

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**KUVATERNER YAŞLI KIRINTILI ÇÖKELLERİN
(TUNCELİ İL MERKEZİ) SEDİMANTOLOJİK
ÖZELLİKLERİ**

Harun KARALÜK

Yüksek Lisans Tezi

GENEL JEOLojİ ANABİLİM DALI

MAYIS, 2023

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Genel Jeoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**KUVATERNER YAŞLI KIRINTILI ÇÖKELLERİN
(TUNCELİ İL MERKEZİ) SEDİMANTOLOJİK
ÖZELLİKLERİ**

Tez Yazarı

Harun KARALÜK

Danışman

Prof. Dr. Calibe KOÇ TAŞGIN

MAYIS, 2023

ELAĞIĞ

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Genel Jeoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Başlığı:	Kuvaterner Yaşlı Kırıntılı Çökellerin (Tunceli İl Merkezi) Sedimentolojik Özellikleri
Yazarı:	Harun KARALÜK
İlk Teslim Tarihi:	23.01.2023
Savunma Tarihi:	08.05.2023

TEZ ONAYI

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez aşağıda imzası bulunan danışman ve jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık yapılan sunum sonucunda kabul edilmiştir.

İmza

Danışman:	Prof. Dr. Calibe KOÇ TAŞGIN Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi	Onayladım
Üye :	Prof. Dr. Dicle BAL AKKOCA Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi	Onayladım
Üye:	Doç. Dr. Güllü KIRAT Bozok Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi	Onayladım

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunun/...../20..... tarihli toplantısında tescillenmiştir.

Prof. Dr. Burhan ERGEN
Enstitü Müdürü

BEYAN

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “Kuvaterner Yaşlı Kırıntılı Çökellerin (Tunceli İl Merkezi) Sedimentolojik Özellikleri” Başlıklı Yüksek Lisans Tezinin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı beyan ederim.

08.05.2023

Harun KARALÜK



ÖNSÖZ

Bu çalışmada ve mesleki olarak her türlü destek ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Calibe KOÇ TAŞGIN'a teşekkür ederim. Magmatik-metamorfik petrografi ve jeokimya konusunda yardımcı olan Doç. Dr. Ayşe Didem KILIÇ ve Doç Dr. Esra YILDIRIM'a teşekkür ederim. Çalışmalar aşamasında arazide yardımlarını esirgemeyen İlknur KARAASLAN ÖZDEMİR, laboratuvarında yardımcı olan Tuncay ÖZDEMİR'e teşekkür ederim. Maddi ve manevi desteklerinden dolayı aileme şükranlarımı sunarım.

Bu çalışma FÜBAP MF. 22.15 nolu proje ile desteklenmiştir. Maddi destek sağlayan Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkürlerimi sunarım.

Harun KARALÜK
ELAZIĞ, 2023



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	1
1.2. Coğrafi Konum	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE METOT	6
4. STRATİGRAFİ	7
4.1. Karşılar Formasyonu	8
4.2. Tunceli Formasyonu	9
4.3. Kocakoç Formasyonu	13
4.4. Mazgirt Volkanitleri	14
4.5. Kuvaterner	14
5. YAPISAL JEOLojİ	16
6. KUVATERNER YAŞLI ÇÖKELLERİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ	18
6.1. Fasiyesler ve Fasiyes Toplulukları	18
6.2. Fasiyes Toplulukları	26
6.3. Arazi Verileri İle Eski Akıntı Yönleri ve Kaynak Kayaç Yorumu	28
7. MİNERALojİ	43
7.1 XRD Analizi	43
7.2. Kumtaş Örneklerinden Elde Edilen Sem-Eds Görüntüleri	51
8. ELEMENT JEOKİMYASI	54
8.1. Kaynak Kayaç	58
8.2. Paleotektonik Ortam	61
9. SONUÇLAR	65
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Kuvaterner Yaşlı Kırıntılı Çökellerin (Tunceli İl Merkezi) Sedimentolojik Özellikleri

Harun KARALÜK

Yüksek Lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

Genel Jeoloji Anabilim Dalı

Mayıs 2023 Sayfa: xi-68

Çalışma alanı Tunceli il Merkezinde yer almakta olup, merkeze bağlı Cumhuriyet Mahallesi, Alibaba Mahallesi, Mameki Köprüsü, Cemevi çevresi, hastane kavşağı ve Kavşak tepe mevkiisi çalışma alanlarını oluşturmaktadır. Tunceli il merkezi çalışma alanında yer alan formasyonlar; Permien yaşlı Karşılar Formasyonu, Paleosen-Eosen yaşlı Tunceli Formasyonu, Miyosen yaşlı Kocakoç Formasyonu, Miyosen-Pliyosen yaşlı Mazgirt Volkanitleri, Kuvaterner yaşlı kırıntılı çökeller ve karbonatlı kaynak çökelleri (traverten/tufa) oluşturmaktadır. Munzur ve Pülümür nehirlerine ait kırıntılı çökeller (konglomera ve kumtaşları) ile tufa/traverten çökelleri yanal ve düşey yönde ilişkilidir. İyi pekişmemiş kırıntılı çökellerden, fasiyeslerin iyi gözlemlendiği kesimlerde toplam 9 adet stratigrafik kesit ölçülmüştür. Sedimentolojik çalışmalar sonucu 6 fasiyes ve 1 fasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Fasiyesler: Masif konglomeralar, Tabakalı konglomeralar, Düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar, Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları, Masif kumtaşı ve Kırmızı çamurtaşlarıdır, Fasiyes topluluğu; örgülü nehir fasiyes topluluğudur. Konglomeralarda yapılan çakıl analizi sonucu gözlenen granit ve diyorit çakıllarının kaynağını Ovacık ilçesini kuzeyinde yüzeyleyen Elazığ Magmatitleri, mermer çakıllarının kaynağını Karşılar Formasyonu, andezit ve bazalt çakıllarının kaynağını Mazgirt volkanitleri, kireçtaşı, kumtaşı, silttaşı çakıllarının kaynağını Tunceli Formasyonu oluşturmaktadır. Elde edilen arazi gözlemleri ve eski akıntı yönü verilerine göre Munzur ve Pülümür Nehirlerinin birleşim noktası KB'dan GD'ya doğru yer değiştirmiştir.

XRD mineralojik analiz sonuçlarına göre pekişmemiş kumtaşları, litarenit, sublitarenit ve feldspatik litarenit olarak tanımlanmıştır. Kaynak kayaçları belirlemeye duyarlı bazı eser element oranlarının ortalama magmatik kayaç bileşimleri ile karşılaştırılması sonucu kumtaşlarının ortalama andezit ve daha az oranda bazalt bileşimine yakın olduğu belirlenmiştir. Th/Sc - Eu/Eu* ikili diyagramında, kumtaşı örnekleri ortalama bazalt ve andezit arası bileşimine yakın bir kümelenme göstermiştir. Paleotektonik ortamı belirlemeye yönelik kullanılan üçgen diyagramlarda (La-Th-Sc, Th-Co-Zr/10 ve Th-Sc-Zr/10) bu çalışmadaki veriler ve örneklem ortalaması "Okyanus Ada Yayı" bölgesine denk gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sedimentoloji, Kuvaterner, kırıntılı çökeller, fasiyes, jeokimya, Tunceli

ABSTRACT

The sedimentologic characteristics of quaternary aged detrital sediments (Tunceli city central)

Harun KARALÜK

Master Thesis

FIRAT UNIVERSITY
Institute of Science

Department of General Geology

May 2023 page: xi+68

The study area is located in the city center of Tunceli, and the Cumhuriyet District, Alibaba District, Mameki Bridge, Djemevi surroundings, hospital junction and Kavşak hill location, which are connected to the center, constitute the study areas. The formations in the Tunceli city center study area; Permian aged Karşılar Formation, Paleocene-Eocene aged Tunceli Formation, Miocene aged Kocakoç Formation, Miocene-Pliocene aged Mazgirt Volcanics, Quaternary clastic deposits and carbonate spring deposits (travertine/tufa). Clastic deposits (conglomerate and sandstones) and tufa/travertine deposits belonging to Munzur and Pülümür rivers are laterally and vertically related. A total of 9 stratigraphic sections were measured from the unconsolidated clastic deposits where facies are well observed. As a result of sedimentological studies, 6 facies and 1 facies association were defined. Facies: Massive conglomerates, stratified conglomerates, planar cross-bedded conglomerates, planar cross-bedded sandstones, massive sandstone and red mudstones. Facies association; braided river facies association. The source of the granite and diorite pebbles observed as a result of the pebble analysis in the conglomerates is the Elazığ magmatites outcropping in the north of Ovacık district, the origin of the marble pebbles is the Karşılar Formation, the origin of the andesite and basalt pebbles is Mazgirt volcanics, the limestone, sandstone and siltstone pebbles are the Tunceli Formation. According to the field observations and paleoflow direction data obtained, the junction point of Munzur and Pülümür Rivers has moved from NW to SE.

According to XRD mineralogical analysis results, unconsolidated sandstones has been defined as litharenite, sublitharenite and feldspathic litharenite. As a result of the comparison of some trace element ratios sensitive to the identification of source rocks with the average igneous rock compositions, it was determined that the sandstones were close to the average andesite and, to a lesser extent, basalt composition. In the Th/Sc - Eu/Eu* binary diagram, the sandstone samples showed a clustering close to the average composition between basalt and andesite. In the triangular diagrams (La-Th-Sc, Th-Co-Zr/10 and Th-Sc-Zr/10) used to determine the paleotectonic environment, the data in this study and the sample mean correspond to the “Ocean Island Arc” region.

Keywords: Sedimentology, Quaternary, clastic deposits, facies, geochemistry, Tunceli

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1. Çalışma alanı lokasyonları ve google earth (uydu) görüntüsü	2
Şekil 4.1. Çalışma alanının jeolojik haritası	7
Şekil 4.2. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti	8
Şekil 4.3. Tunceli Formasyonu'ndan bir görünüm	10
Şekil 4.4. Tunceli Formasyonu'na ait marnlar	10
Şekil 4.5. Tunceli Formasyonu'na ait kireçtaşının ince kesit görüntüsü	11
Şekil 4.6. Eosen yaşlı aglomeralar.....	11
Şekil 4.7. Eosen yaşlı tüfler.....	12
Şekil 4.8. Eosen yaşlı tüflerin (TK-4) ince kesit görüntüsü.....	12
Şekil 4.9. Kocakoç Formasyonu'na ait kırmızı renkli çamurtaşları ve kireçtaşları	13
Şekil 4.10. Kocakoç Formasyonu'na ait kireçtaşlarının (TK-2) ince kesit görüntüsü.....	14
Şekil 5.1. Tunceli ve çevresindeki aktif faylar	17
Şekil 6.1. Masif Konglomeralar	19
Şekil 6.2. Matriks Destekli Masif Konglomeralar.....	19
Şekil 6.3. Tabakalı Konglomeralar.....	20
Şekil 6.4. Tabakalı Konglomeralar.....	21
Şekil 6.5. Kiremitlenme gösteren çakıllar	21
Şekil 6.6. Düzlemsel Çapraz Tabakalı Konglomeralar.....	22
Şekil 6.7. Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları	23
Şekil 6.8. Masif Kumtaşları.....	24
Şekil 6.9. Masif Kumtaşları.....	24
Şekil 6.10. Kırmızı Çamurtaşları.....	25
Şekil 6.11. Örgülü Nehir Fasiyes Topluluğu	27
Şekil 6.12. Örgülü Nehir Fasiyes Topluluğu	27
Şekil 6.13. Kuvaterner yaşlı pekişmemiş kırıntılı çökellerin paleoortamını yansıtan blok diyagram	28
Şekil 6.14. Kuvaterner yaşlı konglomeraların çakıl bileşenleri	29
Şekil 6.15. Kuvaterner yaşlı konglomeraların çakıl bileşenleri	30
Şekil 6.16. Kuvaterner yaşlı konglomeraların çakıl bileşenlerinin ince kesit görüntüsü	31
Şekil 6.17. Cumhuriyet Mahallesi-1- Ölçülü Stratigrafi Kesiti	32
Şekil 6.18. Cumhuriyet Mahallesi-2- Ölçülü Stratigrafi Kesiti	33
Şekil 6.19. Alibaba Mahallesi Ölçülü Stratigrafi Kesiti	34
Şekil 6.20. Alibaba Mahallesi Ölçülü Stratigrafi Kesiti	35
Şekil 6.21. Alibaba Mahallesi Ölçülü Stratigrafi Kesiti	36
Şekil 6.22. Mameki Köprüsü Ölçülü Stratigrafi Kesiti	37
Şekil 6.23. Cemevi-1- Ölçülü Stratigrafi Kesiti	38
Şekil 6.24. Cemevi-2- Ölçülü Stratigrafi Kesiti	39
Şekil 6.25. Kavşak Tepe -1- Ölçülü Stratigrafi Kesiti.....	40
Şekil 6.26. Kavşak Tepe -2- Ölçülü Stratigrafi Kesiti.....	41
Şekil 6.27. Hastane Kavşağı Ölçülü Stratigrafi Kesiti.....	42
Şekil 7.1. ABM-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram	44
Şekil 7.2. ABM-2 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram	44
Şekil 7.3. ABM-3 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram	45

Şekil 7.4. ABM-5 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram	45
Şekil 7.5. ABM-7 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram	46
Şekil 7.6. CE-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram	46
Şekil 7.7. CE2-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram	47
Şekil 7.8. CH2-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram.....	47
Şekil 7.9. MK-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram.....	48
Şekil 7.10. MK-2 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram.....	48
Şekil 7.11. ABM kesitin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram	49
Şekil 7.12. MK kesitin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram.....	50
Şekil 7.13. MK-1 nolu örnekten EDS analizi	51
Şekil 7.14. MK-1 nolu örnekten EDS analizi	52
Şekil 7.15. CE-1 nolu örnekten SEM analizi.....	52
Şekil 7.16. CE-1 nolu örnekten EDS analizi	52
Şekil 7.17. ABM-3 nolu örnekten SEM görüntüsü	53
Şekil 7.18. ABM-3 nolu örnekten EDS analizi	53
Şekil 8.1. TH/Sc-Zr/Sc diyagramı	60
Şekil 8.2. Eu/Eu*-Th/Sc ikili diyagramı	61
Şekil 8.3. Üçgen diyagramlar	63
Şekil 8.4. Erken-orta Miyosen (A) boyunca Orta ve Doğu Anadolu jeodinamik çatisının ve volkani aktivitenin şematik kurgusu	64

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Tuncelideki tufalarının U/Th yaşlandırma analizi	15
Tablo 7.1. Tunceli Şehir Merkezinde 4 farklı ölçülü stratigrafik kesitten alınan kumtaşlarının tüm kaya bileşim analiz sonuçları.....	43
Tablo 7.2. ABM ölçülü stratigrafik kesitten bulunan mineral bileşimi.....	49
Tablo 7.3. MK Ölçülü Stratigrafik Kesitten bulunan mineral bileşimi	50
Tablo 8.1. Ana oksitler.....	54
Tablo 8.2. İz elementler	55
Tablo 8.3. İz elementler	56
Tablo 8.4. İz elementler	57
Tablo 8.5. İz elementler	58
Tablo 8.6. Kaynak kayaç için kritik element oranları	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

ABM	: Alibaba Mahallesi
CE	: Cemevi
CH	: Cumhuriyet Mahallesi
EDX	: Enerji Dağıtıcı X-ışını
HK	: Hastane Kavşağı
KT	: Kavşak Tepe
MIS	: Deniz İzotop Aşamaları
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
SEM	: Taramalı Elektron Mikroskobu
ÖSK	: Ölçülü Stratigrafik Kesit
XRD	: X-Işını Kırınım Yöntemi

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı

Kuvaterner (Dördüncü Zaman), jeolojide yaklaşık son $2,588 \pm 0,005$ milyon yıllık dönemi kapsayan, Uluslararası Stratigrafi Komisyonu (ICS)'nin kabul ettiği jeolojik zaman cetveline göre tanımlanmış Senozoik Zaman'ın sonuncu bölümüdür. Kuaterner Periyodu'nun 2,6 milyon yılı, insanların artık fark edilebilir olduğu zamandır. Bu kısa devirde levha hareketleriyle pek az değişiklik olmuştur. Kuvaterner Periyodu'na ait jeolojik kayıtlar, daha önceki devirlere kıyasla daha büyük detayla muhafaza edilmişlerdir.

Bu çalışmada Tunceli il merkezinde yüzeyleyen Kuvaterner yaşlı kırıntılı çökellerin sedimentolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Bu çökellerin; Stratigrafik konumu ve yayılımı, fasiyes tipleri, depolanma ortamı belirlenmiştir. Sedimanter yapılar, yumuşak çökel deformasyon yapıları araştırılmıştır. Petrografik, minerolojik ve jeokimyasal çalışmalar, (XRD, SEM analizleri, majör ve iz element jeokimyası) sonucu kaynak kayaç belirlenmiştir.

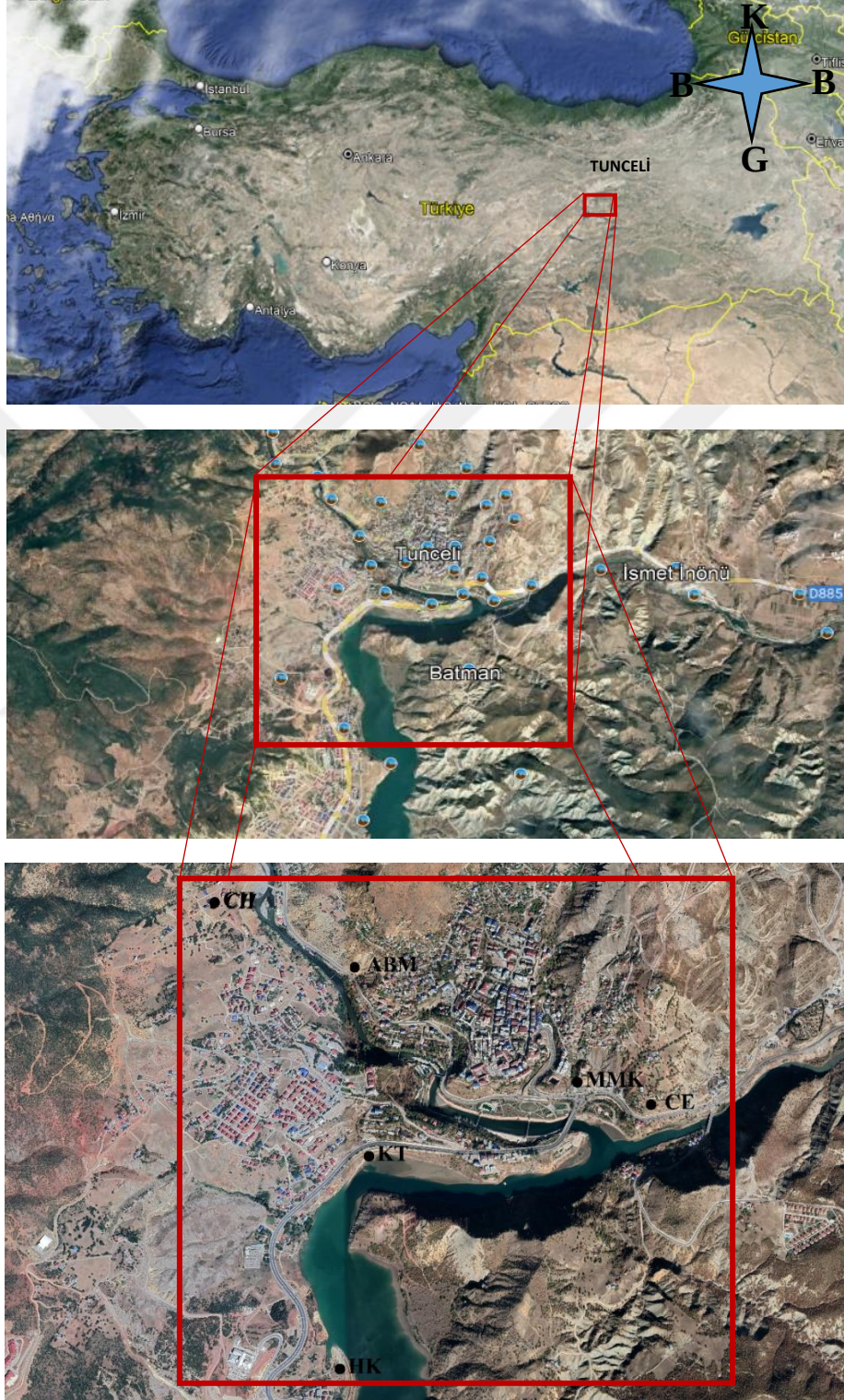
1.2. Coğrafi Konum

Tunceli ili, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümünde yer alan bir il. Kuzeyde ve batıda Munzur Dağları ile Karasu Nehri, doğuda Bingöl Dağları ve Peri Suyu, güneyde Keban Baraj Gölü ile çevrilidir. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Havzası'nda yer alan Tunceli, $38^{\circ} 19'$ ve $40^{\circ} 26'$ Doğu Boyamları ile $39^{\circ} 36'$ ve $38^{\circ} 46'$ kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Tümüyle Fırat Havzası içerisinde kalan İl, doğal sınırlarla kuşatılmış yüksek bir bölgedir. Tunceli ili, doğuda Bingöl, güneyde Elazığ, batı ve kuzeyde Erzincan illeri ile komşudur [1].

Munzur Çayı, Tunceli'nin Ovacık ilçesinde bulunan Munzur dağlarındaki gözelerden kaynağını alarak oluşan ve adını da Munzur dağlarından alan akarsudur. Avcı Dağlarının eteklerinden doğan Pülümür Nehri, birçok sayıdaki derenin katılması ile Pülümür ilçesinden Tunceli'nin 20 km kadar kuzey kısımlarına akmaktadır. Pülümür Nehri Tunceli il merkezine kadar gelir ve Munzur suyu ile birleşir [2].

Çalışma alanı Tunceli Şehir Merkezde Munzur ve Pülümür nehri taraçaları ve iki nehrin birleştiği kesimlerde çalışmalar yürütülmüştür. Yürütülen çalışmalar Tunceli merkeze bağlı Cumhuriyet Mahallesi 37S546289D, 4329471K (Rakım 942 m); Alibaba Mahallesi 37S546650D, 4329213K (Rakım 948 m); Mameki Köprüsü 37S547863D, 4328595K (Rakım 914 m); Cemevi 37S548314D, 4328490K (Rakım 933 m); Hastane Kavşağı 37S546685D, 4327315K (Rakım 924

m) ve Kavşak Tepe Mevkisi 375546799D, 4328430K (Rakım 950 m) koordinatlı çalışma alanlarındadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Çalışma alanı lokasyonları ve google earth (uydu) görüntüsü

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Afshar [3] Tunceli-Bingöl Bölgesi'nde yaptığı jeolojik çalışma sonucunda Tunceli bölgesinde yüzeyleyen en yaşlı kayaçların Alt-Üst Permien yaşlı olduğunu, Alt Kretase yaşlı kayaçların Üst Permien yaşlı kayaçlar üzerine uyumsuz olarak geldiğini belirlemiştir. Orta Eosen yaşlı kireçtaşları üzerine uyumsuz olarak Alt Miyosen yaşlı çökellerin üzerlediğini ve Üst Miyosen'den sonar bölgede volkanizmanın etkili olduğunu ifade etmiştir.

Granit ve Şener [4] Tunceli bölgesinde Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik zamanlarına ait birimler tanımlamışlardır. Bunlar: Karşılar Formasyonu (Paleozoyik), Pertek Karmaşığı (Mesozoyik), Tunceli Formasyonu (Senozoyik Eosen), Kocakoç Formasyonu (Oligo-Miyosen) ve Mazgirt Volkanitleri (Miyosen)'dir.

Tuz Gölü Havzası Kuvaterner tortullarının sedimanter fasiyeslerini tayin etmek amacı ile yapılan arazi gözlemleri Gürbüz ve Kazancı [5] tarafından ortaya konulmuştur. Oniki litofasiyes ve beş fasiyes birliği tanımlanmıştır. Söz konusu havzanın Kuvaterner evriminde etkili faktör iklimsel olduğu belirlenmiştir.

Karataş [6] Kahta Çayı Havzasında Kuvaterner yaşlı çökellerde yapılan ayrıntılı sedimantolojik çalışmalar yaparak Kahta Çayı vadisinde beş taraça basamağı belirlemiştir. Havzada bu çökeller üzerinde XRD ve EDX analizleri yapılmıştır. Taraça sisteminin oluşmasında iklim ve tektonik hareketlerin öneminden bahsetmiştir.

Sezerer-Bulut vd., [7] İstanbul-Yeniköy bölgesinde yaptıkları çalışmada istifi incelemiş ve Holosen yaşlı istifin çökeltme ortamını saptamışlardır. Bu amaçla dört profilde toplam kalınlığı 17,75 m olan ondört ayrı kesit inceleyerek, farklı analizler için yüz adet örnek toplanmıştır. Bu örneklerde tane boyu ve XRD analizi yapılmıştır.

Eltahir [8] Merkez-güney Sudan'da Kordofan bölgesinde geç Kuvaterner yaşlı çökellerde sedimantolojik ve paleoiklimsel çalışmalar yapmıştır. Araştırmacı C14 yaş tayini yöntemi ile yaş tayini yapmıştır. Dört stratigrafik birim ve sekiz sedimantolojik fasiyes tanımlamıştır.

Sallon ve Suguio [9] Kuvaterner yaşlı çökellerde dokusal ve mineralojik analizleri temel olarak sedimantolojik ve kaynak kaya araştırmaları yapmıştır. Kolüvyal çökeller ile sedimanter kayaçlar arasındaki tane boyu farkı pedojenetik proseslerle ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Avşin vd., [10] tarafından yapılan Muş Havzası'ndaki çalışmada, Murat Nehri'nin 30-35 m ile 3-5 m arasında değişen üç alüvyon taraça seviyesi (T3-T1) belirlemişlerdir. İklim değişikliklerinin ve tektonik yükselmenin önemli etkilerinin değerlendirilmesi nedeniyle bir kronoloji sağlamak için yaş verisi elde etmişlerdir. Doğu Anadolu akarsu sistemi ile Avrupa'daki ılıman-periglacial akarsu sistemleri arasındaki iklim odaklı akarsu evrimindeki farklılıklar, farklı bitki örtüsünün ve soğuk dönemlerde daha kalın kar örtülerinin erimesinin sonucu olabilir sonucuna varılmıştır.

Uysal [11] yaptığı çalışmada, Eşen Havzası olarak adlanan Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Neojen graben havzasının dolgusu üzerinde yamaç molozu, alüvyon yelpaze akarsu çökelleri ve karbonat tufa fasiyeslerinden oluşan Pleyistosen çökelleri tanımlanmıştır.

