

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ACIPAYAM VE BEYAĞAÇ(DENİZLİ GÜNEYİ) BÖLGESİNDEKİ
OFİYOLİTLERİN JEOLJİSİ, PETROGRAFİSİ VE PETROKİMYASI**

YÜKSEKLİSANS TEZİ

Serkan KAHRİMAN

Anabilim Dalı: Jeoloji Mühendisliği

Proğram: Mineraloji Petrografi

Tez Danışmanı: Prof.Dr. YAHYA ÖZPINAR

HAZİRAN,2012

YÜKSEK LİSANS ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 091149010 nolu öğrencisi Serkan KAHRİMAN tarafından hazırlanan Acıpayam ve Beyağaç bölgesindeki ofiyolitlerin jeolojisi petrografisi ve petrokimyası başlıklı tez tarafımızdan okunmuş kapsamı ve niteliği açısından bir yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yahya ÖZPINAR(PAÜ)
(Juri Başkanı)

Jüri Üyesi: Prof.Dr. Mehmet ÖZKUL(PAÜ)

Jüri Üyesi Doç.Dr. Hakan ÇOBAN(SDÜ)

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 04/07/2012 tarih ve 1715. sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof.Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza



Öğrenci Adı ve SOYADI: Serkan KAHRİMAN

ÖNSÖZ

Bu çalışmada ACIPAYAM ve BEYAĞAÇ bölgelerinde yer alan ofiyolitler incelenmiştir. Bu çalışmada incelenen alanlarda yer alan ofiyolitik kayalar ve kromit oluşumları detaylı olarak incelenmiştir. Ofiyolitik seri başlıca tektonikler ve bunları kesen damar kayaları olmak üzere iki ana bileşenden oluşur ve eksik dizi karakterli bir ofiyolit topluluğunu temsil etmektedir. Ultramafik kayalar harzburjit, dünit, dünitik zonlar/dünitik kılıf ile çevrili kromit kütleleri ve proksenit damarları ile temsil edilmektedir. Ultramafik ve mafik kayalarda saptanan metamorfik mineral parajenezine göre incelenen alandaki ofiyolitik kayalar, yeşilist fasiyesinin alt sınırında matamorfizmaya maruz kaldıkları belirlenmiştir. Bu çalışmanın gerçekleşmesinde katkıda bulunan Prof.Dr. Yahya ÖZPINAR'a teşekkür ederim.

Haziran, 2012

Serkan KAHRİMAN

ÖZET	xiv
SUMMARY	xvi
BÖLÜM 1	1
1.ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE METODU	1
1.1. Arazi Çalışmaları	1
1.2. Laboratuvar Çalışmaları	1
1.3. Büro Çalışmalar	2
1.2. ÇALIŞMA ALANININ YERİ, ULAŞIMI VE COĞRAFİK DURUMU	2
1.2.1. İnceleme Alanının Coğrafik Konumu	2
1.2.2 Morfoloji	4
1.2.3 Akarsular	5
1.2.4 İklim	6
1.2.5 Bitki Örtüsü	6
1.2.6 Ulaşım	6
1.2.7 Önceki Çalışmalar	7
BÖLÜM 2	11
2. GENEL JEOLOLİ VE STRATİGRAFİ	11
2.1.Paleozoyik	11
2.2. Mesozoyik ve Senozoyik	11
2.2.1. Üst Triyas Dolomiti (Tr)	13
2.2.2. Liyas Dolomitik Kireçtaşları ve Algli Kireçtaşı (J1)	13
2.2.3. Dogger Kireçtaşı (J2)	15
2.2.4. Malm – Alt Kretase Kireçtaşları (J3kr1)	15
2.2.5. Üst Kretase - Rudistli Kireçtaşı (Kr ₂)	16
2.2.6. Üst Kretase – Pelajik Kireçtaşı (Kr3)	17
2.2.7. Üst Kretase – Paleosen Filişi (Tkr4)	17
2.2.8. Oligosen Molası(O1)	18
2.2.9. Alt Miyosen Çakıltası – Kumtaşı (M1)	18
2.2.10. Burdigaliyen Kireçtaşları (M2)	19
2.2.11. Pliyosen (P1)	19
2.2.12. Pleyistosen Çakıltaları (Ple)	20
2.2.13. Eski Alüvyon(Q1) ve Yeni Alüvyon(Q2)	20
2.2.14. Alüvyon Yelpezesi(Q3)	21
2.2.15. Yamaç Molozu(Q4)	21
BÖLÜM 3	22
3. İNCELEME ALANI OFİYOLİTİK KAYAÇLARIN JEOLJİSİ VE PETROGAFİSİ	22
3.1. Peridotitler	22
3.2. Harzburjitler	22
3.3. Dünit	29
3.4. Serpantinleşmiş Peridotitler	34
3.5. Mafik Dayklar	36

3.6. Rodenjitler.....	39
3.7.Kromit Örneklerinin Mikroskopta İncelenmesi.....	41
3.7.1. Kromit (FeCr2O3).....	41
3.7. 2. Hematit (Fe2O3).....	42
3.7.3. Pirit(FeS2).....	43
BÖLÜM 4.....	44
4.1. EKONOMİK JEOLJİ.....	44
4.1.1.Kromit Oluşumları.....	44
4.1.2. Değirmen Ocağı ve Çevresinin Jeolojik Özellikleri ile Krom Oluşumları.....	44
4.1.3. Cevherin Dokusal Özellikleri.....	46
4.2. Çöplük Ocağı.....	47
4.2.1. Çöplük Ocağı ve Yakın Dolayının Jeolojik Özellikleri İle Kromit Oluşumları.....	47
4.2.2. Cevher Kütlenin Konumu ve Dağılımı.....	48
4.2.3. Birinci kromit seviyesi.....	49
4.2.4. İkinci Kromit Seviyesi.....	49
4.2.5. Üçüncü Kromit Seviyesi.....	50
4.3.Kuştepesi Ocağı.....	51
4.3.1. Kuştepesi Ocağı ve Yakın Dolayının Jeolojik Özellikleri İle Kromit Oluşumları.....	51
4.4. Çatalsavak Tepesi.....	52
4.4.1. Çatalsavak Tepesi ve Güneyinin Jeolojisi ve Kromit Oluşumları.....	52
4.4.2. Kromit Oluşumlarının Jeolojik Önemi.....	52
4.5. Selçuk Bey Ocağı 1 Çevresi ve Kromit Oluşumları.....	54
4.5.1. Galerilerde Yapılan Jeolojik İncelemeler.....	56
4.5.2. Alt Galeri.....	56
4.5.3. Orta Galeri.....	57
4.5.4 Üst Galeri.....	58
4.6. Selçuk Bey Ocağı 2 Çevresi ve Kromit Oluşumları.....	58
4.6.1. Oluklu Deresi Kuzeyi ve Batısında Açılan Yarma.....	58
4.6.2. Açılan Galerilerde Yapılan Jeolojik İncelemeler.....	62
4.6.3. 96585 E/39034 N ve 96586 E/39152 N Koordinatlarda Yer Alan Cevher Zonu ve Özellikleri.....	62
4.7. Çalışma Sahasında Diğer Alanların Jeolojisi ve Kromit Oluşumları.....	63
BÖLÜM 5.....	67
5.1. JEOKİMYA VE PETROLOJİ.....	67
5.2. Harkerr Diyagramı.....	72
5.3. Platinyum Grubu Elementlerin jeokimyası.....	76
5.4. Mafik Kayaçların Tektonik Ortam Jeokimyası ve Belirtilen Diyagramdaki Konumları.....	79
5.5. RODENJİTLERİN JEOKİMYASI.....	83
5.6. İNCELEME ALANINDAKİ KROMİTLERİN JEOKİMYASI.....	100
BÖLÜM 6.....	106
6. YAPISAL JEOLJİ.....	106
6.1. Giriş.....	106
6.2. Kromit Oluşumlarının Konumları.....	106
6.3. Litolijik Birimlerde Foliasyon Düzlemlerinin Konumları.....	108
6.4. Kromit oluşumları ve çevresinde yer alan faylar.....	110
6.5. Manyezitli fay zonları.....	111
6.6. Aşırı derecede serpantinleşmiş peridotitlerin yer aldığı fay zonları.....	112

6.7. Peridotitler ile Neojen (Orta ve Geç Miyosen) Yaşı KırınılıI	112
ökelleri Sınırlayan Neojen Yaşı Normal Faylar.....	
BÖLÜM 7	114
SONUÇLAR	114

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

1.1. 1/25000 ölçekli N ₂₂ a ₂ ve N ₂₁ c ₁ paftalarında yer alan çalışma alanının konumu.....	3
1.2. 1/25000 ölçekli N ₂₁ c ₁ paftasında(Beyağaç) yer alan çalışma alanının morfoloji haritası.....	4
1.3. 1/25000 ölçekli N ₂₂ a ₂ paftasında(Acıpayam) yer alan çalışma alanının morfoloji haritası.....	5
2.1. Çalışılan bölgenin ve yakın dolayının genelleştirilmiş dikme kesiti.....	12
2.2. Çalışma alanı ve yakın dolayının(Beyağaç) jeoloji haritası.....	14
2.3. Çalışma alanı ve yakın dolayının(Acıpayam) jeoloji haritası.....	14
3.1. 1/25000 ölçekli N ₂₂ a ₂ paftasında(Acıpayam) yer alan çalışma sahasının, jeoloji haritası.....	23
3.2. 1/25000 ölçekli N ₂₁ c ₁ paftasında (Beyağaç) yer alan çalışma sahasının, jeolojik haritası.....	25
3.3. İncelenen alandaki dünit ve harzburjitlerde foliyon düzlemleri, Açık kahverenkli olan litolojik birim dünit ve yeşil renkli olan ise harzburjit.....	25
3.4. Harzburjitler sahada(Beyağaç) sert çıkıntılı alanlar şeklinde görülmektedir.....	26
3.5. Dünitler düşük rakımlı alanlarda kırıklı bir yapıda gözlenirler.....	30
3.6. Dünitlerin arazide prizmatik ve kübik şekilde kırılmaları karakteristiktir.....	31
4.1. Değirmen ocağı mostra haritası.....	45
4.2. Çöplük ocağı ve yakın çevresinin jeoloji haritası.....	48
4.3. Kuş Tepesi kromit oluşumu ve yakın dolayının jeoloji haritası.....	52
4.4. Çatalsavak Tepe 500 m güneyindeki kromit oluşumu ve yakın dolayının jeoloji haritası.....	54
4.5. 1/200 ölçekli Selçuk Bey 1 Ocağının jeoloji haritası.....	55
4.6. Selçuk Bey Ocağı-1, galerilerin 1/200 ölçekli jeolojik haritası.....	59
4.7. Oluklu deresi kuzeyi ve batısındaki “Çalışılan sahanın güney doğusu” yarmada tespit edilen cevher kütlesi.....	60
4.8. Oluklu deresi kuzeyi ve batısındaki cevherli zonun “Sahanın güney doğusu” olasılıkla devamını oluşturan cevherli zon.....	60
4.9. 1/200 ölçekli Selçuk Bey Ocağı 2 ve çevresinin jeolojik haritası.....	61
4.10. 1/500 ölçekli Selçuk Bey Ocağı 2 Ocağının galeri haritası.....	63
5.1. Çalışma alanında ki dünit, harzburjit, kromit, serpantinit, gabro oluşumlarına ait major oksit harker diyagramı.....	72
5.2. Çalışma alanında ki dünit, harzburjit, kromit, serpantinit, gabro ve rodenjit oluşumlarına ait iz element harker diyagramı.....	75
5.5. İncelenen alandaki platinyum grubu element örneklerinin C1 Kondritite göre normalize edilmiş diyagramı.....	76
5.6. Mafik kayaçların toplam alkali/ SiO ₂ diyagramındaki konumu.....	79
5.7. AFM diyagramında mafik kayaçların dağılımı.....	79
5.8. Zr-TiO ₂ diyagramında çalışma alanına ait mafik kayaçların dağılımı.....	80
5.9. Zr-Zr/Y diyagramında çalışma alanına ait mafik kayaçların dağılımı.....	80
5.10. K ₂ O-TiO ₂ -P ₂ O ₅ üçgen diyagramına yerleştirilen örneklerin dağılımı.....	81
5.11. Zr/4-Nb*2-Y üçgen diyagramında örneklerin dağılımı.....	81
5.12. Th-Hf/3-Ta üçgen diyagramı içinde gabro örneklerinin dağılımı.....	82
5.13. İncelenen alandaki mafik kayaç örneklerinin ortalama % major element oksit değerlerinin uzaklığa bağlı olarak kimyasal bileşimdeki değişimi.....	84
5.14 Grossular-Andradit-Pirop+Spessartin+Uvarovit üçgen diyagramı.....	87
5.15. ACF diyagramında mafik dayk ve gabroların dağılımı.....	89

5.16. Mafik daykların kondrite göre normalize edilmiş nadir toprak element değişimi diyagramı.....	90
5.17. Rodenjitlerin kondrite göre normalize edilmiş nadir toprak element değişim diyagramı.....	90
5.18. Mafik dayk ve rodenjitlere ait kayaçların CaO – Na ₂ O+K ₂ O diyagramı.....	91
5.19. Al-Cr-Fe ⁺³ üçgen diyagramında inceleme alanındaki örneklerin dağılımı.....	100
5.20. Al ₂ O ₃ -Cr ₂ O ₃ -Fe ₂ O ₃ üçgen diyagramında çalışma alanına ait kromitlerin dağılımı.....	101
5.21. Fe*100/Mg+Fe ⁺² Cr*100/Cr+Al diyagramında çalışma alanındaki kromitlerin dağılımı.....	101
5.22. Mg/(Mg+Fe) – Cr/(Cr+Al) ilgili diyagramında kromit örneklerinin dağılımı.....	102
5.23. Cr ₂ O ₃ – Al ₂ O ₃ diyagramında ilgili kromit örneklerin dağılımı.....	103
5.24. Kromit örneklerinin kimyasal analizlerinden faydalanılarak oluşturulan Al-Cr-Fe ⁺³ diyagramında kromit örneklerinin konumu.....	105
5.25. Kromitlerin mikroprop analizlerinin Al-Cr-Fe ⁺³ diyagramındaki konumu.....	105
6.1. Kromit oluşumlarının egemen doğrultusunu gösteren gül diyagramı.....	106
6.2. Kromit oluşumlarının egemen eğim yönünü gösteren gül diyagramı.....	106
6.3. Kromit oluşumlarının egemen eğim açısını gösteren gül diyagramı.....	107
6.4. İncelenen alandaki litolojik birimlerin foliasyon düzlemlerinin egemen doğrultusunu gösteren gül diyagramı.....	108
6.5. İncelenen alandaki litolojik birimlerin foliasyon düzlemlerinin egemen eğim yönünü gösteren gül diyagramı.....	108
6.6. İncelenen alandaki litolojik birimlerin foliasyon düzlemlerinin egemen eğim açısını gösteren gül diyagramı.....	109

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

1. Çalışma alanına ait dünit ve harzburjit birimlerinin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loı: Ateş kaybı, Sum:Toplam).....	68
2. Çalışma alanındaki dünitlerin Niggli paremetreleri.....	69
3. Çalışma alanındaki harzburjitlerin Niggli paremetreleri.....	69
4. Çalışma alanındaki dünitlerin C.I.P.W norm değerleri.....	69
5. Çalışma alanındaki harzburjitlerin C.I.P.W norm değerleri.....	69
6. Çalışma alanındaki Serpantinitlerin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loı: Ateş kaybı, sum: Toplam).....	70
7. Çalışma alanına ait serpantinitlerin Niggli paremetreleri.....	71
8. Çalışma alanına ait serpantinitlerin C.I.P.W norm değerleri.....	71
9. Çalışma alanına ait mafik dayk birimin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loı: Ateş kaybı, sum: Toplam).....	76
10. Çalışma alanındaki mafik dayk Niggli paremetreleri.....	77
11. Çalışma alanındaki mafik dayk C.I.P.W norm değerleri.....	77
12. Çalışma alanına ait rodenjit birimin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loı:Ateş kaybı, Sum: Toplam).....	82
13. Çalışma alanına ait rodenjitlerin oksijen 12 ye göre normalize edilmiş katyonları....	85
14.Çalışma alanına ait rodenjitlerin Niggli paremetreleri.....	87
15. Çalışma alanına ait rodenjitlerin C.I.P.W. norm değerleri.....	87
16. Çöplük ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri(Total:Toplam)	91
17.Çatak ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri(Total:Toplam)...	92
18. Okyanus ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri.....	93
19. Tepecik ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri.....	94
20.Beyağaç ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri.....	95
21. Çalışma alanına ait kromit birimin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loı: Ateş kaybı, sum:Toplam).....	97
22. Çalışma alanına ait kromit örneklerinin Niggli paremetreleri.....	98
23. Çalışma alanına ait kromit örneklerinin C.I.P.W norm değerleri.....	98
24. Birim hücredeki anyon ve katyonların oluşturulması.....	103

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Sayfa

3.1. Harzburjıt içerisinde ortopiroksenlerin bastitleşmesi(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Opr: ortopiroksen, Ol: Olivin).....	24
3.2. Harzburjıt içinde olivin görünümü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Ol: Olivin, Pr: Ortopiroksen(Örnek No:K 98).....	27
3.3. Harzburjıt içinde proksen görünümü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Pr:Ortopiroksen, Ol: Olivin)(Örnek No: K 115).....	27
3.4. Harzburjıt içinde bastitleşme(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Opr:Ortopiroksen, Ol: Olivin)(Örnek No: F).....	28
3.5. Harzburjıt içinde kromit tanelerinin görünümü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Cr: Krom, Pr:Ortopiroksen) (Örnek No:K 18).....	28
3.6. Harzburjıt içinde pikotit oluşumlarının görünümü (sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Opr:Ortopiroksen, Ol:Olivin, Pk: Pikotit)(Örnek No: K 10).....	29
3.7. Dünit içerisinde olivin görünümü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Ol: Olivin	32
3.8. Dünit içerisinde Kromit oluşumu görünümü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Cr: Kromit, Ol: Olivin.....	33
3.9. Dünit içerisinde pikotit görünümü (sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Ol: Olvin, Pk:Pikotit).....	33
3.10. Serpantinleşmiş kayaç içerisinde kromit oluşumu(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Cr: kromit, Pr: Piroksen, S: serpantinleşme)(Örnek No: K 16).....	35
3.11. Serpantinleşmiş peridotit içerisinde ojit ve manyetin oluşumu (sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Oj: Ojit, M: Manyetit.....	36
3.12. Gabro içerisinde plajıoklas ve proksen oluşumu (sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Pl:Plajıoklas, Pr: proksen).....	37
3.13. Mafik dayk içerisinde Plajıoklas, piroksen, oluşumları(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Pl: Plajıoklas, Pr: Piroksen).....	38
3.14. Mafik daykların damar ve boşluklarında prehnit gelişimi(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Oj:Ojit, Preh: Prehnit).....	38
3.15. Mafik kayaç içerisinde amfibol ve plajıoklas oluşumu görünümü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Pl: Plajıoklas, Amf: Amfibol.....	39
3.16. Rodenjit içinde ojit ve penin oluşumu görüntüsü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Oj: Ojit, P:Penin.....	40
3.17. Rodenjit içinde Prehnit damarı görünümü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Preh: Prehnit, Oj:Ojit.....	40
3.18. Rodenjit içinde hidrogranat ve ojit oluşumu görünümü(sağ taraf tek nıkol, sol taraf çift nıkol Hg: Hidrogranat, Oj: Ojit.....	40
3.19. Kromit oluşumu görünümü(Tek nıkol,Cr: Kromit).....	41
3.20. Kataklastik doku gösteren kromit.(Çift nıkol, Cr: Kromit).....	42
3.21. kromit çatlakları içerisinde hematit oluşumu(Çift nıkol Hm: Hematit, Cr: Kromit, Lm: Limonit).....	42
3.22. Kromitlerin kırık ve çatlaklarında serpantinleşme(Çift nıkol Cr: Kromit, Sp: Serpantinleşme).....	43
3.23. Pirit oluşumu(Çift nıkol Cr: Kromit Pr: Pirit).....	43
4.1. Değirmen ocağı galeri girişi fay zonunda açılmıştır. Galeri girişi şisti yapıda dünitik zon ile geçilmiştir. Cevher bu dünitik zon ile dokanak oluşturmaktadır.....	46
4.2. Değirmen ocağına ait pasada tespit edilen nodüler cevher parçaları.....	47
4.3. Çöplük ocağı desandre girişi. Desandre girişinin sol üst köşesinde siyah renkte görünen cevher.....	49

4.4. Ana cevher kütlelerinin üzerindeki ikinci dünitik zonda belirlenen masif cevherden oluşan kromit mostrası.....	50
4.5. Çöplük ocağında üst üste yer alan cevher içerikli dünitik zonlarda gelişen üçüncü kromit oluşumları.....	50
4.6. Kuş Tepesi ocağı galeri ağzı ve galerinin sağ üst köşesindeki kromit cevherinden görünüm.....	51
4.7. Çatalsavak Tepe 500m güneyindeki ocakta açık olarak açılan galerinin solundaki dissemine ve benekli kromitten görünüm.....	53
5.1. Mikroprop yapılan rodenjit örneğinden mikro foto çekimi.....	84
5.2. Rodenjit örneklerine ait mikro foto çekimi.....	84
5.3. Kromit örneklerinden Tepecik ocağına ait analiz yapılan örneğin mikro foto çekimleri.....	96
5.4. Kromit örneklerinden Tepecik ocağına ait mikro foto çekimleri.....	96
6.1. Karataş tepede belirlenen manyezitli fay zonu.....	110
6.2. Değirmen ocağı sahasının güneybatısında yaklaşık NW-SE doğrultulu manyezitli fay zonu.....	111
6.3. Çatalsavak tepe 500 m güneyinde yer alan ocakta dünitler içinde gelişmiş olan küçük faylanma yüzeyleri.....	112

ÖZET

ACIPAYAM VE BEYAĞAÇ (DENİZLİ GÜNEYİ) BÖLGESİNDEKİ OFİYOLİTLERİN JEOLJİSİ, PETROGRAFİSİ VE PETROKİMYASI

Çalışılan alanlar, Acıpayam güneybatısı (Çatak yaylası-Nostar mevki) ve Beyağaç güneyinde (Sülekler ve Tepecik mahallelerinin güney kesimleri) yer almaktadır. Bu çalışmada, incelenen alanlarda yer alan ofiyolitik kayaçlar ve kromit oluşumları detaylı olarak incelenmiştir. Ofiyolitik seri başlıca tektonitler ve bunları kesen damar kayaçları olmak üzere iki ana bileşenden oluşur ve eksik dizi karakterli bir ofiyolit topluluğunu temsil eder. Ultramafik kayaçlar harzburjit, dünit, dünitik zonlar/dünitik kılıf ile çevrili kromit kütleleri ve piroksenit damarları ile temsil edilmektedir. Mafik dayklar ise, metamikrogabro, metadolarit ve rodenjitlerden oluşmaktadır. Ultramafik ve mafik kayaçlarda saptanan metamorfik mineral parajenezine göre, incelenen alandaki ofiyolitik kayaçlar, yeşilüst fasiyesinin alt sınırında metamorfizmaya maruz kaldıkları belirlenmiştir. Hem Acıpayam (Nostar) ve hem de Beyağaç sahalarında aşırı serpantinleşmiş zonlarda yaygın rodenjit mostraları belirlenmiştir. Çalışılan alandaki peridotitler bugünkü yerlerine yerleşmeden önceki bir dönemde serpantinleşmiş ve eş zamanlı olarak mikrogabro ve dolerit daykları da Ca-metasomatizmasına maruz kalmıştır. Rodenjitleşmeden serpantinleşme ile oluşan Ca-Mg(OH)₂ zengin alkali sıvılar sorumludur.

İncelenen alanlardaki kromit oluşumları detaylı olarak incelenmiştir. Kromit kütleleri, eğer tektonik dokanaklı değil ise, dünitik zonlar içinde yer almaktadır. Dünitik zonun kalınlığı ile kromit kütlelerinin kalınlığı arasında bir ilişki bulunmamaktadır. Kromit oluşumlarında, masif, bantlı, benekli, saçınımlı, bantlı ve saçınımlı, nodüler cevher tipleri belirlenmiştir. Kromit örneklerinin mikroskopik incelemelerinde kromit taneleri yarı özşekilli ve özşekilsiz olarak ve yer yer kataklazmaya uğramış oldukları izlenmiştir. Gang minerali olarak serpantin

minerali/mineralleri olivin, ortopiroksen, klorit belirlenmiştir. İnceleme alanı kromitleri, farklı diyagramlara yerleştirildiğinde, harzburjitik yan kayaçlı kromit alanına düştüğü, yüksek krom içerikli alanda yer aldığı ve podiform tipte kromit oluşumları olduğu belirlenmiştir. Kromit örneklerinin mikroprob analiz sonuçlarına göre ferri-alimino-kromit alanında yer aldıkları tespit edilmiştir.

İncelenen alandaki mafik kayaçların subalkalen ve toleyitik karakterde oldukları tespit edilmiştir. Tektonik ortamı belirleyen diyagramlarda Okyanus ortası bazalt alanında ve N-tip MORB alanında yer aldığı tespit edilmiştir. Mafik kayaç örneklerinin major element oksit değerleri, rodenjitlerin major element oksit değerleri ile karşılaştırıldığında CaO yönünden kazanç olurken, Fe₂O₃, MgO, SiO₂, Al₂O₃, Na₂O ve K₂O açısından bir kayıp olduğu belirlenmiştir. Rodenjit örneklerinin C1-kondirite göre normalize edilmiş NTE diyagramlarında, bazı örneklerde nadir toprak elementlerin kondirite göre zenginleştikleri belirlenmiş ve ayrıca, negatif Eu anomalisi sergilediği görülmüştür.

İncelenen alanda yer alan yer alan kromit oluşumları ve çevresinde farklı özelliklerde faylar belirlenmiştir. Bunlar; serpantin+ manyezit +talk parajenezinin hakim olduğu faylar, serpantin + manyezit + kalsedon parajenezinin hakim olduğu faylar, manyezit ve opal parajenezinin hâkim olduğu fay zonları, silisleşmiş peridotitler ve opal/kalsedon damarları içeren fay zonları ve ileri derecede serpantinleşmiş peridotitler ve serpantinlerin egemen olduğu faylar şeklinde sıralanabilir.

Anahtar kelimeler: Ofiyolit, kromit oluşumları, petrografi, petrokimya

SUMMARY

GEOLOGY, PETROGRAPHY AND PETROCHEMISTRY OF OPHIOLITES IN ACIPAYAM AND BEYAĞAÇ REGIONS (SOUTHERN PART OF DENİZLİ)

Study areas are located in the southwestern of Acipayam (Çatak-Nostar) and South of Beyağaç (Sülekler and Tepecik). In this study, it is investigated as a detailed ophiolitic rocks and chromite occurrences in the study areas. . The ophiolitic series consist of tectonites and mafic dikes and they contain two main units and they represent incomplete ophiolitic units. Ultramafic rock consist of harzburgite, dunite, dunitic zones/chromite bodies with dunitic sheath and pyroxenite veins. Mafic dykes also composed of metamicrogabbro, metadolerite and rodingites. According to metamorphic mineral paragenesis determined in the ultramafic and mafic rocks, ophiolitic rocks in the investigate area was subjected to the metamorphism in the lower limit of the greenschist – facies. Both Acipayam (Nostar) and Beyağaç areas were found a large number of rodingites in serpentinized peridotites of ophiolitic sequences. Peridotites in the investigated areas, at a time before emplacement to its present location, are serpentinized and exposed to contemporaneous Ca-metasomatism of dolerite and microgabbro dikes. Ca-Mg (OH)₂-rich alkaline fluid which were formed by serpentinization proceses might have been responsible for rodingisation.

It was determined as a detailed occurrences in the investigate areas. If the chromite ore body associated with wall rock isn't found as tectonic contacts, they are located within dunitic zones. Between thickness of chromite ore bodies and thickness of dunitic zones are not relationship were determined. In chromite ore bodies, four

type's chromites occurrences have been observed. These are massive, nodular, disseminated and banded ores. In the microscopically investigation in the chromite samples, chromite grains are subhedral and anhedral and from place to place cataclasis. As gangue minerals, serpentine mineral/minerals, olivine, orthopyroxene and chlorite were observed. Chromites in the investigate areas, in the different diagrams take part in the field with high chrom content, chromite field with harzburgite. They are determined podiform type chromite. As a result of microprobe analyses, the samples fall within in the alumina-chromite field.

Mafic rocks in the study area are subalkalen and toleitic character. In the tectonic discriminate diagrams, the samples fall within mid ocean rich basalt and N-type MORB field. As a result of comparison of the major element contents related to mafic rocks with rodingites, CaO contents in the rodingites is observed elemental increases and Fe₂O₃, MgO, SiO₂, Al₂O₃, Na₂O and K₂O contents are observed elemental losses. According to REE a diagram normalized to C1-condrite, in the same samples shows an *enrichment* for REEs relative to chondrites and therefore, shows a negative Eu anomaly.

Chromite occurrences in the study area and surrounding area are determined faults with different features. These are faults with dominate serpentine+magnesite+talc paragenesis, faults with dominate serpentine+magnesite+kalsedone paragenesis, fault zones which contain dominate opal/kalsedon veins, faults dominate silicified peridotites and serpentine.

Key words: Ophiolite, chromite occurrences, petrography. Petrochemistry

BÖLÜM 1

1. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE METODU

Yüksek lisans tezi olarak yapılan bu çalışmada, çalışma aşamaları üç farklı aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlar arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ve büro çalışmaları şeklinde olup, aşağıda bu çalışmaların detayları verilmektedir.

1.1.1. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları 2010 yılı Temmuz – Ağustos aylarında ve 2011 Nisan – Mayıs aylarında yapılmıştır. Bu çalışma sırasında Brunton tipi jeolojik pusulası, jeolog çekici, lup, GPS v.b araçlardan faydalanılmıştır. Arazi çalışmalarında petrografik ve jeokimyasal incelemeler için 200 tane örnek alımı yapılmıştır. İnceleme alanında yüzeyleyen jeolojik birimlerin karakteristik özellikleri incelenmiştir. Gerekli görülen yerlerde 1/200 – 1/500 ve 1/2500 ölçekli jeolojik haritalar yapılmıştır. Çalışma alanında görülen cevher zuhurları ayrı ayrı gezilerek, bunların yerleri haritaya işlenmiştir. Sahadaki halen işletilen ve kapanmış krom ocakları incelenmiştir. Ayrıca krom ocaklarındaki krom damarlarının süreklilikleri ve bu damarların birbiriyle olan ilişkileri irdelenmiştir.

1.1.2. Laboratuvar Çalışmaları

Araziden derlenen el örneklerinden 115 tane ince kesit ve 5 tanede krom örneğinden parlak kesit yapılmıştır. İnce kesitler polarizan mikroskopunda; parlak kesitler ise üstten aydınlatmalı cevher mikroskopunda incelenmiştir. Önemli görülen kesitlerden fotoğraf çekimi yapılmıştır.

İnce kesitte görülen minerallerin, ayrışmaları, diğer minerallerle olan ilişkileri ve minerallerin oluş şekline göre kayaçların strüktürleri ve tekstürleri tespit edilmiştir. Parlak kesit çalışmaları ise cevher minerali tayini, gang mineralleri ve alterasyon mineralleri incelenmiştir.

Araziden alınan örneklerde 7 tane metagabro, 7 tane rodenjit, 4 tane harzburjit, 7 tane krom, 4 tane dünit, 3 tane serpantinlerden toplam 32 adet el örneği, ICP-MS tüm kayaç analizi Acme Laboratuvarında yapılmıştır. 5 tane krom örneğinden mikroprop incelemeleri Universty of Georgia, USA.üniversitesinde yaptırılmıştır.

Ayrıca dünit ve kromlardan toplam 5  rnek ALS labarotuvarda PGE analizi yaptırılmıştır.

