kullanılarak labrador

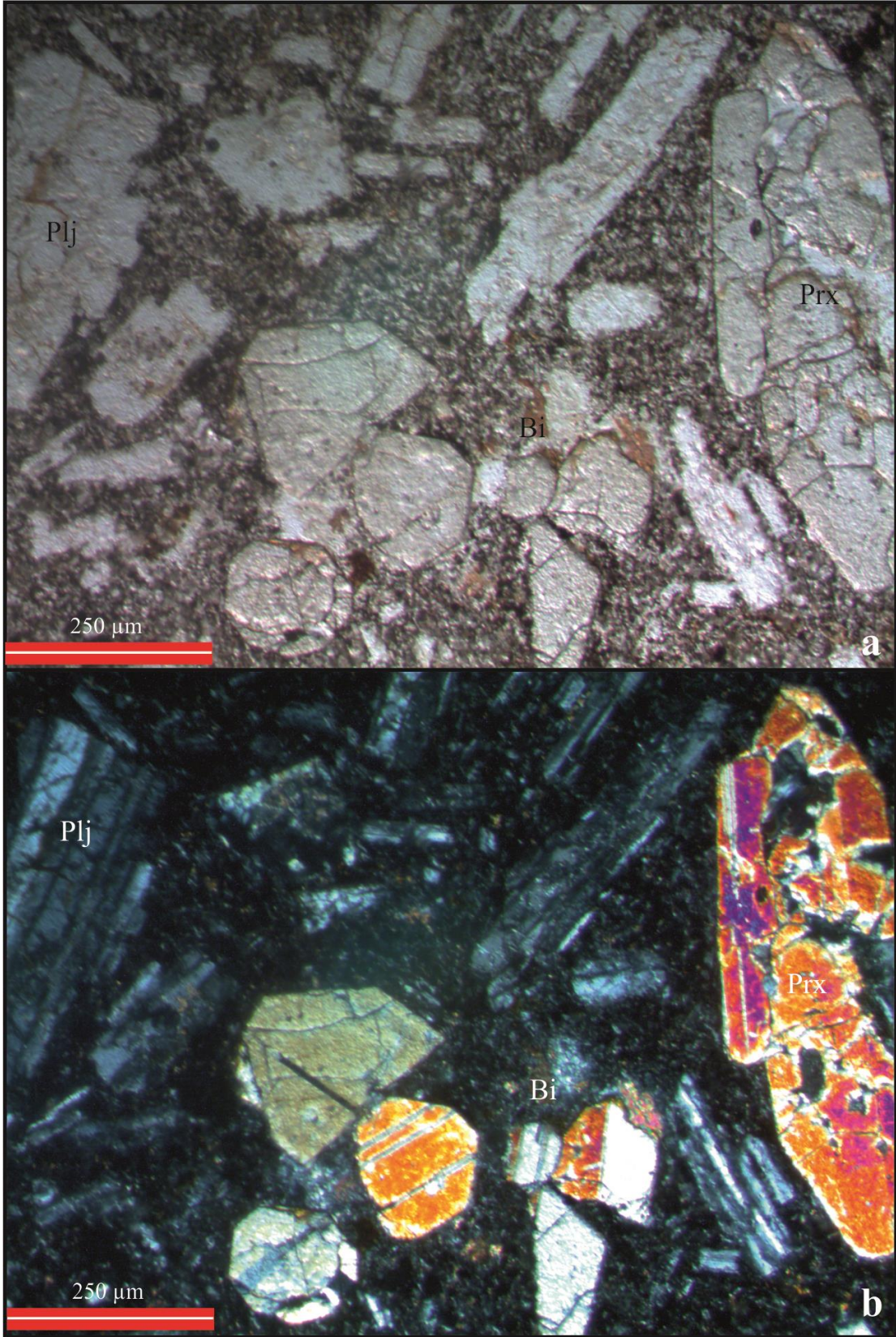
bileşimli oldukları tesbit edilmiştir.



Şekil 3.2.1.2.2. Karadağ volkanitlerini oluşturan porfirik dokulu trakit (a) ve andezitlerden (b) görünüm (Kavlakepe köyü doğusu bakış GD'ya (b))

Piroksen fenokristalleri özşekilli-yarı özşekilli, tek nikolde saydam-bej renklidir. Ayrıca piroksenler zonlanmalı ve ikizlenmelidirler. Örnekte az miktarda ve küçük taneler şeklinde biyotit mineralleri de bulunmaktadır. Biyotitler kristal merkezlerinde kalıntı halinde gözlenmekte olup kristal çevrelerinden itibaren kloritleşmiştir. Kayacın hamuru ince taneli olup plajiyoklas mikrolitleri, daha az miktarda piroksen mikrokristalleri,

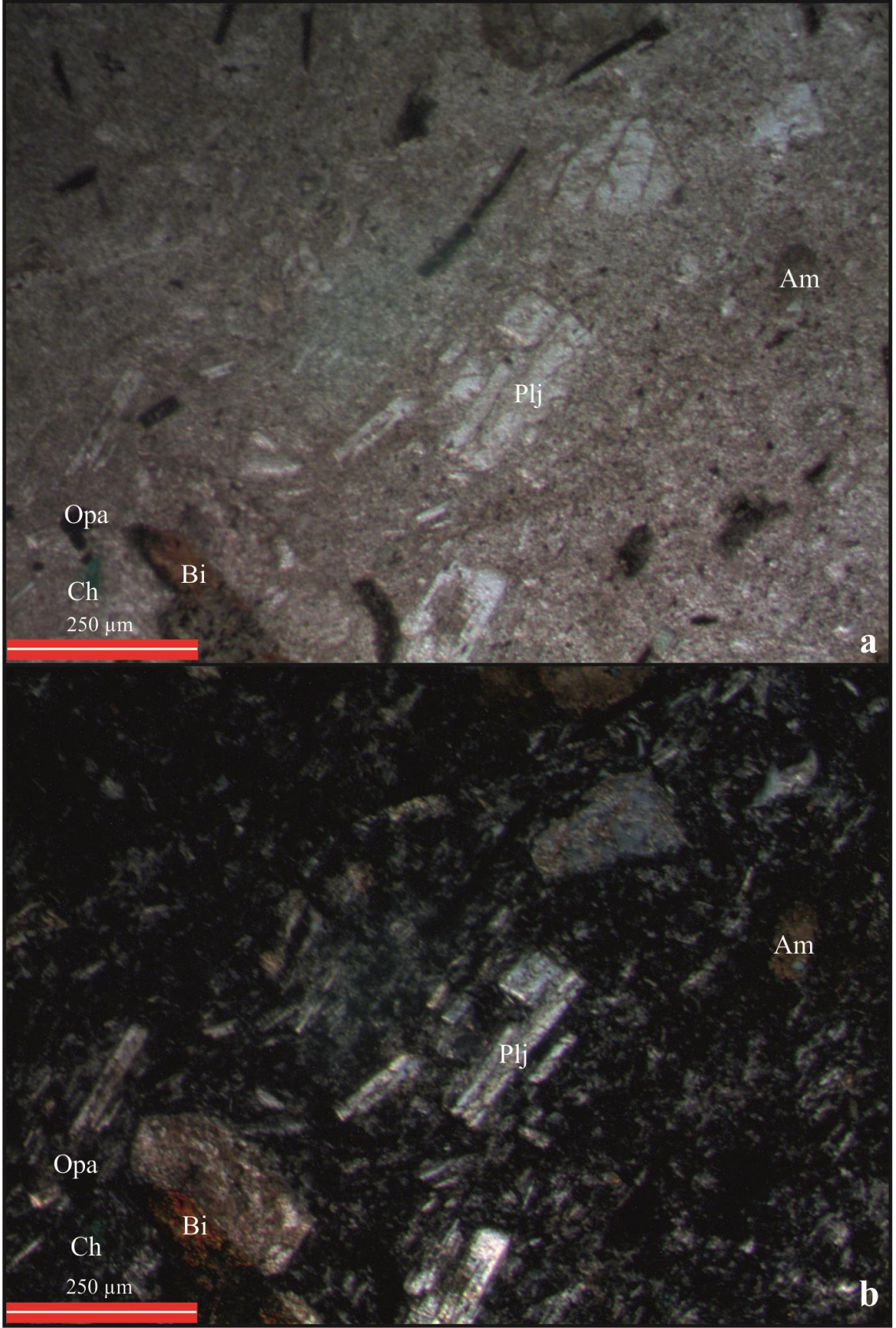
kristalitler, volkan camı ve opak minerallerden oluşmaktadır.



Şekil 3.2.1.2.3. Karadağ volkanitlerindeki Bazaltlara ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Plj: Plajiyoklas
Bi: Biyotit Prx: Piroksen

Andezitler, porfirik doku özelliği göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak plajiyoklas, amfibol, biyotit, opak minerallerinden oluşmaktadır. Killeşme, karbonatlaşma, kloritleşme, opasitleşme alterasyonu gözlenmektedir (Şekil 3.2.1.2.4). Plajiyoklas fenokristalleri orta taneli, özşekilli olup polisentetik ikizlenme ve yer yer zonlanma özelliği gözlenmektedir. Plajiyoklaslarda karbonatlaşma ve killeşme görülmektedir. Amfibol mineralleri özşekilli-yarı özşekilli, kahverengi renkli, kuvvetli pleokroizmaya sahiptir. Amfibollerde kristal kenarlarından itibaren opasitleşmeler görülmektedir. Mafik minerallerden, olasılıkla amfibol olduğu düşünülen minerallerde, karbonatlaşma ve kloritleşme görülmektedir. Biyotit mineralleri yapraksı şekilli, kuvvetli kızılımsı kahverengi pleokroizmalıdır. Biyotitlerde dilinimlerinden itibaren kloritleşmeler, kristal kenarlarından itibaren de opasitleşmeler görülmektedir. Hamur plajiyoklas mikrolitlerinden, opak minerallerden ve az oranda volkan camından oluşmaktadır.

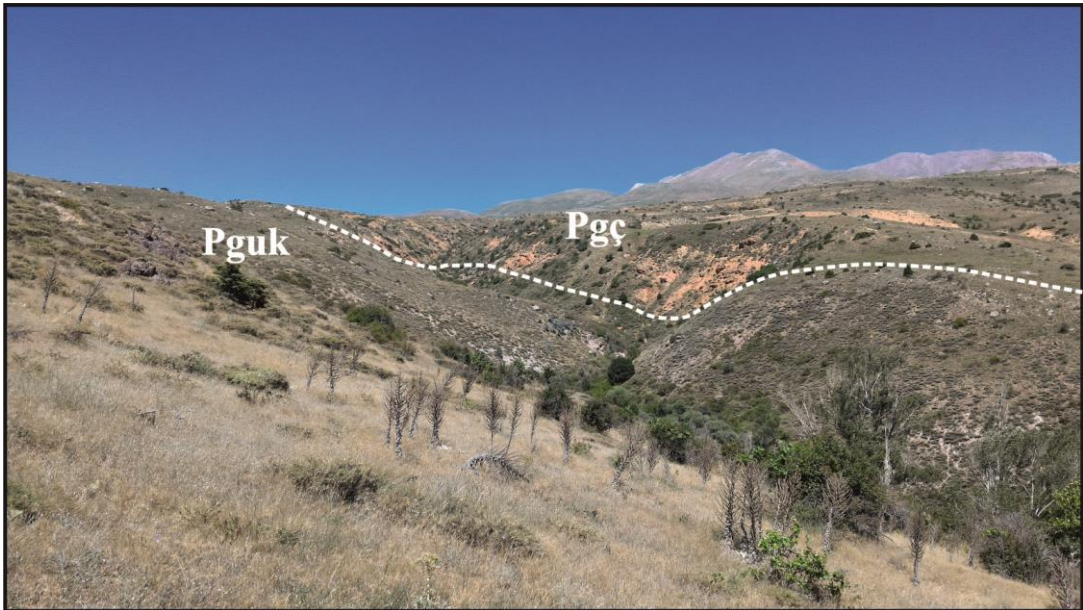
Traki-andezitler, porfirik doku özelliği göstermektedir. Kayaç plajiyoklas, alkali feldispat, biyotit ve opak minerallerinden oluşmaktadır. Traki-andezitler, Serisitleşme, killeşme, karbonatlaşma, kloritleşme ve opasitleşme türü alterasyon göstermektedir. Plajiyoklas fenokristalleri orta taneli, özşekilli olup polisentetik ikizlenme ve yer yer zonlanma özelliği gözlenmektedir. Feldispatlarda serisitleşme, killeşme ve karbonatlaşma alterasyonu görülmektedir. Biyotit mineralleri yapraksı şekilli, kuvvetli kahverengi pleokroizmalıdır. Biyotitlerde, dilinimlerden itibaren kloritleşmeler, kristal kenarlarından itibaren de opasitleşmeler görülmektedir. Hamur feldispat mikrolitlerinden, opak minerallerden ve çok az miktarda volkan camından oluşmaktadır. Kayacın hamurunda yer alan feldispat mikrolitlerinin paralel, yarı paralel dizilimi ile akma dokusunun varlığı da izlenmektedir.



Şekil 3.2.1.2.4. Karadağ volkanitlerindeki Andezitlere ait ince kesit görünümü a) TN b) ÇN Plj: Plajiyoklas Bi: Biyotit Am: Amfibol Ch: Klorit Opa: Opak

Trakitler, porfirik doku ve trakitik doku özelliği göstermektedir. Kayaç ana bileşen olarak alkali feldispat, plajiyoklas, biyotit ve opak minerallerden oluşmaktadır. Kayaçta bulunan mineraller özşekilli-yarı özşekilli olup boyutları çok iri taneliden ince taneliye kadar değişmektedir. Kayaç içerisinde feldispat minerallerinden alkali feldispat miktarı, plajiyoklas minerallerinden fazladır. Alkali feldispat fenokristalleri iri-orta taneli olup daha ince taneli feldispat mineral kapanımlarını içermektedirler. Plajiyoklas mineralleri polisentetik ikizlenme ve zonlanma göstermektedir. Feldispatlarda serisitleşme ve killeşme mevcuttur. Biyotit mineralleri kahverengi renkte, kuvvetli pleokroizma özelliği göstermekte olup yer yer kristal kenarlarından itibaren opasitleşmeler gelişmiştir. Hamur ince taneli olup feldispat mikrolitlerinden ve opak minerallerinden oluşmaktadır. Hamurda killeşme mevcuttur. Kayaçta feldispat minerallerinin paralel veya yaklaşık paralel dizilimi sonucu ortaya çıkan akma dokusu (trakitik doku) tipiktir.

Çalışma alanında Karadağ volkanitlerinin, tabanda yer alan Niğde Masifi'yle olan ilişkisi gözlenememiştir. Fakat Çamardı formasyonu ile olan yanal ve düşey ilişkisi gözlenmektedir. Bu ilişkinin en iyi görüldüğü yer inceleme alanının güneybatısında yer alan Ulupir mevki ile Kale Tepedir. Karadağ volkanitleri üzerine gelen Çukurbağ formasyonu tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir (Şekil 3.2.1.2.5). Bu ilişkinin en iyi görüldüğü yer, Kırac Tepe'nin kuzeydoğusunda yer alan Meryemkayası Dere'nin içidir (Ek-1).



Şekil 3.2.1.2.5. Karadağ volkanitleri ile Çukurbağ formasyonu arasındaki ilişki.(Kırac Tepe bakış KD'ya)

Karadağ volkanitlerinin yaşı genelde ilişkili olduğu sedimanter kayaçlardan elde edilen paleontolojik verilere dayanmaktadır. Yetiş (1978)'de Ulukışla grubu içerisinde değerlendirdiği Karadağ spiliti için, Paleosen-Erken Eosen yaşını vermiştir. Tekeli ve ark. (1987)'de Karadağ volkanitlerinin yaşının, volkaniklerin ara seviyelerinde merccekler halinde bulunan, kireçtaşlarından elde edilen paleontolojik verilere dayanarak Paleosen olması gerektiğini ileri sürmüştür.

Bu çalışmada yapılan incelemelerde, Karadağ volkanitleri ile diğer sedimanter birimlerinden alınan paleontolojik yaşlar gözönünde bulundurulduğunda, Karadağ volkanitleri Geç Paleosen ve Orta Eosen zamanına kadar belirli aralıklarla devam eden volkanik faaliyetler sonucu oluşmuştur.

İnceleme alanında yer alan Karadağ volkanitleri, Ulukışla formasyonu (Demirtaşlı ve ark., 1973; Atabey ve ark., 1990), Karadağ spiliti (Yetiş, 1978), Karadağ volkanitleri (Tekeli ve ark., 1987) ve Ulukışla magmatitleriyle (Demircioğlu, 2001) korele edilebilir.

3.2.1.2.1. Mavraş kireçtaşı üyesi (Pgukm)

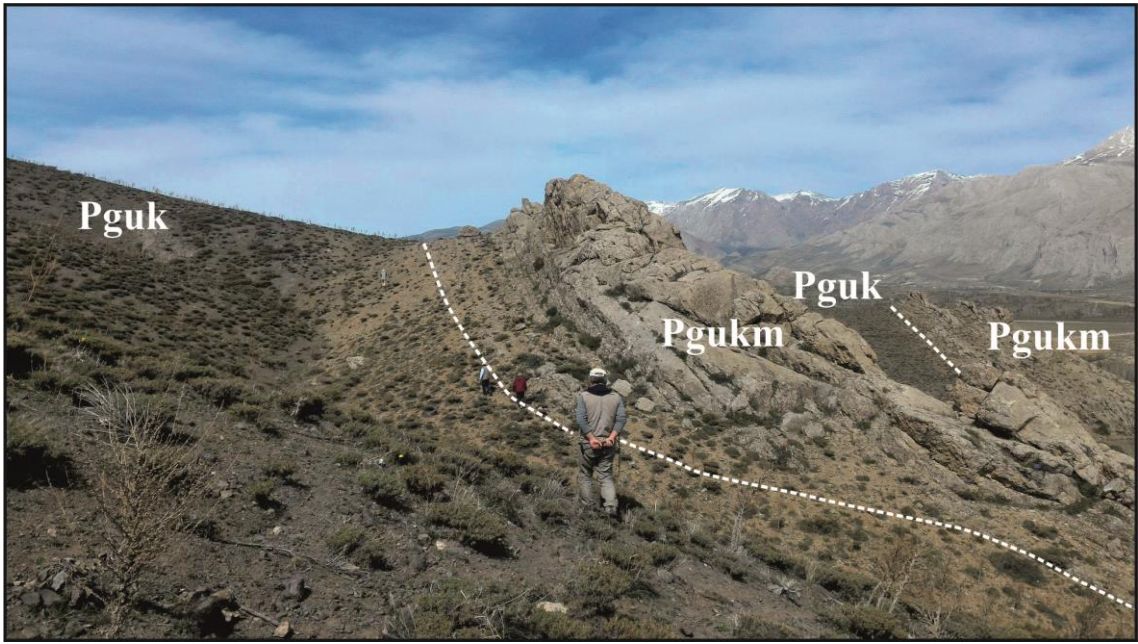
Mavraş kireçtaşı üyesi adlandırması, Yetiş (1978) tarafından Çamardı-Niğde karayolunun 10. km'sinde bulunan Mavraş Tepe'nin 500 m doğusunda yer alan ve Karadağ volkanitlerinin ara seviyeleri ve çoğunlukla üzerinde yer alan, çoğunlukla algli, volkanik kırıntılı kireçtaşlarını tanımlamak için kullanılmıştır. Eren ve Demircioğlu (2002) ve Parlar (2004) tarafından ise birim, Ulukışla magmatitleri içerisinde değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ise Mavraş kireçtaşı üyesi, Karadağ volkanitleri içerisinde değerlendirilmiştir.

Mavraş kireçtaşı üyesi, inceleme alanının güneyinde bulunan, Kale Tepe, Kara Tepe ve Irgat Tepe'de yer almaktadır. Ayrıca, Sulucaova köyünün yaklaşık güneyinde yer alan Garibin Tepe'de de mostralar vermektedir (Ek-1).

Kale Tepe'de yer alan Mavraş kireçtaşı üyesi çoğunlukla gri, grimsi siyah, siyah ve bej renkli kalın-çok kalın çoğunlukla masif tabakalı, kırıklı çatlaklı ve bol fosilli kireçtaşından oluşmaktadır. Kale Tepe'nin doğusunda yer alan Kara Tepe'de ise yeşil, bordo renkli, ince tabakalı kiltası ile orta kalın tabakalı kumtaşı ve bol fosilli orta-kalın tabakalı kireçtaşı araldanmasından oluşmaktadır. Irgat Tepe'de ise Mavraş kireçtaşı

üyesi tamamen gri ve bej renkli tabakalanması belirgin olmayan kırı fosilli kireçtaşından oluşmaktadır.

İnceleme alanında yer alan Mavraş kireçtaşı üyesi, çoğunlukla Karadağ volkanitleriyle ilişkilidir. Niğde Masifi'yle herhangi bir ilişkisi gözlenmemektedir. Mavraş kireçtaşı üyesi, bazen Karadağ volkanitlerinin ara seviyelerinde merccekler halinde, bazen de Karadağ volkanitlerinin üzerinde yer almaktadır (Şekil 3.2.1.2.1.1). Üste doğru ise, Çukurbağ formasyonu tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir (Şekil 3.2.1.2.1.2, Şekil 3.1).



Şekil 3.2.1.2.1.1. Mavraş kireçtaşı üyesi (Pgukm) ve Karadağ volkanitlerinin (Pguk) arazideki görünümü ve birbirleriyle ilişkisi (Kale Tepe güneyi çalışma alanının dışında bakış KD'ya)

Mavraş kireçtaşı üyesinin kalınlığını Yetiş (1978)'deki çalışmasında 80 m olarak belirtmiştir. Çalışma alanı içerisinde Mavraş kireçtaşının en iyi görüldüğü yer olan Kale Tepe'de ölçülen kesitte kalınlığı yaklaşık 20 m olarak belirlenmiştir.

Mavraş kireçtaşı üyesinin yaşı paleontolojik verilere dayanarak Orta-Geç Paleosen olarak belirlenmiştir (Yetiş, 1978; Tekeli ve ark., 1987; Parlar, 2004).

Bu çalışmada inceleme alanındaki Mavraş kireçtaşı üyesinden paleontolojik amaçlı alınan örneklerden yapılan ince kesitlerden, Dr. Birkan ALAN tarafından aşağıdaki fosil cins ve türleri tanımlanmıştır.

Akbarina primitiva (Rahaghi)

İdalina sp.

Chyrsalidina sp.

Heterillina sp.

Valvulina sp.

Kayseriella (?) sp.

Miscellanites cf. *globularis* (Rahaghi)

Pseudolacazina oeztemueri (Sirel)

Hottingerina anatolica Sirel

Globoflarina sphaeroidea (Fleury)

İdalina sinjarica Grimsdale

Pfendericonus sp.

Miscellanea sp.

