

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ADATEPE (DEVREK/ZONGULDAK) MEVKİİ
SÜLFÜRLÜ CEVHER OLUŞUMLARI

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SHAH MURAD TURKMEN

MART 2021

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADATEPE (DEVREK/ZONGULDAK) MEVKİİ

SÜLFÜRLÜ CEVHER OLUŞUMLARI

JEOLOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SHAH MURAD TURKMEN

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BUZKAN

İKİNCİ DANIŞMAN: Doç. Dr. Ahmet KARAKAŞ

ZONGULDAK

Mart 2021

KABUL:

Shah Murad TURKMEN tarafından hazırlanan “Adatepe (Devrek/Zonguldak) Mevkii Sulfürlü Cevher Oluşumları” başlıklı bu çalışma jürilerimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir. 03/03/2021

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BUZKAN
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü

Üye: Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU
Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gürkan BACAK
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./...../2021

Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Shah Murad TURKMEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ADATEPE (DEVREK/ZONGULDAK) MEVKİİ SÜLFÜRLÜ CEVHER OLUŞUMLARI

Shah Murad TURKMEN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr.Öğr.Üyesi İbrahim BUZKAN

İkinci Danışman: Doç. Dr. Ahmet KARAKAŞ

Mart 2021, 89 Sayfa

Bu çalışma, Zonguldak ili Devrek ilçesi Adatepe köyü ve civarını kapsayan yaklaşık 80 km², lik bir alanda yüzeyleyen kayalardan numuneler alınıp, jeokimyasal analiz ve cevher mikroskobu'ndan yararlanılarak numunelerin mineralojik-petrografik analizleri gerçekleştirilerek maden arama çalışması amaçlanmıştır. Çalışma alanında Perkambriyen'den günümüze kadar oluşan magmatik, metamorfik ve sedimanter birimler yüzeylenmektedir. İnceleme alanın temelini ayrılmamış amfibolit, gnays, migmatit, metagranit, metavolkanik, şist ve mermerlerden oluşan, Perkambriyen yaşlı Yedigöller Formasyonu oluşturmaktadır. Orta Ordovisiyen-Alt Devoniyen yaşlı başlıca şeyl, kumtaşı ve kireçtaşlarından oluşan Ereğli Formasyonu Perkambriyen yaşlı Yedigöller Formasyonun üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Volkanik aglomera, tuf, andezit, bazalt ve volkanojenik kumtaşı ile temsil edilen Üst Kretase yaşlı Kazpınar Formasyonu Yedigöller Formasyonunu, çakıl, kum, silt ve kil ile temsil edilen Kuvaterner yaşlı Alüvyon birimini ve Yamaç Molozu'nu açısız uyumsuzlukla

ÖZET (devam ediyor)

kesmektedir. Yarı pelajik kireçtaşı, şeyl, kumtaşı ve konglomareden oluşan Üst Kampaniyen-Alt Eosen yaşlı Akveren Formasyonu Yedigöller Formasyonu ve Ereğli Formasyonu kesmektedir. Akveren Formasyonun üzerine ise sarı, beyaz renkli, kıltaşı ardalanmalı aglomera, siltaşı, ince orta tabakalı kumtaşı tuf ve marn ara seviyeleri ile temsil edilen Alt-Orta Eosen yaşlı Çaycuma Formasyonu gelmektedir. Mineralojik (Cevher) mikroskobik incelemelerinde baskın olarak cevher minerali olan pirit ile kıyaslanırsa daha az oranlarda kalkopirit, manyetit ve rutil mineralleri yer almaktadır. Numunelerde yer yer braunit de görülebilmektedir. Araziden derlenen kayaç numunelerden ana oksit analizleri (Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, Cl, SO₃, K₂O, CaO, TiO₂, V₂O₅, Cr₂O₃, Fe₂O₃ ve LOI), ateş ziyatı (kızdırma kaybı) ile iz element (Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Rb, Sr, Nb, Zr, Mo, Cd, İn, Sn, Sb, Cs, Ba, Hf, Hg, Ta, Pb, Bi, Th ve U) ve nadir toprak element analizleri (İ, Te, La, Ce, Th, W, Y, Ti) gerçekleştirilmiştir. Yedigöller Formasyonu ile Ereğli Formasyonu ve Kazpınar Formasyonundan toplam 7 adet numune derlenerek parlatma blok kestleri ve ana oksit, iz element ve jeokimyasal analizleri gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adatepe köyü, Devrek, Zonguldak, jeokimyasal, pirit, kalkopirit, rutil, braunit

Bilim Kodu: 606.03.01

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

ADATEPE (DEVREK / ZONGULDAK) LOCATION SULFURED ORE FORMATIONS

Shah Murad TURKMEN

Zonguldak Bülent Ecevit University

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Geological Engineering

Thesis Advisor: Asist. Prof. Dr. İbrahim BUZKAN

Co-Advisor: Assc. Prof. Dr. Ahmet KARAKAŞ

March 2021, 89 pages

In this Thesis study, it is aimed to carry out mineral exploration studies by using rock samples mineralogical-petrographic of these samples were aimed to carried out with geochemical and ore microscopy analyses that surroundings around, 80 km², square which covers Adatepe village and its circle to Devrek District Zonguldak province. In the research area Sedimentary units, magmatic units and metamorphic units have been formed from Precambrian to until present. Precambrian aged Yedigöller Formation which forms basis of the research area, is consists of unseparated amphibolite, gneiss, migmatite, meta granite, metavolkanik, schist and marble. The Ereğli Formation, which is represented by Middle Ordovician-Lower Devonian aged mainly of shale, sandstone and limestone, overlies the Precambrian aged Yedigöller Formation with an angular unconformity. The Upper Cretaceous aged Kazpınar Formation which consists of volcanic agglomerate, tuff, andesite, basalt, volcanogenic sandstone cuts the Yedigöller Formation and Alluvium unit which represented by Quaternary gravel, sand, silt, clay and slope debris with an angular unconformity. The Upper Campanian-Lower Eocene

ABSTRACT (Continued)

aged Akveren formation which is composed by semipelagic limestone, shale, sandstone and conglomerate cuts the Yedigöller Formation and Ereğli Formation on the top. On the top of the Akveren Formation lies the Lower-Middle Eocene Çaycuma Formation, which is represented by yellow, white coloured, claystone alternating agglomerate, siltstone, thin medium bedded sandstone tuff and marl intermediate levels. In mineralogical (ore) microscopic examinations, less chalcopyrite and magnetite are compared to pyrite, which is the predominant ore mineral. and rutile minerals. Partly braunite can also be seen in the samples. Rock guides compiled from the are analysed by major oxide analyses (Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, Cl, SO₃, K₂O, CaO, TiO₂, V₂O₅, Cr₂O₃, Fe₂O₃, LOI) loss on ignition with trace elements (Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Rb, Sr, Nb, Zr, Mo, Cd, In, Sn, Sb, Cs, Ba, Hf, Ta, Pb, Bi, Th, U) and rare element analyses (İ, Te, La, Ce, Th, W, Y, Ti) were performed. Total 7 sample were taken from Yedigöller Formation, Ereğli Formation and Kazpınar Formation rocks polishing block section and major oxide trace element and geochemical analyses were completed.

Keywords: Adatepe village, Devrek, Zonguldak, geochemical, pyrite, chalcopyrite, rutile, braunite

Science Code: 606.03.01

TEŞEKKÜR

Gerek öğrenim sürecinde olsun, gerek tez çalışmam boyunca olsun büyük destekçim olan ve sözleriyle çalışma motivasyonumu yükselten, eleştirileri ile beni yönlendiren, tez çalışmam esnasında ihtiyaç duyduğum da gerekli ekipmanı sağlayan deneysel çalışmalarım esnasında numunelerin temininde ve arazi çalışmasına benim ile birlikte bizzat gelerek denetleyen, yakın ilgisini hiç bir zaman eksiltmeyen ve tecrübelerini her daim esirgemeyen danışmanım, Sayın Dr.Öğr.Üyesi İbrahim BUZKAN'a kıymetli katkılarından dolayı şükranlarımı bir borç bilirim.

Bu çalışmadaki numunelerin XRF deneylerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof.Dr. Yusuf Kaan KADIOĞLU'na (A.Ü.) içten teşekkürlerimi arz ederim.

Bülent Ecevit Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümündeki Lisans ve Yüksek Lisans öğrenimim boyunca yapıcı katkılarından dolayı Sayın Hocam Dr.Öğr.Üyesi Gürkan BACAK'a ve tüm bölüm çalışanlarına da bu vesile ile teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırmanın yapılmasında olanak sağlayan ve araziye gelerek denetleyen Maden Tetkik Arama Enstitüsü çalışanlarına, tez çalışmam aşamasında desteklerini gördüğüm Jeoloji Yüksek Mühendisi Sayın Özgür DEVECİ'ye (MTA), Jeoloji Yüksek mühendisi Mehmet KÖKSAL'a (MTA), MTA Zonguldak Bölge Müdür Yardımcısı Meftun PEHLEVAN'a, Jeoloji Yüksek Mühendisi Okan PULAT'a (MTA) ve Jeoloji Mühendisi Ercüment AYSERT'e (MTA) içten teşekkürlerimi arz ederim.

Benim ile aynı kaderi paylaşan, hayatım boyunca yaşadığım güzel anılardan biri olarak hatırlayacağım değerli bölüm arkadaşlarıma da çok teşekkür etmek istiyorum. Her zaman yanımda olan beni maddi, manevi destekleri ile birlikte cesaretlendiren, bugünlere ulaşmamda büyük paya sahip olan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımla teşekkürlerimi sunarım. Öğrenim hayatım boyunca, az veya çok yardımını gördüğüm herkese çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxi
 BÖLÜM 1 GİRİŞ	 1
1.1 AMAÇ.....	1
1.2 ÇALIŞMA ALANIN COĞRAFİ DURUMU	1
1.3 İKLİM	2
1.4 YÜKSELTİLER.....	3
 BÖLÜM 2 KAYNAK ARAŞTIRMA ÇALIŞMASI	 5
2.1 KAYNAK ARAŞTIRMA.....	5
2.2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
 BÖLÜM 3 ÇALIŞMA ALANININ GENEL JEOLJİSİ	 15
3.1 BÖLGESEL JEOLJİ	15
3.2 İNCELEME ALANINDA VE YAKIN ÇEVRESİNDE YÜZEYLEYEN BİRİMLER	15
3.3 YEDİGÖLLER FORMASYONU (P€y)	16
3.4 EREĞLİ FORMASYONU (ODe)	18
3.5 KAZPINAR FORMASYONU (Ky).....	19

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

3.6 AKVEREN FORMASYONU (KTa)	20
3.7 ÇAYCUMA FORMASYONU (Tç)	20
3.8 ALÜVYONLAR (Qa).....	23
3.9 YAMAÇ MOLOZU (Qy)	24
 BÖLÜM 4 MATERYAL VE ÇALIŞMA YÖNTEMİ	27
 4.1 MATERYAL VE YÖNTEM	27
4.2 HAZIRLIK ÇALIŞMASI	27
4.3 ARAZİ ÇALIŞMASI	27
4.4 ÖRNEKLEME ÇALIŞMASI	28
4.5 ÖRNEKLEME YAPILAN NOKTALAR	29
4.6 NUMUNELERİN HAZIRLANMASI	31
4.7 PARLATMA BLOKLARININ HAZIRLANMASI	34
4.8 JEOKİMYASAL ANALİZLERİN HAZIRLANMASI.....	36
 BÖLÜM 5 LABORATUVAR ANALİZ ÇALIŞMALARI	39
 5.1 PROSPEKSİYON ÇALIŞMALARI.....	39
5.2 MİNERALojİK CEVHER PETROGRAfİSİ ÇALIŞMALARI	41
5.3 JEOKİMYASAL ANALİZLER	54
5.3.1 Kayaç Analizleri.....	55
 BÖLÜM 6 BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	59
 6.1 JEOKİMYASAL ANALİZLERİN YORUMLANMASI	59
6.2 CEVHER MİKROSKOBu SONUÇLARININ YORUMLANMASI.....	77
 BÖLÜM 7 SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	79
 7.1 SONUÇLAR	79

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

7.2 ÖNERİLER	82
KAYNAKLAR.....	83
ÖZGEÇMİŞ	89





ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1 Araştırma alanının yer bulduru haritası.	2
Şekil 2.2 Batı Pontidlerde Bolu-Eskipazar-Kurucaşile-Zonguldak arasındaki alanda tanımlana tektonik kuşakları belirten harita (Yiğitbaş E, Elmas A. 1997).	13
Şekil 3.1 Yedigöller Formasyonu üzerindeki örnekleme yapılan alterasyon zonu mostrası. ..	17
Şekil 3.2 Yedigöller Formasyonuna ait mor renkli karbonatlı kaya birimi ile yeşilşist fasiyesindeki metamorfik kayaçların kontağı.	18
Şekil 3.3 Yol boyunca yayılım gösteren Çaycuma Formasyonu altere olmuş kumtaşlarına ait iki farklı görünüm.	23
Şekil 3.4 Çalışma alanının 1/25.000 ölçekli jeolojik harita ve kesiti (MTA 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarından deneştirilmiştir).	24
Şekil 3.5 İnceleme sahasında bulunan birimlerine ait genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (MTA çalışmalarından derlenmiştir).	25
Şekil 3.6 İnceleme alanı ve yakın çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti (MTA, 1994).	26
Şekil 4.1 İnceleme alanındaki olası cevherleşme zonlarından numune alımı.	29
Şekil 4.2 Çalışma alanının (1/25.000) ölçekli jeolojik haritası ve numune alım noktaları (MTA çalışmalarından derlenmiştir).	31
Şekil 4.3 Sahadan alınan numunelerin kimyasal analiz için agat değirmende öğütülmesi (Z.B.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeokimya Laboratuvarı).	32
Şekil 4.4 Sahadan alınan numunelerden parlatma blok kesit için hazırlananlar (Z.B.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeokimya Laboratuvarı).	33
Şekil 4.5 Cevher mikroskobunda optik incelemeler için hazırlanan parlatma blok kesitleri (Z.B.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Parlatma Laboratuvarı).	34
Şekil 4.6 M.T.A., Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü Şubesi Zonguldak (LEICA DM 2500P) Cevher mikroskobu.	36
Şekil 4.7 Jeokimyasal analizler (majör, minör ve iz element) için hazırlanan numuneler (Z.B.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeokimya Laboratuvarı).	37

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.1 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineralleri.(Yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkii parlatma blok kesiti +N).	42
Şekil 5.2 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineralleri. 1mm, 200µm görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).	43
Şekil 5.3 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit, kalkopirit ve framboidal mineralleri. 1mm, 200µm ×10x ve 200µm × 20x görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).	44
Şekil 5.4 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit mineralleri. 1mm, 200µm ×10x ve 200µm × 20x görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).	45
Şekil 5.5 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit mineralleri. 200µm ×10x ve 200µm × 20x görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).	46
Şekil 5.6 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit mineralleri. 1mm, 200µm ×10x ve 200µm × 20x görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).	46
Şekil 5.7 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit metalik mineralleri. 1mm ve 200µm ×10x görünümü (yer: Halıdağ Tepe parlatma blok kesiti +N).	47
Şekil 5.8 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit, kalkopirit ve braunit minerali. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Halıdağ Tepe parlatma blok kesiti +N).	48
Şekil 5.9 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit metalik mineralleri. 200µm ×10x ve 1mm görünümü (yer: Halıdağ Tepe parlatma blok kesiti +N).	49
Şekil 5.10 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineralleri. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Halıdağ Tepe parlatma blok kesiti +N).	50
Şekil 5.11 Yedigöller Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit metalik mineraller. 1mm ve 200µm×10x görünümü (yer: Adatepe kuzey mevkisinin Çamarası Tepe parlatma blok kesiti +N).	50

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No	Sayfa
Şekil 5.12 Yedigöller Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineraller. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Adatepe kuzey mevkisi Çamrası Tepe parlatma blok kesiti +N).	51
Şekil 5.13 Yedigöller Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit metalik mineralleri. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Akçabey kuzey-batısı Kaysar Tepe mevkisi parlatma blok kesiti +N).	52
Şekil 5.14 Kazpınar Formasyonundan alınan numunede gözlenen kalkopirit ikincil cevher mineralleri. 1mm ve 200µm×10x görünümü (yer: Tohumlar köyünün Batısı Valak Tepe mevkisi parlatma blok kesiti +N).	53
Şekil 5.15 Kazpınar Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineralleri. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Valak Tepe mevkisi parlatma blok kesiti +N).	54
Şekil 6.1 İz element analiz sonucu Kobalt (Co)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	59
Şekil 6.2 İz element analiz sonucu Nikel (Ni)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	60
Şekil 6.3 İz element analiz sonucu Bakır (Cu)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	60
Şekil 6.4 İz element analiz sonucu Çinko (Zn)'nin ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	61
Şekil 6.5 İz element analiz sonucu Galyum (Ga)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	61
Şekil 6.6 İz element analiz sonucu Germanyum (Ge)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	62
Şekil 6.7 İz element analiz sonucu Arsenik (As)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	62
Şekil 6.8 İz element analiz sonucu Selenyum (Se)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	63
Şekil 6.9 İz element analiz sonucu Brom (Br)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	63
Şekil 6.10 İz element analiz sonucu Rubidyum (Rb)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	64
Şekil 6.11 İz element analiz sonucu Stronsiyum(Sr)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	64
Şekil 6.12 İz element analiz sonucu İtiryum (Y)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	65
Şekil 6.13 İz element analiz sonucu Zirkonyum (Zr)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	65
Şekil 6.14 İz element analiz sonucu Niyobyum (Nb)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	66

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 6.15 İz element analiz sonucu Molibden (Mo)'nin ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	66
Şekil 6.16 İz element analiz sonucu Kadmiyum (Cd)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	67
Şekil 6.17 İz element analiz sonucu İndiyum (In)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	67
Şekil 6.18 İz element analiz sonucu Kalay (Sn)'nin ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı..	68
Şekil 6.19 İz element analiz sonucu Antimon (Sb)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	68
Şekil 6.20 İz element analiz sonucu Tellür (Te)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı. .	69
Şekil 6.21 İz element analiz sonucu İyot (I)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.....	69
Şekil 6.22 İz element analiz sonucu Sezyum (Cs)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	70
Şekil 6.23 İz element analiz sonucu Baryum (Br)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	70
Şekil 6.24 İz element analiz sonucu Lanat (La)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı. ...	71
Şekil 6.25 İz element analiz sonucu Seryum (Ce)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	71
Şekil 6.26 İz element analiz sonucu Hafniyum (Hf)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	72
Şekil 6.27 İz element analiz sonucu Tantal (Ta)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı..	72
Şekil 6.28 İz element analiz sonucu Wolfram (W)'In ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	73
Şekil 6.29 İz element analiz sonucu Cıva (Hg)'nın ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı..	73
Şekil 6.30 İz element analiz sonucu Talyum (TI)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	74
Şekil 6.31 İz element analiz sonucu Kurşun (Pb)'nun ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	74
Şekil 6.32 İz element analiz sonucu Bizmut Bi)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı. .	75
Şekil 6.33 İz element analiz sonucu Toryum (Th)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.	75

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No

Sayfa

Şekil 6.34 İz element analiz sonucu Uranyum (U)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı. 76





ÇİZELGELER DİZİNİ

No

Sayfa

Çizelge 4.1 Adatepe köyü (Devrek-Zonguldak) civarından alınan numunelerin ana oksit ve iz element analizleri, koordinatları ve arazi tanımlamaları.	30
Çizelge 5.1 İncelenen numunelerine ait majör elementlerin analiz sonuçları.....	56
Çizelge 5.2 İncelenen numunelerine ait bazı minör elementlerin analiz Sonuçları.	57
Çizelge 5.3 İncelenen numunelerine ait iz elementlerin analiz sonuçları ve (ppm) değerleri.	57





SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

Al_2O_3	: Alüminyum Oksit
As	: Arsenik
Ba	: Baryum
Bi	: Bizmut
Br	: Brom
CaO	: Kalsiyum Oksit
Cd	: Kadmiyum
Ce	: Seryum
Cl	: Klorür
Co	: Kobalt
Cr_2O_3	: Krom Oksit
Cs	: Sezyum
Cu	: Bakır
Fe_2O_3	: Demir Oksit
Ga	: Glyum
Ge	: Germanyum
Hf	: Hafniyum
Hg	: Cıva
I	: İyot
In	: İndiyum
K_2O	: Potasyum Oksit
La	: Lanat
LOI	: Ateş Zayıyatı/Kızdırma Kaybı
MgO	: Magnezyum Oksit
Mo	: Molibden
Na_2O	: Sodyum Oksit

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam ediyor)

Nb	: Niyobyum
Ni	: Nikel
P ₂ O ₅	: Fosfor Oksit
Pb	: Kurşun
ppm	: Parts per million
Rb	: Rubidyum
Sb	: Antimon
Se	: Selenyum
SiO ₂	: Silisyum Di Oksit
Sn	: Kalay
SO ₃	: Sülfat Oksit
Sr	: Stronsiyum
Ta	: Tantal
Te	: Tellür
Th	: Toryum
Ti	: Talyum
TiO ₂	: Titanyum Di Oksit
U	: Uranyum
V ₂ O ₅	: Demir Oksit
W	: Wolfram
Y	: İttriyum
Zn	: Çinko
Zr	: Zirkonyum

KISALTMALAR

A.Ü	: Ankara Üniversitesi
Ark	: Arkadaşlar
CBS	: Coğrafik bilgi sistemi
DM	: Dijital Mikroskop
EGS	: Euro Geo Surveys
GB	: Güneybatı

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam ediyor)

GPS	: Global Positioning System
İAGC	: International Association of GeoChemistry
İUGS	: International Union of Geological Sciences
MTA	: Maden Tektik Arama Genel Müdürlüğü
NATM	: Neue Österreichische Tunnelbauweise (Yeni Avusturya Tünel Metodu)
Ph. D	: Doctor of Philosophy
Px	: Piksel
RMR	: Kaya Kütle Değerlendirmesi
TJK	: Türkiy Jeoloji Kurultayı
WEGS	: Western European Geological Surveys
XRF	: X-Işını Floresans
Z.B.E.Ü	: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu tez çalışmasında; Zonguldak ili sınırlarına bağlı olan Devrek ilçesi Adatepe köyü ve çevresini kapsayan yaklaşık 80 km² lik bir alanda oluşan Sülfür tipi cevher oluşumları incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma alanı Karadeniz Coğrafi Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü içerisinde yer almaktadır. Devrek İlçesi idari sınırları itibariyle kuzeyde Zonguldak merkez ve Göçebey, güneyde Yığılıca (Düzce) ve Mengen (Bolu) ilçeleri, batıda Kdz. Ereğli ilçesi, doğuda Karabük ili merkez ve Yenice ilçelerin sınırları ile çevrelenmiştir.

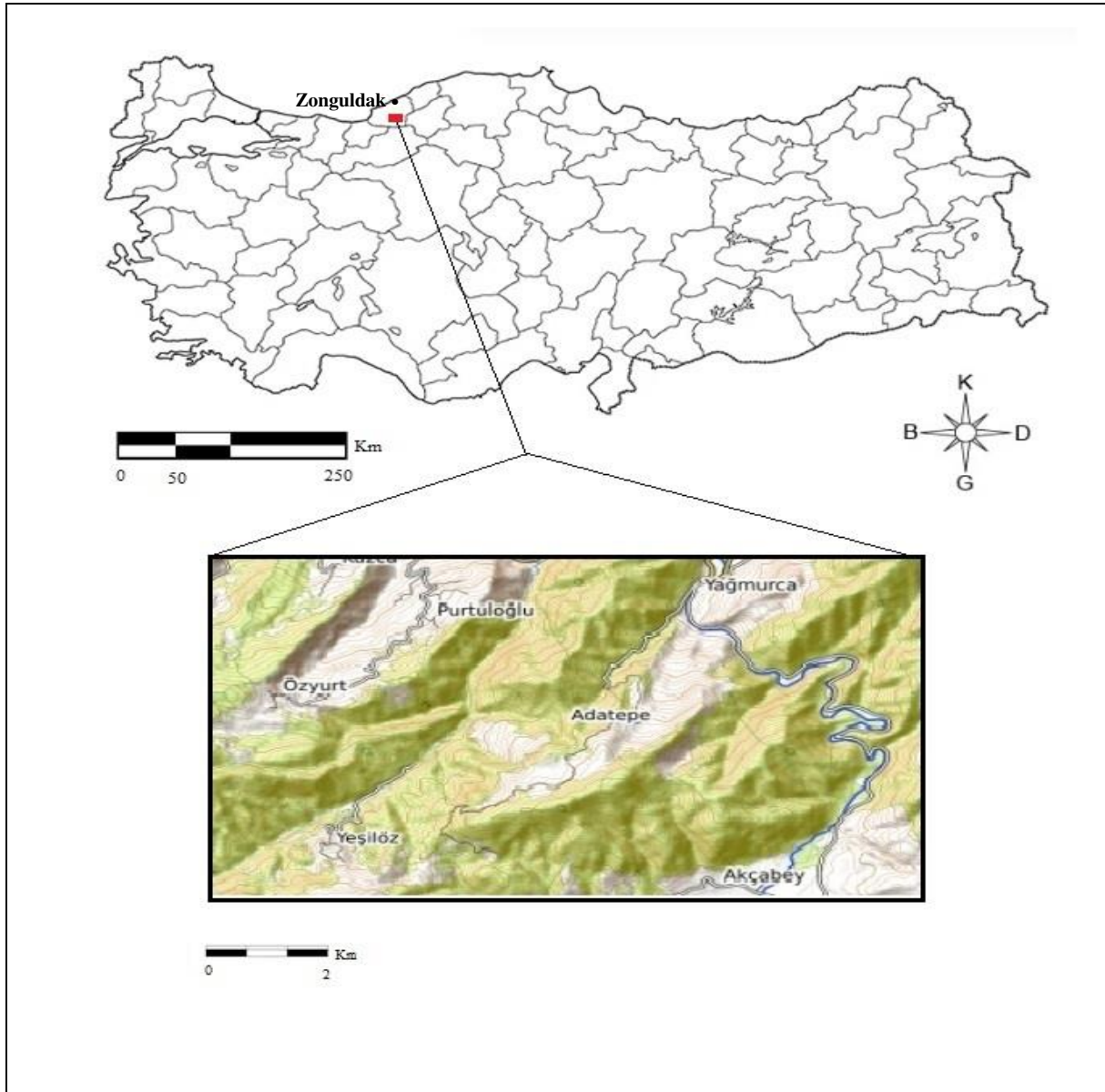
1.1 AMAÇ

Batı Karadeniz bölgesine bağlı Zonguldak ili sınırları içerisinde bulunan Devrek ilçesinin güneybatısında bulunan Adatepe köyü bölgesinde yer alan inceleme alanında, volkanik ve metamorfik kayaların görüldüğü birimler yer almaktadır. Volkanik ve metamorfik kayalar ile birlikte, bilindiği gibi önemli metalik cevherleşmeler, endüstriyel hammaddeler ve yapı malzemeleri oluşmaktadır. Bu bölgelerde genellikle kurşun (Pb), çinko (Zn) ve bakır (Cu) gibi metalik cevher oluşumları bulunmaktadır. Bu çalışma Adatepe köyü civarındaki yaklaşık 80km²'lik bir alanda, yüzey örnekleri alınarak bölgede yer alan kayaların labratuvarda jeokimyasal ve mikroskobik analizi yapılarak cevher anomalilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.2 ÇALIŞMA ALANIN COĞRAFİ DURUMU

Araştırma alanı Batı Karadeniz bölgesinin Zonguldak ili idari sınırlar içerisinde yer alan Devrek ilçesine bağlı Adatepe köyü; engebeli ve yoğun orman örtülü bir araziye sahiptir. Eğerci, Yeşilöz ve Akçabey köyleri inceleme alanının çevresindeki önemli yerleşim alanlarıdır. Adatepe sınırları içerisinde bulunan araştırma alanına Devrek-Eğerci yolu üzerinden geçerek, Batı Karadeniz'deki pek çok yerleşim alanlarını Ankara ve İstanbul gibi

büyük merkezleri bağlayan önemli bir karayolu olan Devrek-Ankara karayolu ile ulaşım sağlanmaktadır. Çalışma sahasındaki engebeli ve ormanlık bölgelerdeki ulaşım ise özellikle yağışlı zamanlarda güçlükle yapılabilir.



Şekil 1.1 Araştırma alanının yer bulduru haritası.

1.3 İKLİM

İnceleme alanı Karadeniz ikliminin etkisi altında olup bol yağışlı bir iklime sahiptir. Her mevsimi yağışlı olup kurak mevsime rastlanılmamaktadır. Yağışların en fazla görüldüğü mevsim ise ilkbahar, sonbahar ve kış aylarıdır. Kışın soğuk ve nemli yazları ılık ve kısa

geçmektedir. Yerüstü su kaynakları bakımından oldukça zengindir. İl genelinde yıllık ortalama sıcaklıklarda kayda değer bir farklılaşma görülmemektedir. Bitki örtüsü litolojiye, iklime ve kayaların su tutma özelliğine bağlı olarak gelişmektedir. İlçe ağaçların bir arada bulundukları değişik bir bitki Formasyonu görülmektedir. Bu tür ormanlara karışık ormanlar adı verilmektedir (Dönmez, 1985). Bu ormanlarda başlıca kestane, meşe, kayın, kızılâğaç ve çeşitli çam türleri ağaçlar bulunmaktadır.

1.4 YÜKSELTİLER

Çalışma alanı ve çevresinde birçok önemli yükseltiler, tepeler ve dağlık alanlar bulunmaktadır. İnceleme alanı ve çevresinde en önemli yükseltiler başlıca; Atyaylası tepesi (710m), Bacaklıyayla tepe (1.637m), Dorukan tepe (925m), Götepe (1416m), Kızıltepe yada Kızıлтаş (1.468m), Kantar tepe (905m), Orhan tepe (920m) ve Soğukoluk tepe (1.268m) olarak görülmektedir.



BÖLÜM 2

KAYNAK ARAŞTIRMA ÇALIŞMASI

2.1 KAYNAK ARAŞTIRMA

Zonguldak ve yakın çevresinde jeolojik, mineralojik, stratigrafik, paleontolojik, yapısal jeoloji ve maden yatakları arama amaçlı birçok çalışma daha önceden de gerçekleştirilmiştir.

2.2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Daha önceden inceleme alanını ve Batı Karadeniz bölgesini kapsayan jeolojik, stratigrafik, yapısal jeoloji, petrografik, maden yatakları ve tektonik konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. İnceleme alanı ve çevresi Türkiye'nin en önemli kömür havzalarından biri olarak tanımlanan, Zonguldak il idari sınırlar içerisinde bulunduğundan dolayı yöre ve yakın civarındaki araştırmalar daha çok kömürlü seviyelerinin özelliklerini tanımlama amaçlı olsa da bölgede diğer endüstriyel, metalik maden yatakları kil, kum, kuvarsit, demir, boksit vs. konulu çalışmaları da gerçekleştirilmiştir.

Kozlu-Karadon serisi Ereğli Kestanci köyünden Hacı İsmail'in (1822) ve Uzun Mehmet'in (1829) yılında taşkömürünü bulmasından itibaren Zonguldak havzasında önemli sayıda araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

Novak'ın (1920) yılında bölgedeki ilk araştırma olarak ta bilinen bu çalışmasını ağırlıklı olarak taşkömür seviyelerine yönelik gerçekleştirmiştir.

Charles (1932-1933) yıllar arasında Zonguldak il sınırlar içerisinde Üst-Alt Kretase İnaltı formasyonu'nda ilk kez paleontolojik çalışmalarını gerçekleştirmiştir.

Grancy (1937a, 1937b ve 1938) yıllar arasında Pelitova, Sarıdere, Mevrendere ve Arıtdere'de çalışmalar gerçekleştirmiştir. Çalışmada 1/20.000 ölçekli kömür için ümitli görülen yerlerin haritasını oluşturmuştur. Bu çalışmasında Grancy bölgenin stratigrafisini üç bölümde incelemiştir.

Araştırma alanındaki Paleozoyik yaşlı birimleri Devoniyen, Alt karbonifer-Üst karbonifer ve Permien olarak tanımlamıştır. Araştırmacı Devoniyen ve Alt karbonifer olarak tanımladığı seri, kömür Üst Karbonifer'den faylarla ayrıldığını belirtmiştir.

Arni (1938, 1939, 1941) yıllar arasında Zonguldak ve Amasra civarlarında farklı araştırmalarda bulunmuştur. Araştırmacı yörede hem stratigrafik hem de taşkömürünün bulunduğu düşünülen alanların jeolojisini ve bölgedeki taşkömürünün değerlerini belirlemek için gerçekleştirmiştir.

Tokay (1948, 1949, 1952, 1954, 1955) yıllar arasında Filyos Çay Ağızı-Amasra-Kozcağız-Çaycuma yöresinin paleocoğrafyasını, stratigrafisini ve tektonik oluşumlarını kapsayan jeolojik incelemeler gerçekleştirmiştir.

Bayramgil (1949) "Dağköy (Zonguldak) Volkanik breşi isimli eserinde Zonguldak çevresinde yaptığı çalışmada volkanikler içerisinde bol zeolit mineralleri bulunduğu ve bunların Hölandit, Laumontit ve Epistilbit mineralleri olduğu sonucuna varmıştır.

Altınlı (1951) yılındaki (Filyos Çayı Batı Kenarının Jeolojisi) adlı çalışmasında Filyos çayı boyunca çeşitli taraçalar belirlemiştir. Altınlı bu çalışmasında Alpin hareketlerin Kuvaterner'de de devam ettiğini göstermektedir. Altınlı, Çaycuma'nın kuzeyinden Filyos ağzına kadar olan kesimde iki bozulmuş taraçadan söz etmektedir.

Akartuna (1952) yılında Çaycuma-Devrek-Yenice-Kozcağız Bölgesinin Jeolojisi adlı çalışmasında Paleozoyik yaşlı kristalen seri üzerine gelen Alt Kretase flişi içinde *Cyclamina cf. greigi* HENS ve *Orbitalina Lenticularis* BLUMENB (*Secomanien-Albien*) fosilleri bulmuştur

Fratschner (1952) yılında Amasra-Cide ve Kumluca-Ulus-Eflani-Azdavay bölgelerinde jeolojik ve tektonik çalışmaları gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada Fratschner, karbon olma

olasılığı olan bölgelerde etüt çalışması yapmış ve yeni kömür oluşabilecek bölgelerin mostralarını tanımlamıştır.

Ketin (1953) yılında Zonguldak Ovacuma Eflani yöresinde 1/25.000 ölçekli harita üzerinde bölgenin jeolojisi amaçlı çalışmasını gerçekleştirmiştir. Ketin inceleme alanında oluşan istiflerin Paleozoyik yaşlı metamorfik bir seriden oluştuğunu ve bu serinin üzerinde, Alt Kretase yaşlı fliş seviyelerin transgresif olarak yer aldığını, oldukça şiddetli kırılma ve kıvrımlanmalara uğradığını tanımlamıştır.

Baykal (1954) yılında "Ulus-Eflani arasındaki bölge hakkında Jeolojik rapor" adlı eserinde Kretase yaşlı wild fliş ile Tersiyer yaşlı nummulitikleri kızıl renkli fliş olarak belirlemiştir.

Göksu (1958) yılında Zonguldak Kokaksu Boksitleri isimli çalışmasında Kokaksu'da boksit birmi ile ilgili 3 seviyenin olduğunu belirtmektedir. Bunlar sırası ile; 1. Taban da kömür kalkerleri, 2. Boksit seviyesi ve 3. Tavan greleri olmaktadır. Boksit istifinin Alt Kratese yaşlı olduğunu düşünmekte olup, Kokaksu boksitlerinin rezervinin 1,5 milyon ton olduğundan bahsetmektedir.

Yahşiman ve Ergönül (1958) yılında Amasra-Tarlaağzı yöresinde taşkömür havzasında gerçekleştirilen sondajlar, arazi ve galerilerinden toplanan kömür numuneleri ile kömür damarlarının sporolojik etüt çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmalarının sonuçlarının ışığında kömür damarlarının korelasyonlarını yaparak sürekliliklerini ve tektoniğini belirlenmeye çalışmışlardır.

Ergönül (1960, 1961) yıllar arasında Amasra Havzası'nda kömürlü seviyelerinde gerçekleştirmiş olduğu çalışmada megaspor fosilleri incelemiştir. Bu inceleme sonucunda 1960 yılında 1 yeni polen cinsi, 14 yeni megaspor ve polen türlerine saptamış, 1961 yılında 6 yeni megaspor cinsi saptamıştır. Sonra bunların stratigrafik dağılımlarını belirlemiştir.

Yahşiman (1960-1961) yılında Amasra kömür Havzası'nda taşkömür sondaj çalışmalarından elde ettiği materyaller ile 1960 yılında, 14 ve 1961 yılında ise 6 yeni megaspor türü tanımlamıştır. Araştırmacı gerçekleştirdiği çalışma aşamasında ve sonrasında elde ettiği bu türlerin stratigrafik dağılımlarını ayrı ayrı incelemiştir.

Ağralı ve Konyalı (1969) yılındaki Amasra havzası ile ilgili çalışmasında 1960-1969 yıllarına kadar yapmış olduğu mikrospor inceleme sonuçlarını toplamış ve yörenin Karbonifer yaşlı mikroflorasını tanımlamıştır.

Ağralı (1970) yılında Amasra Karbonifer Havzasındaki kömür seviyelerinin mikrospor cinslerine bağlı olan palinolojik araştırma sonuçlarına dayanarak karşılaştırmalar yapmıştır. Her stratigrafik ve tektonik birimlerine göre yapılan bu karşılaştırma, stratigrafik istifleri arasındaki bağlantıları ve kömürlü Karbonifer'in değişimlerini tanımlamıştır.