Tagliasacchi ve Yağmurlu [12] Denizli'nin 65 km kuzeydoğusundaki Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı karasal çökellerin sedimantolojik özellikleri ve bu çökellerin tektono-sedimanter gelişimi belirlenmiştir.

Ergün [13] Beyşehir-Suğla havzası ve Suğla Gölü çevresinde Kuvaterner yaşlı çökelleri incelemek için üç karotlu sondaj yapmıştır. Buradaki istif kil-çamur ve kumlu silt ar dalanması şeklindedir. Duraylı izotoplar ve jeokimyasal analiz sonuçlarına göre, Geç Pleistosen-Holosen bölgede yağışlı ve kurak iklimin hakim olduğu, killi ve siltli seviyelerdeki kalınlık farkları iklim çevrimlerinin düzensiz olduğunu işaret etmektedir.

Meriç vd., [14] Yeşilçay (Ağva) çevresinde, Ağva Deresi ile Göksu Deresi arasındaki alanda Geç Kuvaterner (Holosen) yaşlı çökelleri incelemiş ve litofasiyesler tanımlamış ve yorumlamıştır.

Çömlekçiler ve Orhan [15] Sızma (Konya'nın kuzeybatısı) ile Sille (Konya'nın batısı) arasındaki bölgede Pliyosen-Kuvaterner yaşlı Topraklı formasyonunun alüvyal yelpaze çökellerinin sedimantolojik özellikleri incelemişlerdir. Çalışma alanında üç litofasiyes topluluğu belirlemişlerdir. Bunlar: iç, orta ve dış yelpazedir alüvyal yelpazedeki fasiyes ve fasiyes toplulukları Konya Fay Zonu'ndaki fayların kontrolünde geliştiğini ortaya koymuşlardır.

Genç ve Tüysüz [16] yaptığı çalışmada; Kuvaterner yaşlı bir örtü biriminde beş farklı birim tanımlanmıştır. Bu birimleri kil, siltli-killi kum, ince kum ve çakıllı kumlar ve sahil kumları oluşturur.

Kurt vd., [17] tarafından Deliçay ile Tarsus Çayı (Mersin) arasındaki bölgede yer alan Kuvaterner çökellerinin mineralojik ve jeokimyasal olarak iki farklı kökenden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Demir [18] Akgöl ve yakın çevresinde (Konya/Ereğli Ovası) yeralan geç Miyosen-Kuvaterner yaşlı sedimanların jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal özelliklerinin incelemiştir. Tane boyu analizleri sonucunda bağlanmamış veya yarı bağlanmış sediman tanelerinin iyi-orta derecede boylanmış olduğunu belirlemiştir. XRD çalışmaları sonucunda kırıntılı tanelerin feldispat, kuvars, amfibol, piroksen ve serpantin minerallerinden oluştuğunu tespit etmiştir.

Kaya [19] Tunceli Aktuluk çevresinde yapılan çalışmalarda ondört fasiyes ve üç tane fasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Munzur nehrine ait kırıntılı çökeller tufa çökelleri ile düşey ve yanal yönde ilişkili olduğu gözlemiştir.

Karvar [20] Tunceli çalışma alanında Dinar ve Munzur vadi yamaçlarında karasal karbonat çökelleri incelemiştir. Dinar karasal karbonatlarında yüksek eğimli yamaç, havuz ortamı ve baraj ortamı olmak üzere üç depolanma ortamı belirlemiştir. Karbonat çökelleri 18O(SMOW) değerlerine göre sedimanter kayaç kökenli olduğu tespit etmiştir.

Agostini vd., [21] Elazığ ve Tunceli Bölgesinde magmatik aktivitenin evrimi, bölgenin jeodinamik çerçevesini incelemiştir: erken-orta Miyosen Mazgirt volkanitleri, Avrasya-Arabistan yakınlaşmasıyla ilgili yay volkanizmasını temsil eder. Geç Miyosen yaşlı Tunceli bazaltları Doğu Anadolu'da çarpışma sonrası tektoniğin başlamasından sonra, Karakoçan ve Elazığ volkanitleri ise Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fay sistemlerinde doğrultu atımlı hareketin başlamasından sonra yerleştiği sonucuna varmışlardır

Öztüfekçi-Önal ve Sancar [22] yaptıkları çalışmada Munzur ve Pülümür nehirlerinin akadama alanlarında yer alan sıcak ve mineralli suların pH ve elektriksel iletkenlikleri sırasıyla 5.96-6.80 ve 2231-2930 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında olduğunu, yüzeye çıkış sıcaklıklarının ise 35-20°C arasında değiştiğini, toplam çözünmüş katı madde miktarlarının 1300-1600 mg/L arasında olduğunu belirlemişlerdir. Bu sular için hazne kayası Permian yaşlı mermer ve kristalize kireçtaşlarıdır. Bu hazne kayaların beslenme bölgesinde yayılım sunan Eosen-Miyosen yaşlı yarı geçirimli fliş ve geçirimli kireçtaşlarının varlığı, sistemin açık olduğuna işaret etmektedir

3. MATERYAL VE METOT

İlk olarak Kuvaterner Yaşlı Kırıntılı Çökellerle ilişkili literatür (makale, rapor, tez, doktora çalışmaları vb.) taraması yapılmış, bu alanda yüksek lisans ders semineri hazırlanmış ve sunumu yapılmıştır.

Çalışma alanında Kuvaterner yaşlı kırıntılı kayaçların yayılımı belirlenmiş, mevcut topoğrafik ve jeolojik haritalardan yararlanılmış, gerek görülen yerlerde haritalar revizyon edilmiş ve Tunceli (Merkez)'de farklı yerlerde ve günlerde çalışılmıştır. İyi pekişmemiş kumtaşlarından numune alınmış ve fotoğraflar çekilmiştir. Toplam dokuz tane ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. Kesitler alınırken not defterine notlar alınmış ve uygun yerlerden jeokimyasal ve petrografik amaçlı el örnekleri alınmıştır.

Araziden temel kayaçlar ve konglomerları oluşturan çakıllardan alınann el örnekleri laboratuvar çalışmalarında petrografik amaçlı yirmi tane ince kesit hazırlanmıştır. Polarizan mikroskop ile petrografik incelemeler ve fotoğraf çekimleri yapılmıştır.

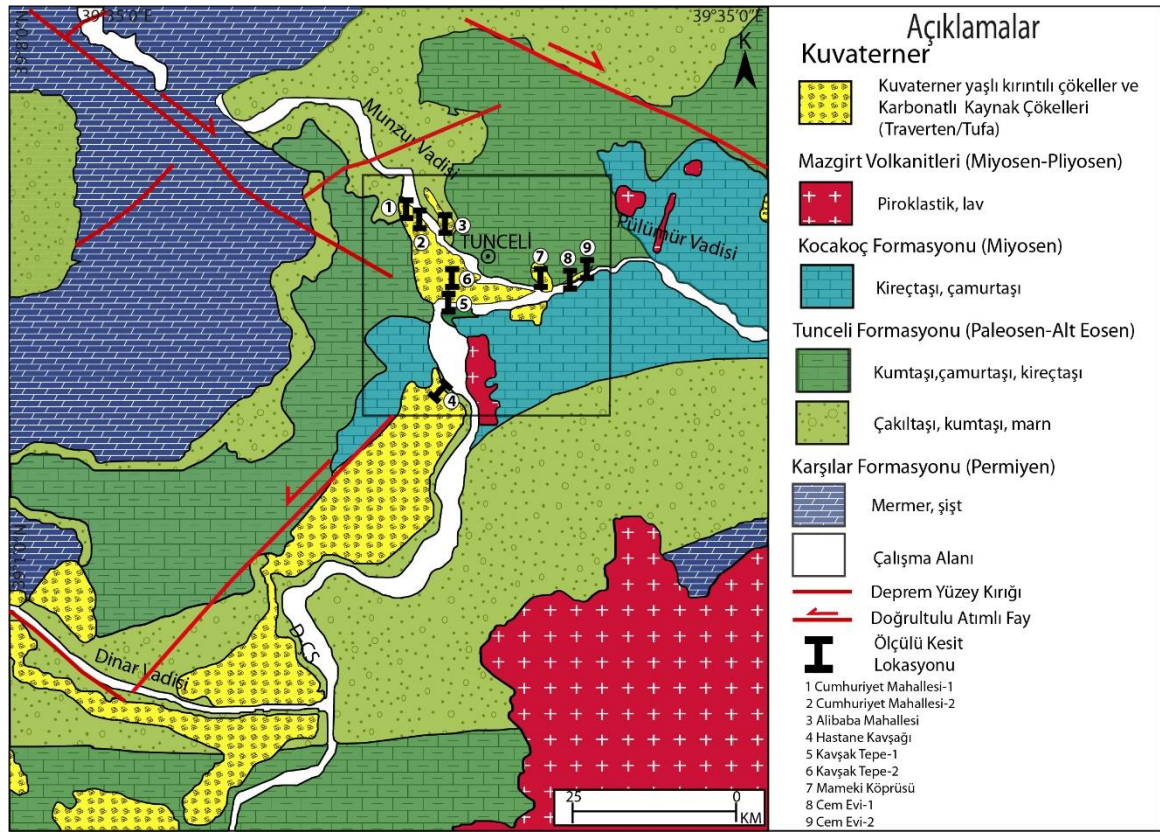
Jeokimyasal çalışmalar kapsamında bu tez çalışmasında kullanılmak üzere on adet örnek üzerinden tüm kaya mineral bileşim analizi Tunceli Munzur Üniversitesinin laboratuvarında yapılmıştır. Numuneler seramik havan ve tokmak ile topraklanmıştır. Toz numuneler Rigaku Miniflex 600 marka cihaz ile 2.2 kW bakır X-Ray anod kullanılarak 10 ile 90 derece arasında taranmıştır. Elementlerin kimyasal konsantrasyonları, ana elementler için XRF ve iz elementler için İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometresi (ICP-MS) ve Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES) ile MTA Laboratuvarında yapılmıştır. Normalizasyon için kondrit ve Arkeen Sonrası Yaşlı Avustralya Şeylleri (PAAS) içerikleri kullanılmıştır [23, 24]. Eu anomalileri $Eu/Eu^* = Eucn / [(Smcn) \cdot (Gdcn)]^{1/2}$ (cn) formülü ile hesaplanmıştır (cn: kondrit normalleştirilmiş).

Büro çalışmalarında fasiyes tipleri ve çökeltme ortamı belirlenmiştir. Bu amaçla arazide not alınan ve konglomerın çekilmiş fotoğraflardan çizim programları yardımıyla bilgisayar ortamında gerekli çizimler yapılmış ve üretilen donelerden yararlanarak sunumları için grafikler hazırlanmıştır.

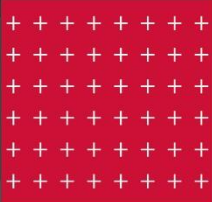
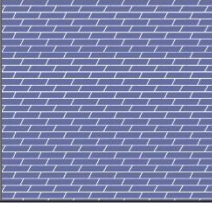
Çalışma alanının haritası ve genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ve arazide ölçülen dokuz adet ölçülü stratigrafik kesit Adobe Illustrator programıyla bilgisayarda çizimleri yapılmıştır.

4. STRATİGRAFİ

Çalışma alanında Paleozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler tanımlanmıştır [3, 4]. Bunlar: Karşılar Formasyonu (Paleozoyik), Tunceli Formasyonu (Senozoyik Eosen), Kocakoç Formasyonu (Oligo-Miyosen) ve Mazgirt Volkanitleri (Miyosen)'dir. Bu bölgede Kuvaterner de kaynak çökelleri olan karasal karbonat çökelleri ve pekişmemiş sedimanlardan oluşan kırıntılı çökeller yer almaktadır (Şekil 4.1, Şekil 4.2)



Şekil 4.1 Çalışma alanının jeolojik haritası (Öztüfekçi-Önal ve Sancar [22] den değiştirilerek alınmıştır)

SİSTEM	SERİ	FORMASYON	KALINLIK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALARI
KUVATERNER					KONGLOMERA, KUMTAŞI, ÇAKIL, KUM TUFA/TRAVERTEN
NEOJEN	PLİYÖSEN	MAZGİRT VOLKANİTLERİ			PİROKLASTİK, LAV
	MİYOSEN	KOCAKOÇ FORMASYONU			KİREÇTAŞI, ÇAMURTAŞI
PALEOJEN	PALEOSEN-EÖSEN	TUNCELİ FORMASYONU			KUMTAŞI, ÇAMURTAŞI, KİREÇTAŞI
					ÇAKILTAŞI, KUMTAŞI, MARN
PERMİYEN		KARŞILAR FORMASYONU			MERMER, ŞİŞT

Şekil 4.2. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti

4.1. Karşılar Formasyonu

Granit ve Şener [4] çalışma alanında temel kaya olan Paleozoyik yaşlı birimi Karşılar Formasyonu olarak tanımlamıştır. Söz konusu birimi çalışma alanının kuzey batısında Senozoyik yaşlı Tunceli Formasyonu üzerlemektedir. Birimin en belirgin yüzeylemesi Tunceli-Ovacık yolu boyunca Munzur vadisinde gözlenmektedir.

Karşılar Formasyonu metamorfik şistler ve yer yer dolomitik özellikte rekristalize kireçtaşlarından oluşur. Belirgin şist dokusuna sahip bu birim gri renkli, parlak yüzeylidir. Bu seriler; kuvars-serisit-kalkşist, serisit-kalkşist, muskovit-kuvars-kalkşist'tir. Kuvars serisit kalkıştılar; nadir ardalımalı kalsit, serisit (kısmen kloritleşmiş) kuvars ve az miktarda feldispat içerir [4]. Birimin alt kısmında ince şist ve ince kalkerler ara katmanlanmalı olarak yer alır. Birimin üst kısmında Üst Permiyen'i karakterize eden *Neoschwagerina caniculifera* fosili içeren subkristalin kalkerler tanımlanmıştır. Karşılar Formasyonu; Ketin'in [25] Akdağ Masifi, Tolun'un [26] Keban Masifi, Altan vd., [27] Munzur Formasyonu, Özgül'ün [28] Keban Birliği ve Asutay'ın [29] Keban Metamorfikleri olarak tanımladıkları birimlerle denetirilebilir [4].

4.2. Tunceli Formasyonu

Tunceli Formasyonu Elazığ çevresinde yüzeyleyen Kırkgeçit Formasyonu ile denetirilebilir. Agostini vd., [21] yaptığı çalışmada çalışma alanında Tunceli Formasyonu'nu Kırkgeçit Formasyonu olarak tanımlamıştır. Granit ve Şener [4] Senozoyik yaşlı birimleri Tunceli Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Birim tabandan tavana; çakıltası, kumtaşı, silttaşı, marn, kalkarenit, kalker, marn ardalıması gösteren bir seri ile başlamaktadır (Şekil 4.3). Bu seri de gözlenen *Nummulites*, *Assilina*, *Alveolina* vb. fosillerine göre birimin yaşı Paleosen-Alt Eosen'dir. Bu serinin üstüne uyumlu olarak; kırmızı renkli çakıltası, kumtaşı, kireçtaşı ve şeyl ardalımalı bir başka seri gelmektedir [4].

Çalışma alanında yapılan incelemelerde birim kumtaşı, marn ve kireçtaşlarından oluşmaktadır (Şekil 4.4). Kireçtaşlarının bağlayıcısı mikrit matristir. Vaketaşı olarak adlandırılan kireçtaşları içerisinde *Globigerina* sp. fosili tanımlanmıştır (Şekil 4.5).

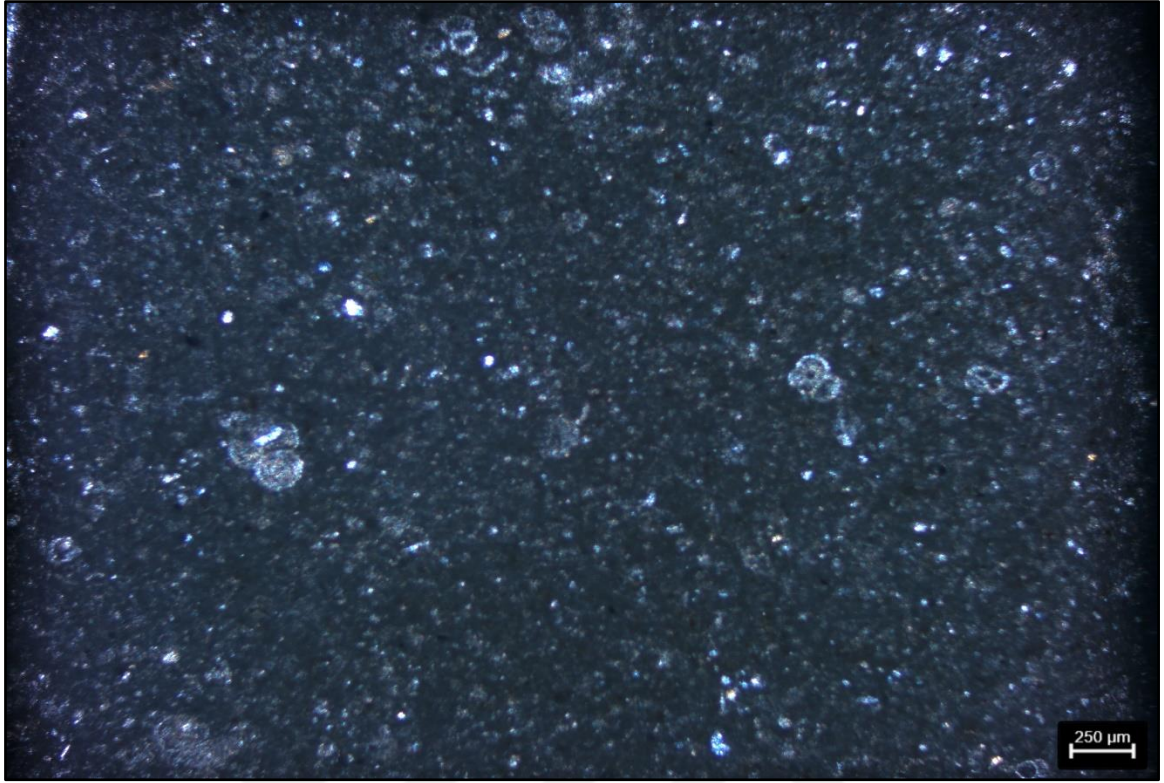
Bu birimle uyumlu olarak yer alan Eosen yaşlı aglomera ve tüfler çalışma alanının kuzey ve batısında yer almaktadır (Şekil 4.6, Şekil 4.7 ve Şekil 4.8).



Şekil 4.3. Tunceli Formasyonu'ndan bir görünüm, bakış yönü B'ye (Kanoğlu Mevkisi)



Şekil 4.4. Tunceli Formasyonu'na ait marnlar (Altta) (Cemevi Mevkisi)



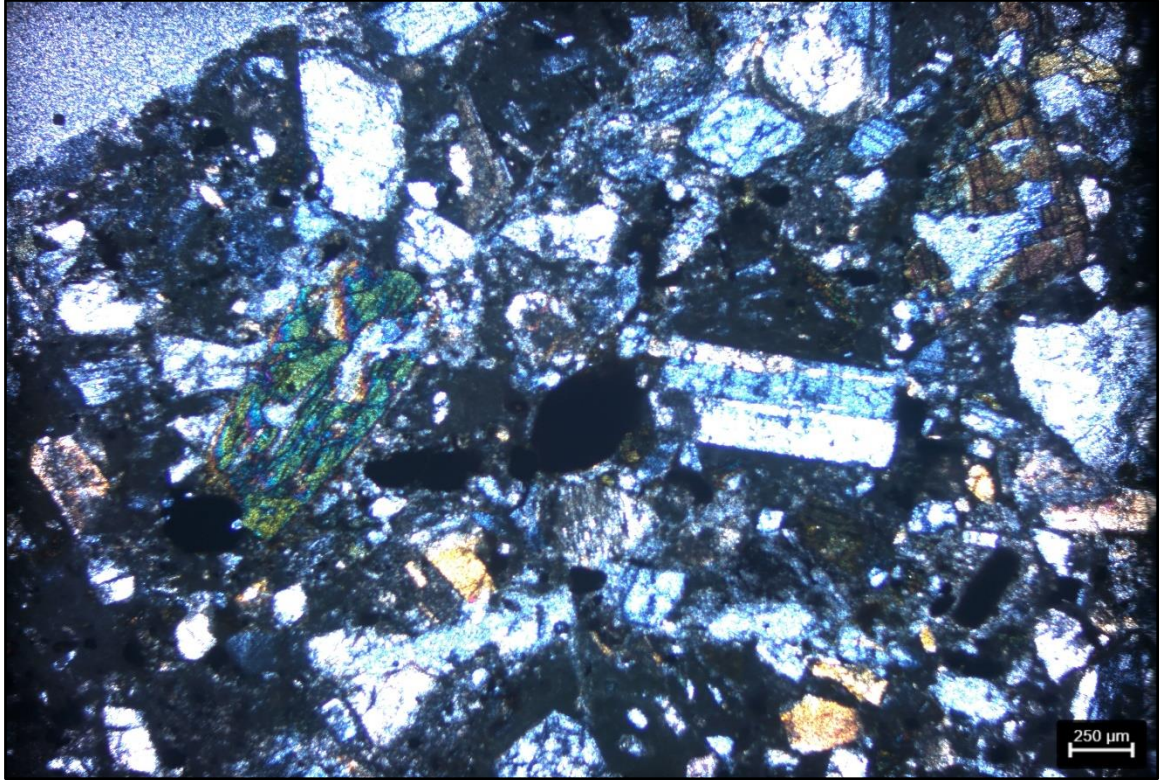
Şekil 4.5. Tunceli Formasyonu'na ait kireçtaşı'nın ince kesit görüntüsü (TK-1), *Globigerina* sp. fosili içermektedir



Şekil 4.6. Eosen yaşlı aglomeralar, Mameki Köprüsü



Şekil 4.7. Eosen yaşlı tüfler, Mameki Köprüsü



Şekil 4.8. Eosen yaşlı tüflerin (TK-4) ince kesit görüntüsü

4.3. Kocakoç Formasyonu

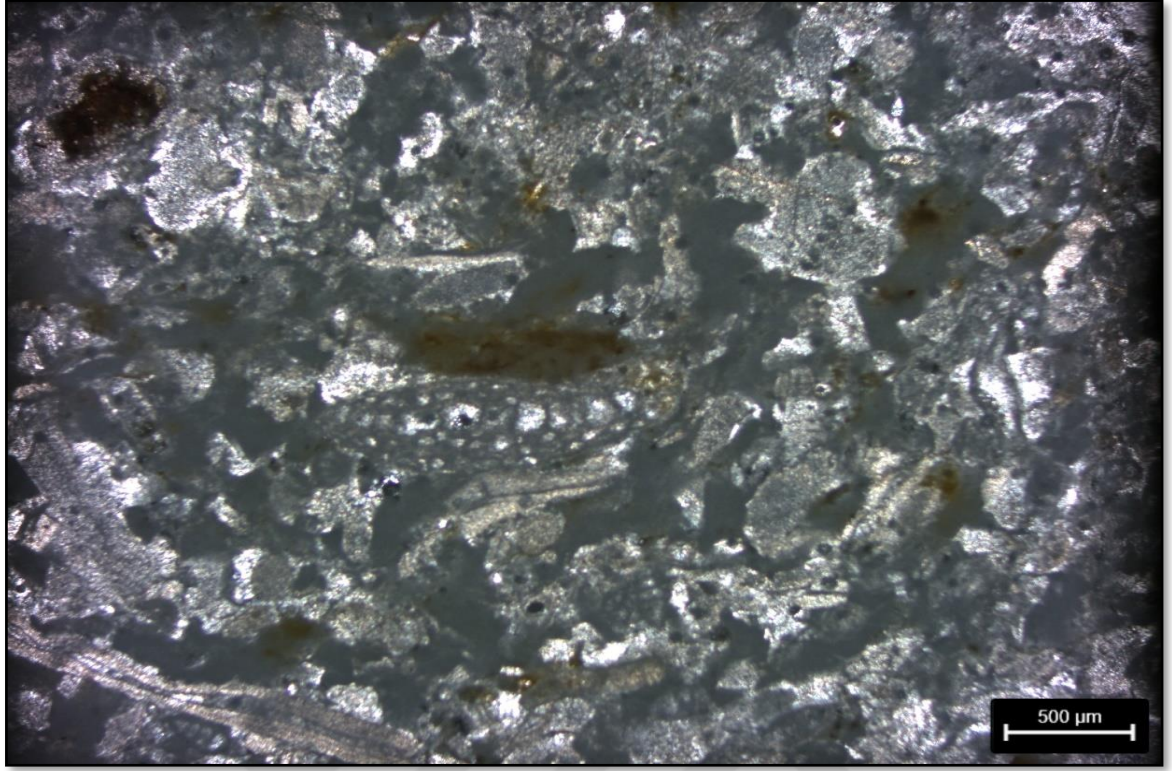
Tunceli Formasyonu'nun üstüne açısal uyumsuzlukla gelen bu formasyonun isimlendirilmesi Granit ve Şener [4] tarafından yapılmıştır (Şekil 4.9).

Bu formasyon tabanda beyaz renkli kumtaşı-şeyl, kireçtaşı ardalanması ile başlar ve üste doğru kireçtaşına geçiş gösterir. Gözlenen fosillere göre yapılan yaşlandırma sonucunda bu formasyon Oligo-Miyosen yaşında olduğu belirlenmiştir [4].

Çalışma alanında birimde yapılan incelemelerde kireçtaşları ve kırmızı çamurtaşları tanımlanmıştır. Kireçtaşlarından alınan örneklerde *Miogypsinidae* familyasından fosillere rastlanmıştır. İntaklast ve fosil içeriğine sahip olan mikrit matriksli kireçtaşları Dunham'ın [30] kireçtaşı sınıflamasına göre istiftaşı olarak tanımlanmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.9. Kocakoç Formasyonu'na ait kırmızı renkli çamurtaşları ve kireçtaşları (Hastane Kavşağı)



Şekil 4.10. Kocakoç Formasyonu'na ait kireçtaşlarının (TK-2) ince kesit görüntüsü, *Miogypsinidae* fosili içermektedir

4.4. Mazgirt Volkanitleri

Mazgirt Volkanitleri siyah, kahverengi, kimi yerleri kırmızımsı yeşilimsi gibi farklı renklerde lav akıntısı ve eski birimler içinde dayk ve siller şeklinde izlenmiştir [4]. Di Giuseppe vd., [31] Karlıova Üçlü Eklem'inin batısında kalan Doğu Anadolu'da bulunan Alt Miyosen'den Pliyosene değişen yaş aralığında ve farklı karakterlerde volkanik kayaları incelemişlerdir. Tunceli bölgesinde Üst Miyosen' de (11.4-11.0 Ma) bazaltik lavlar tanımlanmış ve bu lavların hafif alkali olduğu belirlenmiştir.