Miscellanid form

Gypsinidae

Textulariidae

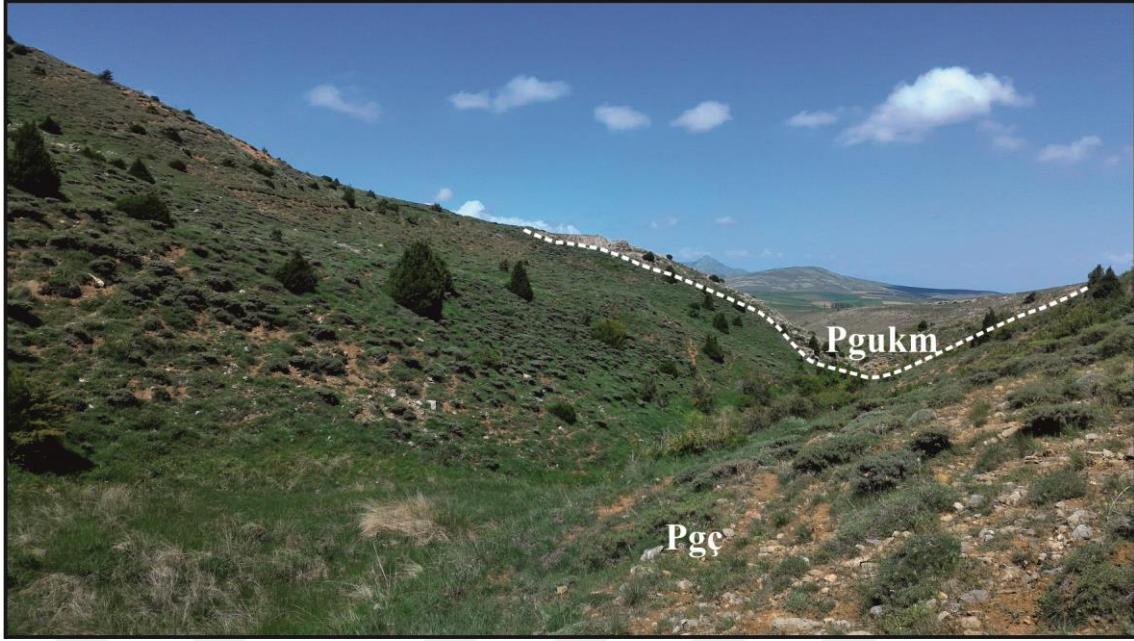
Rotaliidae

Miliolidae

Discorbidae

Gastropoda, Alg, Bryozoa ve Makro kavkı parçaları

Bu faunalara göre, Mavraş kireçtaşı üyesinin yaşı Geç Paleosen (olasılı geç Selandiyen) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.2.1.2.1.2. Mavraş kireçtaşı üyesi (Pgukm) ve Çukurbağ formasyonu (Pgç) arasındaki ilişkinin görünümü, Hücrelik Dere bakış KB'ya

İnceleme alanında yer alan Mavraş kireçtaşı üyesi, Başmakçı kireçtaşı üyesiyle korele edilebilir (Blumenthal, 1956; Oktay, 1982; Atabey ve ark., 1990).

Mavraş kireçtaşı üyesinin litolojisi ve oluşum konumu gözönünde bulundurulduğunda, nisbeten sıg denizel bir ortamda, volkanik tepeler üzerinde yama resiflerini oluşturacak bir ortamda oluşmuştur.

3.2.3. Çukurbağ formasyonu (Pgç)

Çukurbağ formasyonu ismi, ilk kez Yetiş (1978) tarafından Ecemiş koridoru boyunca, kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu yüzeylenen kumtaşı, çakıltaşı, silttaşı ve az miktarda ince marn aralanmasından oluşan kayaları tanımlamak için kullanılmıştır. Bu çalışmada da aynı ismin kullanılması benimsenmiştir.

Çukurbağ formasyonu, çalışma alanının doğu kesiminde yaygın mostralara vermektedir. Özellikle Bademdere köyü güneydoğusunda yer alan Testideresi Tepe, Boyun Tepe ve kuzeydoğusunda bulunan Kırac tepe ile Ardıç Tepe civarında geniş yayılım göstermektedir. Ayrıca Kavlaktepe köyü güneydoğusunda bulunan Orta Tepe ve Subattı Tepe civarı ile Sulucaova köyünden itibaren kuzeye doğru en geniş mostralara sunmaktadır (Ek-1).

İnceleme alanında yer alan Çukurbağ formasyonunun arazi görünümü çoğunlukla kırmızı, bordo, gri ve yeşillimsi gri renklidir (Şekil 3.2.3.1). Orta-kalın-çok kalın tabakalı çoğunlukla paralel tabakalı yer yer çapraz tabakalı kumtaşı, çakıltaşı, kiltası ve silttaşı ardalanmasından oluşmaktadır (Şekil 3.2.3.2). Çukurbağ formasyonunda bulunan çakıltaşlarını oluşturan çakıllar, bölgede yer alan Oligosen öncesi yaşlı birimlerden alınan metamorfik, volkanik ve kireçtaşı kökenli çakıllardır. Bu çakıllar iyi derecede yuvarlaklaşmış ve kötü boylanmalıdır. Çakıltaşlarının taban düzeyleri aşmalıdır (Şekil 3.2.3.3). Çakıltaşları, çamurtaşı ve kumtaşı ara seviyelerinde merceksel geometriler sunmaktadır. Birimin en üst seviyelerinde ise gölsel kireçtaşları yer almaktadır. Birim içerisinde bazı seviyelerde organik maddece zengin kiltası yer almaktadır. Ayrıca birim içerisinde jipsli çamurtaşı seviyelerine rastlanmaktadır. Özellikle Bademdere köyü güneybatısında Kızılkış mevki ile Kıraç Tepe güneybatısında jips mostraları yaygın olarak bulunmaktadır. Birim, deformasyon sonucu kırıklı, çatlaklı ve kıvrımlı bir yapı sunmaktadır.



Şekil 3.2.3.1. Çukurbağ formasyonunun arazideki genel görünümü. (Bademdere köyü doğusu, bakış GD'ya)



Şekil 3.2.3.2. Çukurbağ formasyonunu oluşturan çamurtaşı ve kumtaşı ardalanması. (Kıraç Tepe bakış KD'ya)

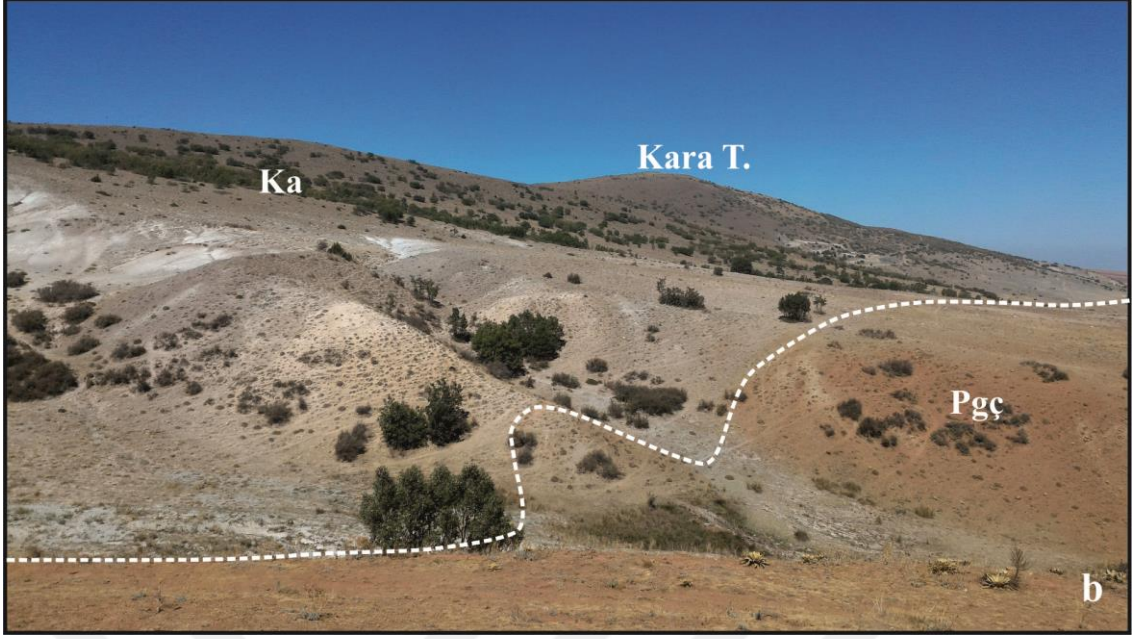
Çukurbağ formasyonu tabanda yer alan tüm birimler üzerine ilksel olarak açısal uyumsuzlukla gelmektedir. Kıraç Tepe kuzeybatısında Niğde Masifi'ne ait Karbonifer-Erken Permiyen yaşlı Kaleboynu formasyonu üzerine açısal uyumsuzlukla gelir. Kara Tepe'nin doğusunda ise Çukurbağ formasyonu, açısal uyumsuzlukla Alihoca ofiyoliti üzerine gelir (Şekil 3.2.3.4). Bademdere köyü güneybatısında yer alan Kızılkaş mevkide Çamardı formasyonu, Kıraç Tepe kuzeydoğusunda yer alan Meryemkayası Deresi içerisinde ise Karadağ volkanitleri üzerine açısal uyumsuzlukla gelir (Şekil 3.2.3.5). Kavlaktepe köyü doğusunda bulunan Şarлак Dere içerisinde Evliyatepe kireçtaşı üyesi üzerine açısal uyumsuzlukla gelir (Şekil 3.2.3.6). Bu lokasyon, tabanda bulunan Evliyatepe kireçtaşı üyesiyle Çukurbağ formasyonunun en iyi görüldüğü yerlerden biridir. Çalışma alanının en kuzeyinde ise Çukurbağ formasyonu, Ürgüp formasyonu tarafından açısal uyumsuzlukla örtülmektedir. Çukurbağ formasyonu, başka lokasyonlarda bu birimlerle tektonik ilişkilidir (Ek-1).



Şekil 3.2.3.3. Çukurbağ formasyonundaki tabanı aşmalı çakıltası ve kumtaşından görünüm (Bademdere köyü doğusu)

Çukurbağ formasyonunun kalınlığı Yetiş (1978) tarafından, çalışma alanı dışında bulunan Maden Boğazı'nda, birimin kalınlığı 131 m olarak ölçülmüştür. Yapı kesitlerine göre ise Çukurbağ formasyonu kalınlığı 100-600 m olarak belirtilmiştir.

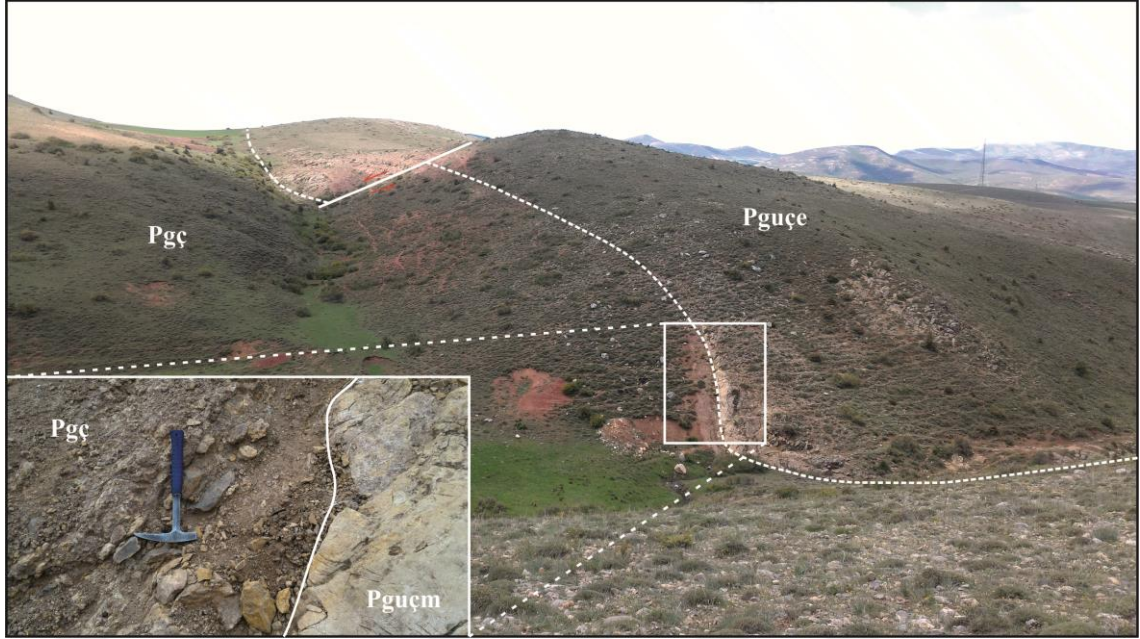
Çukurbağ formasyonunun yaşıyla ilgili doğrudan herhangi bir veri bulunmamaktadır. Stratigrafik ilişkisine göre, Çukurbağ formasyonunun tabanında uyumsuzlukla Lütesiye yaşlı Kaleboynu formasyonu, üstünde ise Miyosen yaşlı Burç formasyonu gelmektedir. Bu ilişki dikkate alınarak Çukurbağ formasyonu Oligosen yaşlı olmalıdır (Yetiş, 1978, 1987).



Şekil 3.2.3.4. Çukurbağ formasyonu (Pgç) ile Alihoca ofiyoliti arasındaki ilişkinin görünümü. (Sulucaova köyü yolu Bakış KB'ya)



Şekil 3.2.3.5. Çukurbağ formasyonu ile Karadağ volkanitleri arasındaki ilişki (Kıraç Tepe kuzeydoğusu bakış KD)



Şekil 3.2.3.6. Çukurbağ formasyonu (Pgç) ile Evliyetepe kireçtaşı üyesi (Pguçe) arasındaki diskordanstan görünüm (Kavlakepe köyü doğusu bakış GB)

Bu çalışmada yapılan incelemelerde Çukurbağ formasyonu tabandaki tüm birimleri açısız uyumsuzlukla örtmektedir. Tabandaki en genç birim Çamardı formasyonu olması ve bu formasyonun Paleosen-Orta Eosen yaşlı olmasından dolayı, Çukurbağ formasyonunun yaşı en erken Geç Eosen olmalıdır. Fakat daha önceki çalışmalar da gözönünde bulundurularak, Oligosen yaşlı kabul edilmiştir.

İnceleme alanında bulunan Çukurbağ formasyonu Adana Havzası'nın temelinde bulunan Oligo-Miyosen yaşlı Gildirli formasyonu (Schmidt, 1961; Yetiş ve ark., 1984), Deliceirmak formasyonu (Kara ve Dönmez, 1990) ve İncik formasyonu (Keskin ve ark., 2010) ile korele edilebilir.

Çukurbağ formasyonunun litolojik özellikleri gözönünde bulundurulduğunda, akarsu ve göl ortamında çökeldiği söylenebilir. Birim içerisinde yer alan jipsli seviyelerin bulunması, buradaki göllerin sıg ve sıcaklığın yüksek olduğunu göstermektedir. Çukurbağ formasyonu içerisinde yer alan çakılların kökenine ve boyutuna bakıldığında, birimin çökeltme havzasına yakın Niğde Masifi, Toroslar ve Ulukışla grubu ile diğer Oligosen öncesi yaşlı birimlerdeki kayalardan beslendiği söylenebilir.

3.2.4. Ürgüp formasyonu (Ngü)

Ürgüp formasyonu ismi, ilk kez Pasquare (1968) tarafından bölgede yüzeyleyen volkanik ara seviyeli sedimanter kayalar tanımlamak için kullanılmıştır. Bu çalışmada da aynı isim kullanılmıştır.

Ürgüp formasyonu çalışma alanının kuzey kesimlerinde geniş yayılımlar göstermektedir. Özellikle Kavlakepe köyü batısı ile güney kesiminden başlayarak, inceleme alanının kuzeydoğusuna doğru Dikilitaş köyü ve civarında geniş bir alanda yüzeylemeleri görülmektedir (Ek-1).

İnceleme alanında yaygın yüzeylemeleri bulunan Ürgüp formasyonu, çoğunlukla ignimbirit ile karasal kökenli çakıltası ve kumtaşlarıyla temsil edilmektedir (Şekil 3.2.4.1). İgnimbiritlerin ayrışma ve taze yüzeyi gri, grimsi pembe renkli, kalın tabakalı ve yatay konumludur. İçerisinde biyotit ve kuvars mineralleri gözlenmektedir. Bunların yanısıra, yaygın olarak pomza da yer almaktadır. Çakıltaları ise kötü boylanmalı, iyi derecede yuvarlaklaşmış tabakalanmasız ve iyi tutturulmamıştır. Çoğunlukla üzerinde buldukları farklı kökenli kayalardan çakıllar almıştır. Kumtaşları çakıltaları ara seviyelerinde mercek geometrilidir.

Ürgüp formasyonu tabanda bulunan temel ve örtü kaya birimlerinin tümünü açısız uyumsuzlukla örter. Kavlakepe köyü batısı ile Orhaniye ve İçmeli köyü civarlarında, Niğde Masifi'ne ait Gümüşler formasyonu ve Kaleboynu formasyonu ile Üçkapılı granitoidini açısız uyumsuzlukla üzerler. İnceleme alanının kuzeydoğusunda yer alan Ballık Tepe civarında ise Alihoca ofiyoliti, Evliyatepe kireçtaşı üyesi ve Çukurbağ formasyonunu uyumsuzlukla örter. Ürgüp formasyonunu oluşturan volkanik kökenli kayalar ile sedimanter kökenli kayalar kendi aralarında yanal ve düşey ilişkilidir. Birim Kızılkaya ignimbiriti tarafından örtülür (Şekil 3.1).

İnceleme alanında yüzeyleyen Ürgüp formasyonu, yaklaşık olarak 25 m kalınlıktadır.

İnceleme alanı dışında yapılan çalışmalara göre Ürgüp formasyonunun yaşı paleontolojik ve radyometrik verilere dayanarak yapılmıştır. Türkecan ve ark. (1998)'de memeli formlara dayanarak Orta-Geç Miyosen, Dönmez ve ark. (2005) ise birim içerisindeki kömür bantlarından alınan örneklerdeki polen fosillerine göre, Geç Miyosen olarak belirtmişlerdir. Ürgüp formasyonunu oluşturan ignimbiritlerin farklı seviyelerinde alınan örneklerden $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ yöntemiyle, en yaşlı ignimbirit seviyesi

9,12±0,09 My, en genç ignimbirit seviyesi 2,52±0,49 My olarak tesbit edilmiştir. U-Pb yöntemiyle en yaşlı ignimbirit seviyesi 9,13±0,51 My, en genç ignimbirit seviyesi 5,11±0,37 My olarak belirlenmiştir (Aydar ve ark., 2012).



Şekil 3.2.4.1. Ürgüp formasyonundaki çakıltaşı ve kumtaşlarının yanal düşey geçişinden görünüm (Ballık Tepe kuzeyi bakış KB'ya)

Ürgüp formasyonu, Kızılırmak formasyonu (Birgili ve ark., 1975), Peçenek formasyonu (Uygun ve ark., 1978), Kemertaş formasyonu (Özcan ve ark., 1980), Eğerci formasyonu (Sümengen ve ark., 1987) ve Tuzköy formasyonu (Atabey ve ark., 1987) ile korele edilebilir.

Ürgüp formasyonu akarsu ve göl ortamında çökelmiştir.

3.2.5. Kızılkaya ignimbiriti (Ngk)

Kırmızı, kahverenkli, sütunsal ayrışmalı, iyi pekişmiş düzeylerle, alt seviyelerde düşme türü iyi pekişmiş seviyelerden oluşan ignimbiritler Beekman (1966), Dönmez ve ark. (2005) tarafından Kızılkaya ignimbiriti olarak adlandırılmıştır (Şekil 3.2.5.1).

Kızılkaya ignimbiriti inceleme alanında sınırlı mostralar vermektedir. Birim, Elmalı köyü ile Kavlaktepe köyü arasındaki yol üzerinde ve İçmeli köyü kuzeyi ile Manastırkaya Tepe'de yüzeylemeler göstermektedir (Ek-1).

Kızılkaya ignimbiriti tabanda bulunan Orta-Geç Miyosen yaşlı Ürgüp formasyonu üzerinde ilksel olarak uyumlu olarak yer almaktadır. Temel birimler üzerinde ise mostraları gözlenmemiştir. İnceleme alanında bulunan travertenlerle de tektonik ilişkilidir. Birim, alüvyonlar tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir.

Kızılkaya ignimbiritinden yapılan yaş tayinlerinde Innocenti ve ark. (1975) tarafından $4,4\pm 0,1$, $5,4\pm 1,1$ ve $5,1\pm 0,3$ my, Schumacher ve ark. (1990) ise 4,3 my yaşlarını elde etmiştir. Bu yaş verilerine göre birim Erken Pliyosen yaşında olmalıdır.



Şekil 3.2.5.1. Kızılkaya ignimbiritlerin arazi görünümü (Dikiltaş köyü yolu bakış K'e)

3.2.6. Pliyo-Kuvaterner (NgQ)

İnceleme alanında yer alan Pliyo-Kuvaterner çökelleri herhangi bir formasyon ismi altında tanımlanmamıştır. Pliyo-Kuvaterner çökelleri, Bademdere köyü ile Kavlaktepe köyü ve Ardiç Tepe'de yayılım gösterir. Birim, çoğunlukla iyi tutturulmamış, orta-iyi derecede yuvarlaklaşmış, kötü boylanmalı, farklı kökenli çakıl ve kum boyutunda malzemelerden oluşmaktadır. Pliyo-Kuvaterner çökelleri yaşlı birimler üzerinde aşıl uyumsuzlukla yatay konumda yer almaktadır. Birim akarsu ortamında çökelmiştir.

3.2.7 Traverten (Qtr)

İnceleme alanında yer alan travertenler, İçmeli köyü güneydoğusu ile Dikilitaş batısında mostralara vermektedir. Travertenler bölgeyi etkileyen genç tektonik hareketler sonucu ortaya çıkan sıcak su faaliyetleriyle oluşmuşlardır. Bunlar genelde beyaz bej ve krem renklidir.

3.2.8. Taraça (Qt)

İnceleme alanında taraçalar, Karapınar Dere ve Totori dere yataklarının kenarları ile Testideresi Tepe ve Boyun Tepe civarında gözlenmektedir. Bunlar eski dere yataklarının kalıntılarıdır. Çoğunlukla hafif tutturulmuş blok, çakıl, kum ve kil boyutu malzemelerden oluşmaktadır.

3.2.9. Alüvyon Yelpazesi (Qaly)

İnceleme alanının doğu kesiminde bulunan Aladağlar'ın eteklerinde yer alan ve yelpaze görünümlü oluşuklardır. Çoğunlukla Aladağlar'dan alınan kireçtaşı blok ve çakıllarından oluşmaktadır. Bunlar kötü boylanmalı, kötü ve orta derecede yuvarlaklaşmıştır. Yer yer tabakalı, iyi tutturulmuş fakat genellikle serbest tanelidir.

3.2.10. Alüvyon (Qal)

İnceleme alanı içerisinde güncel akarsu ve vadi tabanlarında serbest halde bulunan blok, çakıl, kum ve kil boyutunda malzemelerin biriktiği depolardır. İnceleme alanında bulunan tüm birimlere ait gereçler bulunmaktadır.

4.YAPISAL JEOLJİ

Dünya'nın önemli ve aktif Alp-Himalaya dağ kuşağı üzerinde yer alan Anadolu levhası eski jeolojik zamanlardan beri değişik tektonik gerilmelerin etkisi altında kalmıştır. İnceleme alanı Ketin (1966) tarafından tanımlanan Anatolit ve Torid tektonik birliklerinin kenetlendiği yerde bulunmaktadır. İnceleme alanında yer alan Paleozoyik-Mesosoyik yaşlı Niğde Masifi, İç-Torid Okyanusu'nun Geç Kretase döneminde Kırşehir Bloku (Şengör ve Yılmaz, 1981) altına dalmasıyla birlikte, Kırşehir Bloku ve Toridler arasında Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı örtü birimleri (Ulukışla Havzası) oluşmaktadır. İç-Torid Okyanusu'nun kapanmasından sonra oluşan Oligosen, Miyosen ve Kuvaterner yaşlı kayaçlar, bu tektonik gerilmelerden etkilenmişlerdir.

Niğde Masifi'ne ait kayaçlar, Göncüoğlu (1981a)'ya göre Paleozoyik-Mesozoyik yaşlıdır. Geç Kretase öncesindeki orojenik hareketlerden etkilenmiştir. Göncüoğlu (1981a, 1981b) çalışmasında, masife ait kayaçların, bir katı ve iki plastik olmak üzere en az üç evreli deformasyona uğrayarak kıvrımlandığını ve kırıklandığını belirtir. Atabey ve Ayhan (1986) çalışmalarında ise Kaledoniyen ve Hersiniyen orjenezinin sadece Niğde Masifi'ni etkilediğini, Alpin orjenezinin ise hem masifi hem de masifi örten genç birimleri etkilediğini belirtirler. Henden (1981)'deki çalışmasında, yörede granitoid sokulumuna bağlı olarak dom yapılarının ana yapıyı oluşturduğunu vurgular. Demircioğlu ve Eren (2017)'deki çalışmasında Niğde Masifi'nin ayrıntılı yapısal analizi için yörenin yapısal haritasını hazırlamışlardır. Harita ve mesoskopik ölçekli yapıların gidişlerine bağlı olarak çalışma alanını as-alanlara bölmüşlerdir. Arazi gözlemleri ve yapılan mesoskopik analizler neticesinde Niğde Masifi'ne ait metamorfitletlerin en az dört evreli (D1, D2, D3 ve D4) sünek deformasyona (kıvrımlanmaya) uğradığını belirtmişlerdir. İnceleme alanında yer alan Oligosen öncesi, Paleosen-Eosen yaşlı örtü kayaçları ise en az üç evreli (D1, D2 ve D3) deformasyona uğramışlardır (Demircioğlu ve Eren, 2003).