1.1.3. Büro alışmaları

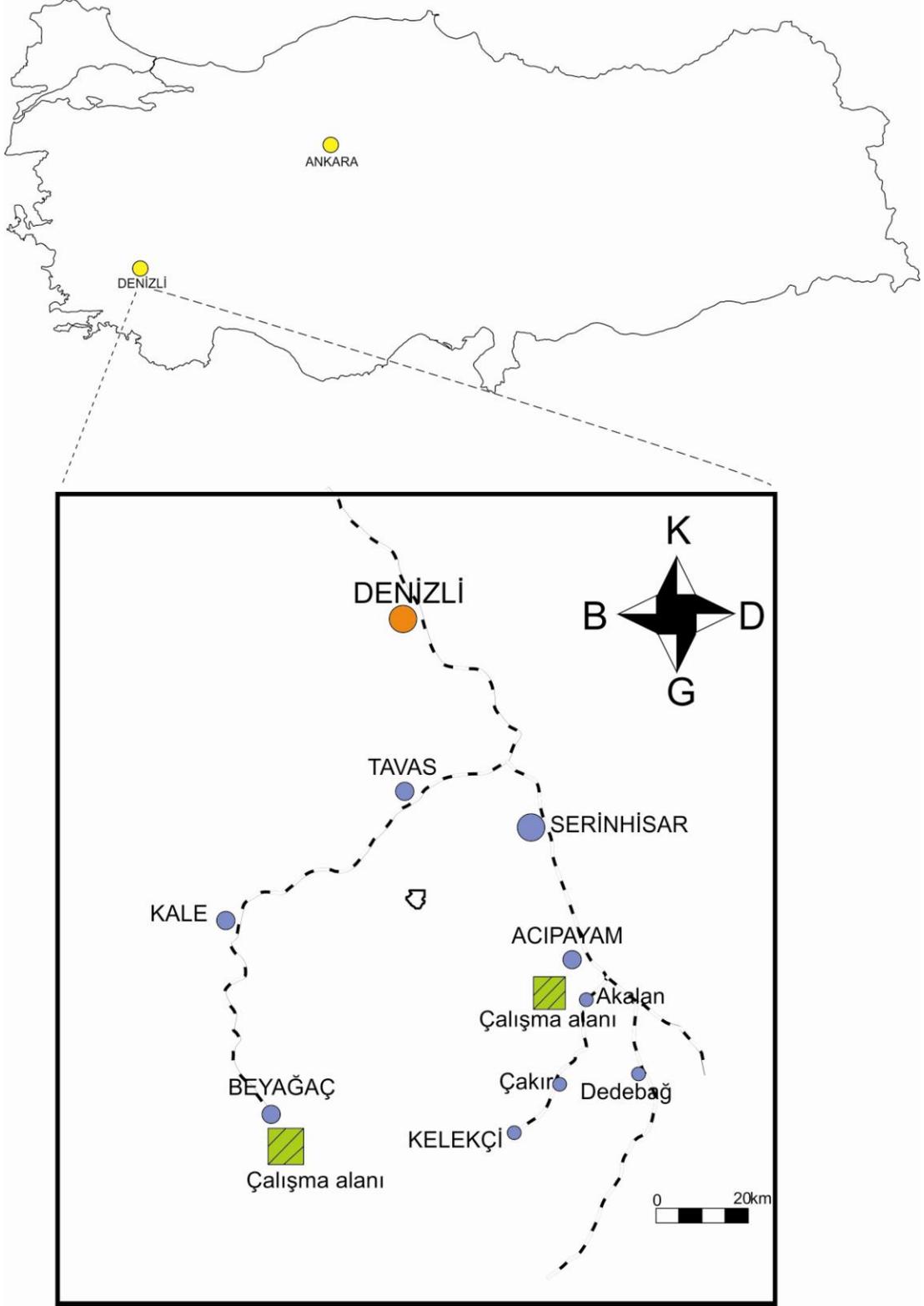
Arazi alışmaları öncesinde çalışılacak bölge ve yakın civarında daha önceden yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir. Arazi ve labarotuvarda yapılan çalışmalar neticesinde bölgenin jeolojik özellikleri ortaya konmuştur. Jeolojik petrografik ve petrokimyasal incelemelerin sonuçlarına göre rapor yazılmıştır.

1.2. ÇALIşMA ALANININ YERİ, ULAşIMI VE COĞRAFİK DURUMU

1 .2.1. İnceleme Alanının Coğrafik Konumu

İnceleme alanı Güneybatı Anadolu'da olup Denizli il merkezinin güneyinde iki farklı alandan oluşmaktadır. Birinci alışma alanı Denizli iline bağlı Beyağaç ilçesinin sınırları d hilinde ve Beyağaç İlçesi Sülekler Mahallesi'nin güney kesiminde bulunmaktadır. Çalışılan alan 1/25 000  lekli N₂₁ c₁ paftasında yer almakta ve yaklaşık 6,5 km² lik alandan oluşmaktadır.

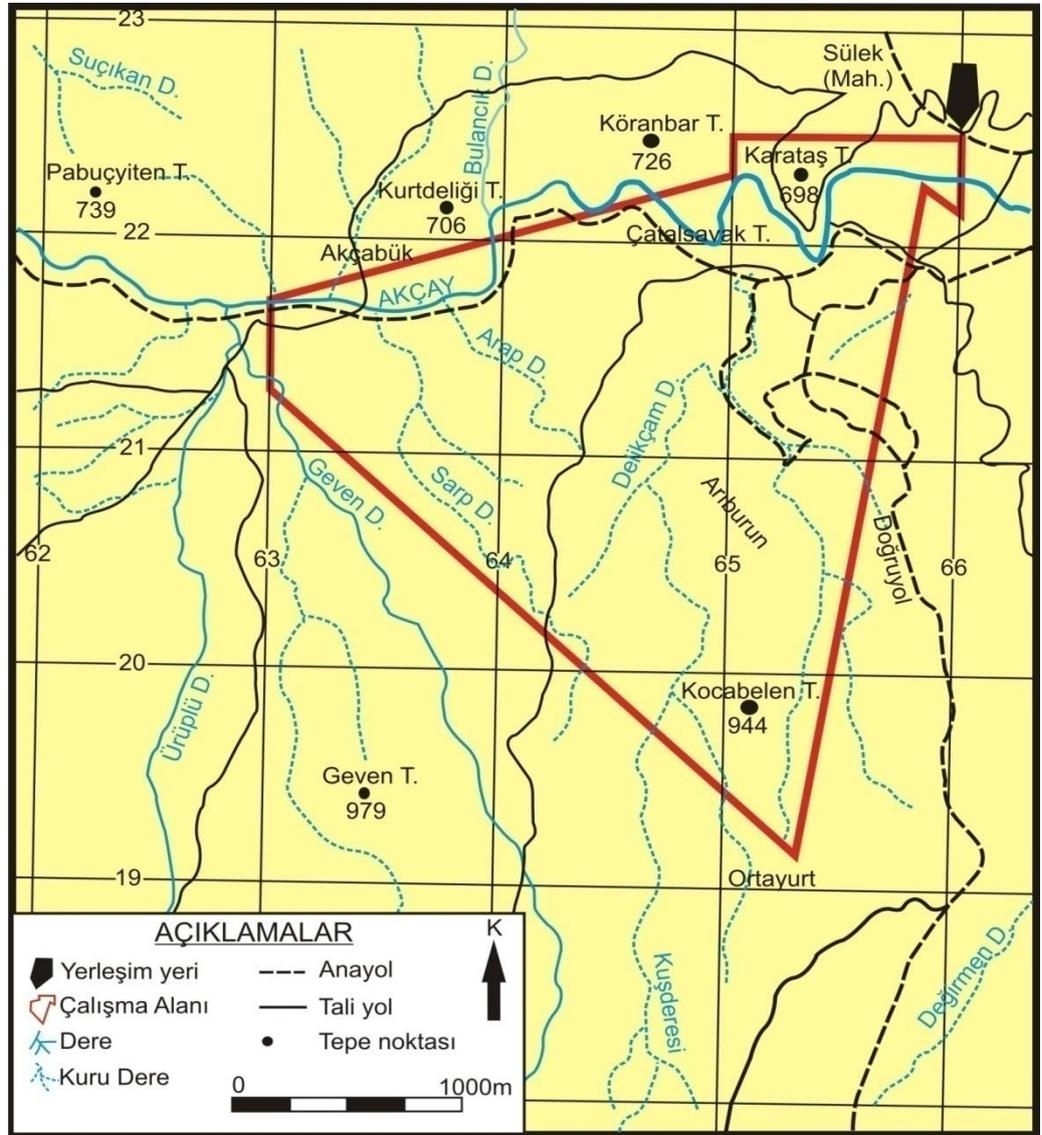
Diğer inceleme alanı ise Denizli iline bağlı Acıpayam ilçesinin sınırları içerisinde bulunmaktadır. İnceleme alanı 1/25 000  lekli N₂₂ a₂ paftasında yer almakta ve yaklaşık 5,2 km² lik alandan oluşmaktadır.



Şekil 1.1: 1/25000 ölçekli N₂₂ a₂ ve N₂₁ c₁ paftalarında yer alan çalışma alanının konumu.

1.2.2 Morfoloji

İki farklı alandan oluşan çalışma sahasında, Acıpayam ilçe sınırları içerisinde yer alan alan, Beyağaç ilçe sınırlarının içinde yer alan çalışma sahalarının morfolojik yüzeylemeleri aşağıda verilmektedir.

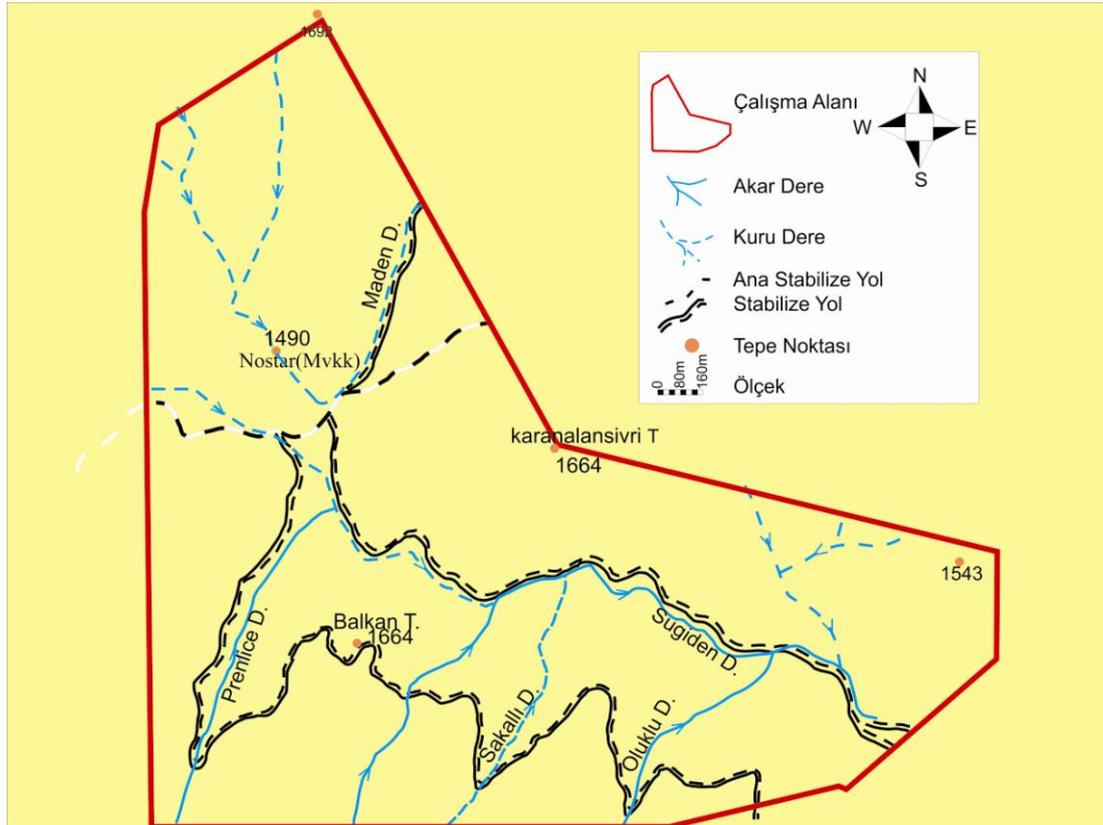


Şekil 1.2: 1/25000 ölçekli N₂₁ c₁ paftasında(Beyağaç) yer alan çalışma alanının morfoloji haritası(Özpınar ve dig,2010).

Beyağaç ilçe sınırlarının içerisinde yer alan çalışma sahasının kuzey kesimleri, güney kesimlerine göre daha düşük morfolojiden oluşmaktadır. Çalışma sahasının kuzeyinde yer alan önemli tepelerin isimleri ve yükseklikleri şunlardır: Kurtdeliği tepe (706 m), Karataş tepe (698 m) , Çatalsavak tepe ve Köranbar tepe (726 m).

Güney kesimde yer alan önemli tepelerin isimleri ve yükseklikleri şöyledir: Kocabelen tepe (944 m) ve Geven tepe (979 m).

Acıpayam ilçe sınırları içerisinde yer alan çalışma sahasının morfolojisi genel olarak engebeldir. Çalışma sahasının batı kesimleri, doğu kesimlere göre daha yüksek morfolojiye sahiptir. En önemli tepelerin isimleri ve yükseklikleri şunlardır: 1692 m ile en yüksek kotlu Akkaya Tepe, 1664 m ile Karanalanı Sivri Tepe ve en düşük kotlu ise 1652 m ile Balkan Tepedir.



Şekil 1.3: 1/25000 ölçekli N₂₂ a₂ paftasında(Acıpayam) yer alan çalışma alanının morfoloji haritası.

1.2.3 Akarsular

Çalışma alanlarında yer alan akarsular, yaz ve kış aylarında genellikle akar durumda olup yazları debisi azalan ve kuruyan küçük derelerden ibarettir.

Beyağaç ilçesinin sınırlarında yer alan inceleme sahasının önemli akarsuları olarak sahanın kuzeyinde yer alan ve doğudan batıya uzanım gösteren Akçay Nehri yer almaktadır. Diğer direnajağları ise inceleme alanını güneyden kuzeye kat edip

Akçay nehrine bağlanan Ürüplü Dere, Geven Dere, Kuşderesi, Değirmen Dere, Sarp Dere, Arap Dere, Delikçam Deresidir.

Acıpayam ilçesinin sınırlarında yer alan inceleme sahasının önemli akarsuları; kuzeydoğu yönünde akan Oluklu Dere, Sakallı Dere ve Pirenlice Deresi ile güneydoğu yönünde akan Sualden Deresidir.

1.2.4 İklim

İnceleme alanında yaygın olarak Akdeniz iklimi ve karasal iklimin etkisinin gözlendiği söylenebilir. Çalışma alanı ve yörede, yazları sıcak ve kurak geçerken; kışları ise soğuk, yağmurlu ve kar yağışı şeklinde geçmektedir. Bölgede en yüksek sıcaklığın olduğu aylar Temmuz ve Ağustos ayları iken en soğuk aylar ise Ocak ve Şubat aylarıdır. Akdeniz ikliminin bir özelliği olan düzensiz yağış rejimi nedeniyle, bölgede yağışların %65'i kış, %2'si yaz, %15'i ilkbahar ve %18'i sonbahar mevsimlerinde düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 20,5 °c dir. Bağıl nem miktarı %65'tir.

1.2.5 Bitki Örtüsü

Çalışma alanının geneli orman olup, sarı çam ağaçları ile kaplanmıştır. Düşük kotlarda az miktarda açık alanlar yer almakta ve bu açık alanlarda mısır, tütün, tahıl ve sebze yetiştirilmektedir. Çalışma sahasında son zamanlarda genç ağaçlandırma sahaları artmaktadır.

1.2.6 Ulaşım

İki farklı alandan oluşan çalışma sahasına ulaşım, farklı asfalt ve stabilize yollardan sağlanmaktadır. Beyağaç bölgesinde yer alan çalışma sahasının kuzeyinde Beyağaç - Çakmak arası ulaşımı sağlayan veya Beyağaç ile Denizli Muğla Yolunu bağlayan stabilize yol bulunmaktadır. Ayrıca çalışma sahasının doğu sınırlarından geçen, Beyağaç- Kartal gölü (Köyceğiz) stabilize yolu bulunmaktadır.

Acıpayam ilçe sınırları içerisinde bulunan çalışma sahasına ulaşım, Nikfer (Tavas) ile Acıpayam arasındaki, ruhsat sahasının ortasından geçen stabilize orman

yoluyla sağlanmaktadır.. Nikfer (Konak) ilçesinden itibaren çalışılan alana uzaklık 12 km'dir. Selçuk Bey Ocağı-1 'e ve SelçukBey-2'ye giden yol orman yolu olmasına rağmen bu yol madenciler tarafından açılmıştır. Ocağa giden yolda kış aylarında yağışlar nedeniyle ulaşım sorunu yaşanmaktadır.

1.2.7 Önceki Çalışmalar

İnceleme alanı ve yakın çevresinin stratigrafisi, jeotektonik konumu, petrografi ve cevher kaynakları açısından bir çok yerli ve yabancı araştırmacıların ilgisini çekmiştir.

İlk önemli araştırmalar Phillipson (1915) tarafından yapılmıştır. 1950'li yıllarda MTA tarafından yabancı uzmanlara önemli araştırma olanakları verilmesi nedeniyle, Güneybatı Anadolu'da Alman araştırmacıların başını çektiği kromit araştırmaları önemli hale gelmiştir.

Kaaden ve diğ. (1953) ve Kaaden (1959), tarafından Güneybatı Anadolu'daki kromit kütleleri ile yan kayaçların ilişkileri incelenmiş ve Balkan kromitleri ile karşılaştırılmalar yapılmıştır. Ayrıca Kaaden ve diğ.(1953), tarafından Güneybatı Türkiye'deki kromit yatakları hakkında genel bir değerlendirme yapılmış ve ilk önemli bulgular yayınlanmıştır. Yazar som ve masif cevherlerin peridotit masiflerinin stratigrafik olarak alt kesimlerinde ve dissemine cevherin ise peridotit masiflerin üst kesimlerinde yer aldığını belirtmiş ve cevher kütlelerinin NNE-SSW ve E-W olmak üzere iki farklı doğrultuda dağılım gösterdiğini işaret etmiştir.

Helke (1955)'e göre, Mevlütler kromit yatağı NE-SW doğrultulu olarak bulunmakta ve damarların NW uçlarının birbirlerine yaklaştığını ve NE uçlarının ise, birbirinden uzaklaştığını belirtmektedir. Damarların mostrada 700 m kadar takip edilebildiğini ifade etmektedir.

Borchert (1960) tarafından Acıpayam peridotit kütesinin muntazam bir içyapıya sahip olduğunu ve kromit oluşumlarının yan kayaç harzburjit içinde ve dünitik zonlarda oluştuğuna değinmektedir. İlk kez Borchert (1960) tarafından Mevlütler kromit yataklarının 1,5 km batısında yer alan kromit oluşumlarını "Çatak Grubu" olarak adlandırılmıştır. Çatak grubunda 7 adet kromit ocağının bulunduğunu belirtmektedir. Yazar Çatak ana ocağı veya Berec Ocağı olarak adlandırdığı ocağın, dissemine cevherden oluştuğunu ve NNE ve N-S istikametinde olduğunu ve eğim

yönünün batı (W) olduğunu ve eğim açısının ise dik ve dike yakın bir konumda bulunduğunu belirtmektedir. Eğim açılarının 66° NW ile $70-89^{\circ}$ NW ve bazı kesimlerde ise 90° NW yakın eğim açısının yer aldığını belirtmektedir.

Engin ve Hirst (1970) ve Engin (1972) tarafından Andızlık –Zımparalık (Fethiye) kromit oluşumlarının harburjitik yan kayaç içinde bulduklarını ve bunların geometrisinin mercek ve iğ şeklinde bulunduğunu belirtmektedir. Kromit kütlelerinin oluşum ortamının üst manto olduğunu ve kristallenmenin kısmi ergimeyi takip ederek meydana geldiğini belirtmektedir.

Baki ve Dig(1974) Burdur(Yeşilova-Tefenni) ve Acıpayam(Denizli) arasında yüzlek veren ofiyolitik kayaçlarda krom, nikel, ve kobalt aramaları gerçekleştirmişler ve bunların ekonomikliğini araştırmışlardır. Bölgede çok sayıda yarma ve arama kuyusu açmışlar, açılan yarma ve arama kuyularından alanın örneklerin ekonomiklik açısından bir önem taşımadıklarını belirtmişlerdir.

Tuzcu, (1977), bölgedeki peridotitlerin; kromit, gabro ve piroksenit içeren serpantinleşmiş harzburjit ve dünitte oluştuğunu belirtmiş, harzburjitlerin %30-80 oranında serpantinleştiği, %50-90 olivin, %55 ortopiroksen, % 0-5 klinoproksenden oluştuğunu belirtmiş ve kromit ve manyetit aksesuar mineral olarak yer aldığını, C.I.P.W normlarına göre harzburjitlerin %61-85 olivin, %1-28 enstatit, %1-2 diyopsit, %2-7 manyetit ve %0-3 hematit içerdiğini belirtmiştir.

Baysal (1981) 'e göre Çataloluk ve Solucak (Fethiye) kromitlerinin lerzolitik bileşimli manto malzemesinin ergimesi ile oluştuklarını ve kromitlerin harzburjitik yan kayaç içinde birikmesi ile oluştuklarına değinmektedir.

Ketin(1984), Batı toroslarda görülen ofiyolit toplulukların bugünkü yerlerine yerleşimini 4 farklı safhada gerçekleşmiş olduğunu belirtmiştir. Buna göre bu safhalar sırasıyla Kretase sonu ve sonamiyen safhası(Isparta büklümünün iç kesimi ve Antalya körfezi; Lütesiyen safhası(Beyşehir-Hoyan napları ile Hadim napları bu dönemde yerleşmiştir. Orta Miyosen safhası: Langiyen-Torteniyen arası (Likya naplarının bir kesimi bu dönemde bindirmiştir) ve son olarak Miyosen-Aksu safhasıdır.

Karaman(1987), Yeşilova – Tefenni(Burdur) batısında kalan alanda jeolojik ve petrografik çalışmalar yapmıştır. Bölgede gözlenen Yeşilova ofiyolitine ait tektonikler, kümülatlar ve bunları kesen mafik dayklara ait kayaç numuneleri üzerinde mikroskopik çalışmalar yaparak mineralojik ve petrografik özellikleri ortaya koymuştur.

Özpınar(1987), Denizli – Acıpayam bölgesinin batısında kalan alanın jeolojik, petrografik ve jeokimyasal özelliklerini incelemiştir. Çalışmacı, Acıpayam batısında kalan alanda geniş ölçüde yüzeyleme sunan ofiyolit kayaçlarının çoğunlukla harzburjit, daha az oranda dünit ve bu birimleri kesen mafik bileşimli dayklardan oluştuğunu belirtmiştir. Eksik dizi karakterli ofiyolit topluluğunun bölgeye Lutesiyen ve Lutesiyen- Oligosen arası zamanda tektonik olarak yerleştiğini belirtmiştir.

Özpınar (1988), tarafından Acıpayam kromit oluşumlarının jeolojik ve tektonik özellikleri incelenmiştir. Acıpayam peridotit kütlelerinde “Acıpayam Ofiyoliti”nde yer alan kromit oluşumlarını dağıldığı bölgelere (Mevlütler, Çatak, Alaattin ve Çubukçular Bölgeleri) göre gruplandırmış ve bunların kalınlıkları, uzanımları, cevher türü, cevher kütlelerinin konumları, tektonik açıdan meydana gelen değişimleri, egemen süreksizlik zonlarını incelemiştir. Cevher kütlelerinin konumlarında meydana gelen değişimlerin bir kısmının ofiyolitik kütlelerin yerleşim esnasında ve bazılarının da bölgeyi etkileyen Neojen yaşlı tektoniğin önemli etkisinin olduğunu vurgulamış ve cevher kütlelerinin kalınlık ve devamlılığının fazla olduğu kesimlerin, peridotit kütlelerinin stratigrafik olarak daha alt zonlarına ait olduğunu, daha ince ve disemine cevher içerikli ve süreksizliklerin de fazla olduğu kromit kütlelerinin ise, peridotit kütlelerinin stratigrafik olarak daha üst zonları ile ilişkili olabileceğini ifade etmiştir.

Özpınar (1989), tarafından gerçekleştirilen çalışmada bölgede 33 adet kromit oluşumları tespit edilmiştir. Özpınar (1988), tarafından Beyağaç, Uzunoluk-Kozlar kromitleri oluşumları üzerinde yaptığı çalışmada, kromit yataklarının boyutları ve devamlılıkları açısından sınıflandırarak, Uzunoluk-Kozlar kromit yataklarının önemli yataklanmalar olduğu, Meşelidüz ocağında olduğu gibi alt ve üst zonlar olmak üzere farklı kütlelerin yer aldığı ve yatakların doğudan batıya doğru sıralanarak devam ettiğini, boyutları ve uzanımlarının çok fazla olduğunu belirtir. Bu yatakların boyutlarının elipsoidal şekillerde olduğunu ifade eder. Çubuk-Eşen ve

Sartpsırtı ocakları ve Alpa –Kızıllar Mahalleri kromit oluşumlarının, daha çok ferdi zuhurlar olduğuna değinmektedir.

Özpınar (1991)'e, göre, Karaismailler bölgesinde önemli kromit yataklarının yer aldığını ve ancak bunların ekonomiye kazandırılmasında bilimsel ve detaylı çalışmaların gerektiğini vurgulamaktadır. Bölgedeki bazı kromit yataklarında kromit kütlelerinin kalınlıkları, Karadoru yatağında olduğu gibi 10 m nin üzerinde olduğunu belirtmektedir. Karaismailler bölgesindeki kromit yataklarının farklı tektonik olayların etkisiyle konumları değişmiştir. Kütlelerin devamının bulunmasında tektonik çalışmalar gereklidir.

Özpınar (1996), tarafından Salda Gölü (Burdur) çevresindeki ofiyolitik kütlelerinin petrografik özellikleri incelenmiş ve bu bölgedeki kromit kütlelerinin küçük boyutlu kütleler olduğu ve işletilen ocakların verimsizliği nedeniyle çoğunun kapandığı belirtilmiştir.

Baran(2003), Fethiye- Muğla bölgelerindeki çalışmada tektoniklerde gözlenen baskın litolojinin harzburjit olduğunu daha az oranda dünitik seviyelerin olduğunu belirtmiştir. Çalışmacı ayrıca dünitik seviyelerde kromit oluşumlarının varlığını gözlemlemiştir. Tektoniklerde gözlenen serpantinleşmenin, fay yüzeyleri ve dolerit daykları ile dokanak yapan peridotitlerde gerçekleştiğini belirtmiştir.

Uysal ve diğ. (2007), tarafından Güneybatı Anadolu'da Ortaca sahasında yaptığı çalışmada Üst mantoda kısmi ergimeye uğramış fazlar ve peridotit eriyiklerinin beraberce birbirini etkileyen fazlar ile tüm kayaçların bileşimsel değişime uğrayabileceğini belirtmişlerdir. Güneybatı Anadolu'daki önemli kromit yataklarının yan kayaçları olarak ya harzburjitler ya da lertzolitler yada lertzolit bileşimine yakın harzburjitler olduğu belirtilmektedir. Üst mantodaki kısmi ergime derinliklerindeki farklılık ve sürekli olarak eriyen üst manto kayaçlarından kromit kütlelerinin oluştuğu alanlara doğru taşınması veya eriyik ilaveleri önemli kromit kütlelerinin oluşumuna neden oldukları ortaya çıkmaktadır. O nedenle detaylı araştırma yapılacak olan kromit yatakları içeren alanlarda peridotit kütlelerinin stratigrafik konumlarının belirlenmesi açısından petrografik çalışmaların önemli olduğunu belirtmiştir.

BÖLÜM 2

2. GENEL JEOLOLİ VE STRATİGRAFI

Çalışılan bölge ve çevresinde farklı araştırmacılar tarafından, değişik zamanlarda çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların neticesinde bölgede yüzeylenen allokton ve otokton konumlu litolojik birimler tespit edilmiş olup bölgenin genel jeolojisi ve stratigrafisi ortaya konmuştur.

Çalışan bölgenin yakın dolayında Paleozoyik , Mesozoyik, Senozoyik, Üst Triyas, Malm – Alt Kretase, Üst Kretase, Üst Kretase - Paleosen, Oligosen, Alt Miyosen, Burdigaliyen ve Pleyistosen yaşlı birimler yüzeylemektedir. Bu birimler yaşlıdan gence doğru ve birbirlerinin alt üst ilişkilerine göre aşağıda açıklanmaktadır.

2.1.Paleozoyik

Özpınar(1987) ' e göre çalışılan bölgenin yakın dolayında en alt litolojik birim olarak Permiyen yaşlı kuvarsit ve mor renkli kumtaşı birimi yer almaktadır. Bu birim Aydoğu Köyü batısındaki Gedikbaşı mevkinde yüzeylemektedir. Kuvarsitlerin taze yüzeyleri beyaz ve kısmen kırmızı, alterasyon yüzeyleri ise mor ve mor – kırmızı renklerinde. Bu birim, genelinde orta tabakalı olup, tabaka kalınlığı 15-20cm dir.

Bu birim çalışılan bölgede Üst Kretase yaşlı Rudistli kireçtaşları ile faylı dokanak yapmaktadır. Birimin sınırlarının faylı olmasından dolayı kalınlığı hakkında tahminde bulunmak zor olmaktadır. Ancak Ardıççukurundan alınan kesitte birimin görünür kalınlığı 550m olarak saptanmıştır.

2.2. Mesozoyik ve Senozoyik.

Özpınar(1987)'nın yapmış olduğu çalışmaya göre çalışılan bölgenin yakın dolayında birden fazla Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı litolojik birimler tespit edilmiştir. Bu birimler kendi içerisinde alttan üstte doğru sırasıyla Üst Triyas dolomiti, Liyas dolomitik kireçtaşı ve Algli kireçtaşları, Dogger kireçtaşı, Malm-Alt Kretase kireçtaşları, Üst Kretase Rudistli kireçtaşı, Üst Kretase pelajik kireçtaşı, Üst Kretase – Paleosen filizi, Oligosen molası, Alt Miyosen çakıltası-kumtaşı, Burdigaliyen kireçtaşı, Pliyosen kırıntılı çökelleri ve yamaç molazlarıdır.

2.2.1. Üst Triyas Dolomiti (Tr)

Mesozoyik Komprehensif Serinin (Altınlı,1954) tabanında yer almaktadır. Çalışmacı(Özpınar,1987), inceleme alanında Bozdağı çevresinde, Geyran Yaylasında, Olukbaşı Köyü kuzeyinden Aydoğdu Köyüne kadar ve Tahtacıbeli Tepesi ve Yören Tepesine kadar yayılım göstererek yaklaşık 80 km² lik bir alanda yüzelediğini belirtmektedir.

Bu birim çoğunlukla gri renkte olup üst kısımlarında 5-10 m lik koyu gri-siyağimsı renkte gözlenmiştir. Birimin alt ve orta seviyeleri orta-kalın tabakalı olup üst seviyeleri ise ince ve orta tabakalı oldukları belirlenmiş ve tabaka kalınlıkları 5-20 cm olarak ölçülmüştür.