Akbulut (1978) yılında Zonguldak Sapça köyü, Göldağı bölgesinde Kuvarsit alanının jeolojisini incelemiş, Araştırmacı 4 km² lik bir alanda yayılım gösteren Devoniyen yaşlı Kuvarsitlerin tektonik bir yapıda olduklarını belirlemiştir.

Dil (1980) yılında Zonguldak Karbonifer Havzası'nda meydana gelen denizel somatr ve tatlı su kılavuzu adlı çalışmasında, denizel karakterli olan bölümünün deniz ve acı suların geçişine uğradığını, bu sebepten dolayı havzanın paralik bir havza özelliğinde olduğunu tanımlamıştır.

Şengör ve Yılmaz (1981) yıllar arasında Türkiye'de Tetis'in evremi, levha tektoniği açısından yaklaşım, adlı çalışmalarını Türkiye'de Tetis'in geç Paleozoyik'te Pangea'nın bir araya gelmesi ile oluştuğunu, Gelibolu-Ilgaz masifi arasındaki ofiyolitik kenet kuşağında, Rodop-Pontid parçasını Sakarya Kıtasından ayırdığını, bu sebep ile bu kuşağa Pontid İç Kenet Kuşağı adı ile tanımlanmasının gerektiğini belirtmiştir.

Kaya ve Dizer (1982,1983) yıllar arasında Zonguldak Ereğli bölgesinde Kretase stratigrafisini yeniden değerlendirmek amacıyla çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmacılara göre bölgede Kretase istifinin tabanında İnaltı kireçtaşı izlenmektedir.

Apsiyen yaşında olarak tanımlanan bu birimin üzerine Velibey Kumtaşları daha sonra sırası ile Albiyen-Senomaniyen yaşlı Tasmaca çamurtaşı, Yemişliçay grubu içinde Bayat formasyonu, Kalabaklar formasyonu, Neyran Formasyonu (Damaltı üyesi, Terziköy üyesi, Karaavcı üyesi), Sakarya formasyonu ve İkse formasyonu, Üçköy şeyli, Lümeren Formasyonu, Örenköy Formasyonu, Akçakoca kumtaşı yer aldığını belirtmiştir.

Gedik ve Korkmaz (1984) yılında Sinop Havzasında bölgenin genel jeolojisini ve petrol olasılığını incelemişlerdir. Tabanda Akgöl Formasyonu ile uyumsuz ve Bürnük Formasyonu ile uyumlu olan Akkaya kireçtaşı içinde bulundurduğu fosil topluluğu neden ile Orta-Geç Jura yaşındaki kalın katmanlı, yer yer resifal özellikteki platform tipi kireçtaşı yer aldığını belirtmiştir. Bu kireçtaşların üzerine uyumsuz Erken Kretase yaşlı Çağlayan Formasyonu geldiğini tanımlayarak, Geç Kretase yaşlı Kapanboğazı Formasyonu ve Akgöl Formasyonu ile Akkaya kireçtaşlarını ve havzanın diğer alanlarda ise Çağlayan Formasyonu'nu uyumsuz şekilde örttüğünü saptamıştır.

Deveciler (1986) yılında Alaplı-Bartın ve Cide çevresinde gerçekleştirmiş olduğu araştırmada 1/25.000 ölçekli 7 adet paftanın haritalama çalışmalarını yapmıştır. Bu üç bölgedeki stratigrafik birimlerini ayrı ayrı belirlemiştir. Mesozoyik yaşlı Bürnük Formasyonu ve İnaltı kireçtaşı, Geç Jura-Erken Kretase faunası içerdiğini, Alaplı bölgesinde İnaltı kireçtaşı olarak tanımlanan birimin, Cide bölgesindeki Kestanedağı kireçtaşı ile aynı Formasyonu olduğunun sonucuna varmışlardır.

Kirici (1986) yılında İnaltı Formasyonu'nda gerçekleştirmiş olduğu biyostratigrafik çalışmada yöredeki birimleri Üst Jur-Alt Kretase ve Alt Kretase geçişli olarak belirlemiştir. Araştırmacı Üst Jura olarak ise Zonguldak-Kozlu arasında kalan alanı tanımlamıştır. Ve Karabük-Eflani-Karafasıl arasında kalan bölgesini Ulus yöresi ve Daday-Azdavay hattının doğu ve güneydoğusu olarak iki ayrı coğrafik alanda incelemiştir. Araştırmacı Karabük-Safranbolu-Araç-Vezirköprü-Kavak-Ladik denizinin derin tarafı hattı boyunca Geç Jura olmasına karşın ve Erken Kretase denizini ise muhtemel transgresyon yönünün batıdan doğuya doğru olduğunu tanımlamıştır.

Aydın ve ark. (1987) yılında Sakarya (Çamdağ) Bolu (Sünnicedağ) yöresinde gerçekleştirdiği çalışmada, Prekambriyen'den Senozoyik sonuna kadar devam eden birimleri tanımlamıştır. Aydın ve ark.'na göre Paleozoyik birimleri iki çökelme süreci göstermektedir. Birincisi Kambriyen'de başlayıp, Siluriyen başlarında regresyonla bitmektedir. İkincisi ise Siluriyen'de transgresyonla başlayıp, Karbonifer'de regresyon ile sona ermektedir. Permien-Triyas yaşlı istifler, kendilerinden yaşlı birimlerin üzerine açısız uyumsuzlukla gelmektedir. Geç Jura - Erken Kretase yaşlı, gri renkli, oolitlik, mikritik, intra-mikritik, sert, çatlakları kalsit dolgulu kireçtaşlarından oluşan Eosen birimlerin ise, açısız uyumsuzlukla meydana geldiğini tanımlamıştır.

Yergök ve ark. (1987) yılında Zonguldak yakın civarındaki Paleozoyik yaşlı istiflerini ve bu istiflerin üzerine gelen Erken Jura-Orta Jura yaşlı çökellerini; Zonguldak yakın civarı ve sahil boyunca yer alan Mesozoyik ve Tersiyer birimini; Karabük yakın civarında yer alan birimleri olarak üç bölüm şeklinde “Batı Karadeniz Bölgesinin Jeolojisi” adlı çalışma aşamasında incelemiştir. Araştırmacılar; Zonguldak Formasyonu’nu Ereğli-Zonguldak-Filyos çayı arasında kalan kesiminde üç üyeye (İncivez kırıntılı üyesi, Kapuz kireçtaşı ve Öküşnedere kireçtaşı üyesi) olarak tanımlamışlardır. İnaltı Formasyonu’nu Karabük’ün yakın civarında yer alan birimleri için de, Zonguldak Formasyonu olarak adlandırmıştır.

Tüysüz ve Yiğitbaş (1990) yılında gerçekleştirmiş olduğu araştırmalarında Orta Pontidler’de Üst Jura-Alt Kretase çökellerinin oldukça yaşlı kayalar üzerinde transgresif bir seri oluşturduklarını ve bu serinin Orta-Geç Jura yaşlı taban konglomerası, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı bir karbonat ve onu izleyen Erken Kretase yaşlı kırıntılı bir birim ile temsil edildiğini tanımlamıştır. Araştırmacılara göre çökeller düzensiz, farklı derinliklere sahip olan denizel ortamlarında gelişmektedir. İnceleme alanındaki çökellerinin tüm jeolojik olayları ise Pontidler’in güneyinde Neo-Tetis’in kuzey kolunun Liyas’tan itibaren, kuzeyinde Karadeniz’in Üst Kretase başında açılması ile denetlenmiştir.

Derman (1990a, 1990b, 1995, 1996a ve 1996b), 1995 yılları arasında Derman ve Sayılı İnaltı kireçtaşlarının sedimantolojik ve stratigrafik özelliklerine yönelik bazı bilgiler vermiştir. İnaltı Formasyonu’nu Batı Karadeniz’de bölge genelinde incelemiş olan Derman ve Sayılı Zonguldak civarında Üst Oksfordiyen-Berriyasiyen arasında kalan kısmı İnaltı Formasyonu olarak tanımlamaktadır. Üstte bulunan alan İnaltı Formasyonu’ndan uyumsuzlukla ayrılan ve Barremiyen-Albiyen yaşlı karbonatları ise Çengellidere ve Öküşnedere Formasyonları olarak ikiye ayırmıştır.

Akman (1992) yılında Ekonomik açıdan önemli olan Kömürlü Karbonifer istiflerinin Mesozoyik-Senozoyik yaşlı birimi altında özelliklerini ortaya çıkarmak için Amasra-Arıt yöresinde ayrıntılı çalışma yürütmüştür. Araştırmacı İnaltı Formasyonuna bağlı kireçtaşlarının yaşını fasiyes ve eski coğrafya açısından farklılık gösteren kısımlarını ise iki ayrı üye olarak belirtmiştir.

Sirel (1993) yılında Abana’nın doğusunda ve Kastamonu’nun kuzeyinde Gedik ve Korkmaz (1984) yılında Akkaya kireçtaşı Formasyonu olarak belirlenen İnaltı Formasyonu’ndan alınan

örnekler ile gerçekleştirmiş oldukları araştırmada, Geç Jura (Kimmericiyen-Portlandiyen) yaşlı, karmaşık konik lituolid bir foraminifer olan *Kastamonina abanica n. gen, n. sp.*'yi tanımlamışlardır.

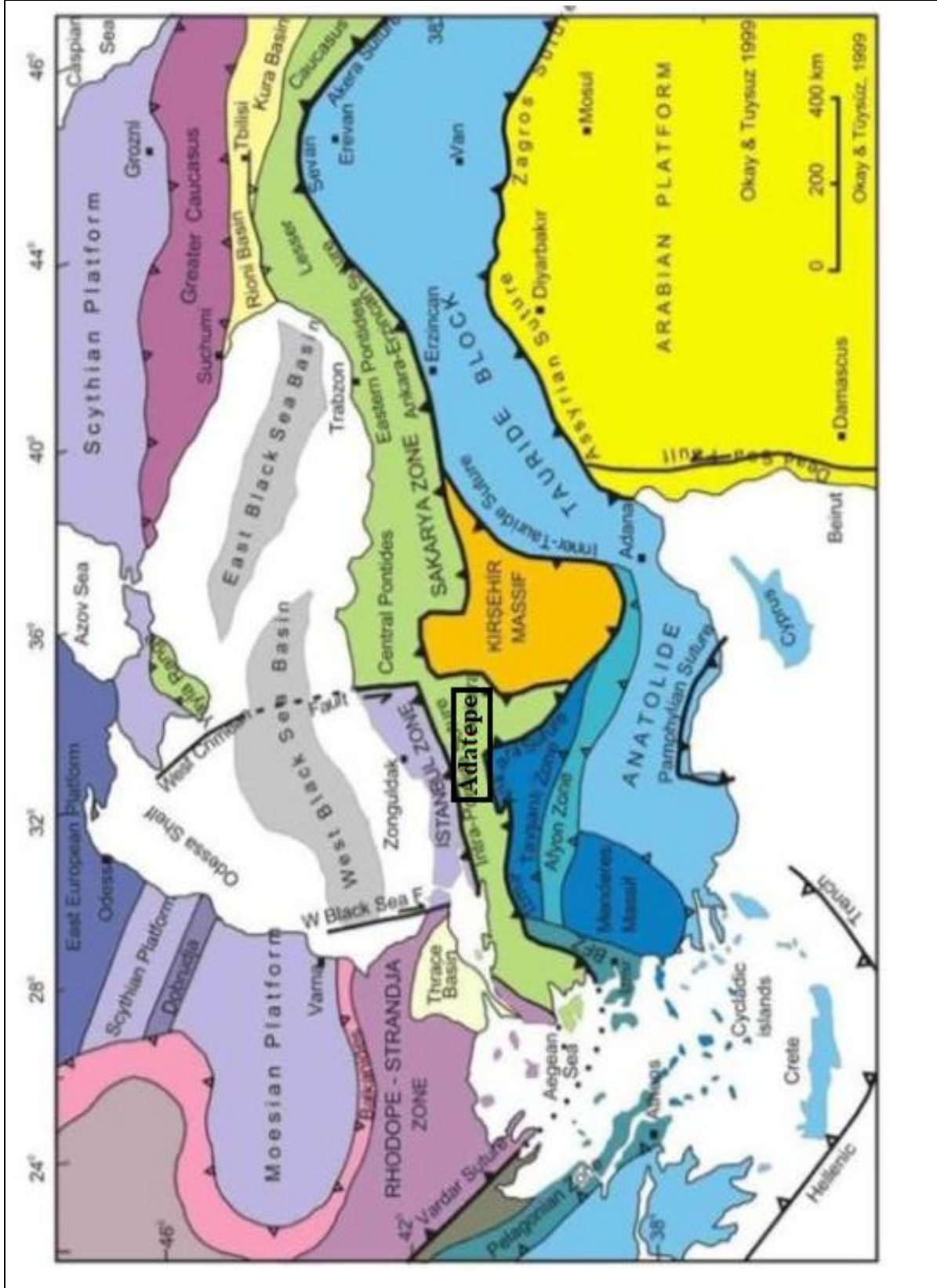
Sözen ve ark (1996) yılında Düzce-Bolu ve Zonguldak civarının genel jeokimya raporu çalışması sürecinde Batı Karadeniz bölgesinde Cu-Pb-Zn Aramaları adlı araştırmayı gerçekleştirerek Abant, Eskipazar ve Mehtibey yörelerinde Cu zenginleşmelerinin olduğunu açıklamıştır.

Akbaş ve ark (2002) yılında 1/100.000 ölçekli jeolojik haritasını Zonguldak E28 paftasından yararlanarak yapmışlar ve araştırma alanındaki stratigrafik birimlerini tanımlamışlardır. İnathı Formasyonunun yaşını içinde bulundurduğu fosil faunasına göre, Malm-Apsiyen olarak belirtmişlerdir.

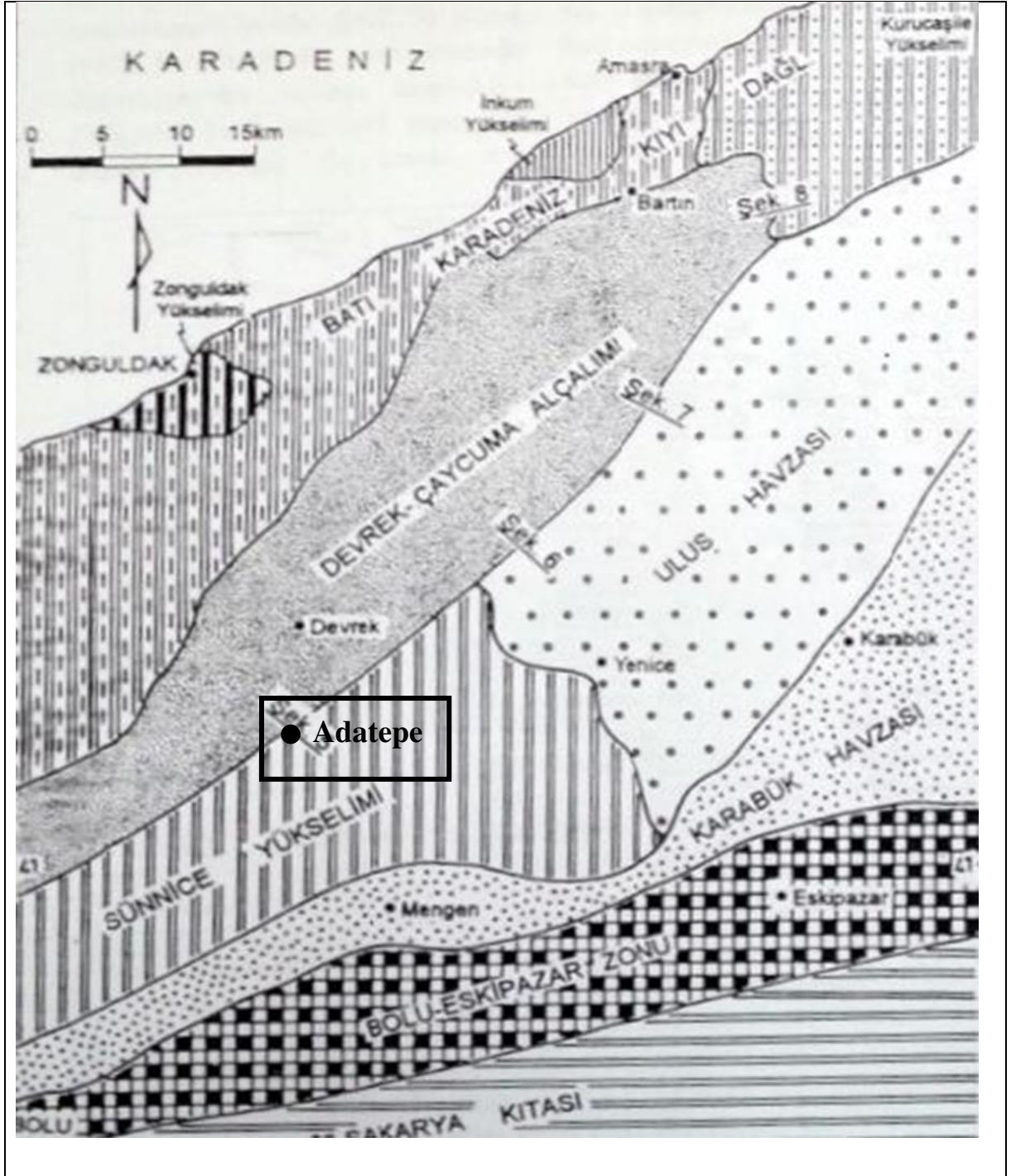
Şener (2007) yılında Amasra civarı (Batı Karadeniz) Üst Jura-Alt Kretase İnaltı kireçtaşlarının bentik foraminifer paleontolojisi Amasra ilçesinde yüzeyleyen İnaltı Formasyonu'nda (Üst Jura-Alt Kretase) adlı çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırmada bentik foraminiferlerden özellikle neotrocholinid ve orbitolinid türlerinin tanımlamalarını yapmışlardır.

Akkaya (2012) yılında Alaplı (Zonguldak) bölgesinde Acar Formasyonu (49+946-50+808) km'leri arasında kalan jeolojik birimlerinin tünel açılabilme özelliklerini irdelenmiş olup, Acar Formasyonun birimlerinin Q, RMR ve NATM sistemlerine göre sınıflandırmalarını gerçekleştirmişlerdir.

Menteş (2015) yılında Kuzeybatı Türkiye'de Lavrasia kıta şelfinin alt Kretase fosil kayıtları ve yakın ilkelerle korelasyonu adlı çalışmasını gerçekleştirmiştir.



Şekil 2.1 Türkiye'nin tektonik birliklerinde çalışma alanı (Okay ve Tuysüz , 1999).



Şekil 2.2 Batı Pontidlerde Bolu-Eskipazar-Kurucaşile-Zonguldak arasındaki alanda tanımlanan tektonik kuşakları belirten harita (Yiğitbaş E, Elmas A. 1997).



BÖLÜM 3

ÇALIŞMA ALANININ GENEL JEOLJİSİ

3.1 BÖLGESEL JEOLJİ

Çalışma alanı Batı Karadeniz Bölgesinde Zonguldak ili sınırları içerisinde, Devrek ilçesi Adatepe köyünde yer almaktadır. Çalışma alanında magmatik ve metamorfik birimler yüzeylemektedir. Prekambriyen yaşlı, ayrılmamış amfibolit, gnays, migmatit metagranit, metalav, şist ve mermerlerle temsil edilen Yedigöller Formasyonu inceleme alanın temelini oluşturmaktadır. Orta Ordovisiyen-Alt Devoniyen yaşlı başlıca şeyl, kumtaşı ve kireçtaşlarından oluşan Ereğli Formasyonu, Perkambriyen yaşlı Yedigöller Formasyonunun üzerine açısal uyumsuzlukla gelmektedir. Volkanik aglomera, tüf, andezit, bazalt, volkanojenik kumtaşı ile temsil edilen Üst Kretase yaşlı Kazpınar Formasyonu Yedigöller Formasyonunu ve ardından çakıl, kum, silt, kil ile temsil edilen Kuvaterner yaşlı Alüvyon birimi ve Yamaç molozu'nu açısal uyumsuzlukla kesmektedir. Başlıca yarı pelajik kireçtaşı, şeyl, kumtaşı, konglomareden oluşan Üst Kampaniyen-Alt Eosen yaşlı Akveren Formasyonu Yedigöller Formasyonu ve Ereğli Formasyonunun kesmektedir. Akveren Formasyonunun üzerine ise kumtaşı, şeyl ve konglomera ile temsil edilen Alt-Orta Eosen yaşlı Çaycuma Formasyonu gelmektedir (Deveciler, 1981; İplikçi, 1983).

3.2 İNCELEME ALANINDA VE YAKIN ÇEVRESİNDE YÜZEYLEYEN BİRİMLER

Çalışma alanında ve yakın çevresinde Perkambriyen'den Eosen yaşlı birimleri kapsayan farklı litolojik kayaç istifleri yayılım göstermektedir. İnceleme alanında yüzeyleyen en yaşlı birimi olarak ilk defa (1983) yılında Serdar ve Demir tarafından adlandırılmış olan başlıca amfibolit, gnays, metagranit, migmatit, metavolkanit, şist ve mermerlerden meydana gelen Yedigöller Formasyonu görülmektedir. Ardından ilk kez Serdar ve Demir tarafından (1983) yılında adlandırılmış olan ve genellikle şeyl, kumtaşı ve kireçtaşları ile tanımlanan Ereğli Formasyonu, başlıca pembe, yeşil, gri renkli baskın halde Andezit ve Andezite göre daha az

seviyede t f, marn, latit andezit, piroksenler ile temsil edilen Kazpınar Formasyonu, genel olarak beyaz marn, killi kireçtaşı, karbonatlı kumtaşı, karbonatlı şeyl ve volkanitlerden oluşan Akveren Formasyonu ve ilk defa Tokay tarafından (1954) yılında tanımlanan Tersiyer yaşı  aycuma Formasyonu yüzeylemektedir.

3.3 YEDİGÖLLER FORMASYONU (P y)

Yedigöller Formasyonu başlıca amfibolit, gnays, metagranit, migmatit, metavolkanit, şist ve mermerlerden oluşmaktadır. Bu birim ilk olarak (1983) yılında Serdar ve Demir tarafından adlandırılmıştır. Çalışma alanında yaygın olarak yüzeyleyen bu Formasyon amfibolit ve gnays ardalanması şeklinde yüksek derecede metamorfik bir toplulukla, bunları kesen yeşilşist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş granit ve lavlardan, yine yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış volkanoklastik karbonatlı ve kırıntılı kayalarından oluşan birim İstanbul-Zonguldak paleozoyik istifinin temelinde ve Devrek-Mengen ve Devrek-Dirgine karayolunda sık gözlemlenmektedir.

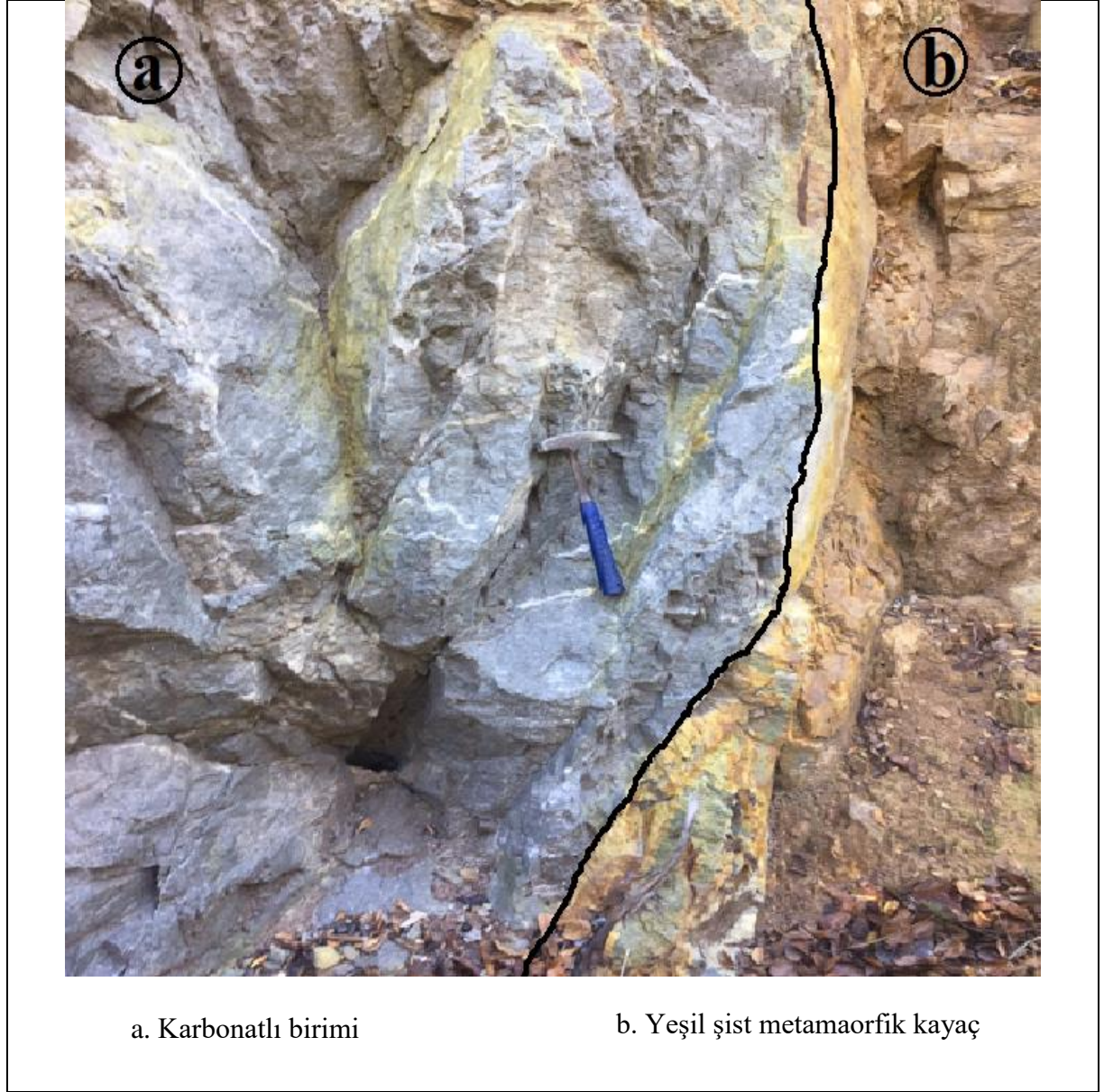
Yedigöller Formasyonu tektonik olarak bir araya gelmiş farklı kayaç topluluklarından oluşmaktadır. Dolayısıyla bu birimin stratigrafik kalınlığı hakkında birşey söylenemez. Yedigöller Formasyonun yaşı stratigrafik konumuna göre Perkambriyen yaşında olduğu düşünülmektedir.

Çünkü üzerinde açısal uyumsuzlukla Bolu-Zonguldak arasında yüzeyleyen Alt Ordovisiyen yaşı karasal kırıntılar ile temsi edilen Kurtköy Formasyonu yer almaktadır. Eflani bölgesinde ise yine Alt Ordovisiyen yaşı sığ denizel şeyl ve kumtaşları ile meydana gelen Soğuksu Formasyonu görülmektedir.

Yedigöller Formasyonuna Karadere'de (Safranbolu-Ara) arasında ilk olarak Arpat ve diğ (1978) göre Paleozoyik  ncesi yaşta metamorfik kayalar olarak tanımlanmış bir birimdir. Ayrıyeten Daday-Devrek ni metasedimanter grubunun Gürleyik gnaysı ilk kez Yılmaz tarafından (1979) yılında belirlenen birimde Yedigöller Formasyonuna eşdeğer birimler arasında kabul edilmektedir.



Şekil 3.1 Yedigöller Formasyonu üzerindeki örnekleme yapılan alterasyon zonu mostrası.



Şekil 3.2 Yedigöller Formasyonuna ait mor renkli karbonatlı kaya birimi ile yeşilşist fasiyesindeki metamorfik kayaçların kontağı.

3.4 EREĞLİ FORMASYONU (ODe)

Ereğli Formasyonu genellikle şeyl, kumtaşı ve kireçtaşları ile tanımlanan birim ilk kez Serdar ve Demir tarafından (1983) yılında adlandırılmıştır. Bu birim Ereğli güneydoğusunda yer alan Fındıklı köyü civarında ve Çamdağ'da Bıçidere'de en iyi şekilde mostraları vermektedir. Birim, alttan üste doğru gri, yeşilimsi renkli ince tabakalı, laminalı şeyl ile birlikte ara ara gri renkli ince-orta tabakalı kumtaşı ardalanması ile birlikte, koyu gri, siyah renkli şeyl ara ara kumtaşı ile benzer renkte Orthoceras'lı kireçtaşı mercekleri ve yeşilimsi gri renkli, ince

tabakalı, laminal, Brachiopod'lu şeyl ve seyrek kumtaşı ardalanması halinde üç seviyeden oluşmaktadır (Gedik ve Önalın, 2001).

Ereğli Formasyonun Aksu kuzeybatısında geniş alanda mostraları görülebilmektedir. Altta Aydos Formasyonu, üstte ise Yılanlı Formasyonu ile geçişli olan Formasyonun kalınlığı (300-540 m) arasında farklılık göstermektedir.

Çamdağ'daki güney istifte yayılım gösteren birimin alt seviyelerinde Gedik ve Önalın tarafından (2001) yılında tanımlanan *Pterineid (Pelecypod)* fosillerine göre (det: C. Sayar) Formasyonun yaşı Orta Ordovisiyen olarak belirlenmiştir. İçinde bulundurduğu *Orthoceras* ve *Monograptus* fosilleriyle (det: C. Sayar) Silüriyen yaşı birimleri içine kapsamakta ve üst düzeylerinde toplanan Brachiopod fosilleri ile benzer (det: C. Sayar)'a göre Alt Devoniyen ile sona ermektedir.

Bu durumda Formasyonun yaşı Orta Ordovisiyen-Alt Devoniyen'dir. Kipman, 1974'e göre Ereğli Formasyonu Yayla ve Bıçkı Formasyonlarının oluşturduğu istif Kartal Formasyonu ve tabandaki Eskibağlar üyesi (Yazman ve Çokuğraş, 1983), Kabaklıdere Formasyonu ve Kartal Formasyonlarının (Derman, 1993, 1997) yılında oluşturduğu istifin, demirli çökeller dışındaki kısmı, Fındıklı birimi (Gedik ve Önalın, 2001) yılında Gözdağ Formasyonu (Önalın, 1982) ve Karadere Formasyonu, Ketencikdere ile Fındıklı Formasyonlarının (Dean ve diğ., 1997) oluşturduğu istiflere karşılık gelmektedir. İstifin alttan üste doğru sığ şelf, derinleşen şelf, havza yamacı, ihtimalen havza ve tekrar şelf ortamına geçişler göstermektedir (Gedik ve Önalın, 2001).

3.5 KAZPINAR FORMASYONU (Ky)

Kazpınar Formasyonu makro ve petrografik gözlemler sonucu başlıca pembe, yeşil, gri renkli baskın halde andezit ve andezite göre daha az seviyede volkanik aglomera, tuf, marn, latit andezit, piroksen'den meydana gelmektedir. Bu Formasyon ilk kez (1955) yılında Tokay tarafından adlandırılmıştır. Kazpınar Formasyonu'nun dağılımı ise Ereğli çevresindeki Örenköy civarından başlayarak İkse Formasyonunun takip etmektedir.

Formasyon daha sonra Filyos çayını kesip Sazköy güneyinden Mugada, Gürgenpınarından geçerek Kazpınar civarında bir senklinel içinde görülür. Yergök ve ark (1987). Kazpınar

Formasyonu net olarak Ereğli-Zonguldak yolu üzerinde Yörüklü ve Soğanlı Mahallesi Lümeran aralığında kalan bölgede güzel mostralara göstermektedir. Kazpınar Formasyonunun tabanında yer alan İkse Formasyonu tuf seviyelerindeki yayılım sonucu keskin bir dokanak boyunca yer aldığı görülmektedir. Üst dokanak ilişkisi ise Ereğli civarında Liman Formasyonu Kazpınar Formasyonunun üstünde yayılım gösteren tuf seviyeleri ile birlikte yer almaktadır. Kazpınar Formasyonunda oldukça farklı kalınlık izlenmektedir. Özellikle Örenköy'den doğu yönüne doğru (200-600m) aralığında farklılık görülmektedir (Yergök ve ark., 1987).

3.6 AKVEREN FORMASYONU (KTa)

Genel olarak beyaz marn, killi kireçtaşı, karbonatlı kumtaşı, karbonatlı şeyl ve volkanitlerden oluşan birim ilk defa Ketin ve Gümüş tarafından (1963) yılında Akveren Formasyonu olarak Sinop-Ayancık civarında adlandırılmıştır. Akveren Formasyonu tabanda kumlu karbonatlar, üste doğru killi kireçtaşı, çamurtaşları, marnlı türbiditler ve volkanitlerden oluşmaktadır.

Akveren Formasyonun başlıca ince-orta tabakalı katmanları sarı, beyaz, grimsi yeşil ve kırmızı renkler ile temsil edilmektedir. Kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı ile başlayan birim, üste doğru killi kireçtaşı-marn baskın olmak üzere kilaşı-silttaşı ardalanması ile devam etmektedir. Birimin içerisinde yer yer türbidit akıntıları ile meydana gelen çökeller görülmektedir. Akveren Formasyonu genel olarak Yemişliçay Formasyonu üzerinde kırıntılardan yarı pelajik çökelere geçiş yapmaktadır. Akveren Formasyonun kalınlığı Ereğli-Alaplı yöresinde (100-1000 m) arasında farklılık göstermektedir (Aydın ve diğ., 1987). Formasyon içerisinde tanımlanan Globotruncana lapparenti BROTZEN, G. Arca (CUSHMAN), G. sturatifomis (DAL, BIEZ), Globorotalia angulata, G. Conica (WHITE), G. Fornicata (PLUMMER), G. bulloides (VOGLER) ve Nummulit türlerine göre formasyonun yaşı Üst Kampaniyen-Alt Eosen olarak tanımlanmıştır.

3.7 ÇAYCUMA FORMASYONU (Tç)

Çaycuma Formasyonu başlıca sarı, beyaz renkli olup, kilaşı ardalanmalı aglomera, siltaşı, ince orta tabakalı kumtaşı tuf ve marn ara seviyeleri ile tanımlanmaktadır. Bu Formasyon Çaycuma'nın yakın çevresinde tipik kesitleri sebebi ile ilk kez Tokay tarafından (1954) yılında Çaycuma Formasyonu olarak tanımlanmıştır.

Dağılımı Madencioğlu-Türkmenoğlu dolaylarından başlayarak (F27-c1) kuzey-doğu istikametine doğru devam ederek (F27-b3) paftasına geçmekte ve bu bölgede volkanik birim ara seviyeli olarak görülmektedir. Beycuma civarında ise bu ara seviyeli volkanik birim daha kalın bir şekilde izlenmektedir. Daha sonra Devrek yöresinden geçerek Devrek çayı ve Filyos çayının her iki tarafında da yayılım göstererek Beycuma yöresinde geniş yüzölçümler sunmaktadır. Birim Karapınar bölgesinden kuzey-doğu yönüne doğru ilerleyerek, Bartın civarına kadar yayılım göstermektedir. Çaycuma Formasyonu tipik olarak Madencioğlu-Türkmenoğlu, Beycuma ve Ormanlı Hacıköy güney kesimlerinde görülmektedir. Formasyonun kalınlığını Yergök ve diğerleri (1987) yılında Madenci- Türkmenoğlu dolaylarında (1222m) olarak belirtmiştir. Bu yörede Çaycuma Formasyonu kumtaşı-siltaşı-kiltaşı ardalanmalı, ve volkanik kumtaşı sarımsı açık yeşil renkli ince orta tabakalı olarak görülmektedir. Bazı seviyelerinde beyaz mika bulunduran Formasyon, genellikle sıkı tutturulmuş şeklinde görülse de, bazı yerlerde gevşek tutturulmuş seviyeleri de izlenebilmektedir.

Çaycuma Formasyonun Beycuma civarında yayılım sunan istifli kumtaşı, siltaşı, kiltaşı ardalanmasından meydana gelmektedir. İstifte kiltaşı açık yeşil renkli, orta sıkı tutturulmuş şeklinde yer yer gevşek, bitki sapları görülmekte olup aralarında 6-8 cm'lik kiltaşı seviyeleri bulunmaktadır. Birim Ormanlı Hacıköy civarında ise açık sarı, beyaz renkli, ince-orta taneli kumtaşları ile temsil edilmektedir. Kumtaşları arasında 10-15 cm'lik tabaka kalınlıkta mika, yer yer killi karbonatlı kumtaşı seviyeleri izlenmektedir. Burada kumtaşının altere olmuş yüzeyi sarı renkte görülmektedir. Bazı seviyelerinde karbonat oluşumları azalmasından dolayı gevşek tutturulduğu da izlenmektedir.