Yukarıda anlatılan araştırmalar göz önünde bulundurulduğunda, inceleme alanı en az iki orojenik etkinliğin etkisi altında kaldığı ileri sürülebilir. Temeli oluşturan Niğde Masifi'ne ait kayaçlarda görülen çok evreli deformasyonlarla oluşan kıvrımlara bağlı olarak, masife ait kayaçların, Alpin orojenezi ve öncesinde Kimmerid? orjenezinden kısmen etkilendiği düşünülmektedir.

Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı örtü birimlerinde görülen deformasyonlar ise Alpin orojenezine ait deformasyonlarla ilişkilidir. Alpin orojenezi dönemine ait deformasyonlar, temele ait kayaçları da etkilemiştir.

Çalışma alanında neotektonik dönemde ise, gerilmeli tektonik rejim hakim olmuştur (Koçyiğit ve Özacar, 2003). Bu dönemde, normal faylar ve doğrultu atımlı faylar meydana gelmiştir (Şekil 1.4.4).

Bu deformasyonlar sonucu, çalışma alanındaki kayaçlarda, kıvrımlanmalar, faylar ve diğer kırıklı yapılar oluşmuştur.

İnceleme alanında yapısal unsur olarak özellikle tabakalanma, klivaj (yapraklanma) ve çatlakların yanı sıra, Üçkapılı granitoidinde gelişmiş apolit, kuvars ve pegmatitik damarlar gibi düzlemsel yapılar ölçülmüştür. Bu ölçümler yapılırken uyumsuzluk düzlemleri ve formasyon sınırları gözönünde bulundurularak alınmıştır. İnceleme alanında yeterli miktarda çizgisel yapılar tesbit edilmediğinden bu çalışmada bu yapılara değinilmeyecektir. Dolayısıyla deformasyon evreleri, alınan düzlemsel yapılara dayanarak açıklanmaya çalışılmıştır.

4.1. Kıvrımlar

Çalışma alanında, temeli oluşturan Niğde Masifi'ni oluşturan metamorfik kayaçlarda ve bunların üzerine gelen Geç Paleosen-Oligosen yaşlı örtü birimlerinde kıvrımlanmalar görülmektedir. Miyosen-Kuvaterner yaşlı olan birimlerde ise, kıvrımlanma gözlenmemektedir.

Temele ait kayaçlarda görülen deformasyon evrelerinin bazıları, sonraki deformasyon evrelerinde izlerini kaybettirmiştir.

Örtü birimlerine ait deformasyon evreleri ise, net bir şekilde kayaçlar üzerinde görülmektedir. Neotektonik (Geç Miyosen sonrası) döneme ait birimlerde ise, sıkışmalı tektonik rejime ait deformasyon yapıları gözlenmemektedir.

İnceleme alanındaki kıvrımlı yapılar masife ait ve örtü birimlerine ait alt başlıklar altında açıklanmaya çalışılacaktır.

4.1.1. Çalışma alanındaki masife ait kıvrımlar

Çalışma alanında, Niğde Masifi'ne ait Gümüşler formasyonu ve Kaleboynu formasyonu uyumlu olarak düşünülmüş, bu birimlerin üstüne gelen Aşıgediği formasyonu uyumsuz olarak gelmiştir. Bu yüzden Aşıgediğ formasyonu yapısal olarak ayrı değerlendirilmiştir.

Gümüşler ve Kaleboynu formasyonları içerisinde devrik kıvrımlar gelişmiştir. Bu kıvrım eksenlerinin gidişi yaklaşık K-G yönlüdür (Ek-1 ve Ek-2).

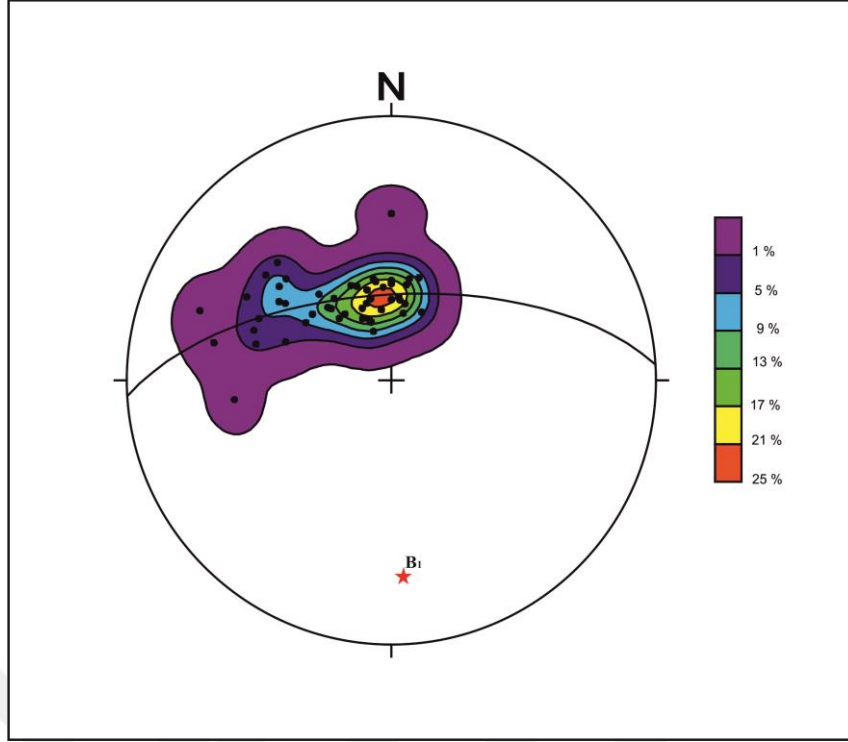
Niğde Masifi'ni oluşturan Gümüşler formasyonu, Kaleboynu formasyonu ve Aşıgediği formasyonlarına ait kayaçlardan yapılan foliasyon ölçümleri ile Kaleboynu formasyonuna ait mermerlerden yapılan tabaka ölçümleri stereografik projeksiyonda değerlendirilmiştir (Şekil 4.1.1.1, Şekil 4.1.1.2 ve Şekil 4.1.1.3).

Kaleboynu formasyonundaki orta-kalın tabakalı mermerlerden alınan tabaka ölçümleriyle yapılan stereografik projeksiyonda kıvrım eksen konumu: K4B/26GD olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1.1.1). Tespit edilen kıvrım eksen gidişi harita ölçeğindeki kıvrım eksen gidişiyle yaklaşık paralel konumdadır (Ek-1).

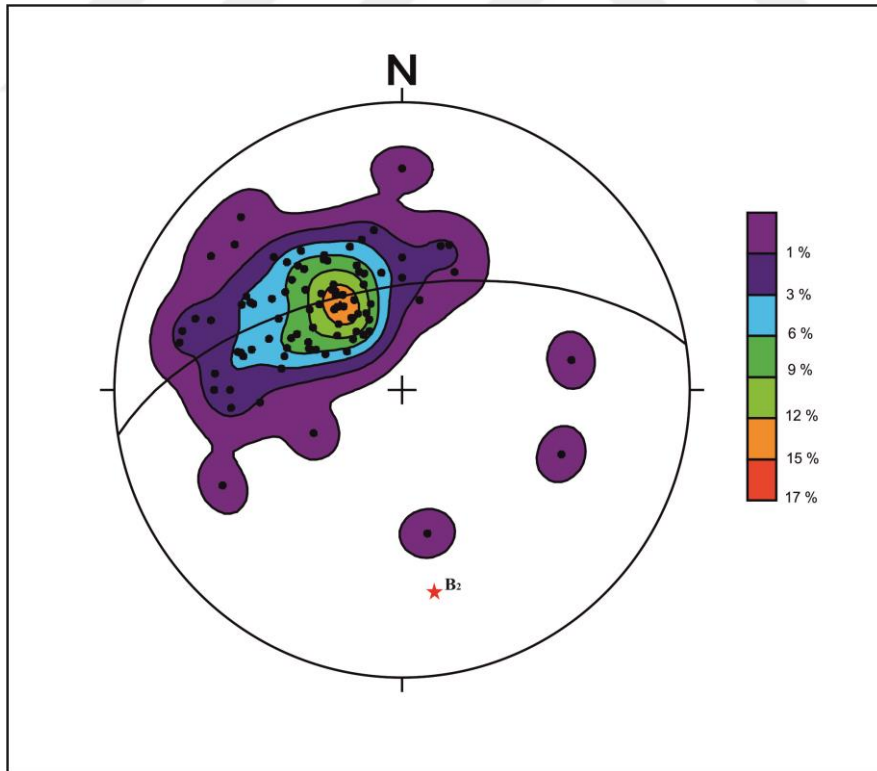
Masife ait Gümüşler formasyonu ve Kaleboynu formasyonunu oluşturan kayaçlardan alınan foliasyon ölçümleriyle yapılan stereografik projeksiyonda, kıvrım eksen konumu: K9B/30GD olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1.1.2). Foliasyon ölçümlerinden tespit edilen kıvrım eksen gidişi harita ölçeğindeki kıvrım eksen gidişiyle yaklaşık aynı konumdadır (Ek-1 ve Ek-2). Bu kıvrımların konumu dikkate alındığından sıkışma yönünün yaklaşık D-B olduğu söylenilebilir.

Diyagramlarda (Şekil 4.1.1.1 ve Şekil 4.1.1.2) görüldüğü gibi, tabaka ve foliasyon konumlarından elde edilen tektonik eksen gidişleri yaklaşık olarak birbirine paraleldir. Dolayısıyla her iki eksen eş-eksenli (co-axial) ve çok evreli deformasyon sonucu gelişmiştir. Buna göre Gümüşler ve Kaleboynu formasyonları en az iki kez deforme (D1 ve D2) olmuştur.

Aşıgediği formasyonunu oluşturan kayaçlardan alınan foliasyonu ölçümleriyle yapılan stereografik projeksiyonda, kıvrım eksen konumu: K5D/30GB olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1.1.3).



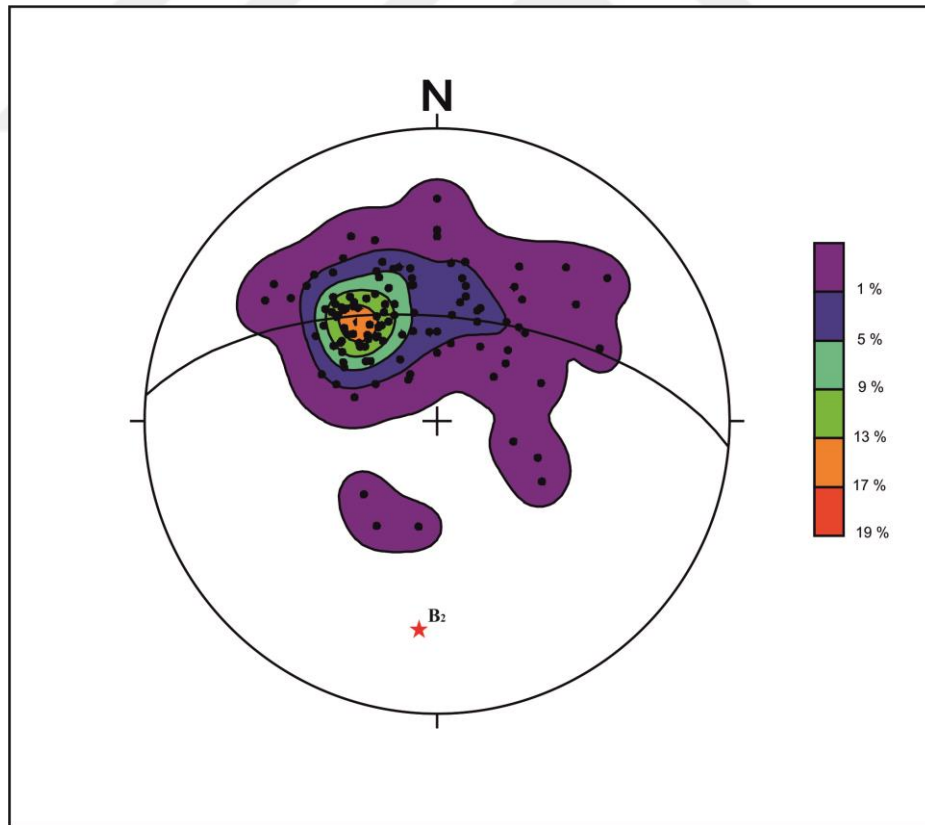
Şekil 4.1.1.1. Kaleboynu formasyonundaki mermerlerden ölçülen 49 adet tabaka ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu (B₁) K4B/26GD



Şekil 4.1.1.2. Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarından ölçülen 88 adet foliasyon ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu (B₂) K9B/30GD

Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarından alınan foliasyon ölçümlerinden elde edilen stereografik projeksiyon (Şekil 4.1.1.2) ile Aşıgediği formasyonundan alınan foliasyon ölçümlerinden elde edilen stereografik projeksiyon (Şekil 4.1.1.3) karşılaştırıldığında, birbiriyle açılı uyumsuzlukla ayrılan formasyonların birlikte deformasyona uğradıklarını ve S1-foliasyon düzlemleri ile karakterize olan yapraklanmalı bir yapı kazandıklarını ve daha sonraki evre ile beraberce deforme olduklarını belgelemektedir. Gümüşler ve Kaleboynu formasyonları ile Aşıgediği formasyonun kıvrım eksenini gidiş yönleri farklılık göstermektedir. Bu farklılık birimlerin ayrı zamanlarda deformasyon geçirdiklerini göstermektedir.

İnceleme alanında çok evreli deformasyona uğrayan Niğde Masifi'ne ait kayalarda söz konusu deformasyon evrelerine bağlı olarak çok çeşitli kıvrımlı yapılar gelişmiştir. D1-evreye bağlı olarak gelişen kıvrımlar genelde devrik kıvrım ve yatık kıvrımlar şeklindedir. Bunlar çoğunlukla mezoskopik ölçekte (Şekil 4.1.1.4, Şekil 4.1.1.5 ve Şekil 4.1.1.6). Kıvrımların yanısıra budinaj yapıları da gözlenmektedir (Şekil 4.1.1.7).



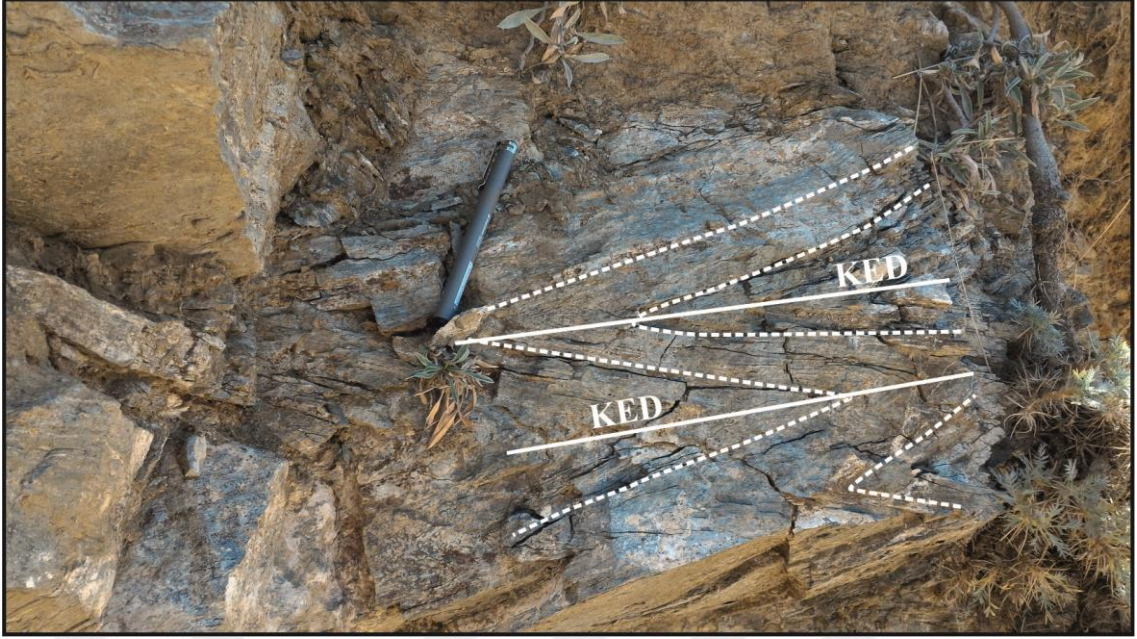
Şekil 4.1.1.3. Aşıgediği formasyonundaki kayalardan ölçülen 114 adet foliasyon ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu (B₂) K5D/30GB



Şekil 4.1.1.4. Gümüşler formasyonuna ait kayalarda gelişmiş yatık kıvrım.(KED: Kıvrım eksen düzlemi)



Şekil 4.1.1.5. Kaleboynu formasyonuna ait mermerlerde gelişmiş olan yatık kıvrım ve mezoskopik ölçekli ters fay (KED: Kıvrım eksen düzlemi)



Şekil 4.1.1.6. Aşıgeği formasyonundaki kayalarda gelişmiş olan zig-zag kıvrım (KED: Kıvrım eksen düzlemi)



Şekil 4.1.1.7. Kaleboynu formasyonundaki mermerlerde gelişmiş olan boyun-şiş yapısı

4.1.2. Çalışma alanındaki örtü birimlerine ait kıvrımlar

Çalışma alanında örtü birimlerine ait Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı Çamardı formasyonu ve bunu uyumsuzlukla üzerleyen Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonu kıvrımlı bir yapı sunmaktadır. Bu birimlerde farklı ölçeklerde antiklinal ve senklinaller

gelişmiştir. Bu kıvrımların bazıları dalım eksenli bazıları da yatay eksenlidir (Ek-1 ve Ek-2).

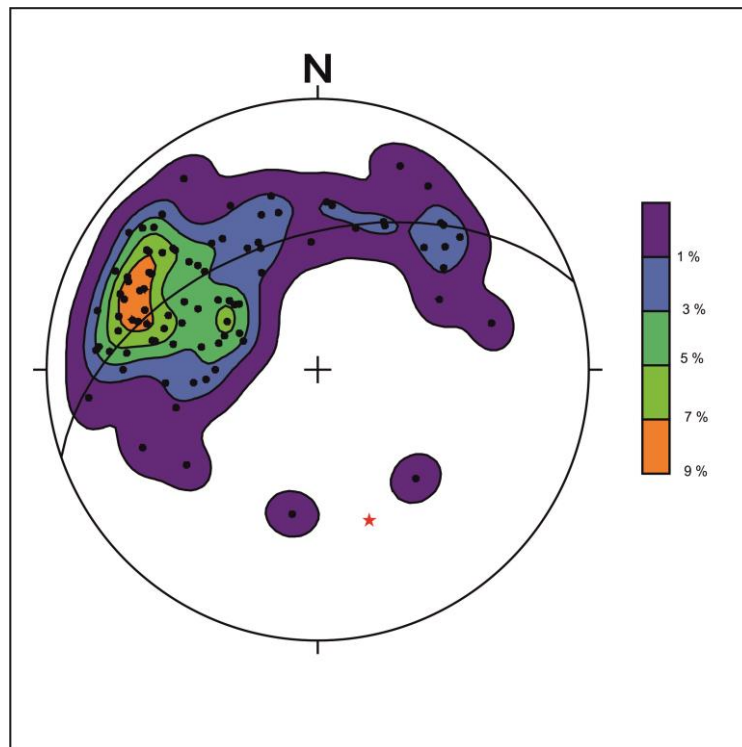
Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı Çamardı formasyonu ile Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonuna ait kayalarda gelişmiş olan Kıvrım eksen gidişleri yaklaşık KD-GB yönlüdür (Ek-1). Kıvrım eksen gidişleri dikkate alındığında, inceleme alanı Geç Paleosen-Oligosen döneminde D-B yönünde sıkışmaya uğramış olduğu söylenilebilir.

Örtü birimlerinden alınan tabaka ölçümleri, stereografik projeksiyonda değerlendirilmiştir. Çamardı formasyonu kayalarından alınan tabaka ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı hazırlanmış ve kıvrım eksen konumu: K19B/41GD olarak bulunmuştur (Şekil 4.1.2.1).

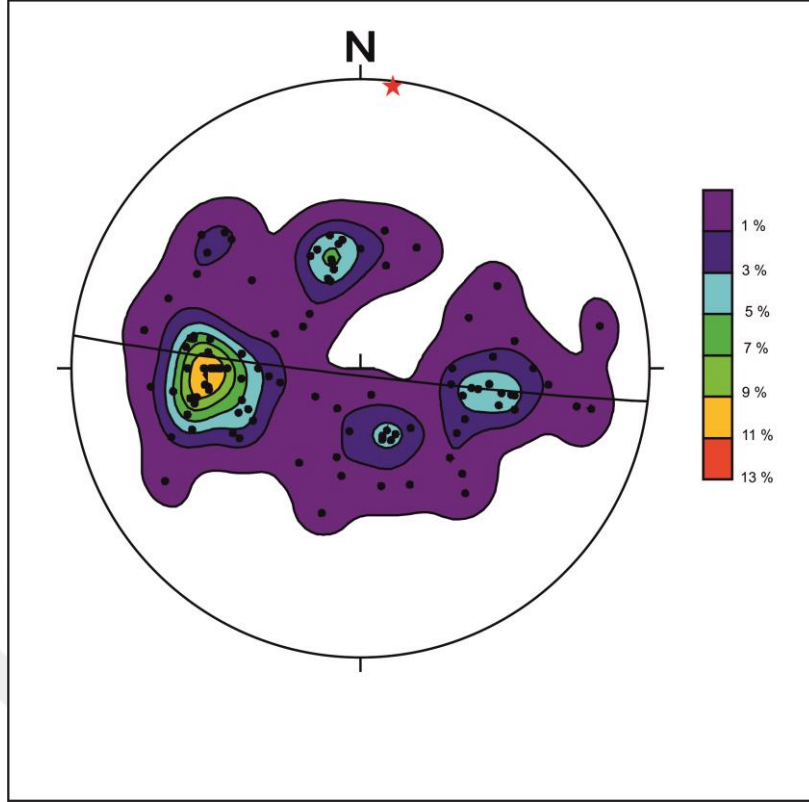
Çukurbağ formasyonu kayalarından alınan tabaka ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı hazırlanmış ve eksen konumu: K7D/2KD olarak saptanmıştır. Kıvrım eksenini yaklaşık olarak yatay konumdadır (Şekil 4.1.2.2).

Çamardı ve Çukurbağ formasyonlarına ait kıvrım eksen gidişleri bu birimlerin yaklaşık D-B gidişli kabuksal kısalmalardan etkilendiklerini ortaya koymaktadır.