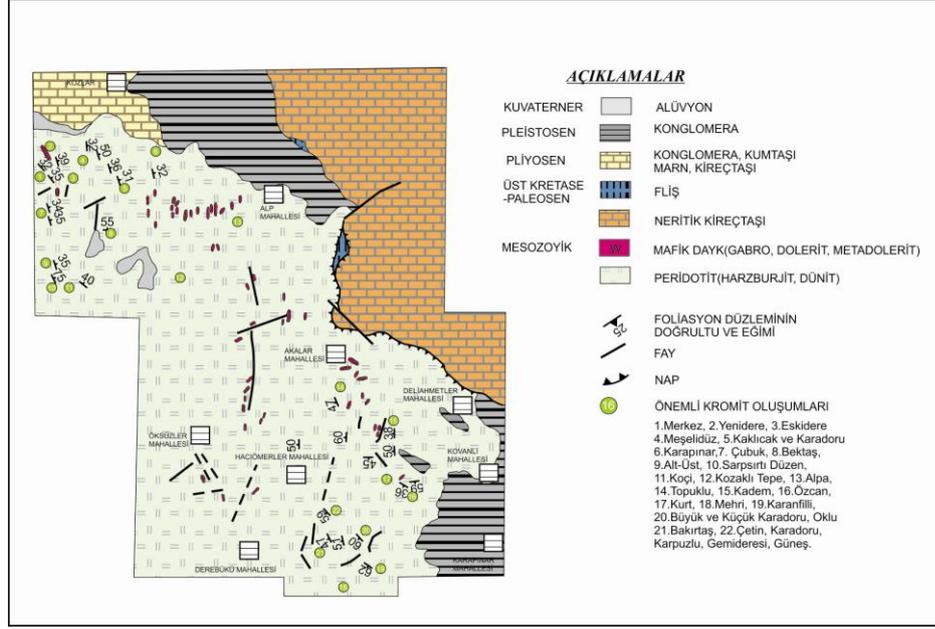
Alterasyon yüzeyleri pürüzlü olup çoğunlukla kırıklı ve ufalanmaktadır. Kumlu alterasyon oluşturdıklarından az miktarda toprak örtü gelişimi mevcuttur. Aydoğdu ve Benlik köyleri yakınlarında aşırı bir şekilde kolaylıkla deforme olurlar ve küçük bir darbeye dağılabilmektedir.

Bu birimin alt sınırını tektonik dokanaklı Üst Kretase-Paleosen flişi yer almaktadır. Üzerinde ise geçişli ve uyumlu olarak Liyas dolomitik kireçtaşı ve Algli Kireçtaşı gelmektedir (Özpınar, 1987).

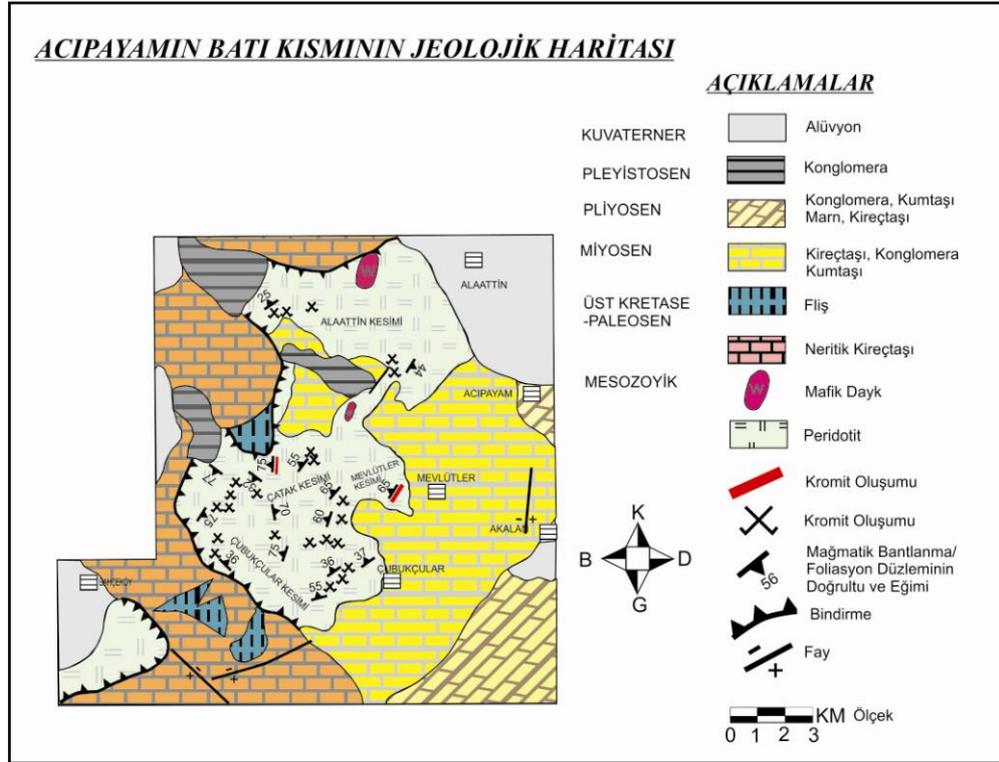
2.2.2. Liyas Dolomitik Kireçtaşları ve Algli Kireçtaşı (J₁)

Özpınar (1987), bu birimin Üst Triyas dolomitik kireçtaşlarının üzerine geçişli ve uyumlu olarak geldiğini belirtmektedir. Liyas Dolomitik kireçtaşları ve Algli Kireçtaşları Olukbaşı Köyü Kuzeyindeki Gölyeri Tepesinde, Güney Köyü batısında, Konak(Nikfer) Kuzeyinden başlayıp kuzeydoğuya doğru yüzeyleyen alanlarda ve Aydoğdu Köyü Kuzeyindeki yüksek ve dağlık alanlarda yüzeyleme vermekte olup yaklaşık 62 km² lik bir alanda yüzelediğini belirtmiştir.

Bu birimin alt seviyeleri ince ve orta tabaka kalınlığında olup 5 – 15 cm civarındadır. Bu alt seviyeler siyah ve koyu gri renklindedir. Üst seviyeler ise kalın tabakalı olup 35 – 45 cm kalınlığında ve gri ile açık gri renklerde gözlenmektedir. Bu üst seviyeler yer yer masif özellik sunmaktadır. Kıvrımlı ve kırıklı yapının etkisiyle birimin masif özellik kazandığı kesimlerde tabakalanma yüzeylerinin bulunmasında zorluklar çekilmektedir.



Şekil 2.2: Çalışma alanı ve yakın dolayının(Beyazğaç) jeoloji haritası(Özpınar,1996)



Şekil 2.3: Çalışma alanı ve yakın dolayının(Acipayam) jeoloji haritası (Özpınar,1987)

2.2.3. Dogger Kireçtaşı (J₂)

Özpinar (1987)'ın yaptığı çalışmaya göre bu birim Liyas dolomitik kireçtaşı ve Algli kireçtaşı üzerine geçişli ve uyumlu olarak gelmektedir. Çalışmacıya göre Dogger Kireçtaşlarının en iyi temsil edildiği yerler Konak(Nikfer) Kuzeydoğusundaki Çakır, Karakuz, Ortaca ve Karakaya Tepeleridir. Konak(Nikfer) kuzeydoğusundan başlayıp, kuzeydoğuya devam eden bir yüzeyleme kuşağı dışında, Olukbaşı kuzeyinde, Ören Köyü batısındaki tepelerde yüzeyleme alanlarının olduğu belirtilmiştir.

Orta kalınlıkta tabakalanmalı olarak 15-35 cm arasında bir kalınlıkta olan Dogger Kireçtaşları, koyu gri ve siyahımsı renklerde gözlenmiştir. Tabaka kalınlıkları bazı kesimlerde 10 cm ye kadar düşebilmektedir. Çalışmacı tarafından bu birimin alt ve üst sınırlarının açık gri kireçtaşlarının yer alması, hilal şeklinde bol kavkı parçaları içermesi sayesinde bazen klavuz seviyesi oluşturduğu tespit edilmiştir.

Çalışmacı Dogger kireçtaşlarını alttan ve üstten sınırlandıran açık gri renkli kireçtaşları ile geçişli ve uyumlu olarak bulunduğunu saptanmıştır.

2.2.4. Malm – Alt Kretase Kireçtaşları (J_{3kr1})

Özpinar (1987) yapmış olduğu çalışmada Malm – Alt Kretase Kireçtaşlarının alttan ve üstten uyumlu olarak bulunduğunu belirtmiştir. Çalışma alanı içerisinde Bozdağ kuzeyinde, Bahçeköy doğusunda, Kırdag'da, Alaattin köy batısında ve Ballık Tepede yüzlek verdiğini ve yaklaşık 40 km² lik bir alan oluşturduğunu belirtmiştir.

Malm – Alt Kretase kireçtaşları çoğunlukla açık gri ve beyazımsı renktedir. Ayrıca bazı seviyelerinde yer yer gri renkli seviyeler tespit edilmiştir. Açık gri ve beyazımsı seviyeler kalın tabakalı olup bu tabakaların kalınlığı 80 – 100 cm arasındadır. Diğer koyu gri renkli seviyeler ise ince ile orta kalınlıktaki tabakalardan oluşmakta ve kalınlıkları 10 -30 cm arasında değişmektedir.

Çalışmacı bu birimin pürüzlü bir ayrışma yüzeyinin olduğu belirtmiştir. Malm – Alt Kretase kireçtaşları gevrek olduklarından kolay kırılabilir. Birim ayrıca

tektonik hareketlerden çok fazla etkilenmiş olduğu için kıvrımlı, kırıklı ve çatlaklı bir yapı kazanmış ve düzensiz bir eklem sistemi geliştirmiştir.

Özpınar (1987), Malm – Alt Kretase kireçtaşlarının alt sınırında ki Dogger Kireçtaşları (J₂) ile ve üst sınırında yer alan Üst Kretase Rudistli ve Rudist döküntülü Kireçtaşları ile geçişli ve uyumlu olduklarını saptamıştır.

2.2.5. Üst Kretase - Rudistli Kireçtaşı (Kr₂)

Özpınar (1987), nın yaptığı bu çalışmada Üst Kretase yaşlı Kireçtaşlarının Malm – Alt Kretase yaşlı kireçtaşlarının üzerine uyumlu olarak geldiğini saptamıştır. Çalışmacı birimin Aydoğdu Köyü ile Sarıabat Köyü arasındaki dağlık bölgede, Kırdığı - Yığıntaş Tepe ve İtburnu civarında yüzeylendiğini ve çalışma alanında toplam yüzeyleme alanının yaklaşık 71 km² lik bir alandan oluştuğunu belirtmiştir.

Bu birim kalınlıkları özellikle İtburnu – Yaylasının güney kesimlerinde azalmaktadır. Bu bölgedeki kıvrımların çoğunlukla bir birini tamamlayan antiklinaryum ve senklinaryum şeklinde bulunmasının etkisiyle buradaki alanda birimin alt sınırı ayırtlanamadığından Malm – Alt Kretase içinde gösterilmiştir.

Açık gri beyazımsı renklerde olan Üst Kretase – Rudistli Kireçtaşları genelinde orta ve kalın katmanlı olup bu katman kalınlıkları 20 – 30 cm arasında değişmektedir. Bu birim bol miktarda rudist kavrı ve kırıntıları içermesinden dolayı arazide kolaylıkla tanınmaktadır. Ancak alt seviyelerindeki kireçtaşları ile gerek renk ve gerekse morfolojik olarak bir farklılık oluşturmadıklarından haritalama işleminde dokanaklar olası olarak geçirilmiştir.

Özpınar (1987), Üst Kretase rudistli kireçtaşlarını İtburnu Yaylasında ve Kırdığı güneyinde Malm - Alt Kretase kireçtaşları üzerine geçişli ve uyumlu olarak geldiğini belirtmiştir. Ayrıca çalışma alanının Tekke ve Sarıabat Köyleri güneybatısında Rudistli kireçtaşlarının üst sınırında ise Üst Kretase – Pelajik kireçtaşlarının uyumlu olarak üzerlediğini belirtmiştir. Kırdığı güneyinde ise üst sınırında Üst Kretase – Paleosen yaşlı filiş ile faylı dokanak oluşturduğunu belirtmiştir.

2.2.6. Üst Kretase – Pelajik Kireçtaşı (Kr₃)

Özpinar (1987), yaptığı bu çalışmada globotruncanalı biyomikritik kireçtaşlarını çoğunlukla kırmızı renkli olarak tanımlamıştır. Bu birim inceleme alanının güneyindeki Benlik Köyü kuzeyindeki alanda ve inceleme alanının kuzeyindeki Tekke köyünün güneybatısındaki yüzeyleme alanları ile yaklaşık 12 km² lik bir alanda yüzeyleme sunmaktadır.

Üst Kretase – Pelajik Kireçtaşı genellikle ince ve orta tabakalı olup tabaka kalınlıkları 5 – 25 cm arasında değişmektedir. Benlik Köyü kuzeyinde, yer yer gri renklerde yüzeylenen globotruncanalı biyomikritik kireçtaşları kıvrımlı, kırıklı ve yer yer faylanmış olarak yüzeylenmektedir. Ayrıca Tekke Köyü güneybatısından itibaren, güneybatıya uzanan globotruncanalı biyomikritik kireçtaşları kırmızımsı – morumsu renklerde yer yer gri renklerde rekristalize şeklinde bulunurlar.

Özpinar (1987), Benlik kuzeyindeki yüzeylemelerin alt sınırının görülmediğini, üst sınırının ise Üst Kretase – Paleosen Filişi (Tkr₄) ile uyumlu ve geçişli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca çalışmacı Tekke Köyü güneybatısında yüzeylemelerin alt sınırında geçişli ve uyumlu yer yer kristalize olmuş rudistli kireçtaşların yer aldığını söylemiştir. Bu birim otokton konumludur.

2.2.7. Üst Kretase – Paleosen Flişi (Tkr₄)

Özpinar(1987), yaptığı bu çalışmada Üst Kretase - Paleosen Filişlerinin yüzeyleme alanları olarak Olukbaşı ve Benlik Köyleri çevreleri, Geyran Yaylası ve çevresi, Kızılca ve Aydoğdu Köyleri çevresi olarak saptamış ve toplam yüzeyleme alanını 45 km² olarak belirtmiştir. Bu birim yoğun tektonik hareketlerden oldukça fazla etkilenmiştir. Bundan dolayı tabaka yüzeylerinde kısmen bozukluklar meydana gelmiştir.

Çalışmacı bu birim içinde farklı seviyelerle farklı birimlerin varlığına değinmiştir. Bu birimler; mikrokonglomere, kum taşı, siltaşı, kiltası ve çörtlü kireçtaşlarından ibarettir. Ayrıca paleozoyik ve mesozoyik yaşlı değişik türde kayaç bloklarının varlığına değinmiştir. bu birim otokton konumludur.

2.2.8. Oligosen Molası(O1)

Özpınar (1987), birimin Kale – Tavas bölgelerinde ve Akyar ile Tekke köyleri civarında yüzeyleme gösterdiğini belirlemiş ve 12 km² bir alan oluşturduğunu belirlemiştir.

Bu birim Cankurtaran dolaylarında kırmızımsı, kahverengimsi renklerde yüzeylemektedir. Ultramafik ve mafik kayaların çakıltaşlarıyla başlamaktadır. Bu çakıltaşları yarı yuvarlak ile yuvarlak arasında ki çakıltaşlarıdır. Kırmızı renkli kil ve kireçli çimento maddesiyle tutturulan çakıltaşlarının boyutları 5-10cm dir.

Özpınar, (1987) oligosen molosunu, Üst Kretase Kreçtaşları üzerine açılal uyumsuzlukla yer aldığını saptamıştır. Bu birimin üst sınırlarında ise uyumsuzlukla daha genç birimler yer almaktadır.

2.2.9. Alt Miyosen Çakıltaşı – Kumtaşı (M₁)

Çalınacı(Özpınar, 1987), birimi, çakıltaşı ve kumtaşı araldanması ile akarsu ağı çökellerinden oluştuğunu belirtmiştir. Birimi temsil eden çakıltaşları, kahverengimsi – yeşilimsi renklerde ve çoğunlukla 3 -4 cm boyutundadır. Bazı kesimlerde 15 – 20 cm ulaşan çakıl taşlarında yer almaktadır. Bu birim inceleme alanının doğusunda, kuzeyden güneye geniş bir alanda yüzeyleme sunarak yaklaşık 74 km² lik bir alandan oluşmaktadır. Ultramafik ve mafik kayaç parçalarından oluşan kayaç parçaları yuvarlak ile yarıyuvarlak arasındadır.

Bu birimin alt seviyelerinde kahverengimsi – yeşilimsi renkli çakıltaşları daha üst seviyesinde kahverengimsi – kırmızımsı renkli çakıltaşı kumtaşı araldanması yer almaktadır. Çapraz katmanlanma gösteren kumtaşlarının Mevlütler köyü çevresindeki gibi, tanelerin çok az tutturulmuş olduğu ve değişik boyutlarda çakıl içerdiği saptanmıştır. Mevlütler köyü güneyinde Erenler Tepe kuzeyinde kumlu-çakıl, çakıllı-kum şeklinde bir istifin bulunduğu belirtilmiştir.

Çalışmacıya göre bu birimin alt sınırında tektonik dokanaklı olarak ofiyolitik istif yer almaktadır. Üst sınırında ise uyumlu olarak Burdigaliyen kireçtaşları ve uyumsuz olarak Pliyosen yaşlı kırıntılı çökeller yer almaktadır.

2.2.10. Burdigaliyen Kireçtaşları (M₂)

Çalışmacı (Özpınar,1987), bu birimi çakıltaşı- kumtaşı ardalanması(M1) üzerinde ve genellikle küçük tepeciklerin olduğu alanlarda kalınlıkları fazla olmayan yüzeylemelerden oluştuğunu belirtmiştir. Çalışma alanı içerisinde Erenler Tepe’de, Asarcık Tepe, Mevlütler kuzeyindeki Erenler Tepe’sinde, Çağman Yaylasında, Alaatin Köyü Kuzeybatısında, Konak Bucağı’nın doğusunda ki Öreniçi mevkinde küçük yüzeylemeler halinde yer aldığı belirtilmektedir.

Çalışmacı Burdigaliyen Kireçtaşlarını beyazımsı- sarımsı renkte ve bol makro ve mikrofosilli denizel kireçtaşları olarak tanımlamıştır. Bu birimin tabaka kalınlığı orta kalınlıkta olup 25-35 cm arasında değişmektedir.

Burdigaliyen kireçtaşlarının alt sınırında uyumlu olarak Alt Miosen çakıltaşı-kumtaşı ardalanması(M₁) yer alırken, üst sınırında ise uyumsuz olarak Pliyosen çökelleri yer almaktadır.

2.2.11. Pliyosen (P₁)

Çalışmacı (özpınar, 1987), bu birimin inceleme alanında Acıpayam ilçesinin batı ve güneybatısında , dalaman çayının doğu ve batı kesimlerinde olmak üzere yaklaşık 88 km² lik bir alanda yüzeyleme gösterdiğine değinmiştir.

Birim inceleme alanında güney ve güneydoğu sınırlarında başlangıç yeri Akalan Bucağı olup, Kavacık mahallesinin güneyine kadar geniş uzanım sunarak, çoğunlukla flüviatil çökellerle temsil edilmektedir. Çapraz katmanlanma sunan bu birim kum çakıl mercekleri sunmakta ve kırmızımsı- kehverengimsi görünmektedir. Akalan Bucağı güneyinde kırmızımsı renkli görülen kumtaşı – çakıltaşı ardalanması orta kalınlıkta olup tabaka kalınlığı 30-50 cm arasındadır.

İnceleme alanındaki göl ortamını temsil eden çökeller kumtaşı, kıltaşı, marn ve kireçtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. İnceleme alanında Acıpayam’ın batısındaki Kale Tepe ve güneyindeki Gencer Tepe’de çökeller kıltaşı- marn-kireçtaşı ardalanması şeklindedir. Ayrıca Çakır Köyü güneyinde ve doğusunda yayılım sunan göl ortamı çökelleri kumtaşı-kıltaşı-marn ardalanması şeklinde yüzeylemektedir. Bu bölgedeki kireçtaşları orta kalınlıkta olup, tabaka kalınlıkları 40-50 cm aralığındadır. Marn ve kireçtaşlarında ise 5-10 cm civarındadır.

Çalışma (Özpınar,1987), bu birimin alt sınırını uyumsuz olarak Alt Miyosen birimleri(M₁)nin yer aldığını; üst biriminde ise Pleyistosen çakıltaşları(Ple) ile uyumlu olarak yer aldığını belirtmiştir.

2.2.12. Pleyistosen Çakıltaşları (Ple)

Çalışmacının (Özpınar,1987), yapmış olduğu çalışmaya göre çoğunlukla çakıltaşlarından oluşan bu birim çalışma alanının değişik bölgelerinde yüzeyleme göstermektedir. Çalışma alanının kuzey kesiminde, Aydoğdu Köyünün batısı ve güneydoğusunda Kömürcüoğlu Tepede, Asarcık Tepede, Çağman yaylası civarında, Büyük Kalabak Tepede, Konak doğusunda ki alanlarda yüzeyleme sunmaktadır.

Çoğunlukla çakıltaşlarından ve yer yer kumtaşı seviyelerinden oluşan bu birim mostrada kırmızımsı renkte izlenmektedir. Birim içerisinde kumtaşlarının çapraz katmanlı olduğu ve çakıltaşlarına geçişli olduğu gözlenmiştir.

Pleyistosen Çakıltaşları inceleme alanının güneyinde Benlik Olukbaşı, Güney Köyleri çevresinde alt sınırında uyumlu olarak Pliyosen çökelleri yer almaktadır. Mesozoyik ve diğer tersiyer yaşlı çökeller üzerinde açıl uyumsuzlukla yer alırlar.

2.2.13. Eski Alüvyon(Q₁) ve Yeni Alüvyon(Q₂)

Çalışmacı (Özpınar,1987), tarafından kuvaterner yaşı alüvyonlar iki birim olarak incelenmiştir. Bu birimler eski alüvyonlar ve yeni alüvyonlardır. Yeni alüvyonlar akarsu yataklarında biriken çökellerdir. Eski alüvyonlar ise kuvaternerden beri biriken ve günümüze kadar gelen çökellerdir. Eski alüvyon çökelleri değişik boyutta olup çakıl, kum ve killerden meydana gelmiştir.

2.2.14. Alüvyon Yelpazesini(Q₃)

Çalışmacı (Özpınar,1987), yaptığı bu çalışmada incele alanında yaklaşık 5 km²lik bir alanda yüzeyleme sunan alüvyon yelpazesine değinmiştir. Bu alüvyon yelpazeleri Alaattin Köyü batısı ve kuzeybatısında, Nikfer kuzeyinde öteyüzde, Asmalık mevkiinde, Ovacık Köyü doğusundaki Gökçeğil mevkiinde yüzeyleme sunmaktadır. Alüvyon yelpazelerin kalınlıkları ince-orta kalınlıkta olup bu kalınlıklar 10 – 15 cm arasında değışmektedir.

2.2.15. Yamaç Molozu(Q₄)

Çalışmacı (Özpınar,1987), inceleme alanında kuvaterner yaşlı yamaç molozlarını dik ve sarp kireçtaşlarının yüzeyleme gösterdiği alanlarda, yüzeyleme sunduğuna değinmiştir. Özpınar (1987), çalışma alanı içerisinde yamaç molozlarına Kırdığı batısında, Güney ve Ören Köyleri arasında ki Bozdağ Civarında ve Ören Köyü ile İtburnu Yaylası arasındaki yol çevresinde rastlanıldığına değinmiştir.

BÖLÜM 3

3. İNCELEME ALANI OFİYOLİTİK KAYAÇLARIN JEOLJİSİ VE PETROGRAFI

Çalışma alanı 1/25 000 ölçekli N₂₁ C₁ paftası ve 1/25 000 ölçekli N₂₂ a₂ paftalarından oluşmakta olup, yaklaşık 10.7 km²'lik alandan oluşmaktadır. Çalışma alanı içerisinde çoğunluğunu oluşturan, egemen litoloji olarak harzburjitler ve daha az oranda dünitler yer almaktadır. Ayrıca çok az bir bölümünde peridotitleri kesen mafik dayklar yer almaktadır. Çalışma alanı içerisinde kromit oluşumlarının çevrelerinde ve yer yer tektonik hatlar boyunca serpantinleşmeler gözlenmiştir. Çalışma alanlarında ve kromit ocaklarında da alanı içerisinde 1/200, 1/500 1/2000 ölçekli jeolojik harita yapılmıştır. İnceleme alanındaki ofiyolitik kayaçlar dünit ve harzburjitlerden oluşan peridotitler ve bunları kesen mafik dayklardan oluşmaktadır. İncelenen alandaki ofiyolitik kayaçlar Üst Kretase – Jura yaşlı(Özpinar,1987) olup incelenen alana yerleşimleri ise Üst Kretase – Eosen – Oligisen arasında gerçekleşmiştir(Özpinar,1987).

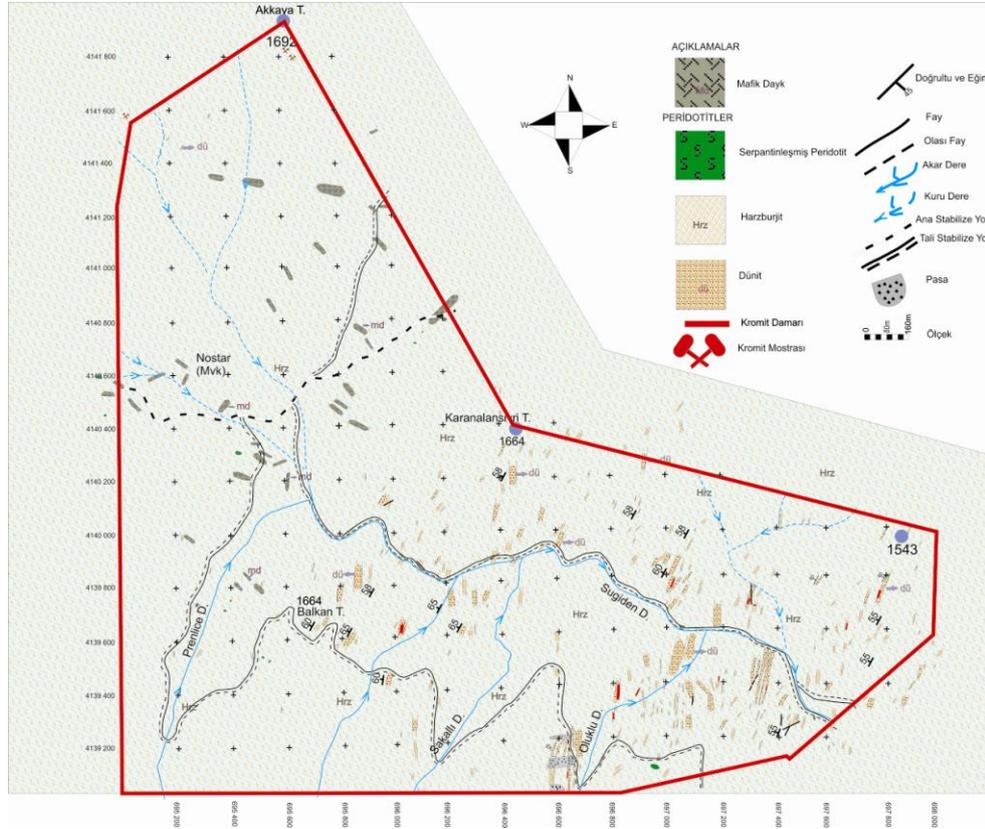
3.1. Peridotitler

Çalışma alanı içerisinde peridotit bileşimli tektonit olarak tanımlanan dünit ve harzburjitler yer almaktadır. (Şekil.3.1)

3.2. Harzburjitler

Çalışma alanı içerisinde çoğunluğu oluşturan egemen litoloji harzburjittir. Harzburjitler yüksek rakımlarda sert çıkıntılar şeklinde kendini belli etmektedir. Dünitlere göre daha az kırıntılı ve daha az parçalanmış özellik gösteren harzburjitler, dünitlerin kırmızı, fıstık yeşili, koyu mavi gibi tek renk tonlarına sahip olmalarından dolayı da dünitlerden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Çalışma alanı içerisinde harzburjitler ile dünitler arasında çoğunlukla keskin dokanak mevcutken bazı kesimlerde süreklilikleri az olan geçişli dokanaka mevcuttur. Farklı kalınlıklara sahip harzburjitlerde, dünit birimine yakınlık ve uzaklığa bağlı olarak orto proksen ve olivin miktarında değişme olmaktadır. Harzburjit biriminde dünit dokanağına yaklaştıkça içerisindeki orta proksen miktarında ve boyutunda azalma olurken olivin miktarında ve boyutunda artma olmaktadır. Harzburjitlerde dünit dokanağından uzaklaştıkça orta proksen miktarında ve boyutunda artma olurken, olivin miktarında

ve boyutunda ise azalma olmaktadır. Çalışma alanı içerisinde dünit ile harzburjit arasında ki mağmatik bantlanma çöplük ocağı ve çevresinde belirgin bir şekilde gözlenmektedir.



Şekil 3.1: 1/25000 ölçekli N₂₂ a₂ paftasında(Acıpayam) yer alan çalışma sahasının, jeoloji haritası.

Çalışma alanı içerisindeki harzburjitler el örneklerinde yeşil- koyu yeşil-siyahımsı renklerde gözlenirken taze yüzeylerinde ise siyah koyuyu yeşil renklerde gözlenmektedir. Limonitik kılıf ile sarılmış harzburjitler ise koyu kırmızı-kahverengimsi renklerde gözlenmektedir. Serpantinleşme derecesine bağlı olarak harzburjitlerde renk değişimi meydana gelmektedir. Alterasyon geçirmiş harzburjitler sarı – yeşil - koyu yeşil- kahverengi ve siyahımsı renklerde gözlenmektedir. Harzburjitlerin serpantinleşmeleri sonucunda, orta proksenlerin bastitleşmesi ortaya çıkmaktadır. Oluşan bastitlerin rengi koyu sarı- kahverengimsi ve 0,2-0,3 cm boyutunda olmaktadır. Harzburjitlerdeki mağmatik bantlanma dünitlerdeki foliasyon düzlemi ve mağmatik bantlanma ile uyumludur. Beyağaç bölgesindeki harzburjitlerde ölçülen mağmatik bantlanmanın doğrultu ve eğimi ise, N-S ile N10-15⁰E/60-65⁰ NW arasında değişmektedir.

Harzburjitlerin el örneklerinde lup ile yapılan incelemede belirlenen mineraller ise olivin, ortopiroksen, manyetit ve kromittir.