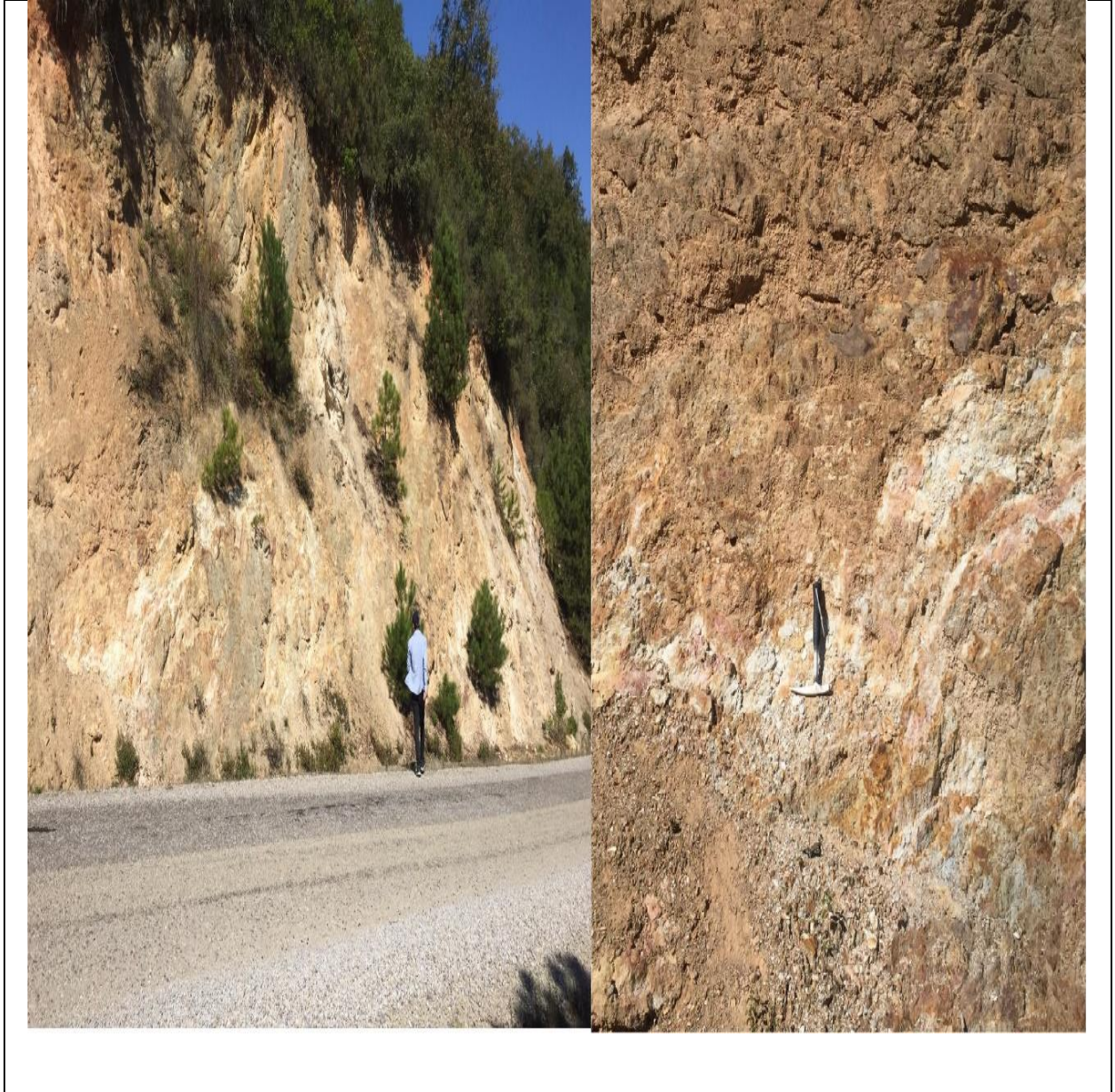
Birimin kumtaşı içinde bol miktarda andezit, bazalt türü volkanik kayalardan meydana gelmiş kırıntılar ve kuvars çakılları görülmektedir. Kumtaşlarında tabaka kalınlığı 30-40 cm'lik bir farklılık göstermektedir. Bu kalınlık bazı yerlerde 80-100 cm'lik bir kalınlıkta sunmaktadır. Kumtaşlarının yoğun olduğu seviyelerinde gri renkli marn'lar ara katkı şeklinde bulunabilmektedir.

Kumtaşı, siltaşı, kiltaşı istifinde andezit ve bazalt çakılları bulunduran istif, kumtaşı, aglomera, tüf, tüfit ve marn ardalanmasından oluşan İlev volkanik üyesi Çaycuma Formasyonu içerisinde ara seviye olarak görülmektedir. Bu bölgede yanal ve düşey geçişli bir yayılım sunmaktadır. Paleosen yaşlı Yahyalar Formasyonu ise bu alanda Çaycuma

Formasyonu ile dikey geçişli olup bu geçiş Madencioğlu-Türkmenoğlu yöresinde iyi şekilde görölmektedir.

Tefen-Yanık mahallerinde (F28a3) Eorupertina magma (Le Calvez) Assilina spira (de Roissy) Asterigerina rotula (Kaufmann) Distichoplax biserialis (Dietrich) Orbitolites sp. Rotalia sp. Discocyclus sp. Alveolina spp. Rotalia sp. Miliolidae Textulariidae Mercan, Ekinit dikenli Alg Bryozoa formlarına göre Lütésiyeen yaşı bulunmuştur. Determinasyon H. Gündüz (1984) Lütésiyeen yaşı bulunan, bu seviye filişik seviyelerin üst kesimlerinde gözlenmektedir. Ormanlı-Hacıköy (F27 dı 1/4 GB) dolaylarında alınan örneklerden; Discoaster sublodonesis DEFLANDRE, *Sphenolithus cf. Radians* DE FLANDRE, *Discoaster elegans* BRAMLETTE X SULLIVAN, *Fasciculithus tympaniformis* HAY X MOHLER, *Cydococolithus gammation* BRAMLETTE X SULLIVAN, *Coccolithus eopelagicus* BRAMLETTE X SULLIVAN, *Cyclococcolithus formosus* KAMPTNER, *Discoasteroides keupperi* STRADERE, *Discoaster adamantinus* BRAMLETTE X WILCOXAN, *Discoaster gemmeus* STRADNER, *Coccolithus eopelagicus* BRAMLETTE X SULLIVAN, *Helicopontosphaera compacta* BRAMLETTE X WILCOXAN, *Sphenolithus moriformis* BRDENNIMANN X STRADNER BRDENNIMANN, *Chiasmolithus daicus* BROTZEN, *Reticulofenestra bisecta* HAY, MOHLER X WADE D, *deflandrei* BRAMLETTE X RIEDEL D, *elegans* BRAMLETTE X SULLIVAN nannofosil örneklerine göre Çaycuma Formasyonu'nun yaşı alt-Orta Eosen'dir. Determinasyon H. Kaymakçı (1983).

Özkoçak ve diğerleri (1978) Çaycuma Formasyonunu Paleosen-Eosen serisi olarak tanımlamaktadır. Cide Formasyonu civarında araştırma yapan Arpat ve ark (1974)'a göre, Çaycuma Formasyonu, Cide Formasyon içindeki şeyl kilaşı üyesine karşılık gelmektedir. Ayrıca Akartuna (1952) yılında yörede yaptığı incelemede bu istifi alacalı filişik olarak belirtmektedir. Yergök ve ark (1987) göre, Çaycuma Formasyonu'nun üst seviyeleri Karabük civarlarında bulunan Karabük Formasyonu ile birlikte korole edilebilir. Ayrıca Karabük havzasında Çingiller Formasyonu ile başlayıp Yunuslar Formasyonu ile biten Tersiyer istifi aşamasında Devrek-Bartın havzasında Çaycuma Formasyonu çökelmine devam etmektedir Yergök ve ark (1987).



Şekil 3.3 Yol boyunca yayılım gösteren Çaycuma Formasyonu altere olmuş kumtaşlarına ait iki farklı görünüm.

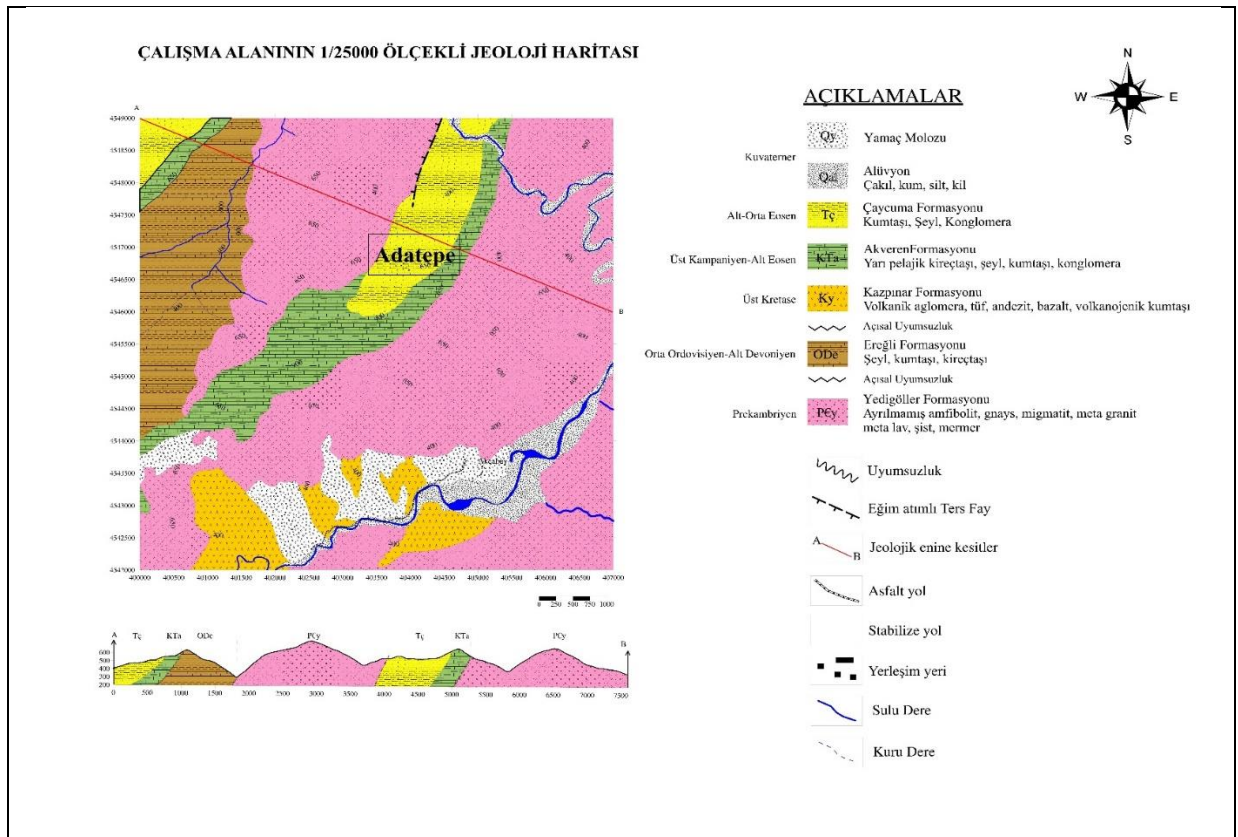
3.8 ALÜVYONLAR (Qa)

Çalışma alanındaki dere ve çay yataklarında bazen çok ince şeritler şeklinde görülen bazende çok geniş alanları kapsayan alüvyon çökelleri bulunmaktadır. Söz konusu çökeller farklı boyuttaki değişik kayaçların kil, silt, kum, çakıl ve bloklarından oluşmaktadır. Kum çakıl blokların bulundurduğu malzemeleri yuvarlak, yarı yuvarlak ve köşelidir. Akarsuların denize döküldükleri alanlarda geniş alüvyon malzemesi ile birlikte küçük çapta deltalar oluşmaktadır (Yergök, 1987). Alaplı çayının deltalarında deniz dalgaları baskın olduğundan dolayı denize

doğru delta genişlemesi oluşmamakta ve gelen malzeme dalgalar tarafından şiddetli bir şekilde süpürülmektedir. Ondan dolayı gelen malzeme ile birlikte plaj kumları denize döküldüğü alanlarda birbirine girik durumundadır.

3.9 YAMAÇ MOLOZU (Qy)

Çalışma alanı ve yakın civarında Yamaç molozu tutturulmamış veya az tutturulmuş, blok ve çakıllar şeklinde tepeler, dağların yamaçlarında veya eteklerinde yer yer birikintiler şeklinde görülmektedirler.



Şekil 3.4 Çalışma alanının 1/25.000 ölçekli jeolojik harita ve kesiti (MTA 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarından denestirilmiştir).

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	ÜYE	SİMGELER	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
SENOZOYİK	Kuvaterner			Yamaç Molozu		Qy		
				Alüvyon		Qal		Çakıl, Kum, Silt, Kil
	Tersiyer	Alt-Ort Eosen		Çaycuma		Tç		Kumtaşı, Şeyl, Konglomera
MESOZOYİK	Kretase	Üst Kampaniyen Alt Eosen		Akveren		KTa		Yarı Pelajik Kireçtaşı, Şeyl, Kumtaşı, Konglomera
		Üst Kretase		Kazpınar		Ky		Volkanik Aglomera, Tüf, Andezit, Bazalt, Volkanojenik Kumtaşı
PALEOZOYİK	Ordovisiyen-Devoniyen	Orta Ordovisiyen Alt Devoniyen		Ereğli		ODE		Şeyl, Kumtaşı, Kireçtaşı
PERKAMBİYEN				Yedigöller		PEY		Açısız Uyumsuzluk

Şekil 3.5 İnceleme sahasında bulunan birimlerine ait genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (MTA çalışmalarından derlenmiştir).

BÖLÜM 4

MATERYAL VE ÇALIŞMA YÖNTEMİ

4.1 MATERYAL VE YÖNTEM

Zonguldak ili Devrek ilçesi sınırları içerisinde yer alan, Adatepe köyü (Devrek-Zonguldak) yöresindeki Sülfürlü cevher oluşumlarını incelemek için gerçekleştirilen bu çalışmada, 1/25.000 ölçekli Zonguldak (F27c3, F27c4) paftasına ait topoğrafik ve jeolojik haritalardan yararlanarak inceleme alanında örnekleme çalışması yapılmıştır.

4.2 HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Hazırlık çalışmasında; daha önceden, inceleme sahası ve yakın çevresinin jeolojik özelliklerine yönelik çeşitli araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş olan makale, yayınlar ve raporlardan yararlanarak saha hakkında ön araştırma bilgileri elde edilmiştir. Elde edilen bu bilgilerden dayanılarak arazide çalışma programı ve yöntemi belirlenmiştir.

Bu aşamada araziye çıkmadan önce yanımızda bulundurmamız gereken malzemeleri, inceleme alanını kapsayan, 1/25.000 ölçekli topoğrafik ve jeolojik haritalar, jeolog pusulası, el tipi GPS, jeolog çekici, numune alma ve toplama materyali, üzerine yazı (not alınabilececek) torbalar, kalem, defter, cetvel ve diğer arazide lazım olabilecek kırtasiye malzemeleri vs. sağlanmıştır. Ayrıca arazi çalışması için öncesinde ilgili makamlardan gerekli izinlerde alınmıştır.

4.3 ARAZİ ÇALIŞMASI

Saha çalışması Zonguldak il idari sınırlarına bağlı (F27c3, F27c4), paftalarına ait 1/25.000 ölçekli topoğrafik ve jeolojik haritalarından yararlanarak, çalışması öngörülen alanının ve çevresini kapsayan bölgelerine yönelik daha önceki çalışmaların haritaları revize edilerek

güncelleme yapılmıştır. Arazi çalışması aşamasında yerinde yapılan gözlemler ışığı altında çalışma alanının ait jeolojik haritası revize edilerek madencilik bakımından önemli görülen yerler harita üzerinde işaretlenmiştir. İnceleme alanında gözlemlenen birimlerin muhtemel tektonik, tabaka yapıları yerinde ölçümleri yapılarak birimlerin mostra rengi, taze yüzey rengi belirlenerek deftere not alınarak, çalışma aşamasında inceleme alanında yüzeyleyen kayalardan temsilen ve yeterli seviyede örnek toplanmıştır. Ayrıca önemli görülen yerlerden fotoğraflarda çekilmiştir.

4.4 ÖRNEKLEME ÇALIŞMASI

Örnekleme çalışması aşamasında inceleme alanında yüzeyleyen kayalarından jeolojik birimleri belirlenerek alınan numuneleri, petrografik, mineralojik ve kimyasal özellikleri tanımlanmak üzere laboratuvarında analiz ve incelemek için kullanılmıştır. Örnek alımı, önemli görülen bölgelerden yerini en iyi şekilde temsil edebilme kabiliyeti yüksek olabilecek noktalardan alınmıştır. Daha sonra üzerine kod yazılı özel olarak hazırlanan numune toplama torbalarına yerleştirilerek ilgili laboratuvara gönderilmiştir.



Şekil 4.1 İnceleme alanındaki olası cevherleşme zonlarından numune alımı.

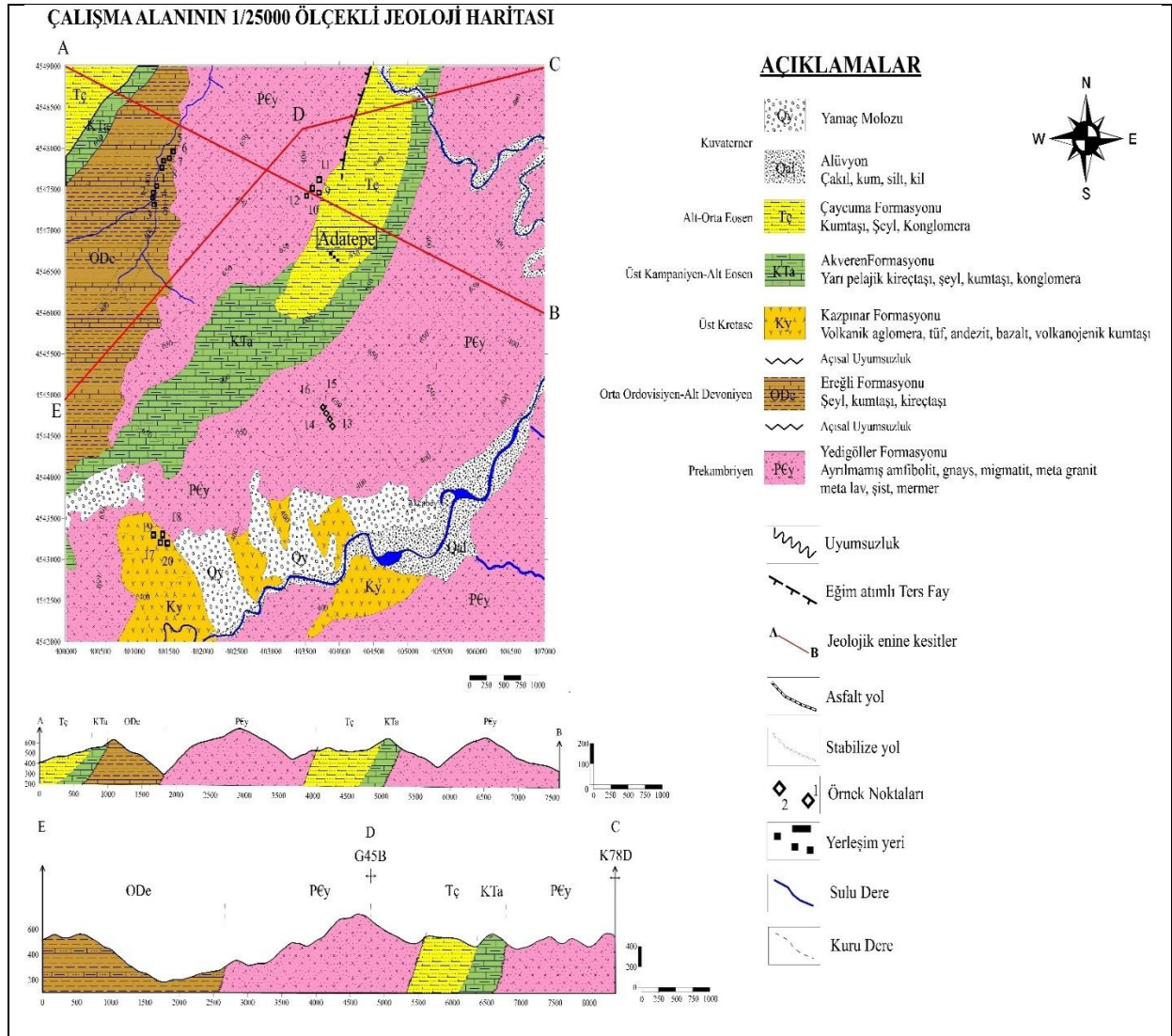
4.5 ÖRNEKLEME YAPILAN NOKTALAR

Adatepe köyü (Devrek-Zonguldak) civarında gerçekleştirilen saha çalışmaları esnasında Yedigöller Formasyonundan, Ereğli Formasyonundan ve Kazpınar Formasyonundan derlenen numunelerin ana oksit ve iz element analizleri ile koordinatları ve arazi tanımlamaları aşağıdaki Çizelge 4.1’de verilmektedir.

Çizelge 4.1 Adatepe köyü (Devrek-Zonguldak) civarından alınan numunelerin ana oksit ve iz element analizleri, koordinatları ve arazi tanımlamaları.

Sıra No	Numune No	Koordinatlar		Arazideki Kayaç Tanımı	Kimyasal Analiz	
		X	Y		Ana Oksit	İz Element
P-3	No 1	41.07275	31.85345	Ayrılmamış, amfibolit, gnays, meta granit, şist	+	+
2	No 2	41.07308	31.8255	Şeyl, kumtaşı, kireçtaşı	+	+
3	No 3	41.07691	31.8284	Şeyl, Kumtaşı, kireçtaşı	+	+
4	No 4	41.04815	31.8561	Ayrılmamış, amfibolit, gnays, meta granit, şist	+	+
5	No 5	41.04711	31.8751	Ayrılmamış, amfibolit, gnays, meta granit, şist	+	+
6	No 6	41.0759	31.8267	Volkanik aglomera, bazalt,volkanojenik kumtaşı	+	+
7	No 7	41.03456	31.8277	Volkanik aglomera, bazalt,volkanojenik kumtaşı	+	+

Saha araştırmaları ve laboratuvar incelemeleri sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve yorumlanması büro çalışmaları niteliğinde gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında ve elde edilen veriler ışığında 1/25.000 ölçekli jeolojik harita tamamlanarak CBS, Corel Draw X7 ve Global Mapper programlarından yararlanarak bilgisayar ortamında çizilmiştir. Haritanın enine ve boyuna jeolojik kesitleri hazırlanmıştır. Araştırma sahasının stratigrafik dikme kesitinin çizimi için ise Microsoft Office programları (Word, Excel) kullanılmıştır. Analizleri XRF yöntemi ile gerçekleştirilen numunelerin içindeki bileşenlerin birebir majör, minör ve iz bileşenleri ile olan ilişkilerini ortaya çıkarmak amacıyla analizleri yapılmıştır. Son olarak ise saha, laboratuvar ve büro çalışmalarında elde edilen tüm bulgular ve verilerle birlikte değerlendirilerek tez yazımı gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.2 Çalışma alanının (1/25.000) ölçekli jeolojik haritası ve numune alım noktaları (MTA çalışmaları derlenmiştir).

4.6 NUMUNELERİN HAZIRLANMASI

İnceleme alanından elde edilen numuneler, analizden önce örnek hazırlama aşaması için Bülent Ecevit Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeokimya Laboratuvarı numune toplama alanına götürülmüştür. Numunelerin oda sıcaklığında kuruması için numune toplama torbalarından çıkartılmış, örnek depolama alanında örneklerin karışmaması için üzerine alındığı noktaların kodları ile birlikte ayrı ayrı serilmiştir. Daha sonra numuneler jeokimyasal (majör, minör ve iz element) analizleri ve mikroskobik incelemesi için parlatma blok kesitleri hazırlanmıştır.



Şekil 4.3 Sahadan alınan numunelerin kimyasal analiz için agat değirmende öğütülmesi (Z.B.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeokimya Laboratuvarı).



Şekil 4.4 Sahadan alınan numunelerden parlatma blok kesit için hazırlananlar (Z.B.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeokimya Laboratuvarı).

3 nolu numune; Parlatma blok kesit hazırlanması için Purtuloğlu köyünün doğu mevkiindeki Ereğli Formasyonu şeyl-kumtaşı biriminden alınan numune.

P-3 numunesi; Parlatma blok kesit hazırlanması için Adatepe kuzeyi Halıdağ Tepesi mevkiindeki Yedigöller Formasyonu amfibolitlerinden alınan numune.

5 nolu numune; Parlatma blok kesit hazırlanması için Adatepe güneyi Akçabey Kaysar Tepe mevkiindeki Yedigöller Formasyonu amfibolitlerinden alınan numune.

6 nolu numune; Parlatma blok kesit hazırlanması için Adatepe güneybatısındaki Tohumlar köyü Valak tepe mevki Kazpınar Formasyonu bazaltlarından alına numune.

7 nolu numune; Parlatma blok kesit hazırlanması için Adatepe güneybatısındaki Tohumlar köyü Valak tepe mevki Kazpınar Formasyonu volkanojenik kumtaşı ndan alına numune.

4.7 PARLATMA BLOKLARININ HAZIRLANMASI

Saha çalışmaları aşamasında inceleme alanından alınan kayaç örneklerinden parlatma blok kesitleri ve jeokimyasal majör, minör ve iz element analizleri gerçekleştirilmiştir. Kayaç örneklerin analizleri için ayrıca mineralojik, petrografik amaçlı parlatma blok kesit çalışması, kimyasal analizleri Bülent Ecevit Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında gerçekleştirilerek cevher mikraskobunda incelemeye hazır hale getirilmiştir.



Şekil 4.5 Cevher mikraskobunda optik incelemeler için hazırlanan parlatma blok kesitleri (Z.B.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Parlatma Laboratuvarı).

3 nolu numune; Cevher mikroskobunda optik incelemeleri için hazırlanan parlatma blok kesit, Purtuloğlu köyünün doğu mevkiindeki Ereğli Formasyonu şeyl-kumtaşı biriminden alınan

P-3 Numunesi; Cevher mikroskobunda optik incelemeleri için hazırlanan parlatma blok kesit, Adatepe kuzeyi Halıdağ Tepesi mevkiindeki Yedigöller Formasyonu amfibolitlerinden alınan numune. 5 nolu numune; Cevher mikroskobunda optik incelemeleri için hazırlanan parlatma blok kesit, Adatepe güneyi Akçabey Kaysar Tepe mevkiindeki Yedigöller Formasyonu amfibolitlerinden alınan numune.

6 nolu numune; Cevher mikroskobunda optik incelemeleri için hazırlanan parlatma blok kesit, Adatepe güneybatısındaki Tohumlar köyü Valak tepe mevki Kazpınar Formasyonu bazaltlarından alınan numune.

7 nolu numune; Cevher mikroskobunda optik incelemeleri için hazırlanan parlatma blok kesit, Adatepe güneybatısındaki Tohumlar köyü Valak tepe mevki Kazpınar Formasyonu volkanojenik kumtaşı ndan alınan numune.

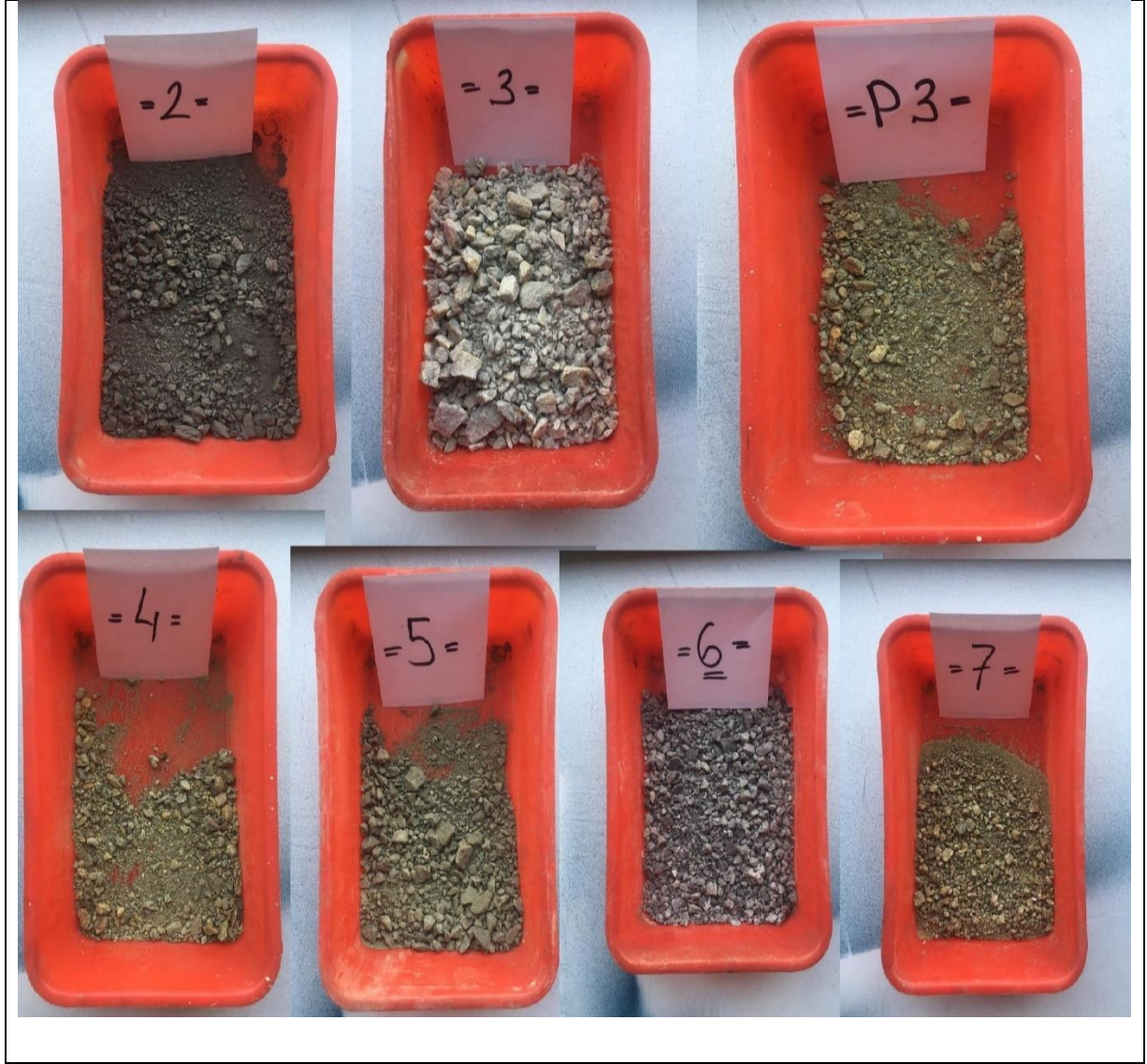
Yedigöller Formasyonu, Ereğli Formasyonu ve Kazpınar Formasyonundan elde edilen toplam 7 adet kayaç numunleri, Bülent Ecevit Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında mikroskobik çalışmaları için hazırlanarak Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü Şubesi (Zonguldak) Optik Laboratuvarında parlatma blok kesitlerinin tanımlaması gerçekleştirilmiştir. ve her bir numunenin fotoğraf çekimi yapılmıştır.



Şekil 4.6 M.T.A, Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü Şubesi Zonguldak (LEICA DM 2500P) Cevher mikroskobu.

4.8 JEOKİMYASAL ANALİZLERİN HAZIRLANMASI

Saha inceleme aşamasında araştırma alanından alınan kayaç numunelerinden jeokimyasal ana oksit (majör, minör ve iz element analizleri) Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Araştırma Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.7 Jeokimyasal analizler (majör, minör ve iz element) için hazırlanan numuneler (Z.B.E.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Jeokimya Laboratuvarı).

Gerçekleştirilen analizlerde XRF cihazı yönteminden yararlanarak 35-30-AJ-54 kodlu ana oksit analiz paketi içinde yer alan ana oksitlerle (Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , K_2O , CaO , TiO_2 , V_2O_5 , Cr_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , Li_2O) gibi içerikler tespit edilmiştir. Ayrıca aynı numunelerde ICP-MS yönteminden yararlanarak 35-30-AJ-44 analiz paketi içindeki (Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Cs, Ba, La, Ce, Hf, Ta, W, Hg, Tl, Pb, Bi, Th ve U gibi bazı iz element içerikleri de saptanmıştır. Ana oksit (majör) analizleri cinsinden yapılan bazı bileşenlerin analiz sonuçları yüksek deteksiyon limitinden dolayı verimli ölçülemediğinden aynı numunelerden gerçekleştirilen iz element analizleri değerlendirmeye tabi tutulmuştur.



BÖLÜM 5

LABORATUVAR ANALİZ ÇALIŞMALARI

5.1 PROSPEKSİYON ÇALIŞMALARI

Dünyada farklı ülkelerde birçok disiplinlerde yararlanılmak üzere, esas jeolojik haritalar, topoğrafik haritalar gibi genel jeokimya haritaları üretilmektedir. Bu tür haritalar hali hazırda da üretilmeye devam etmektedir. Çeşitli ölçeklerde yayınlanan bu haritalar; havacılık, tarım, yerleşim alanları seçiminde-planlanmasında, fiziki, topoğrafik, hidrolojik, hidrojeolojik, maden arama ve jeolojik problemlerin çözümlerinde, inceleme alanlarının sınırlarının belirlenmesi amacıyla içerik planlanmasında kullanılmaktadır. 1986 yıllarında Çernobil kazası ve olumsuz yöndeki etkilerinin ciddi bir şekilde sorunlar oluşturmamasından dolayı Norveç'in ev sahipliğinde Batı Avrupa'da Jeolojik Araştırma Çalışma Grubu Western European Geological Surveys (WEGS) tarafından Almanya, İngiltere, Fransa, Yunanistan, Avusturya ve İspanya'nın katılımı ile birlikte (Bölgesel Jeokimyasal Haritalama) konulu bir toplantı gerçekleştirilmiştir. Toplantıda jeokimyasal temel verilerin bulunmasının önemli olduğu üzerinde durulmuştur. Bu toplantıdan daha sonra (1986-1993) yıllarında Working Group on Regional Geochemical Mapping of the Western Geological Surveys (WEGS), Geochemistry Task Group of the forum of the European Geological Surveys (1994-1996) yılları arasında, Geochemistry Working Group of Foregs and Euro Geo Surveys (EGS), (1997-2006) ve Geochemistry Working Group and Euro Geo Surveys olmak üzere Batı Avrupa'nın tümünü kapsayan 4 dönemlik bir jeokimya çalışması gerçekleştirilmiştir.

Euro Geo Surveys Geochemistry Expert grubu, ulusa kaliteli ürünler ve hizmetler sunmak için Euro Geological Surveys (EGS), jeokimya uzamalarını tek bir çatı altında toplayan kuruluştur. Bu Grup Avrupa ülkelerinde yüzeye yakın konumda olan malzemelere ait kaliteli jeokimyasal verileri elde etmek, çeşitli amaçlara yönelik kullanım için uyumlu hale getirmek, veritabanları geliştirmek, Avrupa Komisyonu'na uzmanlar tavsiye etmek, bilim insanlarına

araştırmalarında kolaylıklar sağlamak ve ulus için eğitim amaçlı programlar düzenlemeye yönelik oluşturulan bir gruptur.

Dünyadaki bütün malzemeler organik ve ya da inorganik olsun 118 kimyasal elementlerin çeşitli kombinasyonlarından oluşmaktadır. Üretilen ya da yetiştirilen her şey uyumlu unsurlarına bağlı olup organizmaların varlığının durumu ve hayatta tutunması elementlerin doğru oranına ve kombinasyonuna bağlıdır. Normal süreçler ve insan etkinlikleri, çevremizin kimyasal bileşimlerini devamlı olarak değiştirdiği için elementlerin dünya yüzeyindeki oranı ve dağılımının çok daha sistematik bir şekilde tanımlanması gerekmektedir.

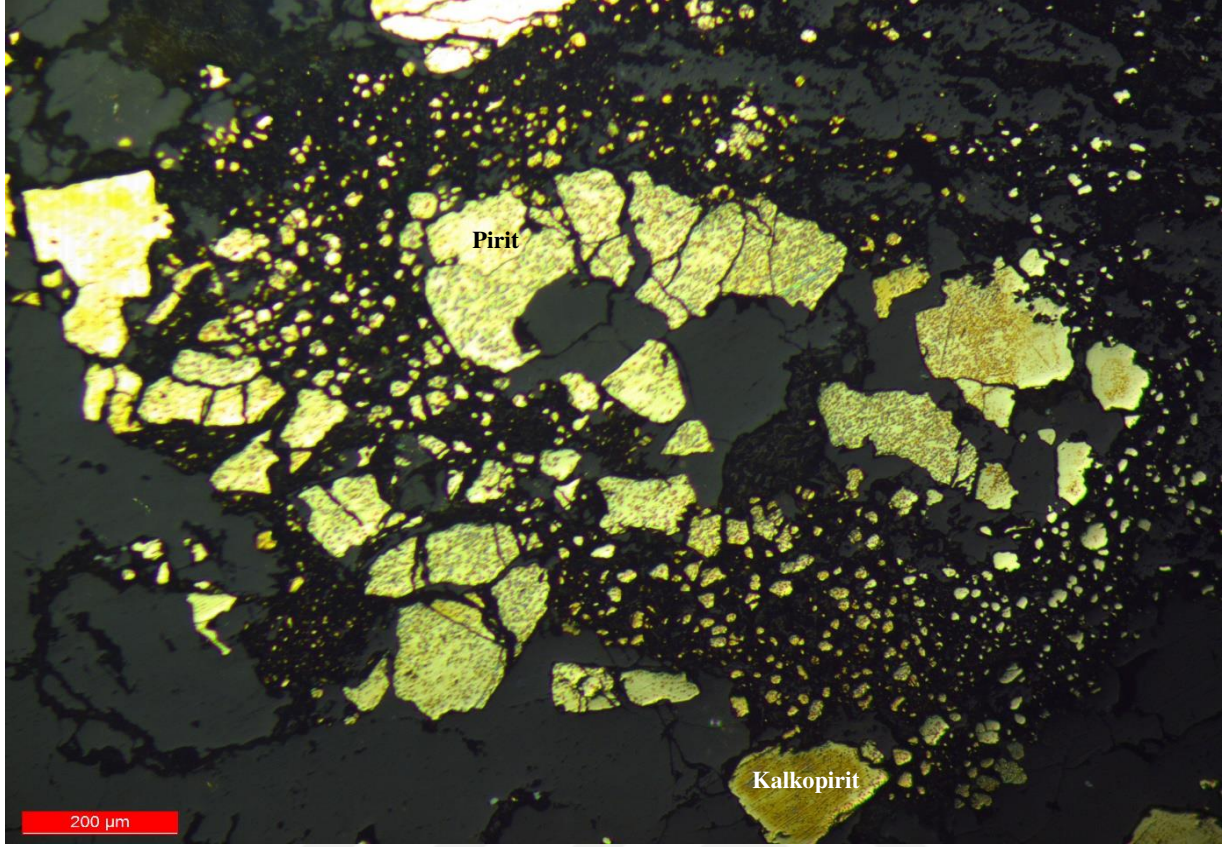
Bu sebeple sistematik jeokimyasal haritalama çalışmaları daha çok öneme sahiptir (Darnley ve ark,1995). İnternational Union of Geological Sciences (İUGS) ve Uluslararası jeokimya Birliği İnternational Association of GeoChemistry (İAGC) tarafından gerçekleştirilen Global Geochemical Baselines proje çalışmasında tanımlanan başlıca ana esaslara uyumlu, kaliteli jeokimyasal verileri elde edilmiştir. Bu proje çalışması sonucu elde edilen jeokimyasal verilerden yararlanılarak 360 adet jeokimya haritası üretilerek yayınlanmıştır. Dünyada 2000’li yıllarında Global Geochemical Baselines proje çalışması esnasında küresel ve bölgesel jeokimya haritaları yönünden kayda değer oranda araştırmalar yapılmıştır. Bilhassa aşırı kentleşme sebebi ile meydana gelen çevresel sorunların boyutlandırılması ve çözümlenmesi amaçlı hızlı bir şekilde yeni yöntemler ve araçlar gerçekleştirilmiştir.