Arazide örtü birimlerine ait kayalarda farklı ölçeklerde farklı kıvrım çeşitlerini gözlemlemek mümkündür (Şekil 4.1.2.3, Şekil 4.1.2.4 ve Şekil 4.1.2.5)



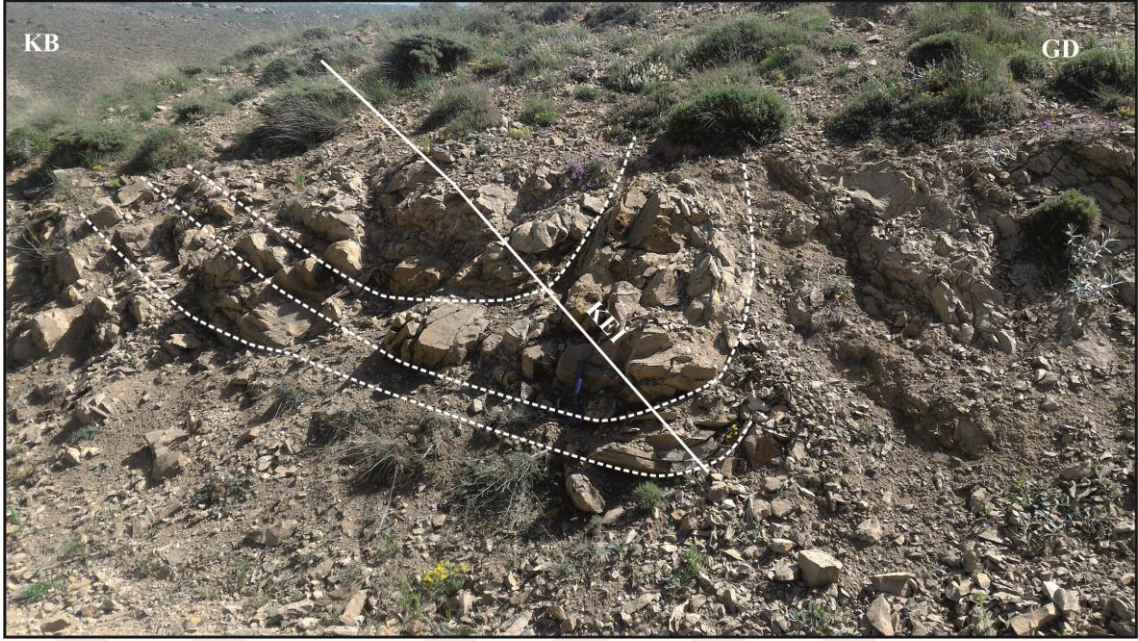
Şekil 4.1.2.1. Çamardı formasyonuna ait kayalardan ölçülen 88 adet tabaka ölçümlerine göre nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu K19B/41GD



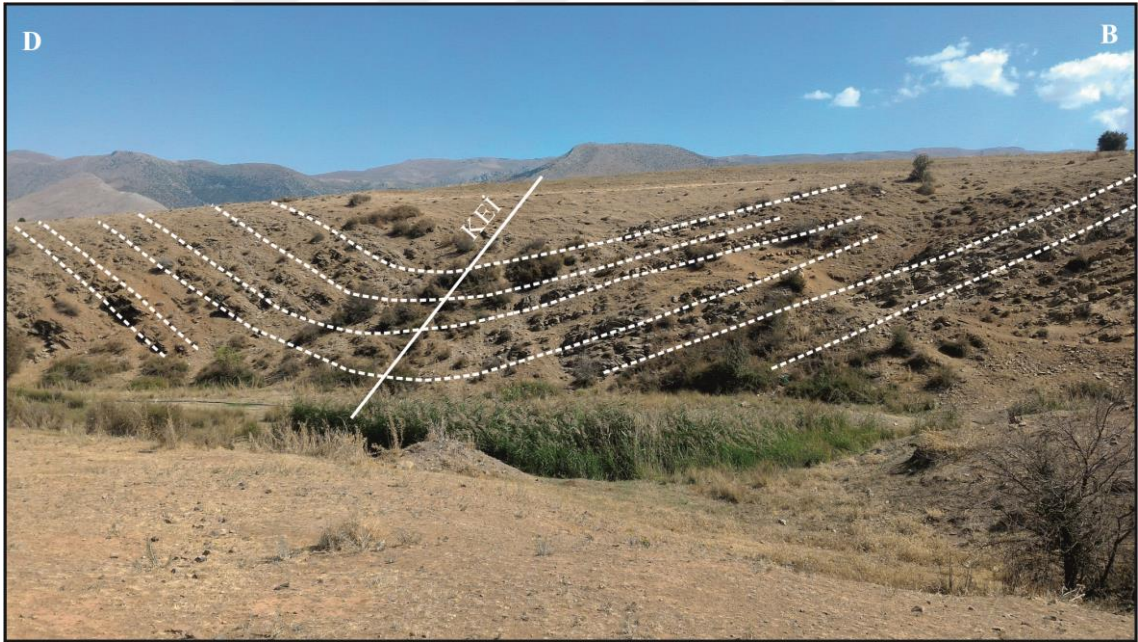
Şekil 4.1.2.2. Çukurbağ formasyonuna ait kayalardan ölçülen 106 adet tabaka ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı. Kıvrım eksen konumu K7D/2KD



Şekil 4.1.2.3. Çamardı formasyonundaki kayalarda gelişmiş olan kink-bant yapıları (Kaynarca Dere içerisinde bakış GB'ya)



Şekil 4.1.2.4. Çukurbağ formasyonuna ait kayalarda gelişmiş olan senklinal kıvrım (Ardıç Tepe kuzeyi bakış KD'ya doğru) (KEİ: Kıvrım eksenini izi)



Şekil 4.1.2.5. Çukurbağ formasyonuna ait kayalarda gelişmiş olan senklinal (Dünderli köyü yol kenarı bakış GD'ya doğru) (KEİ: Kıvrım eksenini izi)

4.2. Faylar

Çalışma alanında, her fay türünü (normal, ters, bindirme, doğrultu atımlı) görmek mümkündür. Masife ait kayaçlarda, her doğrultuda ve her türde faylar mevcuttur. Aynı zamanda Geç Paleosen-Orta Eosen ve Oligosen yaşlı örtü birimleri içerisinde de normal, ters ve doğrultu atımlı faylar gibi farklı türdeki faylara rastlanmaktadır. Geç Miyosen ve Kuvaterner yaşlı birimlerde fayların yoğunluğu azalmaktadır (Ek-1).

Çalışma alanının doğu kesimi Ecemiş koridoru içerisinde yer almaktadır. Bu koridorda Türkiye'nin önemli neotektonik unsuru olan sol yönlü doğrultu atımlı olan Ecemiş fay zonu bulunmaktadır. Dolayısıyla çalışma alanı doğusundaki örtü birimlerinde gelişen küçük ölçekli normal faylar, ters faylar ve doğrultu atımlı faylar Ecemiş fayına bağlı olarak gelişmiş, ya da daha önceden var olan faylar neotektonik dönemde farklı karakterde tekrardan aktifleşmişlerdir.

İnceleme alanında yayılım gösteren Geç Miyosen yaşlı birimler, Niğde Masifi üzerinde çökmesi ve bu alanların Ecemiş fay zonundan uzak kalmasından buralarda göreceli olarak fay gelişimi daha azdır (Ek-1).

İnceleme alanında yer alan önemli faylar, temel birimlere ait faylar ve örtü birimlerine ait faylar başlıkları altında anlatılmaya çalışılacaktır.

4.2.1. Temel birimlere ait faylar

Çalışma alanında, temel birimler içerisinde faylanmalar mevcuttur. Bu faylanmalar, normal, doğrultu atımlı ve bindirme fayları şeklinde görülmektedir (Ek-1).

Çalışma alanındaki Niğde Masifi birden fazla deformasyon evresi geçirdiği ve bu evrelerin ayırtılması için yeterli mostra olmaması ve bunun yanında sonraki deformasyon evreleri, daha öncek evrelere ait izleri silmiş olduğundan dolayı faylanma ve kıvrımlanma evrelerine ait çok fazla veri mevcut değildir.

Temel birimlerde, bilhassa Kaleboynu formasyonuna ait mermerlerin olduğu yerlerde, küçük ölçekli sağ ve sol yönlü doğrultu atımlı faylar gelişmiştir. Bunlar muhtemelen, mermerler içerisinde gelişmiş olan çatlakların daha sonraki hareketlerle blokların ötelenmesi sonucu oluşmuşlardır.

Aşağıda temel birimleri içerisinde gelişmiş olan önemli faylardan bazıları farklı isimler altında tanıtılmaya çalışılacaktır.

Eynelli fayı, Eynelli köyü doğusunda yer alan bu fay, Gümüşler formasyonu ile Aşıgediği formasyonu arasındaki dokanağı oluşturmaktadır. Bu faya ait doğrudan herhangi bir veri tespit edilememiştir. Fakat yine de arazi topografyası ve birimleri oluşturan kayalar göz önünde bulundurulduğunda, burada normal bir fay varlığına dair kanaat oluşmaktadır. Bilhassa Aşıgediği formasyonu içerisinde yer alan mermer blokların kenarlarında fay düzlemine benzer düzlemler yer almaktadır (Ek-1).

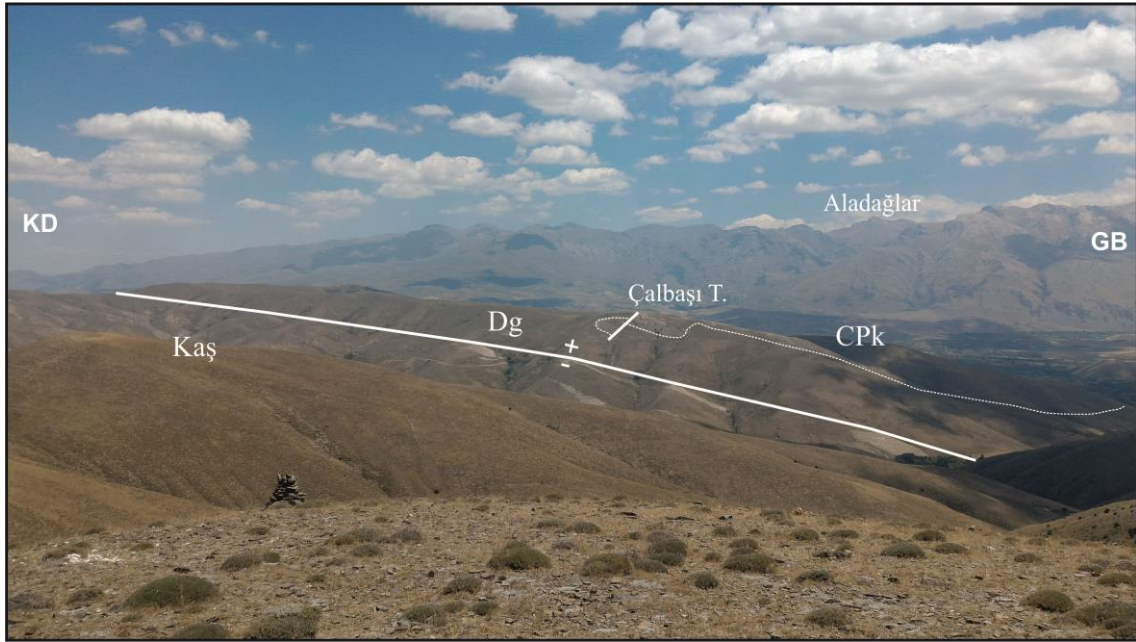
Eynelli fayı (Şekil 4.2.1.1) KD-GB doğrultusunda uzanmaktadır. Eğim yönü ise KB yönündedir. Çalbaş Tepe GB'sından fayla sınırlanan Eynelli fayı, KD istikametinde Laleliseki mevkiinde bitmektedir. Fayın uzunluğu 4 km'den fazladır. Fayın karakteri ve doğrultusu dikkate alındığında muhtemelen neotektonik dönemde oluşmuştur.

Kavlakepe bindirme fayı, Kavlakepe köyü doğusunda yer alan, Niğde Masifi ile Alihoca ofiyoliti arasında tektonik dokanak oluşturan bu fay, ilk kez Alkazak (2003) tarafından adlandırılmıştır. Kavlakepe köyü güneyinde Hücrelik Dere içerisinde çok küçük bir alanda mostra vermektedir. En iyi mostraları ise, Kavlakepe köyü doğusunda yer alan Şarlak Dere içerisinde görülmektedir. Kavlakepe bindirme fayı Kuzeydoğuya doğru, Çam Tepe ve Kara Tepe'nin batısında kavisli bir şekilde uzanmaktadır.

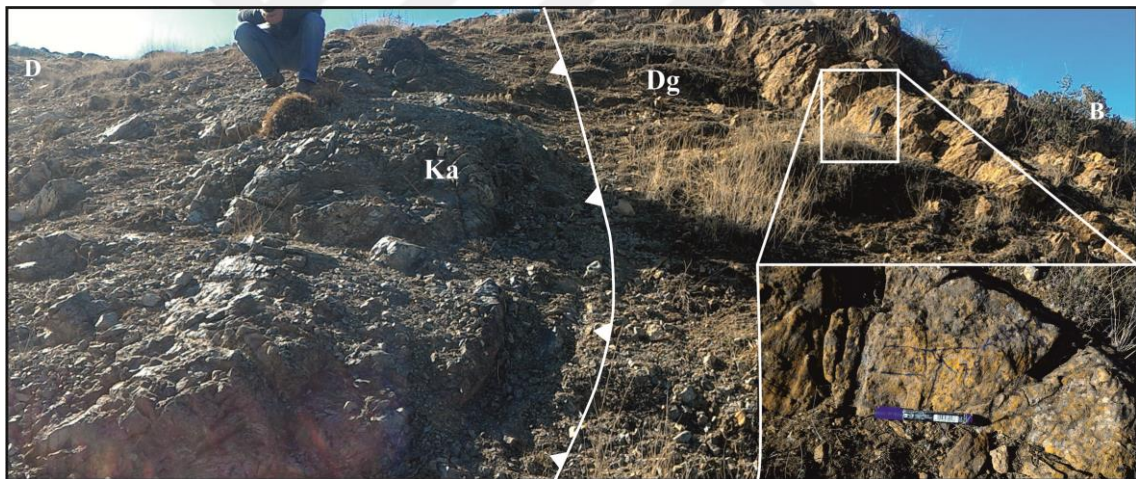
Temele ait birimler içerisinde gelişmiş olan Kavlakepe bindirme fayı, Gümüşler formasyonu ile Alihoca ofiyoliti arasında tektonik dokanak oluşturmaktadır. Kavlakepe bindirme fayı, Alihoca ofiyolitini Gümüşler formasyonu üzerine sürüklemiştir (Şekil 3.1.2.5, Şekil 4.2.1.2). Tavşançukuru Sırtı'nda ise Alihoca ofiyoliti, Kaleboynu formasyonu üzerine bindirmiştir (Ek-1). Birimlerin yaşı dikkate alındığında ise, Kavlakepe bindirme fayı, Geç Kretase'de oluşmuş olan bir tektonik yapı olduğu söylenebilir. Kavlakepe bindirme fayı, çalışma alanında yaklaşık KD-GB doğrultusu boyunca uzanmaktadır (Ek-1). Bindirme düzlemi ise yaklaşık DGD yönündedir. Fayın uzunluğu yaklaşık 9 km dir.

Kavlakepe köyü doğusunda yer alan Şarlak Dere içerisindeki mostrada küçük ölçekli fay düzlemleri görülmektedir. Bu fay düzlemleri üzerinde fayın hareket doğrultusunu gösteren fay çiziklerine rastlanmaktadır (Şekil 4.2.1.2). Bu çizikler, muhtemelen neotektonik döneme ait aktivitelerle ilgili olmalıdır. Bu lokasyonlarda alınan ölçümlerde, fay düzleminin konumu, K7B/37KD olarak ölçülmüştür.

Temel birimlerde yer alan bu önemli faylar dışında irili ufaklı birçok normal, ters ve doğrultu atımlı faylar gelişmiştir. Bunların dışında niteliği belirsiz birçok fay da yer almaktadır.



Şekil 4.2.1.1. Eynelli fayından görünüm (Kelerderesi mevki bakış D'ya doğru) (Kaş: Aşıgediği formasyonu, Dg: Gümüşler formasyonu ve CPk: Kaleboynu formasyonu)



Şekil 4.2.1.2. Kavlakepe bindirme fayı ve fay düzleminde görünüm (Kavlakepe köyü doğusu bakış G'ye doğru) (Ka: Alihoca ofiyoliti, Dg: Gümüşler formasyonu)

4.2.2. Örtü birimlerine ait faylar

Çalışma alanında, örtü birimleri içerisinde, her fay türünü görmek mümkündür. Burada da, normal, ters ve doğrultu atımlı faylar görülmektedir.

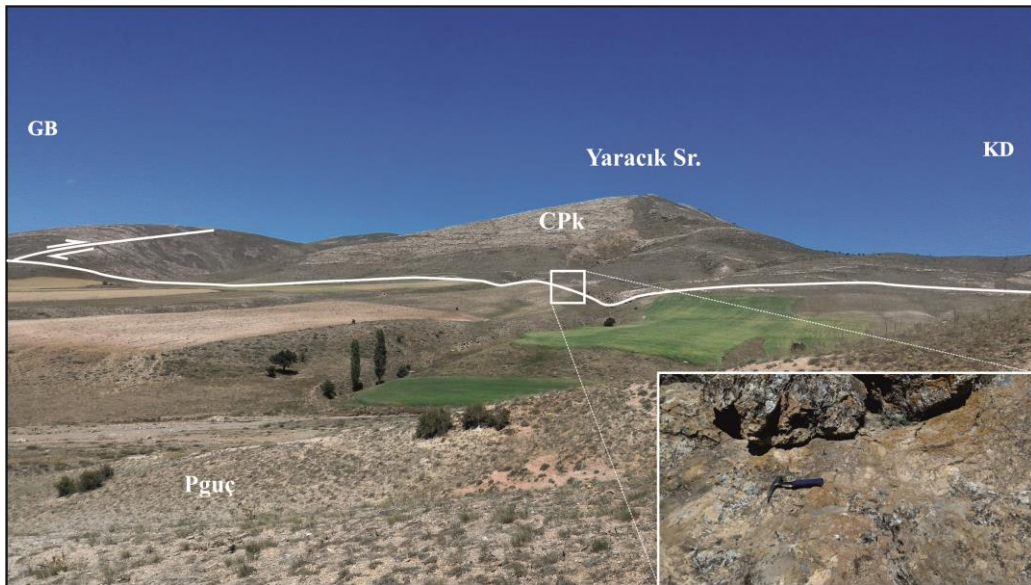
Çalışma alanında örtü birimlerin yaşları dikkate alındığında, buradaki faylar en erken Geç Paleosen ve Oligosen zaman aralığında gelişmiş olmalıdır. Dolayısıyla buradaki faylar hem paleotektonik (Geç Miyosen öncesi) hem de neotektonik

dönemdeki aktivitelerden etkilenmişlerdir. Geç Miyosen-Kuvaterner yaşlı birimler içerisinde gelişmiş olan faylar ise neotektonik dönemde oluşan faylardır. Fakat paleotektonik dönemde oluşmuş faylar, neotektonik dönemdeki genişlemeli tektonik rejimdeki aktivitelerden etkilenerek, tekrar aktive olmuş olabilir. Dolayısıyla bu fayları oluşum dönemlerine göre ayırmak zorlaşmaktadır.

Aşağıda örtü birimleri içerisinde gelişmiş olan önemli faylardan bazıları farklı isimler altında tanıtılmaya çalışılacaktır.

Bademdere fayı, Bademdere köyü batısında Niğde Masifi ile Çamardı formasyonu arasında gelişmiş olan normal bir faydır. Bademdere fayının en iyi görüldüğü yer Çallık Dere'nin güneybatısında yer alan Yaracak Sırtı doğusudur.

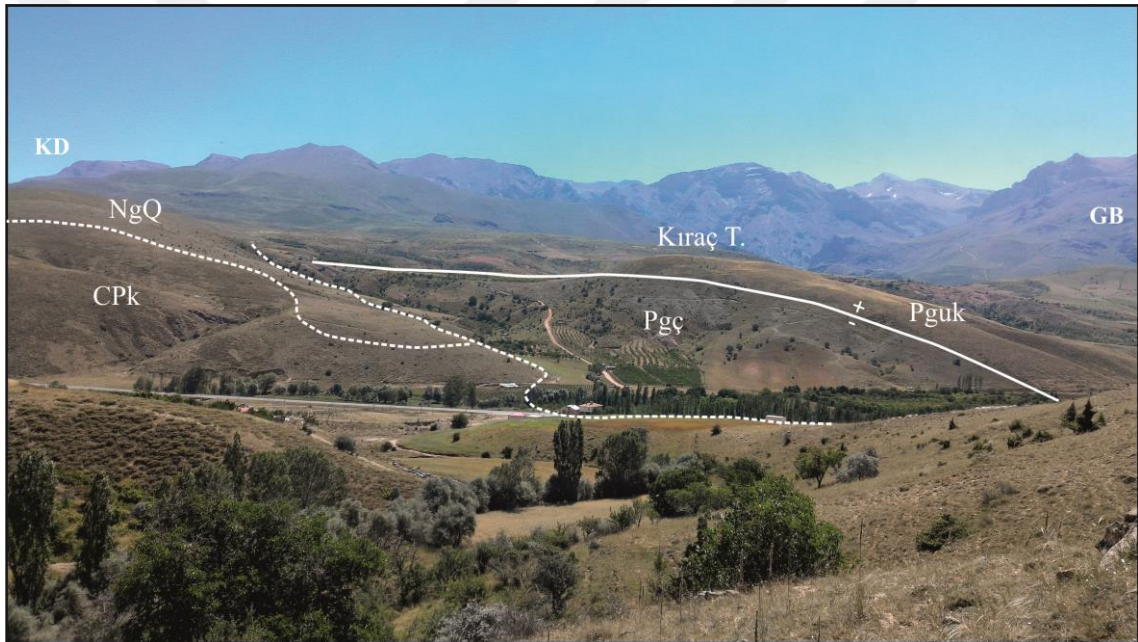
Bademdere fayı, güneybatıdan kuzeydoğuya doğru, doğrultu atımlı faylar tarafından kesilerek devam etmektedir. Dolayısıyla fayın arazideki görünümü kesiklidir (Ek-1, Ek-2). Fayın genel doğrultusu KD-GB gidişlidir. Pliyo-Kuvaterner çökelleri tarafından örtülmüş olan Bademdere fayı, birçok yerde izlenememektedir. Fakat yine bazı mostralarda fay düzlemi olabilecek düzlemler gözlenmiştir. Fayın düzlemi K42D/40GD olarak ölçülmüştür. Bu düzlemler üzerinde fayın hareket doğrultusunu gösteren fay çiziklerine rastlanmamıştır. Fay düzlemleri üzerinde breşik kayaçların varlığı, önemli fay göstergelerindedir (Şekil 4.2.2.1). Fayın uzunluğu, yaklaşık 2 km civarındadır. Bademdere fayı, doğrultu atımlı faylar tarafından atıma uğratılmıştır. Harita üzerinde bu fayların atımı en fazla 100 m olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.2.2.1. Bademdere fayı ve fay düzleminde yer alan breşik kayaçlardan görünüm. (Bademdere köyü güneybatısı bakış B'ya) (CPk: Kaleboynu formasyonu, Pguç: Çamardı formasyonu)

Kıraçtepe fayı, Bademdere köyü doğusunda yer alan Kıraç Tepe’de, Karadağ volkanitleri ile Çukurbağ formasyonu arasında gelişmiştir (Ek-1). Fayın doğrultusu KD-GB gidişlidir. Kıraçtepe fayı yaklaşık 2 km civarında bir uzunluğa sahiptir. Kıraçtepe fayı, Karadağ volkanitlerini Çukurbağ formasyonu üzerine yüksek açıyla itilmesine neden olmuştur (Ek-1 ve Ek-2).

Faya ait herhangi bir fay düzlemi gözlenememiştir. Fakat Çukurbağ formasyonunu oluşturan kayaçların tabaka eğim yönleri dikkate alındığında, Karadağ volkanitlerinin Çukurbağ formasyonunu üzerlediği söylenebilir (Ek-1). Ayrıca topoğrafyada görülen çizgisellikte, buranın bir fay olduğuna dair önemli bir işaretir (Şekil 4.2.2.2).