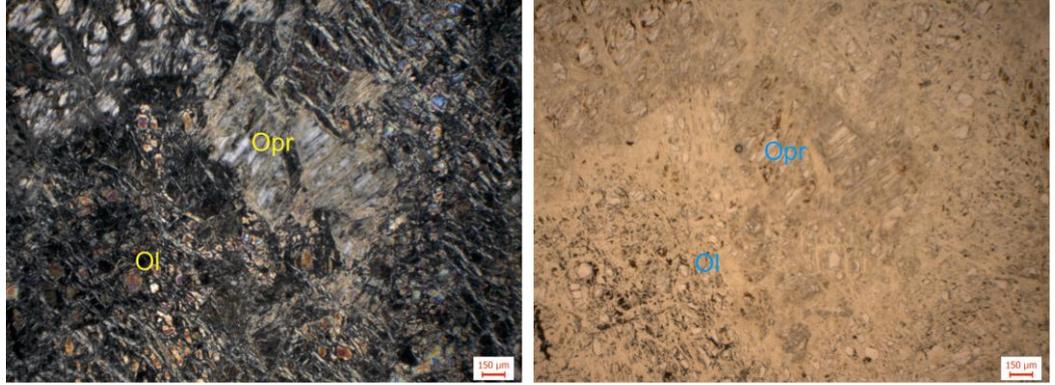
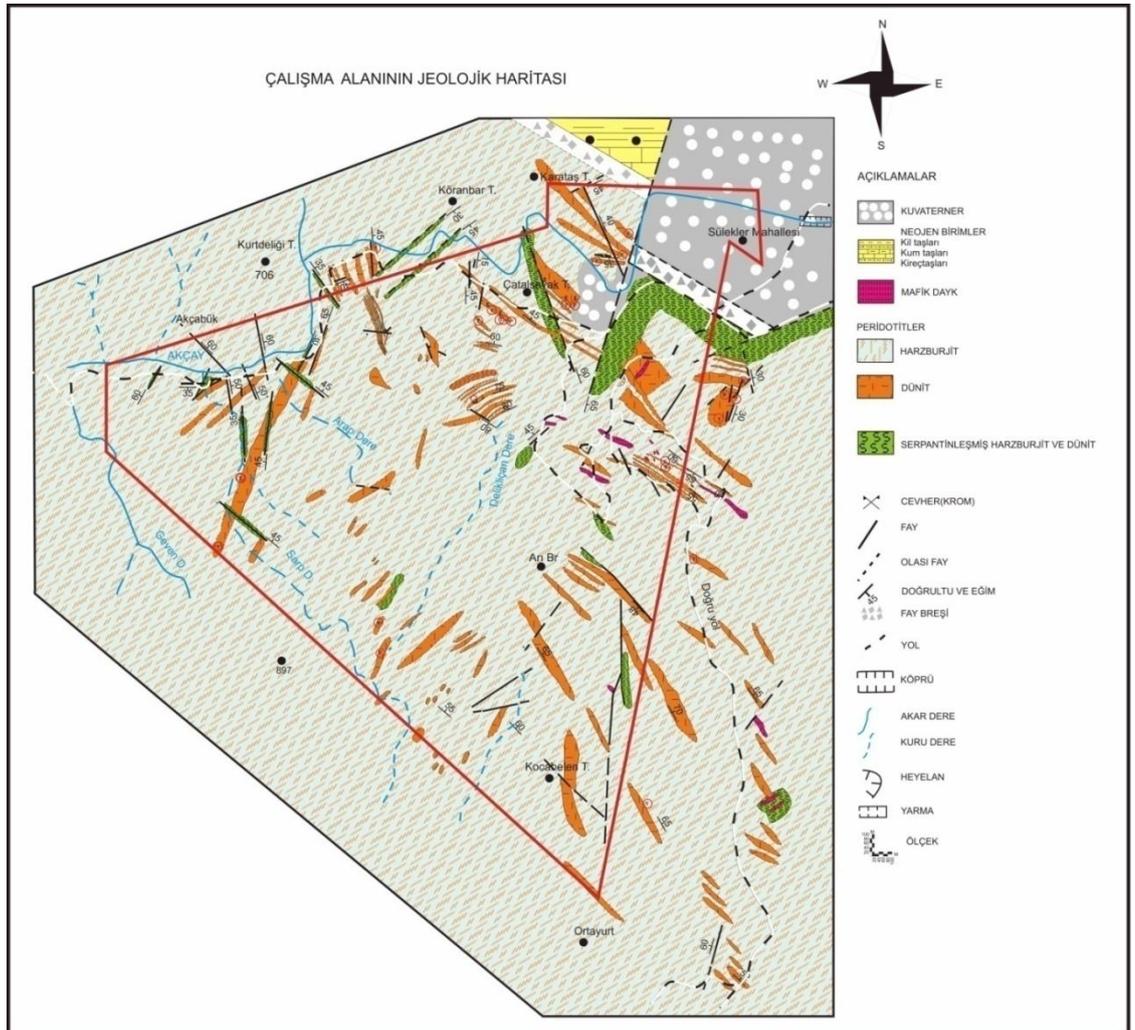


Foto 3.1: Harzburjit içerisinde ortopiroksenlerin bastitleşmesi(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Opr: ortopiroksen, Ol: Olivin).



Şekil 3.2: 1/25000 ölçekli N₂₁ c₁ paftasında (Beyağaç) yer alan çalışma sahasının, jeolojik haritası(Özpinar ve dig, 2010)



Şekil 3.3: İncelenen alandaki dünit ve harzburgitlerde foliyon düzlemleri, Açık kahverenkli olan litolojik birim dünit ve yeşil renkli olan ise harzburgit(Özpınar ve diğ, 2010).



Şekil 3.4: Harzburgitler sahada(Beyağaç) sert çıkıntılı alanlar şeklinde görülmektedir(Özpınar ve diğ, 2010)

Harzburgitlerin mikroskop incelemesinde taneli ve posilitik dokuda oldukları gözlenmiştir. Mikroskop incelemelerinde tespit edilen mineraller Olivin, + Ortopiroksen (Enstatit-Bronzit) ± klinopiroksen(ojit) + serpantin mineralleri (Lizardit ± krizotil) ± kromit ± pikotit ± manyetit ± demiroksit.

Olivin: Kayaç içerisinde en fazla görülen mineral olup %75-85 arasında bulunmaktadır. Çift nikolde açık mavi, mavi, turuncu, mor, bordo renklerde gözlenmiş yüksek rölyefe sahip olup pleokroizma sunmamaktadır. Yarı özşekilli ve özşekilsiz formlarda olmasına rağmen serpantinleşmiş ince kesitlerde öz şekilsiz formlarda izlenmiştir. Serpantinleşmiş olivinlerin etrafı serpantin şeridiyle çevrilmiştir. Kayaçta yayılmış ve orta – küçük agregatlar şeklinde olmasına rağmen serpantinleşmiş kayaçlarda küçük agregatlar halinde izlenmiştir. Olivin mineralinde dilinim gözlenmezken bazı kesitlerde kataklazın etkisiyle belli belirsiz çatlaklar gözlenmiştir.

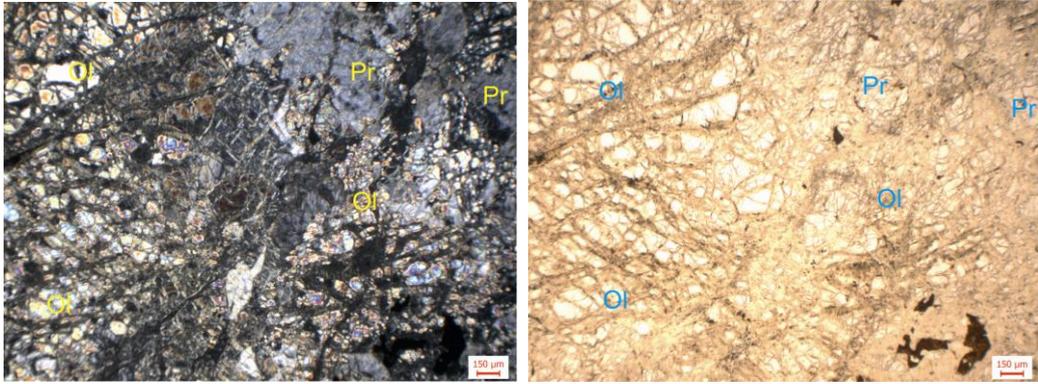


Foto 3.2: Harzburjit içinde olivin görünümü(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol
Ol: Olivin, Pr: Ortopiroksen(Örnek No:K 98)

Ortopiroksen(Enstatit-Bronzit): Kayaç içerisinde olivin mineralinden sonra en fazla bulunan mineral olup %15-20 oranında bulunmaktadır. İnce kesitte gri-grimsi ve bazı kesitlerde açık turuncu renklerde gözlemlenmiştir. Çoğunlukla öz şekilsiz ve yarı özşekilli olup bazen çok az öz şekilli olup tek yönde dilinim sunmaktadır. Rölyefi yüksek olup pleokroizma sunmamaktadır. Ortopiroksenler olivinlerden daha büyük orta-büyük taneler şeklinde izlenmiştir. Bazı ortopiroksenlerin bastılaşmış olduğu belirlenmiştir. Ortopiroksenler paralel sönmeleri ile klinopiroksenlerden ayırt edilmektedir.

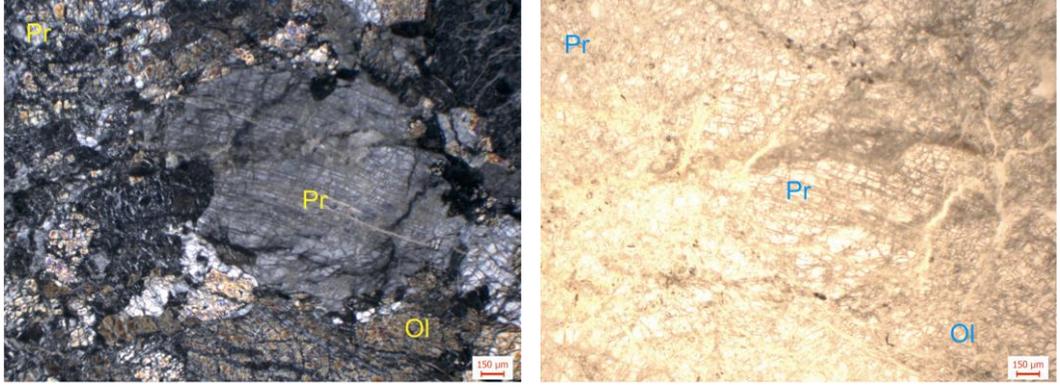


Foto 3.3: Harzburgit içinde piroksen görünümü(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Pr:Ortopiroksen, Ol: Olivin)(Örnek No: K 115)

Klinopiroksen: Kayaç içerisinde miktar olarak çok az olup %2-4 oranında bulunmaktadır. Çift nikolde gri- koyu gri ve açık turuncu renklerde gözlemlenmiştir. Çoğunlukla yarı özşekilli- özşekilsiz formlarda izlenmiştir. Çok az miktarda özşekilli izlenmiştir. Eğik sönme gösterip sönme açıları 10^0 - 15^0 arasındadır. Ortopiroksenlerden sönme açıları ile kolaylıkla ayırt edilebilmektedir.

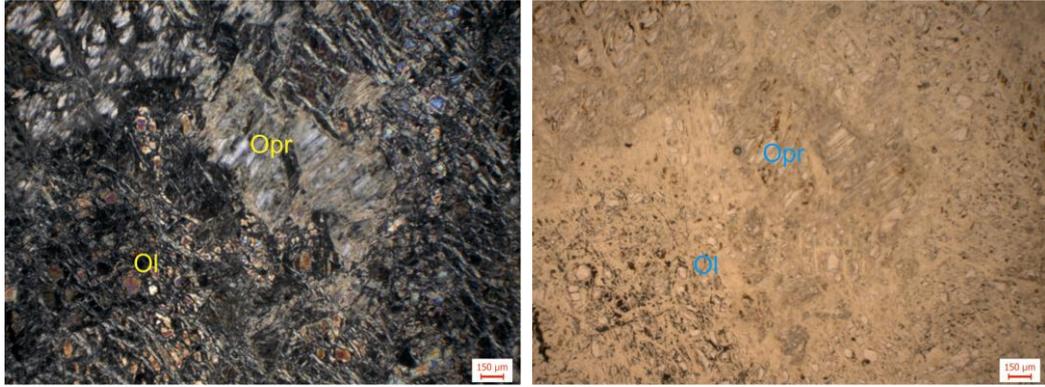


Foto 3.4: Harzburgit içinde bastitleşme(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Opr:Ortopiroksen, Ol: Olivin)(Örnek No: F)

Kromit: Kayaç içerisinde miktar olarak %1-3 oranında bulunmaktadır. Bazı ince kesitlerde bir yerde toplanmış şeklinde olup genelde dağınık vaziyette bulunmaktadır. Yarı özşekilli ve özşekilsiz formda olup, köşeli kristaller halinde küçük-orta kristaller halinde bulunmaktadır. Çift nikolde siyah-koyu kırmızı renklerde olup tek nikolde ise siyah-kırmızı rengiyle kendini belli etmektedir. Bazı harzburgite ait ince kesitlerde kromit tanelerinde çatlaklı yapı gözlenmektedir. Boyut olarak ince kesit genelinde olivinlerden daha büyük, ortopyroksenlerden daha küçüktür.

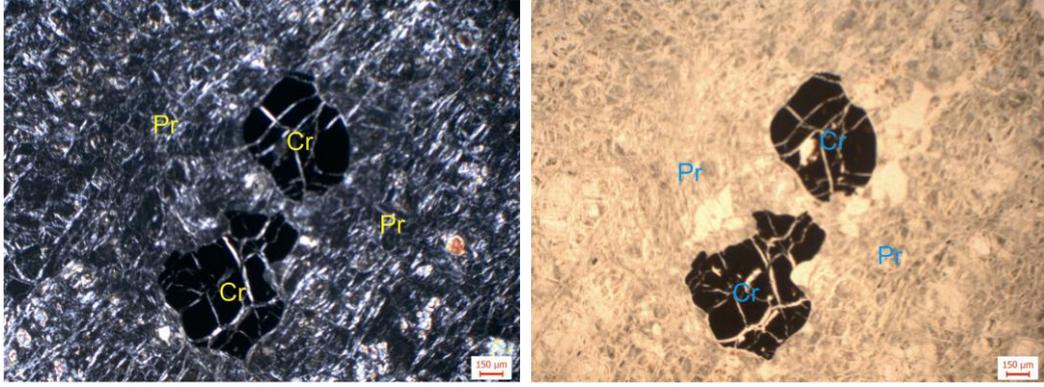


Foto 3.5: Harzburgit içinde kromit tanelerinin görünümü(sağ taraf tek nikel, sol taraf çift nikel Cr: Krom, Pr:Ortopiroksen) (Örnek No:K 18)

Manyetit: Harzburgit içerisinde miktar olarak az bulunmakta olup %1-3 oranında izlenmiştir. Çoğunlukla özşekilsiz formlarda ve genellikle serpantinleşmiş (altere olmuş) olivinlerin kırıklarında, ortopyroksenlerin dilinim düzlemlerinde belirlenmiştir. Çift nikelde Koyu kırmızı- kırmızı renklerde tek nikelde ise kırmızı renklerde gözlenmektedir. Çatlakların kenarlarında daha fazla yer aldığı manyetit oluşumu görülmüştür.

Pikotit: kayaç içerisinde çok az miktarda gözlenmekte ve %1-3 oranlarında bulunmaktadır. Çift nikelde siyah koyu kırmızı renklerde tek nikelde ise açık kahverengi – kahverenlerde gözlenmektedir. Kromite oranla daha açık renkte olmasıyla kromitten ayırt edilebilmektedir. Pikotitlerde alterasyon izi görülmemektedir. Çoğunlukla özşekilsiz ve yarı özşekilli formlardadır. Ortopiroksenlerden ve klinopyroksenlerden boyut olarak daha küçüktür.

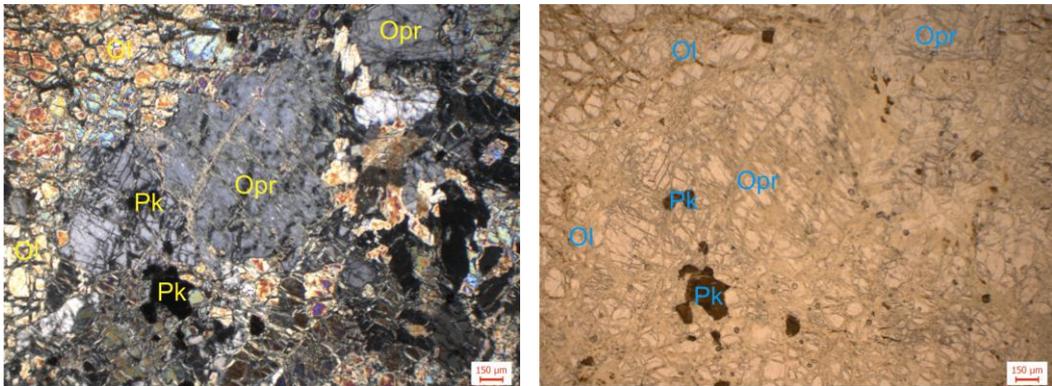


Foto 3.6: Harzburgit içinde pikotit oluşumlarının görünümü (sağ taraf tek nikel, sol taraf çift nikel Opr:Ortopiroksen, Ol:Olivin, Pk: Pikotit)(Örnek No: K 10)

3.3. Dünit

Dünitler çalışma alanı içerisinde çoğunlukla harzburjitlere göre daha düşük kotlarda oluşmasına rağmen az miktarda da yüksek rakımlarda oluşabilmektedir. Bol kırıklı yapı ve homojen renk gösteren dünitler bu özellikleri sayesinde harzburjitlerden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Çalışma alanı içerisinde harzburjitlere oranla kalınlıkları daha az olan dünitler, kamalar ve merccekler şeklinde harzburjit birimi ile tekrar ederek oluşmaktadır. Dünitlerden alınan mağmatik bantlanma ve doğrultu değerleri harzburjitlerin mağmatik bantlanması ve doğrultu değeri ile uyumludur.

Çalışma sahası içerisinde irili ufaklı olmak üzere 236 tane dünit mostrası belirlenmiştir. Dünitlerin kalınlıkları 0.5 ile 40 m'leri arasında değişmektedir. 1/25 000 ölçekli N₂₂ a₂ paftasında yer alan dünitlerde, çalışma sahasının doğusundan batısına doğru kalınlıkları ve miktarı azalmaktadır. 1/25000 ölçekli N₂₁ c₁ paftasında yer alan dünitlerde ise karma şekilde oluşmuş dünitler mevcuttur.

Çalışma alanı içerisinde dünitler el örneklerinde kırmızı – açık sarı - sarımsı- açık yeşil-yeşil renklerde gözlenmektedir. Taze yüzeyinde ise kırmızı- açık yeşil- mavi ve sarı renkte gözlenmiştir. Dünitlerdeki renk değişimi ile harzburjit dokanağı arasında bir ilişki saptanamamıştır. Ancak harzburjit dokanaklarında meydana gelen serpantinleşmelerin nedeniyle az ve küçükte olsa süreksizlik yüzeyleri oluşmaktadır. Serpantinleşmiş dünitlerin renkleri ise açık yeşil- koyu yeşil- açık sarı- sarı renklerdedir. Dünit birimlerinde meydana gelen serpantinleşmeler harzburjitlere göre daha ileri aşamdadır. Dolayısıyla yerleşme esnasında oluşan deformasyonların neden olduğu faylanmalar dünit sınırlarında daha fazladır. Ayrıca dünit birimleri küçük süreksizliklerle kesilerek harzburjitler ile keskin dokanaklar oluşturmaktadır. Harzburjit dünit birimleri arasındaki geçişli dokanakta ise litolojinin dış kısmı harzburjit iç kısmı ise düniti temsil etmektedir. Dünitlerin taze örneklerinde alterasyon miktarı olmadığı durumlarda foliasyon düzlemlerinin ayırtlanması bazen zorlaşabilmektedir.



Şekil 3.5. Dünitler düşük rakımlı alanlarda kırıklı bir yapıda gözlenirler(Özpınar ve diğ, 2010).



Şekil 3.6. Dünitlerin arazide prizmatik ve kübik şekilde kırılmaları karakteristiktir(Özpınar ve diğ, 2010).

Çalışma alanında dünitlerin kendine özgü renkleri bol kırıklı yapıları ve alterasyon derecesi ile alterasyon renkleri sayesinde harzburjitlerden ayırt edilebilmektedir. Ayrıca dünitlerdeki ortopiroksen azlığı, olivin fazlalığı ve kromit tanelerinin fazla olması ilede harzburjitlerden ayırt edilmede kolaylık sağlamaktadır.

Dünit birimi içerisinde kromit bantlanmalarının olduğu bölgelerde kromit taneleri daha büyük olarak gözlemlenmiştir.

Dünit örneklerinin mikroskobik incelenmesinde saptanan mineralojik bileşim şöyledir: Olivin + ortopiroksen ± klinopiroksen ± kromit ± pikotit ± Serpantin mineralleri ± manyetit ± demiroksit.

Olivin: Kayaç içerisinde en fazla bulunan mineral olup %90-95 oranında bulunmaktadır. Çift nikolde mavi, mor, sarı, açık sarı, turuncu renklerde gözlenmektedir. Tek nikolde rölyefi gözlenmekte ve pleokroizma sunmamaktadır. Olivinler çoğunlukla yarı özşekilli olup özşekilsiz formlarınada rastlanılmıştır. Ancak az miktarda da olsa özşekilli formlarına rastlanılmıştır. Olivinlerde dilinime benzer kaprisli kırıkları mevcuttur. Bazı olivin minerallerinde serpantinleşme gözlenmektedir. Serpantinleşmiş olivinlerin etrafının serpantin şeridiyle çevrili olduğu belirlenmiştir. Olivinler çoğunlukla kromit inklizyonları gösterdiği gibi bazı ortopiroksen içinde de inklizyon göstermektedir.

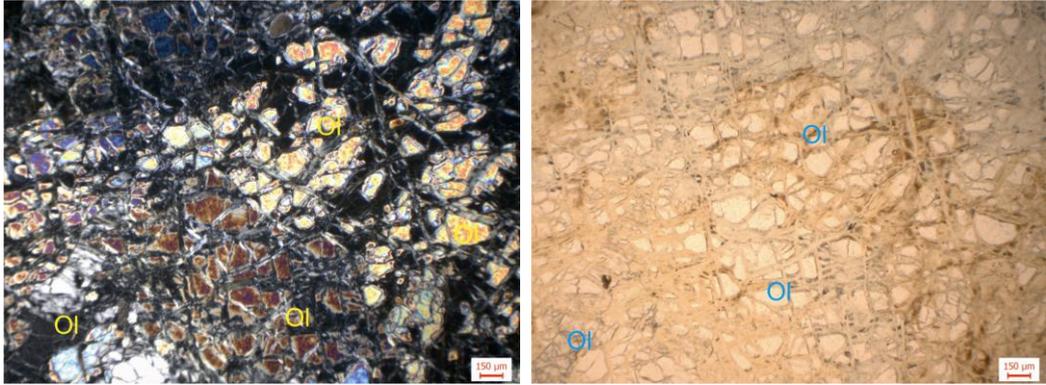


Foto 3.7: Dünit içerisinde olivin görünümü(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Ol: Olivin)

Ortopiroksen: Kayaç içerisinde olivinlerden sonra en fazla bulunan mineral olup %5-8 oranında bulunmaktadır. Kayaç içerisinde toplu halde bulunabildiği gibi dağınık vaziyette de bulunmaktadır. Ortopiroksenlerin bazıları serpantinleşme derecesine bağlı olarak bastitleşme izlenmektedir. Ortopiroksenler bazı kesitlerde olivin ve kromit tanelerini ve klinopiroksenleri içine aldıkları görülmüştür. Boyut olarak olivinlerden daha büyük boyutlu taneler şeklinde izlenmiştir. Çoğunlukla yarı özşekilli olup nadiren özşekilli formlarıda mevcuttur. Çift nikolde gri renklerde ve

açık turuncu renklerde gözlenmiştir. Tek yönde dilinimleri ile karakteristiktir. Paralel sönmeleri ile klinopiroksenden ayırt edilebilmektedir.

Klinopiroksen: Kayaç içerisinde çok az miktarda bulunmakta olup % 1- 3 oranında yer almaktadır. Çift nikolde koyu gri ile gri renk tonlarında gözlenmektedir. Tek nikolde rölyefi olup, pleokroizma sunmamaktadır. Çoğunlukla yarı özşekilli ve özşekilsiz formlarda olup nadiren de olsa özşekilli formlarında rastlanılmıştır. Tek yönde dilinimleri mevcut olup eğik sönmeye ile orta proksenlerden ayırt edilebilmektedir. Klinopiroksenlerin sönmeye açıları 10^0 - 15^0 arasında değişmektedir. Boyut olarak genellikle olivinlerden daha büyük taneler şeklinde oldukları izlenmiştir.

Kromit: Kayaç içerisinde çok az miktarda gözlenmekte ve %2-4 oranında yer almaktadır. Çift nikolde siyah, nadiren koyu kırmızı renklerde gözlenmekte tek nikolde ise koyu kırmızı – siyah renklerde gözlenmektedir. Tek nikolde rölyefi yüksek olup, pleokroizması ise düşüktür. Kesit içerisinde dağınık olabildiği gibi bir arada da bulunmaktadır. Kromitlerin yarı özşekilli formları olduğu gibi özşekilli formlarında mevcuttur. Ayrıca az miktarda da olsa özşekilsiz formlarına rastlanılmıştır. Boyut olarak olivinlerin boyutuna yakın bir boyutta olup proksenlerden daha küçük boyuttadırlar.

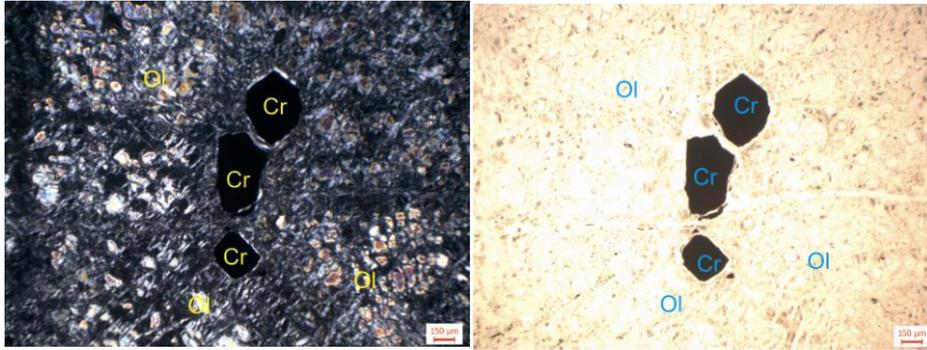


Foto 3.8: Dünit içerisinde Kromit oluşumu görünümü(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Cr: Kromit, Ol: Olivin

Pikotit: Kayaç içerisinde seyrek olarak rastlanılmakta ve %1-3 oranında yer almaktadır. Çift nikolde siyah renklerde, tek nikolde ise kahverengi rengiyle kendini belle etmektedir. Kahverengi ile kromitlerden ayırt edilebilmektedir. Tek nikolde rölyefi yüksek olup, düşük pleokroizma sunmaktadır. Kayaç içerisinde dağınık vaziyettedir.

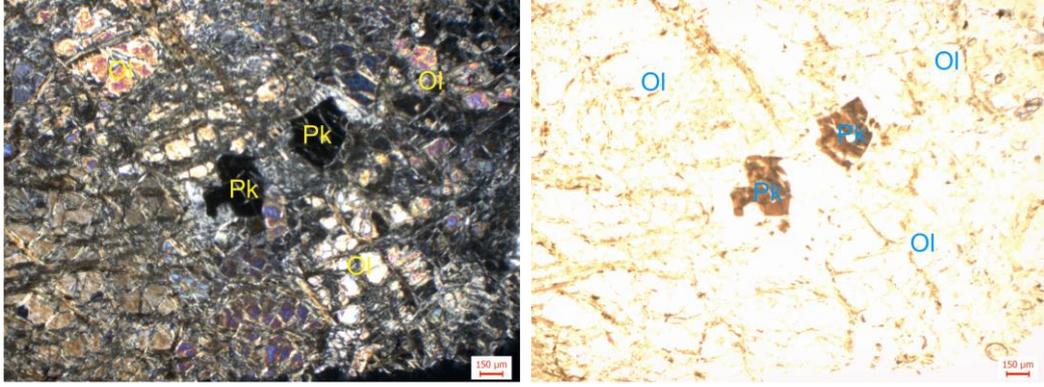


Foto 3.9: Dünit içerisinde pikotit görünümü (sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol
Ol: Olvin, Pk:Pikotit)

Manyetit: Kayaç içerisinde çok az oranda yer almakta ve %1-2 oranında bulunmaktadır. Çift nikolde siyah renkte, tek nikolde siyah ile koyu kırmızı renklerde gözlenmektedir. Çoğunlukla serpantinleşmenin gelişmiş olduğu kırık ve çatlaklarda az veya çok olarak öz şekilsiz taneler halinde görülmekte olup, nadiren de tane sınırlarında ve dilinim düzlemlerinde de gelişmiştir.

Demir oksit: Kayaçların içerisinde genellikle yer almakta ve %1-10 oranında oluşmaktadır. Bazı kesitlerde düzensiz lekeler şeklinde görülmüştür. Çift nikolde siyah tek nikolde ise siyah ve koyu kırmızı renklerde olduğu belirlenmiştir.

3. 4. Serpantinleşmiş Peridotitler

Çalışma alanında ki peridotitlerde serpantinleşme bölgesel fark göstermekte olup serpantinleşme miktarı azdır. Çalışma alanı içerisinde yer alan dünit ve harzburjit birimlerinin serpantinleşme miktarları farklıdır. Neojen tektoniğin olduğu bölgelerde serpantinleşme derecesinin fazla olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla 1/25000 ölçekli N₂₁ C₁ paftasında yer alan çalışma alanının kuzeyindeki peridotitlerde serpantinleşme miktarı sahanın güney kesimine göre daha fazladır. Ancak 1/2500 ölçekli N₂₂ a₂ paftasında yer alan çalışma sahasının genelinde aynı derecede serpantinleşme mevcuttur. Çalışma alanı içerisindeki peridotitlerde, serpantinleşme derecesine bağlı olarak kaya türüne göre serpantinleşme rengi farklı olmaktadır. Harzburjitlerde meydana gelen serpantinleşme sonucunda, bu birimin serpantinleşme rengi yeşil-koyu yeşil ve siyah renk tonundadır. Dünit birimlerinde meydana gelen serpantinleşme neticesinde ortaya çıkan serpantinleşme rengi ise açık sarı – sarı- açık yeşil- yeşil renk tonlarındadır. Serpantinleşmiş harzburjit ve dünit

birimlerinde serpantinleşmenin sonucunda bu peridotit birimlerinin dış yüzeylerinde kayganlık oluşmaktadır.

Çalışma alanı içerisinde tektonik hareketlerin olduğu alanlarda, bazik daykların bulunduğu alanlarda ve kromit yataklarının bulunduğu alanlarda serpantinleşme derecesi diğer bölgelere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tektonik hatların olduğu bölgelerde oluşan serpantinitlerin bulunduğu alanlarda yer yer talk ve manyezit damarları tespit edilmiştir.

Serpantinitlerin mikroskobik incelemelerinde tespit edilen mineraller şunlardır: Serpantin mineralleri, kromit, manyetit, pikotit, demiroksit, piroksen.

Serpantin mineralleri: Serpantinitler içinde (%3-8) az oranında serpantin minerali olarak lizardit minerali gözlenmektedir. Çift nikolde açık yeşil renkte tek nikolde ise soluk yeşil renklerde gözlenmektedir. Rölyefi orta, pleokroizması ise düşüktür. Kesit içerisinde küçük kristaller şeklinde gözlemlenmiştir. Serpantin minerallerinin tümünü mikroskopta belirlemek zor olmaktadır.

Kromit: Kayaç içerisinde %3-5 oranında bulunmaktadır. Çift nikolde siyah, koyu kırmızı renklerde, tek nikolde ise siyah, kırmızı renklerde gözlenmektedir. Tek nikolde rölyefi olup, pleokroizması düşüktür. Bazı kesitlerde yarı özşekilli kromitler görüldüğü gibi, özşekilli formlarında gözlenmektedir. Boyut olarak olivinlerin boyutuna yakın olan kromitler piroksenlere göre daha küçük taneler şeklinde izlenmiştir.

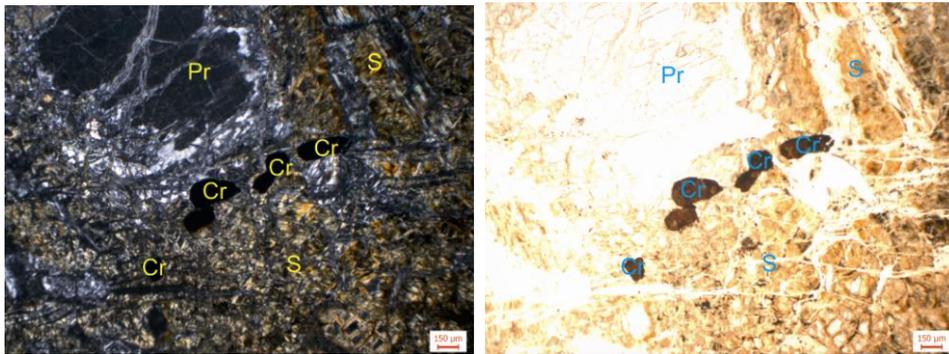


Foto 3.10: Serpantinleşmiş kayaç içerisinde kromit oluşumu(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Cr: kromit, Pr: Piroksen, S: serpantinleşme)(Örnek No: K 16)

Pikotit: Bazı kesitler içerisinde %1-3 oranında bulunmaktadır. Kesit içerisinde dağınık olabildiği gibi toplu olarak bir arada da bulunabilmektedir. Özşekilsiz

küçük-orta kristaller halinde çift nikolde siyah, koyu kırmızı renk tonlarında; tek nikolde açık kahve rengi - kahverengi renk tonlarında olduğu gözlenmiştir.