Mazgirt volkanizması ~13 My Arabistan-Avrasya çarpışmasından önce, Bitlis Kenetinin yerleşimi ile işaretlenmiştir (örn., [32]). Dolayısıyla bu kayalar, Neotetis Okyanusu'nun nihai kapanmasından önce Avrasya-Arabistan yaklaşması sırasında püskürmüştür. Mazgirt volkanizmasının özelliği, kuzeye doğru aktif okyanusal litosfer yitimiyle yaşdaş olmasıdır [21].

4.5. Kuvaterner

Çalışma sahası Munzur ve Pülümür nehirlerinin birleşim noktasında yer almakta olup bu nehirler rakımı yüksek olan kuzeyden rakımı daha az olan güneye hızlı bir şekilde akarak yataklarını aşındırmakta ve aşındırdıkları malzemeyi vadi yamaçlarında biriktirmektedir. Bu

oluşum sonucunda vadi yamaçlarında taraça adı verilen daha yaşlı birimlerin çakıllarını içeren çakıltaşları ve kumtaşları oluşmaktadır.

Pekişmemiş sedimanlardan oluşan Kuvaterner yaşlı konglomera, kumtaşı gibi kırıntılı çökeller çalışma alanının batı ve güneyinde Tunceli Formasyonu, doğusunda hem Tunceli Formasyonu hem de Kocakoç Formasyonu üzerine gelmekte olup, yer yer karbonatlı kaynak çökelleri (tufa/traverten) ile yanal ve düşey yönde ilişkilidir.

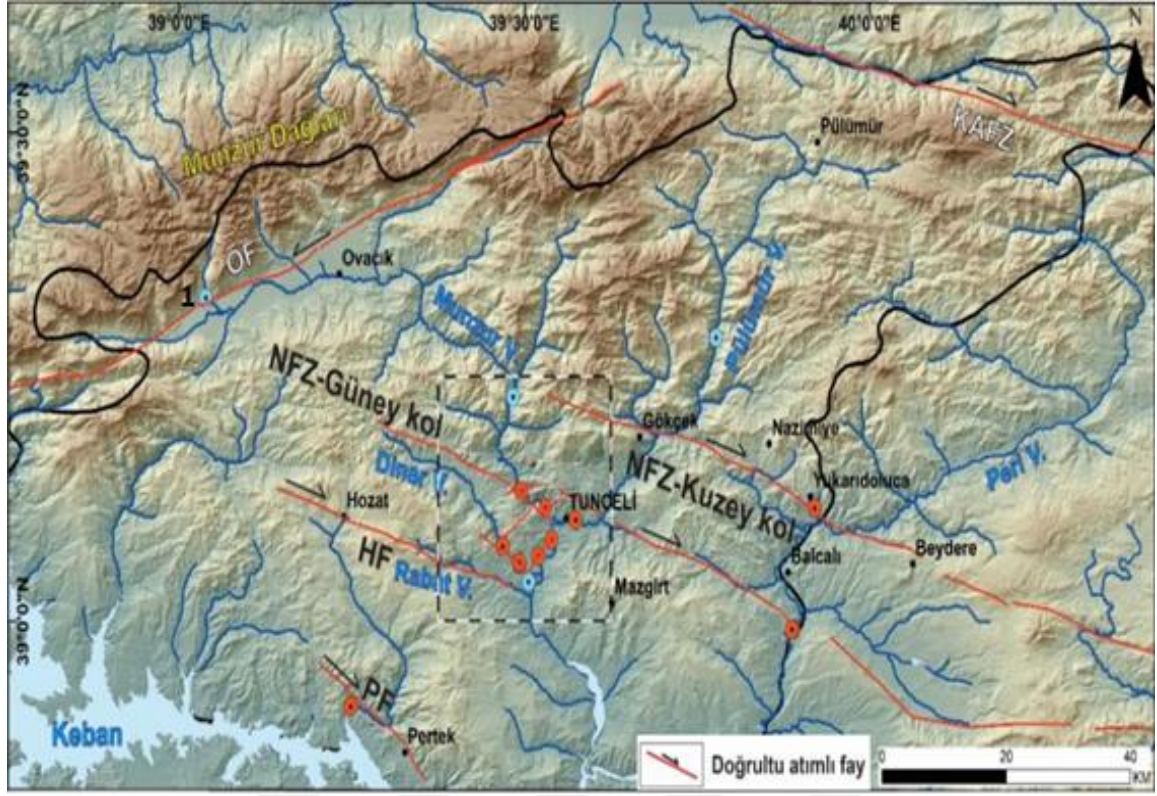
Kaya [19]'e göre çalışma alanı yakın çevresinde yüzeyleyen Aktuluk (Tunceli) tufaları U/Th verilerine göre Orta-Geç Pleyistosen yaşlıdır. Tufa çökellerindeki analizlere göre; tufa çökelleri buzul arası (MIS 5) ve buzul (MIS 6) (147.442-164.357 bin yıl) dönemlerinde çökelmiştir (Tablo 4.1). Aktuluk tufa çökelleri (Kuvaterner yaşlı) Munzur Üniversitesi yerleşkesinde ve Aktuluk köyünün çevresinde yüzeylemektedir.

Tablo 4.1. Tuncelideki tufalarının U/Th yaşlandırma analizi [19]

Sample	^{238}U ppb	^{232}Th ppb	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	$^{230}\text{Th}/^{238}\text{U}$	$^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	Calculated Age (ka)	Marine isotope stage
Sample 20	429,45	9,20	1,571	1,299	185,376	160,244	MIS 6
Sample 39	455,01115	6,29	1,560	1,291	285,212	160,895	MIS 6
Sample 42	723,6159	11,73	1,555	1,296	244,372	163,492	MIS 6
Sample 15	793,7727	31,75	1,584	1,088	83,126	114,579	MIS 5
Sample 28	479,6201	14,32	1,624	1,132	115,849	116,920	MIS 5
Sample 44	532,7162	45,31	1,633	0,795	28,554	68,967	MIS 4
Sample 35	640,6979	30,12	1,548	1,290	83,839	163,486	MIS 6
Sample 47	477,3500	237,58	1,557	1,232	7,567	147,442	MIS 6
Sample 49	872,4573	2,07	1,546	1,291	1664,499	164,357	MIS 6
Sample 64	365,0516	19,52	1,625	1,032	58,987	100,882	MIS 5
Sample 53	520,605	10,303	1,575	1,285	198,479	156,222	MIS 6

5. YAPISAL JEOLojİ

Tunceli ili çevresinde önemli faal deformasyon kuşaklarından Nazimiye Fay Zonu kuzey-batı doğrultulu sağ yanal'dır. Nazimiye Fay Zonu ile alakalı ilk görüş 50 km mesafede tek bir koldan oluştuğunu belirtilmiştir [33]. Nazimiye Fay Zonu ile ilgili yakın zamanda yapılan çalışmalarda, Nazimiye Fay Zonu' nun birbirine paralel iki segmentten oluştuğunu ileri sürmüştür [32]. Kuzey'de yer alan fay (çizilen kol) Beydere köyü kuzeyinden itibaren K70-80B uzanımında Gökçek köyüne kadar uzanır [33]. Yaklaşık 35 km mesafe olan fayın bu parçası sıkışmalı ve genişlemeli bükümlü bir şekle sahiptir. Gökçek çevresinde Pülümür nehrine yaklaşık 5 km sağ yanal öteleyen fay Gökçek'ten batıya doğru yaklaşık Doğu-Batı doğrultusunda 15 km uzunluğundandır. Güneydeki fay ise Balcalı köyü güneyinden başlayarak Tunceli merkezine kadar sıkışmalı büküm şeklinde 35 km devam eder. Buradan güneye sıkışmalı sıçrama olarak batıya doğru 25 km daha uzanır. Güney fayın Tunceli şehir merkezi civarındaki bozulma genişliği ikincil faylar ile beraber 15 km'dir (Şekil 5.1). Bu bozulma alanında Nazimiye Fay Zonu'na paralel olarak konumlanmış ikincil fayların varlığı iki farklı senaryo ile açıklanmıştır. Birinci senaryo Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonu'nun etkisi ile Kuzey-Doğu yönlü sol yanal ve Kuzey-Batı yönlü sağ yanal faylar, oluşmuş aktif faylardır. Nazimiye Fay Zonu tarafından Kuzey-Doğu yönlü sol yanal faylar ötelenmiş olduğu belirtilmiştir. Diğer senaryoya göre Kuzey-Doğu yönlü sol yanal ve Kuzey-Batı yönlü sağ yanal ikincil faylar, bozulma alanı geniş olan doğrultu atımlı faylarda gelişen sağ yanal RL ve sol yanal R'L faylarını temsil eder (Şekil 5.1). Bu durumda fayın güney kolunun sıçrama alanında yer alan ve güney kolu ile güneyinde yer alan Hozat fayı arasında kalan sol yanal faylar R'L faylarını temsil eder. Bu faylar birbirlerine paralel iki sağ yanal fay arasında geliştikleri için deformasyonların bir kısmı bu bölgede oluştuğu belirtilmiştir [22].



Şekil 5.1. Tunceli ve çevresindeki aktif faylar (Duman ve ark., [33] 'den değiştirilerek alınmıştır). (1: Munzur Gölü, KAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu, NFZ: Nazımîye Fay Zonu, OF: Ovacık Fayı, HF: Hozat Fayı, PF: Pertek Fayı)

6. KUVATERNER YAŞLI ÇÖKELLERİN SEDİMANTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

6.1. Fasiyesler ve Fasiyes Toplulukları

Fasiyesler

Çalışma alanında Kuvaterner yaşlı çökellerin sedimantolojik özellikleri incelenecektir. Bu kapsamda fasiyes ve fasiyes toplulukları belirlenecektir. Fasiyes kavramı; tabaka yada tabaka gruplarının litoloji, geometri, sedimanter yapı, fosil içeriği, bileşim ve dokusal özelliklerine bağlı olarak ayrıtılan belirli hidrokinamik şartlar altında oluşmuş kayaç topluluklarını ifade eder. Tunceli Merkez inceleme alanında altı fasiyes ayrıtılmıştır.

1. Masif Konglomeralar
2. Tabakalı Konglomera
3. Düzlemsel Çapraz Tabakalı Konglomeralar
4. Düzlemsel Çapraz Tabakalı Kumtaşları
5. Masif Kumtaşı (Gri Renkli)
6. Kırmızı Çamurtaşları

Fasiyes 1. Masif Konglomeralar

Masif konglomeralar inceleme alanında organize olmamış, kum matriksli, yer yer matriks destekli yer yer tane destekli konglomeralarla temsil edilmektedir. CH-1 (Şekil 6.17) ve CH-2 (Şekil 6.18) kesitinin tamamını oluşturan masif konglomeraların kalınlığı CH-1 kesitinde 14 m CH-2 kesitinde 10 m'dir. CH-1 kesitinde maksimum tane boyu 90 cm ortalama tane boyu 17 cm dir. CH-2 kesitinde Tunceli Formasyonu'ndan türeyen blokların boyutu 170 cm'ye ulaşmaktadır. Konglomeralarda yuvarlaklaşma orta-iyi derecede, boylanma kötü derecededir. Çakıllar kiremitlenme göstermekte olup eski akıntı yönleri 120 ve 130 derecedir. Konglomeralar içerisinde merceksi geometrili kumtaşları yer almaktadır (Şekil 6.1, Şekil 6.2).

Yorum: Bu konglomeralar Miall'in [34] fasiyeslerinden litofasiyes Gm ile denestirilebilir. Yuvarlaklaşmış çakıllar, b ekseni kiremitlenmesi, merceksi geometri ve aşınmalı taban bunların akarsu kökenli olduğunu gösterir [35, 36].



Şekil 6.1. Masif Konglomeralar (Cumhuriyet Mahallesi)



Şekil 6.2. Matriks Destekli Masif Konglomeralar, alt seviyede marn çakılları içermektedir CE-2 Kesiti (Cemevi Mevkisi)

Fasiyes 2. Tabakalı konglomeralar

Tabakalı konglomeralar Alibaba Mahallesi ölçülü kesitinin yüzde seksenini oluşturmaktadır (Şekil 6.19, Şekil 6.20, Şekil 6.21). Fasiyesin kalınlığı 15-20 m'dir. Tabaka kalınlıkları 40 ile 60 cm arasında değişir. Fasiyes içerisinde yer yer mercekli geometrilili iri taneli kumtaşı seviyeleri yer almaktadır. Merceklerin genişliği 2 m'ye ulaşırken kalınlıkları 40-60 cm arasında değişir. Alibaba Mahallesi ölçülü kesitinin alt seviyesinde fasiyesin maksimum tane boyu 68 cm ortalama tane boyu 10 cm dir. Söz konusu kesitin orta ve üst seviyelerinde maksimum tane boyu 60-80 cm, ortalama tane boyu kesitin orta seviyelerinde 30 cm, üst seviyelerinde 10 cm kadardır. Çakılarda yoğun bir şekilde kiremitlenme gözlenmiştir. Kiremitlenmelerden alınan eski akıntı yönü kesitin alt seviyelerinde 175 derece, orta ve üst seviyelerinde 270 derecedir. Fasiyes yer yer masif, çakıllı, iri taneli kumtaşlarıyla ardalanma göstermektedir (Şekil 6.3, Şekil 6.4, Şekil 6.5).

Yorum: Fasiyes Miall'in [37] tanımladığı fasiyeslerden litofasiyes Gm ile denestirilebilir ve akarsularda gelişmiş boyuna bar çökelleri olarak yorumlanabilir.



Şekil 6.3. Tabakalı Konglomeralar Ali Baba Mahallesi Kesiti



Şekil 6.4. Tabakalı Konglomeralar, Ali Baba Mahallesi



Şekil 6.5. Kiremitlenme gösteren çakıllar (Ali Baba Mahallesi)

Fasiyes 3. Düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar

Mameki Köprüsü kesitinin alt seviyelerinde yer alan düzlemsel çapraz tabakalı konglomeraların kalınlığı yaklaşık 3 metredir (Şekil 6.22). Alt ve üst seviyesinde tabakalı konglomeralar yer almaktadır. Tane destekli, kum matrisli fasiyesin maksimum tane boyu 40 cm, ortalama tane boyu 10 cm dir. Çapraz tabakalardan alınan eski akıntı yönü 60 derecedir (Şekil 6.6).

Yorum: Söz konusu fasiyes Miall'in [34] tanımladığı “*Litofasiyes Gp*” ile deneştirilebilir. Araştırmacı bu fasiyesin oluşumunu çakıllı enine barların veya örgü barlarının deltayik tipte büyümesi yani akıntı yönünde büyümesi sonucu oluşmuştur şeklinde yorumlar.



Şekil 6.6. Düzlemsel Çapraz Tabakalı Konglomeralar, Mameki Köprüsü Kesiti

Fasiyes 4. Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları

Mameki köprüsü kesitinin orta seviyelerinde yer alan fasiyesin kalınlığı 120 cm civarındadır (Şekil 6.22). Gri renkli düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları, tabakalı konglomeralarla yanal-düşey yönde ilişkilidir. Oldukça zayıf çimentolanmış kumtaşları FeO seviyeleri içermektedir. Çakıllı iri taneli kumtaşı seviyeleri orta taneli çapraz tabakalı kumtaşlarıyla yanal yönde ilişkilidir (Şekil 6.7).

Yorum: Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları, Miall'in [37] yaptığı çalışmada Litofasiyes Sp ile deneştirilebilir. Benzer fasiyesler alt akıntı rejiminin üst bölümüne ait şartlar altında enine barların akıntı yönünde büyümesi sonucu oluşur [37, 38].



Şekil 6.7. Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları, Mameki Köprüsü Kesiti

Fasiyes 5. Masif kumtaşları

Ali Baba Mahallesi ölçülü kesitinin orta-üst seviyelerinde (Şekil 6.19, Şekil 6.20, Şekil 6.21), Mameki köprüsü kesitinin orta seviyelerinde (Şekil 6.22) yer alan masif kumtaşları gri renkli olup çoğunlukla iri tanelidir. Mameki köprüsü kesitinde merceksi geometrili olarak gözlenen fasiyes ayrıca CE-1 (Şekil 6.23) ölçülü kesitinin orta seviyelerinde yer almaktadır. Yer yer merceksi geometrili olan fasiyes yanal ve düşey yönde tabakalı konglomeralara geçiş göstermektedir. Maksimum kalınlığı 120 cm dir. Masif kumtaşları içerisinde yumuşak çökel deformasyon yapılarına rastlanmıştır (Şekil 6.8, Şekil 6.9). Bu yapılar yük kalıpları ve alev yapılarıdır. İri taneli ve ince taneli kumtaşı tabakaları ara seviyesinde gözlenmiştir. Boyutları 10-15 cm civarındadır.

Yorum: Masif kumtaşları geniş bir kanal içerisinde oygu-dolgu (kazıma dolguları) biçiminde çökelebileceği gibi, örgülü kanallarda da oluşabilir [34, 36].



Şekil 6.8. Masif Kumtaşları, Ali Baba Mahallesi Ölçülü Kesiti



Şekil 6.9. Masif Kumtaşları, deformasyon yapıları içeriyor (alev yapıları ve yük kalıpları, okla işaretlenmiştir), Mameki Köprüsü

Fasiyes 6. Kırmızı çamurtaşları

CE-1 (Şekil 6.23) ve CE-2 (Şekil 6.24) kesitlerinde gözlenen fasiyesin kalınlığı 30-40 cm dir. Kırmızı renkli çamurtaşlarının alt seviyesinde masif konglomeralar yer alırken üst seviyesinde karbonatlı kaynak çökelleri (traverten) yer almaktadır. CE-1 kesitinde masif kumtaşları ile masif konglomeralar arasında gözlenen çamurtaşı içerisinde kalış oluşumları gözlenmiştir (Şekil 6.10).

Yorum: Bu litofasiyes Miall'in [37] tanımladığı fasiyeslerden "litofasiyes Fm" ile deneştirilebilir. Yer yer karbonat nodülleri içeren kırmızı çamurtaşları yaygı çökelleri (sheet flood) olup, sediment yüklü sığ yaygı akıntıları içerisinde ve üst akıntı rejimi şartlarında oluştuğu düşünülmektedir [39].



Şekil 6.10. Kırmızı Çamurtaşları, konglomeraların üzerinde yer alıyor (Cemevi Mevkisi)

6.2. Fasiyes Toplulukları

Örgülü Nehir Fasiyes Topluluğu

Çalışma alanında örgülü nehir fasiyes topluluğu; masif konglomera, tabakalı konglomera, düzlemsel çapraz tabakalı konglomera, düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşı, masif kumtaşı ve kırmızı çamurtaşlarından oluşmaktadır. Cumhuriyet Mahallesi-1 ölçülü kesitinin % 100 ünü, Cumhuriyet Mahallesi-2 ölçülü kesitinin % 95 ini, Ali Baba Mahallesi ölçülü kesitinin % 90'ını, Mameki Köprüsü kesitinin %90'ını Cemevi-1 kesitinin %70 ini, Cemevi-2 kesitinin %85'ini, Kavşak Tepe-1- ve Kavşak Tepe-2- (Şekil 6.25, Şekil 6.26) ve Hastane Kavşağı (Şekil 6.27) kesitlerinin %100'ünü konglomeralar oluşturmaktadır. Geri kalan oranları kumtaşı ve çok az oranda çamurtaşları oluşturmaktadır. Genellikle masif konglomeralardan oluşan topluluk, daha az oranda tabakalı konglomeralardan oluşmaktadır. Çalışma alanının kuzeybatısında eski akıntı yönü kuzeydoğuya doğru iken çalışma alanının doğusunda eski akıntı yönü batıya doğrudur. Orta ve güney kesimde eski akıntı yönleri güneye doğrudur (Şekil 6.11, Şekil 6.12).

Yorum: Tane destekli konglomeraların baskın olduğu istif ve sık aşınma yüzeylerinin gelişmiş olması, ince taneli fasiyeslerin azlığı bunların yüksek enerjili örgülü akarsularda çökeldiğini gösterir. Bu fasiyes birliği Miall'in [40] tanımladığı akarsu modellerinden "Model 2: Alüvyal yelpaze veya örgülü düzlük" fasiyes topluluğu ile deneştirilebilir. Yoğun kiremitlenmeli, kalın tabakalı tane destekli konglomeralar, büyük ölçekli çapraz tabakalı konglomera, dereceli tabakalı konglomera ve bunlarla yanal-düşey ilişkili gösteren merceksi geometrili çapraz tabakalı kumtaşı düzeyleri içeren bu topluluk örgülü akarsu veya yüksek yatak eğimli geçici örgülü dereleri yansıtır [34, 36, 37, 41].

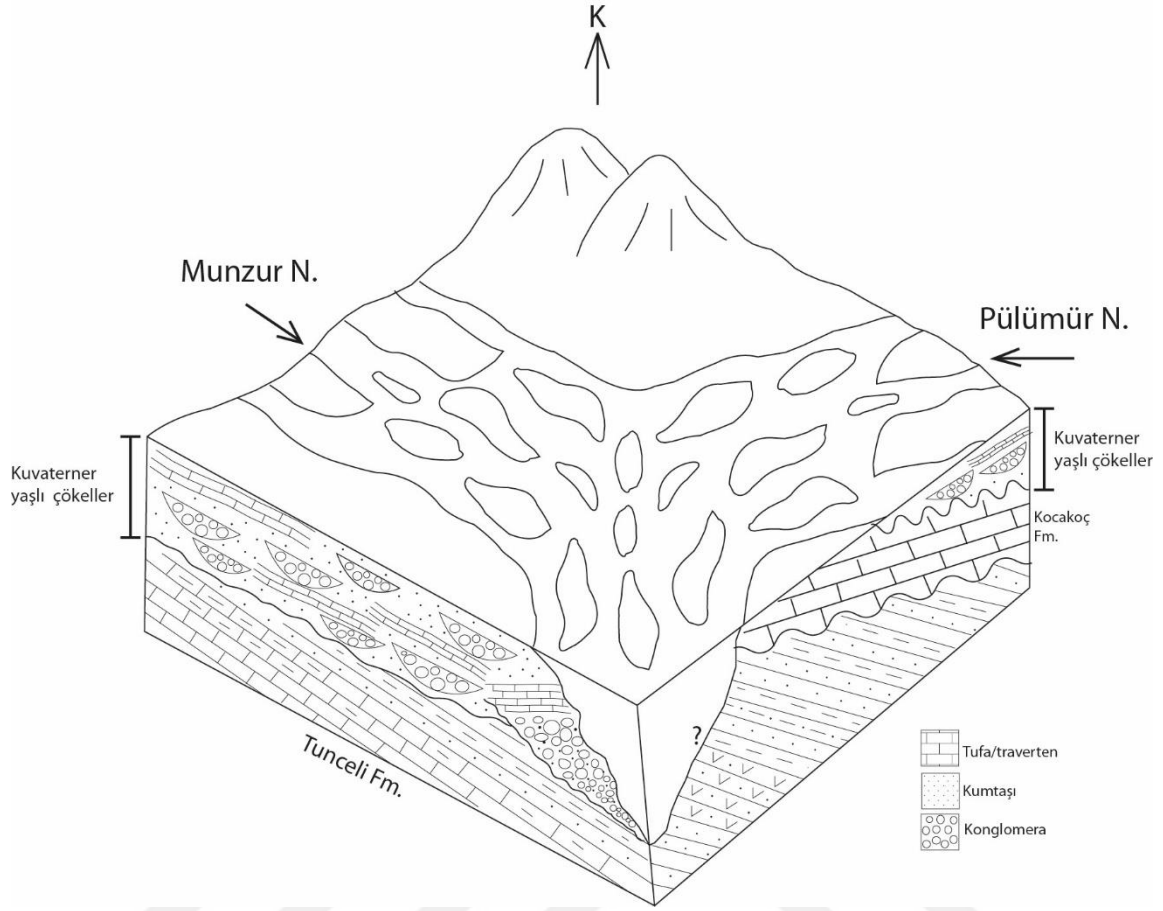
Çalışma alanında tanımlanmış benzer fasiyes ilişkileri bu çökellerin örgülü akarsu ortamında çökeldiğini işaret eder (Şekil 6.11). Kuvaterner yaşlı pekişmemiş kırıntılı çökellerin paleoortamını yansıtan blok diyagram çizilmiştir (Şekil 6.13).



Şekil 6.11. Örgülü Nehir Fasiyes Topluluğu, Mameki Köprüsü Kesiti



Şekil 6.12. Örgülü Nehir Fasiyes Topluluğu, kanal çökelleri gözleniyor, Kavşak Tepe Kesiti



Şekil 6.13. Kuvaterner yaşlı pekişmemiş kırıntılı çökellerin paleoortamını yansıtan blok diyagram

6.3. Arazi Verileri İle Eski Akıntı Yönleri ve Kaynak Kayaç Yorumu

Çalışma alanındaki birimler alttan üste doğru; Karşılar Formasyonu (Paleozoyik), Tunceli Formasyonu (Senozoyik Eosen), Kocakoç Formasyonu (Oligo-Miyosen) ve Mazgirt Volkanitleri (Miyosen)'dir. Bu bölgede Kuvaterner de kaynak çökelleri olan karasal karbonat çökelleri ve pekişmemiş sedimanlardan oluşan kırıntılı çökeller yer almaktadır.

Çalışma alanında yer alan kuvaterner yaşlı pekişmemiş kırıntılı çökeller örgülü nehir fasiyes topluluğundan oluşmaktadır.

Ölçülü kesitler üzerinde eski akıntı yönü verilerini değerlendirilmesi sonucu; CH-1 Ölçülü kesitinde eski akıntı yönü 120°, CH-2 Ölçülü kesitinde eski akıntı yönü 135°dir.