Şekil 4.2.2.2. Kıraçtepe fayından görünüm (Bademdere köyü doğusu bakış GD’ya doğru) (CPk: Kaleboynu formasyonu, Pguk: Karadağ volkanitleri, Pgc: Çukurbağ formasyonu ve NgQ: Pliyo-Kuvaterner)

Ardıçtepe fayı, Bademdere köyü kuzeydoğusunda yer alan Ardıç tepe civarında Oligosen yaşlı kırıntılı kayaçlar içerisinde KD-GB doğrultulu gelişmiş olan normal bir faydır. Ardıçtepe fayının uzunluğu yaklaşık 1 km civarındadır. Harita üzerinde yaklaşık 50 m civarında bir atım hesaplanmıştır.

Oligosen yaşlı kayaçlar, çoğunlukla çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşından oluşmaktadır. Bu kayaçların aşınmaya karşı düşük dirençli olmasından dolayı fayı arazide takip etmek zorlaşmaktadır. Fakat yine de bazı lokasyonlarda bu fayın düzlemi

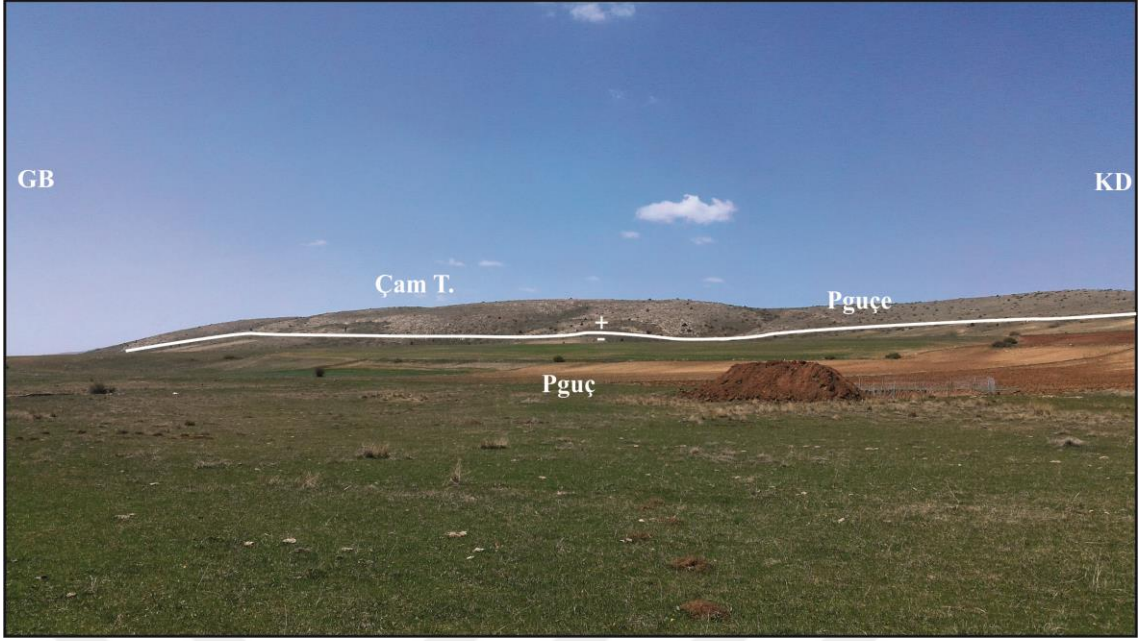
olabilecek yapılara rastlanmaktadır. Bu düzlemler üzerinde fayın hareket doğrultusunu belirten fay çizikleri görülmektedir (Şekil 4.2.2.3). Fayın düzlemi K15D/85GD olarak ölçülmüştür.

Çamtepe fayı, Kavlaktepe köyü doğusunda yer alan KD-GB doğrultulu, GD'ya eğimli ve yaklaşık 6 km'den fazla uzunluğa sahip normal bir faydır (Ek-1).

Çamtepe fayı, Çamardı formasyonu içerisinde geçmektedir. Bazı lokasyonlarda ise, Çamardı formasyonu ile Çukurbağ formasyonu arasında dokanak oluşturmaktadır. Fayın kuzeydoğu ucu Pliyo-Kuvaterner yaşlı kayalar tarafından örtülürken, güneybatı ucu ise Kuvaterner yaşlı alüvyon yelpazesi tarafından örtülmektedir. Bu veriler ışığında fayın yaşı, Pliyosen öncesi olmalıdır. Fay üzerinde herhangi bir düzlemsel yapı tespit edilmemiştir. Topoğrafyadaki çizgisellik göz önünde bulundurularak, fayın varlığı ortaya konulmaya çalışılmıştır (Şekil 4.2.2.4).



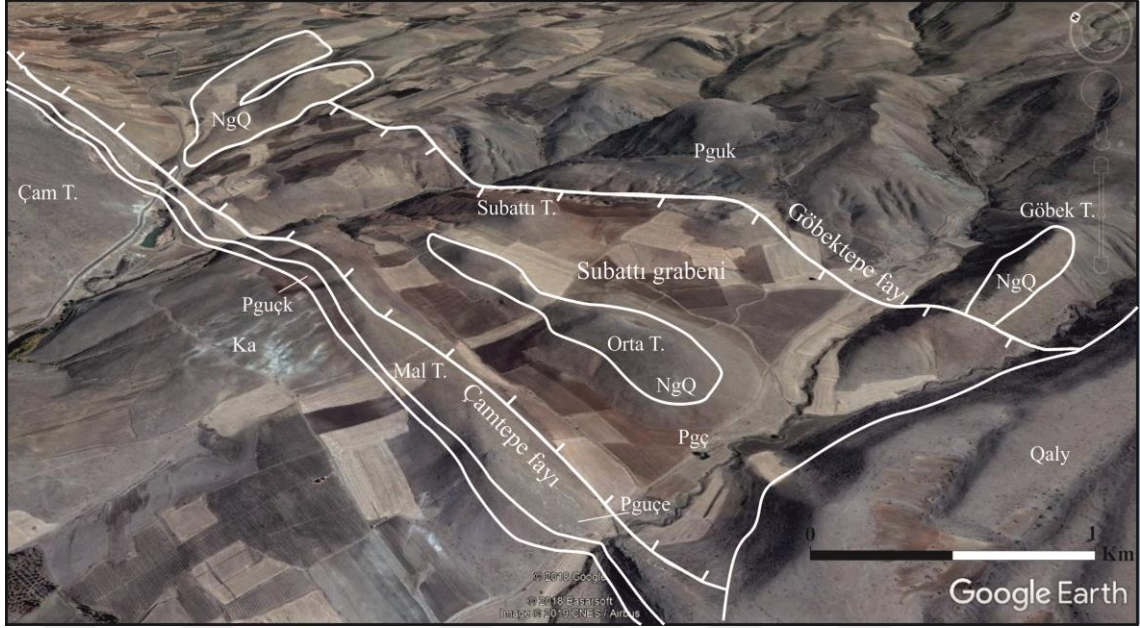
Şekil 4.2.2.3. Oligosen yaşlı kayalar içinde gelişmiş olan Ardıçtepe fayına ait fay düzleminin görünümü. (Ardıç Tepe kuzeydoğusu Bakış KB'ya)



Şekil 4.2.2.4. Çamtepe fayından görünüm. (Sulucaova köyü yolundan B'ya bakış9 (Pguç: Çamardı formasyonu, Pguçe: Evliyatepe kireçtaşı üyesi)

Göbektepe fayı, Kavlakepe köyü güneydoğusunda yer alan KD-GB doğrultulu, KB'ya eğimli ve yaklaşık 3 km uzunluğa sahip normal bir faydır (Ek-1). Göbektepe fay kuzeydoğu ucunda Pliyo-Kuvaterner yaşlı kayaçlar tarafından üzerlenirken, güneybatı ucu ise, alüvyon yelpazesi ile örtülür.

Kavlakepe köyü güneydoğusunda yer alan, Çamtepe fayı ile Göbektepe fayı arasındaki çöküntüye Subattitepe grabeni ismi verilmiştir (Şekil 4.2.2.5). Grabenin içerisinde Oligosen yaşlı kumtaşı ve çamurtaşı türü kayaçlar yer almaktadır. Ayrıca, Oligosen kayaçları üzerinde Pliyo-Kuvaterner yaşlı gevşek, iyi tutturulmamış çakıllar gelmektedir.



Şekil 4.2.2.5. Subattı grabeninin Google Earth'ten görünümü (Ka: Alihoca ofiyoliti, Pguçk: Kavlakepe çakıltaşı üyesi, Pguçe: Evliyatepe kireçtaşı üyesi, Pguk: Karadağ volkanitleri, Pgc: Çukurbağ formasyonu, NgQ: Pliyo-Kuvaterner ve Qaly: Alüvyon yelpazesi)

4.3. Çatlaklar

İnceleme alanında, masife ve örtü birimlerine ait kayalarda, çok evreli deformasyona bağlı olarak çatlaklar ve çatlak sistemleri gelişmiştir. Arazide çatlaklar, makaslama ve tansiyon çatlakları şeklinde gözlenmektedir. Makaslama ve tansiyon çatlakları sıkışmalı tektonik rejimlere bağlı olarak gelişirken, genişlemeli tektonik rejimlerde ise sadece tansiyon çatlakları gelişir.

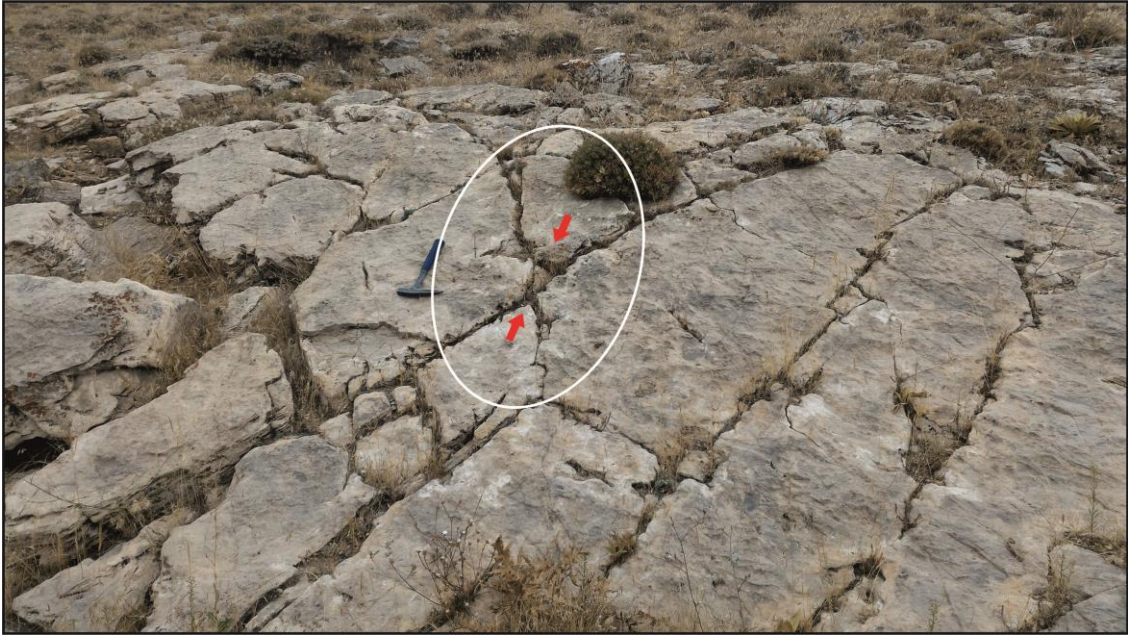
İnceleme alanında yer alan çatlaklar masife ait ve örtü birimlerine ait olmak üzere iki başlık adı altında irdelenecektir.

4.3.1. Çalışma alanındaki masife ait çatlaklar

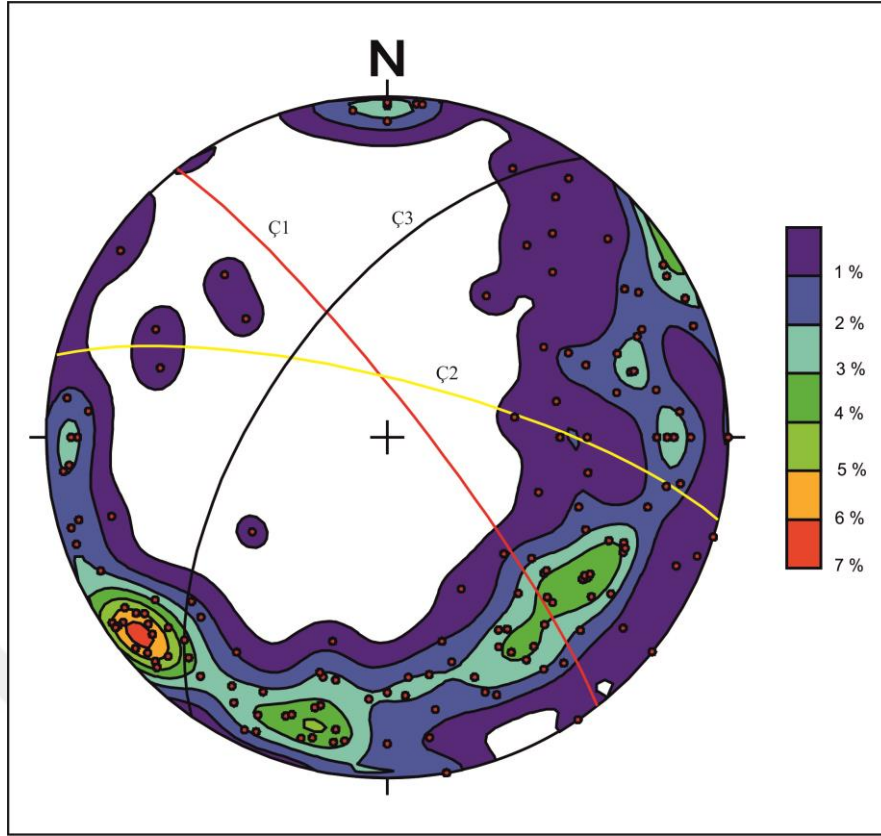
Çalışma alanında masife ait kayalar, çok evreli deformasyona uğradığından dolayı, çok evreli çatlak sistemleri gelişmiştir. Bu evrelerin ayırtılmasının mümkün olmaması nedeniyle, masifedeki kayalarda gelişen çatlaklar, evrelerine göre ayırtılmamıştır. Bu çalışmada masife ait kayalar içerisinde gelişmiş olan çatlaklar, uyumsuzluk yüzeyi dikkate alınarak stereografik projeksiyonda nokta-kontur ve gül

diyagramlarında (doğrultuya ait gül diyagramı ve eğim yönüne ait gül diyagramı) yapılarak incelenmiştir. Bu diyagramlarda çatlakların egemen gidişleri tespit edilmiştir.

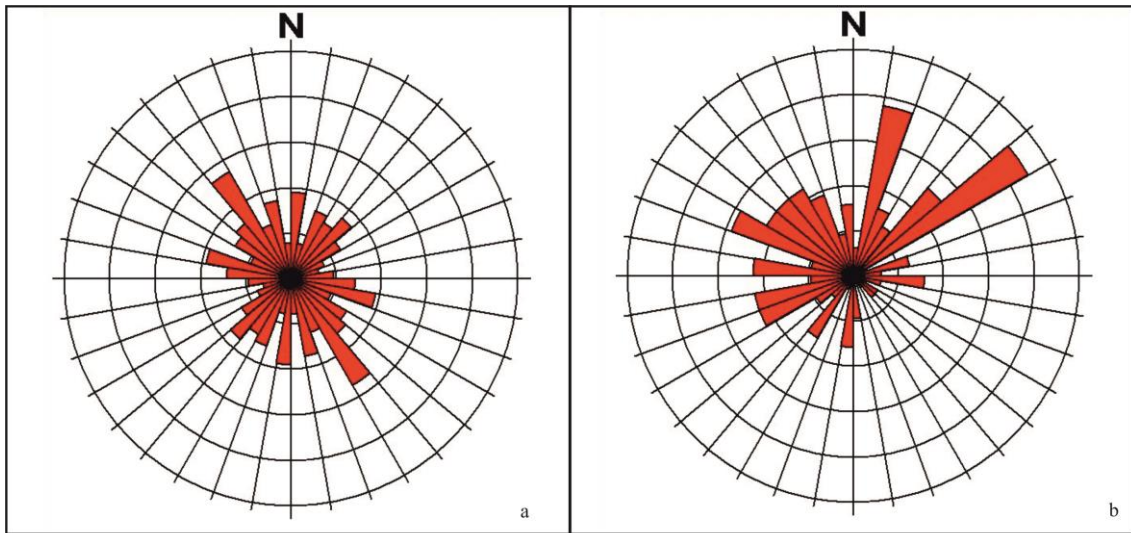
Masifin tabanında yer alan Gümüşler formasyonu ile Kaleboynu formasyonu kayaçları içerisinde gelişmiş olan çatlaklardan (Şekil 4.3.1.1) alınan 157 adet ölçümlerden hazırlanan nokta-kontur diyagramına göre çatlaklar üç noktada yoğunlaşmıştır (Şekil 4.3.1.2). Buna göre çatlakların egemen konumu sırasıyla Ç1: K38B/82KD, Ç2: K76B/76KD ve Ç3: K35D/60KB olarak ölçülmüştür. Hazırlanan gül diyagramlarına göre ise çatlakların doğrultusu üç konumda yoğunluk göstermektedir (Şekil 4.3.1.3). Bunlar K70-80B, K30-40B ve K0-10D yoğunlaşmaktadır. Eğim yönleri ise, K10-20D, K50-60D ve K60-70B konumlarında yoğunlaşmaktadır. Çatlakların doğrultu ve eğim yönlerine bakıldığında birbirleriyle uyumlu görülmektedir.



Şekil 4.3.1.1. Kaleboynu formasyonuna ait mermerlerde gelişmiş olan makaslama çatlağı. (Kayalı Dere bakış KB'ya)



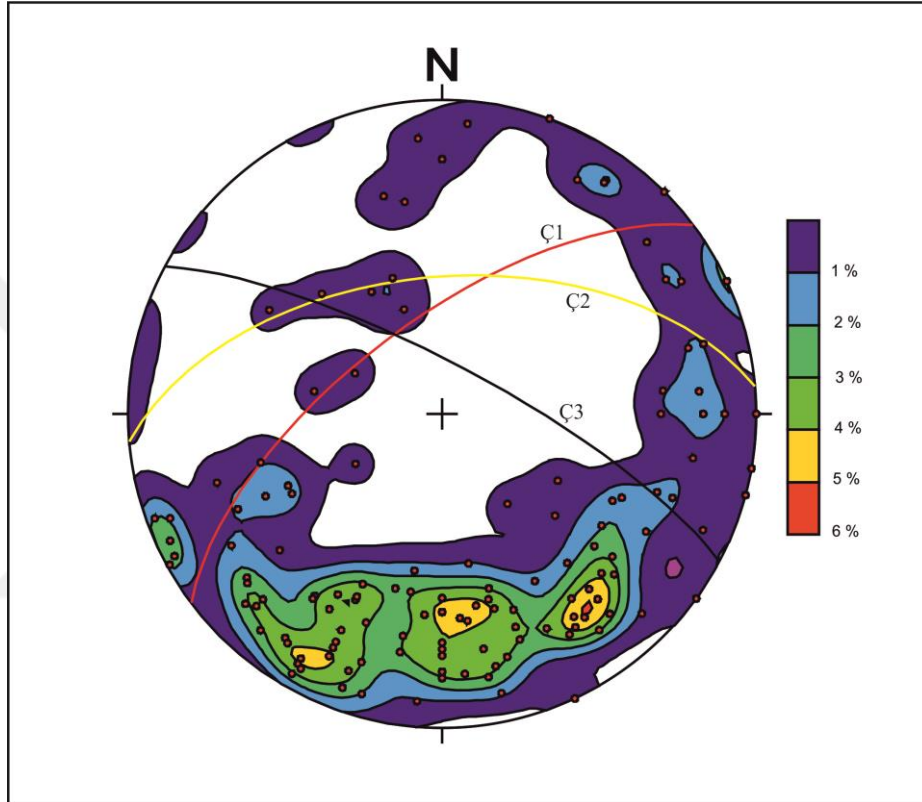
Şekil 4.3.1.2. Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarında ölçülen 157 adet çatlak ölçümünün nokta-kontur diyagramı: Ç1: K38B/82KD Ç2: K76B/76KD ve Ç3: K35D/60KB



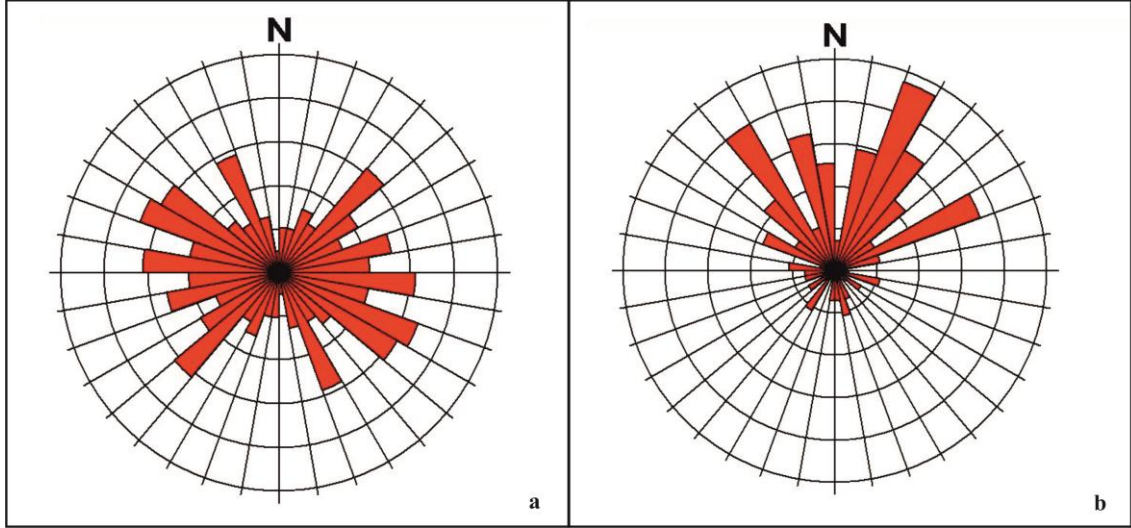
Şekil 4.3.1.3. Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarına ait 157 adet çatlak ölçümüne ait doğrultu gül diyagramı (a) ve eğim yönü gül diyagramı (b)

Aşığediği formasyonuna ait kayalarda gelişmiş olan çatlaklardan alınan 137 adet çatlak ölçümünden yapılan nokta-kontur diyagramında, çatlaklar üç noktada

yoğunluk göstermektedir. Bu noktaların konumları sırasıyla Ç1: K52D/66KB, Ç2: K85D/54KB ve Ç3:K62B/77KD olarak ölçülmüştür (Şekil 4.3.1.4). Bu noktalara ait gül diyagramları hazırlanmıştır. Doğrultuya ait gül diyagramına göre, çatlak ölçümleri üç doğrultuda yoğunlaşmıştır. Bunlar; K50-70B, K40-50D ve K20-30B doğrultularıdır. Eğim yönleri ise K20-30D, K30-40B ve K60-70D aralıklarında yoğunlaşmaktadır (Şekil 4.3.1.5).