Manyetit: Kesitler içerisinde %1-5 oranında bulunmaktadır. Çoğunlukla serpantinleşmenin gelişmiş olduğu kırık ve çatlaklarda az veya çok olarak öz şekilsiz taneler halinde ayrıca tane sınırlarında ve dilinim düzlemlerinde de gelişmiştir. Bastit pseudomorflarının dilinim düzlemlerinde dizilmiş halde geliştiği gibi düzensiz yığılımlar halinde de geliştikleri belirlenmiştir.

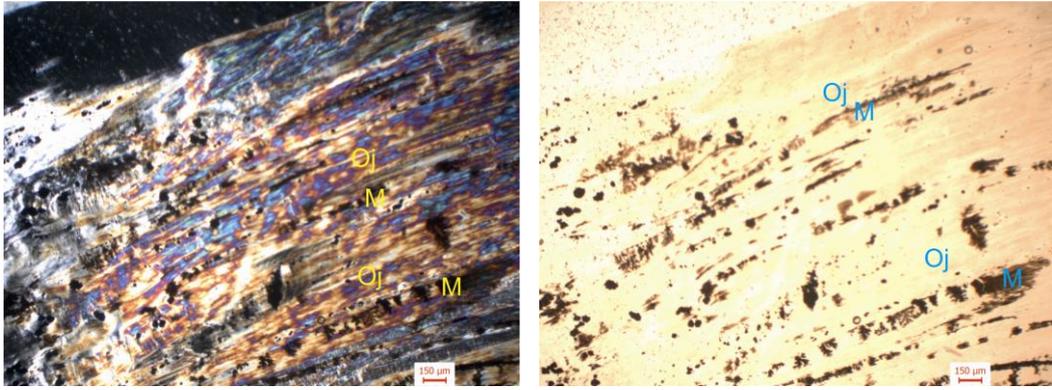


Foto 3.11. Serpantinleşmiş peridotit içerisinde ojit ve manyetin oluşumu (sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Oj: Ojit, M: Manyetit)

3.5. Mafik Dayklar

İncelenen alanda mafik kayaçlar dayklar şeklinde yer almaktadır. Çalışma alanı içerisinde mafik dayklara (dolerite, mikro gabro) Değirmen ocak galeri içerisinde ve desandrelerde ayrıca Nostar mevki bölgesinde rastlanılmıştır. Mafik dayklar sert çıkıntılar şeklinde olmaları ve sağlam olmaları ile kolaylıkla tanımlanabilmektedir. Bu birimler peridotitleri kesen büyüklü küçüklü kütleler şeklinde arazide mostra vermektedir. Mafik daykların boyutları birkaç metre ile on-onbeş metre arasında değişmektedir. Doğrultuları KD ve KB olan bu bazik daykları peridotitler ile keskin dokanak yapmaktadır. Keskin dokanaklı ve sert olmalarından dolayı mafik dayklar arazide kolaylıkla tanımlanabilmektedir. Mafik dayklar el örneklerinde grimsi- koyu yeşilimsi ve bej renklerde gözlenmektedir. Taze yüzeylerinde ise yeşil- beş - gri ve

koyu grimsi renklerde oldukları saptanmıştır. Alterasyon geçirmiş örneklerde ise yeşilimsi renkli ve beyaz prehnit damarları mevcuttur.

Mafik daykların olduğu bölgede kromit yataklarına daha fazla rastlanılmış olması ve dünitlerin daha fazla serpantinleşmiş olması ile harzburjitlerin kırıklı ve gevrek bir litolojik özellik sunduğu görülmüştür. Dolayısıyla mafik daykların oluşturduğu bölgelerde meydana gelen serpantinleşmeler, mafik dayklarla ilişkilidir. Çalışma alanı içerisinde Nostar mevkiinde harzburjitler içerisinde ve az miktarda da dünitlerle dokanak kurduğu ve serpantinleşmeye neden olduğu tespit edilmiştir. Yine çalışma alanı içerisinde değirmen ocağında kromit kütleleriyle ve serpantinleşmiş ve şisti yapıda bulunan dünitik birim ile dokanak kurduğu dolayısıyla serpantinleşmeye neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca mafik daykların yerleşmesi esnasında kırılarak makaslamaya uğraması nedeniyle kromit kütlelerinde daralma ve bazı bölgelerde genişlemesine neden olmaktadır.

Mikroskopta saptanan mineralojik bileşimi şunlardır: Plajiolklas piroksen amfibol, ±Prehnit +Pistaşit + klorit ± sfen ± ilmenit ± lökoksen. Mikroskopta saptanan bu minerallerin mikroskobik özellikleri aşağıda verilmektedir

Plajiolklas: Bütün kesitlerde plajiolklas latalarına rastlanılmıştır. Plajiolklaslar sönme açılara göre labrador oldukları belirlenmiştir. Kesit içerisinde %50-55 oranları arasında öz şekilli ve yarıöz şekilli formlarda olduğu görülmektedir.Çift nikolde bej renkli tek nikolde beyaz renklidir.

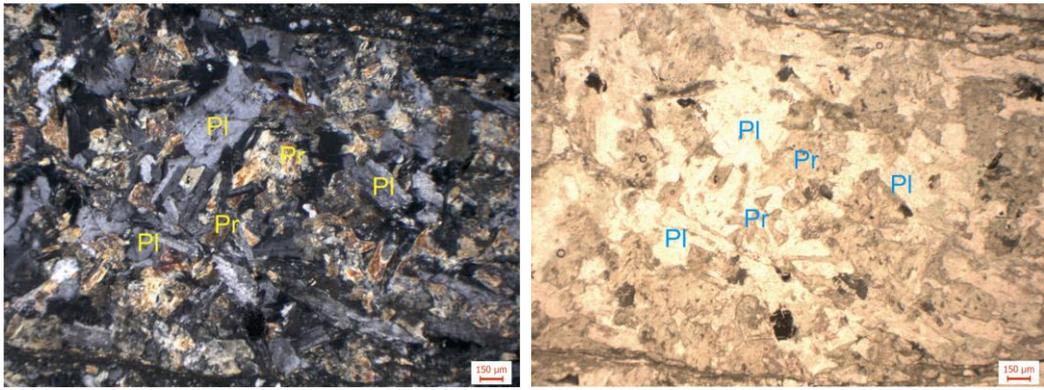


Foto 3.12: Gabro içerisinde plajiolklas ve piroksen oluşumu (sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Pl:Plajiolklas, Pr: piroksen)

Ojit: Kesitler içerisinde %30-40 oranlarında bulunmaktadır. Plajiyoklas latalarının oluşturduğu çokgenlerin aralarında oluşmuşlardır. Genellikle öz şekilli ve yarı öz şekilli formlar da bazı kesitlerde tek yönde dilinimli olarak bulunurlar. Çoğunlukla uralitleşmişlerdir. Bazı kesitlerde küçük iğnemi şekilli aktinolit oluşumları bariz bir şekilde izlenmiştir.

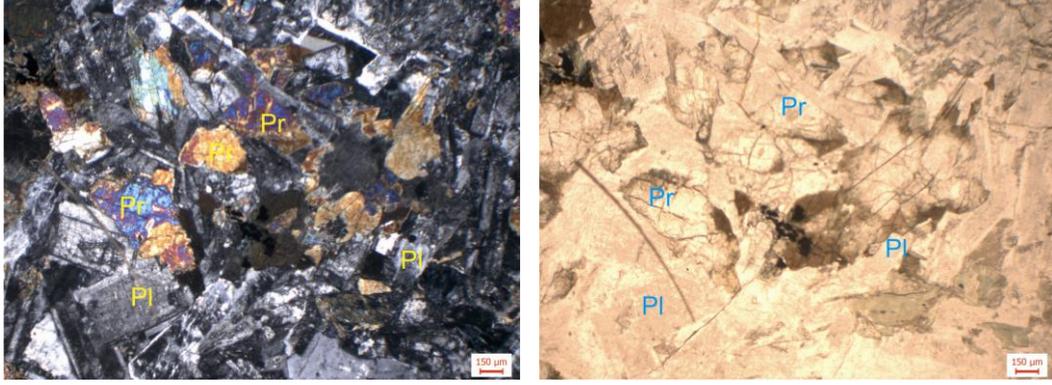


Foto 3.13: Mafik dayk içerisinde Plajiyoklas, piroksen, oluşumları(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Pl: Plajiyoklas, Pr: Piroksen)

Prehmit: Kesitlerin tümünde damarlar da ve boşluklarda gelişmiş olarak görülmektedir. Genellikle ışınal ve kümeler halinde izlenmektedir. Bazı örneklerde tamamen plajiyoklasların yerini almış olduğu belirlenmiştir.

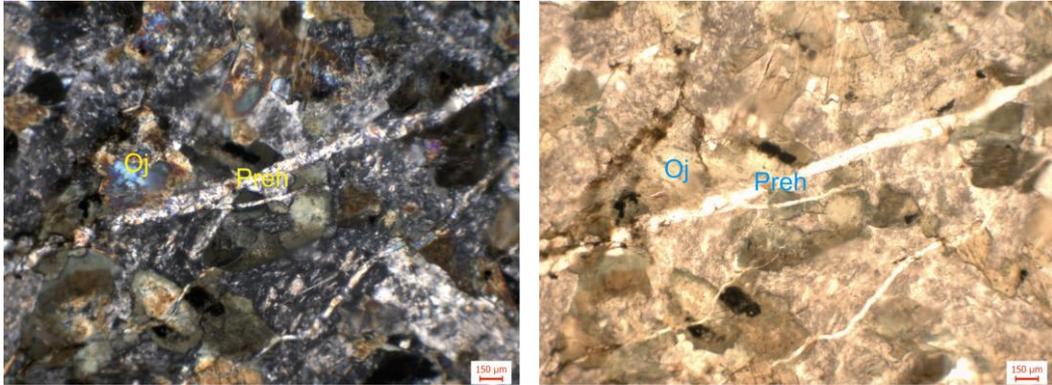


Foto 3.14: Mafik daykların damar ve boşluklarında prehmit gelişimi(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Oj:Ojit, Preh: Prehmit)

Epidot (Pistaşit): Çoğunlukla pistaşit olarak hemen her kesitte izlenmiştir. Ya damarlarda ya da plajiyoklasların sosürütleşme ürünü olarak izlenirler.

Amfibol: bazı kesitlerde %3-5 oranında bulunmaktadır. Kesitler içerisinde yarı öz şekilli ve öz şekilli formlarda yer almaktadır. Çift nikolde koyu yeşil tonlarda tek

nikolde ise soluk yeşil renklere bulunmaktadır. Tek nikolde rölyefi olup, pleokroizması düşüktür.

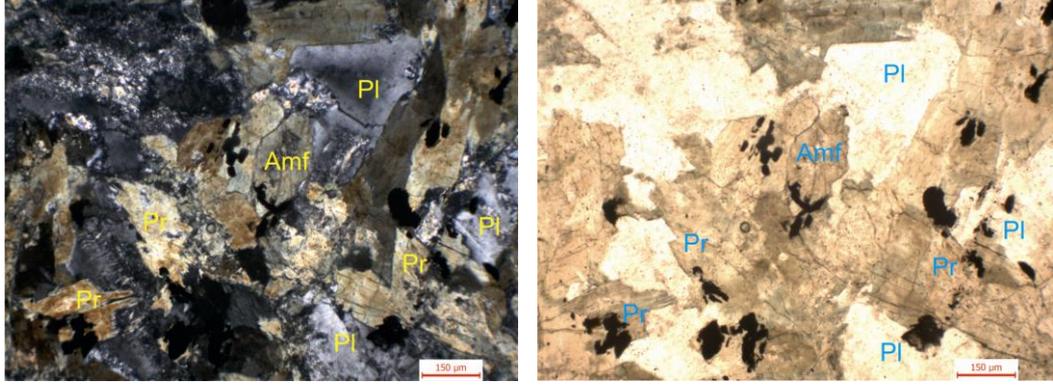


Foto 3.15: Mafik kayaç içerisinde amfibol ve plajiolaz oluşumu görünümü(sağ taraf tek nikol, sol taraf çift nikol Pl: Plajiolaz, Amf: Amfibol)

Klorit: Hemen her kesitte izlenmiştir. Çoğunlukla plajiolazların oluşturduğu çokgenler arasında oluşmuştur.

Sfen: Çoğunlukla ilmenit ve lökoksene eşlik eder. Küçük kristaller halinde görülmüştür.

İlmenit: Hemen her kesitte iskeletimsi kesitler halinde belirlenmiştir.

Lökoksen: bazı kesitlerde %1-3 oranında yer almaktadır. İlmenitin alterasyon ürünü olarak gelişmektedir. Kesitlerde kırmızımsı beyazımsı renk görünümde izlenmişlerdir.

3.6. Rodenjitler

Çalışma alanı içerisinde rodenjit oluşumlarına Acıpayam çevresinde rastlanılmıştır. Rodenjitler mafik kayaçların metasomatizması ile oluşan kayaçlardır. Genellikle çalışma alanı içerisinde serpantinleşmiş peridotitlerin olduğu alanlarda izlenmektedir. Rodenjitler arazi görünümüne göre lökakat kayaçlardır. Dış yüzeyleri beyaz renkli olup kireçtaşı görünümündedir. Taze yüzeyleri beyaz ve açık bej renkli olup kenar kısımları kloritik zon ile çevrelenmiştir.

Rodenjitte mikroskop altında tanımlanan mineraller şunlardır: Hidrogranat, kalıntı ojit, penin, pirehnittir.

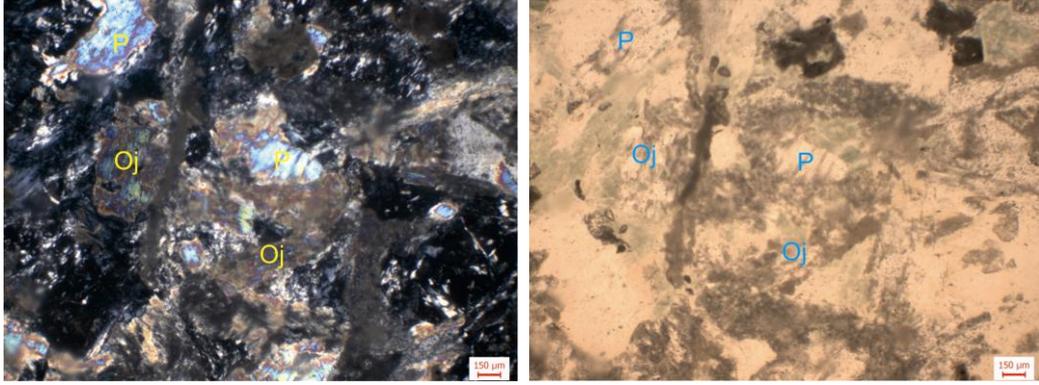


Foto 3.16: Rodenjit içinde ojit ve penin oluşumu görüntüsü(sağ taraf tek nikel, sol taraf çift nikel Oj: Ojit, P:Penin)

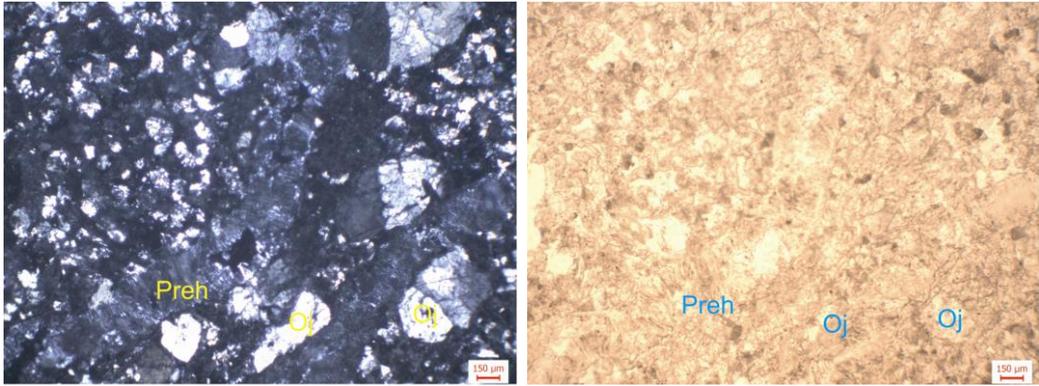


Foto 3.17 Rodenjit içinde Prehnit damarı görünümü(sağ taraf tek nikel, sol taraf çift nikel Preh: Prehnit, Oj:Ojit)

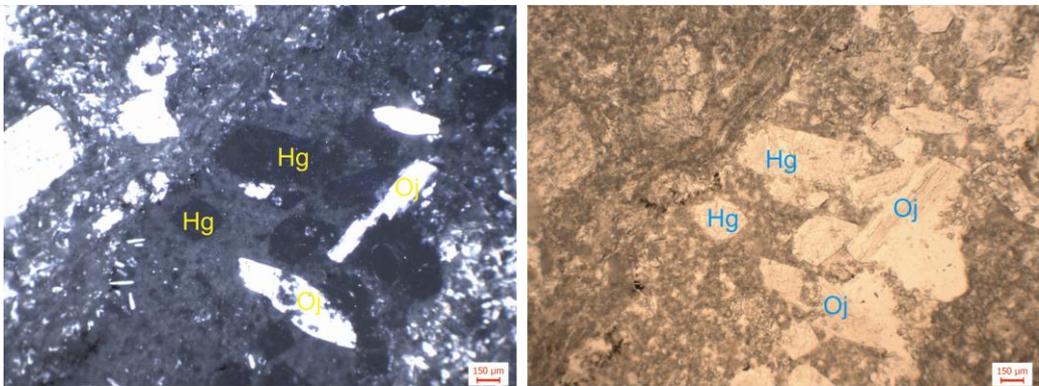


Foto 3.18 Rodenjit içinde hidrogranat ve ojit oluşumu görünümü(sağ taraf tek nikel, sol taraf çift nikel Hg: Hidrogranat, Oj: Ojit)

3.7 Kromit Örneklerinin Mikroskopta İncelenmesi

Krom cevherleşmesinin mineralojik ve dokusal özelliklerini belirlemek amacıyla sistematik olarak örnek alımı yapılmıştır. Alınan bu örneklerden yapılan parlak kesitler, cevher mikroskobunda incelenerek cevherin mineralojik ve dokusal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapılan bu incelemeler sonucunda ana cevher minerali olarak kromit belirlenmiş daha az oranlarda , hematit, nabit element ve pirit gibi sülfür minerali tespit edilmiştir. Alterasyon ürünü olarak serpantinleşme ve limonitleşme görülmektedir.

3.7.1. Kromit (FeCr_2O_3)

Krom cevherlerinin mikroskobik incelemeleri sonucu farklı dokular sergiledikleri görülmüştür. Arazide görülen masif kromitler cevher mikroskobunda, geçirdikleri deformasyon şiddetine uygun olarak, poligonal sınır ilişkili-özşekilli kromit tanelerinden (Foto 3.20), özşekilsiz-kataklastik dokulu kromit tanelerine kadar farklı şekillerde görülmektedir.

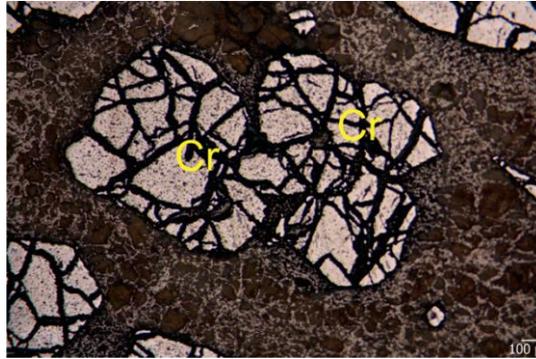


Foto 3.19: Kromit oluşumu görünümü(Tek nikol,Cr: Kromit).

Tektonizmadan etkilenen kromitlerde tektonizmanın etkisi belirgin bir şekilde izlenmekte, bu durum kromit kristallerinde bir uzama ve parçalanmaya neden olmuş ve kataklastik dokuyu oluşturmuştur (Foto 3.20). Fay zonu gibi zayıf zonlarda tektonizmanın etkin olduğu bölgelerden alınan kromit örnekleri incelendiğinde tektonizmadan etkilenen örneklerde kromit tanelerinin tamamıyla parçalanmış, ufalanmış ve öz şekilsiz olarak görüldüğü tektonizmadan daha az etkilenmiş örneklerde ise parçalanmış ve ufalanmış küçük kromit tanelerinin içinde büyük kromit taneleride görülmektedir.

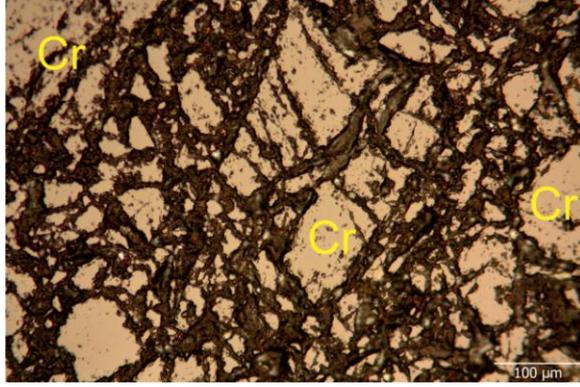


Foto 3.20. Kataklastik doku gösteren kromit.(Çift nikol, Cr: Kromit).

3.7. 2. Hematit (Fe_2O_3)

Kromit kristalinin kenar ve çatlakları boyunca hematite dönüşümler görülmektedir. Bu durum serpantinleşmenin yoğun olduğu yan kayaçta masif kromitlere göre daha belirgin olarak görülmektedir. Bu mineraller mikroskopta, kromit minerallerinden daha açık renkli olması, yüksek reflektivitesi ve düşük rölyefi ile ayırt edilmektedir (Foto 3. 18).

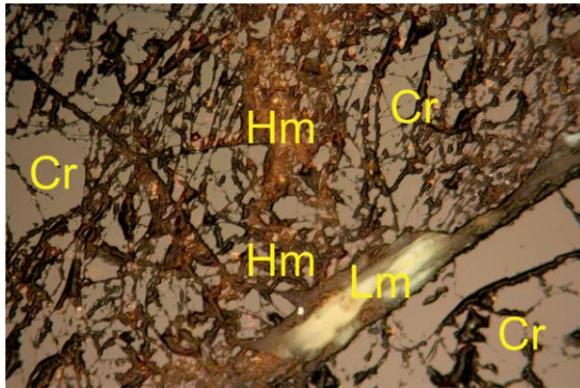


Foto 3.21: kromit çatlakları içerisinde hematit oluşumu(Çift nikol Hm: Hematit, Cr: Kromit, Lm: Limonit)

Yapılan mikroskobik çalışmalar sonucunda demirce zenginleşmenin kuvvetli tektonizmanın etkin olduğu bölgelerde daha yaygın olduğu ve serpantinleşmenin daha yaygın izlendiği görülmüştür (Foto 3.21.). Belirtilen bu veriler dikkate alınarak kromitlerde görülen demirce zenginleşme serpantinleşme ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

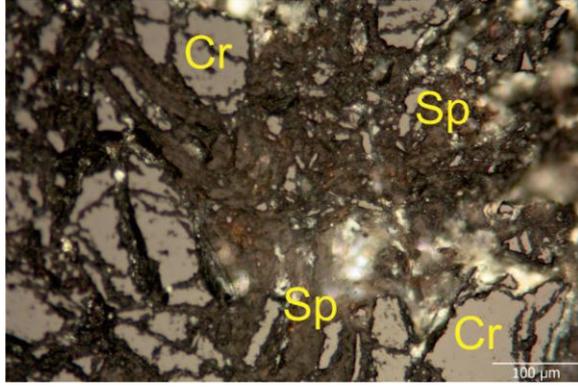


Foto 3.22: Kromitlerin kırık ve çatlaklarında serpantinleşme(Çift nikol Cr: Kromit, Sp: Serpantinleşme)

3.7.3. Pirit(FeS_2)

Mikroskopik incelemelerde parlak kesitler içerisinde değişik boyutlarda pirit oluşumlarının varlığı tespit edilmiştir. Bu mineral oluşumları kromitlerin çatlaklarında, taneler arası boşlukta ve lineasyon yapıları boyunca oluştukları gözlemlenmiştir.

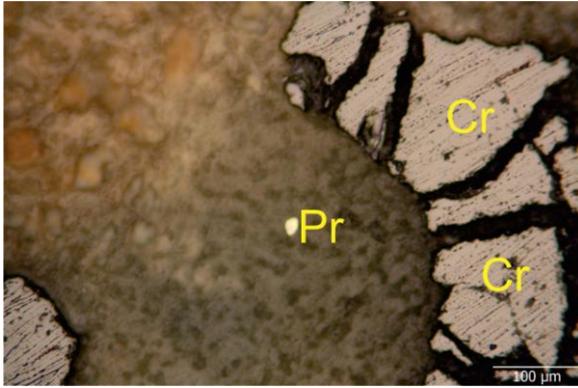


Foto 3.23: Pirit oluşumu(Çift nikol Cr: Kromit Pr: Pirit)

BÖLÜM 4

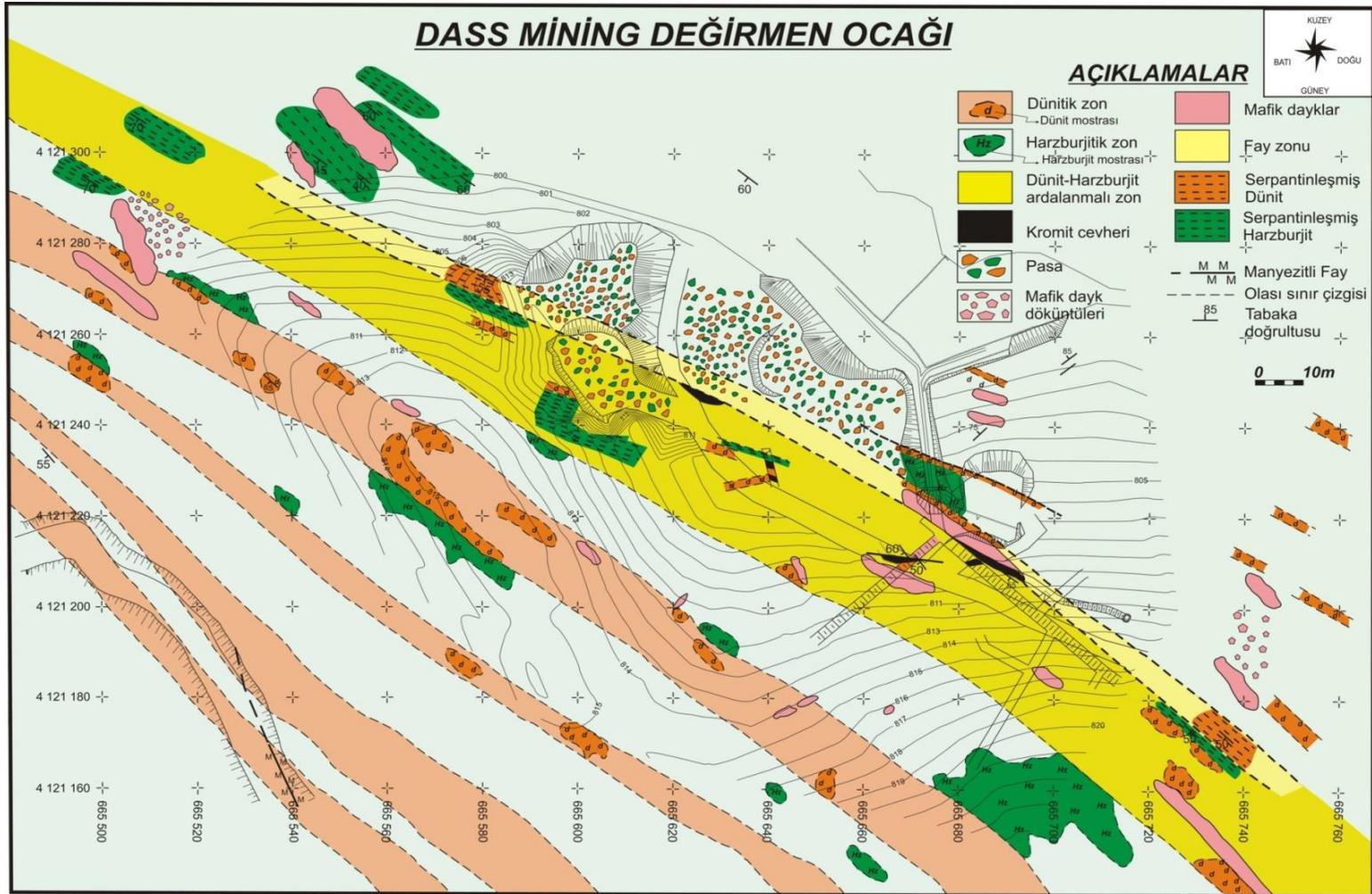
4.1. EKONOMİK JEOLJİ

Çalışma alanı içerisinde farklı yerlerde farklı özellikte irili ufaklı kromit oluşumları saptanmıştır. Çalışma alanı içerisinde kromit oluşumlarının jeolojik özelliklerinin belirlenmesi için 1/200 ölçekli jeoloji haritası ve 1/200 ölçekli morfoloji haritaları yapılmıştır. Çalışma alanı içerisinde önemlilik arz eden kromit ocakları mevcuttur. Bu kromit ocakları sırası ile Değirmen Ocağı, Çöplük Ocağı, Kuş Tepesi Ocağı, Selçuk Bey 1 Ocağı, Selçuk Bey 2 Ocağı ve Çatal Savak Ocağıdır. Bu ocaklar üzerinde detaylı çalışmalar yapılmış olup aşağıda ayrıntılarıyla verilmektedir.

4.1.1.Kromit Oluşumları

4.1.2. Değirmen Ocağı ve Çevresinin Jeolojik Özellikleri ile Krom Oluşumları

Değirmen ocağı ve yakın çevresi kalın bir toprak örtüyle örtülmüştür. Yine galerinin dışında pasa atıklarının olması nedeniyle bu alandaki çalışmada mostra haritası yapılmıştır(Şekil 4.1). Yapılan bu mostra haritasına göre değirmen ocağı çevresindeki kromit yatağı ve çevresinde farklı kalınlıklarda harzburjit ve harzburjitlere göre daha az miktarda bulunan dünit birimleri yer almaktadır. Ayrıca yine bu çalışma alanı içerisinde az miktarda NW-SE doğrultulu mafik daykların olduğu saptanmıştır.Çalışma alanının bu bölgesinde küçük fayların varlıkları tespit edilmiş olup, bu fayların kayma yüzeylerine bağlı olarak dünit ve harzburjit birimlerinin ilksek dokanaklarında değişmeler veya bozulmaların olduğu tespit edilmiştir. Değirmen ocağı yakın çevresindeki ilksel mağmatik bantlanmanın doğrultu ve eğimi K40⁰D/75KB olarak saptanmıştır. Kromit mostrasının olduğu bu alanlarda küçük mafik daykların olmasına rağmen bu mafik daykarın konumları göz önüne alındığında devamlılık gösteren tek bir daykın tektonizmasıyla kırılarak parçalanmış olduğunu göstermektedir.Galeri ve desandrelerde yapılan ölçümlerde cevher kütesinin konumu cevher kütesine çevreleyen fayın eğimine uygun olduğu belirlenmiştir. Bu alandaki cevher kütesinin bazı kısımlarında kalınlaşmaların olduğu ve bu kalınlaşmaların ana fayı kesen tali fay alanlarında ve makaslama kuvvetleriyle kırılan metadolerit daykların kırdığı alanlar olarak belirlenmiştir. Cevher kütesinin ve mafik daykın içinde yer aldığı



Şekil 4.1: Değirmen ocağı mostra haritası(Özpinar ve diğ,2010).

kısımlar aşırı derecede serpantinleşmişlerdir. Bu çalışma sahasının içinde 240 km devam eden K50B/50GB doğrultu ve eğimli fay, sahanın doğusunda ve batısında şisti bir yapı kazandırdığından dolayı kolaylıkla tanımlanmaktadır. Fay kalınlığının 5m'yi bulduğu alanlarda şisti yapı ve ezilme belirgin bir şekilde görülmektedir. Dünit içerisinde gelişen sarı fayın konumuna uygun bir konumda olan cevher kütesinin konumu, serpantinleşmiş şisti yapı özelliği kazanmış dünitik zon ile metadolerit daykı ile sınırlandırılmaktadır. Yeşil renkli olarak görülen serpantinleşmiş harzburjit ve sarı renkli olarak görülen serpantinleşmiş dünit ardalanmalarının bulunması ana faya uyumlu faylanmalar ve anafayı belli açılarda kesen tali fayların oluşmuş olabileceğine işaret etmektedir.