Türkiye’de yerleşim alanlarının ilerlemesi ve sanayileşmenin de gelişmesiyle yerleşik alanları ile sanayi alanları i içe kalmıştır. Fakat Türkiye’de ne geçmişte ne de günümüzde sanayileşmenin yoğun olduğu alanlarda ya da kurulacak yerleşim bölgelerinin seçiminde yararlanılabilecek güvenli bir jeokimya verileri üretilmemiştir. Bu sebep ile Türkiye’de jeokimya atlasının yapılması önemli görülmüştür. Bu doğrultuda Maden Tetkik Arama Enstitüsü (MTA) 1996-2000 yılında Türkiye Genel Jeokimya Haritaları Projesini Trakya Marmara Bölgesi ve Biga yarımadasında yürürlüğe koymuştur. Bu proje çalışmasında elementlerin söz konusu dedeksiyon limitlerinde analizlerinin gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Çiftçi ve ark., 2011 yılında Türkiye Genel Jeokimya Haritalarının hazırlanması çalışması tekrardan gerçekleştirilmiştir. Bu proje esnasında 5574 adet 1/25.000’lik paftalarından oluşan bölgede Genel Jeokimyasal Prospeksiyon alışmaları gerçekleştirilmektedir. 2017-2018 yıllarında ise 2869 adet pafta ile çalışma devam etmiştir. Yerbilimlerinin mühendislik dallarında önemli bir yeri olan prospeksiyon incelemeleri;

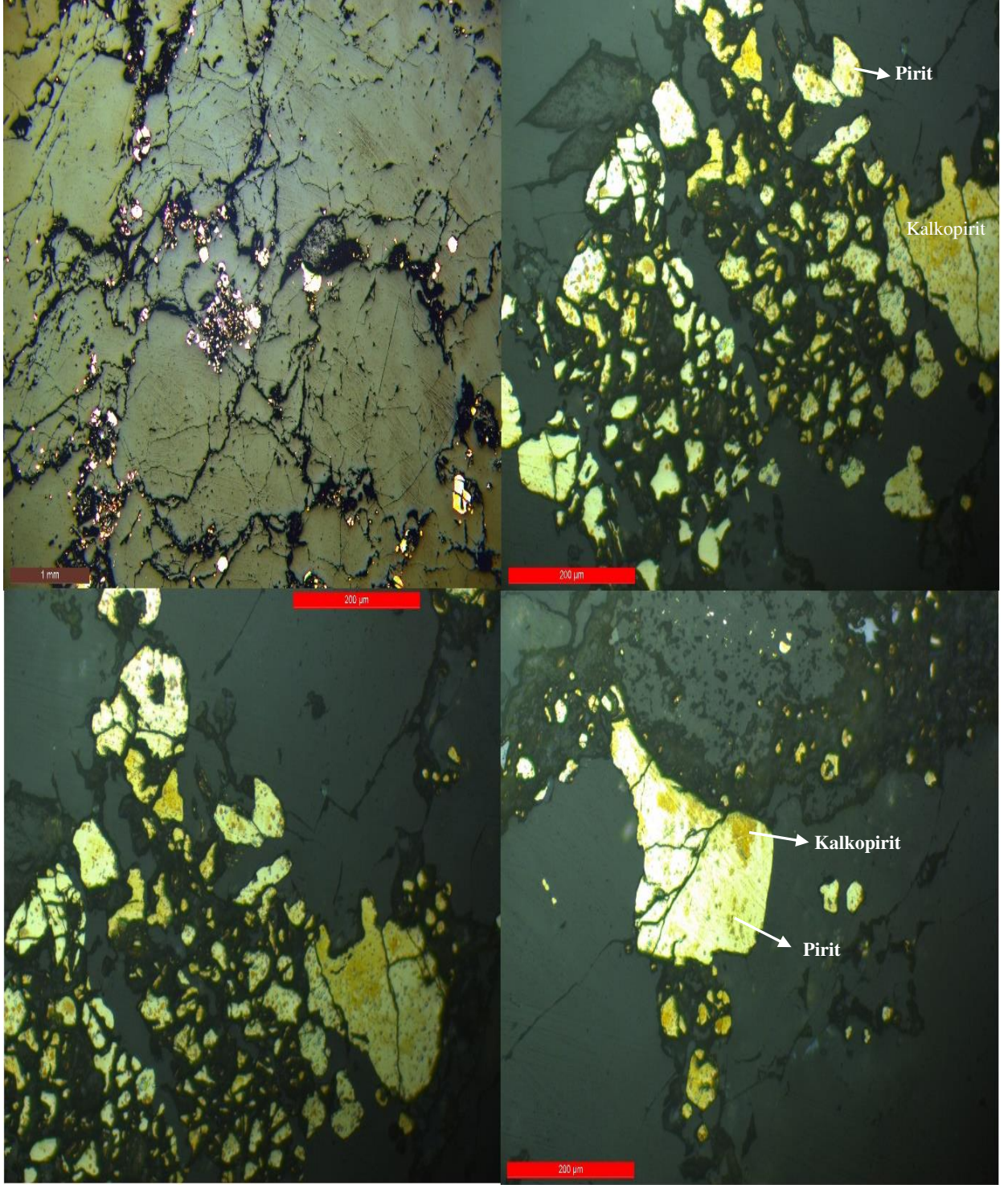
elektrik prospeksiyon, sismik prospeksiyon, manyetik prospeksiyon ve elektro manyetik prospeksiyon şeklinde yerine göre incelemeler yapılmaktadır. Jeoloji mühendisliği ve Maden mühendisliği dallarında genel olarak aşağıdaki başlıklar altında prospeksiyon incelemeleri yapılmaktadır. Bunlar; litolojik kriterler, magmatik kriterler, metamorfik kriterler ve paleocoğrafik kriterleri içeren prospeksiyon çalışmalarıdır. Ekonomik değeri olduğu düşünülen minerallerin ve alanların topoğrafik, jeolojik yapılarının ve yukarıda sayılan kriterlerinin belirlenmesi için prospeksiyon yöntemlerinden yararlanılarak çalışma sahasında aşamalar şeklinde arama yapılarak alanın jeolojik, stratigrafik, plutonik ve tektonik yapısını ortaya çıkarmak için bu gibi yöntemler kullanılmaktadır.

5.2 MİNERALOGİK CEVHER PETROGRAFİSİ ÇALIŞMALARI

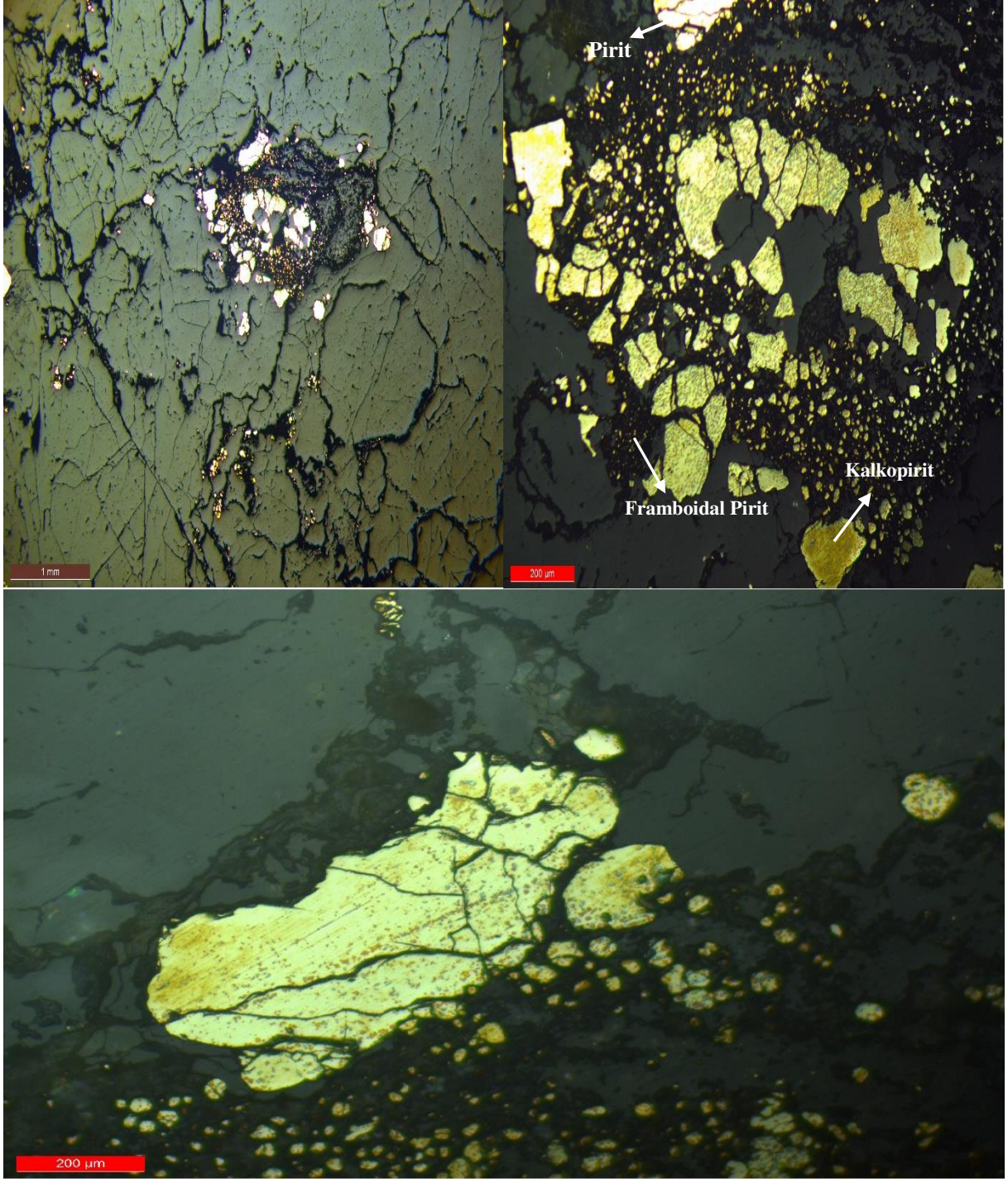
Arazi çalışmaları esnasında çalışma bölgesinden derlenen kayaç numunelerden petrografik ve cevher mineralojisi amaçlı olarak parlatma blok kesitleri hazırlanmıştır. Kayaç numunelerle ilgili petrografik çalışmalar Genel Jeoloji başlığı altında verilmiştir. Bu bölümde ise numunelerin cevher petrografisine yönelik hazırlanan parlatma blok kesit analizleri tartışılacaktır. Ereğli Formasyonundan derlenen örneklerde baskın metalik mineral pirittir. Ayrıca kalkopirit, manyetit, rutil ve yer yer proteinler görülmektedir (Şekil 5.1).



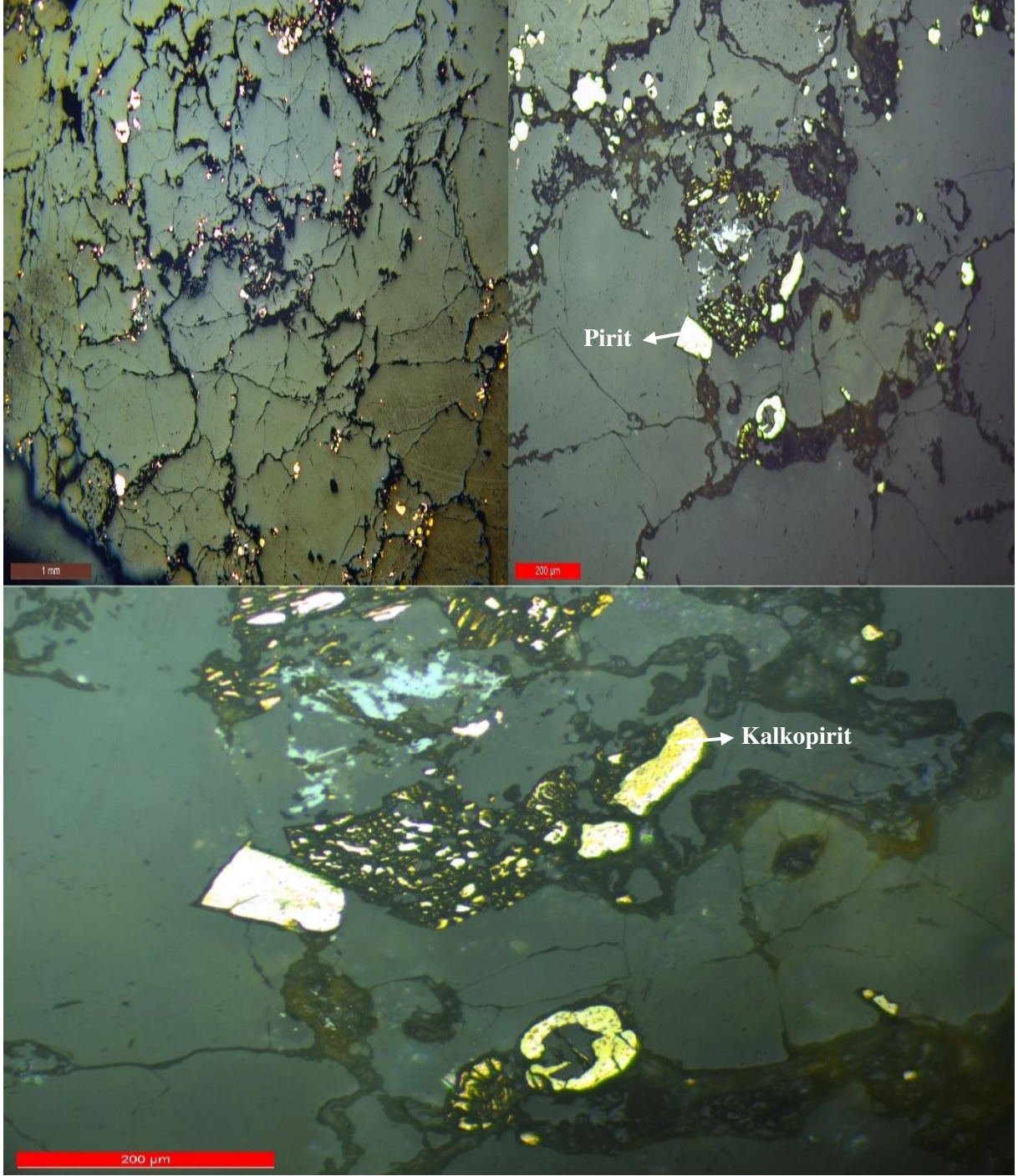
Şekil 5.1 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineralleri.(Yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevki parlatma blok kesiti +N).



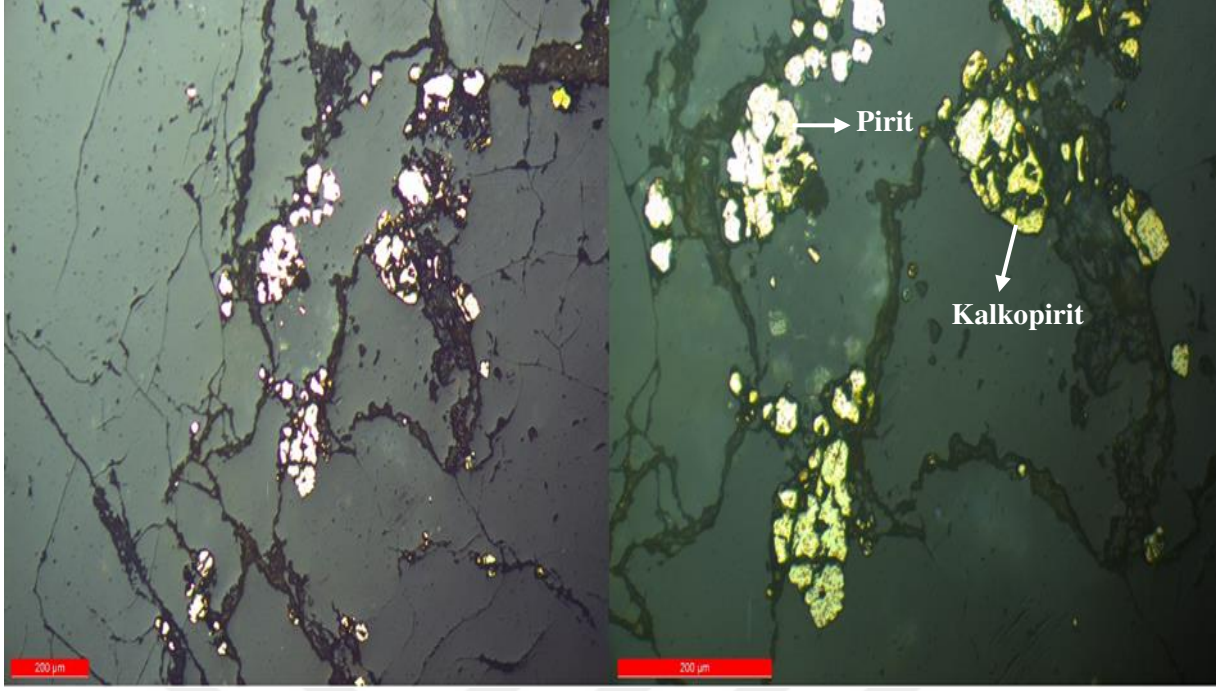
Şekil 5.2 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineralleri. 1mm, 200µm görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).



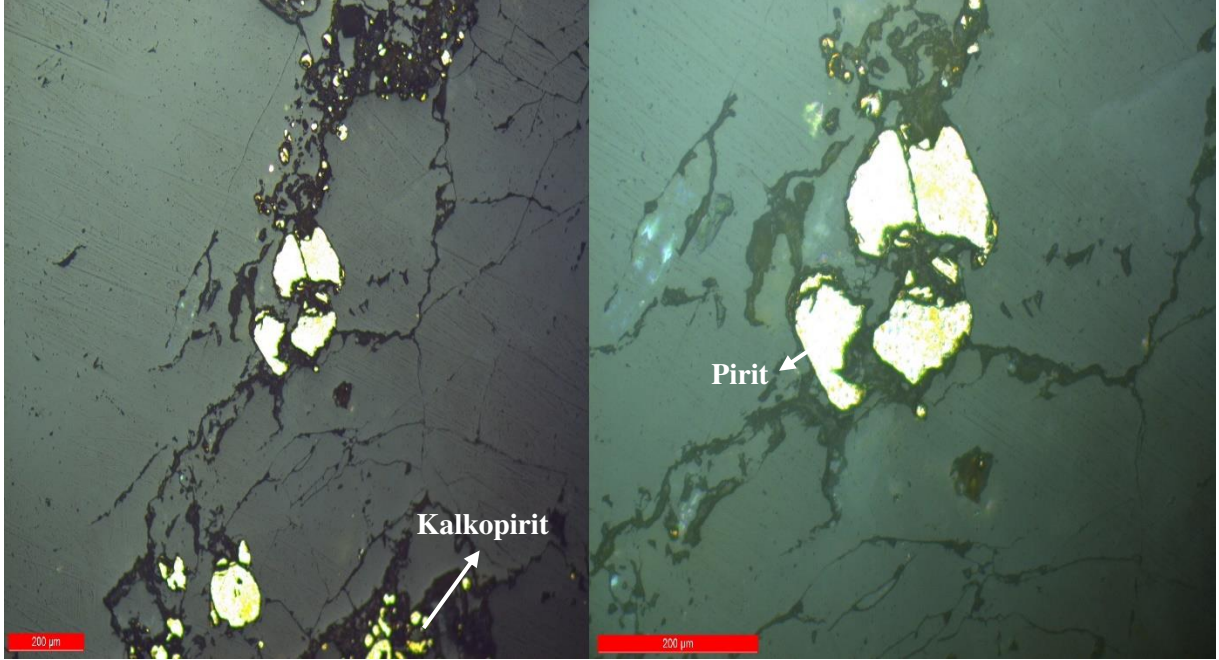
Şekil 5.3 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit, kalkopirit ve framboidal mineralleri. 1mm, 200µm ×10x ve 200µm × 20x görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).



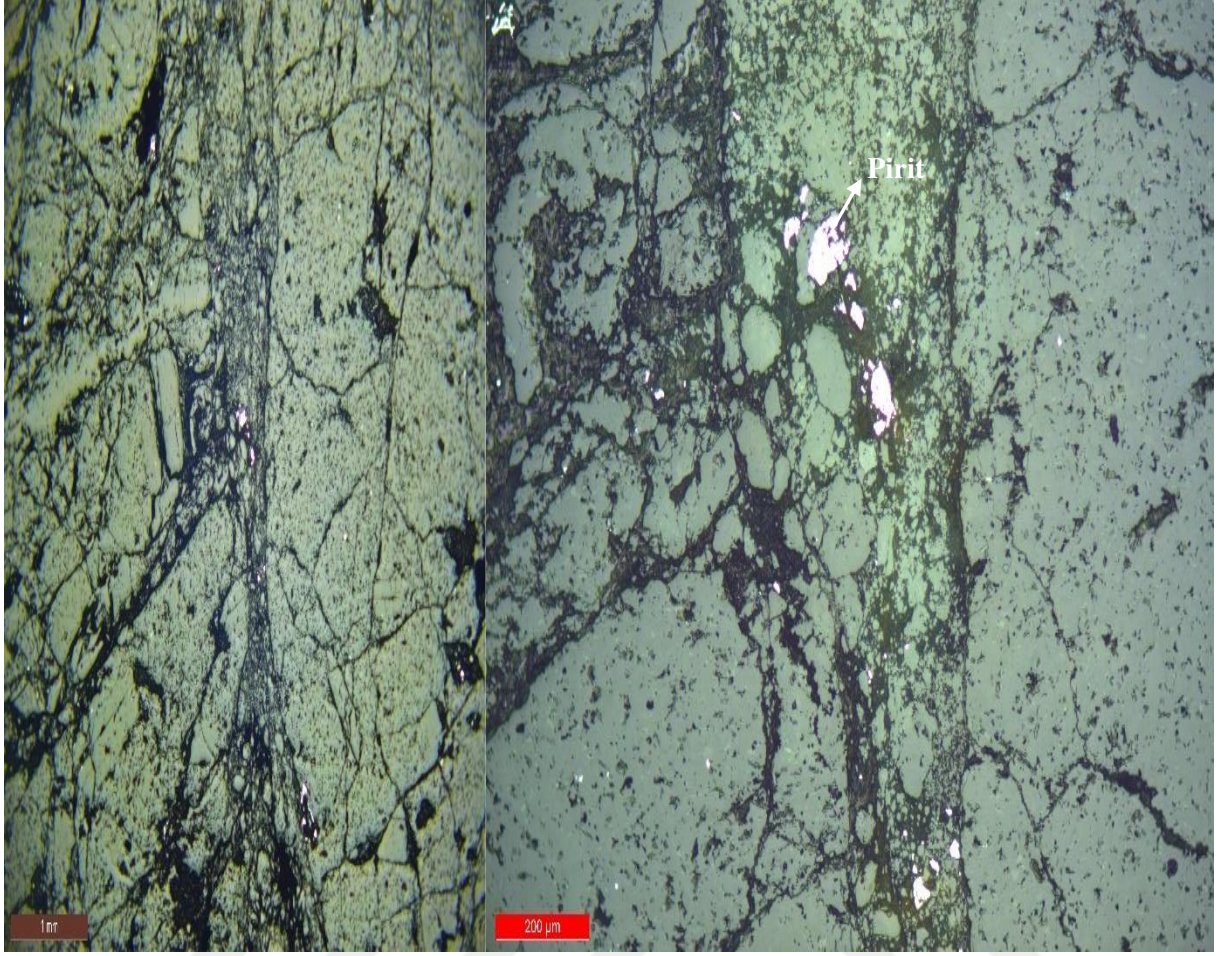
Şekil 5.4 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit mineralleri. 1mm, 200µm ×10x ve 200µm × 20x görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).



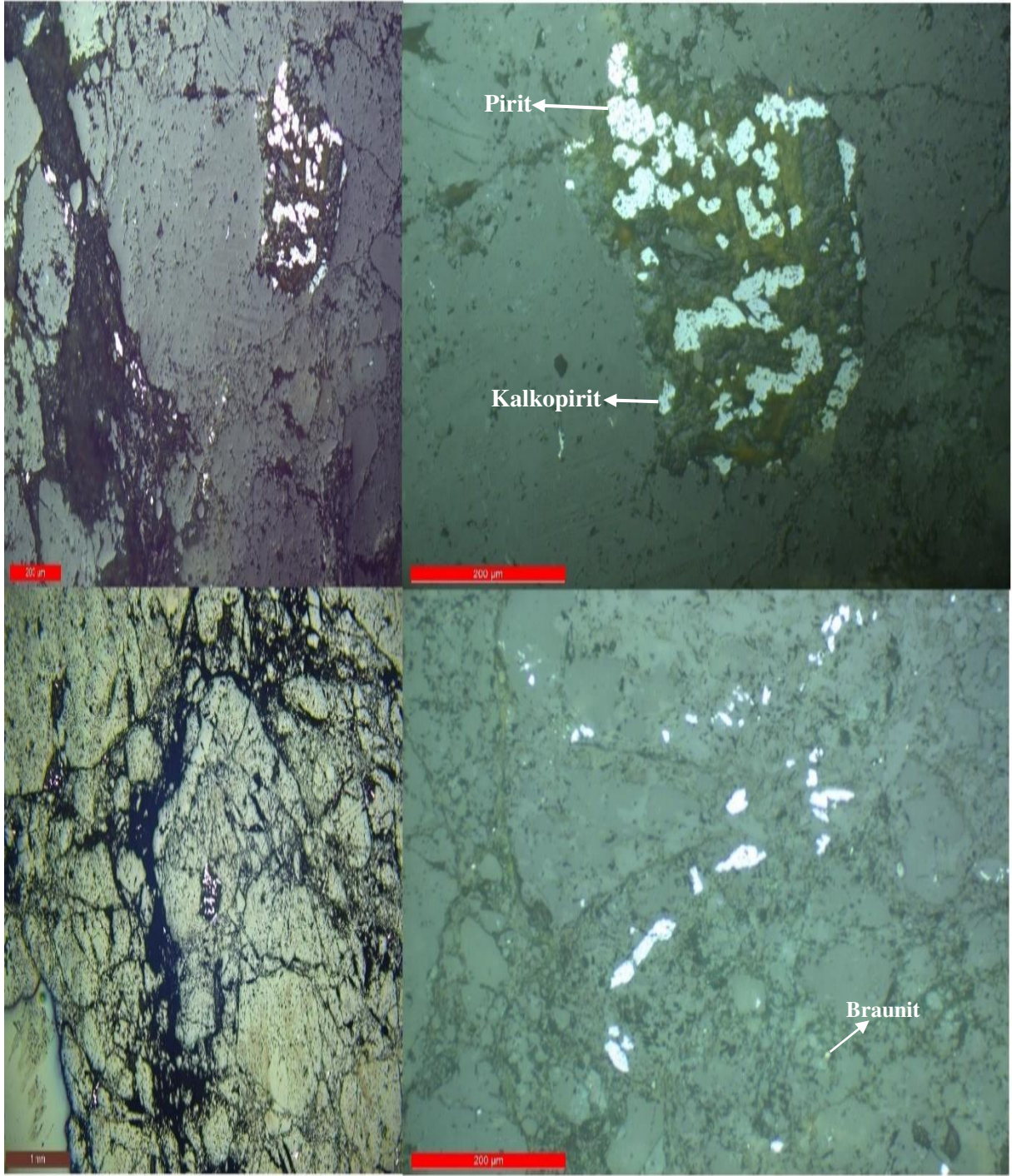
Şekil 5.5 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit mineralleri. $200\mu\text{m} \times 10\text{x}$ ve $200\mu\text{m} \times 20\text{x}$ görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).



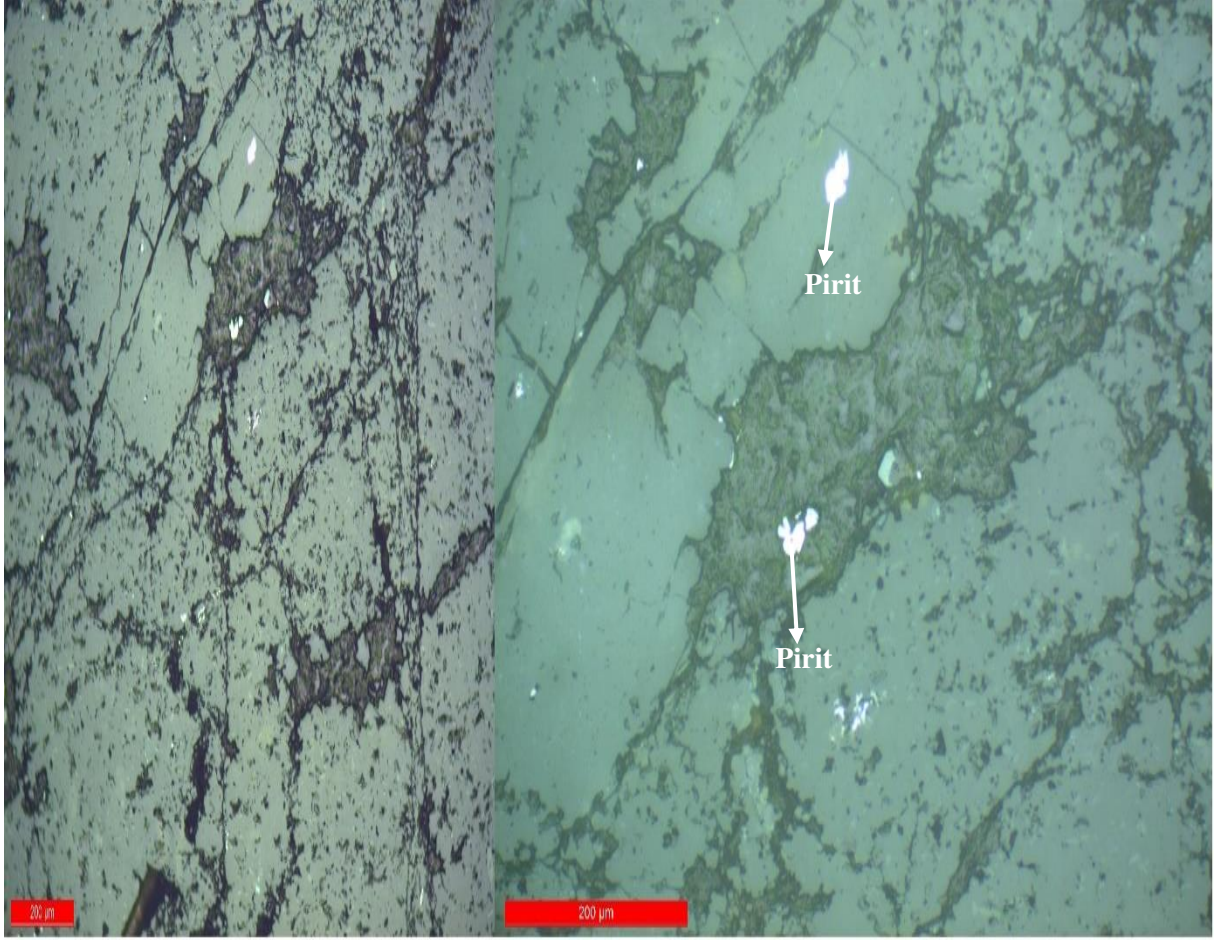
Şekil 5.6 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit mineralleri. 1mm, $200\mu\text{m} \times 10\text{x}$ ve $200\mu\text{m} \times 20\text{x}$ görünümü (yer: Purtuloğlu köyünün doğu mevkisi parlatma blok kesiti +N).



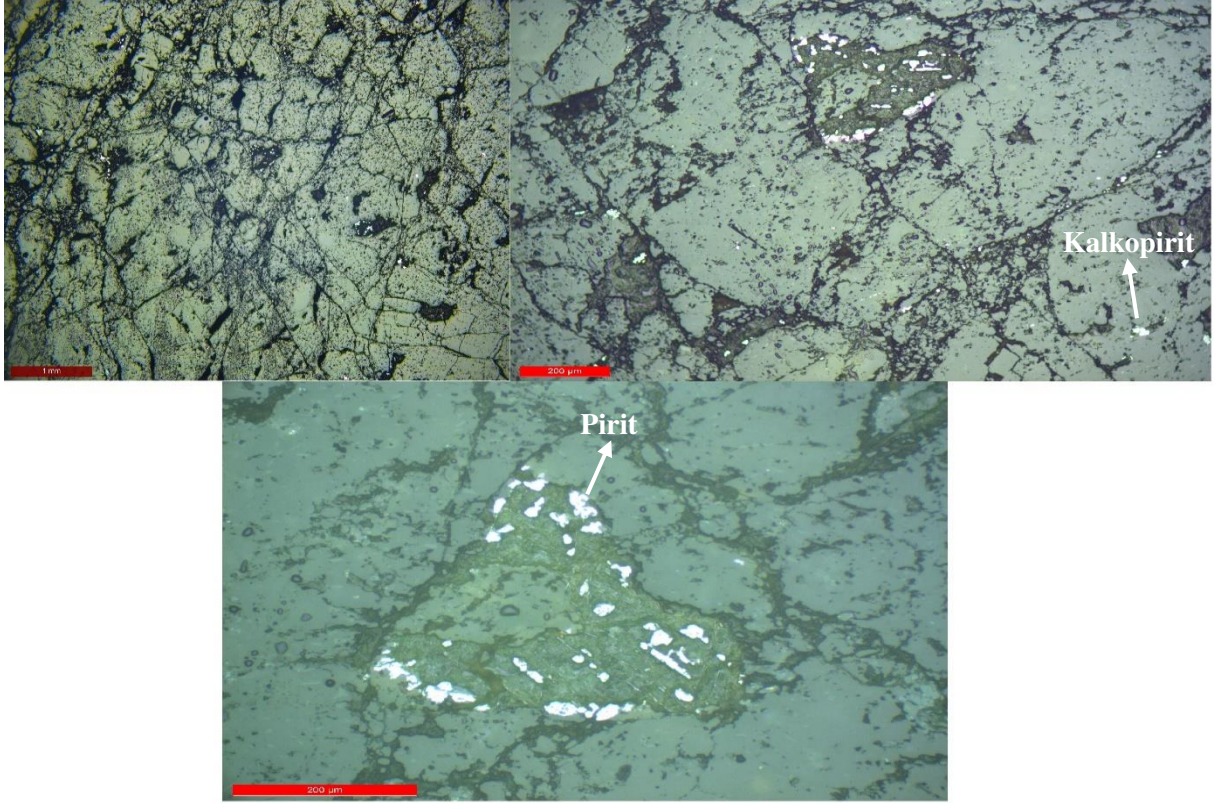
Şekil 5.7 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit metalik mineralleri. 1mm ve 200µm $\times 10x$ görünümü (yer: Halıdağ Tepe parlatma blok kesiti +N).