Şekil 4.3.1.4. Aşıgeğiği formasyonuna ait ölçülen 137 adet çatlak ölçümünün nokta-kontur diyagramı Ç1: K52D/66KB, Ç2: K85D/54KB ve Ç3:K62B/77KD

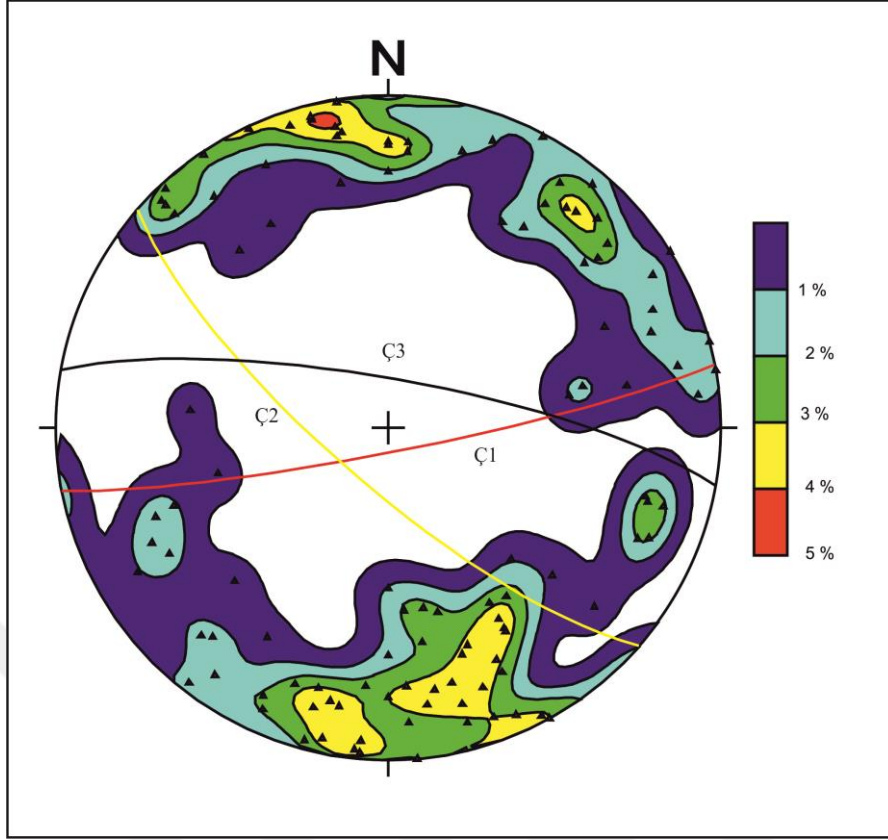


Şekil 4.3.1.5. Aşığediği formasyonuna ait 137 adet çatlak ölçümüne ait doğrultu gül diyagramı (a) ve eğim yönü gül diyagramı (b)

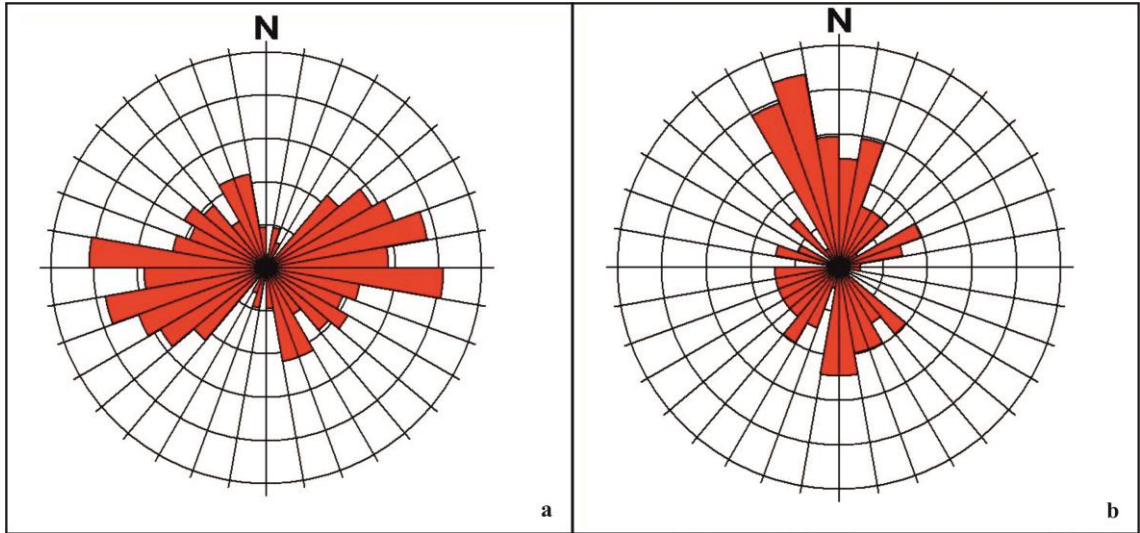
4.3.2. Çalışma alanındaki örtü birimlerine ait çatlaklar

İnceleme alanında yer alan örtü birimlerine ait kayalarda makaslama ve tansiyon çatlakları gelişmiştir. Çamardı formasyonu ve Çukurbağ formasyonunda gelişmiş olan her türlü çatlakların ölçümü yapılmıştır. Bu çatlaklar için stereografik projeksiyonda, nokta-kontur diyagramları ve gül diyagramları hazırlanmıştır. Bu diyagramlara göre çatlakların egemen gidiş konumları belirlenmiştir. Gül diyagramlarında ise çatlakları egemen doğrultu ve eğim yönleri tespit edilmiştir.

Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı Çamardı formasyonunda gelişmiş olan makaslama ve tansiyon çatlaklarından alınan 113 adet çatlak ölçümü için nokta-kontur diyagramı hazırlanmıştır (Şekil 4.3.2.1). Bu diyagrama göre çatlak takımları üç bölgede yoğunlaşmıştır. Bunlar; Ç1:K79D/84GD, Ç2: K49B/76GB ve Ç3: K79B/78KD olarak belirlenmiştir. Bu çatlaklara ait doğrultu ve eğim yönüne alt gül diyagramları hazırlanmıştır (Şekil 4.3.2.2). Doğrultuya ait gül diyagramında çatlak doğrultuları K80-90B, K50-80D ve K10-30B doğrultularda yoğunlaşmıştır. Eğim yönleri ise K0-30B, K0-20D, G0-10B ve G0-10D yönlerinde yoğunlaşmıştır.

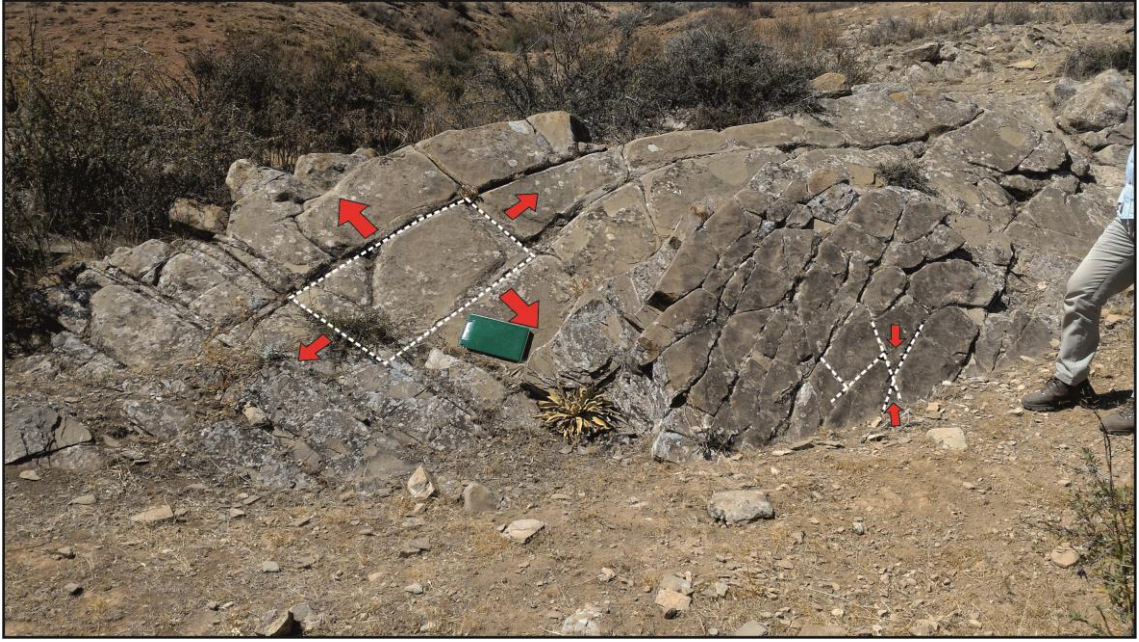


Şekil 4.3.2.1. Çamardı formasyonunda gelişmiş olan 113 adet çatlak ölçümüne ait nokta-kontur diyagramı. Ç1:K79D/84GD, Ç2: K49B/76GB ve Ç3: K79B/78KD



Şekil 4.3.2.2. Çamardı formasyonuna ait 113 adet çatlak ölçümüne ait doğrultu gül diyagramı (a) ve eğim yönü gül diyagramı (b)

Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonuna ait kayaçlarda makaslama ve tansiyon çatlakları gelişmiştir (Şekil 4.3.2.3). Çukurbağ formasyonunda 91 adet çatlak ölçümü alınmıştır. Bu ölçümlere ait nokta-kontur diyagramı hazırlanmıştır (Şekil 4.3.2.4). Hazırlanan bu nokta-kontur diyagramına göre, çatlaklar üç noktada yoğunlaşmıştır. Bu noktaların konumları, Ç1: K30D/82GD, Ç2:K86B/78GB ve K54B/69GB olarak ölçülmüştür.

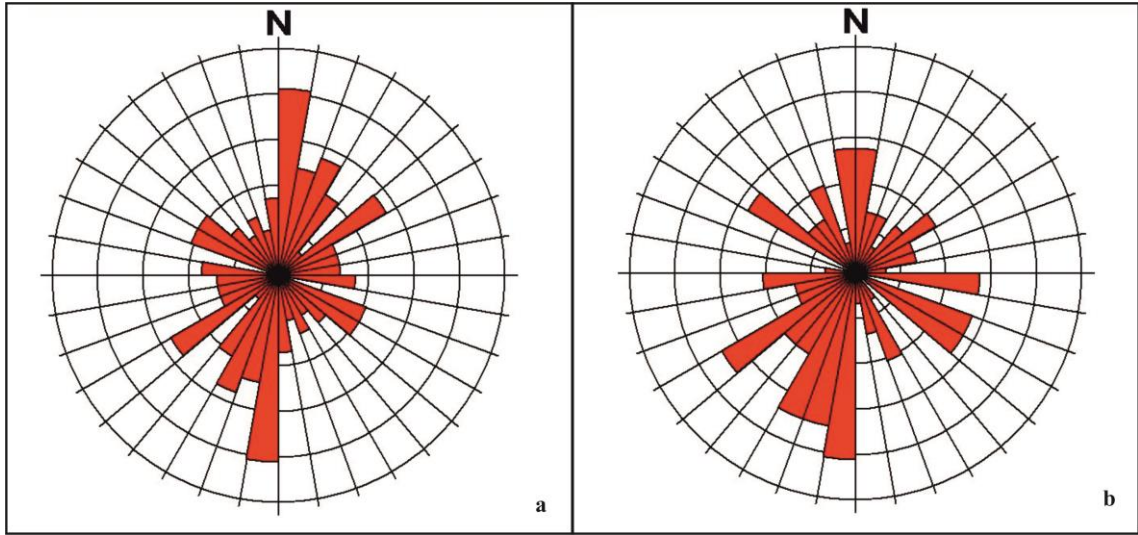


Şekil 4.3.2.3. Çukurbağ formasyonuna ait kumtaşlarında görülen makaslama ve tansiyon çatlakları. (Dikili Dere bakış KB'ya)

Bu çatlak ölçümlerine ait doğrultu ve eğim yönlerine ait gül diyagramlarında hazırlanmıştır (Şekil 4.3.2.5). Doğrultu gül diyagramına göre çatlak doğrultuları, K0-10D, K20-30D ve K50-60D aralıklarında yoğunlaşmıştır. Eğim yönü gül diyagramına göre ise, çatlakların eğim yönleri K50-60B, G0-30B ve G50-60B aralıklarında yoğunlaşmıştır.

Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarında gelişmiş olan çatlaklar, kıvrım eksenine gidişi (K9B/30GD) ile karşılaştırıldığında, Ç1:K38B/82KD çatlak takımı ile yaklaşık paralel konumdadır. Ç1 çatlak takımı boyuna gelişmiş olan çatlaklar olarak yorumlanabilir. Boyuna gelişen çatlaklar, sıkışmaya dik olarak gelişen çatlaklardır. Ç3: K35D/60KB çatlak takımı, kıvrım eksenine yaklaşık dik gelişmiş olan enine çatlaklardır. Enine çatlaklar sıkışma yönüne dik olarak gelişen tansiyon çatlaklarıdır. Ç2: K76B/76KD çatlak takımı ise, oblik olarak gelişmiş çatlaklar olarak

K86B/78GB çatlak takımı, kıvrım eksenine verev gelişmiş olan çatlaklardır. Ç3: K54B/69GB çatlak takımı ise, enine gelişmiş olan çatlaklar olarak değerlendirilebilir. Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonu içerisinde gelişmiş olan faylar dikkate alındığında, KD-GB gidişlidirler. Bu faylar, Ç1 çatlak takımıyla yaklaşık paralel gelişmiş olan normal faylardır.



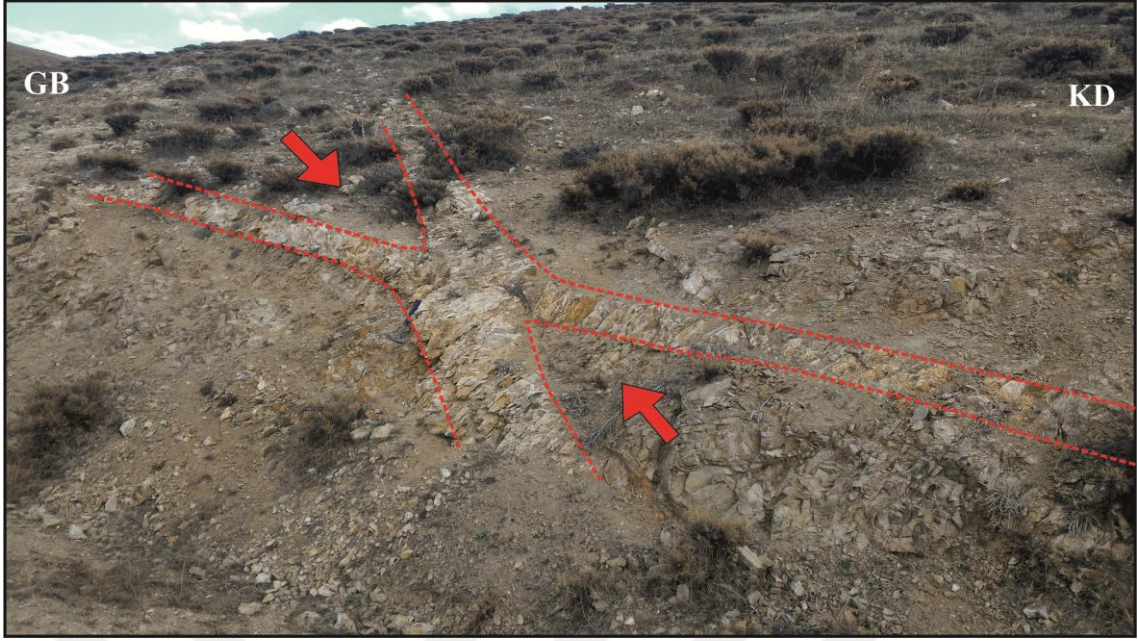
Şekil 4.3.2.5. Çukurbağ formasyonuna ait 91 adet çatlak ölçümüne ait doğrultu gül diyagramı (a) ve eğim yönü gül diyagramı (b)

4.4. Damarlar

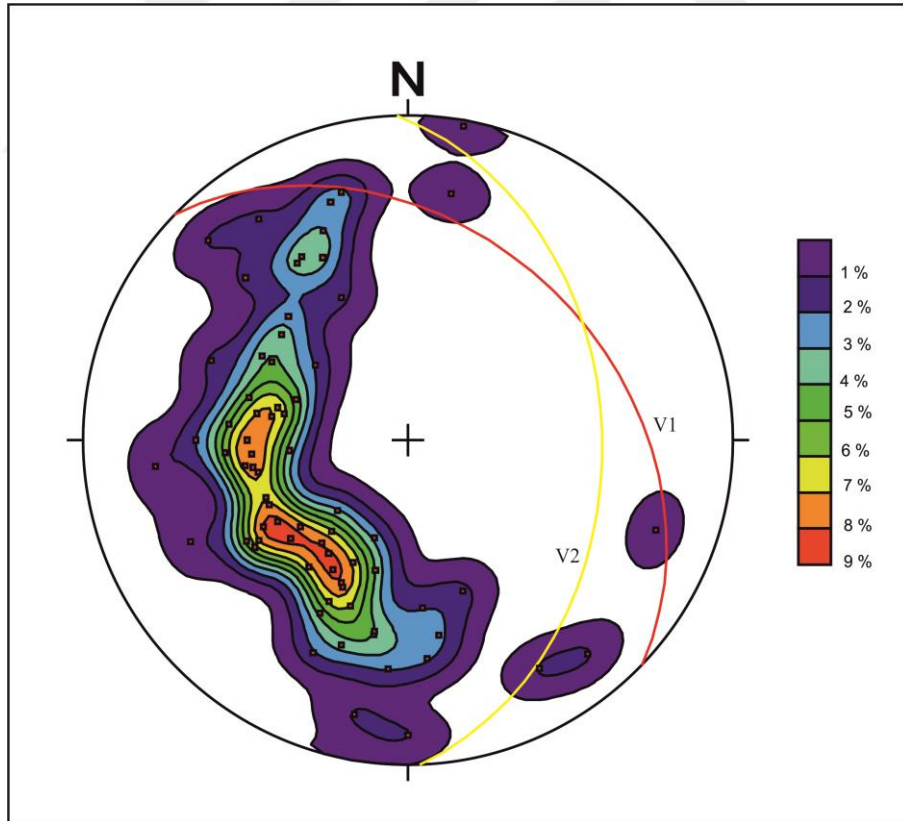
İnceleme alanında yer alan Üçkapılı granitoyidi içerisinde gelişmiş olan farklı türden damarlar mevcuttur (Şekil 4.4.1). Bu damarlar çoğunlukla, apolit, pegmatit ve kuvars damarlarıdır. Damarların arazide görülen boyutları, cm'den metrelerce uzunluklara kadar değişmektedir.

Damarlar oluşumları sırasında bölgede var olan çatlak sistemlerini kullanarak buldukları kayaçlara yerleşirler. Bu yüzden damarların konumları, oluştukları dönemde bölgede var olan sıkışma ve gerilme yönleriyle ilgili yorum yapılmasına imkan sağlamaktadır.

Üçkapılı granitoyidine ait kayaçlarda gelişmiş olan farklı türden damarlardan, 73 adet ölçüm alınmıştır. Bu ölçümlere ait nokta-kontur diyagramı hazırlanmıştır (Şekil 4.4.2). Buna göre damarlar iki noktada yoğunluk göstermektedir. Bunların konumları, V1: K45B/36KD ve V2: K2B/40KD olarak ölçülmüştür. Bu damarların konumu dikkate alındığında sıkışma yönü KB-GD olduğu söylenilebilir.

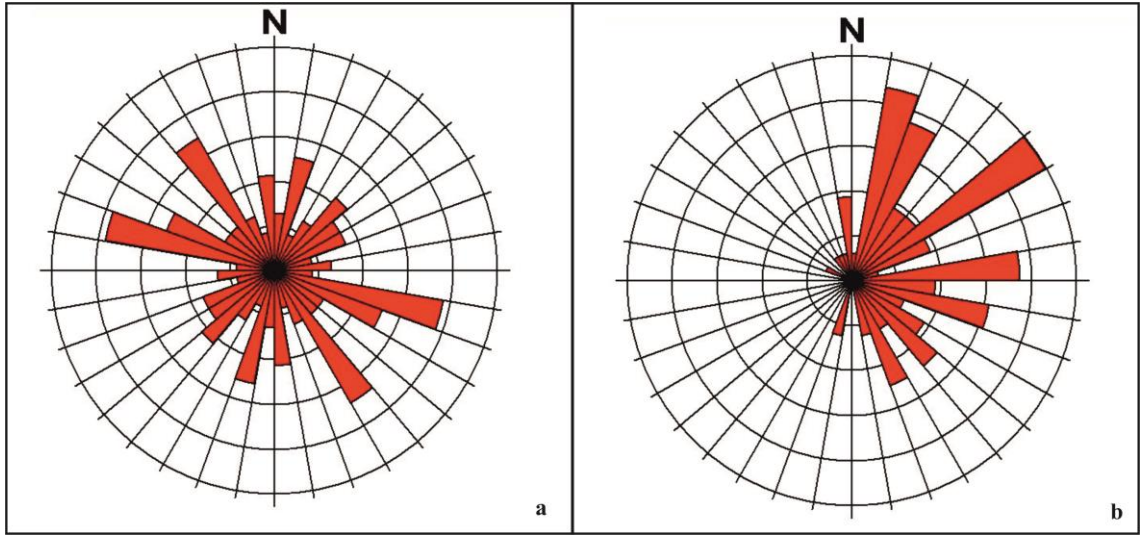


Şekil 4.4.1. Üçkapılı granitoyidi kayaları içerisinde gelişmiş olan pegmatitik damar (Elmalı köyü yolu bakış KB'ya)



Şekil 4.4.2. Üçkapılı granitoyidi kayaları içerisinde gelişmiş olan damarlara ait 73 adet ölçümün nokta-kontur diyagramı. Egemen damar gidişleri V1: K45B/36KD ve V2: K2B/40KD

Ölçümleri alınan bu damarlara ait doğrultu ve eğim yönüne ait gül diyagramları hazırlanmıştır (Şekil 4.4.3). Bu diyagramlara göre damarların doğrultusu K70-80B ve K30-40B aralığında yoğunlaşmaktadır. Eğim yönü ise K10-30D ve K50-60D aralığında yoğunluk kazanmaktadır. Damarlar için hazırlanan bu diyagramlara göre damara dik olan yön maksimum uzama yönünü vermektedir.



Şekil 4.4.3. Üçkapılı granitoyidi içerisindeki damarlara ait 73 adet ölçümün gül diyagramları. (a) Doğrultuya ait gül diyagramı (b) Eğim yönü ait gül diyagramı.

Üçkapılı granitoyidinde gelişmiş olan damarların egemen gidişleri ile diğer birimlerde gelişmiş olan çatlaklar karşılaştırıldığında, özellikle Gümüşler ve Kaleboynu formasyonunda gelişmiş olan çatlaklar ile uyumluluk göstermektedir (Şekil 4.3.1.2). Gümüşler ve Kaleboynu formasyonundaki Ç1: K38B/82KD ve Ç2: K76B/76KD egemen çatlak gidişleri, KB-GD yönünde sıkışmaya maruz kalmıştır. Damarlardaki KB-GD sıkışma yönüyle aynıdır. Bu uyumluluk, Gümüşler ve Kaleboynu formasyonundaki çatlaklar ile Üçkapılı granitoyidine ait damarların aynı dönemde geliştiğini göstermektedir.

Örtü birimlerine ait çatlaklar ise yaklaşık D-B yönündeki sıkışmayla oluşmuşlardır. Üçkapılı granitoyidine ait damarlar ile Örtü birimlerine ait çatlaklar arasında net bir ilişki görülmemektedir.

5. ÇALIŞMA ALANININ JEODİNAMİK EVRİMİ

Çalışma alanında, temeli oluşturan Niğde Masifi, Kırşehir Bloku'nun en güney ucunda yer almaktadır. Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Niğde Masifi'ne ait metamorfik kayalar, ilerleyen bölgesel metamorfizma şartlarında oluşmuştur. Gümüşler, Kaleboynu ve Aşıgediği formasyonu olarak adlandırılan bu birimlerin köken kayaları, kırıntılı, karbonatlı ve sığ-derin denizel ortamda oluşmuş sedimanter kayalardır.

İnceleme alanında Niğde Masifi, Geç Devoniyen yaşlı Gümüşler formasyonu ile başlar. Gümüşler formasyonu köken kayalar olarak çoğunlukla kumtaşı, silttaşı, kiltası ve kireçtaşı kayalarının metamorfizması sonucu oluşmuşlardır. Bu kayalar, daha sonra volkanik etkinliklerle birlikte bazik kökenli kayalar tarafından kesilmişlerdir. Bu bazik kökenli kayalar, metamorfizma etkisiyle amfibolite dönüşmüştür. Niğde Masifi'nin metamorfizma yaşı göz önüne alındığında, bazik kökenli kayalar Geç Kretase öncesi döneme ait olmalıdır. Gümüşler formasyonunun oluşumu, nispeten sığ ve derin deniz ortamında gerçekleşmiştir. Geç Devoniyen döneminde ortam pasif kıta kenarı durumundadır.