Foto 4.1: Değirmen ocağı galeri girişi fay zonunda açılmıştır. Galeri girişi şisti yapıda dünitik zon ile geçilmiştir. Cevher bu dünitik zon ile dokanak oluşturmaktadır(Özpınar ve dig,2010).

4.1.3. Cevherin Dokusal Özellikleri

Galeri ve desantrede som(massif) yapıda cevher oluşumu saptanmıştır. Masif cevher dayk sokulumu ve fayın etkisiyle kısmen breşleşmiştir. Galeri ve desandrelerde dissemine(saçınımlı), nodüler cevhere rastlanılması ile pasalarda da nodüler cevhere rastlanılması cevher zonunun kalın olabileceğinin işareti olabileceği gibi ikinci bir zonunda mevcut olabileceğine işaret etmektedir.



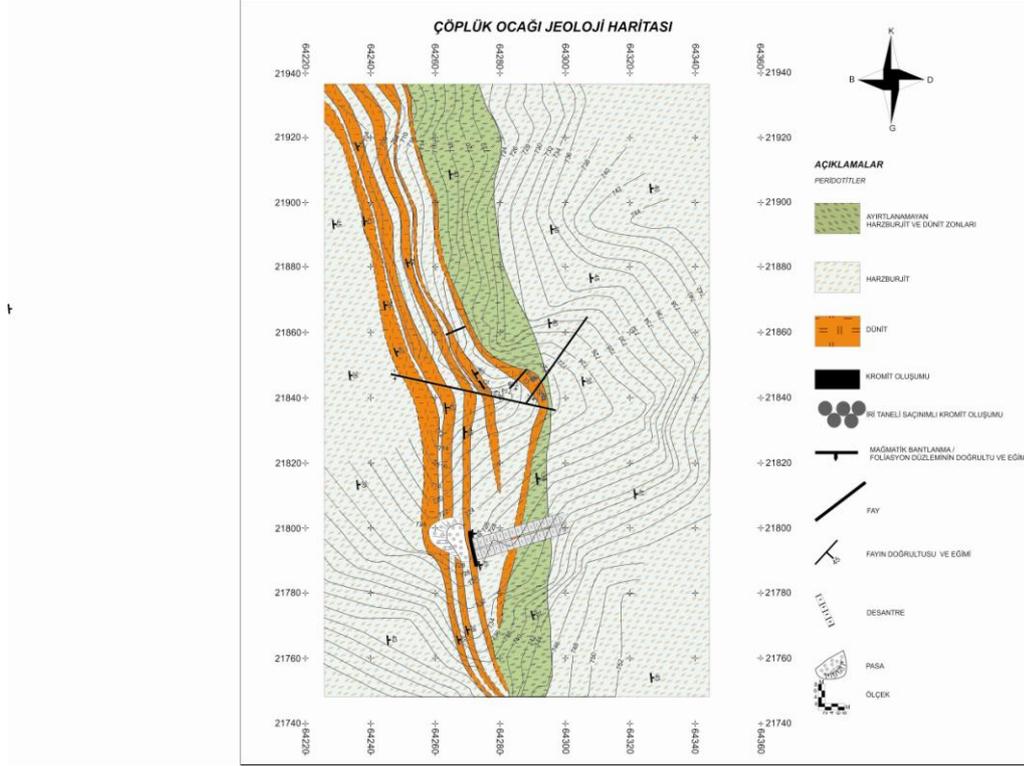
Foto 4.2: Değirmen ocağına ait pasada tespit edilen nodüler cevher parçaları(Özpınar ve dig,2010).

Çalışılan alanda belirlenen kromit oluşumlarının koordinatları, cevher tipi, doğrultu ve eğimleri ve özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

4.2. Çöplük Ocağı

4.2.1. Çöplük Ocağı ve Yakın Dolayının Jeolojik Özellikleri İle Kromit Oluşumları

Çöplük ocağında kromit ile faylı dokanak oluşturmaktadır.. Bu çalışma alanı içerisinde oluşan kromit cevheri, dünitler içerisinde oluşmuştur. Mağmatik bantlanmanın konumu K25⁰B/45KD olup cevher kütlelerinin konumu dünit ve harzburjitin foliasyon düzlemine uyumluluk göstermektedir. Çöplük ocağının 1/200 ölçekli jeolojik haritası yapılmış olup aşağıda sunulmaktadır(Şekil4.2).



Şekil 4.2: Çöplük ocağı ve yakın çevresinin jeoloji haritası(Özpınar ve dig2010).

4.2.2. Cevher Kütleinin Konumu ve Dağılımı

Çöplük ocağında yapılan jeolojik çalışmalarda araldanmalı olarak devam eden dunit seviyelerinde de cevher damarının oluştuğu belirlenmiştir. Cevher kütleinin ve içinde yer aldığı dunitik kısımların konumlarını belirlemek için 1/200 ölçekli topoğrafik harita oluşturulmuş ve bu topoğrafik harita üzerine jeolojik harita işlenmiştir. Yapılan jeolojik harita ekte verilmektedir. Aşağıda ayrı ayrı dunitik seviyesi içinde yer alan cevher oluşumlarının özellikleri verilmiştir.

4.2.3. Birinci kromit seviyesi

Cevher kütlesi dünitik zon içinde oluşmuştur. Dünit harzburjit dokanağında 15 cm kalınlığında massif(som) cevher yer alırken, som cevherin 30cm altında dissemine(saçınımlı) cevherin oluşturduğu maksimum kalınlıkları 1cm ile 2-2,5cm arasında olan altı adet bantlı cevher seviyesi yer almaktadır. Bantlı cevherin devamlılığı 1.60m'dir. Buradaki çalışma alanında mağmatik bantlanmanın konumu K25⁰B/45KD konumlu olup, dünit ve harzburjitin foliasyon düzlemine uyumlu olduğu belirlenmiştir. Cevher açılan ikitane desandre ile alınmıştır.

4.2.4. İkinci Kromit Seviyesi

Birinci cevher kütlesinin yer aldığı dünit birimi üzerinde yer alan dünit biriminin içerisinde som(massif) dokulu cevher oluşmuştur. İkinci cevher kütlesini içeren dünit birimi kamalanarak harzburjite geçmiştir. Cevher 64274D/21843K koordinatlarında yer almakta olup 3-4cm kalınlığında ve 20-25 cm devamlılığındadır.



Foto 4.3: Çöplük ocağı desandre girişi. Desandre girişinin sol üst köşesinde siyah renkte görünen cevher(Özpınar ve dig,2010).

4.2.5. Üçüncü Kromit Seviyesi

Cevher içeren birinci ve ikinci dünit biriminin üzerinde yer alan dünit birimi içerisinde iri tanelerden oluşan dissemine ve bantlı cevher olduğu belirlenmiştir. 64295D/21835K koordinatlarında oluşmuş olan cevher kütlesi yarma ile yoklanmış ve devamının olmaması nedeniyle yarma devam ettirilmemiştir.



Foto 4.4: Ana cevher kütesinin üzerindeki ikinci dünitik zonda belirlenen masif cevherden oluşan kromit mostrası(Özpınar ve dig,2010).



Foto 4.5: Çöplük ocağında üst üste yer alan cevher içerikli dünitik zonlarda gelişen üçüncü kromit oluşumları(Özpınar ve dig,2010).

4.3.Kuştepesi Ocağı

4.3.1. Kuştepesi Ocağı ve Yakın Dolayının Jeolojik Özellikleri İle Kromit Oluşumları

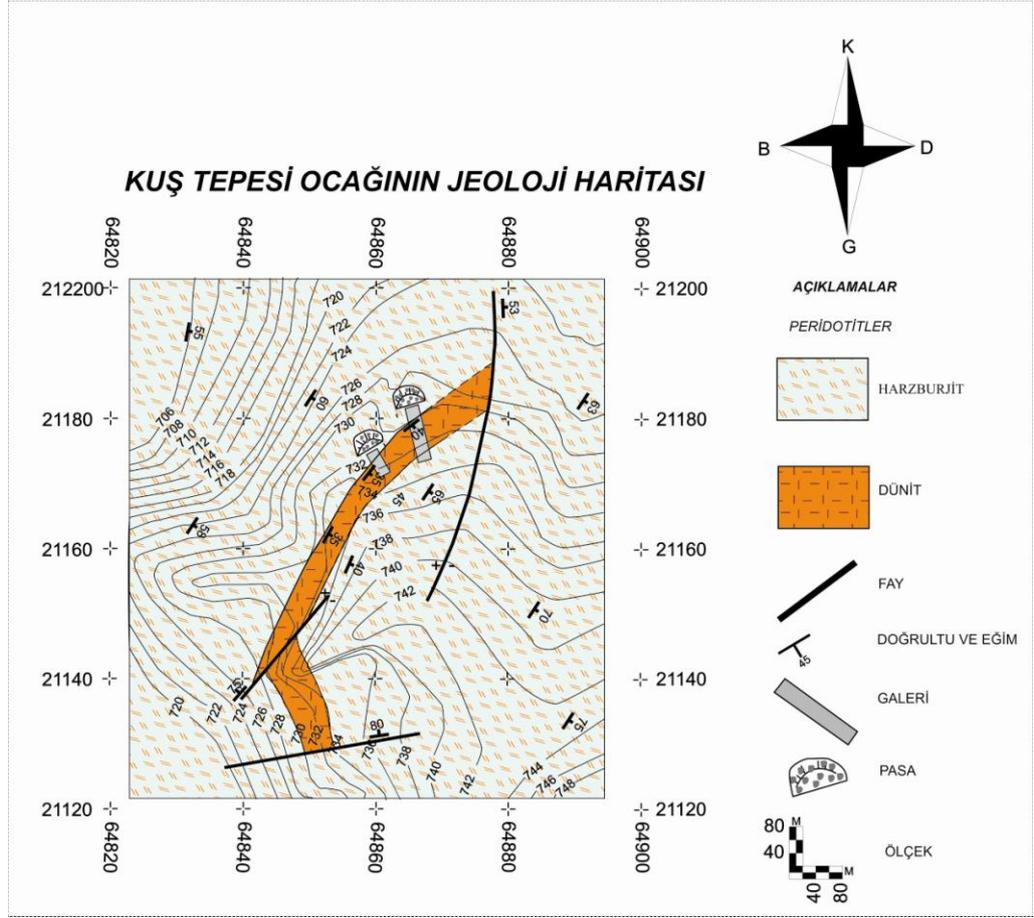
Kuştepesi ocağı Deliorman deresinin doğusunda yer almaktadır. I galeri 64864D/21181K koordinatlarında yer almaktadır. Bu galerinin doğrultusu K15B olup uzunluğu 9.40m'dir. II galeri ise 64854D/21174K koordinatlarında ve K30WBdoğrultuludur. Bu çalışma alanı için 1/200 ölçekli topoğrafik harita yapılmış ve yapılan bu topoğrafik harita üzerine jeolojik harita işlenmiştir. Yapılan jeolojik harita ekte verilmektedir(Şekil 4.3).

Alttan ve üstten uyumlu olarak iki harzburjit biriminin arasında oluşmuş olan dünit biriminin kalınlığı, doğrultusu boyunca değişmektedir. Çalışma alanında cevher dünit içerisinde oluşmuş olup yaklaşık 35cm kalınlığında ve 4 bantlı cevher biçimindedir. Cevher bantlarının kalınlıkları alttan üste doğru sırasıyla 1cm, 2cm, 3cm ve 8cm kalınlıklarındadır. Cevherli dünitin kalınlığı ise yaklaşık 1m civarındadır. Bu dünite ölçülen mağmatik bantlanmanın doğrultu ve eğimi $N60^{\circ}E/35SE$ olup cevherin mağmatik bantlanmasıyla uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Oluşan cevherin serpantinleşmiş harzburjitler içinde sıkışarak yok olduğu gözlemlenmiştir. Bu serpantinleşmenin nedeni olarak , galerilerin doğusunda yer alan fayla ilişkili olduğu düşünülmüştür. Bu fay büyük bir olasılıkla cevherli zonun yer değiştirmesini sağlamıştır.



Foto 4.6: Kuş Tepesi ocağı galeri ağzı ve galerinin sağ üst köşesindeki kromit cevherinden görünüm(Özpinar ve dig,2010).



Şekil 4.3: Kuş Tepesi kromit oluşumu ve yakın dolayının jeoloji haritası (Özpınar ve diğ 2010)

4.4. Çatalsavak Tepesi

4.4.1. Çatalsavak Tepesi ve Güneyinin Jeolojisi ve Kromit Oluşumları

Dünitik zon içinde oluşan cevher(kromit) çalışma sahasında iki galeri ve iki desandre ile inceleme yapılmıştır. Cevherleşmenin olduğu alanın jeolojisini daha detaylı belirlenmesi için 1/200 ölçekli topografik harita yapılarak, bu topoğrafik harita üzerine jeolojisi işlenmiştir.(Şekil4.4).

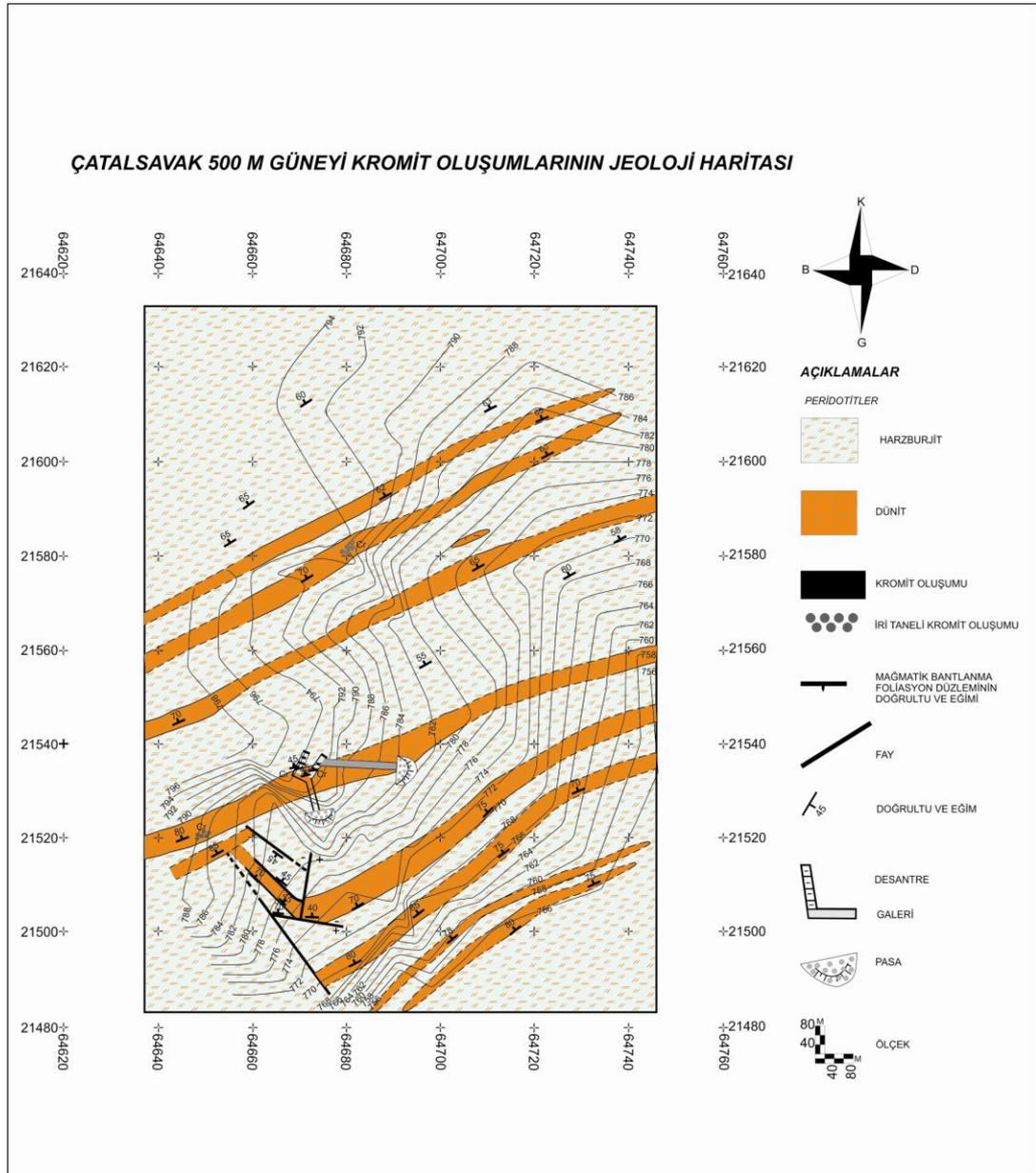
4.4.2. Kromit Oluşumlarının Jeolojik Önemi

Dünit birimi içerisinde oluşan cevherin doğrultu ve eğimi mağmatik bantlanmaya uyumlu olduğu belirlenmiştir. Eğim ve doğrultusu $K70^{\circ}D/40KB$ olarak ölçülen mağmatik bantlanmaya uyumlu olarak oluşan bu cevherin kalınlığı 30 cm olup 2 – 3 cm kalınlığında 6 adet bantlı cevherlerden oluşmuştur. Desandreler bantlı

cevherin eğim yönünde ve dünit irisinde açılmıştır. Yatak içerisinde cevherli kısmın konumunu değiştiren, kalınlıkları yaklaşık 10cm kadar olan serpantinleşmiş ezik zon ile faylanma yüzeylerinin olduğu tespit edilmiştir. Cevherli zonun batı kesiminde, farklı büyüklüklerde fay ve kayma yüzeylerinin olması cevherin takibini zorlaştırmaktadır.



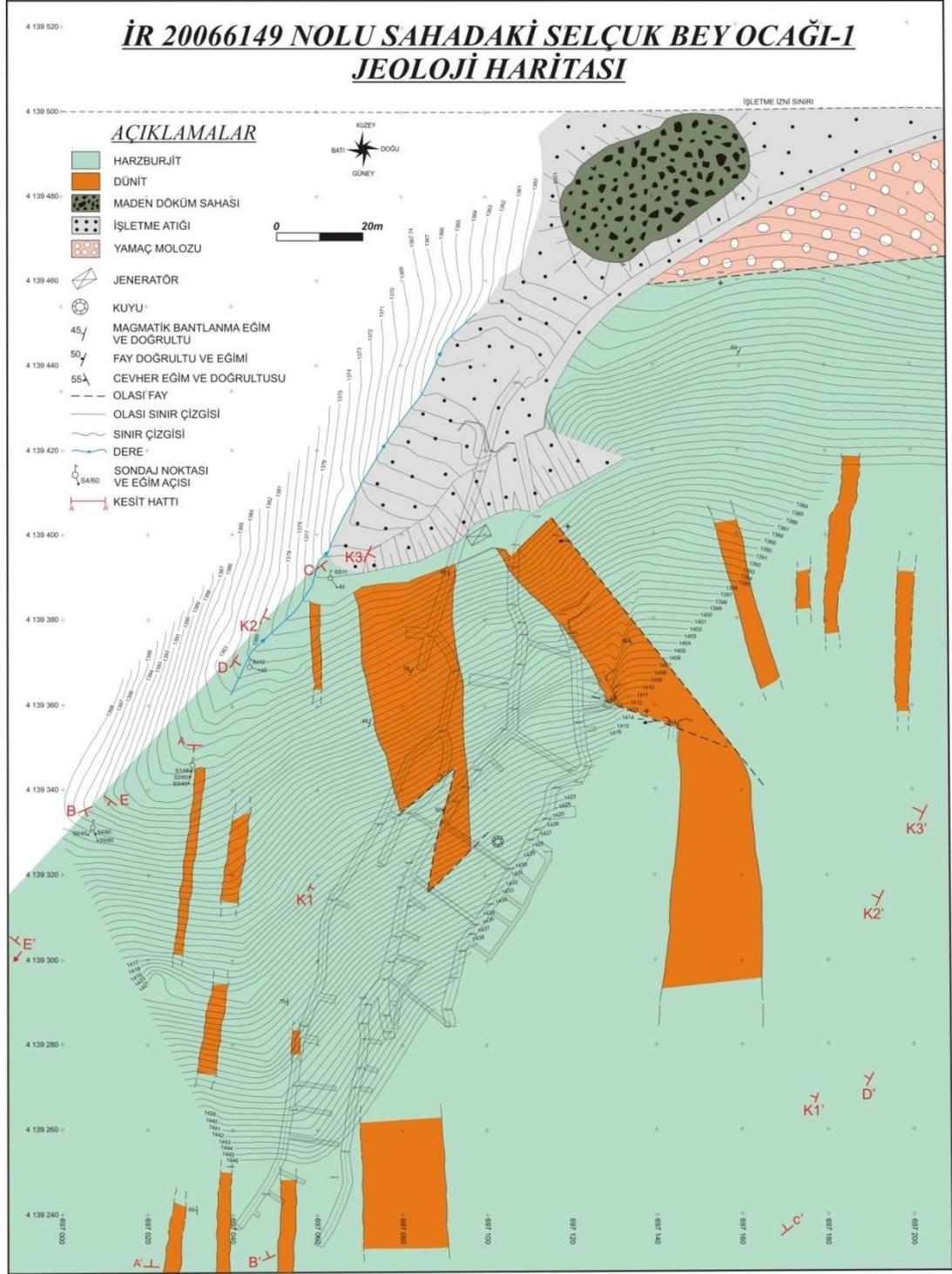
Foto 4.7: atalsavak Tepe 500m güneyindeki ocakta açık olarak açılan galerinin solundaki dissemine ve benekli kromitten görünüm(zpınar ve diğ, 2010).



Şekil 4.4: Çatalsavak Tepe 500 m güneyindeki kromit oluşumu ve yakın dolayının jeoloji haritası (Özpınar ve dig,2010)

4.5. Selçuk Bey Ocağı 1 Çevresi ve Kromit Oluşumları

Çalışılan alan içerisinde 97131 D/39362 K koordinatlarında kromit mostrası bulunmaktadır. Bu kromit mostrasının kalınlığı yaklaşık 1.5m olup, bantlı ve masif cevherden oluşmaktadır. Cevher faylanmaya bağlı olarak yüzeylendiğinden doğrultu boyunca takip edilememektedir. Cevherin konumu galeriler içerisinde daha kolay izlenmektedir(Şekil 4.5).



Şekil 4.5: 1/200 ölçekli Selçuk Bey 1 Ocağının jeoloji haritası(Özpinar ve dig,2010).

4.5.1. Galerilerde Yapılan Jeolojik İncelemeler

Galerilerde cevherin doğrultusu K5-10⁰D ile K25-30⁰ D doğrultuları arasında değişmekte ve ortalama 50⁰ KB eğimli olarak bulunmaktadır.. Cevherin doğrultu boyunca değişmesi verev atımlı normal faylar ile ilişkilidir. Dolayısıyla faylarla ötelenmiş cevherin eğim açısı 60⁰-65⁰ KB olarak değiştiği belirlenmiştir. Galeriler içerisinde kromit oluşumları doğrultuları ve oluşum yerlerindeki konumları galerilerin özellikleri ile birlikte aşağıda verilmektedir.

4.5.2. Alt Galeri

Alt galeri 97109 D/39438 K koordinatından başlamaktadır. Galerinin doğrultusu ilk 8 m için K40⁰D doğrultulu olup 8-11metreleri arasında ise K25⁰D olarak açılmıştır. 11. metreden sonra da K20⁰ D doğrultusunda 63 metre ilerlenen galeri 65. metrede sola doğru K35⁰ B doğrultusunda ilerlenmiştir. Galerinin 63.cü metresinde kalınlığı 15-20 cm arasında olan K25⁰ D /53⁰ KB doğrultulu ve eğimli bir fay yer almaktadır. Sol tarafa K35⁰ B doğrultusunda açılan galeri 6 metre devam ettirilmiş daha sonra K30⁰B doğrultulu olarak 3m ilerlenmiştir. Galeri girişinden itibaren 82. metresinde K10⁰D/50⁰ KB doğrultulu cevhere rastlanmıştır. Galeri ağzına göre 88. metrede galeri sağa ve sola olmak üzere iki kola ayrılmaktadır. Sağ tarafa açılan galeride K50⁰D doğrultulu olarak 10 metre ilerlenmiştir. Burada galeri girişinden itibaren 90. metrede K30⁰ D/58⁰ KB doğrultulu harzburjit içinde gelişmiş fay zonu bulunmaktadır. Yine burada galeri girişine göre 94. metresinde K15⁰ D/50⁰ KB doğrultulu 70-80 cm kalınlığında benekli ve bantlı cevher bulunduğu tespit edilmiştir. Galeri başlangıcından itibaren 115. metrede yine sağ taraftaki galeride K10⁰ D/60⁰ KB doğrultulu 1 metre kalınlığında cevherin bulunduğu tespit edilmiştir. Yine galeri girişine göre 130. metrede cevher tespit edilmiştir. Ölçülen değer K20⁰ D/58⁰ KB olup; cevher kalınlığı 10 cm civarındadır. Burada galeri başlangıcına göre 146. metrede K5⁰ D/65⁰ KB doğrultulu olarak 50 cm kalınlığında cevher tespit edilmiştir. Sağ taraftaki bu galeri içinde başlangıcına göre 153. metrede K10⁰ D/62⁰ KB doğrultulu 35 cm kalınlığında cevher yer almakta olup galerinin her iki tarafında da dünit bulunmaktadır. Sağ taraftaki galeri içinde, galeri başlangıcına göre 164. metrede K5⁰ D/70⁰ NB doğrultulu 30 cm kalınlığında cevher tespit edilmiştir. Galeri başlangıcına göre 173. metrede K5⁰D/70⁰ KB doğrultusunda olan 10 cm kalınlığında olan cevherin varlığı tespit edilmiştir. Galeri başlangıcına göre 216. metrede

galerinin sonunda K10⁰D/50⁰KB doğrultulu cevherin varlığı tespit edilmiş olup kalınlığı 1-3 cm arasında değişmektedir

Galeri başlangıcına göre 88. metrede sol tarafa açılan galeride K15⁰ B doğrultusunda 2 metre ilerlenmiştir. Galerinin başlangıcına göre 90. metrede K40⁰ B/85⁰ GB doğrultulu fay zonu dünit, harzburjıt arasındadır. Yine bu galeri içerisinde K15⁰ B/45⁰ KD fay zonu dünit, harzburjıt arasında oluşmuştur. Bu galeri daha sonra K-G doğrultusunda 8 metre devam ettirilmiştir. Bu galeri 8 m den sonra K40⁰ D doğrultusunda 6 metre daha ilerlenilmiştir. Daha sonra galeri de K50⁰-55⁰ D doğrultusunda 7 metre ve K25⁰ D doğrultusunda 11 metre ilerlenilmiştir. Şekil 4.6 de galerilerin haritası gösterilmektedir.

4.5.3. Orta Galerinin

Orta galeri 97107 D/39396K koordinatından başlamaktadır. İlk 13 metresi N5⁰E doğrultusunda ilerlenen bu galerinin 13. metresinde K30⁰ B/38⁰ GB doğrultulu 20 cm kalınlığında dünit arasında gelişmiş fay zonu bulunmaktadır. Galerinin başlangıcından itibaren 17. metrede K25⁰ D/55⁰GD doğrultusunda 25 cm kalınlığında dünit arasında gelişmiş fay zonu vardır. Galerinin başlangıcından itibaren 18. metrede K25⁰ B/60⁰ GB doğrultusunda cevher bulunmaktadır. Galerinin başlangıcına göre 42. metrede 30 cm kalınlığında cevher tespiti yapılmıştır. Burada galerinin sağ ve sol tarafı dünittir. Galerinin başlangıcına göre 61. metrede K20⁰D/40⁰ KB doğrultulu cevher bulunmakta olup galerinin her iki tarafı dünit birimidir. Yine burada galeri içerisinde başlangıcına göre 70. metresinde 70 cm kalınlığında cevher bulunmaktadır. Bu galeri içerisinde başlangıcına göre galerinin 82. metresinde K20⁰D/60⁰ KB doğrultulu olarak 80 cm kalınlığında bantlı bir şekilde cevher bulunmaktadır. Galerinin başlangıcından itibaren galerinin 87. metresinde K30⁰ D/60⁰ KB doğrultulu olarak bantlı şekilde 20 cm kalınlığında cevher yer almaktadır. Bu metrede galerinin her iki tarafı dünit birimidir. Galerinin başlangıcından itibaren 105. metrede galeri sağ ve sol olmak üzere ikiye kola ayrılmaktadır.

Sol tarafa giden galeri K15⁰ B doğrultusunda 10 metre gitmiştir. Burada galerinin başlangıcından itibaren 115. metresinde K20⁰B/40⁰ KD doğrultulu 30 cm kalınlığında fay zonu varlığı tespit edilmiştir. Sağ tarafta açılan galeride 112. metrede K25⁰B/37⁰KD doğrultusunda dünit arasında gelişmiş 10 cm kalınlığında fay zonunun varlığı tespit edilmiştir. Sağ taraftaki galerinin başlangıcından itibaren 117.

metresinde $K60^0 B/40^0 KD$ doğrultulu cevherli fay zonu var olup burada cevherin bir arada toplandığı tespit edilmiştir. Sağ galeride galeri başlangıcından itibaren 127. metresinde $K5^0 B/50^0 KD$ doğrultulu dünit arasında gelişmiş fay zonu tespit edilmiştir. Yine sağ galerinin 130. metresinde $K15^0 D/56^0 KB$ doğrultulu fay zonu vardır. Sağ galerinin 132. Metresinde $K5^0 B/56^0 KD$ doğrultulu fay zonu tespit edilmiştir. Sağ taraftaki galerinin 137. metresinde $K15^0 D/65^0 KB$ doğrultulu 40 cm kalınlığında harzburjit, dünit arasında gelişmiş fay zonu mevcuttur.