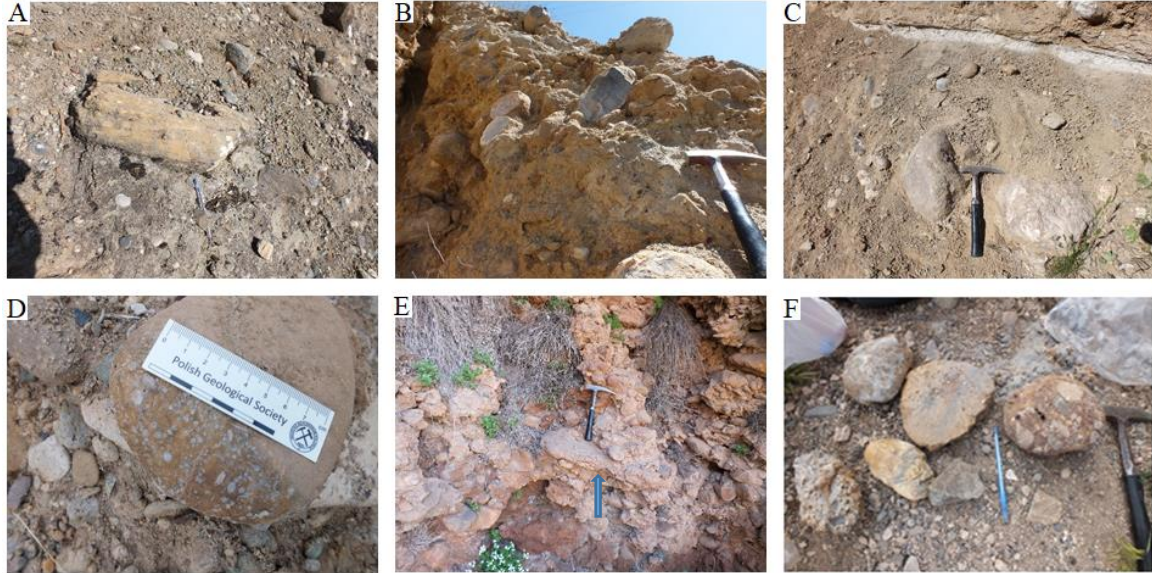
ABM Ölçülü kesitinde eski akıntı yönü alt seviyelerde 155° üst seviyelerde 260° ile 280° arasında değişir. MK ölçülü kesitinde 60° dir. CE1 ve CE2 ölçülü kesitlerinde ölçülü kesitlerinde eski akıntı yönleri 240 ile 270° arasında değişir. KT ve HK ölçülü kesitlerinde eski akıntı yönü 170 ve 175° dir.

Çalışma alanının kuzeybatısında (Munzur Nehri) eski akıntı yönleri güneydoğuya doğrudur. Çalışma alanının doğusunda (Pülümür Nehri) eski akıntı yönü batı ve kuzeybatıya doğrudur. Çalışma alanının güneyinde eski akıntı yönü G'ye doğrudur.

Elde edilen arazi gözlemleri ve eski akıntı yönü verilerine göre Munzur ve Pülümür Nehirlerinin birleşim noktası KB'dan GD'ya doğru yer değiştirmiştir.

Tunceli şehir merkezinde dokuz ölçülü stratigrafik kesitden, CH-1 kesitinde mermer, kumtaşı, diyorit, güncel traverten/tufa parçası ve kireçtaşı; CH2 kesitinde Granit (Derinlik Kayaç), volkanik kayalar, büyük blok kireçtaşı, traverten blokları ve iri taneli kumtaşı blokları; ABM kesitinden kil parçaları, metamorfik (küçük parçalar mermer), kumtaşı parçaları, mermer, tuf parçaları ve marn; MK kesitinde mermer, kumtaşı (daha yoğun), çakıltası, granit, konglomera ve breş; CE1 kesitinde kumtaşı, çakıltası granit, mermer ve kırmızı çamurtaşı; CE2 kesitinde mermer, kumtaşı, çakıltası ve konglomera parçaları; KT1 kesitinde çört, mermer, kumtaşı, çakıltası, metamorfik, diyorit ve tufa; KT2 kesitinde metamorfik, mermer, kumtaşı, çakıltası ve çamurtaşı; HK kesitinde kireçtaşı, andezit ve mermer kayaç parçaları içerdiği gözlemlenmiştir (Şekil 6.14, Şekil 6.15).

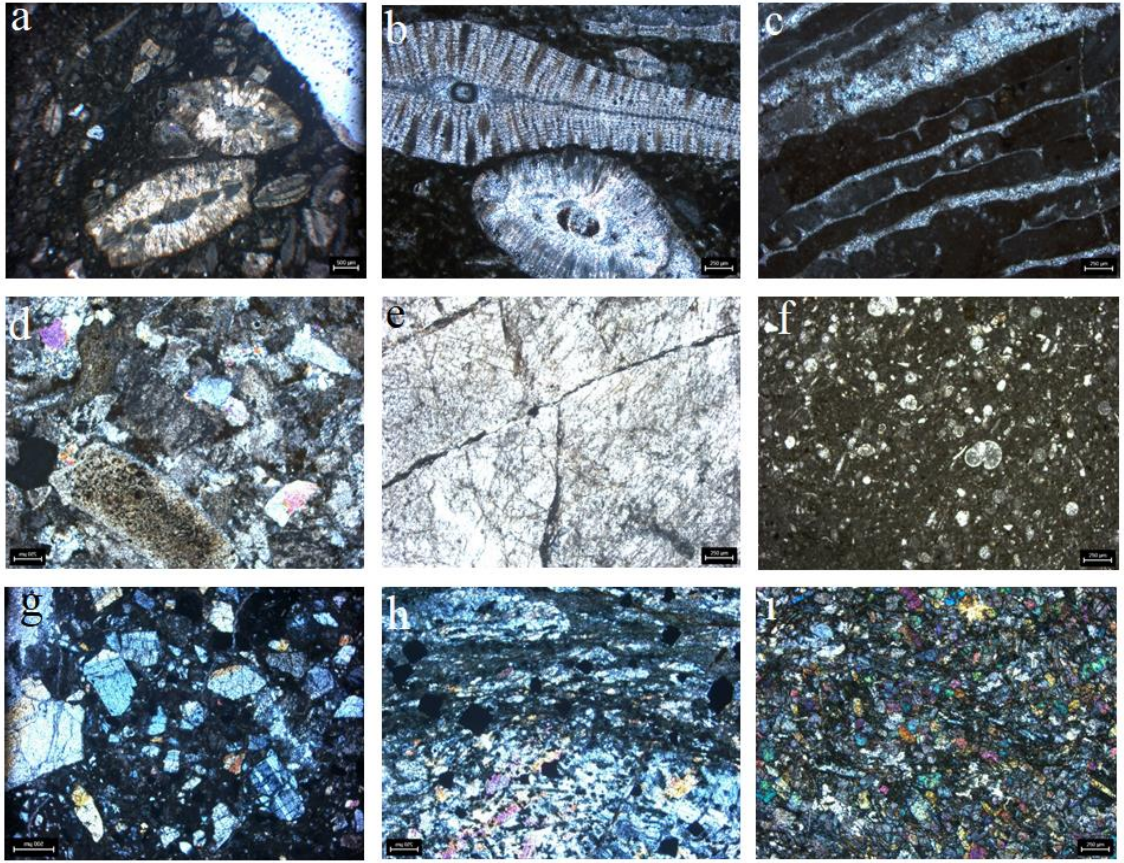
Granit ve diyoritlerin kaynağını Ovacık ilçesini kuzeyinde yüzeyleyen Elazığ Magmatitleri, mermer parçalarının kaynağını Karşılar Formasyonu, andezit ve bazalt parçalarının kaynağını Mazgirt volkanitleri, kireçtaşı, kumtaşı, silttaşı parçalarının kaynağını Tunceli Formasyonu oluşturmaktadır (Şekil 6.16).



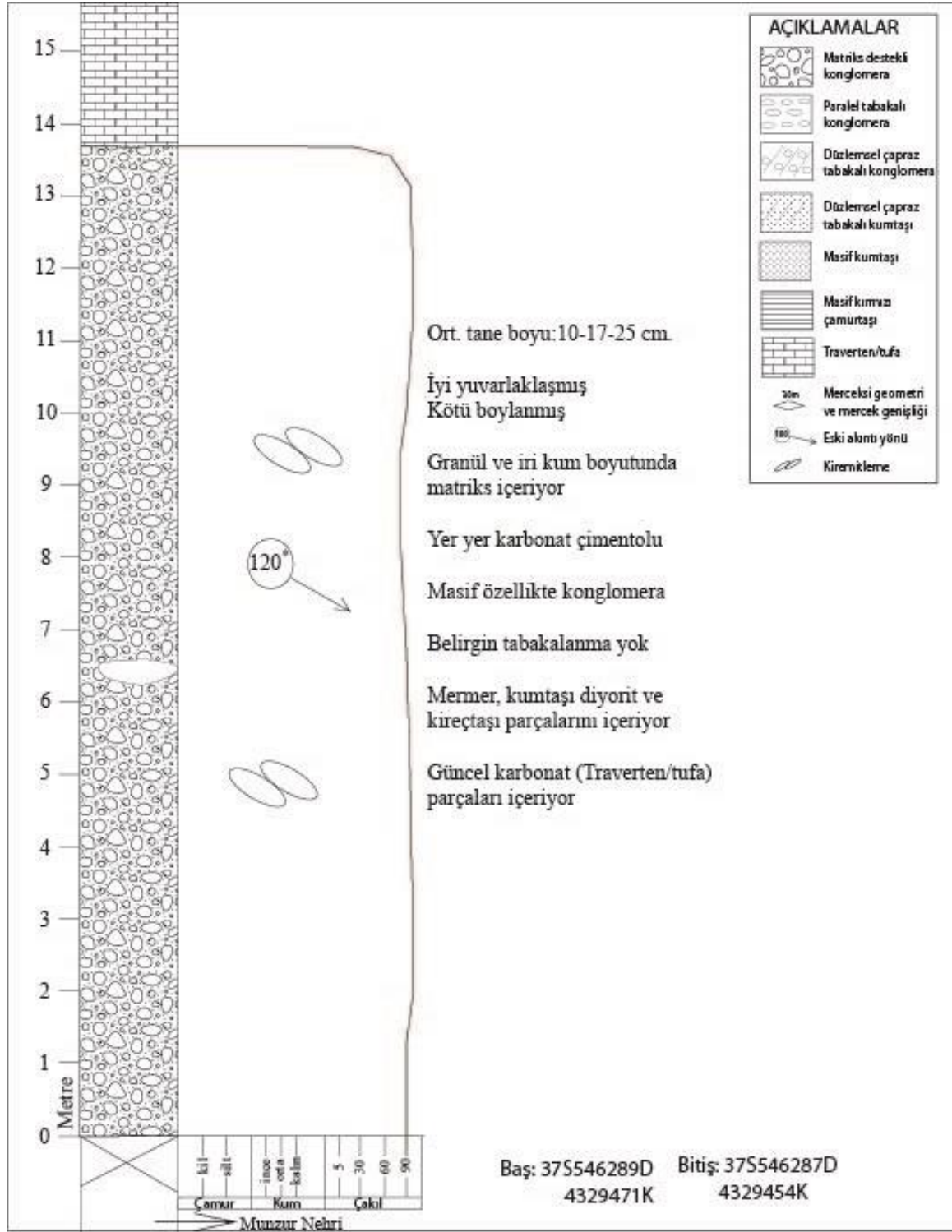
Şekil 6.14. Kuvaterner yaşlı konglomeraların çakıl bileşenleri A) Kireçtaşı bloğu (ABM kesiti), B) Mermer çakılları (ABM Kesiti), C) Kumtaşı ve Mermer çakılları (ABM kesiti) D) Kireçtaşı çakılı, nummulites fosilleri içeriyor (Hastane Kavşağı kesiti), E) Traverten bloğu (CH-1 kesiti), F) Kumtaşı, mermer, çakıltası ve diyorit çakılları (Mameki Köprüsü kesiti)



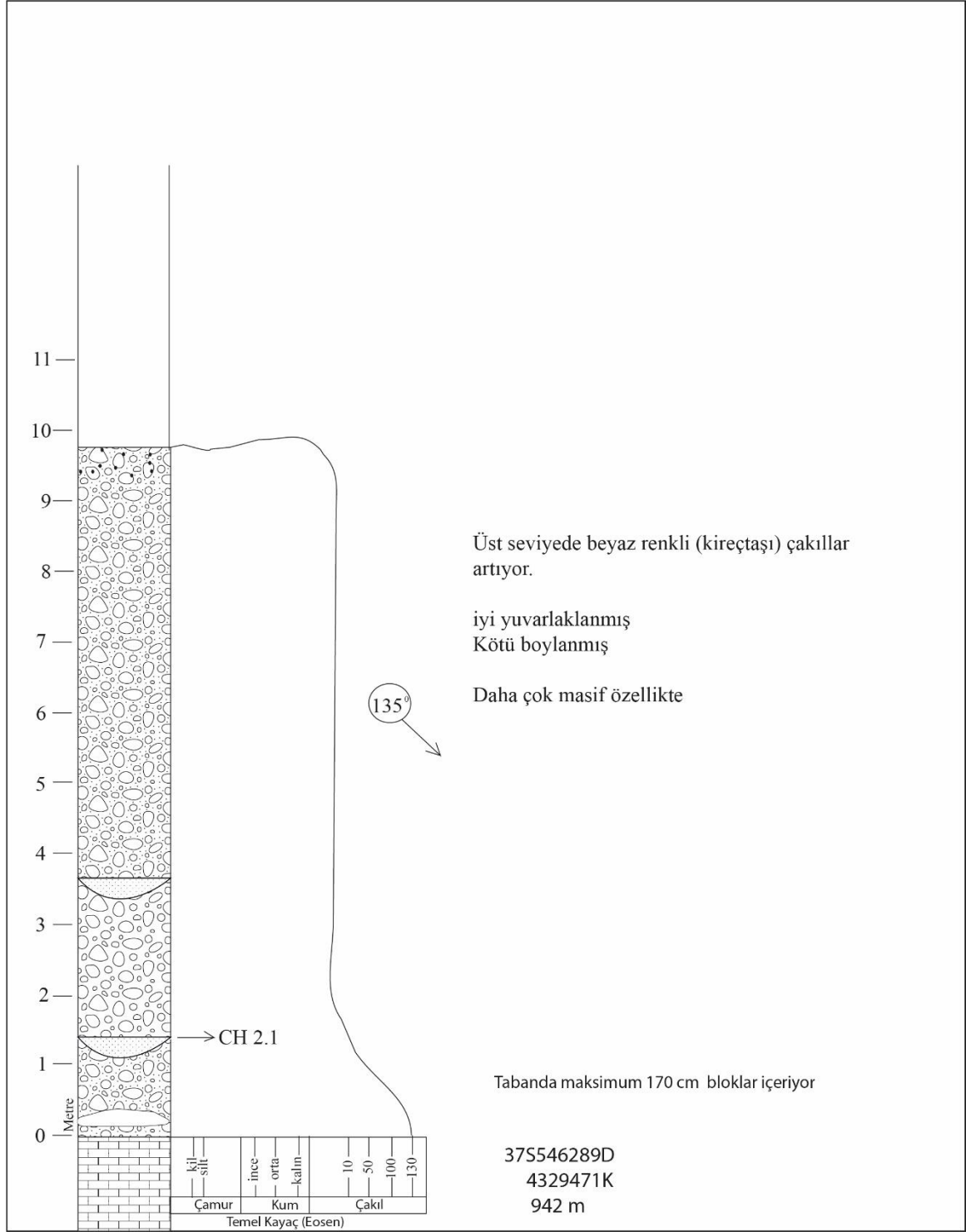
Şekil 6.15. Kuvaterner yaşlı konglomeraların çakıl bileşenleri A ve B) Kumtaşı, mermer ve diyorit çakılları (Kavşak Tepe ölçülü kesiti), C ve D) Diorit çakılları (Hastane Kavşağı ölçülü kesiti)



Şekil 6.16. Kuvaterner yaşlı konglomeraların çakıl bileşenlerinin ince kesit görüntüsü a) Kireçtaşı (Tunceli Formasyonu) b) Kireçtaşı (Tunceli Formasyonu) c) Algli Kireçtaşı (Tunceli Formasyonu) d) Kalkarenit (Tunceli Formasyonu) e) Mermer (Karşılar Formasyonu) f) Kireçtaşı (Tunceli Formasyonu) g) Kumtaşı (Tunceli Formasyonu) h) Andezit-Bazalt (Mazgirt Volkanitleri) ı) Andezit-Bazalt (Mazgirt Volkanitleri)

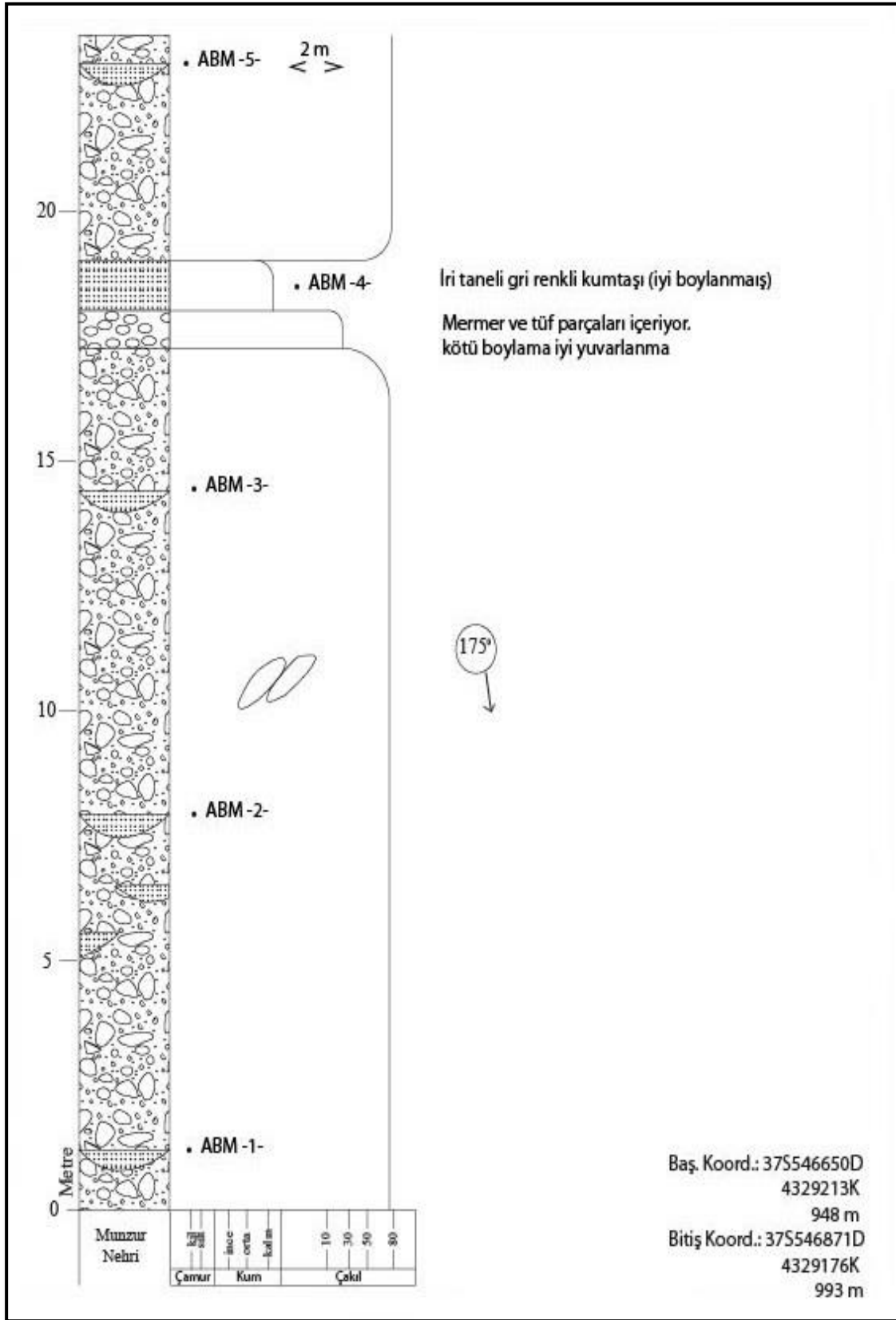


Şekil 6.17. Cumhuriyet Mahallesi-1- Ölçülü Stratigrafi Kesiti

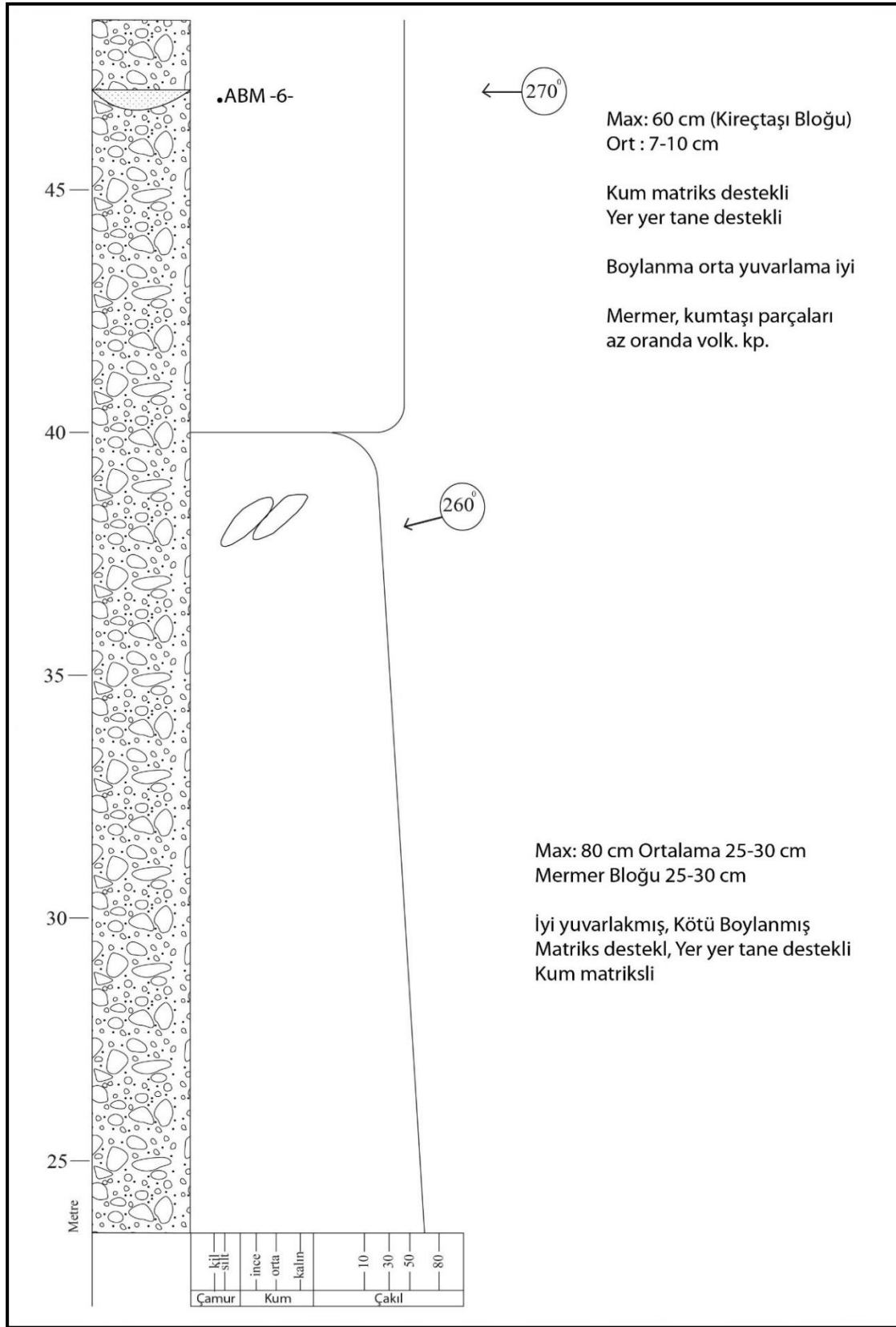


CH-2-

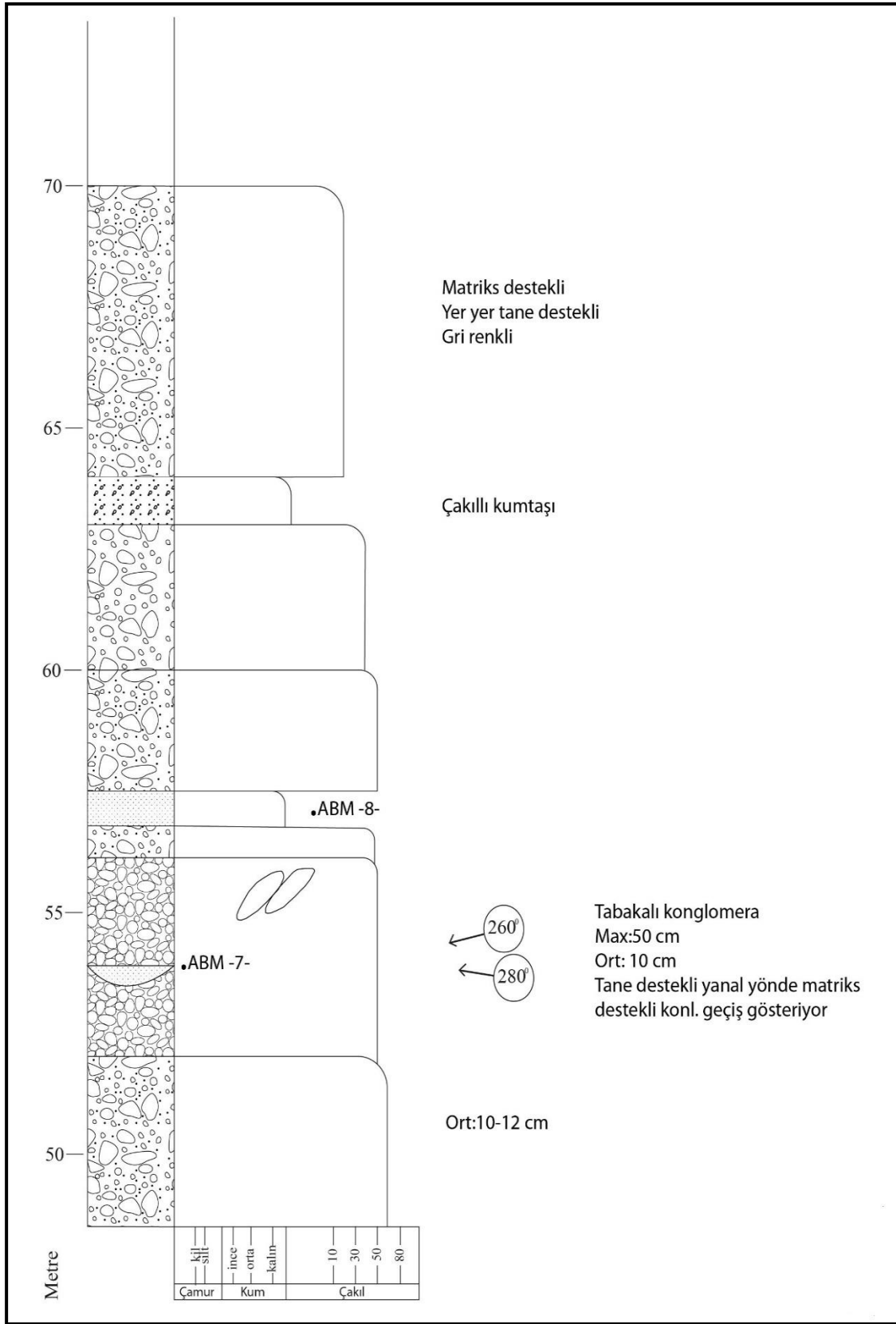
Şekil 6.18. Cumhuriyet Mahallesi-2- Ölçülü Stratigrafi Kesiti