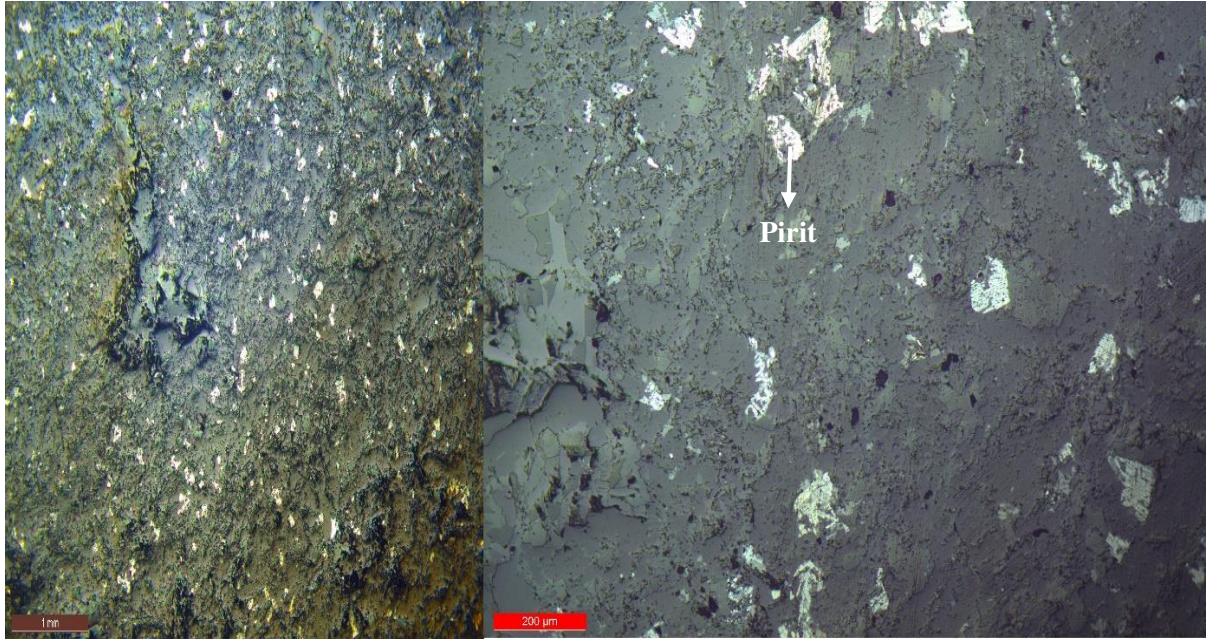
Şekil 5.8 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit, kalkopirit ve braunit minerali. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Halıdağ Tepe parlatma blok kesiti +N).



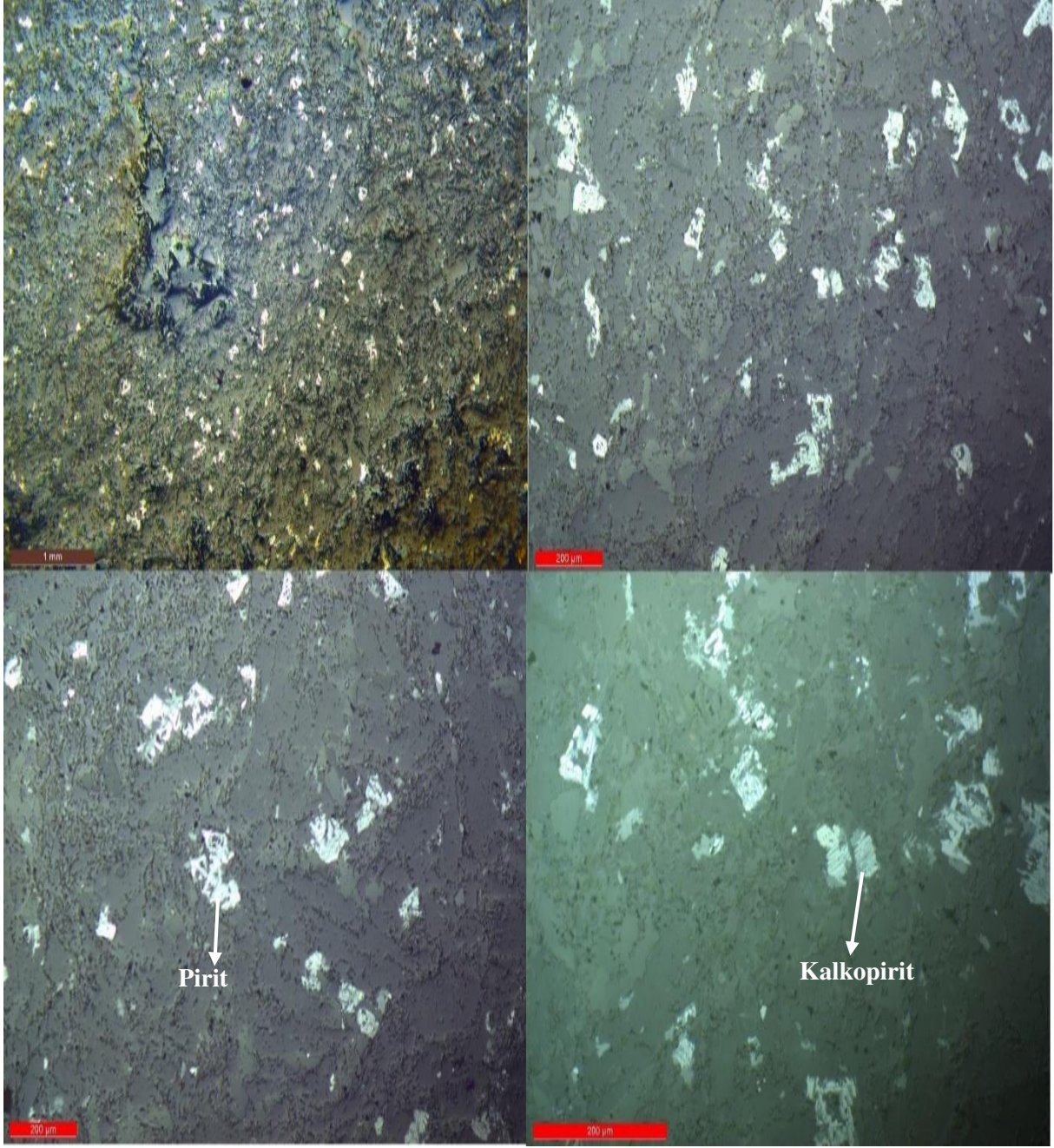
Şekil 5.9 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit metalik mineralleri. 200µm ×10x ve 1mm görünümü (yer: Halıdağ Tepe parlatma blok kesiti +N).



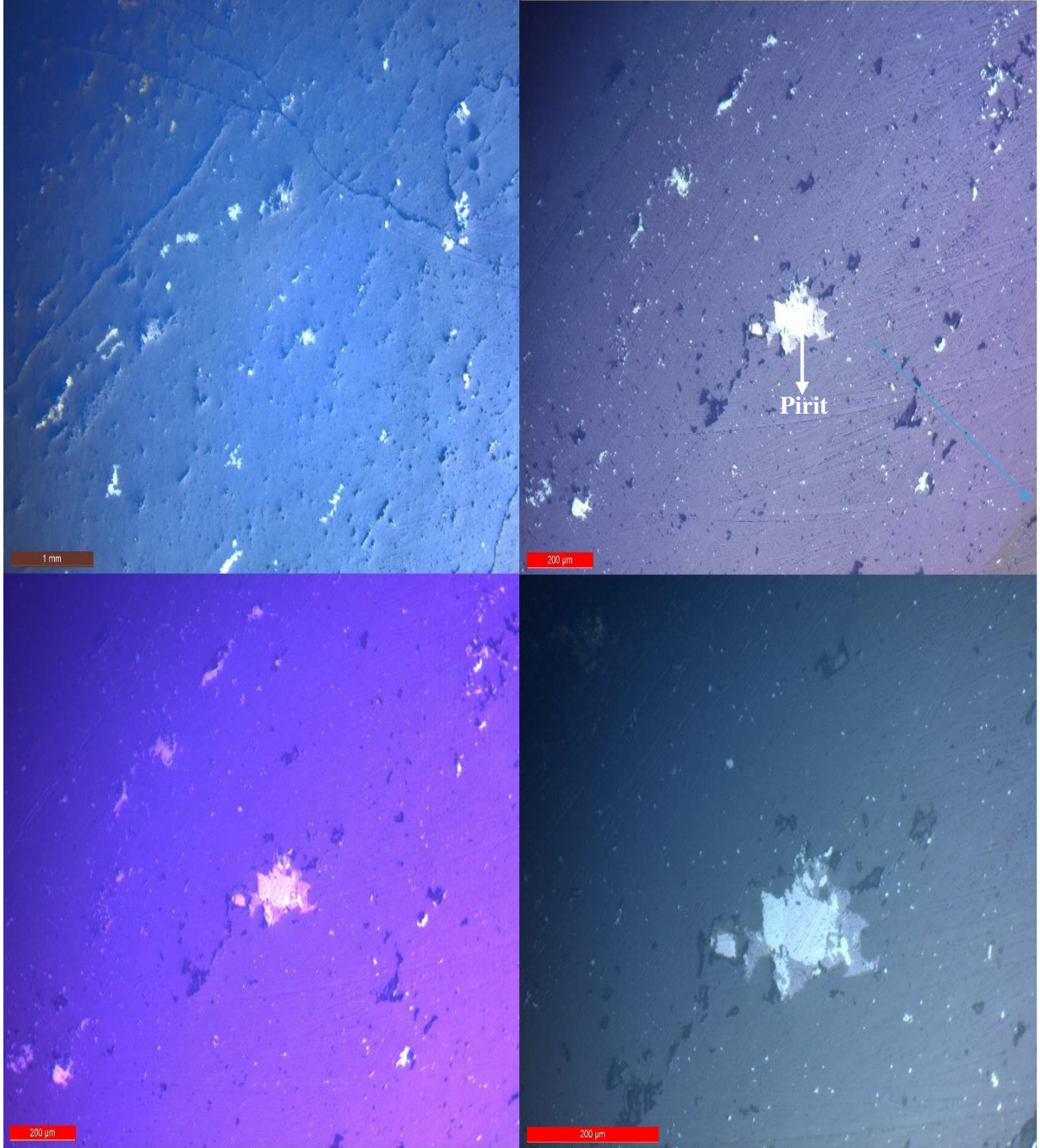
Şekil 5.10 Ereğli Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineralleri. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Halıdağ Tepe parlatma blok kesiti +N).



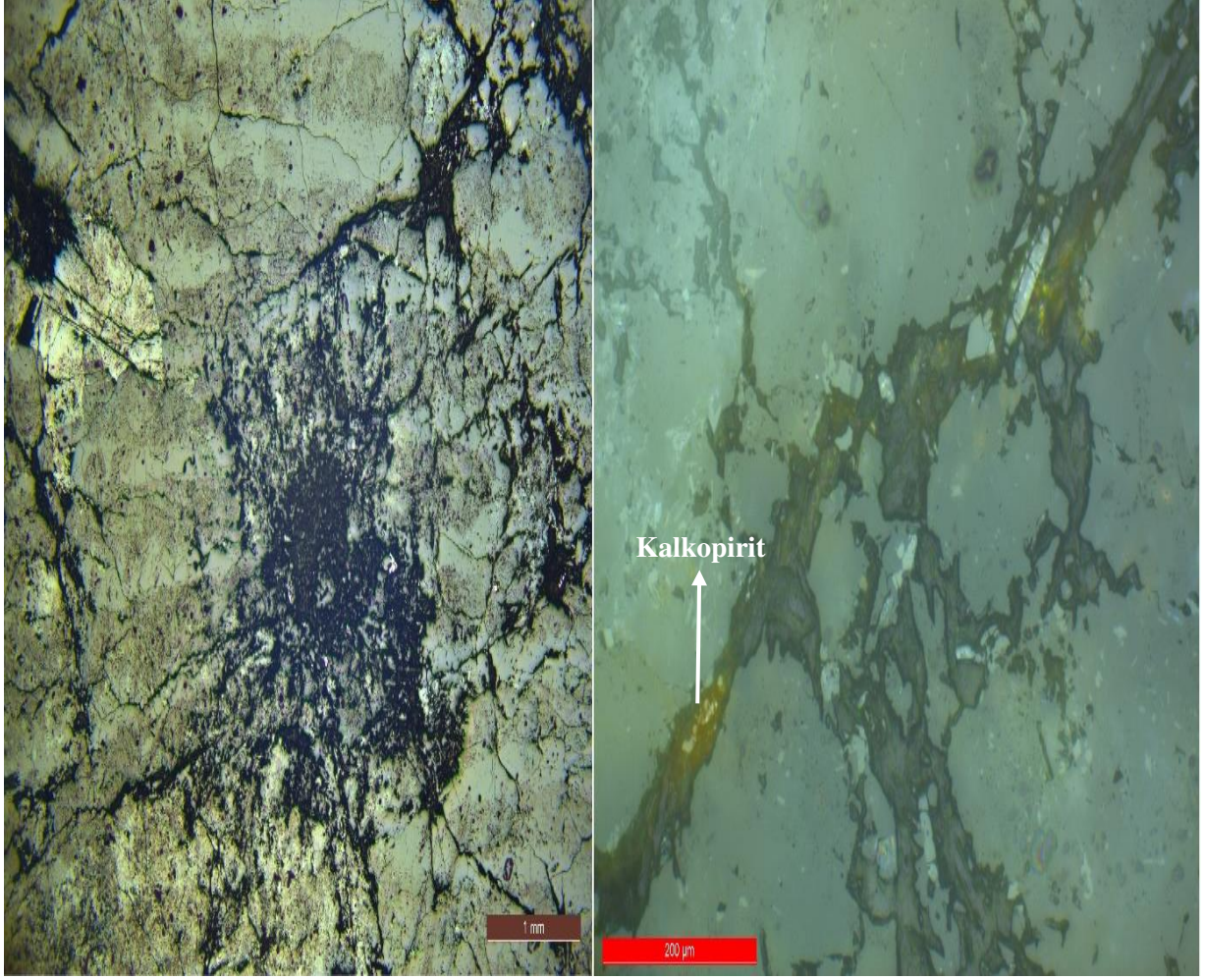
Şekil 5.11 Yedigöller Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit metalik mineraller. 1mm ve 200µm×10x görünümü (yer: Adatepe kuzey mevkisinin Çamarası Tepe parlatma blok kesiti +N).



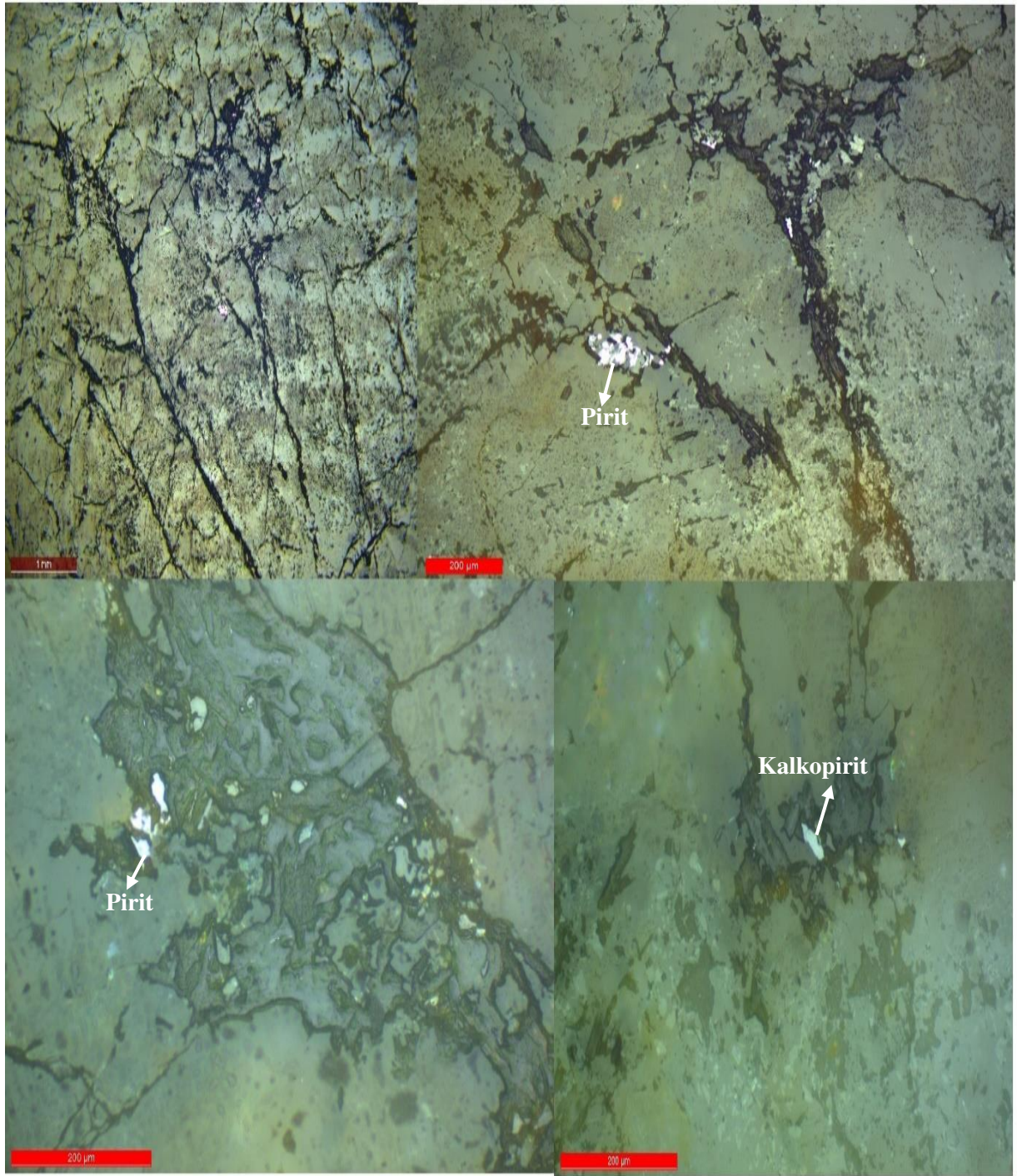
Şekil 5.12 Yedigöller Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineraller. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Adatepe kuzey mevkisi Çamrası Tepe parlatma blok kesiti +N).



Şekil 5.13 Yedigöller Formasyonundan alınan numunede gözlenen pirit metelik mineralleri. $200\mu\text{m} \times 10x$ $200\mu\text{m} \times 20x$ ve 1mm görünümü (yer: Akçabey kuzey-batısı Kaysar Tepe mevkişi parlatma blok kesiti +N).



Şekil 5.14 Kazpınar Formasyonundan alınan numune de gözlenen kalkopirit ikincil cevher mineralleri. 1mm ve 200µm×10x görünümü (yer: Tohumlar köyünün Batısı Valak Tepe mevkisi parlatma blok kesiti +N).



Şekil 5.15 Kazpınar Formasyonundan alınan numune gözlenen pirit ve kalkopirit metalik mineralleri. 200µm ×10x 200µm × 20x ve 1mm görünümü (yer: Valak Tepe mevkişi parlatma blok kesiti +N).

5.3 JEOKİMYASAL ANALİZLER

Jeokimyasal incelemeler için araştırma alınandan alınan kayaç numuneleri değerlendirilmiştir.

5.3.1 Kayaç Analizleri

Araştırma alanından derelenen kayaç numunelerinin ana oksit analizleri ve iz element analizleri gerçekleştirilmiştir. Prospeksiyon amaçlı olarak Yedigöller Formasyonundan, Ereğli Formasyonundan ve Kazpınar Formasyonlarından toplam 7 adet numunenin ana oksit analizi ve iz element analizleri yapılmıştır. Ana oksit analiz paket içerisinde XRF cihaz vastasıyla ana oksitler (Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , K_2O , CaO , TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 ve LOI) ve Ateş Zayırlı/kızdırma kaybı ve bazı bileşenlerin de oksit analizleri yapılmıştır. Fakat oksit cinsinden analizleri yapılan (V_2O_5 , Cr_2O_3 , BaO , CuO , NiO , SrO , ZnO , Rb_2O ve Y_2O_3), analizlerinde denklik için ppm cinsinden element konsantrasyonlarına dönüştürülmüştür. Zr, Cs, Ba, Pb, Ta, Nb, Th ve U gibi bazı iz elementlerin analizleride gerçekleştirilmiştir. Aynı numunelerde yapılan analizlerde benzer elementlere ait oksit analizleri olduğundan element konsantrasyonlarına dönüştürülmüş ve söz konusu numune ortalama element konsantrasyonu biçiminde değerlendirilmiştir. Çalışma alanında gerçekleştirilen ön prospeksiyon araştırmalarında Yedigöller Formasyonuna, Ereğli Formasyonuna ve Kazpınar Formasyonuna ait 7 kaya örneği olmak üzere toplam 7 kayaç numunesinin iz element (Ba, Pb, Sb, Zn, Co, Cu, Ni, Br, Rb, Se, Bi, Mo, Nb, Hg, W, Cd, In, Sn, Ce, Hf, Ta, Ti, As, Te, I, Br, Sr, Cs, Ga ve Ge) olmak üzere toplam 7 adet iz element analizi gerçekleştirilmiştir. Kayaçlarda yapılan analiz sonuçlarına göre ana oksitlerin (Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , K_2O , CaO , TiO_2 , V_2O_5 , Cr_2O_3 , MnO , Fe_2O_3 ve LOI), tümü Ateş Zayırlı (Kızdırma kaybı) ile beraber değerlendirmeye tabi tutulmuştur. İz elementlerin bir kısmı (Se, Sb, Bi, Ta, U) tüm numunelerde deteksiyon limitinin aşağısında kalmış olup bazılarının korelasyon ve küme analizlerinde sonuçları negatif etkileyeceğinden dolayı değerlendirilmemiştir. Böylelikle çoğunlukla deteksiyon limitinin üzerinde olan bir kısım iz elementler (Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo, Sn, W, Th ve U) değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Nadir toprak elementlerde ise Y hariç Ağır nadir toprak elementlerinin tümü deteksiyon limitinin altında sonuçlar vermiştir. (Ga, Ge, U) ve deteksiyon limitinin üzerinde olan bazı nadir toprak elementleri (Nb, La, Ce, Se) Y ile değerlendirilmiştir. Böylelikle kayaçlarda toplam 7 adet element değerlendirilmiştir.

Çizelge 5.1 İncelenen numunelerine ait majör elementlerin analiz sonuçları.

Element	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	Fe ₂ O ₃
Dimension	%	%	%	%	%	%	%
2	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	4.154	5.449
3	0.05	0.401	2.011	78.45	0.0154	0.8628	2.202
4	0.11	4.205	13.16	47.4	0.1095	1.53	16.98
5	2.17	6.133	13.28	54	0.1486	0.1814	11.07
6	2.74	2.178	13.48	62.39	0.0358	3.171	3.837
7	2.11	3.179	11.316	55.8	0.087	1.467	9.586
P-3	0.052	10.02	13.96	46.48	0.0702	0.0587	14.49

Çizelge 5.1 Devamı

Eltemen	CaO	TiO ₂	MgO	Fe ₂ O ₃	LOI	Cl
Dimension	%	%	%	%	%	%
2	0.0748	0.6266	0.00729	5.449	9.83	0.00018
3	0.278	0.3635	0.00171	2.202	11.84	0.0112
4	0.1678	0.5338	0.1063	16.98	3.74	0.00994
5	5.608	1.101	0.2119	11.07	5.82	0.0063
6	0.4594	0.4566	0.01922	3.837	11.84	0.0085
7	0.7286	0.3766	0.0821	9.586	12.45	0.00046
P-3	0.3661	0.4283	0.28884	14.49	11.85	0.00558

Söz konusu majör elementler yukardaki çizelge 5.1 ve 5.1 çizelgenin devamında görüldüğü üzere, Miktarlarında farklı dağılım göstermektedir. Na₂O %0.039 ile %10.02 arasında farklılaşım Gösterirken, Al₂O₃ %0.39 ile 13.96 arasında değişim göstermektermiştir. SiO₂ %0.39 ile 78.45 arasında farklılaşım gösterirken; Fe₂O₃ %16.98 Haric diğer P₂O₅, K₂O, CaO, TiO₂ ve MgO arasında önemli farklılıklar görülmemiştir.

Çizelge 5.2 İncelenen numunelerine ait bazı minör elementlerin analiz Sonuçları.

Element	SO ₃	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃
Dimension	%	%	%
2	0.9384	0.0222	0.00848
3	3.939	0.0085	0.0294
4	11.91	0.0148	0.00724
5	0.1495	0.0529	0.001
6	0.1589	0.014	0.00485
7	3.193	0.0087	0.00077
P-3	1.81	0.0338	0.01297

Çizelge 5.3 İncelenen numunelerine ait iz elementlerin analiz sonuçları ve (ppm) değerleri.

Element	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
Dimension	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
2	28	15.6	16.5	16	17.6	3.1	89.8	0.4	0.5
3	19.4	4	5.3	1.5	3.3	0.8	23.5	0.2	0.2
4	135	2.1	65	33.6	12.9	0.5	3.2	13.4	0.3
5	56	6.6	28.3	81.2	14.9	1.5	0.6	0.8	0.2
6	14.6	11.3	0.6	17.7	16.1	1.2	0.7	0.2	0.4
7	14	3.2	48.2	31.3	12.5	0.4	1.1	0.5	0.2
P-3	58.5	23.7	9.9	131.6	16.1	0.4	0.4	1.1	0.2

Çizelge 5.3 Devamı.

Element	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Cd	In	Sn
Dimension	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
2	128.5	25.2	24.9	123.5	22	10.8	0.9	1.2	3.6
3	8.5	4.6	5.1	92.3	5.7	10.3	0.7	0.7	0.8
4	19	8	30	92	3.8	19	2	1	3.3
5	1.1	25.3	34.1	72.7	3.4	3.4	0.5	0.6	2
6	75.5	38.1	32.7	237.4	11.7	6.1	0.8	0.7	3.3
7	22.4	37.4	32.6	167.2	2.8	3	0.8	0.5	0.9
P-3	0.6	8.5	13.4	34.7	3.4	4.9	1	0.8	1.1

Çizelge 5.3 Devamı.

Element	Sb	Te	I	Cs	Ba	La	Ce	Hf	Ta
Dimension	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
2	2	1.2	2.1	3.8	332.4	35.9	77.9	5.2	2.5
3	0.8	1.1	1.4	3.5	30.4	20.1	25	1.6	1.6
4	0.9	4.8	2	3.6	262.8	18.2	22.2	4.7	5.1
5	0.8	1.2	4.2	3.5	51.7	7.3	25.4	3	3.4
6	0.8	1.1	2	3.5	244.3	33.4	67.3	5.6	1.5
7	0.8	1.2	1.3	3.5	341.9	17.8	10	6.3	3.7
P-3	0.9	3.3	5.5	3.5	25.8	14	10	3	2.8

Çizelge 5.3 Devamı.

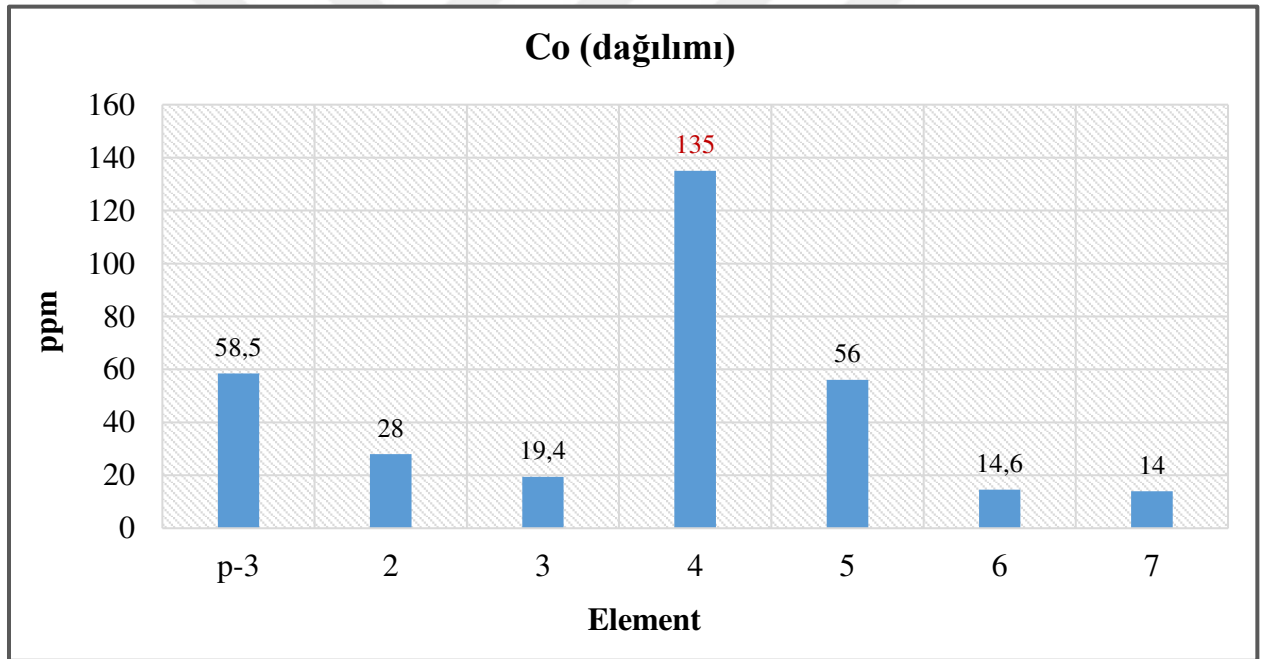
Element	W	Hg	Tl	Pb	Bi	Th	U
Dimension	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
2	2.3	0.7	1.7	21	1	10.8	8
3	1.1	0.5	0.6	2.2	0.4	1.8	6.2
4	2.8	0.4	0.9	15.8	10.7	2.9	12.6
5	2.5	0.8	0.8	10.7	0.6	1.4	6.5
6	2.5	0.6	0.6	2.7	0.4	9.6	6.6
7	1.9	0.6	0.6	2.6	0.7	3.5	6.4
P-3	3.1	0.8	0.8	3.3	0.6	0.5	8

BÖLÜM 6

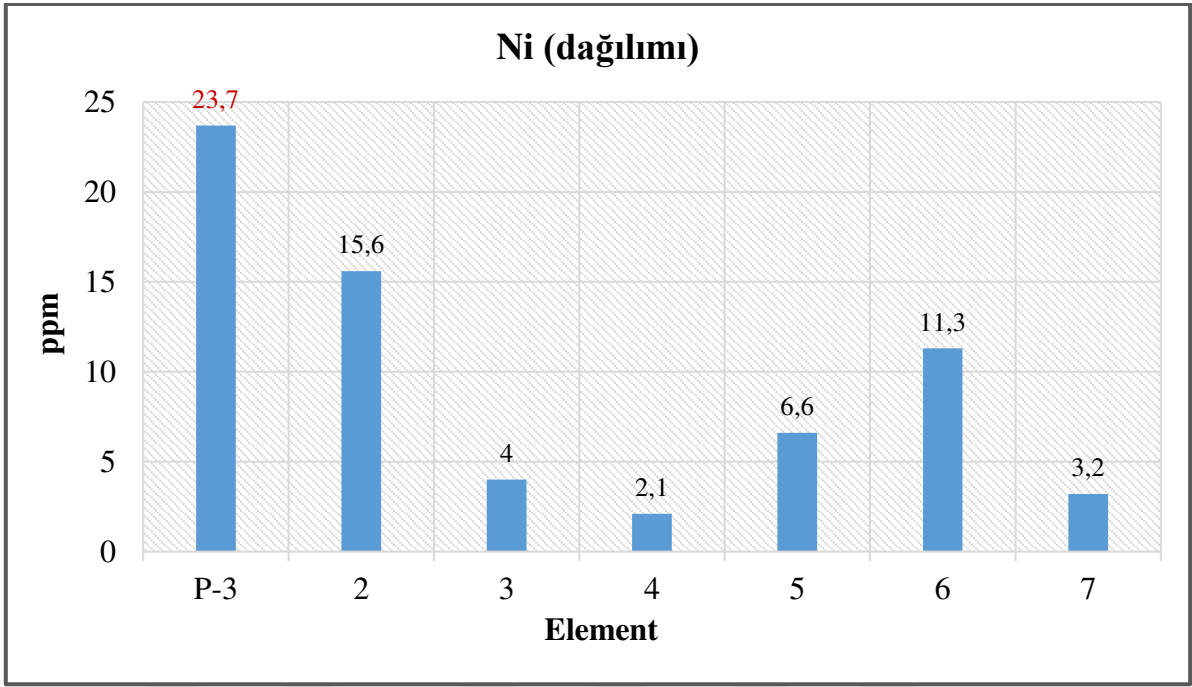
BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

6.1 JEOKİMYASAL ANALİZLERİN YORUMLANMASI

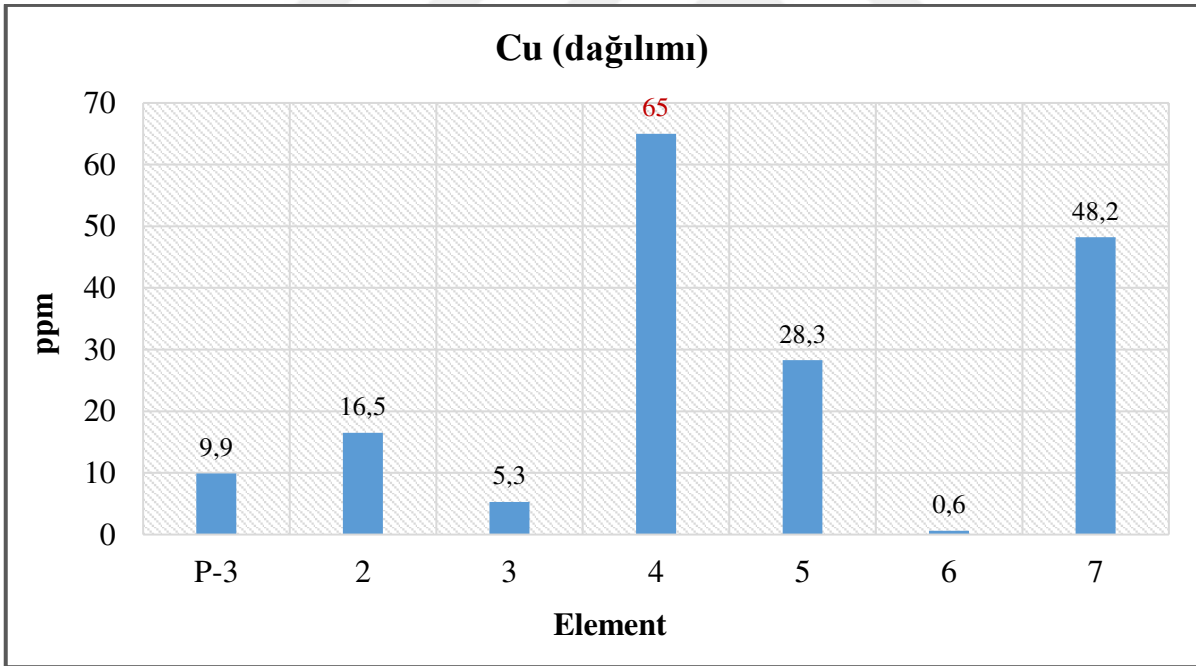
Çalışma sahasından alınmış olan numunelerin XRF analiz sonuçları aşağıdaki grafiklerde verilmektedir.