Kaleboynu formasyonu, Gümüşler formasyonu üzerine geçişli ve uyumlu olarak gelen Karbonifer ve Erken Permiyen yaşlıdır. İlksel kayalar olarak çoğunlukla kireçtaşı, kumtaşı, silttaşı ve kiltalarının metamorfizması sonucu oluşmuşlardır. Karbonifer-Erken Permiyen döneminde, sığ ve derin deniz koşulları devam etmektedir. Kaleboynu formasyonunda egemen litolojinin kireçtaşı olması, ortamın nispeten sığlaştığını göstermektedir.

Geç Kretase döneminde, İç-Torid Okyanusu'nun Kırşehir Bloku'nun altına dalmasıyla birlikte bölgede kabuksal yükselmelerle birlikte naplaşmalar meydana gelmiştir. Aşıgediği formasyonu, bu napların önünde çökelmiştir. Aşıgediği formasyonu içerisinde yer alan bloklar, bu birimin napların önünde, hendekte oluştuğunun kanıtıdır.

Kırşehir Bloku ile Toridler arasında, Erken Jura'da oluşmaya başlayan ve Torid-Anatolit Platformu'nu doğuda Kırşehir ve batıda Menderes-Torid olmak üzere iki bloğa ayıran İç-Torid Okyanusu yer almaktadır (Görür ve ark., 1984). Gümüşler ve Kaleboynu formasyonlarında yer alan bazik kökenli kayalar, İç-Torid Okyanusu'nun Erken Jura'daki riftleşmesine bağlı olarak bölgeye yerleşmiş olmalıdır.

İç-Torid Okyanusu Geç Kretase döneminde Kırşehir Bloku'nun altına dalmaya başlar. Bu dalmaya bağlı olarak Niğde Masifi'ne ait Gümüşler, Kaleboynu ve

Aşğıgediği formasyonlarına ait kırıntılı kökenli kayaçlar olasılıkla Senomaniyen’de ofiyolit üzerlemesiyle derine gömülerek metamorfizmaya uğramıştır (Göncüoğlu, 1977, 1981a). Kıtasal kabuğun kalınlaşmasıyla birlikte kısmi ergimeler meydana gelerek, kıtasal kabuk kökenli granitik kayaçlar oluşmuştur. İnceleme alanında yer alan Üçkapılı granitoyidi, bu kısmi ergimeler sonucu oluşmuştur (Göncüoğlu, 1977, 1981a). Üçkapılı granitoyidi, Niđe Masifi ve İç-Torid Okyanusu’na ait olduğu düşünölen Alihoca ofiyolitine ait tüm bu kayaçları keser konumda yer almaktadır. Yukarıda değinilen bilgiler ve arazi gözlemlerine dayanarak Niđe Masifi Geç Kretase veya Paleosen öncesinde metamorfizmaya uğradığı ileri sürölebilir.

Geç Paleosen’de Niđe Masifi, Alihoca ofiyoliti ve Üçkapılı granitoyidi sıkışmaya bağlı olarak yükselmiştir. Bu yükselmeler sonucu temel birimler üzerinde Ulukışla-Çamardı Havzası gelişmeye başlamıştır (Oktay, 1982; Çevikbaş ve Öztunalı, 1992). Ulukışla-Çamardı Havzası bu temel birimler üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Okyanusal levhanın dalmasıyla birlikte havza içerisinde adayayı oluşmuştur. Bu adayayı Oktay (1982) tarafından Ulukışla adayayı olarak adlandırılmıştır.

Çamardı formasyonu, havza içerisinde gelişmiş olan sığ, yamaç ve derin deniz ortamına ait kayaç topluluklarını kapsayan ilk örtü birimdir. Çamardı formasyonu ile yanıl düşey ilişkili olan Karadağ volkanitleri, bu dalma-batma sonucu havzada etkin olan yay volkanizması sonucu oluşmuştur. Bu volkanizma Geç Kretase’de başlayarak Orta Eosen (Lütesiye) sonuna kadar devam etmiştir (Çevikbaş ve Öztunalı, 1992).

Havza güneyde Maastrichtiyen’den Orta Eosen (Lütesiye)’e kadar kesiksiz olarak devam etmektedir (Çevikbaş ve Öztunalı, 1992). İnceleme alanında Ulukışla-Çamardı Havzası’na ait en yaşlı kayaç birimi Paleosen yaşlıdır. Maastrichtiyen yaşlı kayaçların inceleme alanında bulunmaması, havzanın kuzeye doğru ilerlediğini ve gençleştiiğini göstermektedir.

Havzayı oluşturan Karadağ volkanitlerine ait volkanik kayaçlar alkali nitelikte bir magma ile başlar. Daha sonra bu alkali nitelikli magma, evrimleşerek bazalt, andezit, trakiandezit ve trakitlere dönüşür (Çevikbaş, 1991).

Havza içerisinde bulunan adayalarının sığ kesimlerinde resifal kireçtaşları ve kırıntılı kayaçlar oluşmuştur. İnceleme alanında yer alan Mavraş kireçtaş üyesi olarak adlandırılan birim, bu resifal kireçtaşlarına karşılık gelmektedir.

Ayrıca Paleosen ve Geç Eosen döneminde, Toridler ile Kırşehir bloku arasında

oluşan Ulukışla-Çamardı Havzası içerisinde, Ecemiş fayı oluşmaktadır. Ecemiş fayının yaşı, Mets (1956) tarafından, Kretase yaşlı çökellerden sonra, Paleojen yaşlı çökellerden önce olduğu belirtilmiştir. Yetiş (1978, 1984) tarafından Paleosen sonrası ve Lütésiyen öncesi, olarak ifade edilmiştir. Gül ve ark. (1984) tarafından ise Ecemiş fayının yaşı, Geç Eosen olarak ileri sürülmüştür. İleri sürülen bu farklı yaşlar dikkate alındığında, Ecemiş fayının oluşumu Ulukışla-Çamardı Havzası'nın oluşumuyla eş yaşlı olmalıdır. Dolayısıyla Oligosen yaşlı çökeller, Ecemiş fay zonu üzerinde örtü kayası olarak yer almaktadır (Akay ve Uysal, 1988).

Ecemiş fayı muhtemelen Geç Miyosen öncesi (paleotektonik) döneminde, havzanın yaklaşık D-B yönünde sıkışmasına bağlı olarak, ters fay karakterli olarak çalışmıştır. Geç Miyosen sonrası (neotektonik) dönemde ise, doğrultu atımlı fay karakterini kazanmıştır. Çalışma alanı dışında yer alan Pınarbaşı köyünün kuzeydoğusunda, Toroslar'a ait Triyas yaşlı karbonatların Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonunu üzerlemesi bunun bir kanıtıdır.

Ulukışla-Çamardı havzası Oligosen öncesinde sığlaşarak tamamen karasal bir ortama geçer. Denizel ortam, yerini karasal bir ortama terk eder.

Oligosen döneminde bölge karasal göl ve akarsu ortamına dönüşerek yeni bir havza oluşmaya başlar. Bu dönemde oluşan kayaç toplulukları Çukurbağ formasyonu olarak adlandırılmıştır. Çukurbağ formasyonu, Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Niğde Masifi, Geç Kretase yaşlı Alihoca ofiyoliti ve Üçkapılı granitoyidi ile Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı Ulukışla grubu üzerine açısız uyumsuzlukla gelir. Birim, tamamen akarsu ve göl ortamı kayaçlarından oluşmaktadır. Bu kayaçların yanı sıra evaporitik kayaçlarda birim içerisinde yer almaktadır. Evaporitlerin varlığı, Oligosen döneminde bölgede sıcak bir iklimin egemen olduğuna işaret etmektedir.

Çukurbağ formasyonuna ait kayaçlar, kıvrımlı bir yapı göstermektedir. Çukurbağ formasyonunun kıvrımlı olması, Oligosen döneminde bölgede halen sıkışma rejiminin devam ettiğini göstermektedir.

Geç Miyosen döneminde karasal ortam koşulları devam etmektedir. Kıvrıntılı sedimanter kayaçlara piroklastik kayaçlarda eşlik etmektedir. Bu piroklastik kayaçlar, bu dönemde İç Anadolu'daki volkanik aktiviteler sonucu oluşmuş olan kayaçlardır. Geç Miyosende oluşmuş olan kayaçlarda, kıvrımlı yapılar gözlenmemektedir.

Pliyosen-Kuvaterner döneminde bölgedeki volkanik aktivite devam etmektedir. Kızılkaya ignimbiriti bu dönemde oluşmuştur. Ayrıca Pliyo-Kuvaterner yaşlı akarsu

çökelleri ile Kuvaterner yaşlı taraçalar bu dönemde çökelmiştir. Bu birimler daha sonra Ecemiş fayına bağlı aktiviteler sonucu yükselerek tepeler üzerinde kalıntı olarak yer almaktadır (Ek-1). Travertenler ise, bölgede bulunan faylara bağlı olarak çıkan sıcak sular sonucu oluşmuşlardır.

İnceleme alanında yer alan alüvyon çökelleri ise Holosen'den günümüze kadar gelişmiş olan dere yataklarında birikmiş olan, tutturulmamış çökellerden oluşmaktadır.



6. EKONOMİK JEOLJİ

İnceleme alan ve civarı ekonomik jeoloji açısından da incelenmiştir. Bu araştırmaların bir kısmı çalışma alanı içerisindeki kaya birimleri bir kısımda çalışma alanı dışındaki kaya birimlerinde yapılmıştır. Akçay (1995) tarafından, inceleme alanındaki Gümüşler formasyonunda, cevherleşme potansiyeli yönünde yapılan bir çalışmada, bölgede iki tip cevherleşme bulunduğu belirlenmiştir. Bunlar; 1) $Sb \pm Hg \pm W$ damarları ve onlara eşlik eden ornatma şeklindeki Ba-Sb cevherleşmeleri, 2) breşik zonlarda saçınım damarcıklar halinde görülen $Hg \pm Sb$ oluşuklarıdır.

Küpeli (1999) inceleme alanının doğusunda yer alan Aladağlar civarında Bozkır birliğine ait Aladağ ofiyolit dizisi içindeki Çavdaruşağı olistostromu içerisinde, lateritik demir cevherleşmelerini inceleyerek, bunların özelliklerini ve oluşumunu ortaya koymuştur.

Bu çalışmada, inceleme alanı içerisinde yer alan Kaleboynu formasyonuna ait mermer düzeylerinin ara seviyelerinde bitümlü seviyeler belirlenmiştir. Bu bitümlü düzeyler grafit açısından önemli olabilir.

İnceleme alanında yer alan Alihoca ofiyoliti krom cevheri açısından önem arz etmektedir. Alihoca ofiyoliti, yer yer özel maden firmaları tarafından krom madeni için işletilmektedir.

Eynelli köyü batısında yer alan Üçkapılı granitoidinin temel birimlerle yaptığı dokanakta skarn tipi demir cevherleşmeleri bulunmaktadır. Ayrıca son zamanlarda, MTA tarafından Niğde Masifi ile Üçkapılı granitoidi arasındaki dokanakta metalik maden açısından sondaj çalışmaları yapılmıştır.

Niğde masifi, kalay madeni açısından da önemlidir. Çalışma alanı dışında eski zamanlara ait kalay işletme ocakları bulunmaktadır.

İnceleme alanında yer alan Çukurbağ formasyonu içerisinde yer alan evaporitik kayalar bazı lokasyonlarda yüksek oranlarda bulunmaktadır. Ayrıca bu birim içerisinde kıltaşı düzeyleri de bulunmaktadır. Çukurbağ formasyonu, endüstriyel hammadde açısından önemli bir potansiyel arz etmektedir.

Kızılkaya ignimbiriti, yörede yapıtaşı malzemesi olarak kullanılması açısından önemli bir potansiyel oluşturmaktadır.

7. SONUÇLAR

Eynelli, Bademdere ve Dikilitaş (KD Niğde) arasında jeolojik amaçlı yapılan bu çalışmada, stratigrafik ve yapısal özellikler bakımından aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1-Çalışma alanının detaylı 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılarak, yörede yüzeyleyen kayaçlar 18 litostratigrafi birime ayrılmıştır (Ek-1). Çalışma alanının stratigrafik dikme kesiti önceki çalışmalar da gözönünde bulundurularak yeniden oluşturulmuştur (Şekil 3.1). Ayrıca çalışma alanının enine jeolojik kesitleri çıkartılmıştır (Ek-2).

2-Yörede temeli, Paleozoyik-Mesosoyik yaşlı Niğde Masifi'ne ait Gümüşler, Kaleboynu ve Aşıgediği formasyonları ile bunları tektonik olarak üzerleyen Alihoca ofiyoliti ve bütün bu birimleri kesen Üçkapılı granitoyidi oluşturur. Aşıgediği formasyonu Göncüoğlu (1981a, 1985) tarafından uyumlu olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada, Aşıgediği formasyonu Gümüşler ve Kaleboynu formasyonları üzerinde uyumsuz olarak yer aldığı ortaya konulmuştur. Ayrıca Aşıgediği formasyonu Geç Kretase yaşlı olduğu ilk defa bu çalışmada belirtilmiştir.

3-Temele ait bu birimler, Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı Ulukışla grubu kayaçları tarafından uyumsuz olarak örtülmüştür. Ulukışla grubu, bu çalışmada Çamardı formasyonu ve Karadağ volkanitleri olmak üzere iki formasyon adı altında incelenmiştir. Çamardı formasyonu ise Kavlakepe çakıltası üyesi ve Evliyatepe kireçtaşı üyesi olarak iki alt birime ayrılmıştır. Kavlakepe çakıltası üyesi, ilk kez bu çalışmada 1:25000 ölçekli haritada ayrılmıştır. Kavlakepe çakıltası üyesi, stratigrafik konumuna göre Paleosen yaşlı olduğu kabul edilmiştir. Kavlakepe çakıltası üyesi, karasal ortamda oluşmuş kırıntılı kayaçlardan oluşmaktadır. Tamamen volkanik kayaçlardan oluşan Karadağ volkanikleri ve bu volkaniklerin çoğunlukla üzerinde, bazen de ara seviyelerinde bulunan ve tamamı kireçtaşlarından oluşan kayaçlar Mavraş kireçtaşı üyesi olarak ayrılmış ve haritalanmıştır.

4-Ulukışla grubunu oluşturan bu birimlere ait kayaçlardan paleontolojik ve petrografik amaçlı örnekler alınmış ve daha önceki çalışmalardan elde edilen yaşlarla karşılaştırılmıştır. Yaşları aynı olan ve farklı olan birimler belirlenip, yeniden yaşlandırılmıştır.

5-Temele ait Niğde Masifi, Alihoca ofiyoliti, Üçkapılı granitoyidi ve Ulukışla grubu kayaçları, Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla örtülmektedir.

6-Geç Miyosen ve sonrası kayaçlar, Çukurbağ formasyonu üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Bütün bu genç birimler, detaylı bir şekilde haritalanmıştır. Bu birimlerin birbirleriyle olan ilişkileri ortaya konulmuştur.

7-Çukurbağ formasyonu üzerine uyumsuzlukla Geç Miyosen yaşlı Ürgüp formasyonu, Pliyosen yaşlı Kızılkaya ignimbiriti gelmektedir. Bunların üzerine Pliyo-Kuvaterner yaşlı iyi tutturulmamış genç çökeller gelmektedir. Çalışma alanının en genç birimleri, Kuvaterner yaşlı traverten, taraça ve alüvyon yelpazeleri ile Holosen yaşlı güncel dere çökelleridir.

8-Temele ait, Gümüşler, Kaleboynu ve Aşıgediği formasyonları en az 2 evreli plastik deformasyona (D1 ve D2) uğramışlar ve kıvrımlanmışlardır.

9-Gümüşler, Kaleboynu ve Aşıgediği formasyonlarına ait tabaka ve foliasyon ölçümleri stereografik projeksiyonda değerlendirilmiş ve kıvrım eksen gidişleri belirlenmiştir. Kıvrım eksen gidişlerine bağlı olarak sıkışma yönü yaklaşık olarak D-B yönlü olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda bu sıkışma yönünün diğer yapısal unsurlarla da uyumlu olduğu ortaya konulmuştur.

10-Paleosen-Orta Eosen yaşlı Çamardı formasyonu ile Oligosen yaşlı Çukurbağ formasyonuna ait tabakalar ölçülmüş ve bu birimlere ait stereografik diyagramlar hazırlanmıştır. Bu diyagramlar yardımıyla kıvrım eksen gidişleri belirlenmiştir. Kıvrım eksen gidişlerine bağlı olarak sıkışma yönü yaklaşık D-B olduğu tespit edilmiştir.

11-Temel birimler ile örtü birimler içerisinde gelişmiş olan faylar haritalanmış. Önemli faylara isim verilerek fayların uzunluğu, doğrultusu varsa fay düzlemleri ölçülerek ayrıntılı bir şekilde anlatılmaya çalışılmıştır. Ayrıca, Kavlaktepe güneydoğusunda Çamtepe ve Göbektepe normal fayları arasında yer alan, Subattu graben yapısının varlığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

12-Temel ve örtü birimlerine ait çatlaklar ölçülmüş ve bu ölçümlere ait stereografik diyagramlar hazırlanmış. Bu diyagramlara göre egemen çatlak gidişleri tespit edilmiştir. Bu çatlaklar kıvrım eksenine göre sınıflandırılmıştır. Ayrıca egemen çatlak gidişleri ile faylar arasındaki ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

13-Temel ve örtü birimlerine ait alınan çatlak ölçümlerine ait gül diyagramları hazırlanmıştır. Bu diyagramlar, doğrultu ve eğim yönüne ait gül diyagramlarıdır. Bu diyagramlara göre, egemen doğrultu ve eğim yönü gidişleri tespit edilmiştir.

14-Üçkapılı granitoyidi içerisinde gelişmiş olan pegmatit, apilit ve kuvars damarlarından ölçümler alınmış ve bu damarların egemen gidiş konumları stereografik diyagramları yardımıyla ortaya konulmuştur. Daha sonra bu damar gidişleri, Çatlaklara ait stereografik diyagramlarla karşılaştırılmıştır. Damarların egemen gidişi ile Gümüşler ve Kaleboynu formasyonuna ait çatlakların egemen gidişi arasında bir uyumluluk tespit edilmiştir.



KAYNAKLAR

- Akay, E. ve Uysal, Ş., 1988, Orta Toroslar'ın post Eosen tektoniği, *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 108, 57-68.
- Akçay, M., 1995, Gümüşler (Niğde) yöresi) $Sb\pm Hg\pm W$ cevherleşmelerinin jeolojik, mineralojik ve altın potansiyeli yönünde incelenmesi, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 38 (2), 23-34.
- Akıman, O., Erler, A., Göncüoğlu, M. C., Güleç, N., Geven, A., Türeli, T. K. ve Kadioğlu, Y. K., 1993, Geochemical characteristics of granitoids along the western margin of the Central Anatolian Crystalline Complex and their tectonic implications, *Geological Journal*, 28 (3-4), 371-382.
- Alkazak, E., 2003, Kavlakepe (Orhaniye) civarının jeolojisi ve bölgedeki kayaların dokanak ilişkileri, Yüksek lisans *Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Niğde, 64.
- Alpaslan, M., Frei, R., Boztug, D., Kurt, M. A. ve Temel, A., 2004, Geochemical and Pb-Sr-Nd isotopic constraints indicating an enriched-mantle source for Late Cretaceous to early Tertiary volcanism, Central Anatolia, Turkey, *International Geology Review*, 46 (11), 1022-1041.
- Alpaslan, M., Boztuğ, D., Frei, R., Temel, A. ve Kurt, M. A., 2006, Geochemical and Pb-Sr-Nd isotopic composition of the ultrapotassic volcanic rocks from the extension-related Çamardı-Ulukışla basin, Niğde Province, Central Anatolia, Turkey, *Journal of Asian Earth Sciences*, 27 (5), 613-627.
- Atabey, E. ve Ayhan, A., 1986, Niğde-Ulukışla-Çamardı-Çiftahan Yöresinin Jeolojisi, *MTA Genel Müdürlüğü Rapor no; 8064, Ankara*.
- Atabey, E., Tarhan, N., Papak, İ., Akarsu, B. ve Taşkıran, A., 1987, Ortaköy (Niğde)-Tuzköy (Nevşehir)-Kesikköprü (Kırşehir) yöresinin jeolojisi, , *MTA Genel Müdürlüğü Rapor no; 8156, Ankara*.
- Atabey, E., 1989, 1/100000 ölçekli açınsama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Aksaray H18 paftası, *Ankara*, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, p. 12.
- Atabey, E., Göncüoğlu, M. C. ve Turhan, N., 1990, 1/100.000 ölçekli açınsama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları serisi Kozan J 19 paftası, *Ankara*, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, p. 32.
- Aydar, E., Schmitt, A. K., Çubukçu, H. E., Akın, L., Ersoy, O., Sen, E., Duncan, R. A. ve Atıcı, G., 2012, Correlation of ignimbrites in the central Anatolian volcanic province using zircon and plagioclase ages and zircon compositions, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 213-214, 83-97.
- Ayhan, A. ve Lengeranlı, Y., 1986, Yahyalı-Demirkazık (Aladağlar yöresi) arasının tektonostratigrafik özellikleri, *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 27, 31-45.