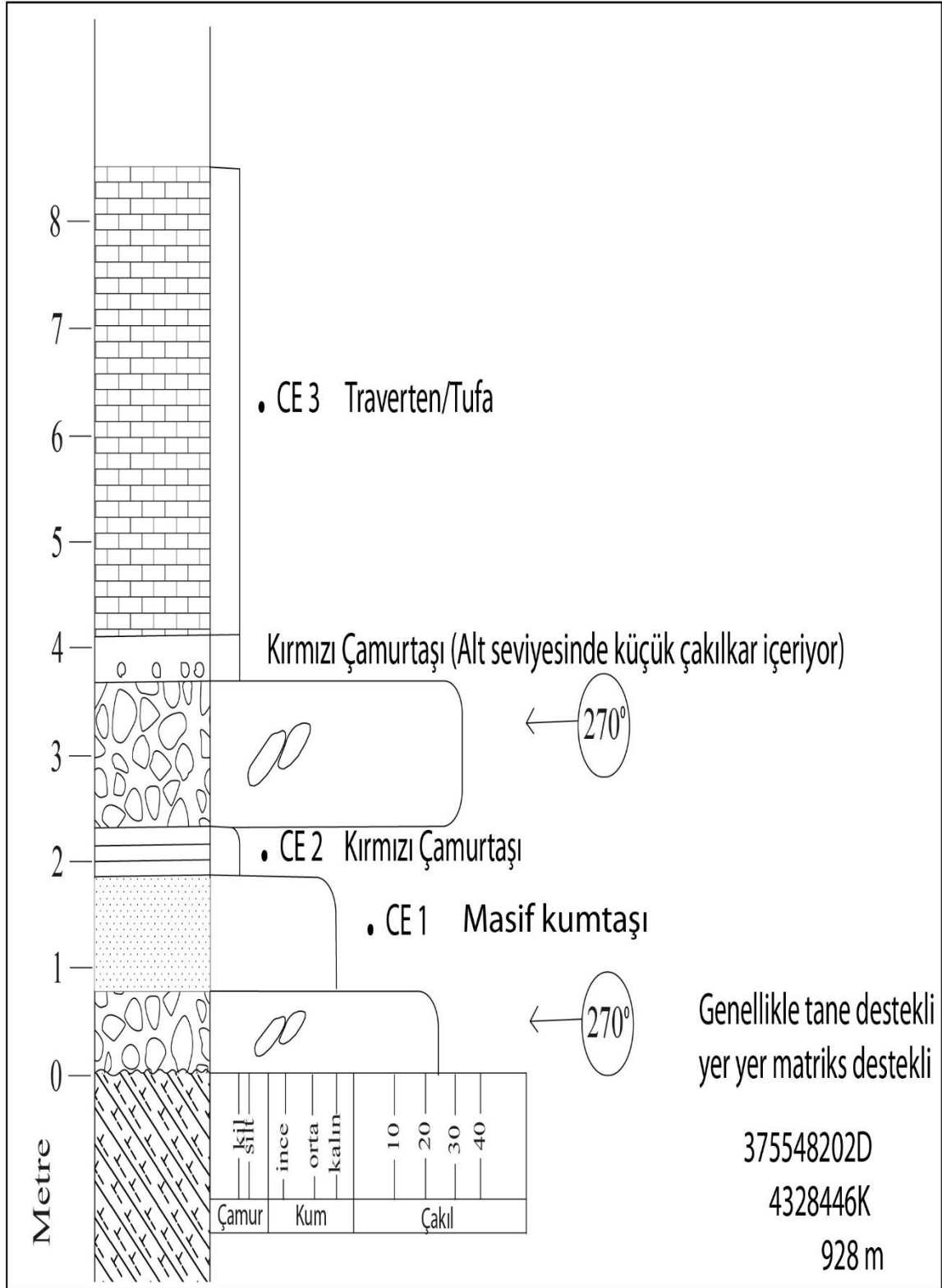
Şekil 6.19. Alibaba Mahallesi Ölçülü Stratigrafi Kesiti



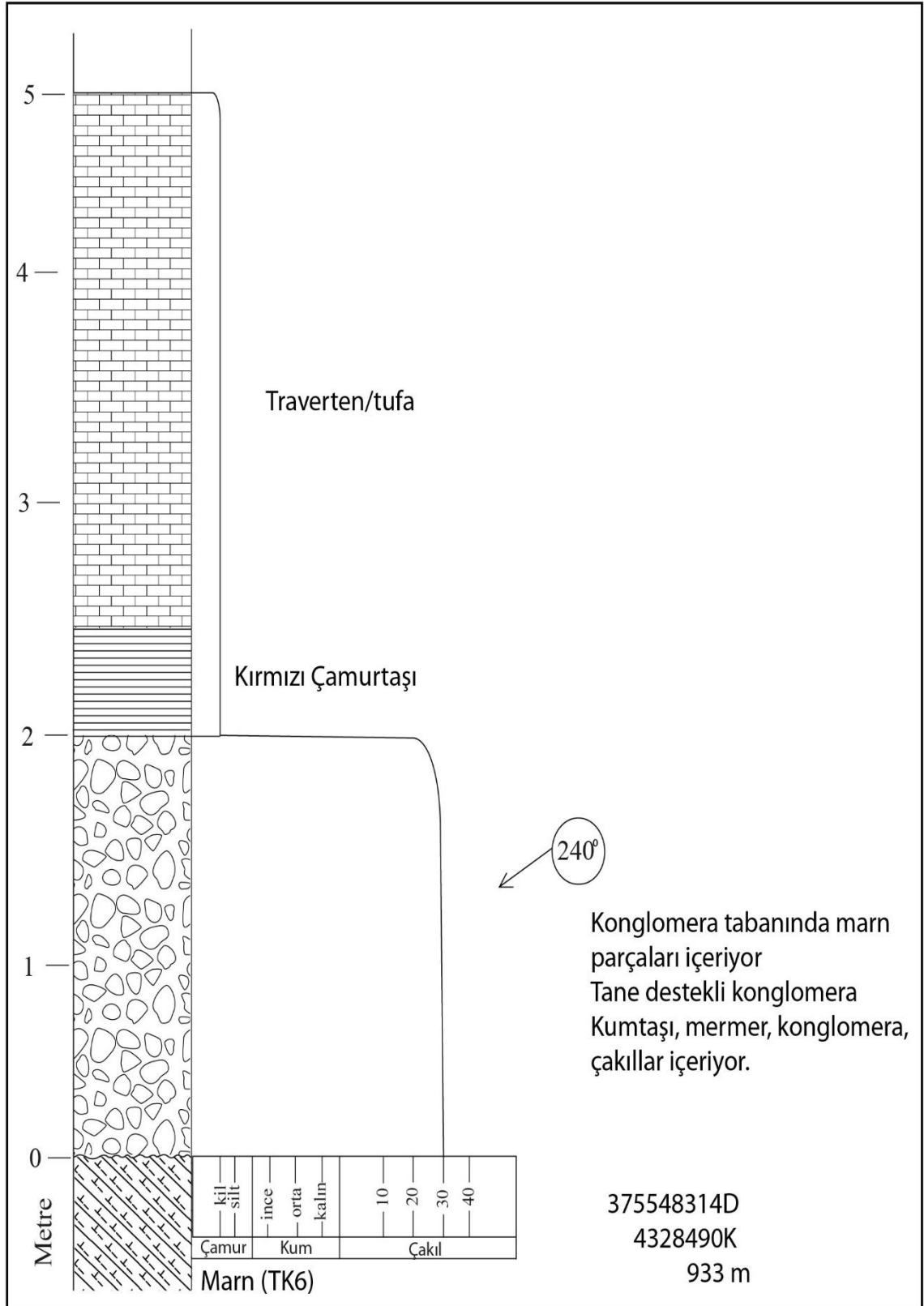
Şekil 6.20. Alibaba Mahallesi Ölçülü Stratigrafi Kesiti



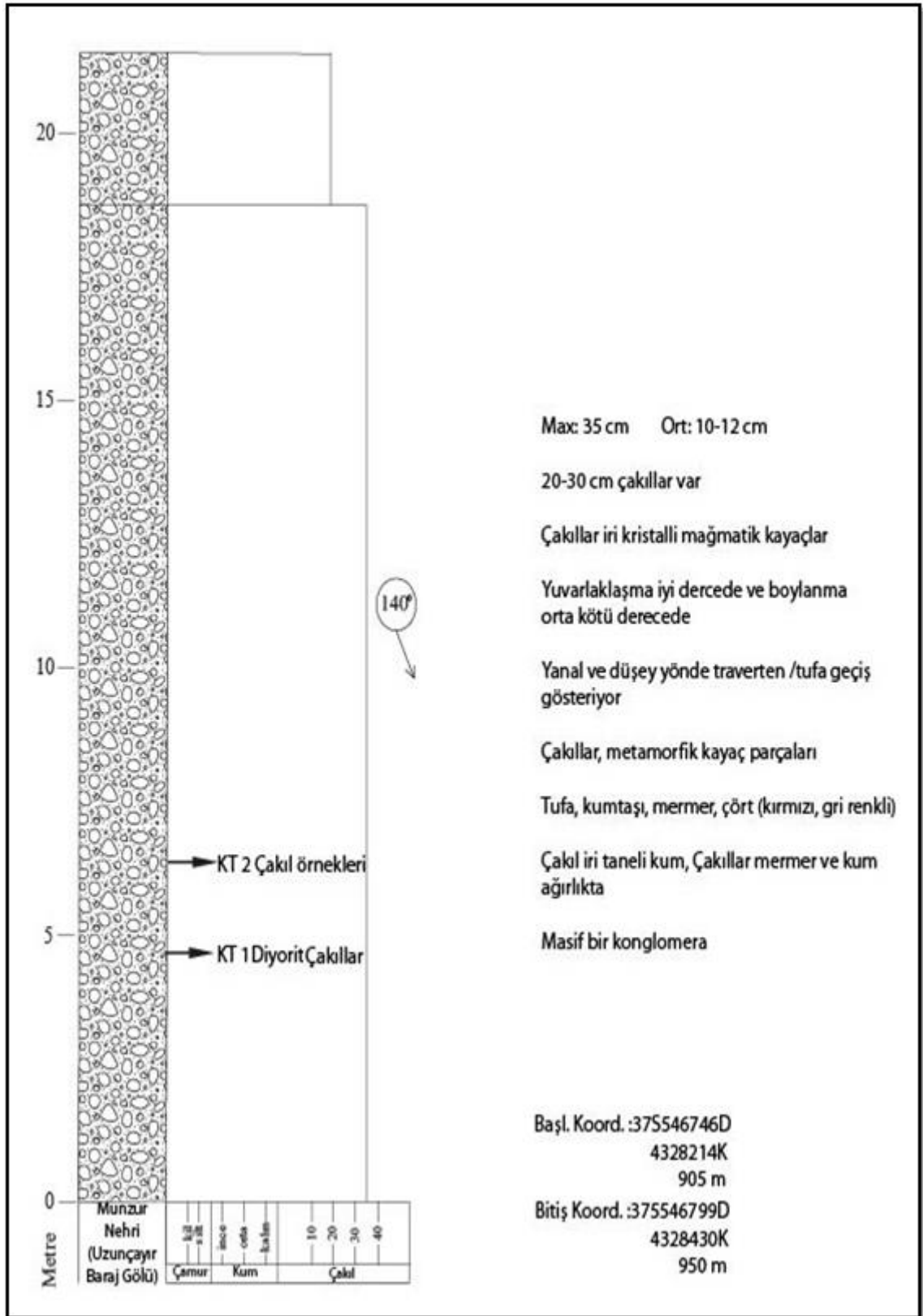
Şekil 6.21. Alibaba Mahallesi Ölçülü Stratigrafi Kesiti



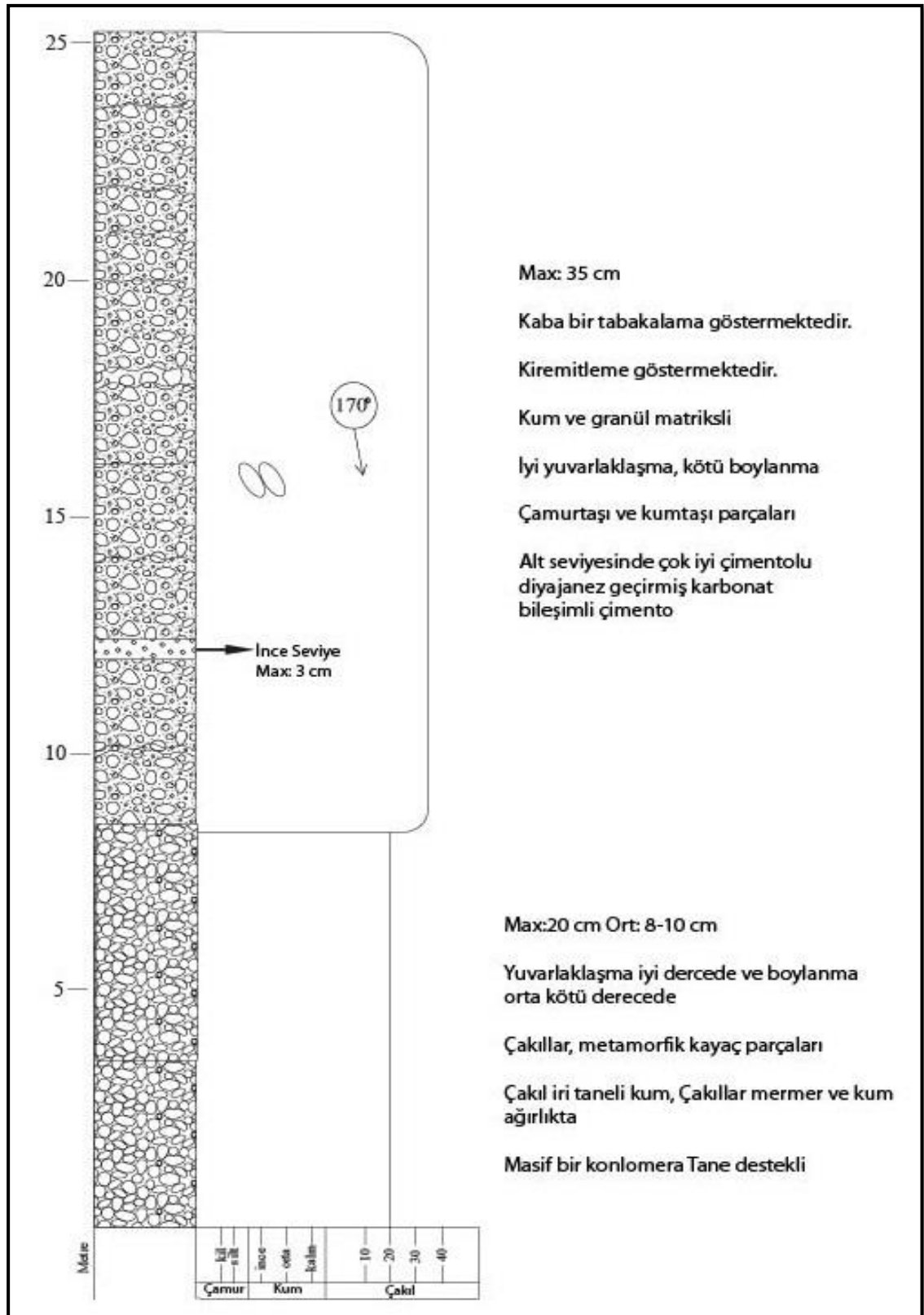
Şekil 6.23. Cemevi-1- Ölçülü Stratigrafi Kesiti



Şekil 6.24. Cemevi-2- Ölçülü Stratigrafi Kesiti



Şekil 6.25. Kavşak Tepe -1- Ölçülü Stratigrafi Kesiti



Şekil 6.26. Kavşak Tepe -2- Ölçülü Stratigrafi Kesiti

7. MİNERALOJİ

7.1 XRD Analizi

Tunceli Merkez çalışma alanında alınan 10 adet kum numuneleri üzerinden mineral bileşim analizi Munzur Üniversitesi Laboratuvarında yapılmıştır.

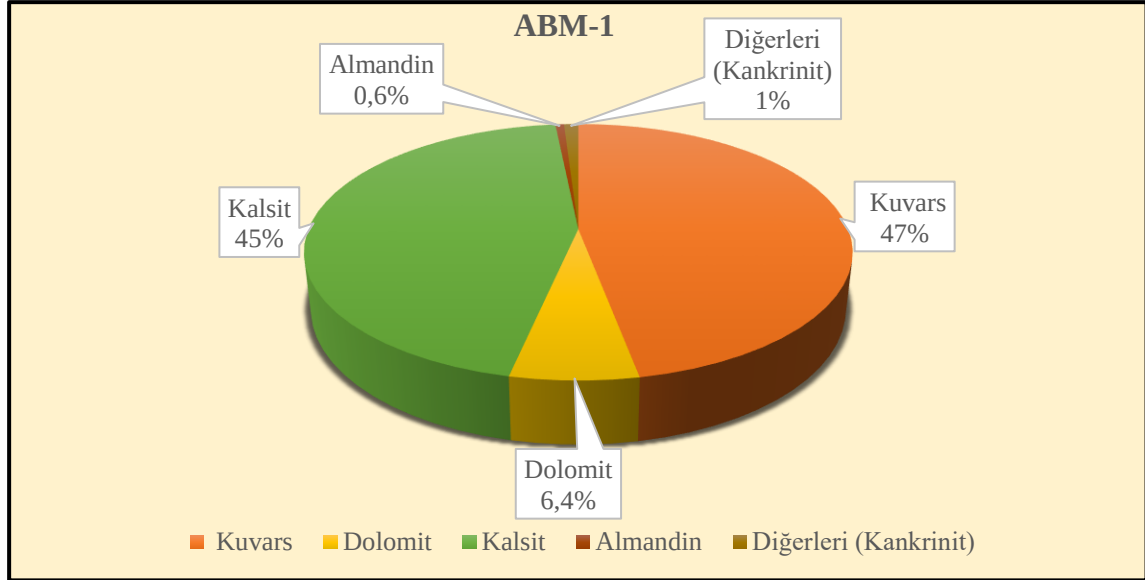
Tüm kaya XRD Analizleri

Tunceli şehir merkezinde 4 farklı ölçülü stratigrafik kesitten alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar sonuçlarına göre kumtaşlarının içerdiği almandin, kuvars, kalsit, dolomit, nakrit, stavrolit, Albit ve diğerlerinin (Kankrinit, Kalsiyum nitridomagnesioaluminate, Meionit, Ankerit, Rankinit, Al₆ Ca_{1.89} K_{1.39} Na_{4.4} O_{31.36} S_{1.84} Si₆, Enstatit, Pirofilit ve Bytownite) yüzde oranları hesaplanmıştır. Her numune için mineral analiz sonuçları Tablo 7.1 'de verilmektedir.

Tablo 7.1. Tunceli Şehir Merkezinde 4 farklı ölçülü stratigrafik kesitten alınan kumtaşlarının tüm kaya bileşim analiz sonuçları

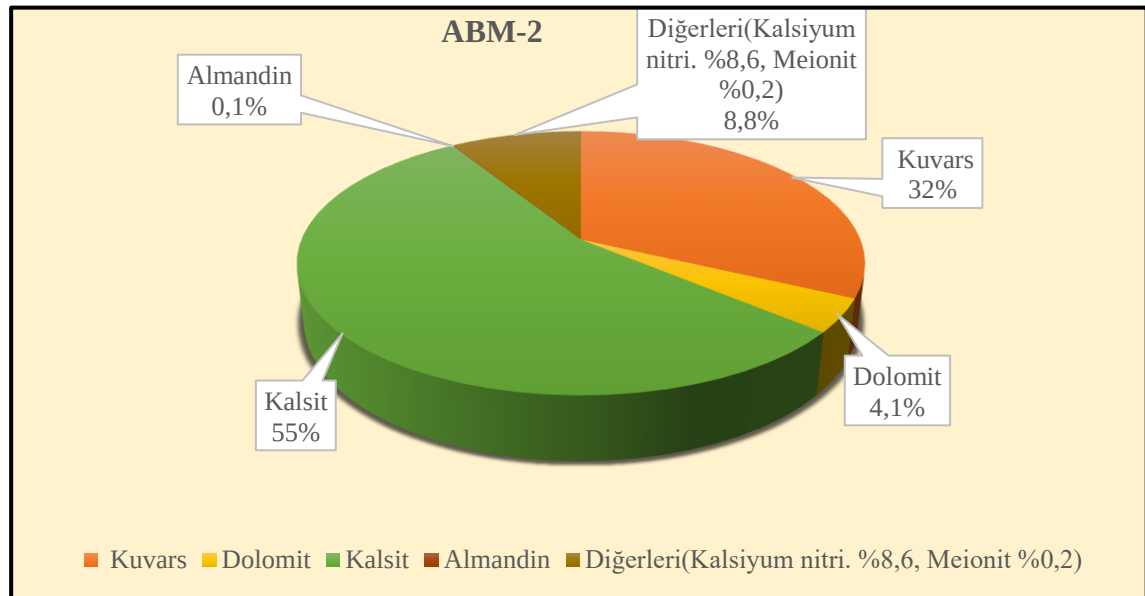
Numune Adı	XRD-TÜMKAYA MİNERAL BİLEŞİMİ (ağ%)								Toplam %
	Kuvars	Dolomit	Almandin	Kalsit	Nakrit	Stavrolit	Albit	Diğerleri	
ABM-1	47	6,4	0,6	45				1,0	100
ABM-2	32	4,1	0,1	55				8,8	100
ABM-3	31	8,3	0,9	42				17,8	100
ABM-5	35	12		36	16,5			00	100
ABM-7	29	16	4,2	33		5		12,8	100
CE-1	33,3			52				14,7	100
CE2-1	87				6,8			6,2	100
CH2-1	4,1	1,1		0,8		94		0	100
MK-1	59			9,7		8,3	23	0	100
MK-2	88	0,1				11		0,9	100

ABM-1 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre almandin oranı %0,6, Kalsit oranı %45, kuvars oranı %47, dolomit oranı %6,4, ortalama %1 diğerler (Kankrinit) oranı vardır (Şekil 7.1)



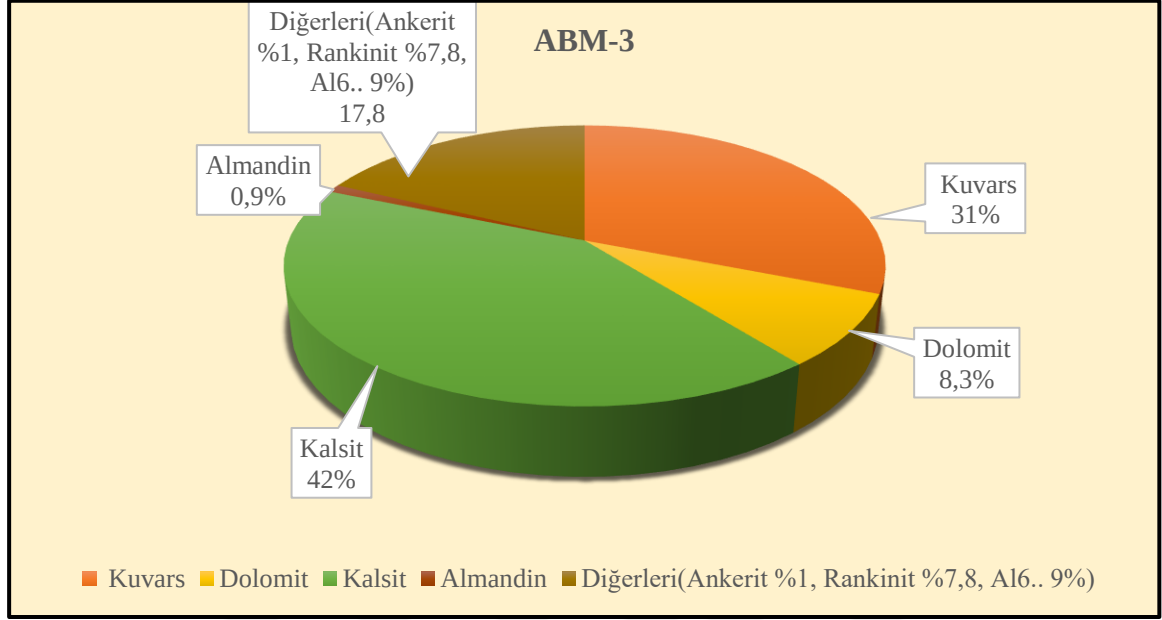
Şekil 7.1. ABM-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

ABM-2 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre almandin oranı %0,1, kalsit oranı %55, kuvars oranı %32, dolomit oranı %4,1, ortalama %8,8 diğerler (Kalsiyum nitridomagnesioaluminate %8,6, Meionit %0,2) oranı vardır (Şekil 7.2).



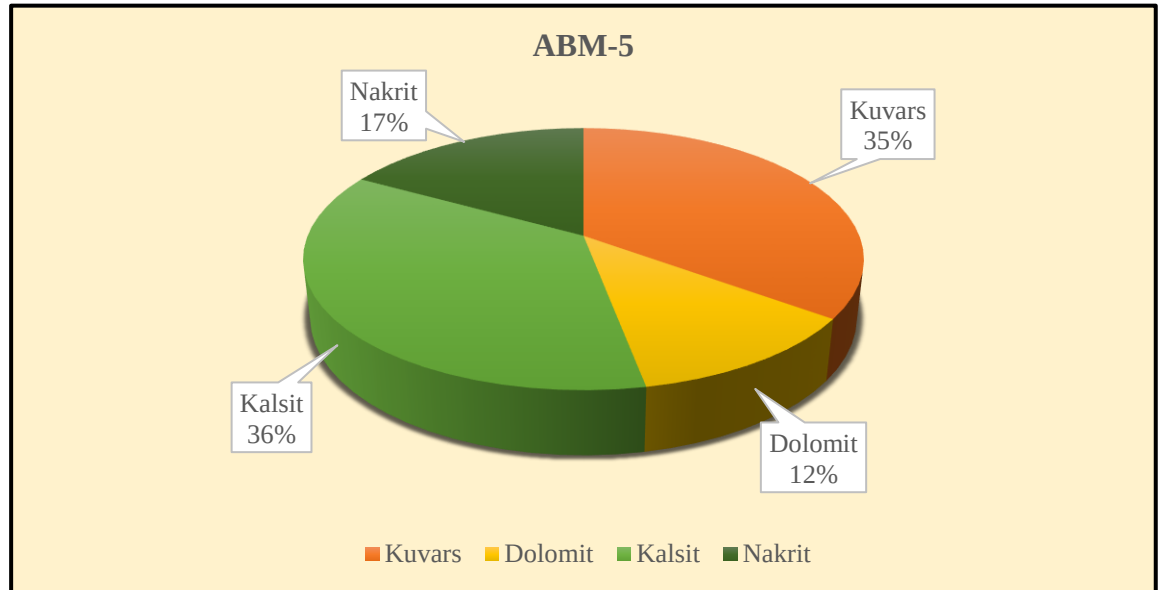
Şekil 7.2. ABM-2 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

ABM-3 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre kalsit oranı %42, dolomit oranı %8,3, kuvars oranı %31, almandin oranı %0,9, ortalama %17,8 diğerler (Ankerit %1, Rankinit %7,8, Al6.. 9%) oranı vardır (Şekil 7.3).