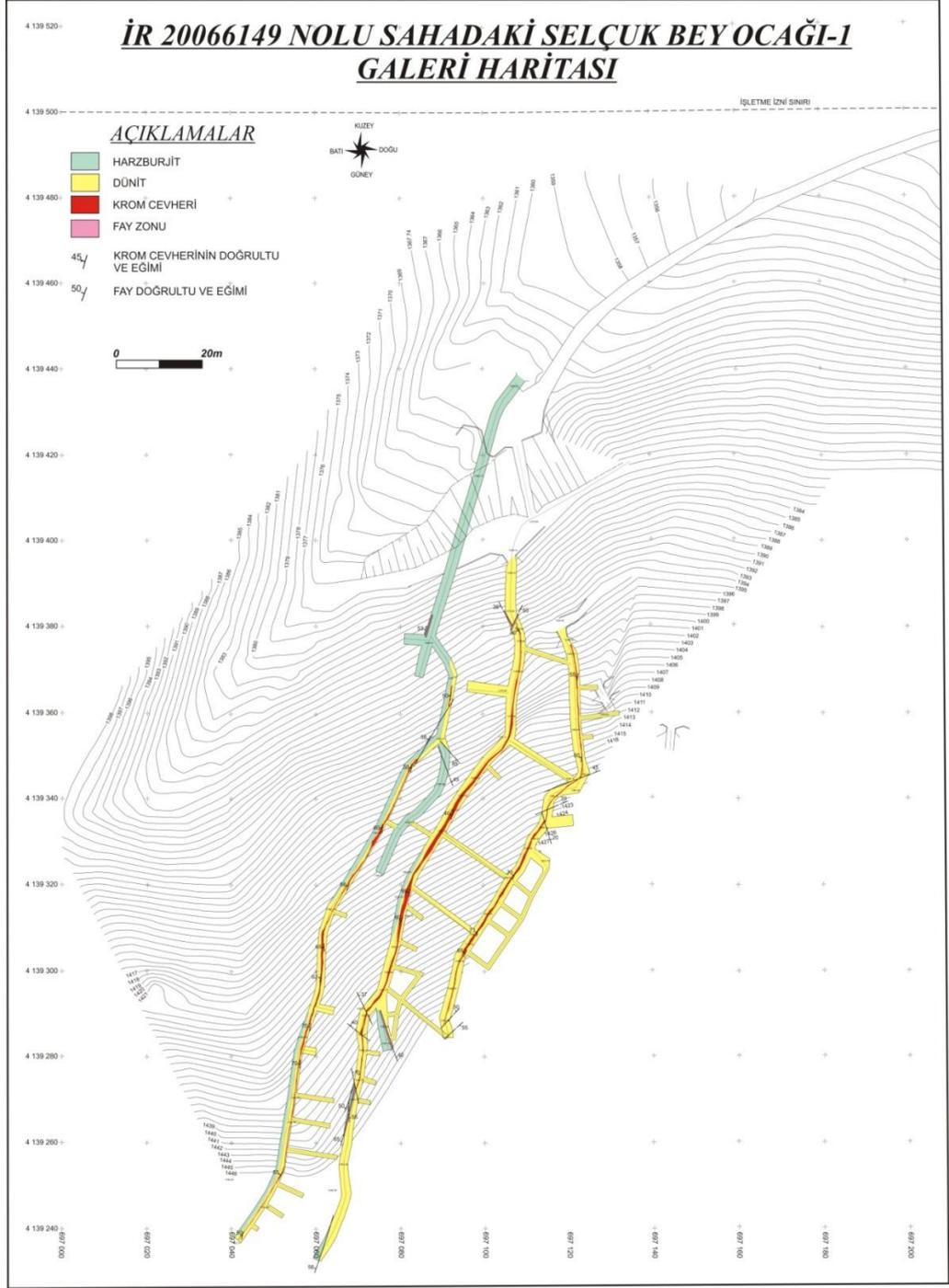
4.5.4 Üst Galeri

Üst galeri 97119 D/39079K koordinatından başlamaktadır. İlk 6 metresi $K25^0 B$ doğrultusunda açılmış daha sonra $K10^0 B$ olarak 26 metre sürülmüştür. Galeri başlangıcından itibaren 9.'cu metresinde $K30^0 D/55^0 KB$ doğrultusunda 20 cm kalınlığında cevher tespit edilmiştir. Galeri $K30^0 D$ doğrultusunda 3 metre devam ettirilmiştir. Burada galeri başlangıcından itibaren 33. metresinde $K10^0 D/50^0 KB$ doğrultusunda bulunan cevher 5 cm kalınlığa kadar düşmüştür. Galeri girişinden itibaren 38. metrede $K70^0 D/45^0 KB$ doğrultusunda dünit, harzburjit arasında fay varlığı tespit edilmiştir. Yine bu galeri girişinden itibaren 42. metresinde $K70^0 D/70^0 KB$ doğrultulu fay zonu bulunmaktadır.

4.6. Selçuk Bey Ocağı 2 Çevresi ve Kromit Oluşumları

4.6.1. Oluklu Deresi Kuzeyi ve Batısında Açılan Yarma

Oluklu deresi kuzeyi ve batısında kalan kesimde "Çalışılan sahanın güney doğusu" daha önceki ruhsat sahipleri tarafından kromit mostrasında yarma açılarak cevher araştırması yapılmıştır. Açılan yarma K-G doğrultusunda ve 31 metre uzunluğundadır. Açılan yarmanın eni 1.0-1.5 m arasında ve derinliği de 1-1.5 metre arasında değişmektedir. Krom cevheri dünit içinde gelişmiştir. Cevherli zonda cevher damarlarının kalınlıkları 1- 25 cm arasında değişmekte ve 4 ile 6 adet cevher bantları yer almaktadır. Cevherin toplam kalınlığı 73cm ile 1m arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu cevher kütlesi bantlı, saçınımlı ve som cevherden oluşmaktadır.



Şekil 4.6: Selçuk Bey Ocağı-1, galerilerin 1/200 ölçekli jeolojik haritası(Özpınar ve Dig,2010).



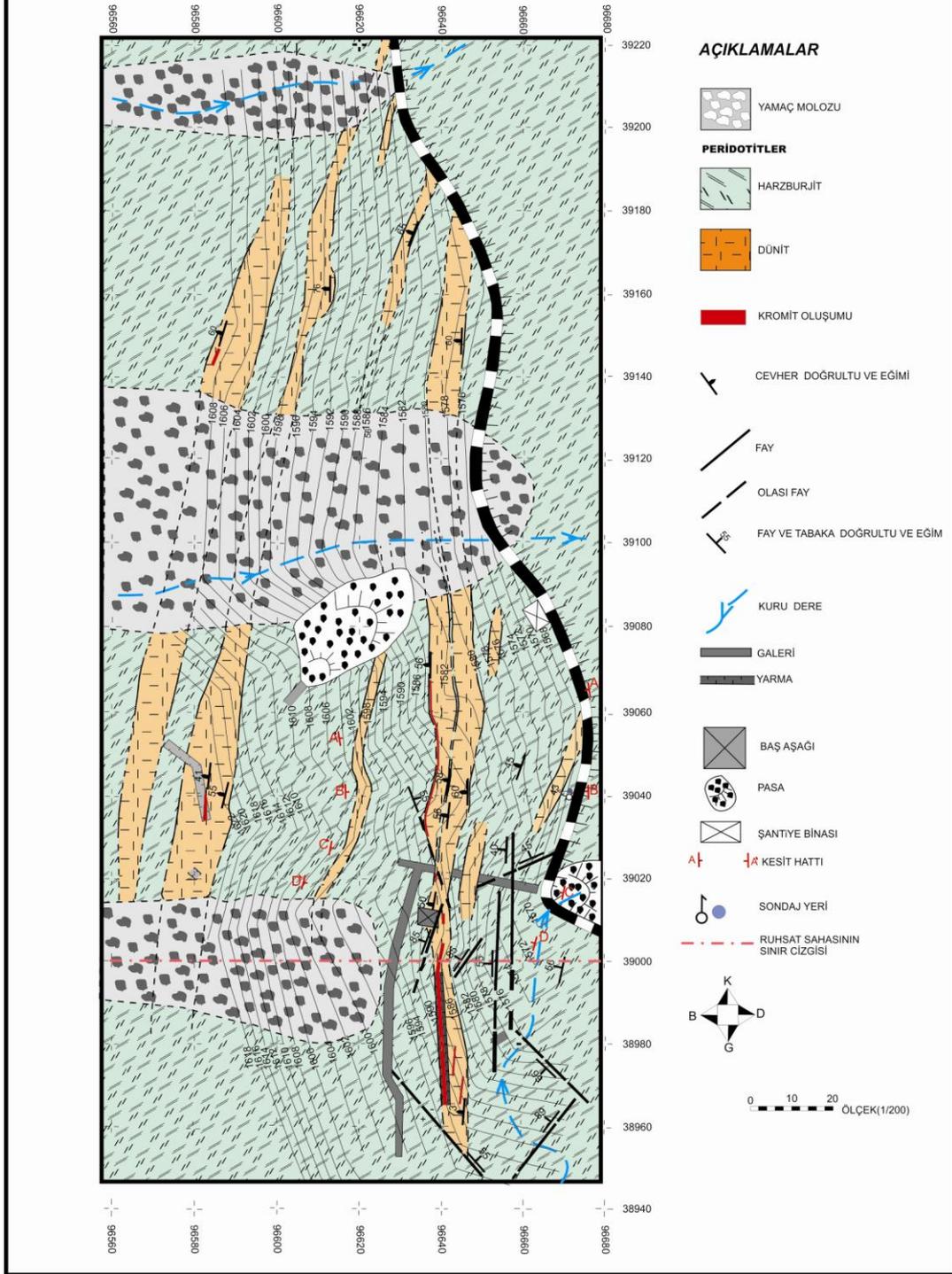
Şekil 4.7: Oluklu deresi kuzeyi ve batısındaki “Çalışılan sahanın güney doğusu” yarmada tespit edilen cevher kütlesi(Özpınar ve dig,2010).

Oluklu deresi batısında yer alan cevherli zon (K20B) ya doğru on metre ötelenmiş olabileceğine ait fay izlerine rastlanılmıştır. Cevher kütlesini öteleyen faylar ile ilgili veriler arazide tespit edilememiştir. Ancak verev atımlı bir normal fayla ve/veya faylar ile ötelemiş olabileceği düşünülmektedir. Eğer aynı zon verev atımlı bir fayla atılmış ise ikinci zondaki fayla birlikte iki cevherin devamlılıklarının 100 metreyi geçmiş olması beklenmektedir. Ancak belirtilen ikinci cevher zonunun farklı özellikleri bulunmaktadır. Örneğin şekil 4.9’ da görüldüğü gibi birinci cevherli zonun içinde yer aldığı dünitik zon ile ikinci cevherli zonun içinde yer aldığı dünitik zon arasında ince bir harzburjitik zon yer almaktadır. Bu durumda ikinci bir cevherli zonun varlığından söz edilebilmektedir.



Şekil 4.8: Oluklu deresi kuzeyi ve batısındaki cevherli zonun “Sahanın güney doğusu” olasılıkla devamını oluşturan cevherli zon(Özpınar ve dig,2010).

SELÇUK BEY OCAĞI - 2 VE ÇEVRESİNİN JEOLJİK HARİTASI



Şekil 4.9: 1/200 ölçekli Selçuk Bey Ocağı 2 ve çevresinin jeolojik haritası(Özpinar ve dig,2010)

4.6.2. Açılan Galerilerde Yapılan Jeolojik İncelemeler

Daha önce çalışılan Selçuk Bey Ocağı 2 olarak açılan galerinin başlangıç koordinatları 96663 D /39018 K dir. Bu galeri K75⁰B doğrultulu olarak 34 m devam etmektedir. K75⁰B doğrultulu galerinin 29.80 m'den sonra sola bir galeri daha açılmıştır. Sola açılan galeri cevherin doğrultusuna uygun şekilde açılmıştır ancak yer yer doğrultuda farklılıklar oluşmuştur. Bunun nedeninde cevherin faylar ile ötelenmesinden kaynaklanmaktadır.

Sola açılan galerinin uzunluğu 72.40 m dir. Sola açılan galerinin ilk 18 metrelik kısımdan cevher alımı baş yukarı ile gerçekleştirilmiştir. K75⁰ B doğrultulu ve 34 m devam eden galeride 3 adet dünitik zon geçilmiş ve cevherli zon yakalanamamıştır. Galerinin ilk 20 metresi K50⁰ D doğrultulu olarak açılmıştır. Bu galerinin 20 m ile 29.70 m arasındaki doğrultusu K10⁰ D dur.Yine bu galerinin 29.70 m ile 51.40 m arasındaki galerinin doğrultusu KG olarak açılmıştır. 52.40 m den sonra galeri doğrultusunda hafif sapma oluşturulmuştur. K30⁰B doğrultusunda 7 m daha gidilmiştir. En sondaki 14 m'lik kısmında ise tekrar KG doğrultusunda galeri açılmıştır.

Sola açılan galeride, galeri içinde belirlenen cevher kalınlıkları 20 cm den 80 cm kalınlığa kadar değişen som cevherdir. İlk 2 m den sonra belirlenen cevherin kalınlığı 20 cm ve doğrultu ve eğimi ise, K10⁰D/ 60⁰ KB olarak belirlenmiştir. İlk 2 m den sonra cevher kalınlığı 70-80 cm ulaşan kesimler gözlenmiştir.. İlk 14 m metrede som cevher kalınlığı 60 cm olarak belirlenmiştir. Cevherin eğim ve doğrultusu ise K10⁰D /60⁰ KB olarak ölçülmüştür

4.6.3. 96585 D/39034 K ve 96586 D/39152 K Koordinatlarda Yer Alan Cevher Zonu ve Özellikleri

96585 D/39034 K koordinatlarında yer alan cevher zonunun devamını belirlemek için 2m genişliğinde ve on üç metre (13 m) uzunluğunda yarma açılmış ve yarmadan cevher alınmıştır. Yarmada yapılan incelemelerde 1 m kalınlıkta ve bantlı cevherin varlığı gözlenmiştir.

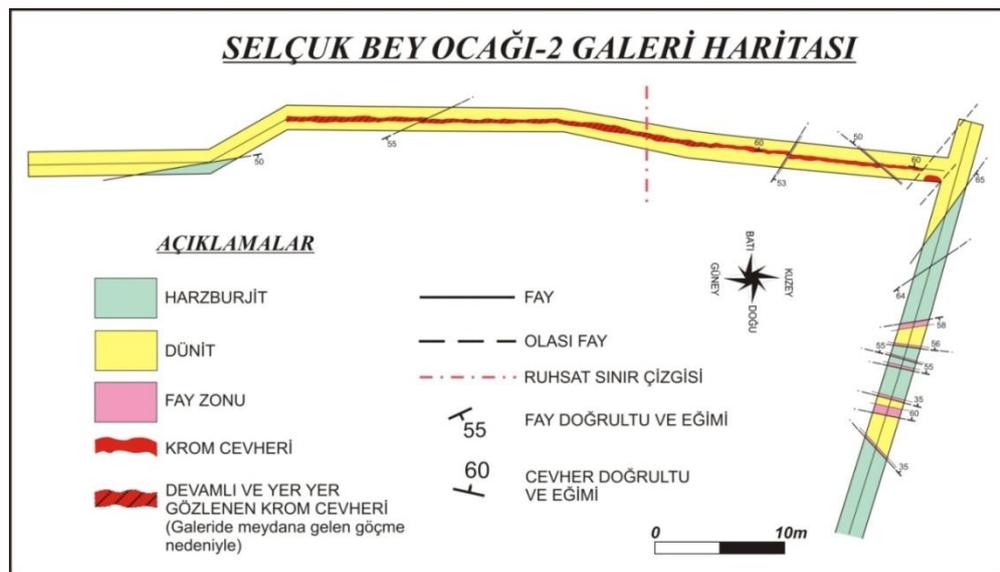
Bu alanda açılan yarmanın 36 m kuzey doğusunda galeri açılmıştır. Galeriden çıkarılan pasalarda çok az olarak dissemine cevher kalıntlarına rastlanmıştır. Açılan

galerinin devam etmemesinde birkaç olasılık bulunmaktadır. Bunlardan birincisi cevhere rastlanılmamış olma olasılığıdır. İkinci olasılık ise, cevher damarının incilmesi nedeniyle durdurulma olasılığıdır. En son olasılık ise, cevher eğimi ve doğrultusu göz önüne alınmadığından galeri doğrultusu belirlenmiş olabilir.

96586 D/39152 K koordinatında İnce seri halinde dissemine cevher tespit edilmiştir. Cevherin konumu K25⁰ D/60⁰ KB olarak belirlenmiştir. Cevherin devamını toprak örtü ve yamaç molozu nedeniyle takip etmek mümkün olmamıştır.

4.7. Çalışma Sahasında Diğer Alanların Jeolojisi ve Kromit Oluşumları

Çatalsavak tepesinin 200 metre güneyinde belirlenen dissemine bantlı cevher açılan üç yarma ile araştırılmıştır. Cevher diğer alanlardaki oluşan cevherler gibi mağmatik bantlanmaya uyumlu olarak yüzeylenmektedir. Cevherin eğim yönünde araştırılmasını daha alt kotlarda karayolunun geçmesi ve yamacın dike yakın eğimli olması zorlaştırmaktadır. Yine galeri girişinden itibaren 45. metresinde K10⁰ B/ 20⁰ KD doğrultulu dünit arasında gelişmiş fay zonu bulunmaktadır. Bu galeri içerisinde başlangıcından itibaren 62. metresinde K30⁰ D/73⁰ KB doğrultulu cevher bulunmaktadır. Yine aynı galeri içerisinde 73. metresinde K20⁰ D/73⁰ KB doğrultulu cevher, 82. metresinde K20⁰ D/65⁰ KB doğrultulu cevher bulunmaktadır. Galeri girişinden itibaren 100. metresinde K40⁰ D/50⁰ KB doğrultulu fay belirlenmiştir. Galeri girişinden itibaren 102. metresinde K50⁰ D/55⁰ GD doğrultulu fay varlığı temsil edilmiştir.



Şekil 4.10: 1/500 ölçekli Selçuk Bey Ocağı 2 Ocağının galeri haritası

Çalışma alanı içerisinde farklı alanlarda değişik doku özelliğinde cevher oluşumu saptanmıştır. Bu cevher oluşumlarının yerleri ve dokusal türleri aşağıda tabloda verilmektedir.

Görül. Yer	Koordinat	Lokasyon	Cevher Tipi	Doğrultu ve eğim	Kalınlık	Özellik
Galeri	65683 E/ 21210 N	Değirmen Ocağı sol taraftaki galeri içi	Damar	N50W/55S W	80cm	Faylı dokanak.
Galeri	65670 E/ 21211 N	Değirmen ocağı sağ taraftaki galeri içi	Damar	N40W/50S W	50cm	Faylı dokanak
Galeri	64866 E/ 21174 N	Kuş tepesi ocağı	4 adet bantlı cevher	N60E/35SE	Sırası ile 1cm,2cm,3cm,8cm	İlksel dokanak
Galeri	64270 E/ 21793 N	Çöplük ocağı	Damar/6 adet bantlı cevher	N25W/45N E	15cm/kalınlıkları 2-2.5 cm arası	İlksel dokanak
Galeri	64671 E/ 21535 N	Çatalsavak tepe 500m güneyindeki ocak	6 adet bantlı cevher	N70E/40 NW	2-3 cm arasında	İlksel dokanak
Yarma	64289 E/ 21829 N	Çöplük ocağı	İri taneli/saçımlı	N35W/50N E	-	İlksel dokanak
Yarma	64954 E/ 21888 N	Çatalsavaktepe 150m güneyi yol kenarı	Benekli	N50W/75N E	15-20cm	İlksel dokanak
Yarma	64749 E/ 21950 N	Çatalsavaktepe2 00m güneybatısı yol kenarı	Benekli	N50W/65N E	15-20cm	İlksel dokanak
Mostra	64274 E/ 21843 N	Çöplük Ocağı	Damar	-	3-4cm	İlksel dokanak
Yarma	65294 E/ 22415 N	Karataş tepe 250 m güneyi	İri taneli/saçımlı	-	-	İlksel dokanak
Mostra	64017 E/ 21413 N	Akçabük ün 600m güneydoğusu, Arap deresi içi	İnce damar şeklinde	-	3-4 cm	İlksel dokanak
Mostra	64009 E/ 21417 N	Akçabuk un 600m güneydoğusu, Arap deresi içi	Benekli	-	-	İlksel dokanak
Mostra	64238 E/ 20515 N	Delikçam deresinin 200 m batısı	Damar	-	3-5cm	İlksel dokanak
Yarma	64790 E/ 21920 N	Çatalsavak tepenin 250m güneybatısı yol kenarı	Yoğun saçımlı iri taneli olarak iki yerde görüldü.	Dünitin doğrultusu N40W/70N E	-	İlksel dokanak
Yarma	64713E/ 21881N	Çatalsavak tepe 300m güneybatısı	İritaneli /saçımlı	Dünitin doğrultusu N20W/65N	-	İlksel dokanak

				E		
Mostra	64235 E/ 22191 N	Köranbar tepe300m güneybatısı yolu	Damar	N5W/25NE	7-8cm	İlksel dokanak
Mostra	65481 E/ 21339 N	Değirmen Ocağı 150 m kuzeybatısı	Döküntü şeklinde görüldü.	-	-	İlksel dokanak
Mostra	65387 E/ 22258 N	Karataş tepe güneyi	Benekli	N75E/45SE	-	İlksel dokanak
Mostra	63630 E/ 21180 N	Akçabük ün 800m güneyi, Sarp deresi kenarı	İritaneli/ saçınımlı	-	-	İlksel dokanak
Mostra	65270 E/ 22338 N	Karataş tepe 150m güneyi	İri taneli /saçınımlı	-	-	İlksel dokanak
Mostra	63514 E/ 20858 N	Akçabük ün 800m güneyi sarp deresi kenarı	İri taneli saçınımlı	-	-	İlksel dokanak
Mostra	64058 E/ 21518 N	Akçabük ün 600m güneydoğusu, Arap deresi içi	İri taneli	N55E/85 NW	-	İlksel dokanak
Mostra	65378 E/ 22184 N	Karataş tepe güneyi dere kenarı	İri taneli ve bantlı	-	-	İlksel dokanak
Mostra	64250 E/ 20392 N	Delikçam deresi 100m kuzeybatısı	İri taneli saçınımlı	-	-	İlksel dokanak
Mostra	64510 E/ 21727 N	Çöplük ocağı 200m doğusu	İri taneli benekli	N15W	40cm	İlksel dokanak
Yarma	64784 E/ 21945 N	Çatalsavak tepe 150 m güneybatısı	Benekli	N55W/65N E	10cm	İlksel dokanak
Yarma	65126 E/ 21931 N	Çatalsavak tepe	İri taneli saçınımlı	N45W/65N E	15cm	İlksel dokanak
Yarma	65140 E/ 21926 N	Çatalsavak tepe	İri taneli saçınımlı	N50W/57N E	20cm	İlksel dokanak
Mostra	64292 E/ 21847 N	Çöplük ocağı dere kenarı	İri taneli saçınımlı	-	-	İlksel dokanak
Mostra	96867 E/ 39183 N		4 Bantlı/		2 -2,5 cm kalınlıkta/.20 -30 cm uzun	İlksel dokanak
Mostra	97650 E/ 39630 N		Dissemine		4- 5 cm kalınlık/ 20 m uzunluk	İlksel dokanak
Mostra	97692 E/ 39604 N		Dissemine		2,5 – 3 cm uzunlukta	İlksel dokanak
Mostra	96826 E/ 39331 N		Bantlı		2-5 cm kalınlık/10 m uzunluk	İlksel dokanak
Mostra	97298 E/ 39714 N		İritaneli/ dissemine		5-7 cm kalınlık/15 cm uzunluk.	İlksel dokanak
Mostra	97764 E/ 39727 N		Dissemine		2- 4 cm kalınlık 10 m uzunluk	İlksel dokanak

Mostra	96017 E/ 39621 N		İnce taneli/ 3 bantlı		5-8 cm kalınlık./35 cm uzunluk	İlksel dokanak
Mostra	97017 E/ 39775 N		İri taneli/ Dissemine		3-5 cm kalınlık./8 - 10 m uzun	İlksel dokanak
Mostra	97028 E 39780 N		İnce taneli		2-5 cm kalınlık./40- 50 cm uzun.	İlksel dokanak
Mostra	96049 E 39654 N		İnce taneli/ dissemine		8-10 cm kalın. 20 cm uzunluk	İlksel dokanak

BÖLÜM 5

5.1. JEOKİMYA VE PETROLOJİ

Acıpayam ve Beyağaç çevresini kapsayan çalışma alanlarında yüzeyleyen ofiyolitik kayalardan örnekler toplanmış, toplanan bu örneklerden kullanım amacına uygun olarak ana iz ve nadir toprak element analizleri yapılmıştır. Daha sonra ana element analizlerinden yararlanılarak her örnek için C.I.P.W normları ve Niggli parametreleri hesaplanmıştır.

Kimyasal analizler ACME Analytical Laboratories Ltd.(KANADA) tarafından yapılmıştır.ICP-MS analiz tekniği ICP ile kütle spektrografının birleştirilmiş şeklidir. Krom örneklerinden mikroprop analizi Universty of Georgia, USA üniversitesinde yapılmıştır.PGE analizleri ALS (İzmir) Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 1’de dünit ve harzburjite ait major oksit, iz element ve nadir toprak element değerleri; çizelge 2-3-4-5’de dünit ve harzburjitelere ait Niggli parametreleri ve C.I.P.W norm değerleri verilmektedir. Çizelge 6’da serpantinlerin major oksit,iz element ve nadir toprak element değerleri, çizelge 7-8’de serpantinlerin Niggli parametreleri ve C.I.P.W norm değerleri; çizelge 9’da gabroya ait major oksit, iz element ve nadir toprak element değerleri, çizelge 10-11’de mafik daykların Niggli parametreleri ve C.I.P.W norm değerleri verilmektedir. Çizelge 12’de rodenjitlerin major oksit, iz element ve nadir toprak element değerleriverilmektedir.

Çizelge 13 de Çalışma alanına ait rodenjitlerin oksijen 12 ye göre normalize edilmiş katyonları çizelge 14-15’de rodenjitlerin Niggli parametreleri ve C.I.P.W norm değerleri; Çizelge 16’de çöplük ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri; çizelge 17’da Çatak ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri; çizelge 18’de Okyanus ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri; çizelge 19’de Tepecik ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri; çizelge 20’da Beyağaç ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri; çizelge 21’de kroma ait major oksit, iz element ve nadir toprak element değerleri; çizelge 22-23’de kromitlerin Niggli parametreleri ve C.I.P.W. norm değerleri verilmektedir

Çizelge 1. Çalışma alanına ait dünit ve harzburjit birimlerinin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loi: Ateş kaybı, Sum:Toplam).

Numune no	DÜNİT				HARZBURJİT			
	BED14	K12	BED113	K113	BED12	K75	K106	BED6
% Ağırlık								
SiO2	37,32	33,62	35,11	32,96	39,23	38,84	39,61	38,56
Al2O3	0,28	0,02	0,13	0,04	0,32	0,98	1,11	0,4
Fe2O3	8,02	7,19	6,76	6,89	7,64	7,8	7,69	7,39
MgO	40,19	42,11	40,17	41,69	39,78	37,97	38,54	40,13
CaO	0,13	0,08	0,37	0,2	0,23	1,29	1,21	0,29
Na2O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K2O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
P2O5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
MnO	0,11	0,1	0,09	0,09	0,1	0,11	0,11	0,1
Cr2O3	0,302	0,26	0,339	0,244	0,337	0,368	0,381	0,376
LOI	12,7	15,7	16	16,9	11,4	11,7	10,4	11,8
Sum	99,33	99,31	99,34	99,31	99,34	99,37	99,36	99,34

PPM								
Ni	2181	2184	2745	2026	2299	2225	2080	2032
Sc	7	3	3	3	5	9	10	7
Ba	1	<1	<1	<1	32	3	5	5
Be	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Co	105,4	101,5	102,6	96,7	113,7	100,6	97,7	101,2
Cs	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ga	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	0,7	0,6	<0,5
Hf	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1
Nb	0,2	<0,1	0,2	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1
Rb	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,4	<0,1	0,2	0,2
Sn	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sr	0,7	<0,5	2,7	<0,5	1,9	1,8	1,1	1,4
Ta	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Th	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
U	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
V	19	<8	<8	<8	29	37	37	23
W	6,4	3,1	6,5	2,2	18,3	9,8	12,1	19,2
Zr	0,2	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,2
Y	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,3	<0,1
Mo	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1
Cu	2,1	2,1	1,9	2	1,7	16,7	15,1	2
Pb	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
Zn	26	24	14	25	25	22	20	24
Ni	2346	2419	3032	2318	2314	2474	2312	2201
As	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sb	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bi	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ag	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Au	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tl	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Se	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

La	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1
Ce	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Pr	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02
Nd	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Sm	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Eu	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Gd	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tb	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dy	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ho	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Er	0,03	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	0,03	0,06	<0,03
Tm	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Yb	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09	<0,05
Lu	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Çizelge 2. Çalışma alanındaki dünitlerin Niggli parametreleri.

Numune No	AL	FM	C	ALK	S	al	fm	alk	c	si	ti	p	k	mg	o
BED14	4,6	1205,5	2	0,32	1211,9	0,00003	99,5	0,026	0,16	51,36	0,009	21,8	0,31	0,83	0,08
BED113	3,4	1173,2	6	0,3	1182,7	0,28	99,23	0,02	0,5	49,49	0,008	66,6	0,33	0,85	0,716
K12	1,8	1225,4	1,4	0,3	1228,9	0,14	99,75	0,02	0,11	45,6	0,008	23,3	0,33	0,85	0,07
K113	1,9	1215,2	3	0,3	1220	0,15	99,59	0,024	0,24	45	0,0008	66,66	0,33	0,85	0,07

Çizelge 3. Çalışma alanındaki harzburjitle Niggli parametreleri.

Numune No	AL	FM	C	ALK	S	al	fm	alk	c	si	ti	p	k	mg	o
BED6	6,3	1188	5,1	0,3	1199,7	0,525	99	0,025	0,425	53,5	0,008	66,66	0,33	0,84	0,077
BED12	5,2	1184,4	4	0,3	1193,9	0,43	99,24	0,025	0,33	54,69	0,008	66,66	0,33	0,832	0,078
K75	12	1143	23	0,31	1178,3	1,01	97,02	0,026	1,95	54,9	0,016	64,51	0,03	0,83	0,083
K106	12,5	1155,5	21	0,3	1189,3	1,05	97,14	0,025	1,76	55,5	0,008	6,66	0,33	0,833	0,083

Çizelge 4. Çalışma alanındaki dünitlerin C.I.P.W norm değerleri.

Örnek No	Kuvars	Ortaklas	Albit	Anortit	Lösit	Nefelin	Diyopsit			Hipersten		Olivin			Manyetit	Hematit	İlmenit	Apatit
							Wollastonit	Enstatit	Ferrosilit	Enstatit	Ferrosilit	Forsterit	Fayelit	Fe3O4				
	SiO2	KAlSiO3	NaAlSiO3	CaAlSi3O8	KAlSi2O6	Na3Al4Si4O16	CasiO3	Mg2(Si2O6)	(Mg,Fe)SiO3	Mg2(Si2O6)	(Mg,Fe)SiO3	Mg2(SiO4)	Fe2(SiO4)	Fe3O4	Fe2O3	FetiO3	Ca5(PO4)3F	
K12	0	0,06	0	0	0	0	0,2	0,17	0	7,37	0	83,35	0	0,36	8,37	0,02	0	
K113	0	0,07	0,09	0,05	0	0	0,48	0,42	0	5,21	0	88,15	0	0,33	8,19	0,02	0	
BED14	0	0,06	0,09	0,75	0	0	0	0	0	26,38	0	63,24	0	0,39	9,05	0,02	0	
BED113	0	0,06	0,09	0,35	0	0	0,78	0,67	0	17,22	0	75,52	0	0,32	7,95	0,02	0	

Çizelge 5. Çalışma alanındaki harzburjitle C.I.P.W norm değerleri.