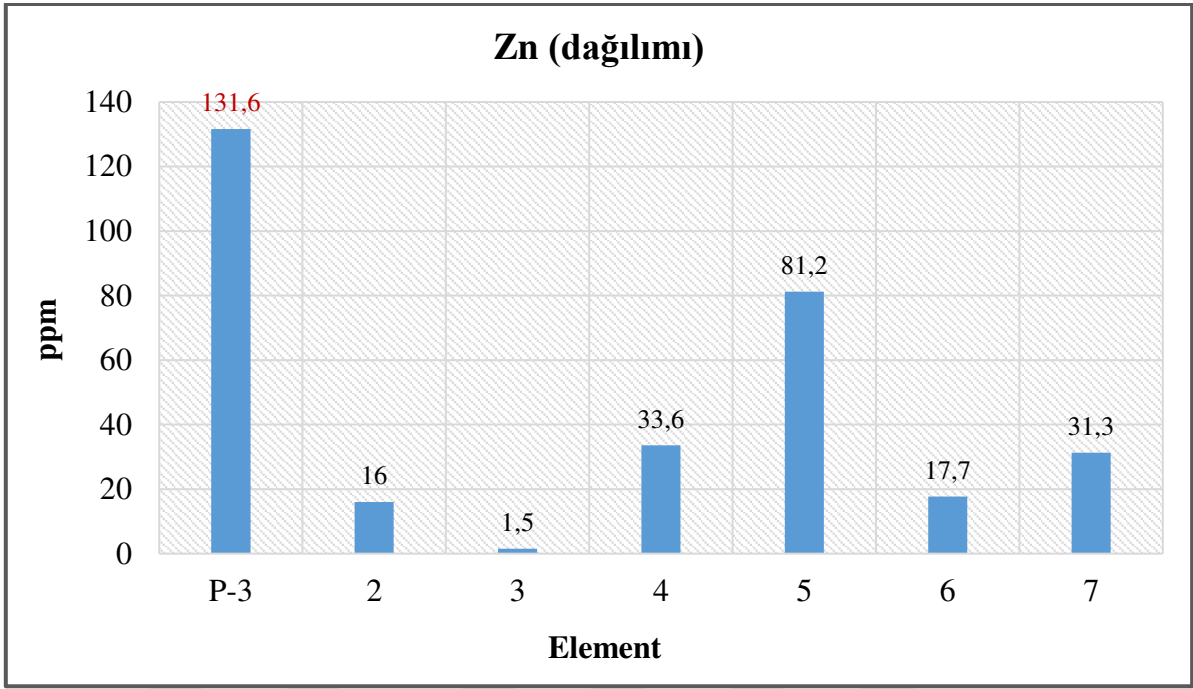
Şekil 6.1 İz element analiz sonucu Kobalt (Co)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



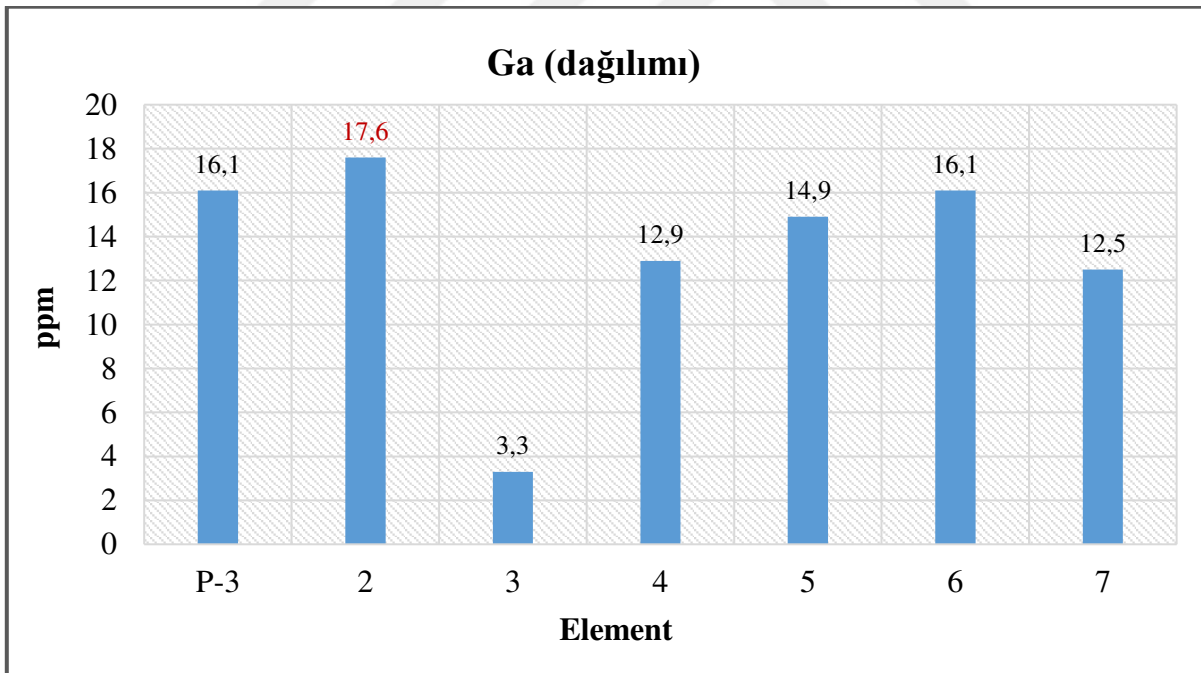
Şekil 6.2 İz element analiz sonucu Nikel (Ni)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



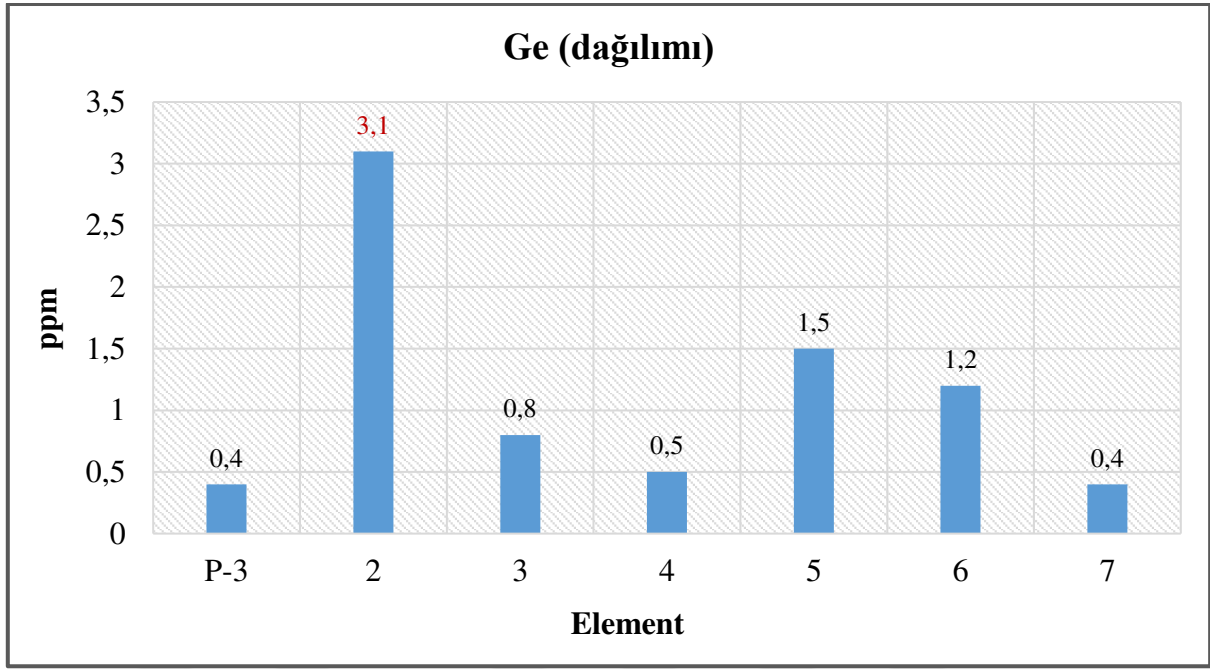
Şekil 6.3 İz element analiz sonucu Bakır (Cu)'in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



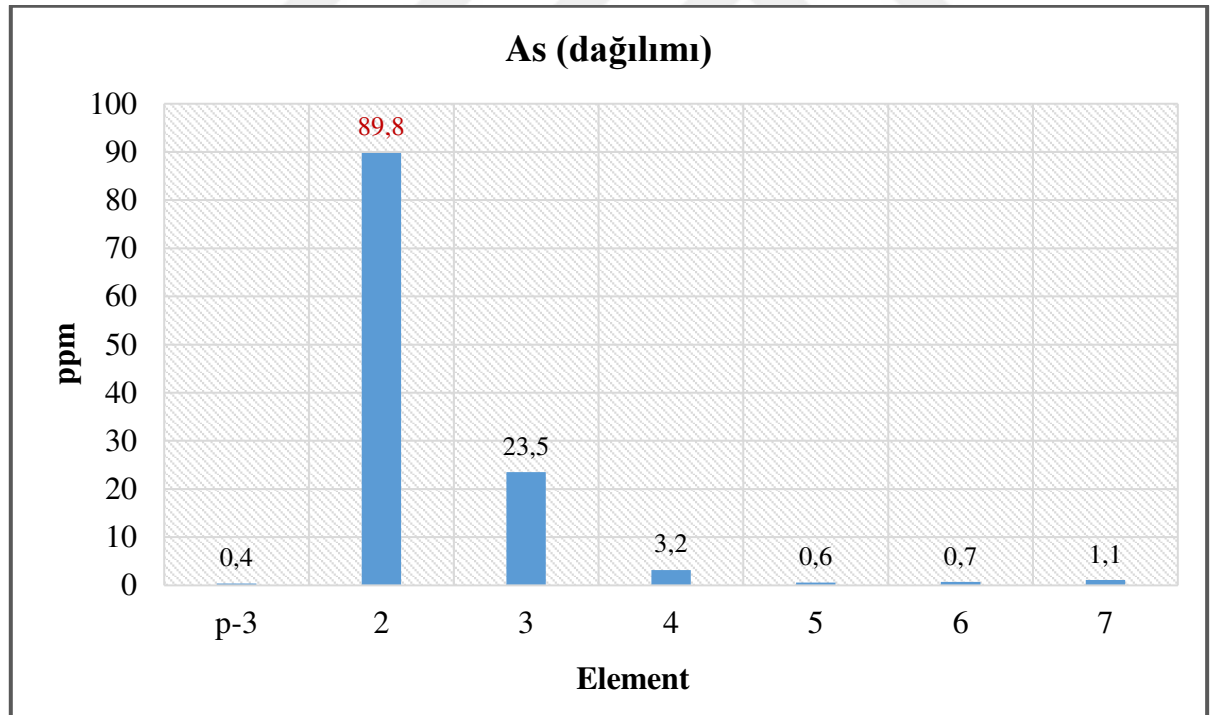
Şekil 6.4 İz element analiz sonucu Çinko (Zn)'nin ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



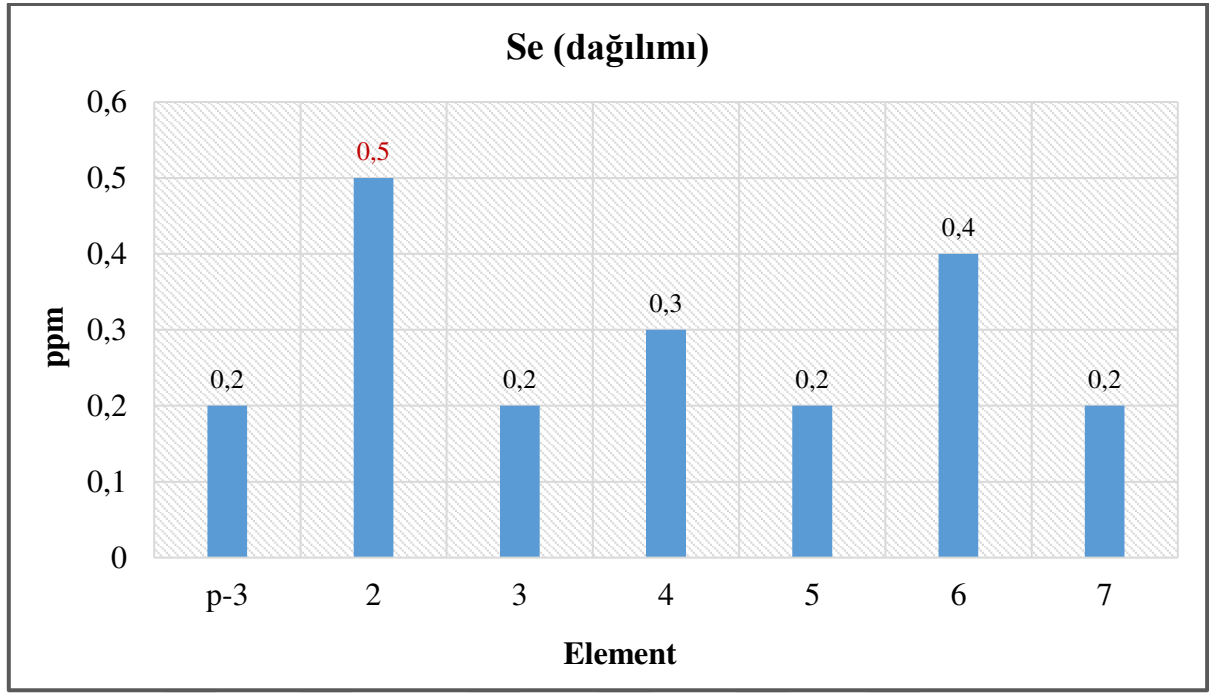
Şekil 6.5 İz element analiz sonucu Galyum (Ga)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



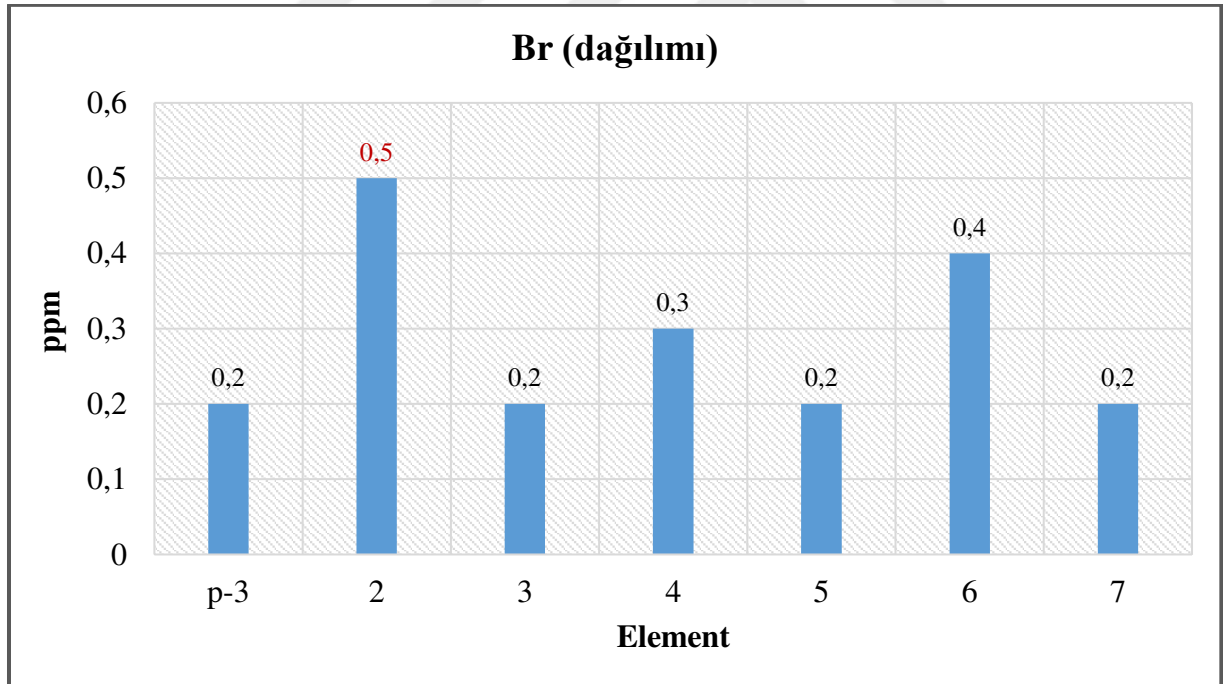
Şekil 6.6 İz element analiz sonucu Germanyum (Ge)’un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



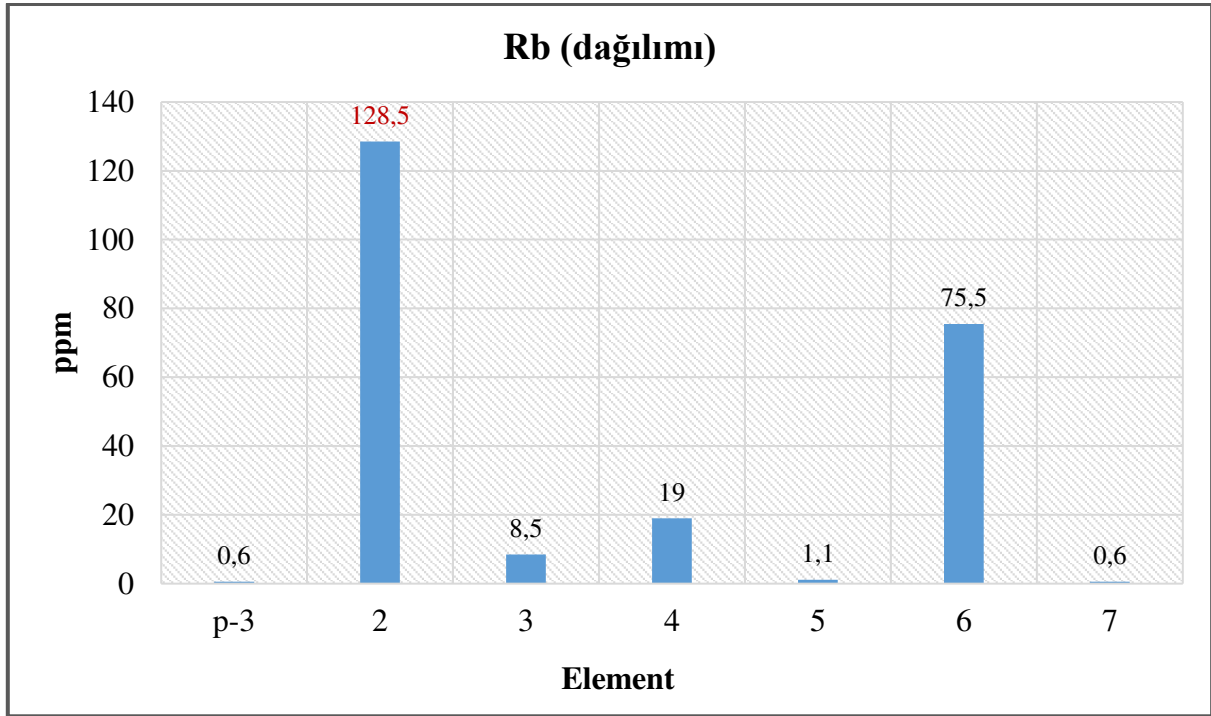
Şekil 6.7 İz element analiz sonucu Arsenik (As)’in ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



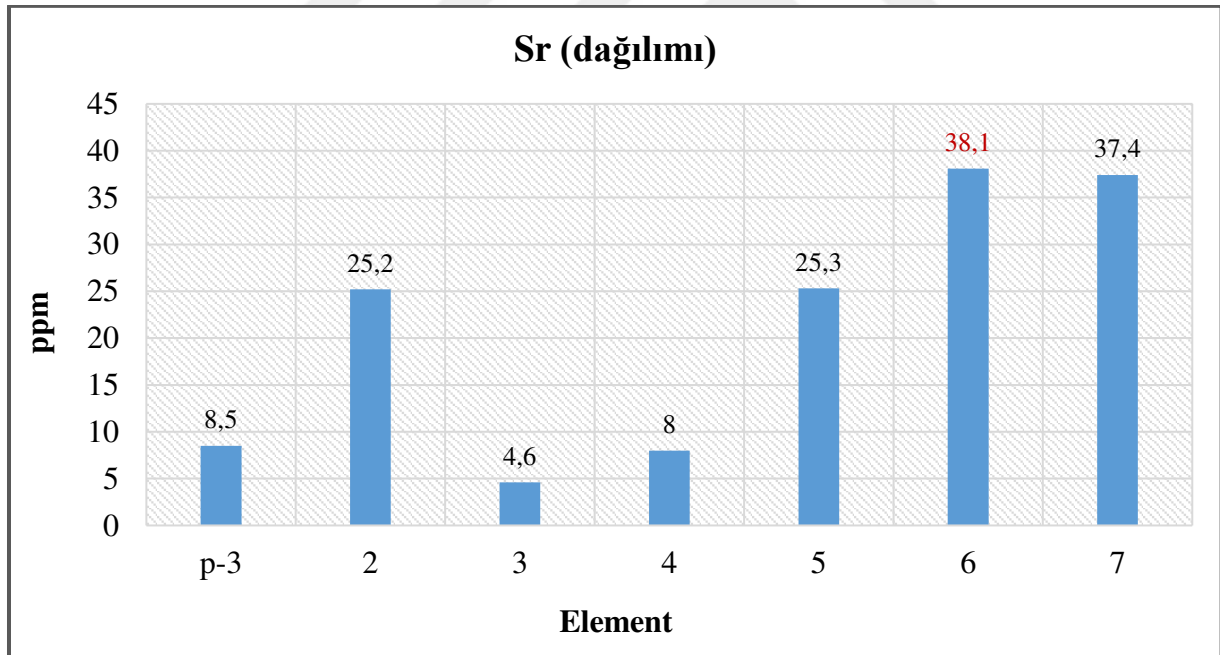
Şekil 6.8 İz element analiz sonucu Selenyum (Se)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



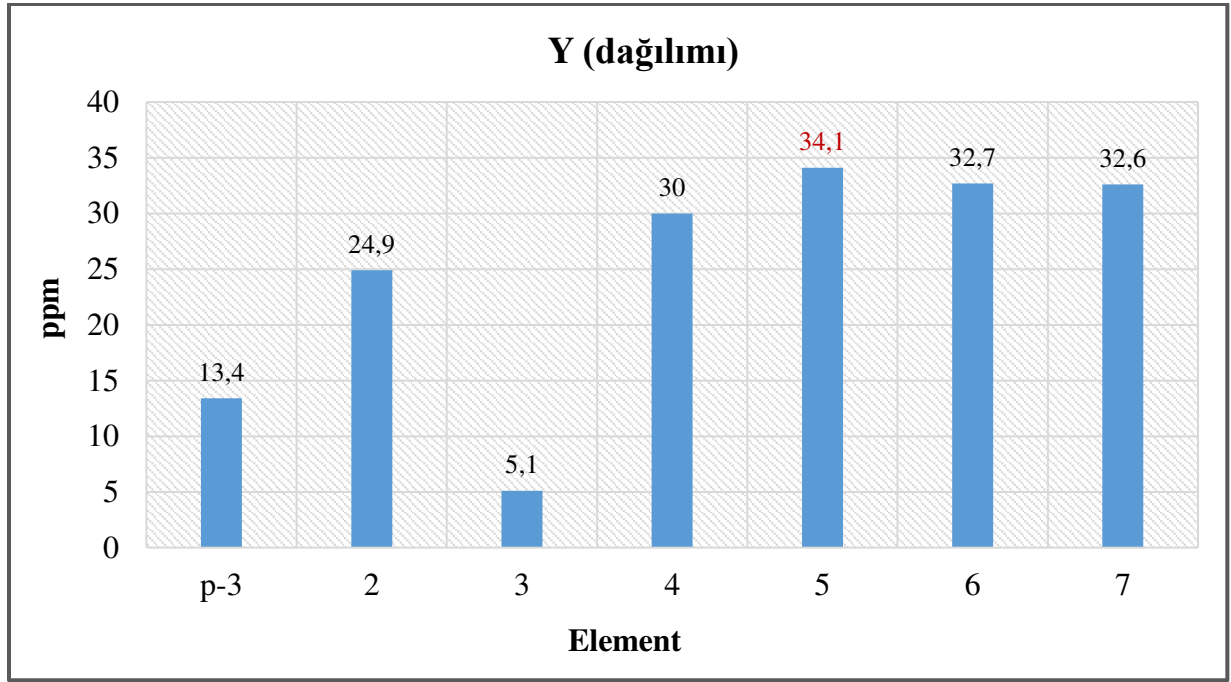
Şekil 6.9 İz element analiz sonucu Brom (Br)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



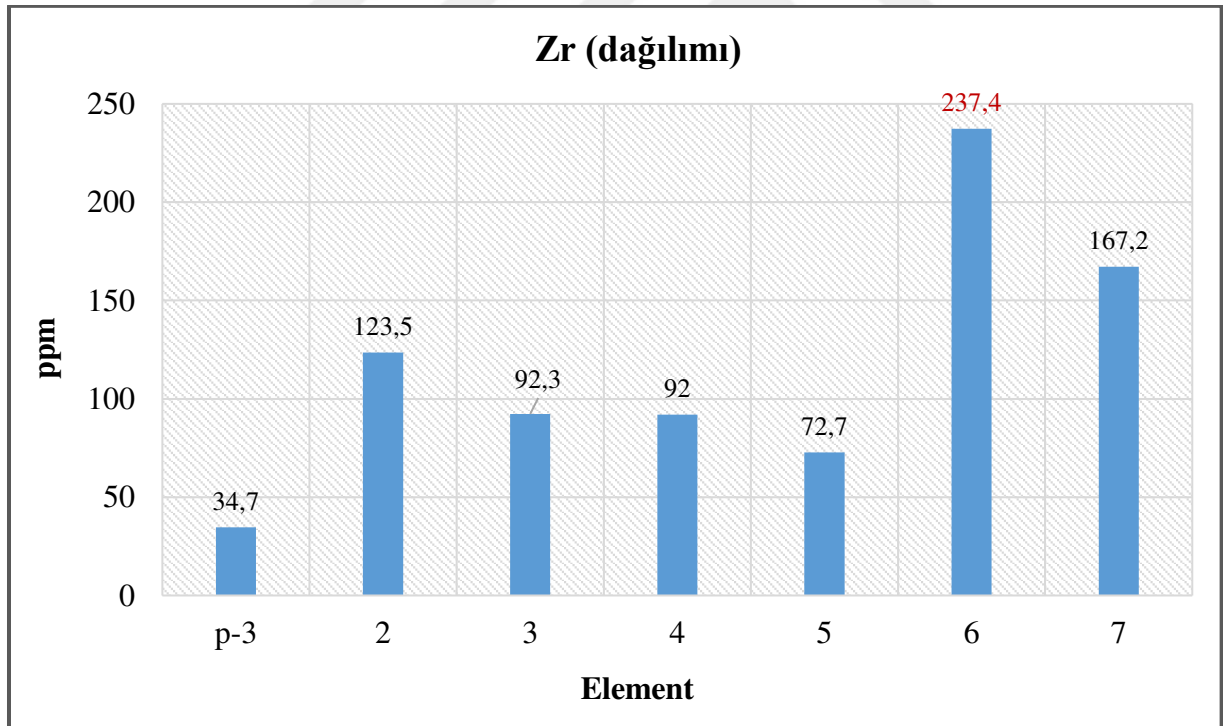
Şekil 6.10 İz element analiz sonucu Rubidyum (Rb)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



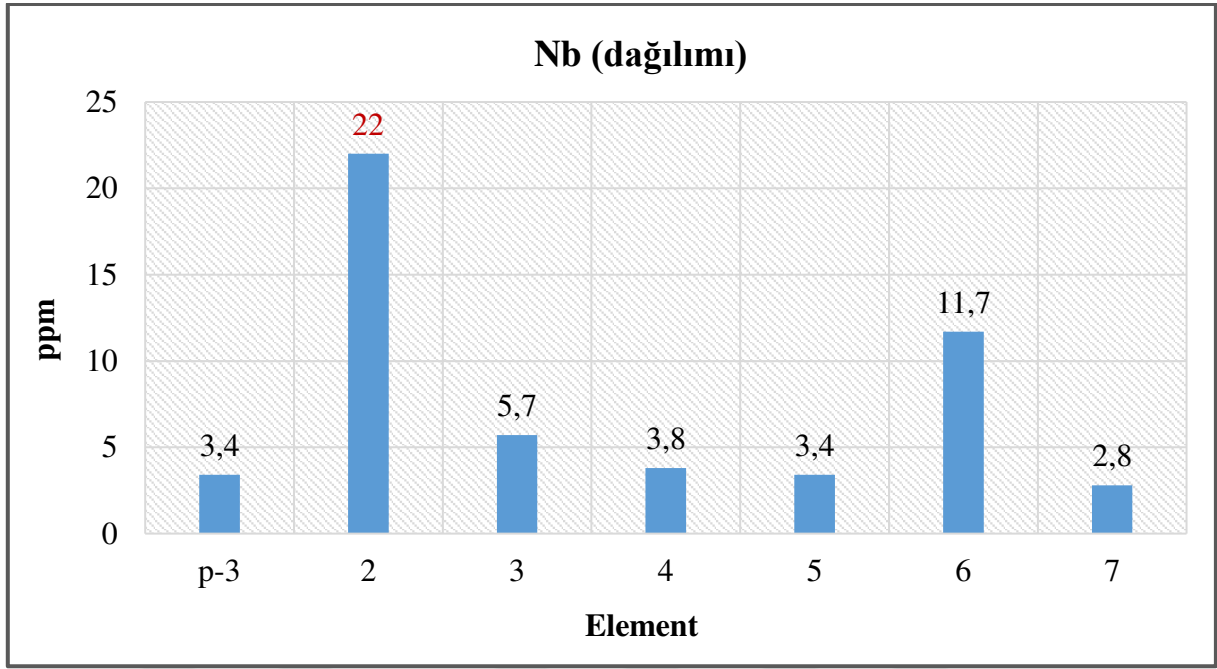
Şekil 6.11 İz element analiz sonucu Stronsiyum(Sr)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



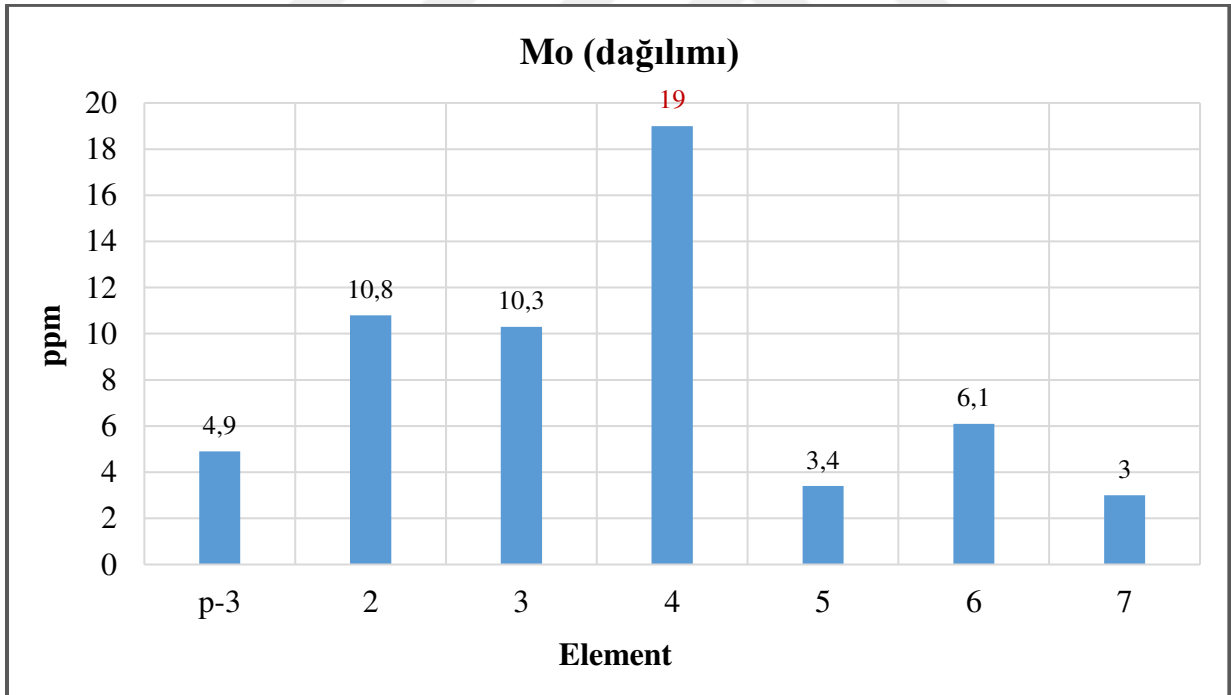
Şekil 6.12 İz element analiz sonucu İtiryum (Y)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



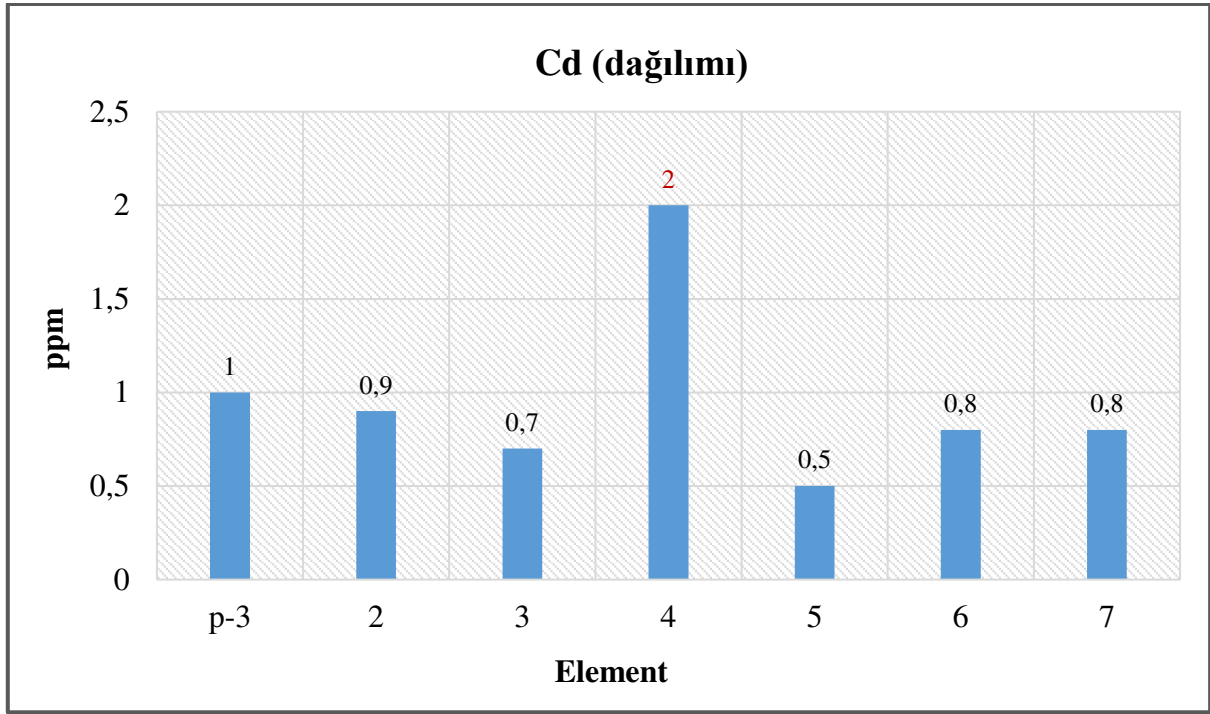
Şekil 6.13 İz element analiz sonucu Zirkonyum (Zr)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



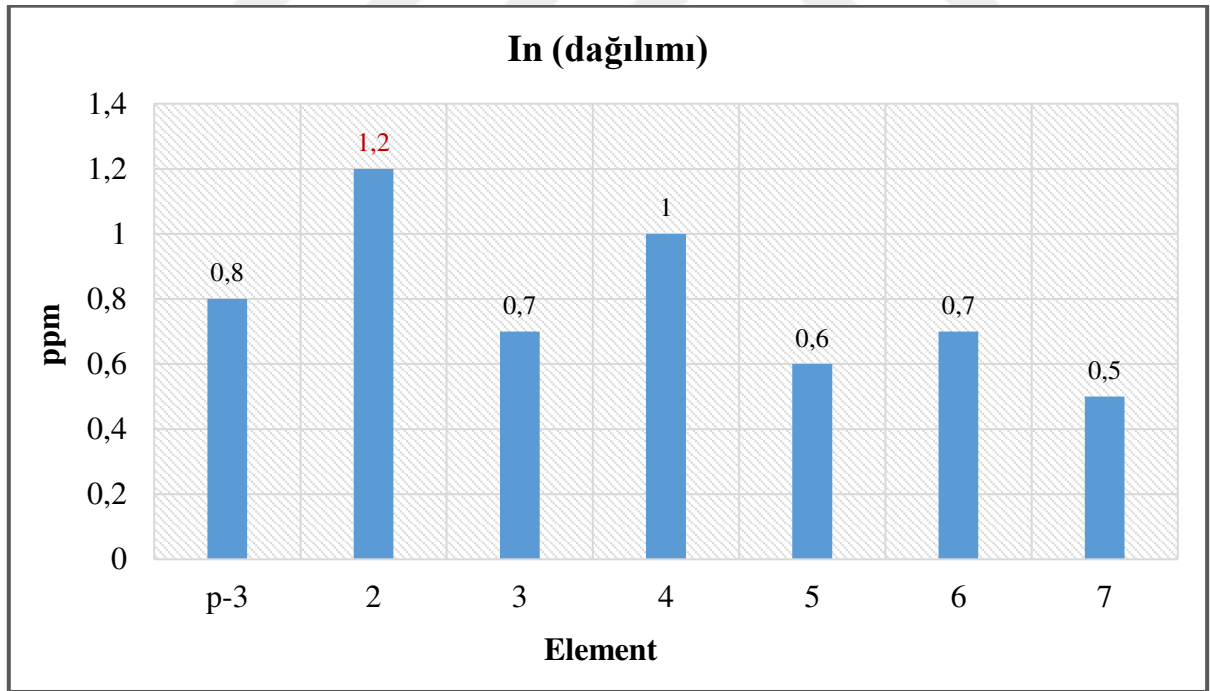
Şekil 6.14 İz element analiz sonucu Niyobyum (Nb)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



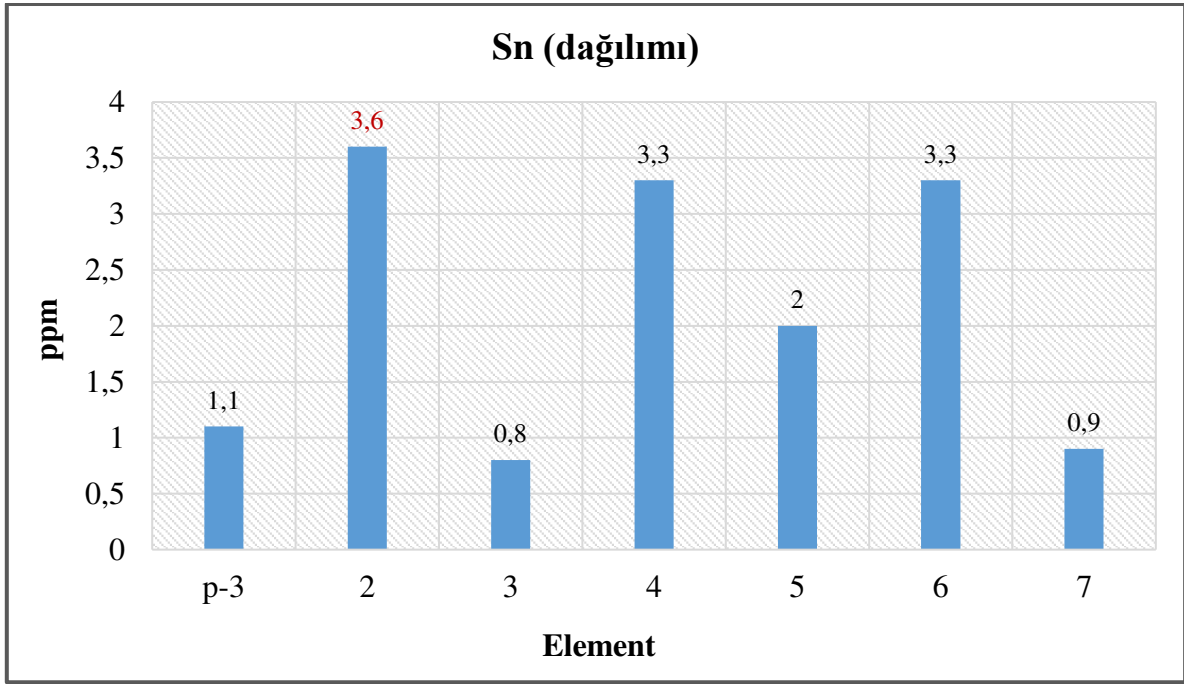
Şekil 6.15 İz element analiz sonucu Molibden (Mo)'nin ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