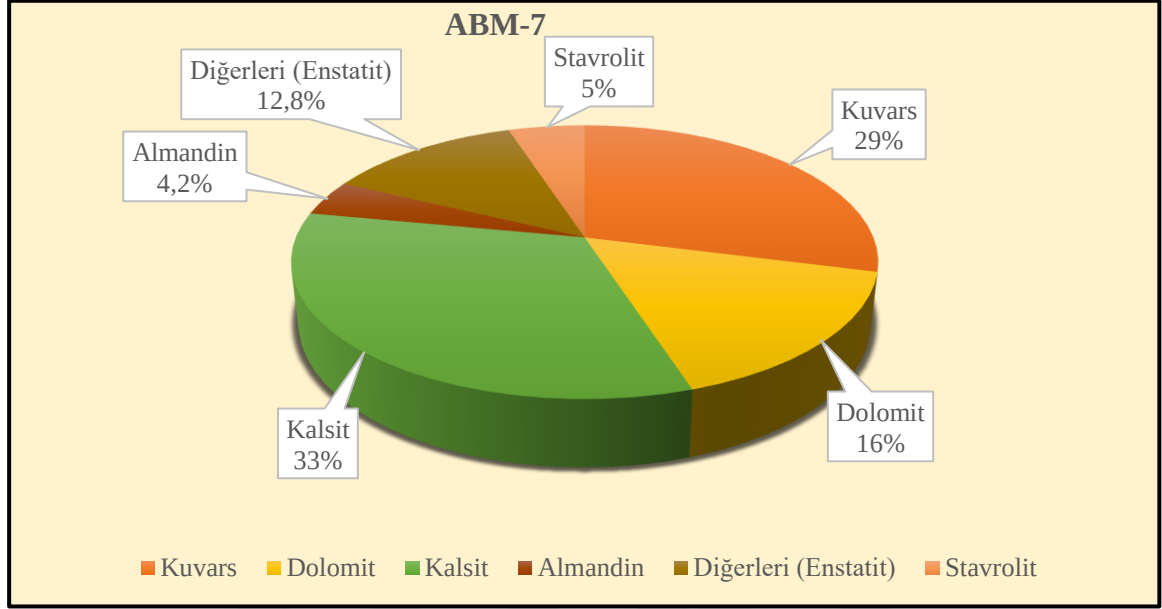
Şekil 7.3. ABM-3 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

ABM-5 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre kalsit oranı %36, dolomit oranı %12, ortalama nakrit oranı %17, kuvars Oranı %35 vardır (Şekil 7.4).



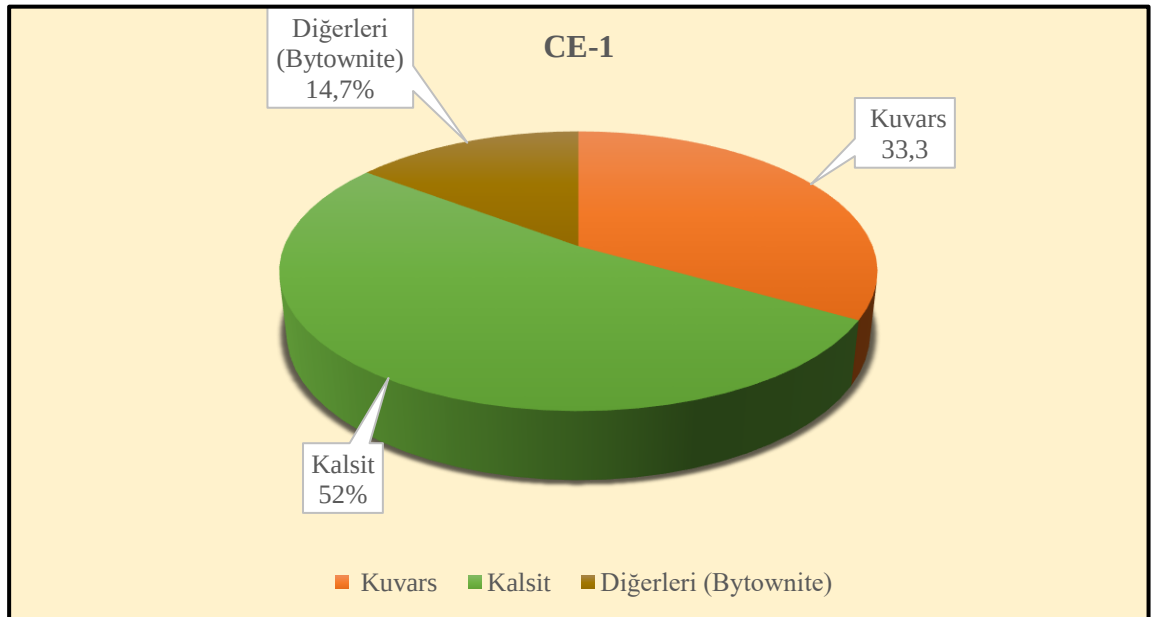
Şekil 7.4. ABM-5 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

ABM-7 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre almandin oranı %4,2, dolomit oranı %16, kalsit oranı %33, kuvars oranı %29, stavrolit oranı %5, ortalama %12,8 diğerler (Enstatit %12,8) oranı vardır (Şekil 7.5).



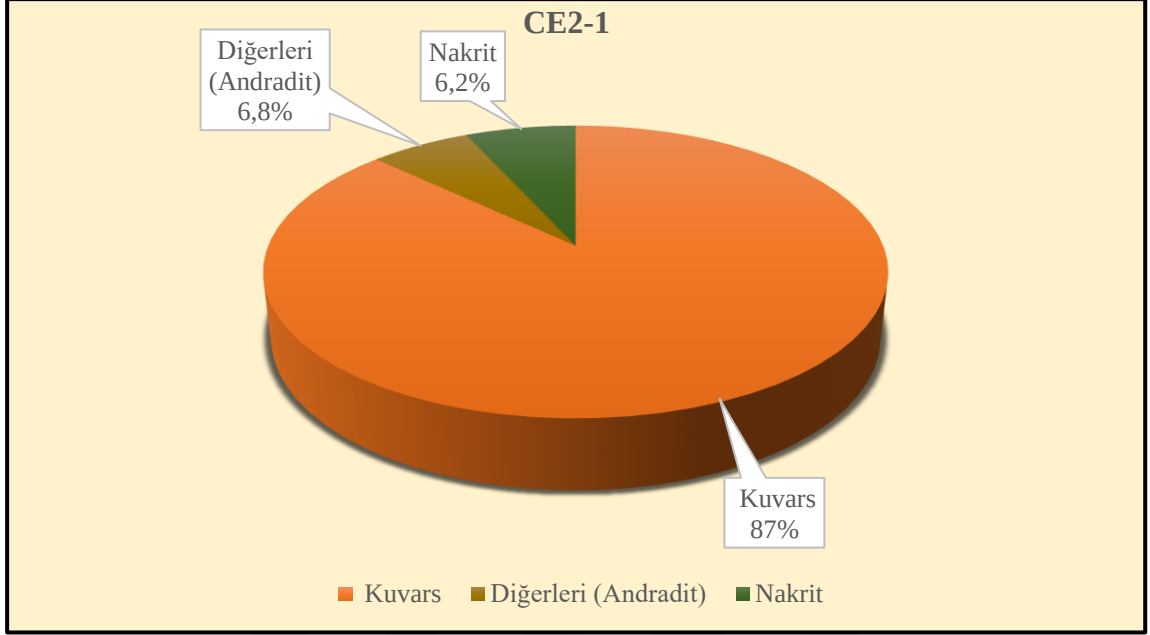
Şekil 7.5. ABM-7 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

CE-1 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre kalsit oranı %52, kuvars oranı %33,3, ortalama %14,7 diğerler (Bytownite) oranı vardır (Şekil 7.6).



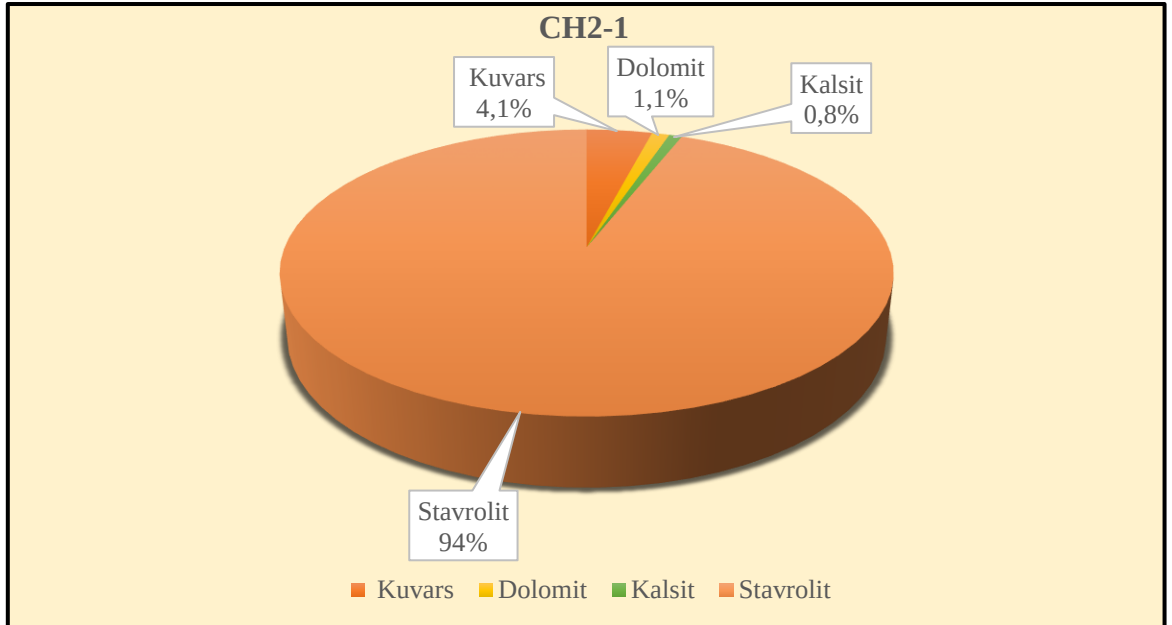
Şekil 7.6. CE-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

CE2-1 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre kuvars oranı %87, nakrit oranı %6,8, ortalama %6,2 diğerler (Andradit) oranı vardır (Şekil 7.7).



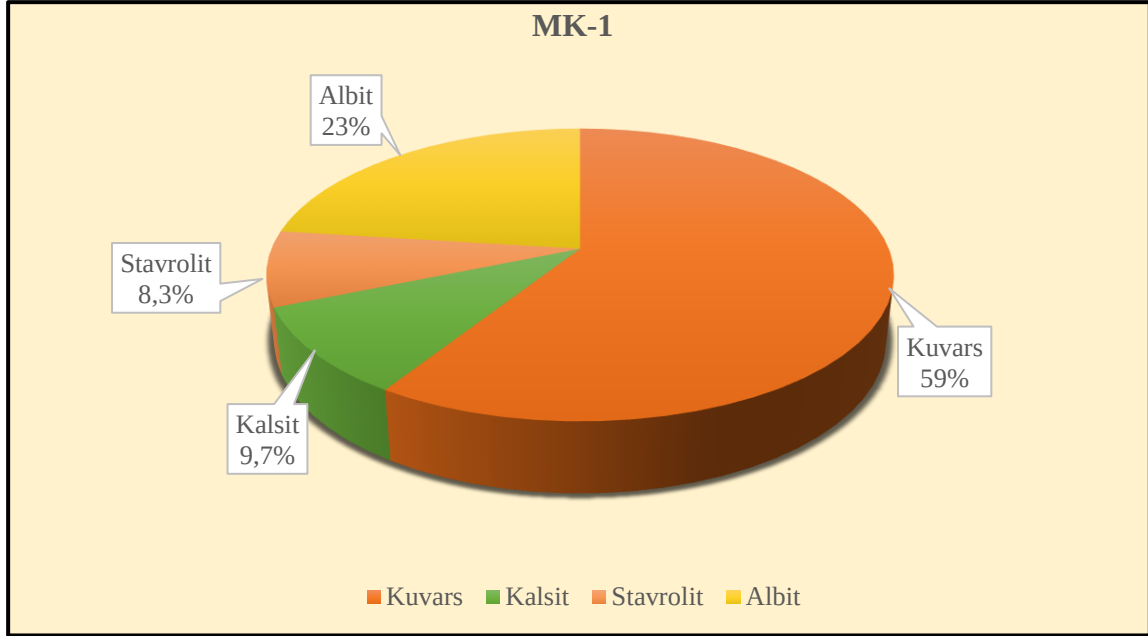
Şekil 7.7. CE2-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

CH2-1 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre stavrolit oranı % 94, kalsit oranı ortalama %0,8, kuvars oranı %4,1, dolomit oranı %1,1 oranı vardır (Şekil 7.8).



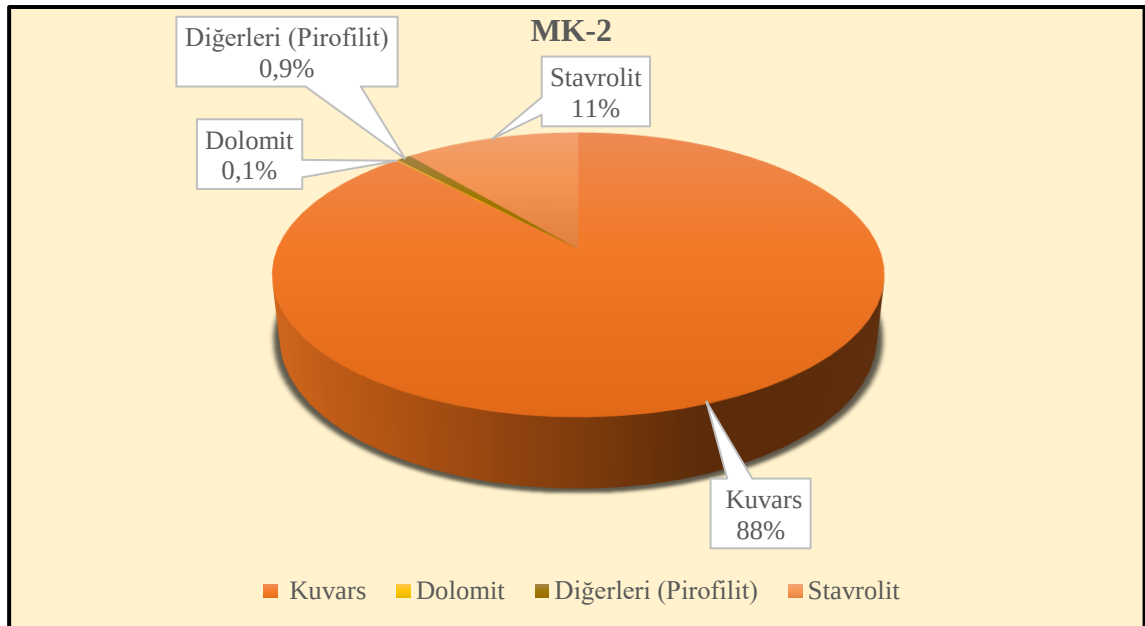
Şekil 7.8. CH2-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

MK-1 numunesinin laboratuvar sonuçlarına göre stavrolit oranı ortalama %8,3, albit oranı %23 kalsit oranı %9,7, kuvars Oranı %59, vardır (Şekil 7.9).



Şekil 7.9. MK-1 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

MK-2 numunesinde yapılan analiz sonuçlarına göre kuvars oranı %88, dolomit Oranı %0,1, stavrolit oranı %11, ortalama diğer (Pirofilit %0,9) oranı %0,9 vardır (Şekil 7.10).

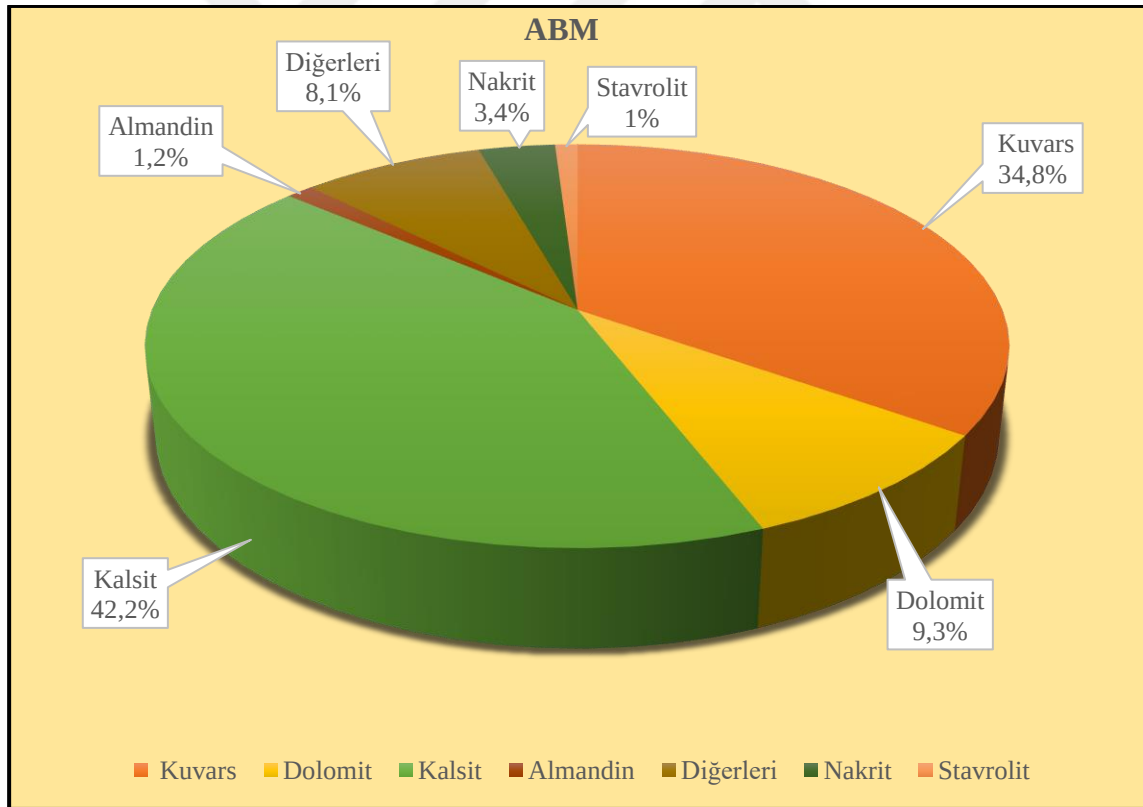


Şekil 7.10. MK-2 örneğinin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

ABM ‘nın farklı yerlerinde yapılan beş adet XRD analiz sonuçlarının ortalamasına bakıldığında %34,8 oranında kuvars, %9,4 oranında dolomit, %1,2 oranında almandin, %42,2 oranında kalsit, ortalama %3,3 oranında nakrit, %1 oranında stavrolit, ortalama %8,2 oranında diğerleri (Kankrinit %0,2, Kalsiyum nitridomagnesioaluminate %1,7, Meionit %0,1, Ankerit %0,2, Rankinit %1,6, Al₆Ca_{1.89}K_{1.39}Na_{4.4}O_{31.36}Si_{1.84}Si₆ %1,8, Enstatit %2,5) görülmektedir (Tablo 7.2). ABM’nın mineral oranlarının dairesel grafiği Şekil 7.11 ‘de verilmektedir.

Tablo 7.2. ABM ölçülü stratigrafik kesitten bulunan mineral bileşimi

ÖSK	XRD MİNERAL BİLEŞİMİ (ağ%)							Toplam %
	Kuvars	Dolomit	Almandin	Kalsit	Nakrit	Stavrolit	Diğerleri	
ABM	34,8	9,3	1,2	42,2	3,4	1	8,1	100

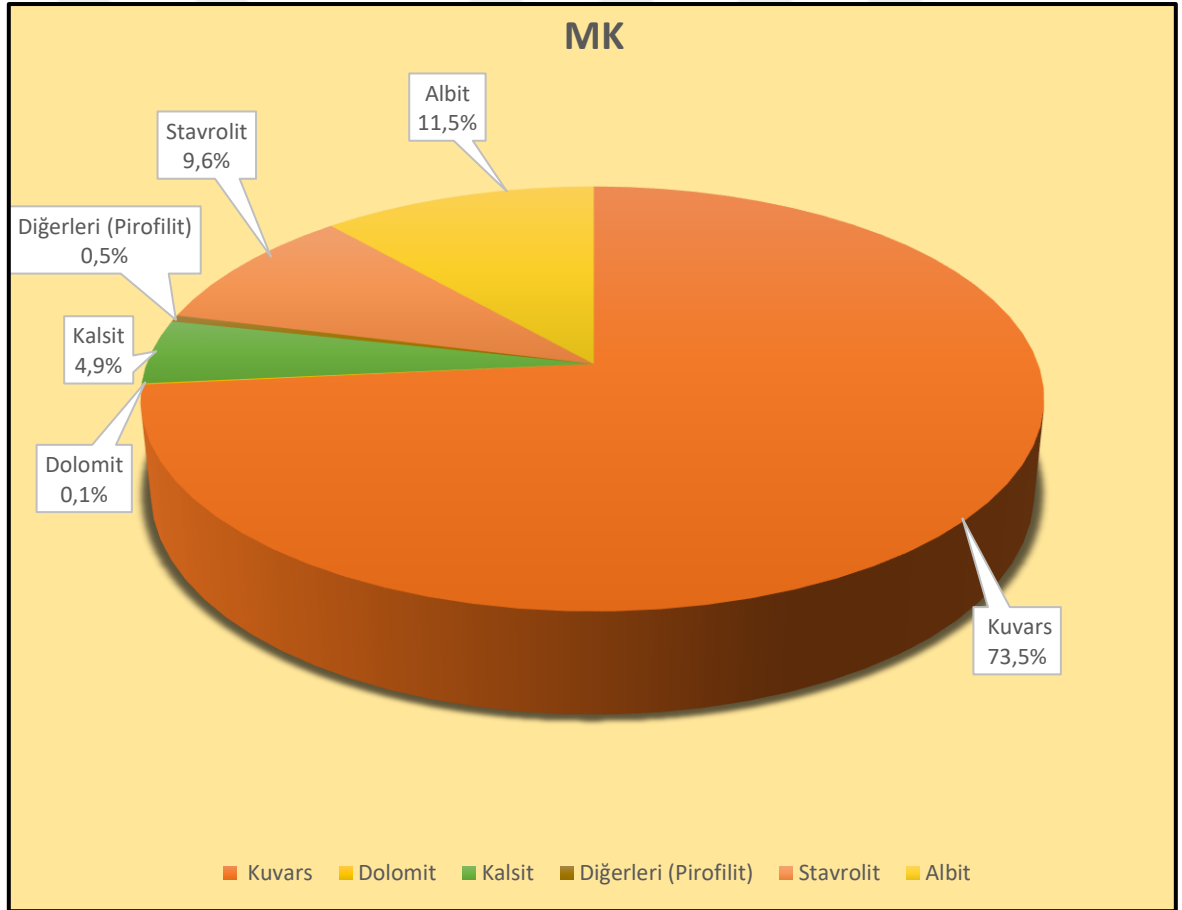


Şekil 7.11. ABM kesitin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

MK ‘nın farklı yerlerinde yapılan iki adet XRD analiz sonuçlarına bakıldığında %73,5 oranında kuvars, %0,1 oranında dolomit, %4,9 oranında kalsit, %9,6 oranında stavrolit, %11,5 oranında albit, ortalama %0,4 oranında diğerleri (Pirofilit %0,4) görülmektedir (Tablo 7.3). MK’nın mineral oranlarının dairesel grafiği Şekil 7.12 ‘de verilmektedir.

Tablo 7.3. MK Ölçülü Stratigrafik Kesitten bulunan mineral bileşimi

Numune Adı	XRD MİNERAL BİLEŞİMİ (ağ%)						Toplam %
	Kuvars	Dolomit	Kalsit	Stavrolit	Albit	Diğerleri	
MK	73,5	0,1	4,9	9,6	11,5	0,4	100



Şekil 7.12. MK kesitin mineral dağılımı gösteren dairesel diyagram

XRD analizi sonuçlarına göre;

- Almandin (granat); şist ve gnayslarda mevcuttur.
- Andradit (granat); metakarbonatlarda mevcuttur.
- Stavrolit; metamorfik kayaçlarda mevcuttur
- Nakrit; kaolinitin polimorfu bir kil minerali, sedimanter kökenli
- Ankerit; dolomite benzer koşullarda oluşur Sedimanter kökenli
- Profillit; sedimanter, metamorfik ve hidrotermal olaylar sonucunda oluştuğu bilinmektedir.
- Enstatit; magmatik ve metamorfik kayaçlarda mevcuttur

Bitownit, albit; Feldspat grubu mineraller; magmatik, metamorfik, sedimanter kayaçlarda mevcuttur.