- Baş, H., Ayhan, A. ve Atabey, E., 1986, Some petrological and geochemical features of the Ulukisla-Camardı (Niğde) volcanics, *Geological Engineering*, 26, 27-34.
- Baş, H., Poyraz, N. ve Jung, D., 1992, Ulukışla-Çamardı (Niğde) magmatitlerinin petrografisi ve jeokimyası, *Geological Bulletin of Turkey*, 35, 71-89.
- Baykal, F., 1947, Zile-Tokat-Yıldızeli bölgesinin jeolojisi, *İst. Üniv. Fen Fak. Mecm.*, Seri B, 12/3, 191-209.
- Beekman, P. H., 1966, Hasan Dağı-Melendiz Dağı bölgesinde Pliyosen ve Kuvaterner volkanizma faaliyetleri, *MTA Dergisi*, 66, 90-105.
- Beyazpirinç, M., Akçay, A. E., Özkan, M. K., Yusufoglu, H., Çoban, M., Sönmez, M. K., Dönmez, M. ve Şavur, U., 2019, Niğde Masifi'nin tektono-stratigrafik özellikleri, *MTA Bilimsel Etkinlikler Haftası*, Ankara, 40.
- Birgili, Ş., Yoldaş, R. ve Ünal, G., 1975, Çankırı-Çorum havzasının jeolojisi ve petrol olanakları, *MTA Genel Müdürlüğü, Rapor no; 5621, Ankara.*
- Blumenthal, M. M., 1941, Niğde ve Adana vilayetleri dahilindeki Toroslar'ın jeolojisine umumi bir bakış, Seri B, 6, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, p. 95.
- Blumenthal, M. M., 1952, Toroslarda yüksek Aladağ silsilesinin coğrafyası, stratigrafisi ve tektoniği,, Seri D No: 6, MTA yayını, p. 136.
- Blumenthal, M. M., 1956, Yüksek Bolkardağın kuzey kenarı bölgelerinin ve batı uzantılarının jeolojisi, seri D, MTA yayınları p.
- Boztuğ, D., Çevikbaş, A., Demirkol, C. ve Öztunalı, Ö., 2001, The co-existence of the crustal thickening and thinning related plutons in the Middle Taurus Mountains, Turkey, *Fourth International Turkish Geology Symposium (ITGS-IV)*, 24-28 September 2001, Çukurova University, Adana-Turkey, 207.
- Clark, M. ve Robertson, A., 2002, The role of the Early Tertiary Ulukisla Basin, southern Turkey, in suturing of the Mesozoic Tethys ocean, *Journal of the Geological Society*, 159 (6), 673-690.
- Çevikbaş, A., 1991, Ulukışla-Çamardı (Niğde) Tersiyer havzasının jeodinamik evrimi ve maden yatakları yönünden önemi, Doktora *İstanbul Üniversitesi Müh.Fak. Jeoloji Müh. Bölümü*, İstanbul 235.
- Çevikbaş, A. ve Öztunalı, Ö., 1992, Ulukışla-Çamardı (Niğde) Maastrichtiyen sonrası görsel havzasının jeolojisi, *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*, 114, 155-172.
- Çiçek, A., 2016, Neotectonics of Altıntaş (Araban, Gaziantep) Basını, SE Turkey Ph.D., *Middle East Technical University*, Ankara, 195.
- Dellaloğlu, A. A. ve Aksu, R., 1986, Ereğli (Konya)-Ulukışla-Çiftahan-Çamardı (Niğde) Dolayının Jeolojisi ve Petrol Olanakları, *TPAO Rapor No; 2205, Ankara.*

- Demircioğlu, R., 2001, Çamaradı (Niğde) yöresinin jeolojisi ve yapısal özellikleri, Yüksek lisans, *Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Niğde, 89.
- Demircioğlu, R. ve Eren, Y., 2003, Niğde Masifi (Çamardı-Niğde) Tersiyer yaşlı örtü kayalarındaki Oligosen öncesi paleo-gerilme konumu, *SDÜ. Müh. Mima. Fak., 20. Yıl Jeoloji Sempozyumu*, 37.
- Demircioğlu, R. ve Eren, Y., 2017, Çamard (Niğde) yöresinde Niğde Masifi'nin yapısal özellikleri, *MTA Dergisi*, 154, 15-26.
- Demirtaşlı, E., Bilgin, A. Z., Erenler, F., Işıklar, S., Sanlı, D., Selim, M. ve Turhan, N., 1973, Bolkaradağlarının jeolojisi, *Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi*, Ankara, 42-57.
- Demirtaşlı, E., Turhan, N., Bilgin, A. ve Selim, M., 1984, Geology of the Bolkar mountains, *Geology of the Taurus Belt. Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Taurus Belt*, Mineral Resources and Exploration Institute of Turkey, Ankara, 125-141.
- Dilek, Y., Thy, P., Hacker, B. ve Grundvig, S., 1999, Structure and petrology of Tauride ophiolites and mafic dike intrusions (Turkey): Implications for the Neotethyan ocean, *Geological Society of America Bulletin*, 111 (8), 1192-1216.
- Dökmeci, İ., 1980, Akdağmadeni dolayının jeolojisi, *MTA Rapor no; 6855*, Ankara
- Dönmez, M., Akçay, A. E. ve Türkecan, A., 2005, 1/100000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, Kayseri K34 paftası,, 49, *Ankara*, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, p. 22.
- Eren, Y. ve Demircioğlu, R., 2002, Çamardı çevresinde Niğde masifi ve örtü birimlerinin mesoskopik tektonik özellikleri,, *SÜ. BAP*.
- Gautier, P., Bozkurt, E., Hallot, E. ve Dirik, K., 2002, Dating the exhumation of a metamorphic dome: geological evidence for pre-Eocene unroofing of the Niğde Massif (Central Anatolia, Turkey), *Geological Magazine*, 139 (5), 559-576.
- Gautier, P., Bozkurt, E., Bosse, V., Hallot, E. ve Dirik, K., 2008, Coeval extensional shearing and lateral underflow during Late Cretaceous core complex development in the Niğde Massif, Central Anatolia, Turkey, *Tectonics*, 27 (1).
- Genç, Y. ve Yürür, M. T., 2010, Coeval extension and compression in Late Mesozoic–Recent thin-skinned extensional tectonics in Central Anatolia, Turkey, *Journal of Structural Geology*, 32 (5), 623-640.
- Göncüoğlu, M. C., 1977, Geologie des Westlichen Niğde Massivs, Ph.D. Thesis, *Univ. Bonn*, 181.
- Göncüoğlu, M. C., 1981a, Niğde masifinin jeolojisi, *Türkiye Jeol. Kur. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı İç Anadolu'nun Jeolojisi Sempozyumu*, Ankara, 16-19.
- Göncüoğlu, M. C., 1981b, Niğde Masifinde viridinli gnaysın kökeni, *TJK Bült*, 24 (1), 45-50.

- Göncüoğlu, M. C., 1982, Niğde masifi paragnayslarında zirkon U/Pb yaşları, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 25 (1), 61-66.
- Göncüoğlu, M. C., 1985, Niğde Masifi batı yarısının jeolojisi, *MTA Genel Müdürlüğü Rapor no; 7856, Ankara*.
- Göncüoğlu, M. C., 1986, Orta Anadolu masifinin güney ucunda jeokronolojik yaş bulgular, *MTA Dergisi*, 105-106, 111-124.
- Göncüoğlu, M. C., Toprak, V., Kuşçu, İ., Erler, A. ve Olgun, E., 1991, Geology of the western part of the Central Anatolian Massif, *Turkish Petroleum Company Report no; 2909*.
- Göncüoğlu, M. C., Erler, A., Toprak, M. V., Olgun, E., Yalınz, K., Kuşçu, İ., Köksal, S. ve Dirik, K., 1993, Orta Anadolu Masifi'nin orta bölümünün jeolojisi, bölüm 3: Orta Kızılırmak tersiyer baseninin jeolojik evrimi, *TPAO Raporu No: 3313, Ankara*, 104.
- Göncüoğlu, M. C., 2010, Türkiye Jeolojisine Giriş: Alpin ve Alpin öncesi tektonik birliklerin jeodinamik evrimi, 5, *Ankara, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü*, p. 69.
- Görür, N., Oktay, F. Y., Seymen, İ. ve Şengör, A. M. C., 1984, Palaeotectonic evolution of the Tuzgölü basin complex, Central Turkey: sedimentary record of a Neo-Tethyan closure, *Geological Society, London, Special Publications*, 17 (1), 467-482.
- Görür, N., Tüysüz, O. ve Şengör, A. M. C., 1998, Tectonic evolution of the central Anatolian basins, *International Geology Review*, 40 (9), 831-850.
- Gül, M., Çuhadar, Ö., Öztaş, Y., Aklan, H. ve Efeçinar, T., 1984, Bolcardağ-Belemedik Yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları, *TPAO Rapor no: 1972, Ankara*.
- Gürer, D., van Hinsbergen, D. J. J., Matenco, L., Corfu, F. ve Cascella, A., 2016, Kinematics of a former oceanic plate of the Neotethys revealed by deformation in the Ulukışla basin (Turkey), *Tectonics*, 35 (10), 2385-2416.
- Hanilçi, N. ve Öztürk, H., 2011, Geochemical/isotopic evolution of Pb–Zn deposits in the Central and Eastern Taurides, Turkey, *International Geology Review*, 53 (13), 1478-1507.
- Henden, İ., 1981, Uzay görüntülerinden Türkiye çizgisellik haritası ve maden aramaları için hedef sahaların seçilmesi, bölgesel çizgiselliklerin deprem ve slcaksu kaynakları ile ilişkisi, *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 95-96, 68-76.
- Idleman, L., Cosca, M. A., Heizler, M. T., Thomson, S. N., Teyssier, C. ve Whitney, D. L., 2014, Tectonic burial and exhumation cycles tracked by muscovite and K-feldspar 40Ar/39Ar thermochronology in a strike-slip fault zone, central Turkey, *Tectonophysics*, 612-613, 134-146.

- Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Di Brozolo, F. R. ve Villari, L., 1975, The Neogene calcalkaline volcanism of Central Anatolia: geochronological data on Kayseri—Niğde area, *Geological Magazine*, 112 (4), 349-360.
- İşler, F., 1988, Mineralogical-petrographical and geochemical investigation of Çiftehhan (Niğde) volcanics, *Earth Sciences-Geosound*, 26, 47-56.
- Kadıoğlu, Y. K. ve Dilek, Y., 2010, Structure and geochemistry of the adakitic Horoz granitoid, Bolkar Mountains, south-central Turkey, and its tectonomagmatic evolution, *International Geology Review*, 52 (4-6), 505-535.
- Kara, H. ve Dönmez, M., 1990, 1/100.000 ölçekli açınısama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları serisi Kırşehir G-17 paftas, 34, *Ankara*, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, p. 17.
- Keskin, H., Dönmez, M. ve Akçay, A. E., 2010, 1/100000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, Kayseri L34, 141, *Ankara*, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, p. 36.
- Keskin, Ş. ve Önalın, M., 1999, Üst Kretase-Orta Eosen yaşlı Çamardı formasyonunun (Niğde) sedimantolojisi, *İstanbul Yerbilimleri Dergisi*, 12 (1), 53-63.
- Ketin, İ., 1955, Yozgat bölgesinin jeolojisi ve Orta Anadolu masifinin tektonik durumu, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 6 (1), 1-40.
- Ketin, İ., 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri, *MTA Dergisi*, 66, 20-34.
- Kleyn, P. H. v. d., 1968, Field Report On The Geological and Geochemical Prospection in The Niğde-Çamardı Massiv, *MTA Maden etüd Rapor no; M-174, Ankara*.
- Kleyn, P. H. v. d., 1970, Recommendation of Expolaration for Mineralizations in the SW Part of the Niğde-Çamardı Massiv *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no. 4345*.
- Koçak, K., 1993, The petrology and geochemistry of the Ortakoy area, Central Turkey, Ph.D. , *University of Glasgow, Scotland*, 280.
- Koçak, K., 2000, Ortaköy (Aksaray) Yöresindeki Kırıntılı Kayaçların Bölgesel Metamorfizması, *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 122, 43-52.
- Koçyiğit, A. ve Özacar, A. A., 2003, Extensional neotectonic regime through the NE edge of the outer Isparta Angle, SW Turkey: new field and seismic data, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 12 (1), 67-90.
- Kurt, H., Koçak, K., Asan, K. ve Karakaş, M., 2006, Niğde, Elmalı güneyi S-Tipi biyotiti granitoidleri ve anklavlarının petrolojisi, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12 (2), 249-258.
- Kuşçu, İ., Erler, A. ve Göncüoğlu, M. C., 1993, Geology Of The Çamardı (Niğde) Region, *Geosound*, 23, 1-16.

- Küpeli, Ş., 1991, Attepe (Mansurlu-Feke) yöresi demir yataklarının jeolojik, petrografik ve jenetik incelenmesi, doktora *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 227.
- Küpeli, Ş., Kayabalı, İ., Arslan, M. ve Saka, H. A., 1999, Doğu Toroslar'da otokton , güncel lateritik bir oluşum: Büyükbelen (Faraşa-Yahyalı) demir zuhuru,, *MTA Dergisi*, 121, 51-71.
- Küpeli, Ş. ve Kayabalı, İ., 2000, Büyükbelen (Faraşa-Yahyalı-Kayseri) Demir cevherinin oluşumu, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 43 (2), 1-19.
- Le Pichon, X. ve Angelier, J., 1979, The Hellenic arc and trench system: a key to the neotectonic evolution of the eastern Mediterranean area, *Tectonophysics*, 60 (1-2), 1-42.
- McKenzie, D., 1972, Active tectonics of the Mediterranean region, *Geophysical Journal International*, 30 (2), 109-185.
- Mets, K., 1956, Aladağ ve Karanfil Dağının Yapısı ve Bunların Kilikya Torosu Tesmiye Edilen Batı Kenarları Hakkında Malumat Husulu İçin Yapılan Jeolojik Etüt, *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 48, 63-75.
- Okay, A. C., 1955, Niğde, Çamardı ve Ulukışla arasındaki bölgenin jeolojisi, *MTA Rapor no: 2383, Ankara*.
- Okay, A. I. ve Tüysüz, O., 1999, Tethyan sutures of northern Turkey, *Geological Society, London, Special Publications*, 156 (1), 475-515.
- Oktay, F. Y., 1973, Sedimentary and tectonic history of the Ulukışla area, southern Turkey, Ph. D., *University of London, London*, 414.
- Oktay, F. Y., 1982, Ulukışla ve çevresinin stratigrafisi ve jeolojik evrimi, *Türkiye Jeol. Kur. Bült*, 25 (1).
- Özcan, A., Erkan, E., Keskin, A., Keskin, E., Oral, A., Özer, S., Sümengen, M. ve Tekeli, O., 1980, Kuzey Anadolu Fayı-Kırşehir masifi arasının temel jeolojisi, *MTA Enstitüsü Rapor no; 6722, Ankara*.
- Parlar, Ş., 2004, Çamardı (Niğde) Çevresinde Üst Kretase-Eosen Yaşlı Kayaçların Stratigrafisi ve Mikropaleontolojisi, , Yüksek lisans, *Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 207.
- Pasquarè, G., 1968, Geology of the Cenozoic volcanic area of Central Anatolia, Nemorie serie VII, Accademia nazionale dei Lincei, p.
- Sarıfakıoğlu, E., Dilek, Y. ve Winchester, J. A., 2013, Late Cretaceous subduction initiation and Palaeocene–Eocene slab breakoff magmatism in south-central Anatolia, Turkey, *International Geology Review*, 55 (1), 66-87.
- Sarıfakıoğlu, E., Sevin, M. ve Dilek, Y., 2017, Türkiye ofiyolitleri, *Ankara, MTA* p. 100.

- Schmidt, G. C., 1960, AR/MEM/365-366-367 sahalarının nihai terk raporu, *Petrol İşleri Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Schmidt, G. C., 1961, Stratigraphic nomenclature for the Adana region petroleum district VII, *Petroleum Administration Bulletin*, 6, 47-63.
- Schumacher, R., Keller, J. ve Bayhan, H., 1990, Depositional characteristic of in Gappodocia Central Anatolia-Turkey,, *IESCA Cong*, 435-449
- Seymen, İ., 1981a, Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir Masifi'nin metamorfizması, *Türkiye Jeol. Kur. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı İç Anadolu'nun Jeolojisi Sempozyumu*, Ankara, 12-15.
- Seymen, İ., 1981b, Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir masifinin stratigrafisi ve metamorfizması, *TJK Bült*, 24 (2), 101-108.
- Seymen, İ., 1983, Tamadağ (Kaman-Kırşehir) çevresinde Kaman grubunun ve onunla sınırdaş oluşukların karşılaştırılmalı tektonik özellikleri, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 26, 89-98.
- Seymen, İ., 1984, Kırşehir Masifi metamorfizmalarının jeolojik evrimi, *TJK Ketin Sempozyumu*, Ankara, 133-148.
- Sümengen, M., Terlemez, İ., Bilgiç, T., Gürbüz, M., Ünay, E., Ozaner, S. ve Tüfekçi, K., 1987, Şarkışla-Gemerek dolayında Tersiyer havzasının stratigrafisi, sedimentoloji ve jeomorfolojisi, *MTA Genel Müdürlüğü Rapor no; 8118*, Ankara, 241.
- Şatır Erdağ, D., Tüysüz, O. ve Akyüz, S., 2009, Ecemiş fay zonunun morfolojik özellikleri ve morfolojik analizi, *İTÜ Mühendislik Dergisi*, 8 (5), 67-79.
- Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach, *Tectonophysics*, 75 (3-4), 181-241.
- Şengör, A. M. C., 1984, Türkiye'nin tektonik tarihinin yapısal sınıflaması, *TJK Ketin Sempozyumu*, Ankara, 37-62.
- Tekeli, O., 1980, Toroslar'da, Aladağlar'ın yapısal evrimi, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 23, 11-14.
- Tekeli, O., Aksay, A., Evren Ertan, İ., Işık, A. ve Ürgün, B. M., 1981, Toros Ofiyolit Projeleri Aladağ Projesi, *MTA Genel Müdürlüğü Rapor no; 6976*, Ankara.
- Tekeli, O., Aksay, A. ve Ürgün, B. M., 1987, 1: 100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Kozan J 20 Paftası, Ankara, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, p. 20.
- Tromp, W., 1942, Kayseri, Niğde, Tuzgölü Arasının Jeolojisi, *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 1456*, Ankara.

- Türkecan, A., Acarlar, M., Dönmez, M. ve Bilgin, R., 1998, Kayseri (Bünyan-Develi-Tomarza) yöresinin jeolojisi ve volkanik kayaların petrolojisi, *MTA Genel Müdürlüğü Rapor no; 10186, Ankara.*
- Umhoefer, P. J., Whitney, D. L., Teyssier, C., Fayon, A. K., Casale, G. ve Heizler, M. T., 2007, Yo-yo tectonics in a wrench zone, Central Anatolian fault zone, Turkey, *Special Papers Geological Society of America*, 434, 35-57.
- Uygun, A., Aras, A. ve Baştaoğlu, D., 1978, Tuzgölü projesi jeoloji etütleri arama raporu, *MTA Enstitüsü Rapor No; 6083, Ankara.*
- Viljoen, R. P. ve İleri, S., 1973, The Geology and Mineralization of Partions İn The Pozantı Dağı (Niğde) Massif of South Central Turkey, *Johannesburg Consol, Invest. Co. Ltd. Geol. Res. Dep., Unpublished Report no: 39, 59.*
- Whitney, D. L. ve Dilek, Y., 1998, Metamorphism during Alpine crustal thickening and extension in Central Anatolia, Turkey: The Niğde metamorphic core complex, *Journal of Petrology*, 39 (7), 1385-1403.
- Whitney, D. L., Teyssier, C., Dilek, Y. ve Fayon, A. K., 2001, Metamorphism of the Central Anatolian Crystalline Complex, Turkey: influence of orogen-normal collision vs. wrench-dominated tectonics on P-T-t paths, *Journal of Metamorphic Geology*, 19 (4), 411-432.
- Whitney, D. L., Teyssier, C., Fayon, A. K., Hamilton, M. A. ve Heizler, M., 2003, Tectonic controls on metamorphism, partial melting, and intrusion: timing and duration of regional metamorphism and magmatism in the Niğde Massif, Turkey, *Tectonophysics*, 376 (1-2), 37-60.
- Whitney, D. L., Umhoefer, P. J., Teyssier, C. ve Fayon, A. K., 2008, Yo-yo tectonics of the Niğde Massif during wrenching in Central Anatolia, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 17 (2), 209-217.
- Yetiş, C., 1978, Çamardı (Niğde) yakın ve uzak dolayının jeoloji incelemesi ve Ecemiş yarılım kuşağının Maden Boğazı-Kamışlı arasındaki özellikleri, doktora, *İstanbul Üniversitesi Tatbiki Jeoloji Kürsüsü, İstanbul, 164.*
- Yetiş, C., 1984, New observations on the age of the Ecemiş Fault, *Proceedings of the international symposium on the Geology of the Taurus Belt*, Ankara, 159-164.
- Yetiş, C., Demirkol, C., Lagap, H. ve Ünlügenç, U. C., 1984, Adana baseni kuzey-kuzeybatı kesiminin temel stratigrafisine ilişkin bazı gözlemler, 38. *TJK Bildiri Özleri Kitabı*, 59-61.
- Yetiş, C., 1987, Çamardı (Niğde) alanındaki Oligosen-Miyosen yaşlı çökellerin fasiyes ve ortamsal özellikleri, *Türkiye Jeoloji Kur. Bült*, 30, 1-8.
- Yılmaz Şahin, S., 2011, Türkiye'nin paleotektonik ve neotektonik evrimi, Ankara, www.kursatozcan.com/: [27 Aralık 2017].

EKLER

**EK-1 EYNELLİ-BADEMDERE-ORHANIYE ve DİKİLİTAŞ (KD NİĞDE)
ÇEVRESİNİN JEOLojİ HARİTASI**

**EK-2 EYNELLİ-BADEMDERE-ORHANIYE ve DİKİLİTAŞ (KD NİĞDE)
ÇEVRESİNİN JEOLojİK ENİNE KESİTLERİ**



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Muhamed ÇOBAN
Uyruğu : Türkiye (TC)
Doğum Yeri ve Tarihi : Siverek-23/07/1979
Telefon : 05063143521
Faks :
E-Posta : mcoban7979@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı	İlçe	İl	Bitirme Yılı
Lise	: Siverek Lisesi	Siverek	Şanlıurfa	1998
Üniversite	: Fırat Üniversitesi		Elazığ	2004

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2006-2007	Mesta Traverten	Jeoloji Mühendisi
2007-devam ediyor	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı	Jeoloji Mühendisi

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

İngilizce

YAYINLAR

ULUSLARARASI BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTABINDA (PROCEEDINGS) BASILAN BİLDİRİLER

1. Demircan, H., Çoban, M & Deveci, Ö. 2016. Cambro-Ordovician trace fossils from the Seydişehir Formation (Amanos Mountains, SE Anatolia, Turkey). Ichnia 2016, 3-10th May 2016 Idanha-a Nova, Portugal. Ichnia 2016 Abstract Book, p. 112-113.
2. Demircan, H., Deveci, Ö. & Çoban, M. 2016. Extraordinary examples of the outstanding work *Phycodes* beds from the Lower Ordovician in the Armutludere Formation (Amanos Mountains, SE Anatolia, Turkey). Ichnia 2016, 3-10th May 2016 Idanha-a Nova, Portugal. Ichnia 2016 Abstract Book, p.114-115.

3. Demircan, H., Deveci, Ö. & **Çoban, M.** 2017. Trace fossils of the Lower and Middle Miocene deep marine fan deposits at the Süller-İsmailli-Fırnız-Kürtül Regions (NW Kahramanmaraş, S Turkey). 14th International Ichnofabric Workshop (27 April-7 May), Taipei, Taiwan, p. 39.

4. Demircan, H., **Çoban, M.**, Uchman, A., Santos, A., Darbaş, G., Görmüş, M., Alpar, B., Gürsoy, M., Biltekin, D. 2018. Bioerosion of shelly deposits in Holocene marine terraces: An example from the Dardanelles Strait, Turkey. "9th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology", 7-11 Mayıs Antalya, Turkey, p. 114.

ULUSAL BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTAPLARINDA BASILAN PROCEEDINGS-BİLDİRİLER

1. Beyazpırınç, M., Akçay, A. E., Metin, Y., Taptık, M. A., Öcal, H., Çobankaya, M., **Çoban, M.**, Doğan, A., Rızaoğlu, T., Bağcı, U., 2013. Çetinkaya-Kangal (Sivas) yöresinin tektonostratigrafisi. 66. Türkiye Jeoloji Kurultayı 1-5 Nisan Ankara-Türkiye. Bildiri özleri kitabı, s. 74-75.

2. Usta, D., Ateş, Ş., **Çoban, M.**, Deveci, Ö., Sağlam, F. M., 2014. Adıyaman-Sincik-Hilvan arasındaki bölgenin stratigrafisi ve kayatürü özellikleri. 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 14-18 Nisan, Ankara-Türkiye. Bildiri özleri kitabı, s. 98-99.

3. Demircan, H., Usta, D. ve **Çoban, M.** 2014. "Doğu Toroslar' da (Kozan-Feke-Saimbeyli/Adana) Miyosen Yaşlı Türbiditik Sedimanlardaki İz Fosiller. 15.PÇG Çalıştayı, 25-27 Ekim, Side-Türkiye. Bildiri özleri kitabı, s. 92-93.

4. **Çoban, M.**, Demircan, H. 2016. Sedimanter ortamların göstergeleri olarak "iz fosiller". 17. PÇG Çalıştayı Bildiri Özleri Kitabı, s. 49-50.

DİĞER YAYINLAR

1. **Çoban, M.**, Dalkılıç, H. 2018. 1/100000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi Şanlıurfa M39 Paftası, No: 262, Jeoloji Etütleri Dairesi, 25s.

2. Usta, D., Ateş, Ş., **Çoban, M.**, Deveci, Ö., Ekmekyapar, A., Sağlam, F. M., Vural, A., Dinç, S., 2018. "1/100000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi Şanlıurfa M40 Paftası, No: 263, Jeoloji Etütleri Dairesi, 25s.

3. Usta, D., Ateş, Ş., **Çoban, M.**, Deveci, Ö., Ekmekyapar, A., Sağlam, F. M., Vural, A., Dinç, S., İnce, O., 2018. "Doğu Toroslar'ın jeolojisi ve Jeodinamik evrimi (Adıyaman-Şanlıurfa-Malatya)" *MTA Raporu* DR13750 398s.