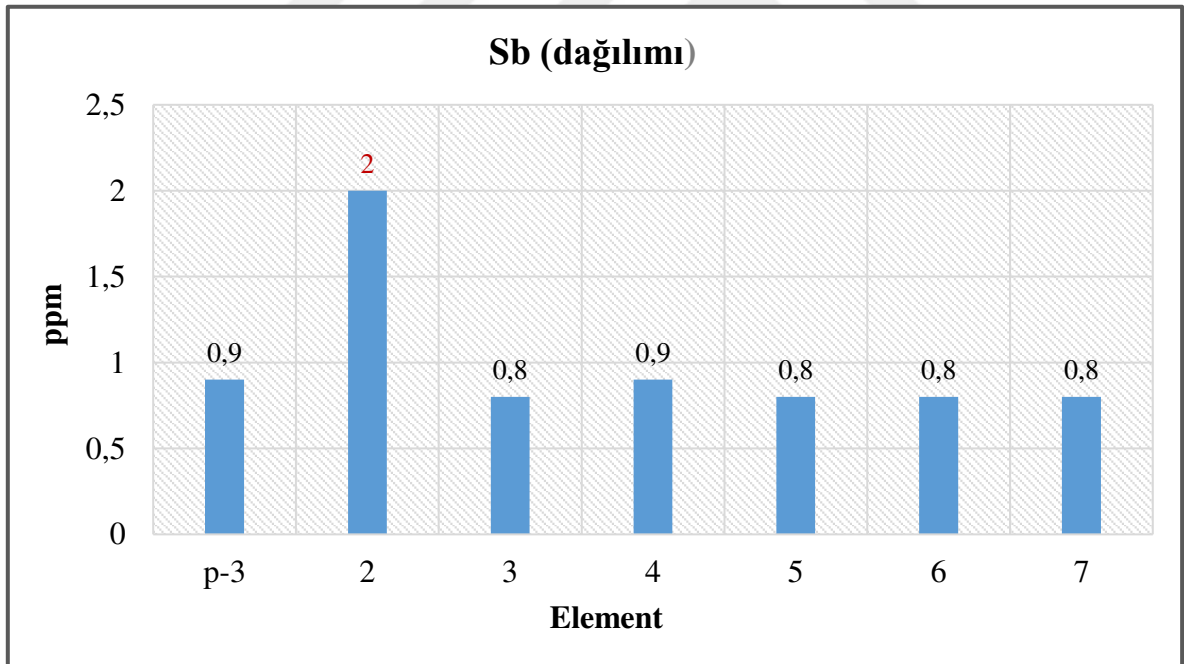
Şekil 6.16 İz element analiz sonucu Kadmiyum (Cd)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



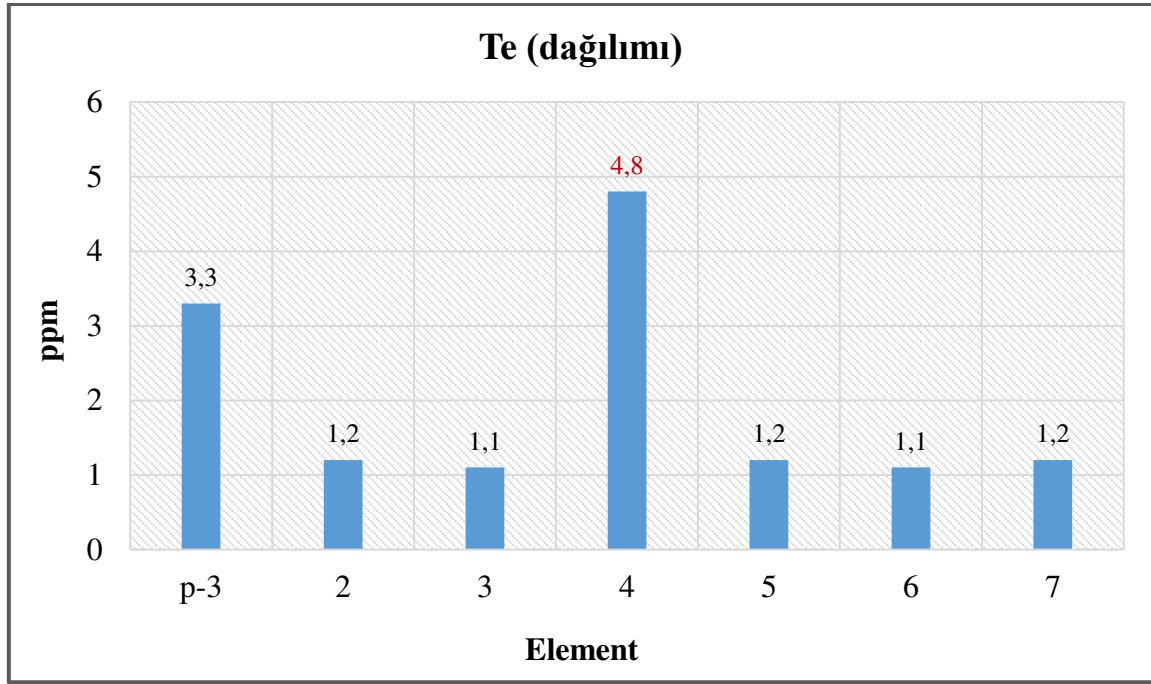
Şekil 6.17 İz element analiz sonucu İndiyum (In)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



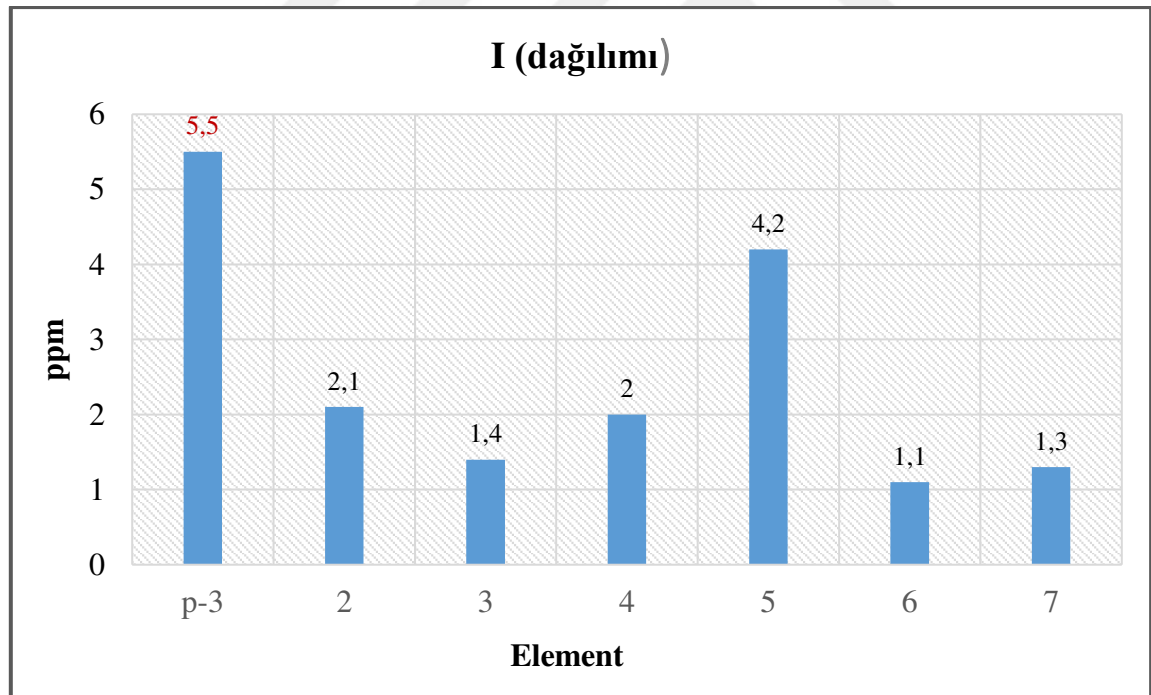
Şekil 6.18 İz element analiz sonucu Kalay (Sn)'nin ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



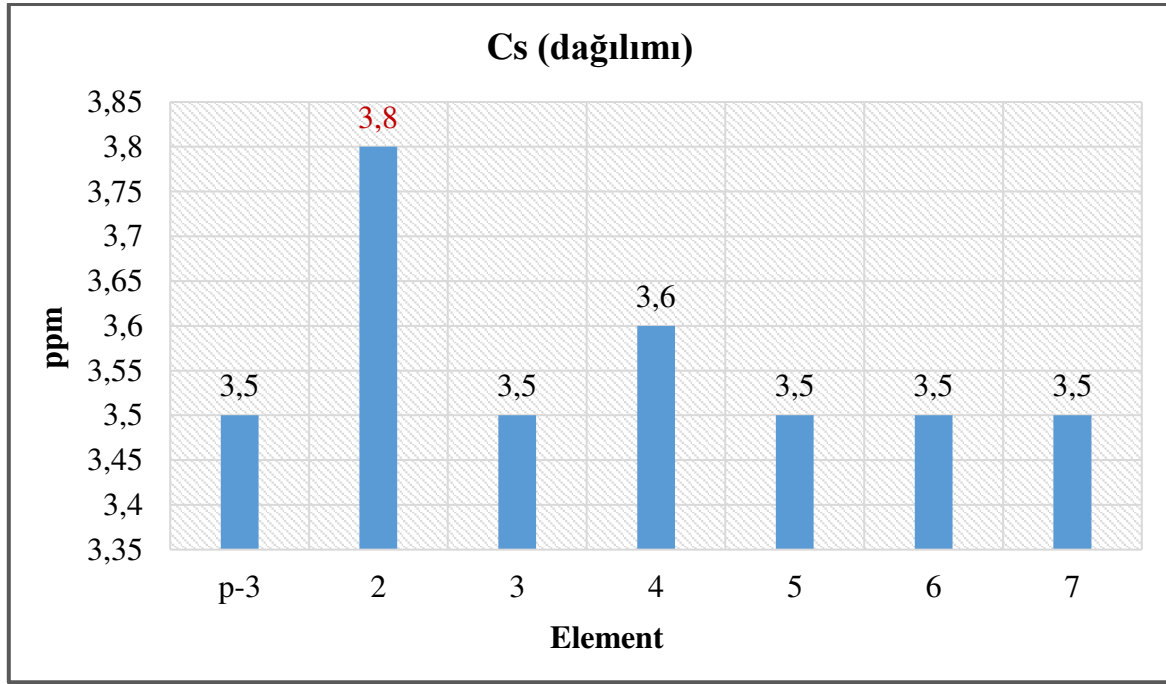
Şekil 6.19 İz element analiz sonucu Antimon (Sb)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



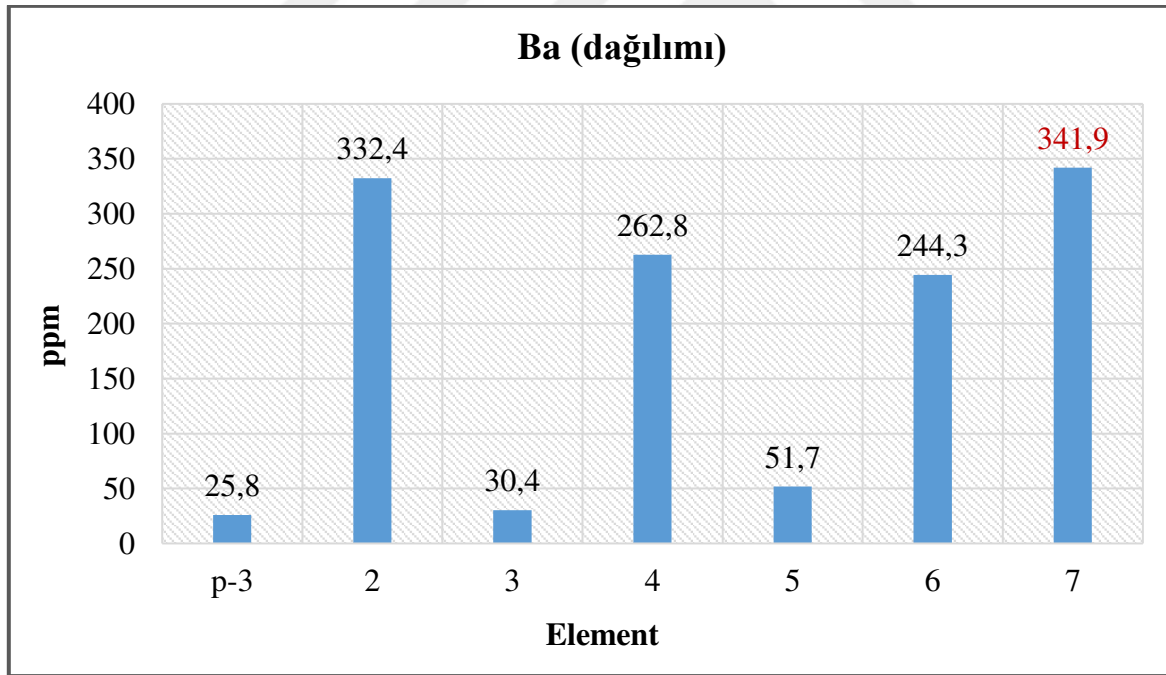
Şekil 6.20 İz element analiz sonucu Tellür (Te)’un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



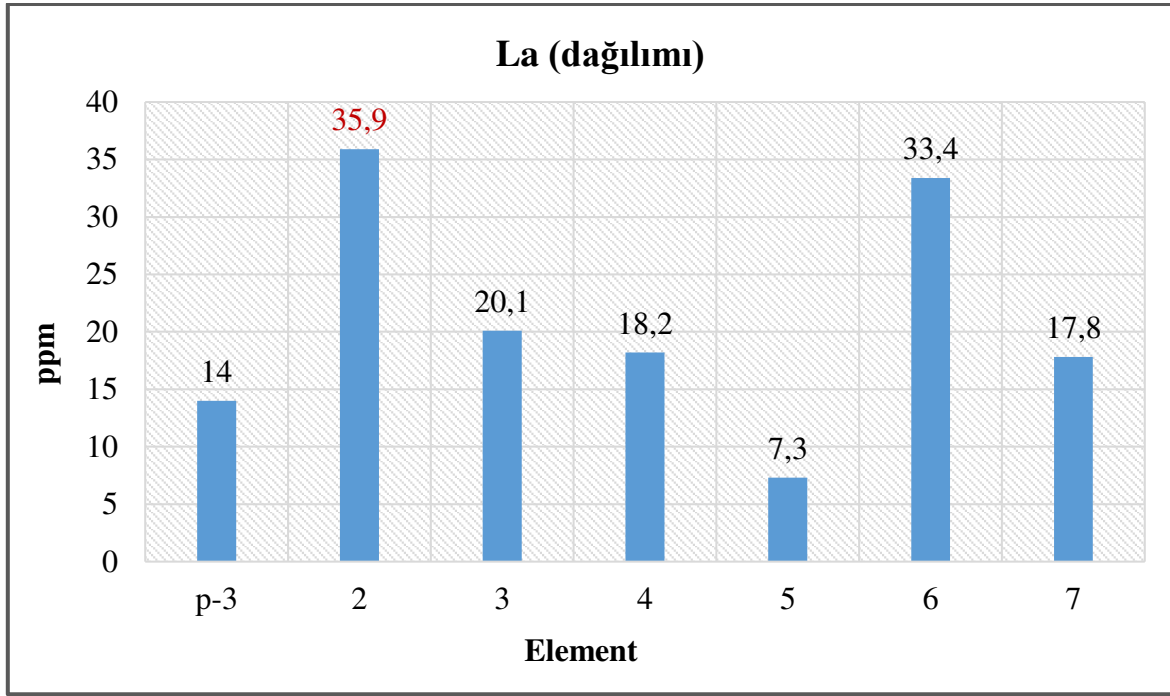
Şekil 6.21 İz element analiz sonucu İyot (I)’un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



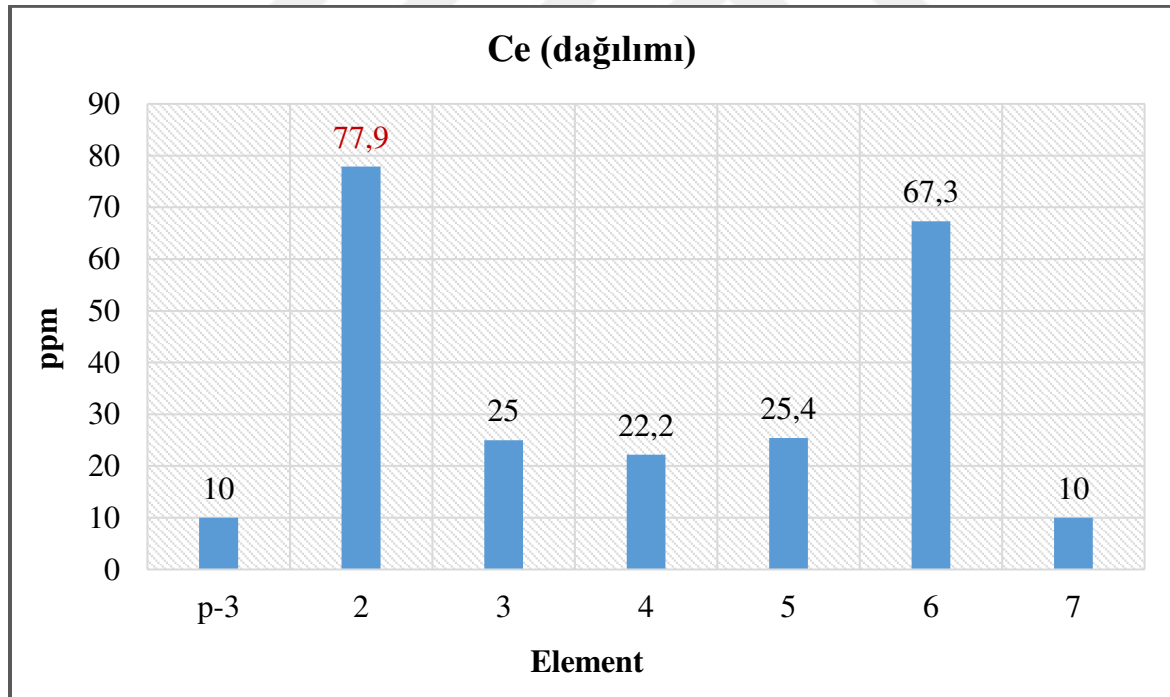
Şekil 6.22 İz element analiz sonucu Sezyum (Cs)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



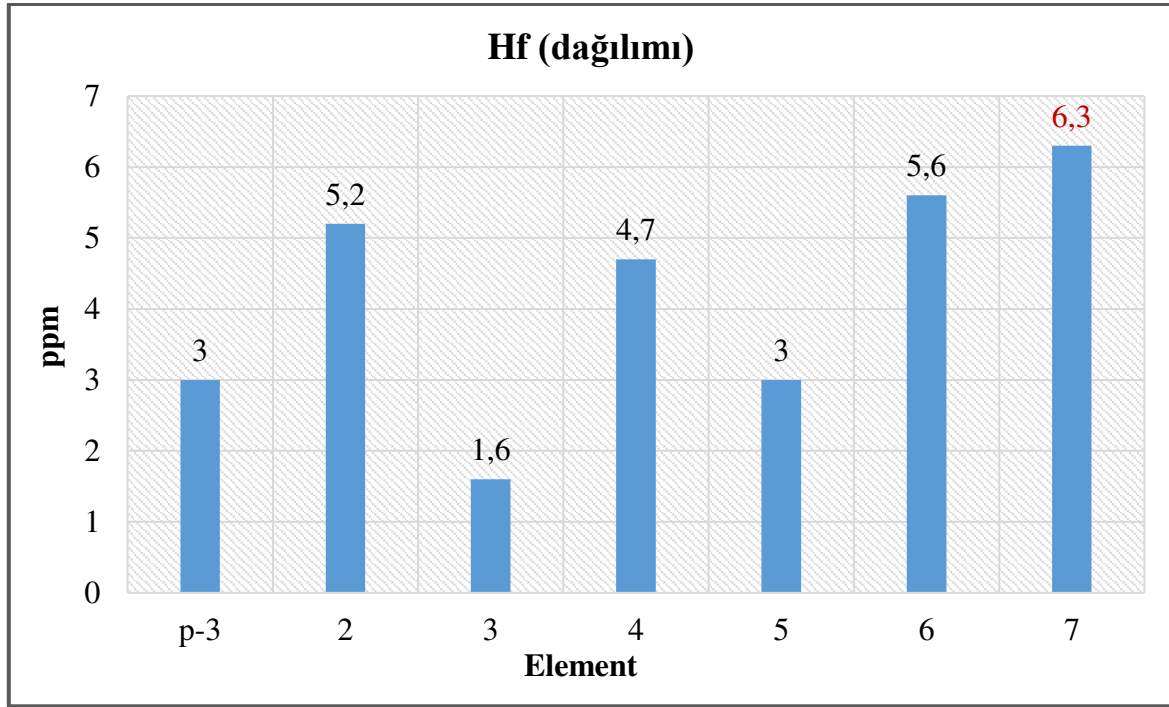
Şekil 6.23 İz element analiz sonucu Baryum (Br)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



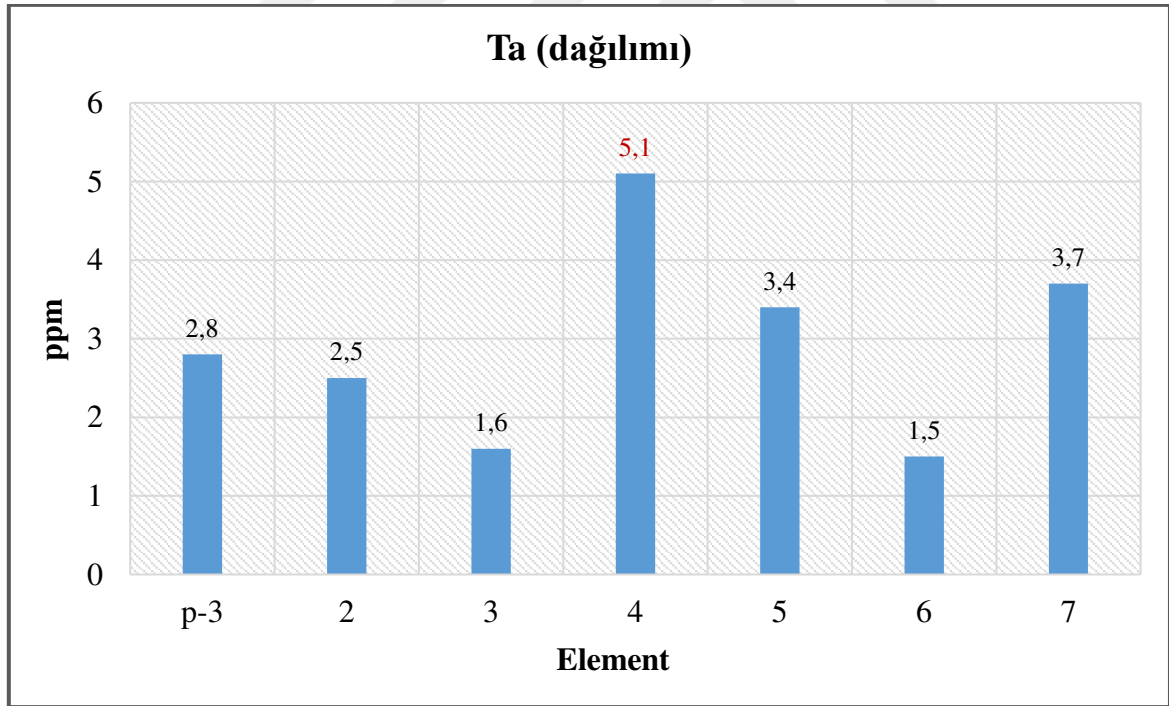
Şekil 6.24 İz element analiz sonucu Lanat (La)'ın ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



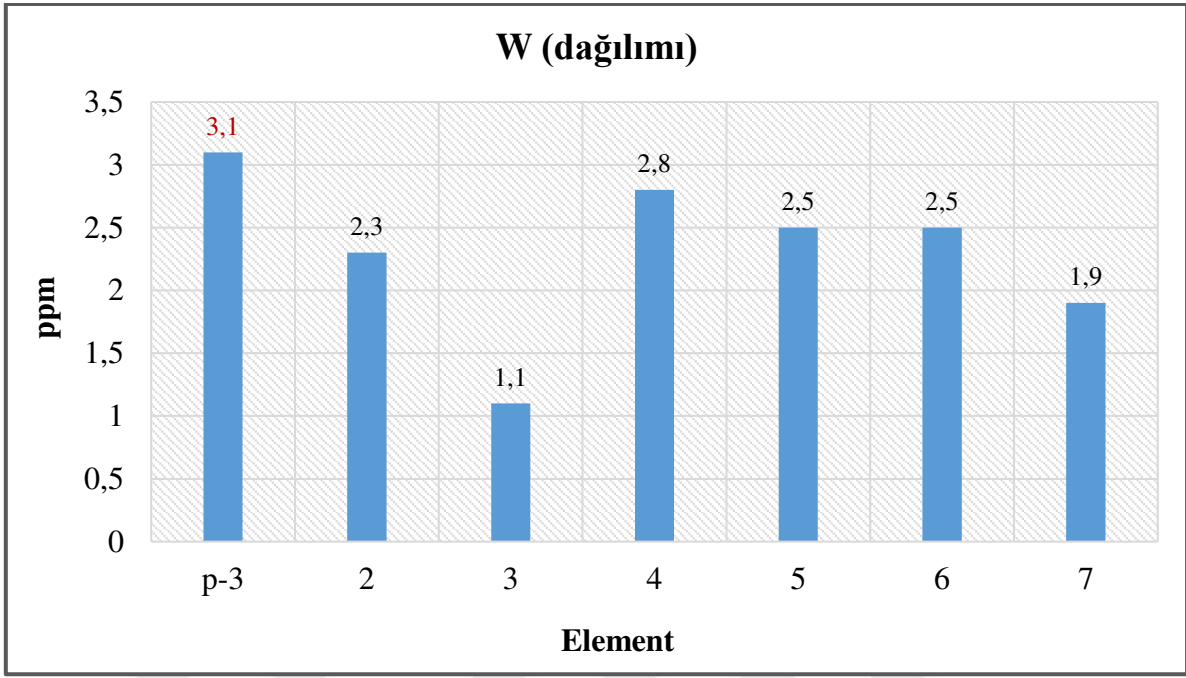
Şekil 6.25 İz element analiz sonucu Seryum (Ce)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



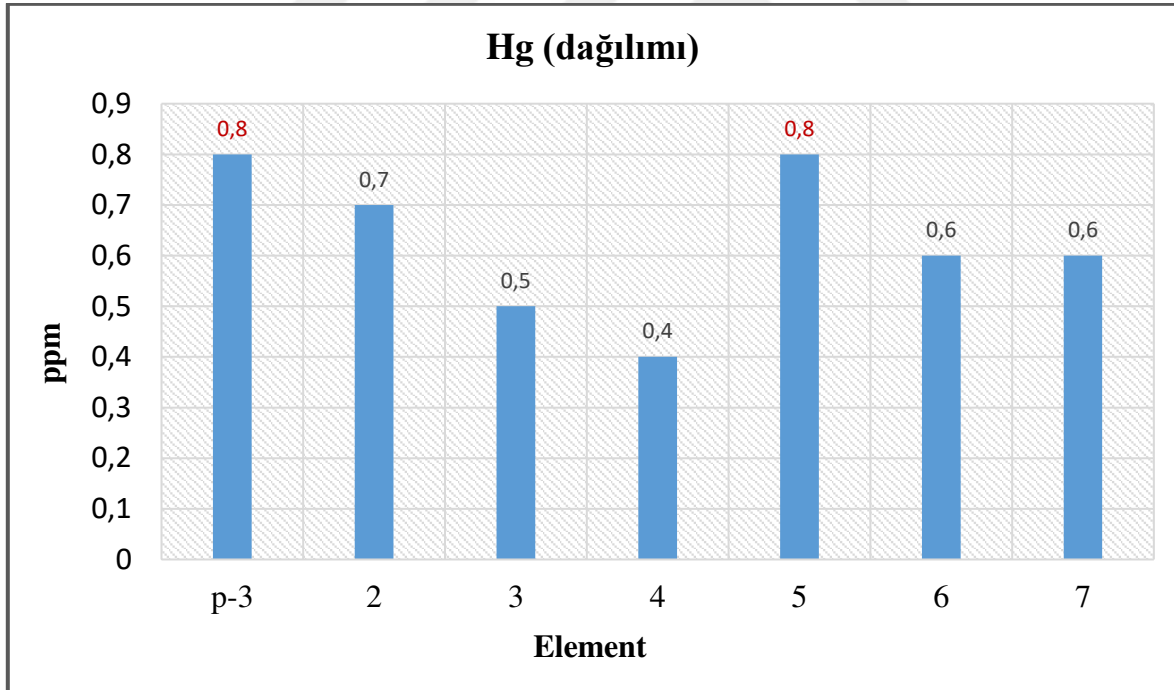
Şekil 6.26 İz element analiz sonucu Hafniyum (Hf)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



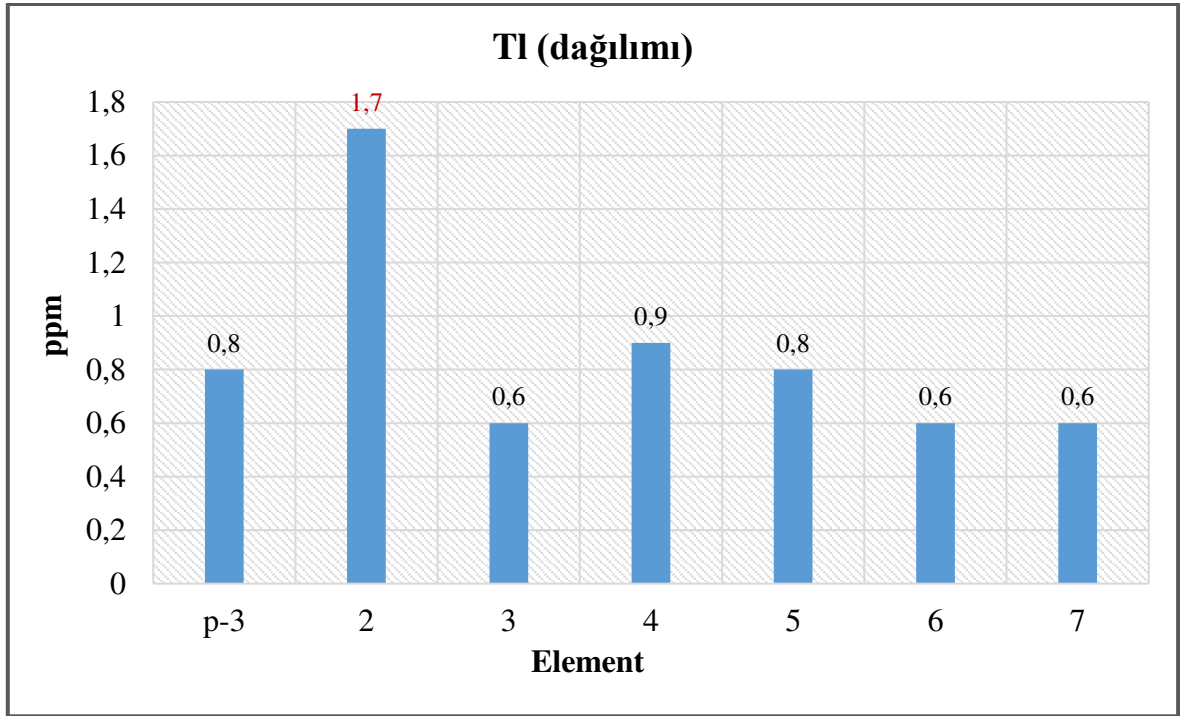
Şekil 6.27 İz element analiz sonucu Tantal (Ta)'ın ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



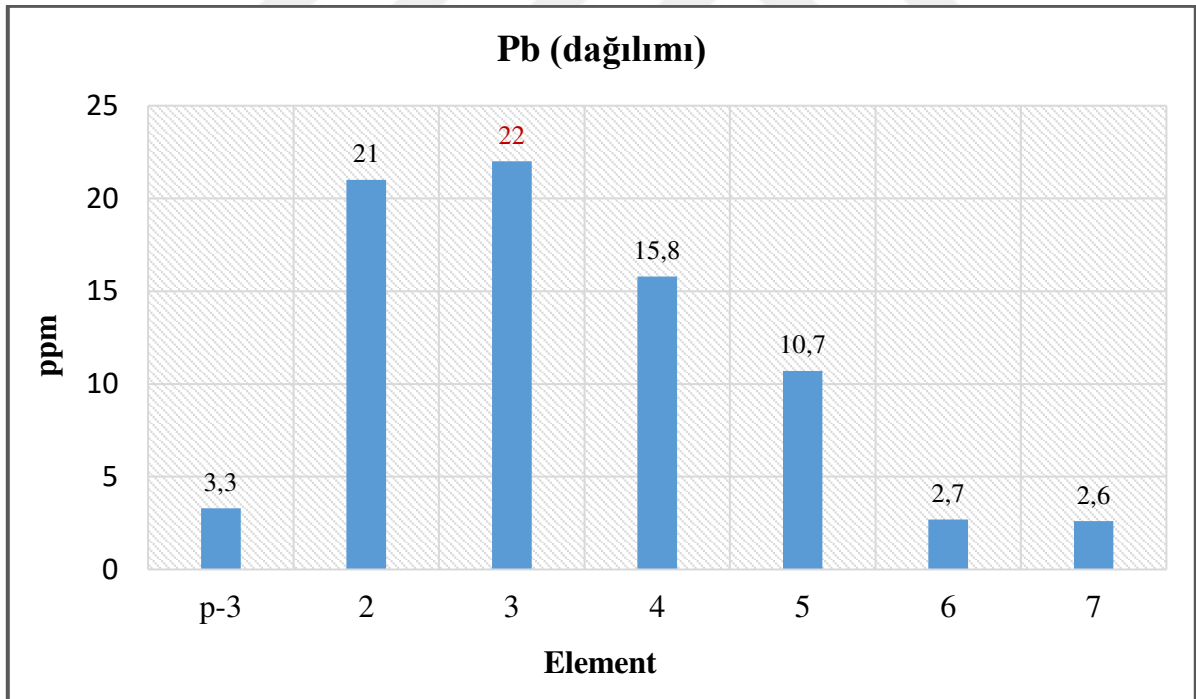
Şekil 6.28 İz element analiz sonucu Wolfram (W)'ın ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



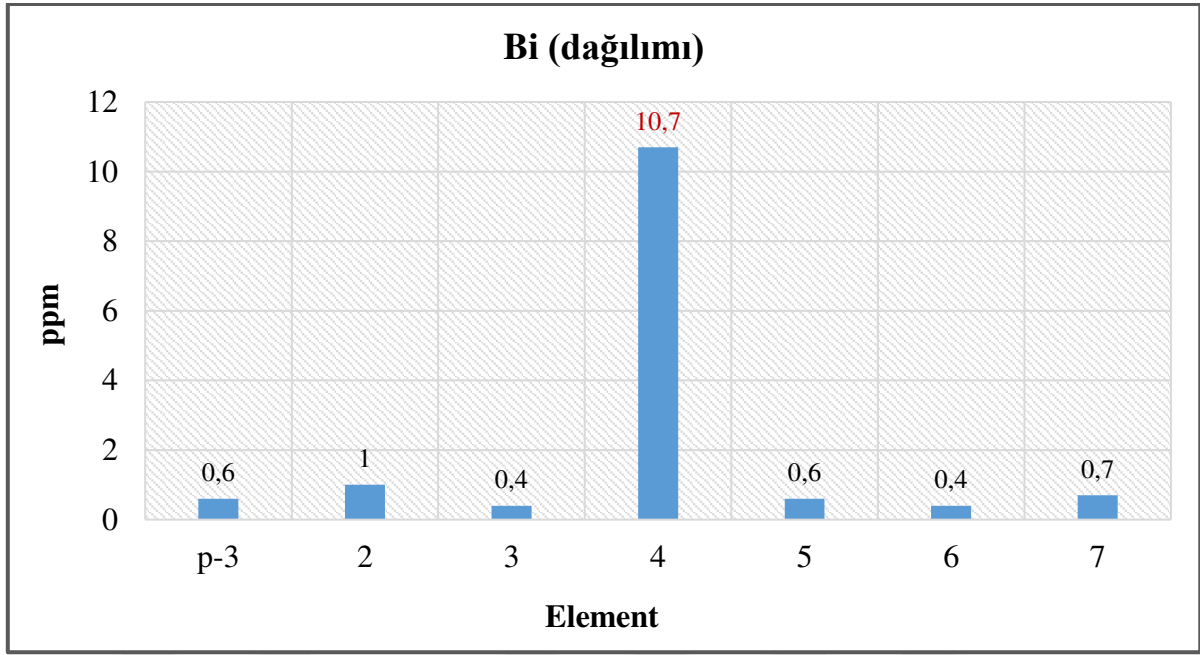
Şekil 6.29 İz element analiz sonucu Cıva (Hg)'nın ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



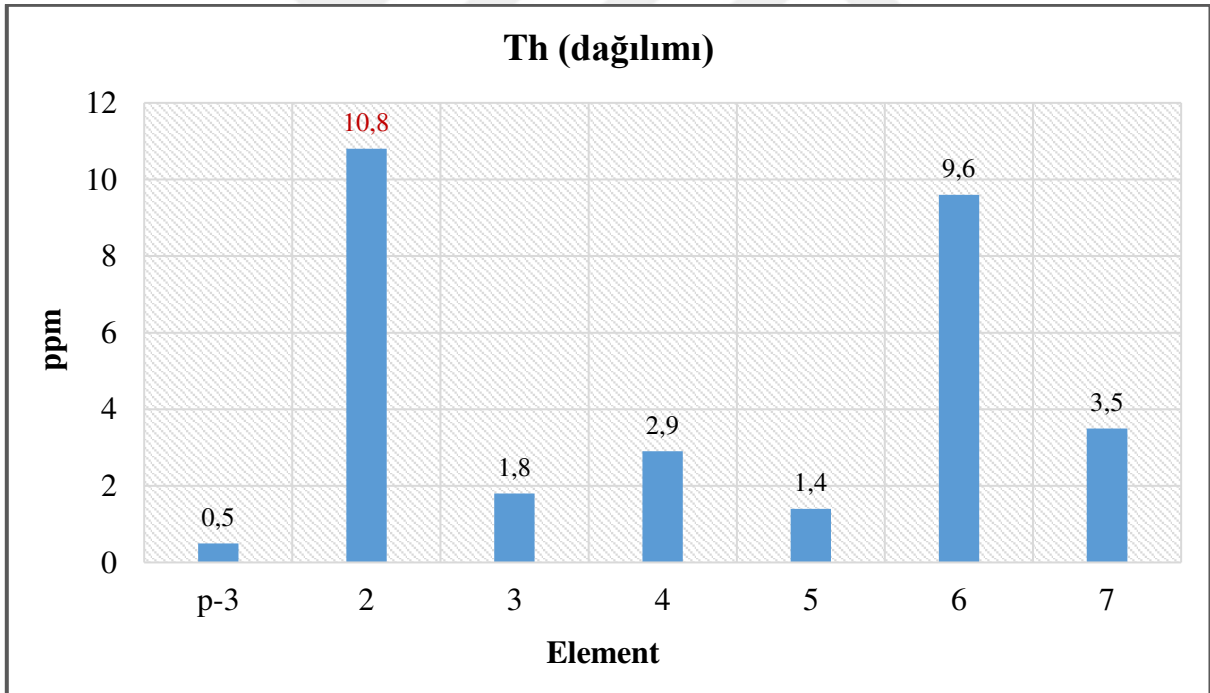
Şekil 6.30 İz element analiz sonucu Talyum (Tl)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



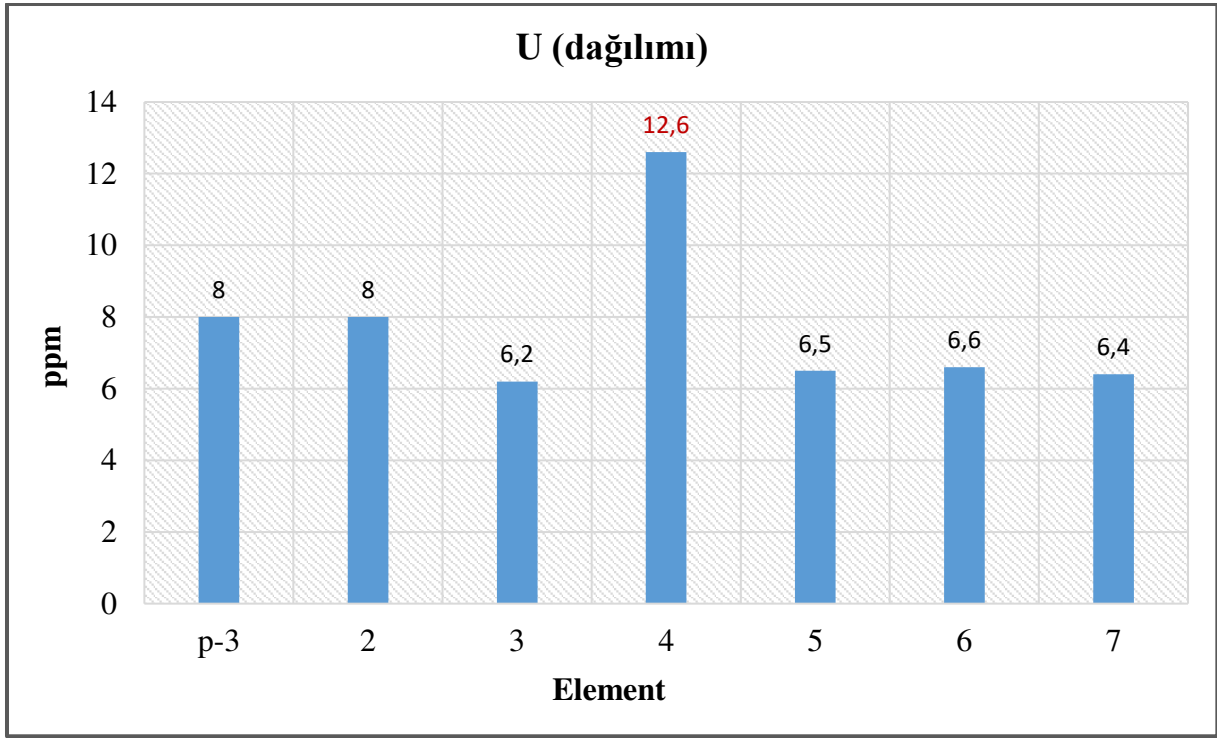
Şekil 6.31 İz element analiz sonucu Kurşun (Pb)'nin ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



Şekil 6.32 İz element analiz sonucu Bizmut (Bi)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



Şekil 6.33 İz element analiz sonucu Toryum (Th)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.