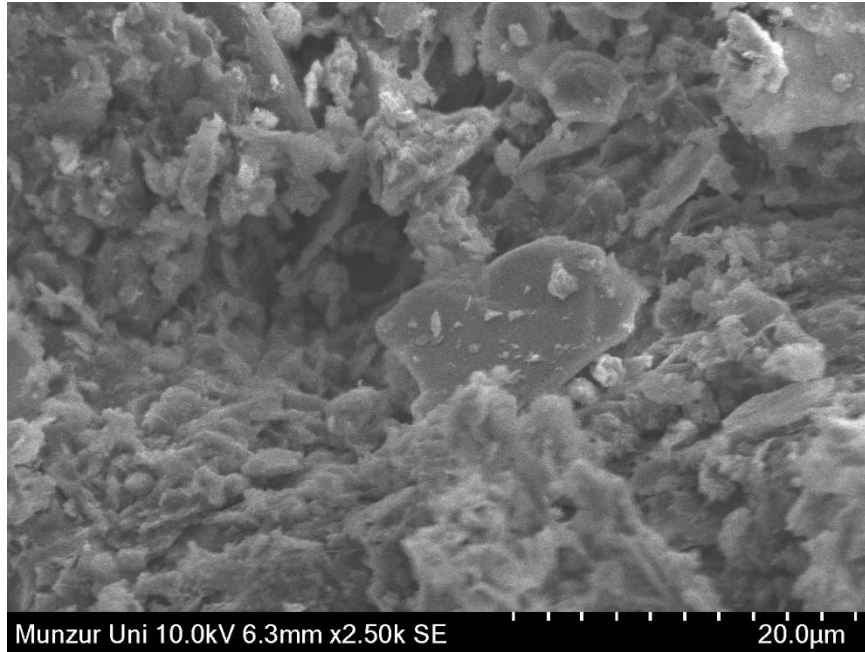
Kalsit; sedimanter kayaçlarda

Kuvars; magmatik metamorfik ve sedimanter kayaçlarda mevcuttur

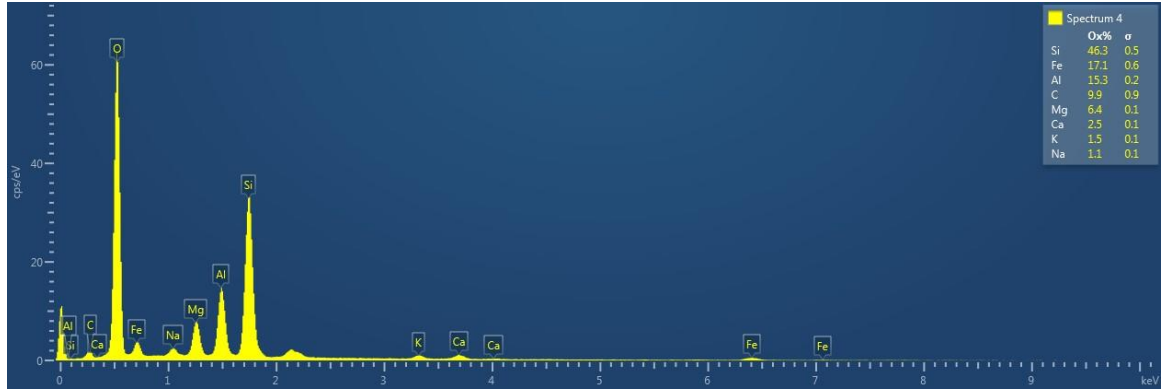
Kumtaşları; Folk 1968'e [42] göre litarenit (ABM-1, 2, 3, 5, 7, CE-1 ve CH2-1), sublitarenit (CE2-1, MK-2) (kuvars oranının %75'den fazla olduğu örnekler), feldspatik litarenit (MK-1) olarak tanımlanmıştır.

7.2. Kumtaşı Örneklerinden Elde Edilen Sem-Eds Görüntüleri

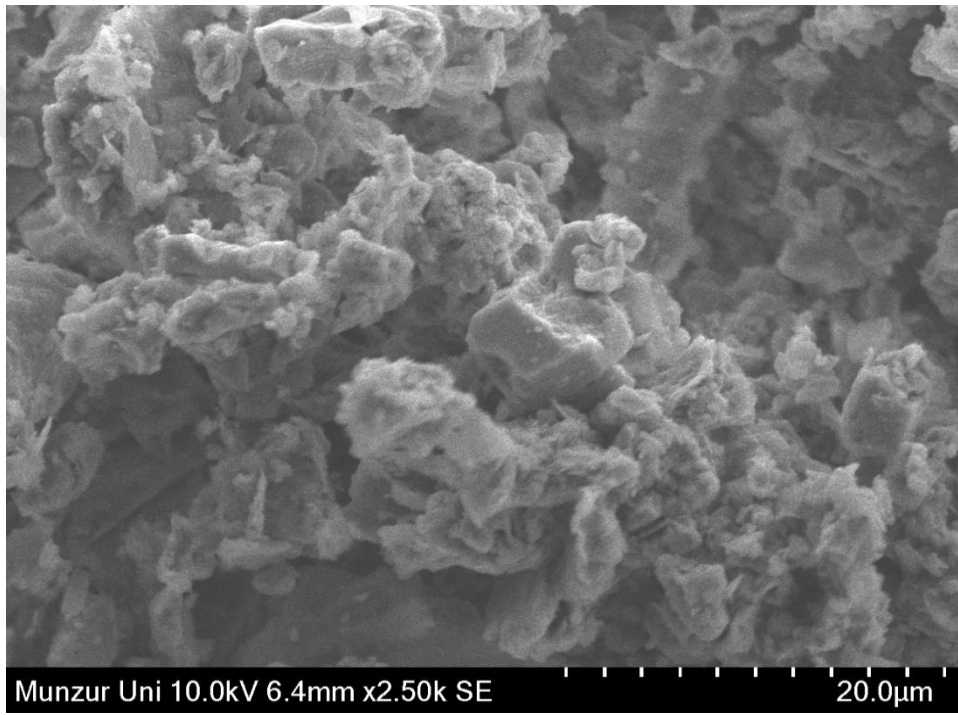
MK-1, CE-1 ve ABM-3 nolu örneklerden alınan SEM görüntüleri ve EDS analizi aşağıda verilmiştir (Şekil 7.13- Şekil 7.18).



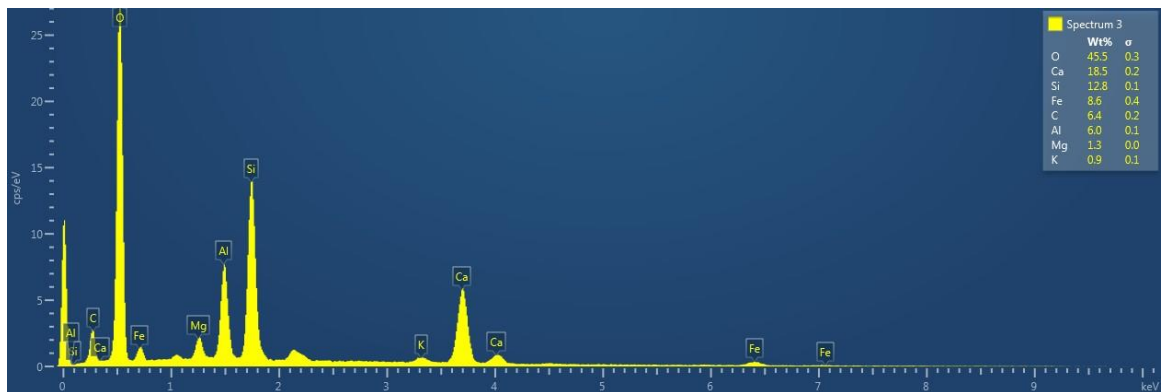
Şekil 7.13. MK-1 nolu örnekten EDS analizi



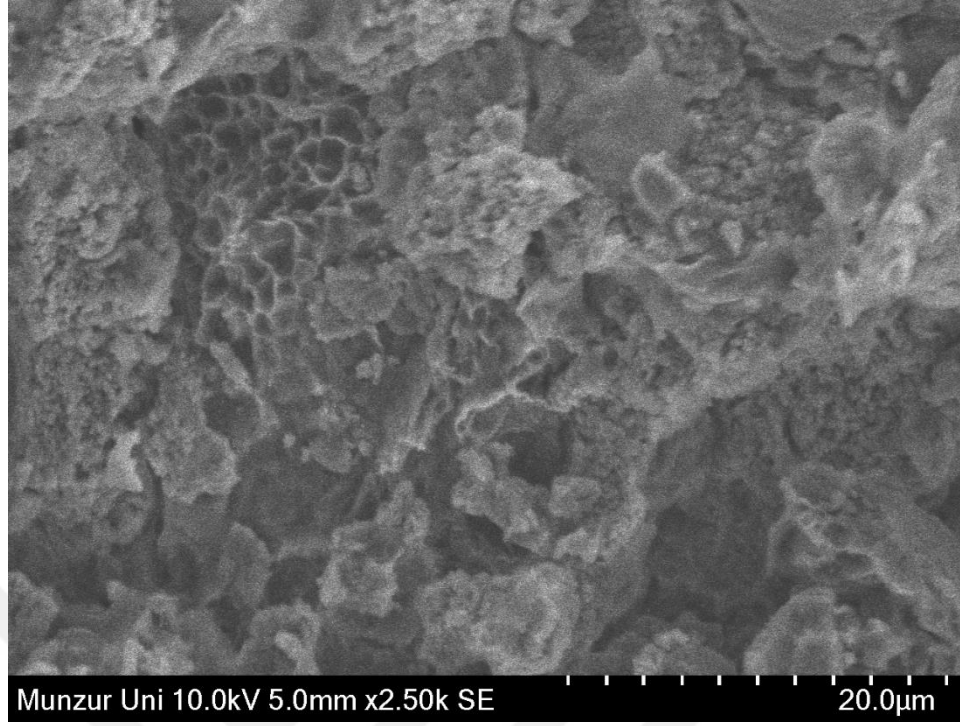
Şekil 7.14. MK-1 nolu örnekten EDS analizi



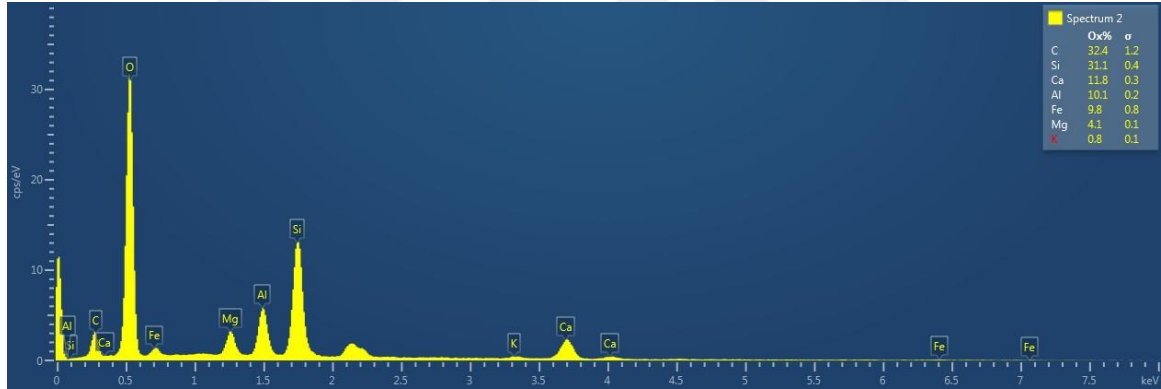
Şekil 7.15. CE-1 nolu örnekten SEM analizi



Şekil 7.16. CE-1 nolu örnekten EDS analizi



Şekil 7.17. ABM-3 nolu örnekten SEM görüntüsü



Şekil 7.18. ABM-3 nolu örnekten EDS analizi

8. ELEMENT JEOKİMYASI

Kumtaşı örneklerinin ana ve iz element konsantrasyonları Tablo 8.1-Tablo 8.5'de düzenlenmiştir. Kırıntılı çökellerin kimyasal bileşimi tane boyutlarıyla yakından ilişkilidir, öyle ki Al_2O_3 değeri kile doğru, SiO_2 değeri ise kuma doğru artar. Bu sırayla, diğer ana oksitler Al_2O_3 gibi davranır. Bu özellik, kırıntılı sedimanın tane boyutu ve mineralojik bileşimi hakkında güçlü bir tahmin verebilir [43]. Bu nedenle kil mineralleri yönünden zengin ince kırıntılı çökellerde SiO_2/Al_2O_3 oranları düşük, kuvars mineralleri yönünden zengin iri kırıntılı çökellerde ise yüksektir. Bu çalışmadaki kumtaşı örneklerinin SiO_2/Al_2O_3 oranları (ortalama 5,584), PAAS'tan (3,32) daha yüksek, ancak Pettijohn vd. [44] nin kumtaşı ortalamasına (10,93) daha yakındır.

Tablo 8.1. Ana oksitler

ANA OKSİTLER (%)	NUMUNELER								Ortalama	PAAS
	ABM-1	ABM-2	ABM-4	ABM-8	MK-1	MK-2	CE-1	CH2-1		
A.Za	18,25	25,85	21,95	21,8	5,45	3,15	19,2	7,75	15,43	
Al_2O_3	6,9	4,2	5,5	5,4	12,5	11,4	9	12,2	8,39	18,9
CaO	19,9	30	22,7	21,9	6,9	2,4	22	5,8	16,55	1,3
Fe_2O_3	3	2	3,2	4	8	6	6,1	9,9	5,20	7,23
K_2O	1,4	0,8	1,2	1	1,2	1,4	1	1,3	1,16	3,7
MgO	2,3	2,2	5,4	7,2	2,8	2,4	2,3	0,9	3,19	2,2
MnO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,11	0,11
Na_2O	0,4	0	0,8	0,6	2,6	2,1	1	0,8	1,10	1,2
P_2O_5	0	<0,1	<0,1	<0,1	0	0	0,2	0,2	0,13	0,16
SiO_2	46,3	31,9	37,5	34,9	58,4	69,6	36,8	59,4	46,85	62,8
TiO_2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,9	0,6	0,6	1,1	0,50	1
SiO_2/Al_2O_3	6,710	7,975	6,818	6,462	4,672	6,105	4,088	4,868	5,584	3,322

Tablo 8.2. İz elementler

ELEMENTLER (ppm)	NUMUNELER								Ortalama	PAAS
	ABM-1	ABM-2	ABM-4	ABM-8	MK-1	MK-2	CE-1	CH2-1		
As	<10	<10	<10	11	<10	12	129	104	36,95	-
Cd	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	9,90	
Co	<10	<10	<10	<10	16	14	14	13	12,08	23
Cu	12	<10	10	17	31	35	23	41	22,36	50
Fe	17034	11674	18430	20959	47543	35739	35524	>50000	29613,00	
Mn	547	546	563	556	709	1344	663	722	706,25	
Mo	10	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	10,18	-
Ni	194	93	159	226	149	182	154	70	153,38	55
Pb	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10	18	11,30	20
Sb	<10	<10	<10	14	<10	<10	<10	<10	10,41	-
Se	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	9,90	
Zn	46	23	36	66	80	67	79	153	68,75	85

Tablo 8.3. İz elementler

ELEMENLER (ppm)	NUMUNELER								Ortalama	PAAS
	ABM-1	ABM-2	ABM-4	ABM-8	MK-1	MK-2	CE-1	CH2-1		
B	17	18	19	19	23	23	21	27	20,88	
Ba	88	61	99	72	221	249	206	269	158,13	650
Cr	321	243	206	267	272	286	287	354	279,50	
Li	19	<10	<10	18	23	25	32	27	20,48	
Mn	547	546	563	556	709	1344	663	722	706,25	
Rb	31	15	12	<10	39	44	33	41	28,11	160
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	9,90	
Sr	171	268	269	342	204	151	287	136	228,50	200
Te	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	9,90	
W	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	9,90	-

Tablo 8.4. İz elementler

ELEMENT (ppm)	NUMUNE								Ortalama	PAAS
	ABM-1	ABM-2	ABM-4	ABM-8	MK-1	MK-2	CE-1	CH2-1		
Ce	8,7	8,2	7,4	7,5	19,9	19,0	19,9	25,5	14,51	80,00
Dy	1,5	1,5	1,4	1,2	3,0	2,3	1,8	3,0	1,96	4,40
Er	1,0	1,0	0,8	0,9	2,0	1,6	1,1	1,9	1,29	2,90
Eu	0,3	0,3	0,3	0,2	0,6	0,4	0,4	0,7	0,40	1,10
Gd	1,1	1,0	0,9	0,8	2,3	1,6	1,6	2,5	1,48	4,70
Hf	1,6	1,2	1,1	1,4	5,0	4,4	4,2	4,4	2,91	5,00
Ho	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,5	0,4	0,6	0,41	1,00
La	6,2	5,3	4,4	4,6	11,8	9,8	12,1	13,7	8,49	38,00
Lu	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,18	0,40
Nd	5,3	4,6	4,2	4,4	10,8	8,6	9,3	12,5	7,46	32,00
Pr	1,4	1,2	1,1	1,1	2,8	2,2	2,5	3,2	1,94	8,83
Sc	6,4	4,9	5,6	6,6	10,3	8,5	7,0	7,0	7,04	16,00
Sm	1,1	1,0	0,9	0,8	2,3	1,8	1,7	2,6	1,53	5,60
Tb	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,5	0,29	0,77
Th	0,9	0,7	0,6	0,7	1,8	2,1	2,0	2,3	1,39	14,60
Tm	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,19	0,41
U	0,4	0,6	0,3	0,6	0,5	0,5	0,7	0,6	0,53	3,10
Y	9,3	9,5	8,4	8,0	20,1	14,4	11,1	18,1	12,36	27,00
Yb	0,9	0,8	0,8	0,7	1,8	1,4	1,0	1,5	1,11	2,80

Tablo 8.5. İz elementler

ELEMENT (ppm)	NUMUNELER								Ortalama	PAAS
	ABM-1	ABM-2	ABM-4	ABM-8	MK-1	MK-2	CE-1	CH2-1		
Ba	87,6	61,0	98,7	71,6	221,0	248,8	206,2	268,8	157,96	650
Cr	321,1	243,1	206,4	266,7	272,3	286,3	286,5	353,7	279,51	
Cs	2,3	1,9	2,9	0,8	3,5	3,4	5,3	6,7	3,35	15
Nb	3,7	2,9	3,9	4,2	17,8	11,9	10,2	20,9	9,44	19
Pb	4,4	3,5	5,9	13,1	7,0	8,8	6,3	17,5	8,31	20
Rb	31,1	15,2	11,7	9,5	39,5	44,3	32,6	40,6	28,06	160
Sr	171,4	267,9	269,2	341,9	203,9	150,7	286,5	136,0	228,44	200
Ta	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,7	0,5	0,5	0,8	0,36	
Zr	33,7	25,6	28,3	31,6	115,2	50,7	124,6	110,4	65,01	210

8.1. Kaynak Kayaç

Kumtaşları için kaynak kayaç belirlemede iz element diyagramlarının kullanılması daha uygundur. Zr/Sc ve Th/Sc diyagramı, sedimanter döngülerin etkisini değerlendirmek için sıklıkla kullanılır [45]. Th/Sc oranı, kaynak kayacın genel bir göstergesidir ve Zr/Sc oranı, zirkon zenginleşmesini belirlemek için kullanılan bir indekstir. İlk döngü sedimanları, diyagramdaki bileşimsel varyasyon çizgisi ile pozitif bir korelasyon gösterir. Ancak ikincil döngü gösteren sedimanlarda Zr/Sc oranında bir artış gözlenir. Bu çalışmada kumtaşı örneklerinin birkaç tanesi (MK-1, CE-1 VE CH2-1), diyagramdaki bileşimsel varyasyon çizgisinin sağına geçmiş olup kumtaşlarının sedimanter döngüde ikincil bir döngü yaşadığını gösterir (Şekil 8.1). Bu durumda Tunceli formasyonu ikincil döngü kaynağı olarak yer alabilir. Özellikle Kuvaterner yaşlı çakıltaşlarında kumtaşı çakıllarının yoğunluğu (Mameki Köprüsü kesiti) bu durumu desteklemektedir. Kumtaşlarının bir kısmı doğrudan kaynaktan taşınan ilk döngü sedimanlardır. Ayrıca sediman örnekleri andezit bileşimine yakın bir şekilde kümelenmişlerdir.

Kaynak kayaçları belirlemeye duyarlı bazı eser element oranlarının ortalama magmatik kayaç bileşimleriyle karşılaştırılması, kaynağın bileşimini ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır [46, 47]. Bu anlamda La/Sc, La/Co, Th/Sc, Th/Co, Th/Cr, Zr/Sc, Zr/Co, Ba/Sc ve Ba/Co gibi

kumtaşı örneklerinin ortalama oranları ve ortalama Condie'nin [48] magmatik kaya bileşimleri karşılaştırılmıştır (Tablo 8.6). Bu karşılaştırma, kumtaşlarının ortalama andezit ve daha az oranda bazalt bileşimine yakın olduğunu ortaya koymaktadır.

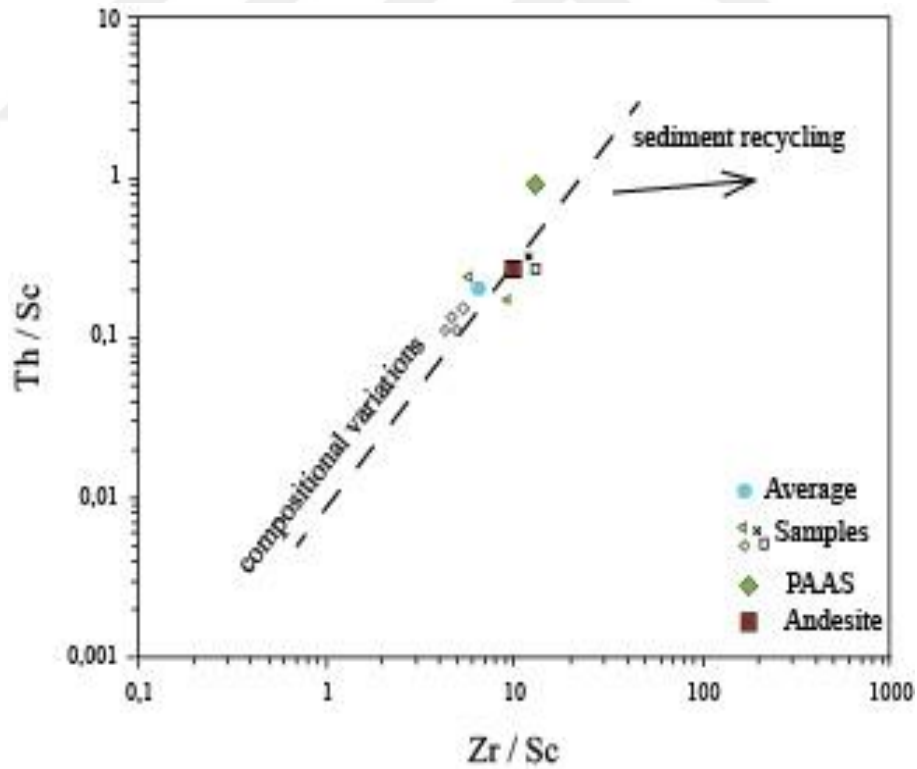
Th ve Sc, kaynak kayaç belirlenmesi için seçilmiş elementlerdir [24]. Th/Sc - Eu/Eu* ikili diyagramında, ortalama magmatik kaya bileşimlerini temsil eden bir çizgi elde edilebilir [47]. Bu çizgi, kaynağı tahmin etmek için çok kullanışlıdır. Diyagramda, kumtaşı örnekleri ortalama bazalt ve andezit arası bileşimine yakın bir kümelenme göstermiştir (Şekil 8.2).

Çalışma alanının çevresinde özellikle Munzur Nehri ve Pülümür Nehri'nin besleme alanında Erken-orta Miyosen yaşlı Mazgirt Volkanitleri tanımlanmış ve ağırlıklı olarak andezit ve bazaltlardan oluşmuştur. Kaynak kayaç olarak tanımlanan andezit ve bazalt bileşenlerini buradan almış olmalıdır.

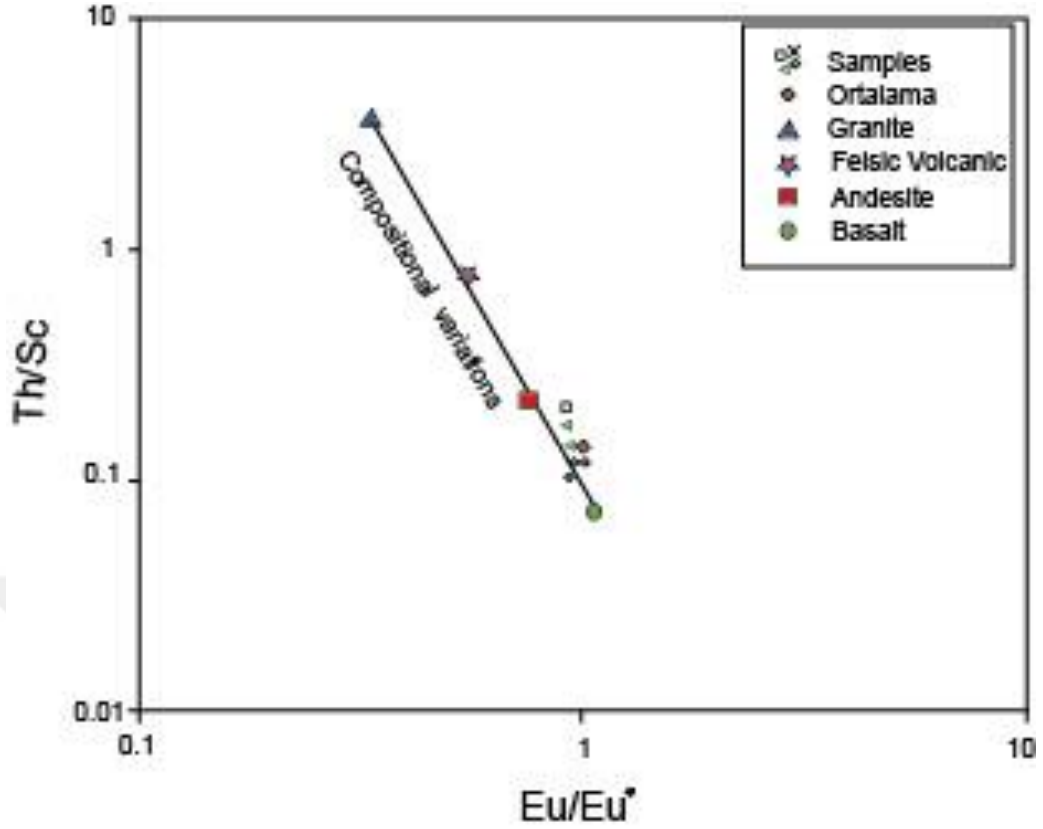


Tablo 8.6. Kaynak kayaç için kritik element oranları (Veriler Condie [48]' den alınmıştır)

Rat/Roc.	Granit	Felsik Volcanik	Andezit	Bazalt	Bu çalışma
La/Sc	8.00	2.15	<u>1.11</u>	0.33	1,21
La/Co	13.33	4.67	<u>0.91</u>	0.31	0,70
Th/Sc	3.60	0.78	<u>0.22</u>	0.07	0,20
Th/Co	6.00	1.70	<u>0.18</u>	0.07	0,11
Th/Cr	2.25	2.04	0.08	<u>0.02</u>	0,005
Zr/Sc	50.00	16.54	<u>8.89</u>	3.97	9,24
Zr/Co	83.33	35.83	7.27	<u>3.74</u>	5,38
Ba/Sc	160.00	65.38	36.11	<u>12.42</u>	22,47
Ba/Co	266.67	141.67	29.55	<u>11.71</u>	13,10



Şekil 8.1. TH/Sc-Zr/Sc diyagramı [45]



Şekil 8.2. Eu/Eu*-Th/Sc ikili diyagramı [47], Bileşimsel değişim Condie[48]' den alınmıştır

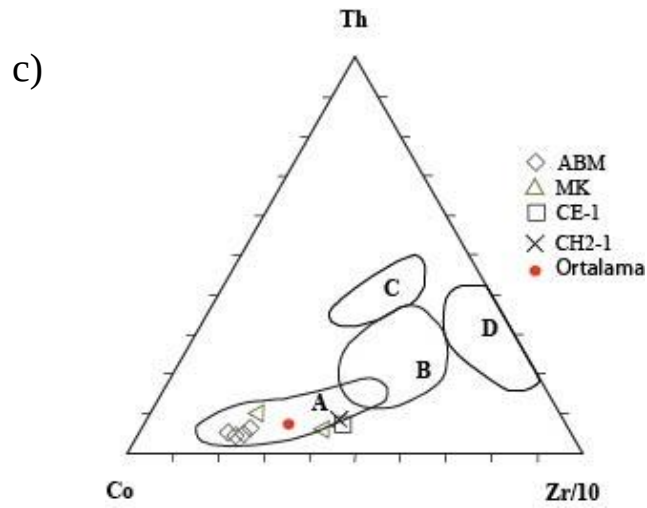
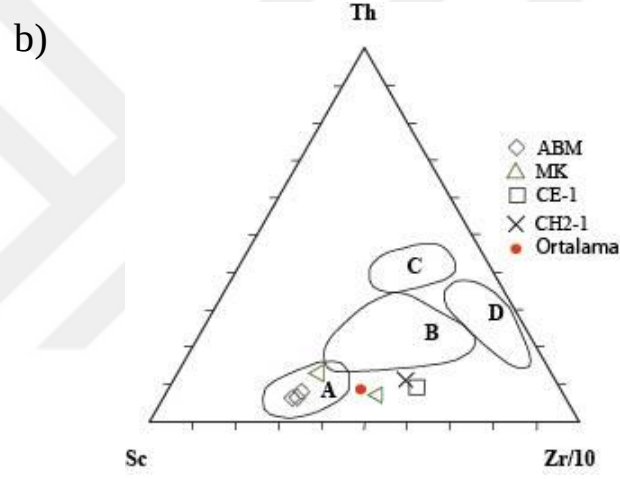
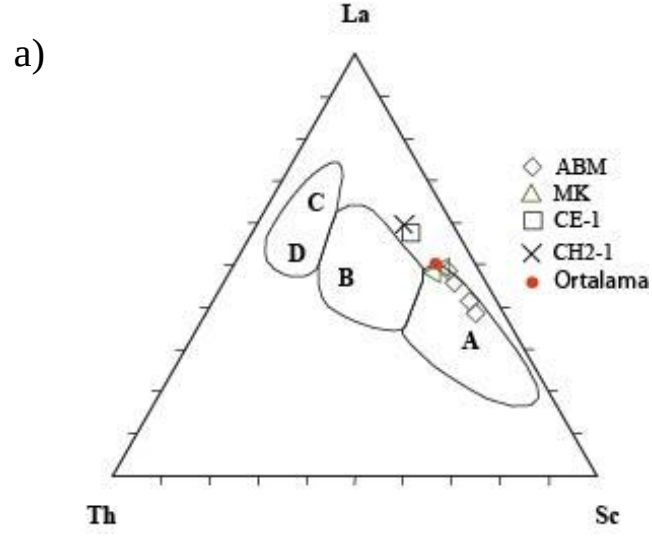
8.2. Paleotektonik Ortam

Birkaç çalışma, silisiklastik tortul kayaçların kimyasal bileşimlerinin, kökenlerinin ve çökelme havzalarının levha tektoniği ortamı tarafından önemli ölçüde kontrol edildiğini ve sonuç olarak, farklı tektonik ortamlardan gelen silisiklastik kayaların araziye özgü jeokimyasal özelliklere sahip olduğunu göstermiştir [49, 50]. Bir havzada biriken sedimanların mineralojik ve jeokimyasal bileşimleri, kaynak kayaların bileşimi ve tektonik konumu ile yakından ilişkilidir. Buna göre, biriken sedimanların ana ve iz element içeriklerini kullanarak tektonik ortamı belirleyen birçok diyagram türetilmiştir [49, 50, 51].

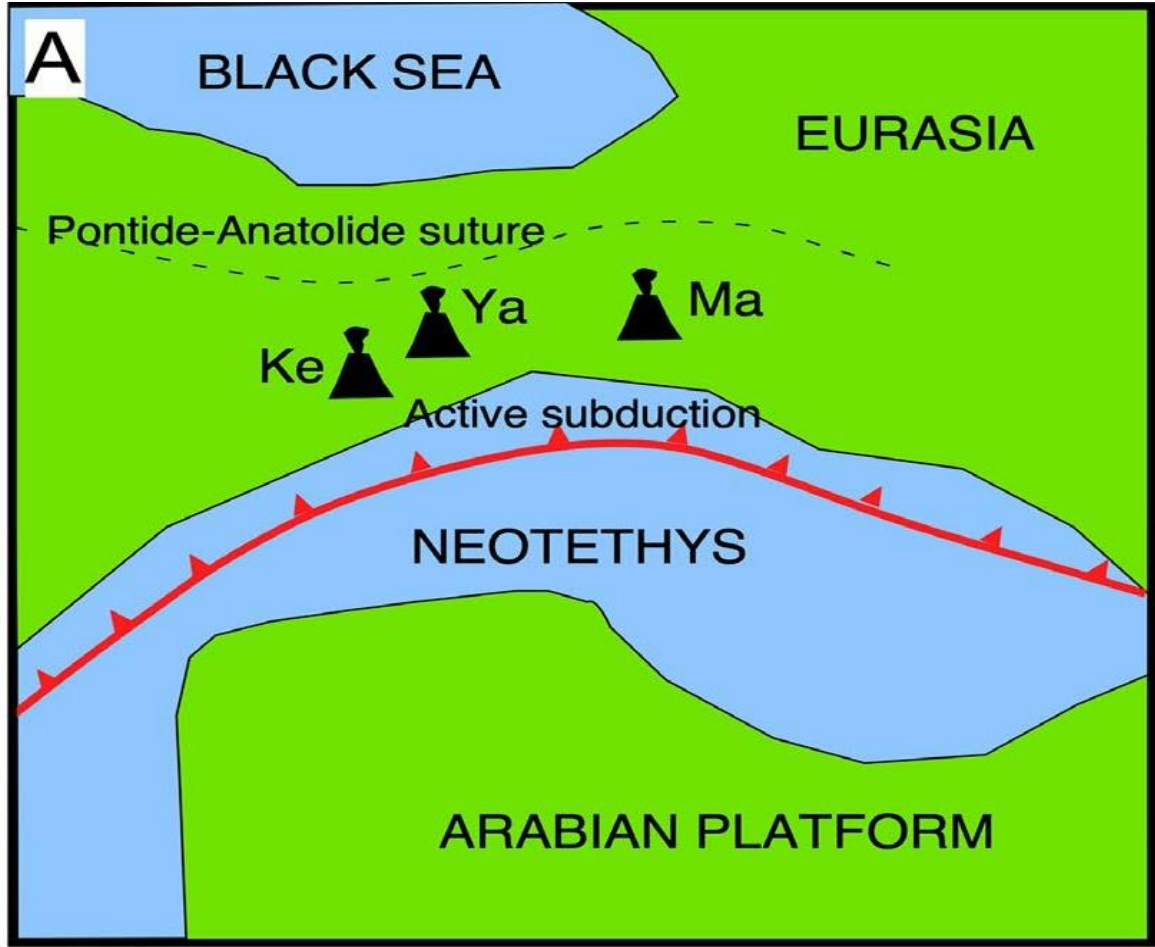
Bhatia ve Crook'un [52] eser element diyagramları LaMaskin vd., [53] tarafından güvenilir bulunmuş ve bu çalışmada da kullanılmıştır. Bu üçgen diyagramlarda (La-Th-Sc, Th-Co-Zr/10 ve Th-Sc-Zr/10) tektonik ortamlar dörde ayrılmıştır. Bunlar A-Okyanus Ada Yayı (yay önü, yay arkası), B-Kıta Adası Yayı (apikal yay arası, ön yay, yay arkası), C-Aktif Kıta Kenarı (yay gerisi, marjinal havzalar, eğik atımlı havzalar) ve D-Pasif Kıta Marjı (arka kenarlardaki başlıca perikratonik depomerkezler). Bu çalışmadaki veriler ve örneklem ortalaması her üç diyagramda da “Okyanus Ada Yayı” bölgesine ve çok yakınına tekabül etmektedir (Şekil 8.3).

Agostini vd., [21] tarafından Tunceli Havzası'nın Erken-Orta Miyosen tektono-magmatik modeli yapılmıştır. Bu çalışmada Erken-Orta Miyosen yaşlı Mazgirt volkanik kayaçları, Neotetis Okyanusu'nun güney Anadolu'nun altına kuzeye doğru dalması hala aktifken yerleşmiş yay volkanizmasının tipik ürünlerini temsil eder (Şekil 8.4).





Şekil 8.3. Üçgen diyagramlar a) La-Th-Sc, b) Th-Sc-Zr/10, c) Th-Co-Zr/10 [52] A-Okyanus Ada Yayı, B-Kıta Ada Yayı, C-Aktif Kıta Kenarı havzalar ve D-Pasif Kıta Kenarı



Şekil 8.4. Erken-orta Miyosen (A) boyunca Orta ve Doğu Anadolu jeodinamik çatısının ve volkanik aktivitenin şematik kurgusu [21]

9. SONUÇLAR

1. Çalışma alanı ile ilgili topoğrafik ve jeolojik haritalardan bölgede Karşılar Formasyonu, Tunceli Formasyonu, Kocakoç Formasyonu, Mazgirt Volkanitleri ve Kuvaterner yaşlı pekişmemiş kırıntılı çökeller tanımlanmıştır. Litolojik birimler Permien'den Kuvaterner'e kadar değişen yaşlarda ve farklı türlerde gözlemlenmiştir.

2. Kuvaterner yaşlı pekişmemiş kırıntılı çökellerde yapılan sedimantolojik çalışmalar sonucu 6 fasiyes ve 1 tane fasiyes topluluğu tanımlanmıştır. Fasiyesler; 1 -Masif Konglomeralar, 2. Tabakalı Konglomera, 3. Düzlemsel Çapraz Tabakalı Konglomeralar, 4. Düzlemsel Çapraz Tabakalı Kumtaşları, 5. Masif Kumtaşı, 6. Kırmızı Çamurtaşları. Fasiyes topluluğu; Örgülü nehir fasiyes topluluğudur.

3. Tunceli şehir merkezinde 9 ölçülü stratigrafik kesitlerden, CH kesitinde Mermer, kumtaşı, diyorit, güncel traverten/tufa parçası ve kiraçtaşı; CH2 kesitinde Granit (Derinlik Kayaç), volkanik kayaçlar, büyük blok kiraçtaşı, traverten blokları ve iritaneli kumtaşı; ABM kesitinden kil parçaları, metamorfik (küçük parçalar mermer) , kumtaşı parçaları, mermer, tuf parçaları ve marn; MK kesitinde mermer, kumtaşı, çakıltı, granit, konglomera ve breş; CE1 kesitinde kumtaşı, çakıltı granit, mermer ve kırmızı çamurtaşı; CE2 kesitinde mermer, kumtaşı, çakıltı ve konglomera parçaları; KT1 kesitinde çört, mermer, kumtaşı, çakıltı, metamorfik, diyorit ve tufa; KT2 kesitinde metamorfik, mermer, kumtaşı, çakıltı ve çamurtaşı; HK kesitinde kiraçtaşı, andezit ve mermer kayaç parçaları içerdiği gözlemlenmiştir.

4. XRD analizleri sonucu pekişmemiş kumtaşları; litarenit (ABM-1, 2, 3, 5, 7, CE-1 ve CH2-1) ve sublitarenit (CE2-1, MK-2) (kuvars oranının %75'den fazla olduğu örnekler) ve Feldspatik Litarenit (MK-1) olarak tanımlanmıştır.

5. Th/Sc - Eu/Eu* ikili diyagramında kumtaşı örnekleri ortalama bazalt ve andezit arası bileşimine yakın bir kümelenme göstermiştir.

6. La/Sc, La/Co, Th/Sc, Th/Co, Th/Cr, Zr/Sc, Zr/Co, Ba/Sc ve Ba/Co gibi kumtaşı örneklerinin ortalama oranları na göre kumtaşlarının ortalama andezit ve daha az oranda bazalt bileşimine yakın olduğu belirlenmiştir.

7. Paleotektonik ortamı belirlemeye yönelik üçgen diyagramlarda (La-Th-Sc, Th-Co-Zr/10 ve Th-Sc-Zr/10) tektonik ortamlar dörde ayrılmıştır. Bunlar A-Okyanus Ada Yayı (yay önü, yay arkası), B-Kıta Adası Yayı (apikal yay arası, ön yay, yay arkası), C-Aktif Kıta Kenarı (yay gerisi, marjinal havzalar, eğik atımlı havzalar) ve D-Pasif Kıta Marjı (arka kenarlardaki başlıca peri-kratonik depomerkezler). Bu çalışmadaki veriler ve örneklem ortalaması her üç diyagramda da "Okyanus Ada Yayı" bölgesine ve yakınına denk gelmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] [https://tr.wikipedia.org/wiki/Tunceli_\(il\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Tunceli_(il)) Eriřim: 01 Ocak 2023.
- [2] Saler, S. ve Bulut, H. (2011). Zooplankton composition of Pulumur Stream (Tunceli-Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(11), 1401-1403. DOI: 10.3923/javaa.2011.1401.1403
- [3] Afshar, F.A., (1965). Tunceli-Bingöl Bölgesi Jeolojisi, MTA Raporu.
- [4] Granit, S., Şener, M., (1986). Tunceli Havzası'nın jeolojisi ve petrol olanakları. MTA raporu
- [5] Gürbüz ve Kazancı, (2014). Tuz Gölü Havzası Kuvaterner Tortullarının Fasiyes Özellikleri ve Denetim Mekanizmaları. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*. 149, 1-18.
- [6] Karataş, Z., (2014). Kahta Çayı (Adıyaman) Taraçalarının Kuvaterner Jeomorfolojisi Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enst. 94s.
- [7] Sezerer-Bulut, M., Yalçın, M.N., Algan, O., (2019). İstanbul - Yenikapı'daki Holosen yaşlı istifin sedimentolojik özellikleri ve çökeltme ortamları. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 160, 21-43.
- [8] Eltahir, ADM, (2018). late quaternary sedimentary and paleoclimatic evolution of kordofan, sudan. *earth sciences. université grenoble alpes, english*. ffnt: 2018greau022ff. fftel-01926749f
- [9] Sallon, AEM ve Suguio, K. (2008). Sedimentological characterization of the quaternary deposits in the region between Marília and Presidente Prudente, São Paulo State, Brazil ,*Rev. Esc. Minas* 61 (3).
- [10] Avşın, N., Erturaç, M.K., Şahiner, E., Demir T., (2021). The Quaternary Climatic and Tectonic Development of the Murat River Valley (Muş Basin, Eastern Turkey) as Recorded by Fluvial Deposits Dated by Optically Stimulated Luminescence. *Quaternary* 2021, 4, 29. <https://doi.org/10.3390/quat4030029>
- [11] Uysal, F., (2009). Eşen-Ören Vadisi (Muğla) Kuvaterner Tortullarının Stratigrafisi Ve Sedimentolojisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 69s.
- [12] Tagliasacchi, E., Yağmurlu F., (2019). Acıgöl Grabeni Kuzeyindeki Pliyo-Kuvaterner Yaşlı Karasal Çökellerin Fasiyes Özellikleri ve Bölgenin Paleootamsal Gelişimi, GB-Türkiye. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt 23, Sayı 2, 440-451, 2019
- [13] Ergün, Z., (2020). Suğla Gölü (Seydişehir, Konya) Çökellerinin Sedimentolojik Ve Palinolojik İncelemesi; Göller Bölgesi Kuvaterner Paleocoğrafyasının Gelişimi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi
- [14] Meriç, E., Kerey E., Tunoğlu C., Avşar N., Önal B.Ç., (2000). Yeşilçay (Ağva-KD İstanbul) Yöresi Geç Kuvaterner İstiflenin Mikrofaunası ve Sedimentolojisi. *Türkçe Jeoloji Bülteni*, Cilt 43, Sayı 2, 83-98
- [15] Çömlekçiler F., Orhan, H., (2011). Sızma-Sille (Konya) Arasında Gelişen Pliyosen-Kuvaterner Yaşlı Alüvyal Yelpazelerin Sedimentolojik Özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Müh.-Mim. Fak. Derg.*, c.26, s.4, 107-123.
- [16] Genç, Ş.C., ve Tüysüz, O., (2001). Yalova-Karamürsel Arasının Kuvaterner Stratigrafisi Ve Bu Alanda Eski Bir Tsunaminin İzleri. İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Bölümü 80626 Maslak-Istanbul – scangenc@itu.edu.tr, Avrasya Yerbilimleri Enst. 80626 Maslak-Istanbul – tuysuz@itu.edu.tr
- [17] Kurt, M. A., Alpaslan, M., Temel, A., Güler, C., (2014). Deliçay ile Tarsus (Berdan) Çayı Arasındaki Bölgede Yer Alan Kuvaterner Sedimanlarının Mineralojik ve Jeokimyasal Özellikleri. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, Cilt 57, 1.
- [18] Demir, M., (2018). Akgöl Ve Yakın Çevresinde Yer Alan Kuvaterner Yaşlı Sedimanların Jeolojik, Mineralojik Ve Jeokimyasal Özelliklerin Belirlenmesi (Konya-Ereğli). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- [19] Kaya, B., (2019). Aktuluk (Tunceli) Çevresi Tufa Çökellerinin Sedimentolojik ve Jeokimyasal Özellikleri Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enst. 90s.
- [20] Karvar, G., (2019). Tunceli (Merkez) Karbonatlı Kaynak Çökellerinde(Tufa/Traverten) Sedimentolojik ve Jeokimyasal İncelemeler Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enst. 96s.

- [21] Agostini, S., Savaşçın, M. Y., Di Giuseppe, P., Di Stefano, F., Karaoğlu, Ö., Lustrino, M., Manetti, P., Ersoy, Y., Kürüm, S., ve Önal A.Ö., (2019). Neogene volcanism in Elazığ-Tunceli area (eastern Anatolia): geochronological and petrological constraints. *Ital. J. Geosci.*, Vol. 138 (2019), pp. 435-455, 15 Figs., 2 Tabs. (<https://doi.org/10.3301/IJG.2019.18>) © Società Geologica Italiana, Roma 2019
- [22] Öztüfekçi-Önal, A., Sancar ve Önal, A. (2021). Munzur ve Pülümür Vadilerinde (Tunceli) Bulunan Sıcak ve Mineralli Kaynakların Bölgenin Yapısal Unsurları ile İlişkisi ve Hidrojeokimyasal Özellikleri. *Int. J. Pure Appl. Sci.* 7(1):113-131 (2021)
- [23] Sun, S.S., McDonough, W.F., (1989). Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In: Saunders, A.D., Norry, N.J. (Eds.), *Magmaism in the ocean basins. Special Publications*, vol. 42. Geological Society, London, pp. 313–345.
- [24] S. R. Taylor and S. M. McLennan, *The continental crust: Its composition and evolution*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, (1985).
- [25] Ketin İ., (1946). Elazığ-Palu ve Pertek Bölgeleri'nin Jeolojik Etüdüne Ait Rapor MTA Raporu No.1708 (Yayınlanmamış) 1966, Anadolu'nun Tektonik Birlikleri.MTA Bülteni.
- [26] Tolun N., (1955). Elazığ, Keban, Çemişkezek ve Pertek Bölgesi'nin Jeolojik Etüdü MTA Rapor No.2227 (Yayınlanmamış).
- [27] Altan Y., (1979). ve Metal Mining Agency Of Japon. Geological Survey And Geochemical Survey Of Tunceli MTA Raporu No.6495 (Yayınlanmamış)
- [28] Özgül, N. (1981). Munzur Dağları'nın Jeolojisi. Maden Tetkik ve AramaEnstitüsü Rapor No.6995
- [29] Asutay H.J., (1985). Baskil (Elazığ) Çevresinin Jeolojik ve Petrografik İncelenmesi.Doktora Tezi. A.Ü.F.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü (Yayınlanmamış).
- [30] Dunham, R.J., (1962). Classification of carbonate rocks according to depositional texture. *Classification of carbonate rocks. A symposium. Amer. Ass. Petrol. Geol. Mem.*, 1, 108-171.
- [31] Di Giuseppe, P., Agostini, S., Lustrino, M., Karaoğlu, Ö., Savaşçın, M.Y., Manetti, P., Ersoy, Y., (2017). Transition from Compression to Strike-slip Tectonics Revealed by Miocene–Pleistocene Volcanism West of the Karlıova Triple Junction (East Anatolia). *Journal of Petrology*, 2017, Vol. 58, No. 10, 2055–2087. doi: 10.1093/petrology/egx082
- [32] Şengör A.M.C., Ozeren S., Genc T., Zor E. (2003). East Anatolian high plateau as a mantle-supported, northsouth shortened domal structure. *Geophysical Research Letters*, 30, 8045, doi: 10.1029/ 2003GL017858. [25]
- [33] Duman, T. Y., Çan, T., Emre, Ö., Kadıroğlu, F. T., Başarır Baştürk, N., Kılıç, T., Arslan, S., Özalp, S., Kartal, R. F., Kalafat, D., Karakaya, F., Eroğlu Azak, T., Özel, N. M., Ergintav, S., Akkar, S., Altınok, Y., Tekin, S., Cingöz, A., ve Kurt, A. İ., (2017). Türkiye Sismotektonik Haritası, Özel Yayın Serisi-34, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye
- [34] Miall, A.D., (1977). A review of the braided river depositional environments, *Earth Sci. Rev.*, 13, 1 - 62.
- [35] Nilsen, T.H., (1982). Alluvial fan deposits: Sandstone depositional environments da, (Eds. PAScholle ve D. Spearing), AAPG publ., 49-86.
- [36] Rust, B.R., (1978). Depositional models for braided alluvium, *Fluvial Sedimentology* In: A.D. Miall (ed.), Canadian Soc. Petrol Geologist, 5, 605-625.
- [37] Miall, A.D., (1978). Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary, In: A.D. Miall (ed.), *Fluvial Sedimentology*. Can. Soc. Pet. Geol., 5, 597 - 604.
- [38] Cant, D.J., (1982). Fluvial facies models, In: P.A. Secholle and D. Spearing (Eds), *Sandstone Depositional Environments*. AAPG Publ. 115-138. Tulsa.
- [39] Collinson, J.D., (1978). Alluvial sediments, In: H.G.Reading (ed.), *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Sci. Publ., 15- 60.
- [40] Miall, A.D., (1985). Architectural-element analysis a new method of facies analysis applied to fluvial deposits, *Earth Sci. Rev.*, 22, 261-308.
- [41] Blair, T.C., (1987). Tectonic and hydrologic control on cyclic alluvial fan, fluvial, and lacustrine rift-basin sedimentation, Jurassic-Lowermost Cretaceous Todos Santos Formation, Chiapas, Mexico. *J. Sediment. Petrol.* 57, 845-862

- [42] Folk, R.L., (1968). *Petrology of Sedimentary Rocks*: Austin, Hemphill Publishing Company, 170 p
- [43] H. Vital and K. Stattegger, (2000). Major and trace elements of stream sediments from the lowermost Amazon River. *Chemical geology*, 168 (1–2), 151-168, [http://dx.doi.org/10.1016/S0009-2541\(00\)00191-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0009-2541(00)00191-1).
- [44] F. J. Pettijohn, P. E. Potter and R. Siever, (1972). *Sand and sandstone*. Springer US, New York.
- [45] S. M. McLennan, S. Hemming, D. K. McDaniel and G. N. Hanson, (1993). Geochemical approaches to sedimentation, provenance and tectonics. In M. J. Johnsson, A. Basu (Eds.), *Geological Society of America Special Papers, Processes Controlling the Composition of Clastic Sediments*, pp. 21-40,
- [46] R. L. Cullers, (2002). Implications of elemental concentrations for provenance, redox conditions, and metamorphic studies of shales and limestones near Pueblo, CO, USA. *Chemical geology*, 191 (4), 305-327, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/S0009-2541\(02\)00133-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0009-2541(02)00133-X).
- [47] R. L. Cullers and V. N. Podkovyrov, (2002). The source and origin of terrigenous sedimentary rocks in the Mesoproterozoic Ui group, southeastern Russia. *Precambrian Research*, 117 (3–4), 157-183, [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-9268\(02\)00079-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-9268(02)00079-7).
- [48] K. C. Condie, (1993). Chemical composition and evolution of the upper continental crust : Contrasting results from surface samples and shales. *Chemical geology*, 104, 1-37.
- [49] M. R. Bhatia, (1983). Plate tectonics and geochemical composition of sandstones. *The Journal of geology*, 91 (6), 611-627.
- [50] B. P. Roser and R. J. Korsch, (1986). Determination of tectonic setting of sandstone - mudstone suits using SiO₂ content and K₂O/Na₂O ratio. *Journal of Geology*, 94, 635-650, 1986. citeulike-article-id:5332564.
- [51] S. P. Verma and J. S. Armstrong-Altrin, (2016). Geochemical discrimination of siliciclastic sediments from active and passive margin settings. *Sedimentary Geology*, 332, 1-12, <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2015.11.011>
- [52] M. R. Bhatia and K. A. W. Crook, (1986). Trace element characteristics of graywackes and tectonic setting discrimination of sedimentary basins. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 92 (2), 181-193, 1986. <https://doi.org/10.1007/BF00375292>
- [53] T. A. LaMaskin, R. J. Dorsey and J. D. Vervoort, Tectonic controls on mudrock geochemistry, Mesozoic rocks of eastern Oregon and western Idaho, USA: Implications for cordilleran tectonics. *Journal of Sedimentary Research*, 78 (12), 765-783, 2008

ÖZGEÇMİŞ

Harun KARALÜK

[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]