Şekil 6.34 İz element analiz sonucu Uranyum (U)'un ppm değerleri ve sütun grafik dağılımı.

Söz konusu elementlerin majör ve minör analiz sonuçları incelendiğinde yukardaki Tablo 2 ve Tablo 3'te görüldüğü üzere, SiO₂ % 78.45, Co 58,5 ve Fe₂O₃ %16.98 dışında çalışılan tüm elementlerin analiz sonuçları düşük veya eser miktarda iken, dağılımlarında fazla farklılıklar görülmemektedir. Na₂O %0.039 ile %10.02 arasında değişim gösterirken; Al₂O₃ %0.39 ile 13.96 arasında değişim göstermektedir. SiO₂ %0.39 ile 78.45 arasında değişim gösterirken, Fe₂O₃ %16.98 hariç diğer P₂O₅, K₂O, CaO, TiO₂ ve MgO arasında önemli farklılıklar görülmemektedir.

İz elementlerin Jeokimyasal analiz sonuçların dağılımı Tablo 4.'de görülmektedir. Çalışma alanından derelenen numunelerin iz elementlerin dağılımı incelendiğinde, 2 nolu numunede; As, Rb, Zr, Ba, La ve Ce elementleri artış gösterirken, Se, Br, Hg ve Cd ppm değerinin altında bulunmuştur. 3 nolu numunede; Ba ve Zr ppm değerlerinde artış görülürken Bi, Ti, Hg, Sb, Sn, In, Cd, Ge, Br ve Se değerlerinin altında bulunmuştur. 4 nolu numunede; Ba, Co, Zr, Cu, Zn ve Y artış göstermişken Hg, Br, Ge ve Sb ppm değerlerinin altında bulunmuştur. 5 nolu numunede; Zn, Zr, Ba, Co ve Y artış gösterirken, Cd, In, Sb, Hg, Ti ve Bi ppm değerinin altında dağılım göstermiştir. 6 nolu numunede; Zr, Ba, Rb, Ce, Sr, La ve Y ppm değerlerinde göre artış gösterirken Se, Br, Cu, As, Bi, In, Cd, Sb ve Hg ppm değerlerinin altında sonuç vermektedir. 7 nolu numunede; Ba, Zr, Cu, Sr, Zn ve Y artış gösterirken Br, In, Bi, Se, Ti, Ge,

Hg, Sb, Sn ve Cd ppm değerlerinin altında dağılım göstermiştir. P-3 numunesinde; Zn, Co ve Zr artış gösterirken Br, Th, Ge, As, Bi, Rb, Sb ve Hg ppm değerlerinin altında bulunmuştur.

6.2 CEVHER MİKROSKOBU SONUÇLARININ YORUMLANMASI

Çalışma sahasından alınan numunelerden hazırlanmış olan parlatma blok kesitlerin cevher mikroskobunda incelenmesi sonucunda metalik minerallerden; pirit, kalkopirit, rutil ve braunit mineralleri bulunmuştur. Bu minerallerden pirit ve kalkopiritler çalışma sahasında oldukça yaygın olarak tüm parlatma blok kesitlerinde görülmektedir.





BÖLÜM 7

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1 SONUÇLAR

Adatepe köyü (Devrek-Zonguldak) civarındaki yaklaşık (80km²)'lik sahada Jeolojik, mineralojik, petrografik ve jeokimyasal yöntemlerden yararlanarak yapılan bu yüksek lisans tez çalışmasında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

İnceleme alanında Perkambriyen'den günümüze kadar oluşan magmatik, metamorfik ve sedimanter birimler yüzeylemektedir. Çalışma alanının temelini ayrılmamış amfibolit, gnays, migmatit, meta granit, metavolkanit, şist ve mermerlenden oluşan Perkambriyen yaşlı Yedigöller Formasyonu oluşturmaktadır. Orta Ordovisiyen-Alt Devoniyen yaşlı başlıca şeyl, kumtaşı ve kireçtaşlarından oluşan Ereğli Formasyonu Perkambriyen yaşlı Yedigöller Formasyonunun üzerine açısal uyumsuzlukla gelmektedir.

Volkanik aglomera, tuf, andezit, bazalt, volkanojenik kumtaşı ile temsil edilen Üst Kretase yaşlı Kazpınar Formasyonu Yedigöller Formasyonunu, çakıl, kum, silt ve kil ile temsil edilen Kuvaterner yaşlı Alüvyon birimini ve Yamaç molozu'nu açısal uyumsuzlukla kesmektedir. Yarı pelajik kireçtaşı, şeyl, kumtaşı, konglomareden oluşan Üst Kampaniyen-Alt Eosen yaşlı Akveren Formasyonu Yedigöller Formasyonu ve Ereğli Formasyonunun kesmektedir. Akveren Formasyonunun üzerine ise kumtaşı, şeyl ve konglomera ile temsil edilen Alt-Orta Eosen yaşlı Çaycuma Formasyonu gelmektedir. Mineralojik (Cevher) mikroskobik incelemelerinde baskın olarak cevher minerali olan pirit ile kıyaslanırsa daha az oranlarda kalkopirit, manyetit ve rutil mineralleri yer almaktadır. Örneklerde yer yer braunit görülebilmektedir.

Araziden derlenen kayaç örneklerden ana oksit analizleri (Na₂O, MgO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅, Cl, SO₃, K₂O, CaO, TiO₂, V₂O₅, Cr₂O₃, Fe₂O₃, LOI) Ateş Zayıyatı (kızdırma kaybı) ile iz element (Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Rb, Sr, Nb, Zr, Mo, Cd, İn, Sn, Sb, Cs, Ba, Hf, Ta, Pb,

Bi, Th, U) ve nadir toprak element analizleri (İ, Te, La, Ce, Th, W, Y, Ti) gerçekleştirilmiştir. Yedigöller Formasyonunda, Ereğli Formasyonundan ve Kazpınar Formasyonundan toplam 7 adet numune derlenerek cevher petrografisi, ana oksit, iz element ve jeokimyasal analizleri gerçekleştirilmiştir.

Yedigöller Formasyonu numune P-3 de ana oksitlerden; Na₂O % 0.052, MgO %10.02 Al₂O₃ %13.96, SiO₂ % 46.48, P₂O₅ %0.0702, SO₃ %1.81, K₂O %0.0587, CaO %0.3661, TiO₂ %0.4283, V₂O₅ %0.0338, Cr₂O₃ %0.01297, MnO %0.2884, Fe₂O₃ %14.49 ve LOI %11.85 değerlerine sahiptir. Ayrıca 58.5 ppm Co, 23.7 ppm Ni, 9.9 ppm Cu, 131.6 ppm Zn, 16.1 ppm Ga, 0.4 ppm Ge, 0.4 ppm As, 1.1 ppm Se, 0.2 ppm Br, 0.6 ppm Rb, 8.5 ppm Sr, 13.4 ppm Y, 34.7 ppm Zr, 3.4 ppm Nb, 4.9 ppm Mo, 1 ppm Cd, 0.8 ppm In, 1.1 ppm Sn, 0.9 ppm Sb, 3.3 ppm Te, 5.5 ppm I, 3.5 ppm Cs, 25.8 ppm Ba, 14 ppm La, 10 ppm Ce, 3 ppm Hf, 2.8 ppm Ta, 3.1 ppm W, 0.8 ppm Hg, 0.8 ppm Tl, 3.3 ppm Pb, 0.6 ppm Bi, 0.5 ppm Th ve 8 ppm U bulunmaktadır.

Yedigöller Formasyonu 4 nolu numunede ana oksitlerden; Na₂O %0.11, MgO %4.205, Al₂O₃ %13.16, SiO₂ %47.4, P₂O₅ %0.1095, SO₃ %11.91, K₂O %1.53, CaO %0.1678, TiO₂ %0.5338, V₂O₅ %0.0148, Cr₂O₃ %0.00724, MnO %0.1063, Fe₂O₃ %16.98 ve LOI %3.74 değerlerini temsil etmiştir. Ayrıca 135 ppm Co, 2.1 ppm Ni, 65 ppm Cu, 33.6 ppm Zn, 12.9 ppm Ga, 0.5 ppm Ge, 3.2 ppm As, 13.4 ppm Se, 0.3 ppm Br, 19 ppm Rb, 8 ppm Sr, 30 ppm Y, 92 ppm Zr, 3.8 ppm Nb, 19 ppm Mo, 2 ppm Cd, 1 ppm In, 3.3 ppm Sn, 0.9 ppm Sb, 4.8 ppm Te, 2 ppm I, 3.6 ppm Cs, 262.8 ppm Ba, 18.2 ppm La, 22.2 ppm Ce, 4.7 ppm Hf, 5.1 ppm Ta, 2.8 ppm W, 0.4 ppm Hg, 0.9 ppm Tl, 15.8 ppm Pb, 10.7 ppm Bi, 2.9 ppm Th ve 12.6 ppm U bulundurur. Yedigöller Formasyonu 5 nolu numunede ana oksitler; Na₂O %2.17, MgO %6.133, Al₂O₃ %13.28, SiO₂ %54, P₂O₅ %0.1486, SO₃ %0.1495, K₂O %0.1814, CaO %5.608, TiO₂ %1.101, V₂O₅ %0.0529, Cr₂O₃ %0.001, MnO %0.2119, Fe₂O₃ %11.07 ve LOI %5.82 değerlerine sahiptir. Ayrıca 56 ppm Co, 6.6 ppm Ni, 28.3 ppm Cu, 81.2 ppm Zn, 14.9 ppm Ga, 1.5 ppm Ge, 0.6 ppm As, 0.8 ppm Se, 0.2 ppm Br, 1.1 ppm Rb, 25.3 ppm Sr, 34.1 ppm Y, 72.7 ppm Zr, 3.4 ppm Nb, 3.4 ppm Mo, 0.5 ppm Cd, 0.6 ppm In, 2 ppm Sn, 0.8 ppm Sb, 1.2 ppm Te, 4.2 ppm I, 3.5 ppm Cs, 51.7 ppm Ba, 7.3 ppm La, 25.4 ppm Ce, 3 ppm Hf, 3.4 ppm Ta, 2.5 ppm W, 0.8 ppm Hg, 0.8 ppm Tl, 10.7 ppm Pb, 0.6 ppm Bi, 1.4 ppm Th ve 6.5 ppm U bulundurmaktadır.

Ereğli Formasyonu 2 nolu numunede ana oksitler; Na₂O %0.039, MgO %0.987, Al₂O₃ %10.67, SiO₂ %66.81, P₂O₅ %0.4833, SO₃ %0.9384, K₂O %4.154, CaO %0.0748, TiO₂ %0.6266, V₂O₅ %0.0222, Cr₂O₃ %0.00848, MnO %0.00729, Fe₂O₃ %5.449 ve LOI %9.83 değerlerini temsil etmiştir. Ayrıca 28 ppm Co, 15.6 ppm Ni, 16.5 ppm Cu, 16 ppm Zn, 17.6 ppm Ga, 3.1 ppm Ge, 89.8 ppm As, 0.4 ppm Se, 0.5 ppm Br, 128.5 ppm Rb, 25.2 ppm Sr, 24.9 ppm Y, 123.5 ppm Zr, 22 ppm Nb, 10.8 ppm Mo, 0.9 ppm Cd, 1.2 ppm In, 3.6 ppm Sn, 2 ppm Sb, 1.2 ppm Te, 2.1 ppm I, 3.8 ppm Cs, 332.4 ppm Ba, 35.9 ppm La, 77.9 ppm Ce, 5.2 ppm Hf, 2.5 ppm Ta, 2.3 ppm W, 0.7 ppm Hg, 1.7 ppm Tl, 21 ppm Pb, 1 ppm Bi, 10.8 ppm Th ve 8 ppm U bulundurulur.

Ereğli Formasyonu 3 nolu numunede ana oksitlerden; Na₂O %0.05, MgO %0.401, Al₂O₃ %2.011, SiO₂ %78.45, P₂O₅ %0.0154, SO₃ %3.939, K₂O %0.8628, CaO %0.278, TiO₂ %0.3635, V₂O₅ %0.0085, Cr₂O₃ %0.0294, MnO %0.00171, Fe₂O₃ %2.202 ve LOI %11.84 değerlerine sahiptir. Ayrıca 19.4 ppm Co, 4 ppm Ni, 5.3 ppm Cu, 1.5 ppm Zn, 3.3 ppm Ga, 0.8 ppm Ge, 23.5 ppm As, 0.2 ppm Se, 0.2 ppm Br, 8.5 ppm Rb, 4.6 ppm Sr, 5.1 ppm Y, 92.3 ppm Zr, 5.7 ppm Nb, 10.3 ppm Mo, 0.7 ppm Cd, 0.7 ppm In, 0.8 ppm Sn, 0.8 ppm Sb, 1.1 ppm Te, 1.4 ppm I, 3.5 ppm Cs, 30.4 ppm Ba, 20.1 ppm La, 25 ppm Ce, 1.6 ppm Hf, 1.6 ppm Ta, 1.1 ppm W, 0.5 ppm Hg, 0.6 ppm Tl, 2.2 ppm Pb, 0.4 ppm Bi, 1.8 ppm Th ve 6.2 ppm U bulundurulur.

Kazpınar Formasyonu 6 nolu numunede ana oksitlerden; Na₂O %2.74, MgO %2.178, Al₂O₃ %13.48, SiO₂ %62.39, P₂O₅ %0.0358, SO₃ %0.1589, K₂O %3.171, CaO %0.4594, TiO₂ %0.4566, V₂O₅ %0.014, Cr₂O₃ %0.00485, MnO %0.01922, Fe₂O₃ %3.837 ve LOI %11.84 değerlerini temsil etmektedir. Ayrıca 14.6 ppm Co, 11.3 ppm Ni, 0.6 ppm Cu, 17.7 ppm Zn, 16.1 ppm Ga, 1.2 ppm Ge, 0.7 ppm As, 0.2 ppm Se, 0.4 ppm Br, 75.5 ppm Rb, 38.1 ppm Sr, 32.7 ppm Y, 237.4 ppm Zr, 11.7 ppm Nb, 6.1 ppm Mo, 0.8 ppm Cd, 0.7 ppm In, 3.3 ppm Sn, 0.8 ppm Sb, 1.1 ppm Te, 2 ppm I, 3.5 ppm Cs, 244.3 ppm Ba, 33.4 ppm La, 67.3 ppm Ce, 5.6 ppm Hf, 1.5 ppm Ta, 2.5 ppm W, 0.6 ppm Hg, 0.6 ppm Tl, 2.7 ppm Pb, 0.4 ppm Bi, 9.6 ppm Th ve 6.6 ppm U bulundurulur.

Kazpınar Formasyonu 7 nolu numunede ana oksitlerden; Na₂O %2.11, MgO %3.179, Al₂O₃ %11.316, SiO₂ %55.8, P₂O₅ %0.087, SO₃ %3.193, K₂O %1.467, CaO %0.7286, TiO₂ %0.3766, V₂O₅ %0.0087, Cr₂O₃ %0.00077, MnO %0.00821, Fe₂O₃ %9.586 ve LOI %12.45 değerlerine sahiptir. Ayrıca 14 ppm Co, 3.2 ppm Ni, 48.2 ppm Cu, 31.3 ppm Zn, 12.5

ppm Ga, 0.4 ppm Ge, 1.1 ppm As, 0.5 ppm Se, 0.2 ppm Br, 22.4 ppm Rb, 37.4 ppm Sr, 32.6 ppm Y, 167.2 ppm Zr, 2.8 ppm Nb, 3 ppm Mo, 0.8 ppm Cd, 0.5 ppm In, 0.9 ppm Sn, 0.8 ppm Sb, 1.2 ppm Te, 1.3 ppm I, 3.5 ppm Cs, 341.9 ppm Ba, 17.8 ppm La, 10 ppm Ce, 6.3 ppm Hf, 3.7 ppm Ta, 1.9 ppm W, 0.6 ppm Hg, 0.6 ppm Tl, 2.6 ppm Pb, 0.7 ppm Bi, 3.5 ppm Th ve 6.4 ppm U bulundurur.

7.2 ÖNERİLER

Devrek-Adatepe (Zonguldak) Sülfürlü cevher oluşumları başlıklı bu tez çalışmasında inceleme alanından derlenen kayaç numunelerden elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki önerilerin gözden geçirilmesinde fayda görülmektedir.

İnceleme alanında yayılım gösteren Yedigöller Formasyonu, Ereğli Formasyonu ve Kazpınar Formasyonu farklı litolojik özellikler sunmaktadır. Bu birimler metalik cevherleşmeler açısından oldukça ümitli görülmektedir. Başlıca amfibolit, gnays, metagranit, migmatit, metavolkanit, şist ve mermerlerden meydana gelen Perkambriyen yaşlı Yedigöller Formasyonu bölgenin temelini oluşturmaktadır. Şeyl, kumtaşı ve kireçtaşları ile tanımlanan Ereğli Formasyonu, andezit ve volkanik aglomera, tuf, marn, latit andezit, piroksenit'den meydana gelen Kazpınar Formasyonuna göre farklı litolojik özellik göstermektedir. Formasyonların kimyasal analiz sonuçlarının birlikte değerlendirilmesi istatistiksel analizlerdeki yorumların kesin olarak görülmesi, bazı belirsizlikler oluşturmaktadır.

Bölgede aynı litolojik özellikleri temsil eden birimlerin yaygın olduğu alanlarda gerçekleştirilecek çalışmalarda, öncelikle alandaki kayaçların litolojik özelliklerine yönelik ayrıntılı çalışmalar yapılarak tanımlanmaları ve her bir formasyon için yeterli sayı ve nitelikte kayaç, sediman ve bitki/su numuneleri alınmasının daha sonraki çalışmalar için yararlı olacağı görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağralı B ve Konyalı Y** (1970) Amasra Karbonifer Havzası Mikrosporlarının İncelenmesi, *MTA, Dergisi*, 73.
- Ağralı B ve Konyalı Y** (1969) Amasra Karbonifer Havzası Mikrosporlarının İncelenmesi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 73, 49-148.
- Akartuna M** (1952-1962) *Çaycuma-Devrek-Yenice-Koscağz Bölgesinin Jeolojisi* Maden Tetkik ve Arama Derleme No: 2059, MTA Derleme, İst.Üniv. Fen Fak Monografileri, 17, 58.
- Akbaş B, Altun İ. E. ve Aksay A** (2002) 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Zonguldak-E28 Paftası. *Maden Arama ve Tetkik Jeoloji Etütleri Dairesi*, Pafta No.24, Ankara.
- Akbulut D** (1978) Zonguldak (*Sapçaköy*) *Göldağı Yöresi Kuvarsit Sahasının Jeolojisi* In, Eds, p. No: 6335.
- Akkaya G** (2012) *Acar Formasyonunun (Alaplı-Zonguldak) Tünel Açılabilirliği Özelliği*, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Zonguldak, 129.
- Akkaya G ve Keskin-Çitiroğlu H** (2012) Acar formasyonunun (Alaplı-Zonguldak) Jeoteknik Özellikleri, *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2), 39-46.
- Akman Ü** (1992) *Amasra-Arıt Arasının Jeolojisi*. Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akman Ü** (1992) *Amasra-Arıt Arasının Jeolojisi*. Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara (yayımlanmamış).
- Akyol Z, Arapat E Erdoğan B Göger E, Güner Y, Şaroğlu F, Şentürk L, Tütüncü K ve Uysal Ş** (1974) 1/50.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Serisi, Zonguldak E29 a, E29 b, E29 c, E29 d, Kastamonu E30 a, E30 d. *MTA Enstitüsü Yayınları*, Ankara.
- Altınlı E** (1951) *Filyos Çayı Batı Kenarının Jeolojisi*: İst. Üniv Fen. Fak. Mecmuası B.16/2 153-188.
- Arapat E, Akyol Z ERDOĞAN B, GÖGER E, Güney Y, Saroglu F, Sentürk I, Tütüncü K ve Uysal S** (1974) *Geological map of the Cide-Kurucasile region, scale 1:50 000*, Ankara: Maden Tetkik ve Arama
- Arni P** (1938) *Şimali Anadolu Kömür Havzasının Stratigrafisi Hakkında Malumat ve Ereğli-Zonguldak-Amasra Arasında* Prof. Jongmans ile Birlikte Yapılan Seyahat Hakkında Rapor. Maden Tetkik ve Arama Raporu. no: 674.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Arni P** (1939) *Amasra Havzasına ait kısa rapor*. Maden Tetkik ve Arama raporu. No. 1315 (yayınlanmamış).
- Arni P** (1941) *Amasra-Tarlaağzı taşkömür muntikasının jeolojisi ve kıymetlendirilmesine müteallik ilk ikmal raporu*. Maden Tetkik ve Arama Rap. No: 1274.
- Aydın M, Serdar H S, Şahintürk Ö, Yazman M, Çokuğraş R, Demir D ve Özçelik Y** (1987a) Çamdağ (Sakarya) Sünnicedağ (Bolu) Yöresinin Jeolojisi: *TJK Bült*, Cilt 30.
- Bacak G** (2008) *Zonguldak batısında yeralan (Kozlu-Krd. Ereğli) Volkanitlerinin jeolojik Özellikleri ve Endüstriyel kullanılabilirliğinin Araştırılması*. ZKÜ Araştırma Fonu projesi, 2. Gelişme Raporu (yayınlanmamış), Bilimsel Araştırma Projesi Başkanlığı, Proje Kod No: 2007/2-45-05-07, Zonguldak, 30 s.
- Bacak G, Yilmazer S A** (2011) EBSCO-Host database, *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, Sayı 1 Cilt: 1 Sayfa: 23-36 Endeks: ISRA, DOAJ, ISSN: 2146-4987.
- Baykal F** (1954) *Ulus-Eflani arasındaki muntika hakkında jeolojik rapor* Maden Tetkik ve Arama Derleme Rap No: 2125.
- Bayramgil O** (1949) Bağköy (Zonguldak) Volkanik breşi *TJK Bülten* 2/1 41-46, In, Eds, p.
- Charles F** (1932) *Un exemplaire du genre Spirocyclina dans les calcaires inferieurs de la region d'Heraclee (Asie Mineure)* Soc. Geol. Belgique, Ann (Bull) 55/10, 247-249.
- Charles F** (1933) *Spirocyclina choffati Munier-Chalmas var. euxina nov. var. dans les Calcaires Inférieurs de la Région d'Heraclee (Asie Mineure)* Society geological France bulletin, 5, 2/5-7, 465-475.
- Derman A S** (1990a) *Faylı Basen Kenarındaki Sedimentasyona Batı Karadeniz'de Kretase'den Bir Örnek*. 8.Türkiye Petrol Kongresi, Bildiriler, (Jeoloji), Türkiye Petrol Jeologları Derneği, TMMOB Petrol Mühendisleri Odası, 314-321.
- Derman A S** (1990b), *(Batı Karadeniz) Bölgesinin Geç Jura ve Erken Kretase'deki Jeolojik Evrimi*. 8.Türkiye Petrol Kongresi, Bildiriler, (Jeoloji), Petrol Jeologları Derneği/TMMOB Petrol Mühendisleri Odası, 328-339.
- Derman A S** (1995) *Cretaceous Megabreccias and Other Mass Flow Deposits in The Eastern Ulus Basin, Western Black Sea Region of Turkey*. Ph. D. Thesis, Middle East Technical University, Ankara, 229 p.
- Derman A S** (1996a) *Batı Karadeniz Geç Jura Paleocoğrafyası*. 11.Türkiye Petrol Kongresi ve Sergisi, Bildiriler, (Jeoloji), Türkiye Petrol Jeologları Derneği/TMMOB Petrol Mühendisleri Odası, 75-80.
- Derman A S and Sayılı A** (1995) *Inaltı Formation: A Key Unit For Regional Geology*. In A Erler, T Ercan E Bingöl and S Örcen (Eds.) *Geology of the Black Sea Region. General Directorate of Mineral Research and Exploration, and Chamber of Geological Engineers*, Ankara-Turkey, 99-104.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Deveciler E** (1981) 1/25.000 Ölçekli Sayısal Jeolojik Haritaları, Zonguldak F27-d4 Paftası, Türkiye Jeoloji Veritabanı, *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Ankara.*
- Deveciler E** (1986) Alaplı-Bartın-Cide (Batı Karadeniz) Jeoloji Raporu, *Maden Tetkik ve Arama yayınları*, Derleme, 7938, 58.
- Dil N** (1980) Zonguldak Karbonifer Havzasında Ortaya Çıkarılan Denizel Somatr ve Tatlı Su Klavuz Seviyeleri Hakkında Bir Açıklama Türkiye Jeoloji Mühendisliği II. Bilimsel Teknik kongre Bildiri.
- Ergönül Y** (1960) Amasra havzasında kömürlü Karbonifer Seviyelerinin Palinolojik Tetkiki *Maden Tetkik ve Arama Dergi*, 55, 43-51.
- Ergönül Y** (1961) Amasra Prodüktif Karbonifer havzasında Müşahede Edilen Yeni Megasporlar. *Maden Tetkik ve Arama Dergi*, 57, 86-92.
- Fratschner W** (1952) Amasra-Bartın-Kumluca ve Kurucasıle-Ulus bölgelerinde 19 Mayıs, 24 Ekim Arasında Yapılan Jeolojik Etüdlere Dair İlk Rapor. Maden Tetkik rapor. No. 1960 (yayınlanmamış).
- Gedik A Korkmaz S** (1984) Sinop Havzasının Jeolojisi VE Petrol Olanakları. Jeoloji Mühendisliği, Sayı:19.
- Göksu E** (1958) Zonguldak Kokaksu boksitleri MTA Ens. Dergisi Sayı: 50.
- Grancy W** (1937a) Karabük Havalisinde Yapılan Jeolojik Tahkikata Ait Rapor Maden Tetkik Arama Derleme No: 563.
- Grancy W** (1937b) Taşkömür ümit edilen Arıtdere, Gürendere ve Pelitovası sahalarında yapılan jeolojik tetkikler hakkında rapor. Maden Tetkik ve Arama rapor. No. 30 (yayınlanmamış).
- Grancy W** (1938) Taşkömür Zuhur Edeceği Umulan Antdere ve Pelitovası hakkında rapor, Maden Tetkik ve Arama rapor (679).
- Kay O, Dizer A, Tansel İ, Meriç E** (1982-1983) Ereğli Zonguldak alanının Kretase Stratigrafisi, *Maden Tetkik ve Arama Dergi*, 99/100, 19-33.
- Ketin İ** (1953a) Zonguldak Vilayetine bağlı Ovacuma-Etlani Bölgesinin 1/25.000 Mikyaslı Jeolojik Lövesine ait Memuar Maden Tetkik ve Arama Derleme: 2054, In, Eds, p.
- Kirici S** (1986) *İnaltı Formasyonunun Biyostratigrafisi* (II. ve IV. Bölgeler), T.P.A.O. Araştırma Arşivi, rapor. No. 937.
- Maync W** (1959) *The Foraminiferal Genera Spirocyclina and İberina. Micropaleontology*, 15/1, 33-69.
- Orhan E, Canca N** (1989) Zonguldak ili Kandilli-Değirmenağzı Arasındaki Alanın Jeolojisi Kömür Varlığı, Maden Tetkik ve Arama raporu No; 8549.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Sirel E** (1993) *Kastamonina Abanica, n. sp, a Complex Lituolid (foraminiferida) from the Upper Jurassic Limestone of the Kastamonu Area North Turkey* *Geologica Croatica*, 46/1, 1-7.
- Sözen A, Erbayar M, Çamaşırcıoğlu A, Çelteç N** (1996) *Düzce Bolu-Devrek Zonguldak Yöresinin Genel Jeokimya Rap, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Batı Karadeniz Bölgesi Cu-Pb-Zn Aramaları Zonguldak Bölgesi Cu-Pb-Zn Aramaları* (yayınlanmamış) 236 s.
- Şener S** (2007) *Amasra Yöresi (Batı Karadeniz) Üst Jura-Alt Kretase İnalıt Kireçtaşlarının Bentik Foraminifer Paleontolojisi* Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanlığı Ankara, 86 s.
- Şengör A M C, Yılmaz Y** (1981) *Tethyan Evolation of Turkey. A Plate Tectonic Approach: Tectonophysics* 75 181-241.
- Toka M** (1955) Filyos çayı Ağzı-Amasra-Bartın-Koscağız Çaycuma Bölgesinin jeolojisi *Maden Tekik ve Arama Dergisi* sayı: 46/47, 58-74.
- Tokay M** (1948) *Karadeniz Ereğlisi-Alacaagzı-Deliler Köyü, Bölgesi Kretase Örtüsü Jeolojik Etüdü Raporu* Maden Tetkik ve Arama Derleme No:1820.
- Tokay M** (1949) *Karadeniz Ereğlisi-Alaplı-Kızıltepe-Başören-Dağköy Bölgesi jeolojik raporu* MTA Derleme No: 1821 ve *MTA Dergisi* (1952).
- Tokay M** (1952) Ereğli-Alaplı-Kızıltepe Bölgesi Jeolojisi *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* 42-43, Ankara.
- Tokay M** (1954) Filyos çayı Ağzı-Amasra-Bartın-Koscağız Çaycuma Bölgesinin jeolojisi *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* sayı: 46-47 ve MTA Derleme No: 2099.
- Tüysüz O, Yiğitbaş E** (1990) *Orta Pontidlerde Üst Jura-Alt Kretase Stratigrafisi ve tektonik anlamı*, 8.Türkiye Petrol Kongresi, Bildiriler, (Jeoloji), Türkiye Petrol Jeologları Derneği/TMMOB Petrol Mühendisleri Odası, 340-350.
- URL-1** <<http://www.eurogeosurveys.org/expertgroups/geochemistry/>>, Ziyaret tarihi: 11.10.2020
- URL-2** <http://www.globalgeochemicalbaselines.eu/files/Blue_Book_GGD_IGCP259.Pdf>, Ziyaret tarihi: 11.10.2020
- Wedding H** (1968) *Amasra-Cide-Ulus Bölgesinde Karbon Gaz Etüdləri*, Maden Tetkik ve Arama rapor. No. 4004.
- Wedding H** (1969) *Amasra-Cide-Ulus Bölgesinde Karbon Gazı Etüdləri*, 2. Ümit Verici Sahanın Batı Kenarı Zonguldak paftaları E28-b3 ve c2, Maden Tetkik ve Arama Rap. No. 4280.
- Yahşımın K** (1960) Amasra Kömür Havzasının Yeni Spor Florası. *Maden Tetkik ve Arama Derg*, 55, 3442.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yahşıman K** (1961) Amasra (Zonguldak) Kömür Havzasından Bazı Megasporlar. *Maden Tetkik ve Arama Derg*, 57, 79-85.
- Yaşima K, Ergönül Y** (1958) Amasra (Tarlaağzı) EKİ Galerisindeki Kömür damarlarının Sporolojik Etüdü ve Korelasyonu, *Maden Tetkik ve Arama Dergi*, 51, 42-49.
- Yergök A F, Akman Ü, İplikçi E, Keskin İ, Mengi H, Umut M, Erdoğan K, Karabalık , Kaymakçı H, Çetinkaya A** (1987) *Batı Karadeniz Bölgesinin Jeolojisi. Karadeniz Ereğli Zonguldak Andezitlerinin Petrografik Jeokimyasal özellikleri ve Endüstriyel Kullanılabilirlikleri.*
- Yergök A F, Ercan T, İplikçi E, Deveciler E, Keskin İ, Can B** (1984) Zonguldak Çevresindeki Üst Kretase Yaşlı Yay Volkanizmasının Özellikleri Jeomorfolojisi Der Sayı:12.



ÖZGEÇMİŞ

Öğrenim hayatına Pakistan Gordat Singh İlkokulu Quetta-Balochistan’da başladı ve 2003 yılında ilkokulu tamaladıktan sonra doğduğu ülkesine geri döndü. Orta öğretimini Abdul Hadi Dawi okulu’nda ve lise öğretimini de Habibia Lisesi Kabil-Afganistan’da 2010-2011 yılında tamamladıktan sonra 2012 yılında Türkiye’ye geldi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesinde 1 yıl Zorunlu Türkçe hazırlık (TÖMER) okudu, 2013 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü’ne girdi. 2017 yılında mezun olduktan hemen sonra Zonguldak Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda yüksek lisans programına başladı ve hali hazırda yüksek lisans programına devam etmektedir.