Örnek No	Kuvars	Ortaklas	Albit	Anortit	Lösit	Nefelin	Diyopsit			Hipersten		Olivin			Manyetit	Hematit	İlmenit	Apatit
							Wollastonit	Enstatit	Ferrosilit	Enstatit	Ferrosilit	Forsterit	Fayelit	Fe3O4				
	SiO2	KAlSiO3	NaAlSiO3	CaAlSi3O8	KAlSi2O6	Na3Al4Si4O16	CasiO3	Mg2(Si2O6)	(Mg,Fe)SiO3	Mg2(Si2O6)	(Mg,Fe)SiO3	Mg2(SiO4)	Fe2(SiO4)	Fe3O4	Fe2O3	FetiO3	Ca5(PO4)3F	
BED6	0	0,06	0,09	1,18	0	0	0,2	0,17	0	29,92	0	59,75	0	0,35	8,27	0,02	0	
BED12	0	0,06	0,1	0,92	0	0	0,16	0,14	0	33,77	0	55,98	0	0,34	8,51	0,02	0	
K75	0	0,06	0,09	3,17	0	0	1,93	1,67	0	11,87	0	71,54	0	0,41	9,23	0,02	0	
K106	0	0,06	0,06	3,35	0	0	1,44	1,24	0	31,54	0	53,44	0	0,38	8,45	0,02	0	

Çizelge 6 Çalışma alanındaki Serpantinitlerin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loi: Ateş kaybı, sum: Toplam).

Numune no	SERPANTİNİT		
	BED44	BED41	K3
% Ağırlık			
SiO ₂	37,91	38,14	38,14
Al ₂ O ₃	0,73	1,07	0,38
Fe ₂ O ₃	7,76	7,44	7,7
MgO	38,06	39,67	38,45
CaO	0,17	0,65	0,23
Na ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01
TiO ₂	<0,01	<0,01	<0,01
P ₂ O ₅	<0,01	<0,01	<0,01
MnO	0,1	0,1	0,1
Cr ₂ O ₃	0,377	0,342	0,362
LOI	14	11,7	13,7
Sum	99,36	99,34	99,36

PPM			
Ni	2094	2014	2224
Sc	9	7	6
Ba	3	<1	3
Be	<1	<1	<1
Co	102,6	99,1	100,9
Cs	<0,1	<0,1	<0,1
Ga	0,5	0,8	<0,5
Hf	<0,1	<0,1	<0,1
Nb	0,1	0,1	0,2
Rb	<0,1	0,1	0,1
Sn	<1	<1	<1
Sr	1,5	0,6	1,3
Ta	<0,1	<0,1	<0,1
Th	<0,2	<0,2	<0,2
U	<0,1	<0,1	<0,1
V	34	23	15
W	9,7	11,8	2,4
Zr	<0,1	0,1	<0,1
Y	0,2	0,2	0,1
Mo	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	12,6	4,2	12,7
Pb	<0,1	<0,1	0,1
Zn	19	19	24
Ni	2246	2186	2421
As	<0,5	<0,5	<0,5
Cd	<0,1	<0,1	<0,1
Sb	<0,1	<0,1	<0,1
Bi	<0,1	<0,1	<0,1
Ag	<0,1	<0,1	<0,1
Au	1,2	<0,5	<0,5
Hg	<0,01	<0,01	<0,01
Ti	<0,1	<0,1	<0,1
Se	<0,5	<0,5	<0,5

La	<0,1	<0,1	<0,1
Ce	<0,1	<0,1	<0,1
Pr	<0,02	<0,02	<0,02
Nd	<0,3	<0,3	<0,3
Sm	<0,05	<0,05	<0,05
Eu	<0,02	<0,02	<0,02
Gd	<0,05	<0,05	<0,05
Tb	<0,01	<0,01	<0,01
Dy	<0,05	<0,05	<0,05
Ho	<0,02	<0,02	<0,02
Er	<0,03	0,05	0,05
Tm	<0,01	<0,01	<0,01
Yb	<0,05	<0,05	<0,05
Lu	<0,01	<0,01	<0,01

Çizelge 7. Çalışma alanına ait serpantinlerin Niggli parametreleri.

Numune No	AL	FM	C	ALK	S	al	fm	alk	c	si	ti	p	k	mg	o
K3	5,2	1153	4,00	0,21	1162,41	0,44	99,22	0,017	0,344	54,64	0,0008	0,01	0,47	0,83	0,08
BED41	12,6	1178	11,6	0,3	1202,5	1,04	98	0,024	0,96	52,82	0,008	0,005	0,33	0,841	0,07
BED44	9,5	1146	3	0,32	1158,2	0,82	98,96	0,27	0,25	54,49	0,01	0,006	0,31	0,82	0,08

Çizelge 8. Çalışma alanına ait serpantinlerin C.I.P.W norm değerleri.

Örnek No	Diyopsit						Hipersten			Olivin							
	Kuvars	Ortaklas	Albit	Anortit	Lösit	Nefelin	Wollastonit	Enstatit	Ferrosilit	Enstatit	Ferrosilit	Forsterit	Fayelit	Manyetit	Hematit	İlmenit	Apatit
	SiO ₂	KAlSiO ₃	NaAlSiO ₃	CaAlSi ₃ O ₈	KAlSi ₂ O ₆	Na ₃ Al ₄ Si ₄ O ₁₆	CaSiO ₃	Mg ₂ (Si ₂ O ₆)	(Mg,Fe)SiO ₃	Mg ₂ (Si ₂ O ₆)	(Mg,Fe)SiO ₃	Mg ₂ (SiO ₄)	Fe ₂ (SiO ₄)	Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃	FetiO ₃	Ca ₅ (PO ₄) ₃ F
K3	0	0,06	0,09	1,14	0	0	0,08	0,07	0	34,27	0	55,1	0	0,35	8,81	0,02	0
BED41	0	0,06	0,09	3,27	0	0	0,18	0,16	0	26,59	0	60,98	0	0,35	8,3	0,02	0
BED44	0	0,06	0,09	1	0	0	0	0	0	35,06	0	54,04	0	0,35	8,91	0,02	0

5.2. Harkerr Diyagramı

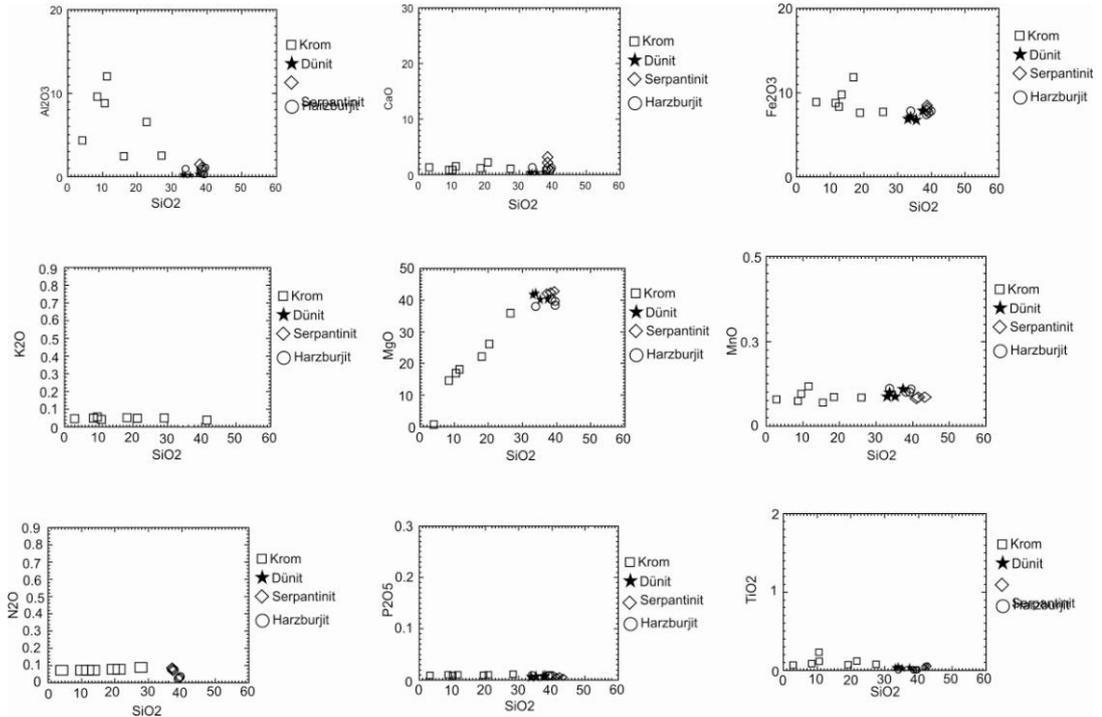
Acıpayam ve Beyağaç bölgelerindeki dünit, harzburjit, kromit, serpantin ve gabro dayklardan kimyasal analiz yapılmıştır. (Şekil 5.1) bu kayaçtaki SiO₂ içeriği %3.7-50,57 arasında değişmektedir. Diğer ana oksitler Al₂O₃ %0.28-15,8, Fe₂O₃ %7.76-11,44, MgO %5,05-7,27, CaO %0.01-10,1, Na₂O %0.01-6,37, K₂O %0,01-0,87, TiO₂%0,01-1,17, P₂O₅ %0,0.01-0,11, MnO%0,1-0,18 aralığındadır.

Yumul ve Balce (1994)'e göre TiO₂ içeriği < % 0,60, Göncüoğlu ve ark. (1999)'e göre ise TiO₂ içeriği % 1 olan kayaçlar subra subduction zonunda oluşmuşlardır. Ayrıca P₂O₅ değerinin % 2'den küçük olması da SSZ'i işaret etmektedir.

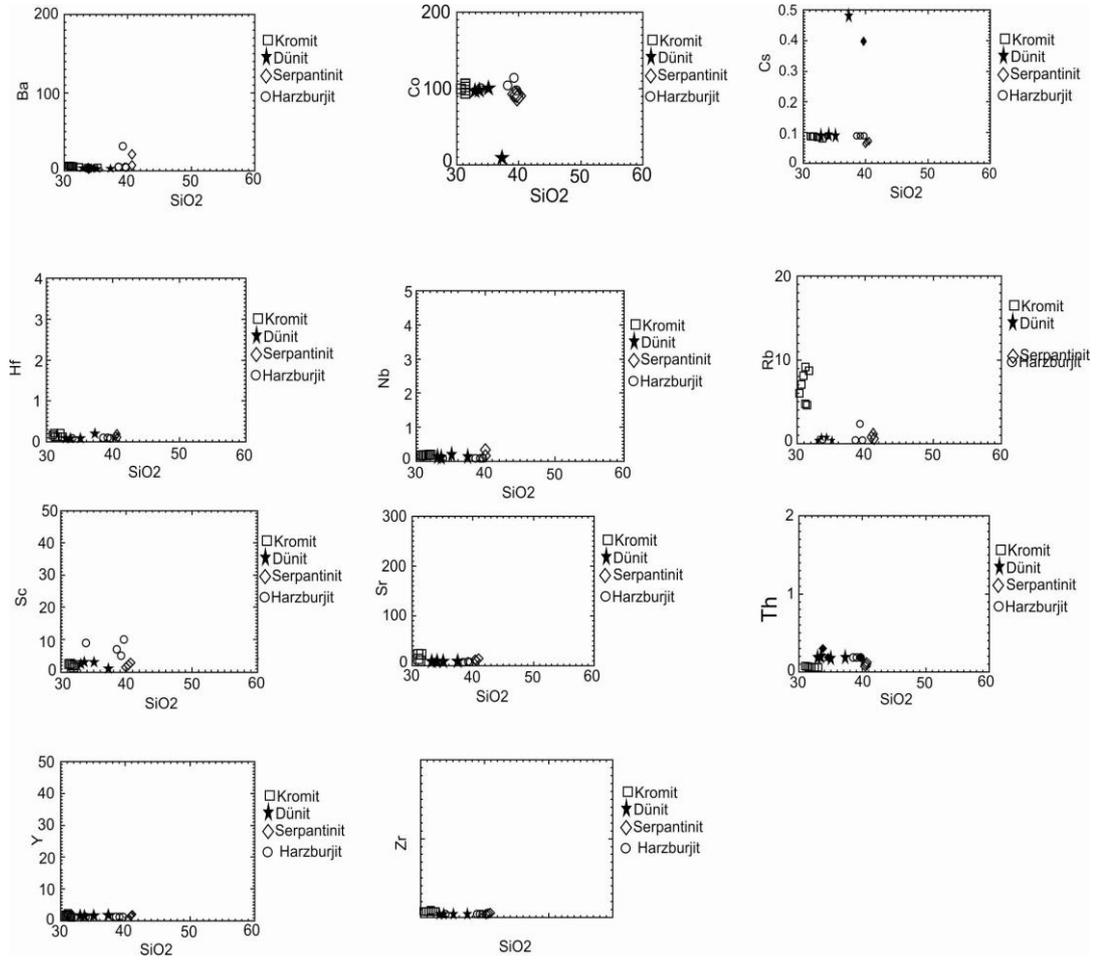
İncelenen alandaki örneklerin TiO₂ değeri 0,02-0,08 ve P₂O₅ 0,01 değeri olduğundan SSZ ofiyolitidir.

Harker diyagramları Major elementlerin sınıflandırılmasında oldukça sık kullanılmaktadır. Harker diyagramlarında ki değişimler kayaçların oluşumu sırasında etkili olan çeşitli süreçler sonucu meydana gelmektedir. Bu süreçler, fraksiyonel kristalleşme, kısmi ergime ve magma karışımı şeklinde olabilmektedir. Harker diyagramları ile fraksiyonel kristalleşme sonucu magmada meydana gelen değişimler izlenebilir. Diyagramlarda da görüleceği gibi SiO₂'deki artışla birlikte K₂O, MnO, Na₂O, P₂O₅, TiO₂ ve Fe₂O₃ 'da artış izlenirken, CaO, MgO ve Al₂O₃'de bir azalma eğilimi izlenmektedir (Şekil5.1-3).

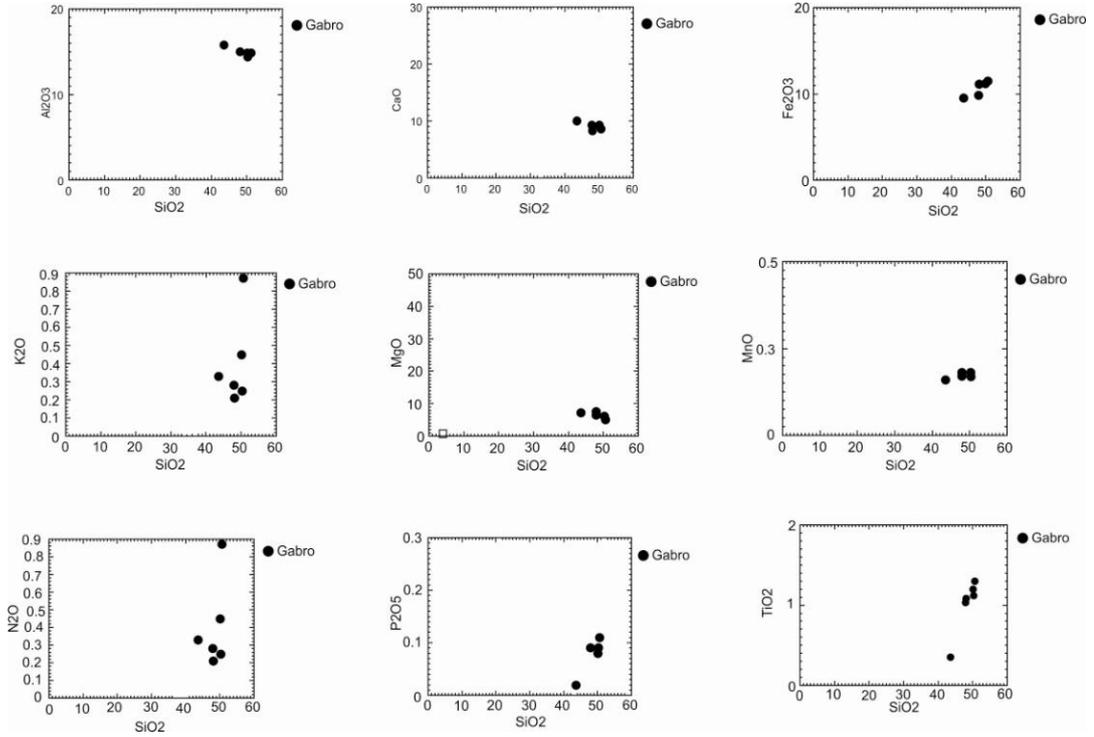
Majör oksit elementler fiziksel ve kimyasal bozunmaya karşı duraysız olduklarından, bozunmadan dolayı bazen element miktarı bakımından fakirleşme gösterebileceği gibi bazen de element miktarındaki artıştan dolayı zenginleşme gösterebilmektedir. Dolayısıyla sadece major oksitlere dayalı olarak magmatik kayaçların köken yorumu yapmak hatalı olacaktır. Bunun için bozunmaya karşı daha dayanıklı olan iz elementler kullanılmalıdır(Şekil 5.2-4).



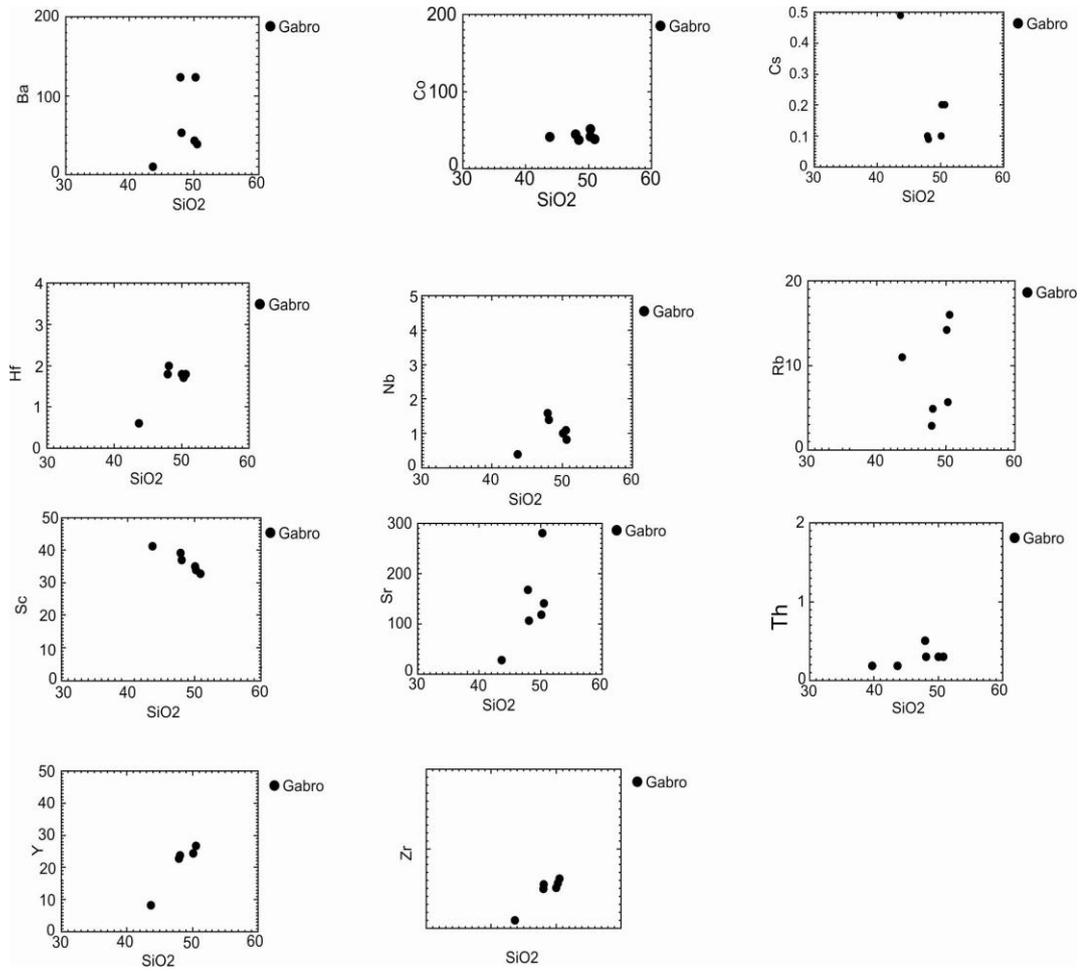
Şekil 5.1: Çalışma alanında ki dünit, harzburjit, kromit, ve serpantin it oluşumlarına ait major oksit harker diyagramı.



Şekil 5.2: Çalışma alanında ki dünit, harzburjit, kromit, ve serpantinit oluşumlarına ait iz element harker diyagramı.



Şekil 5.3: Çalışma alanında ki gabro oluşumlarına ait major oksit harker diyagramı.

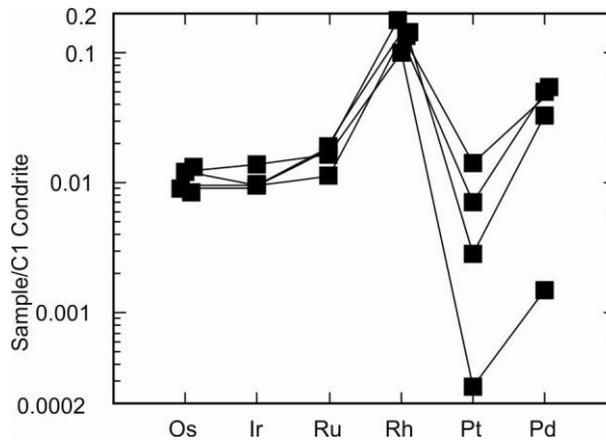


Şekil 5.4: Çalışma alanında ki gabro oluşumlarına ait iz element harker diyagramı

5.3. Platinyum Grubu Elementlerin jeokimyası

Birbirine benzer fiziksel ve kimyasal özellikler gösteren, rutenyum (Ru), rodyum (Rh), palladyum (Pd), osmiyum (Os), iridyum (Ir) ve platin (Pt)'den oluşan ve periyodik cetvelde VIII A grubunda yer alan elementler platin gurubu elementler (PGE) olarak adlandırılmaktadırlar.

Platin gurubu elementlerin hepsine birden soy metaller de denilmektedir. Bunların soy metaller olarak adlandırılmasının iki sebebi vardır: Birincisi doğada nadir olarak bulunmaları, ikincisi ise metalik şekillerinin tamamen dayanıklı olmasıdır. PGE siderofil niteliklidir ve mafik / ultramafik kayalarda sülfürlü minerallere yakınlık göstermektedir (Gümüş, 1998). PGE'lerin siderofil özellikte olmasından dolayı dünyanın ilk oluşumuyla birlikte bu elementler çekirdek ve mantoda yoğunlaşmışlar ve buna uygun olarak da kabuk klark değerleri oldukça düşük, çoğunlukla dedeksiyon limiti civarında veya altındadır (Garuti ve diğ., 1997). Platin gurubu elementlerin klark konsantrasyonları çok düşük olması nedeniyle, çok değişik özellikteki minerallerin yapısında diğer elementlerin yerini alarak bulunan ancak nadir de olsa doğada nabit elementler halinde de bulunabilen soy metallerdir (Gökçe, 1995).



Şekil 5.5: İncelenen alandaki platinyum grubu element örneklerinin C1 Kondritte göre normalize edilmiş diyagramı.

Rodyum(Rh) pozitif bir anomali göstermekte ve Kondrite göre zenginleşmektedir. Platin(Pt) negatif bir anomali göstermekte ve Kondrite göre fakirleşmektedir.

Çizelge 9. Çalışma alanına ait mafik dayk birimin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loi: Ateş kaybı, sum: Toplam).

Numune no	METADOLARİT						
	% Ağırlık	TEP3	K58	BED23	BED37	K17	K28
SiO ₂	49,92	48,09	50,57	50,07	43,63	47,93	50,3
Al ₂ O ₃	14,83	14,98	14,77	14,83	15,78	15,02	14,45
Fe ₂ O ₃	11,33	11,09	11,44	11,2	9,55	9,84	10,89
MgO	5,96	6,6	5,05	5,88	7,27	7,6	6,15
CaO	8,44	8,95	8,62	9,31	10,06	9,31	8,61
Na ₂ O	4,48	4,13	4,02	3,64	6,37	4,51	3,93
K ₂ O	0,12	0,21	0,87	0,45	0,33	0,28	0,25
TiO ₂	1,17	1,08	1,3	1,2	0,35	1,03	1,12
P ₂ O ₅	0,09	0,09	0,11	0,08	0,02	0,09	0,09
MnO	0,18	0,18	0,18	0,18	0,16	0,17	0,17
Cr ₂ O ₃	0,009	0,004	<0,002	0,007	0,007	0,025	0,003
LOI	3,3	4,4	2,9	2,9	6,3	4	3,8
Sum	99,8	99,8	99,8	99,8	99,82	99,77	99,78

PPM							
Ni	26	134	22	85	29	104	38
Sc	35	37	33	35	41	39	34
Ba	32	53	39	43	10	123	123
Be	1	<1	1	<1	<1	<1	<1
Co	39,7	39,9	40,2	47,7	42,5	44,8	41,5
Cs	0,4	<0,1	0,2	0,1	0,5	0,1	0,2
Ga	15,2	14	16,6	15,3	11,5	14,1	15,8
Hf	2	2	1,8	1,8	0,6	1,8	1,7
Nb	1,2	1,4	1,1	1	0,4	1,6	0,9
Rb	5,9	4,9	16	14,2	11	2,9	5,7
Sn	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sr	122,5	106,1	140,4	118,2	27,8	167,5	280,4
Ta	0,3	0,1	0,3	0,3	<0,1	0,2	0,3
Th	0,3	0,3	0,3	0,3	<0,2	0,5	0,3
U	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1
V	327	320	340	335	250	284	332
W	41,1	28,2	51,3	70,8	23,4	50,5	32,1
Zr	58,1	55,1	62,4	54,9	10	50	56,5
Y	25,1	23,6	26,7	24,3	8,2	22,7	24,3
Mo	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,2	<0,1	0,1
Cu	53,3	54,1	46,8	52,1	101,5	67,8	47,6
Pb	0,1	0,6	0,5	0,7	0,4	0,4	0,3
Zn	25	32	25	20	28	39	38
Ni	18,3	104,1	14,8	79,2	18,9	78,5	31,1
As	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sb	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bi	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ag	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Au	0,7	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01
Tl	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Se	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

La	3,2	3,4	3,1	2,5	0,6	4,1	2,9
Ce	8,6	8,6	8,5	7,6	1,5	10,2	8,3
Pr	1,34	1,39	1,4	1,23	0,24	1,5	1,33
Nd	6,9	8,1	6,7	6,6	1,7	8,2	6,2
Sm	2,55	2,45	2,79	2,32	0,65	2,35	2,48
Eu	0,9	0,83	0,98	0,91	0,29	0,87	0,94
Gd	3,53	3,25	3,61	3,31	0,97	3,17	3,32
Tb	0,67	0,63	0,72	0,68	0,2	0,6	0,66
Dy	4,19	3,99	4,69	3,98	1,31	3,99	4,17
Ho	0,97	0,86	1,04	0,94	0,31	0,83	0,93
Er	2,81	2,67	3,09	2,67	1,12	2,53	2,67
Tm	0,4	0,39	0,46	0,42	0,14	0,37	0,39
Yb	2,59	2,47	2,8	2,84	1,13	2,37	2,46
Lu	0,43	0,37	0,42	0,41	0,18	0,35	0,4

Çizelge 10. Çalışma alanındaki mafik dayk Niggli parametreleri.

Numune No	AL	FM	C	ALK	S	al	fm	alk	c	si	ti	p	k	mg	o
Tep1	141,01	427,3	153	79,6	800	17,62	53,37	9,87	19,12	104,75	1,75	0,75	0,03	0,35	0,318
Tep3	145,05	444	150	87,8	826,8	17,55	53,75	10,53	18,15	100,72	1,76	0,072	0,013	0,335	0,32
K17	145,06	421,4	180	109,7	855	16,95	49,23	12,83	21,05	84,91	0,51	0,011	0,03	0,42	0,28
K28	147,1	437	166	22,9	772	19,04	56,6	3,08	21,5	103,36	1,55	0,077	0,12	0,43	0,0279
K58	146,02	443	159	185	933	15,64	44,61	18,63	16,01	80,66	1,35	0,06	0,57	0,37	0,311
BED23	193,01	412	153	88,9	846	22,81	48,69	10,4	18,05	99,52	1,89	0,082	0,097	0,305	0,344
BED37	145,04	295	166	77,6	683	21,22	43,19	11,36	24,3	122,1	2,19	0,07	0,05	0,49	0,47

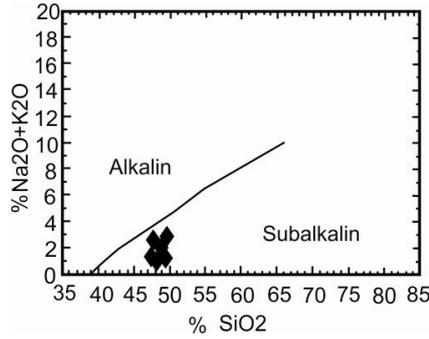
Çizelge 11. Çalışma alanındaki mafik dayk C.I.P.W norm değerleri.

Örnek No	Kuvars	Ortaklas	Albit	Anortit	Lösit	Nefelin	Diyopsit			Hipersten		Olivin		Manyetit	Hematit	İlmenit	Apatit
							Wollastonit	Enstatit	Ferrosilit	Enstatit	Ferrosilit	Forsterit	Fayelit				
	SiO2	KAlSiO3	NaAlSi3O8	CaAlSi3O8	KAlSi2O6	Na3Al4Si4O16	CaSiO3	Mg2(Si2O6)	(Mg,Fe)SiO3	Mg2(Si2O6)	(Mg,Fe)SiO3	Mg2(SiO4)	Fe2(SiO4)	Fe3O4	Fe2O3	FeTiO3	Ca5(PO4)3F
Tep1	3,69	1,54	34,65	21,93	0	0	9,45	8,15	0	7,89	0	0	0	0,58	0,96	0	0
Tep3	0	0,74	39,26	20,72	0	0	9,49	0	0	7,27	0	0	0	0,61	11,33	0	0
K17	0	2,09	16,26	14,41	0	22,39	16,28	14,03	0	0	0	3,79	0	0,56	9,83	0	0
K28	0	1,73	34,96	20,78	0	2,64	11,48	9,90	0	0	0	6,97	0	0,58	9,88	0	0
K58	0	1,30	36,62	22,76	0,00	0,00	9,96	8,58	0	5,70	0	2,12	0	0,62	11,21	0	0
BED23	2,94	5,31	35,09	20,30	0	0	9,97	8,60	0	4,44	0	0	0	0,61	11,4	0	0
BED37	3,62	2,75	31,79	23,53	0	0	10,11	8,72	0	6,47	0	0	0	0,61	11,16	0	0

5.4. Mafik Kayaçların Tektonik Ortam Jeokimyası ve Belirtilen Diyagramdaki Konumları

Mafik daykların $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ diyagramındaki Konumu

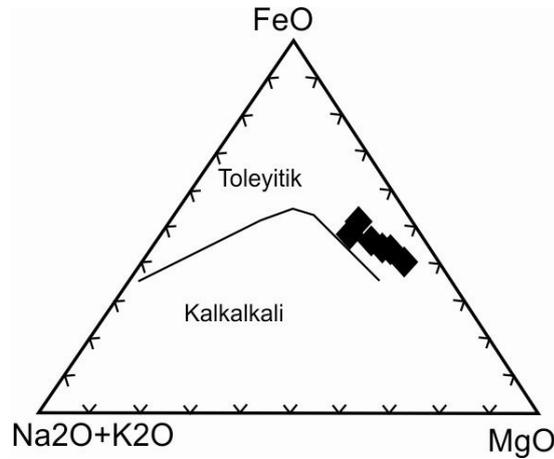
Mafik dayklar CaO ve düşük alkali oranlarına sahiptir. Dolayısıyla farklı mağma ünitelerinin ayrımı için kullanılan alkali-subalkalin ayrım diyagramında örneklerimiz subalkalin bölgesine düşmektedir(Şekil5.4).



Şekil 5.6: Mafik kayaçların toplam alkali/ SiO_2 diyagramındaki konumu (Irvine and Baragar, 1971)

Mafik Kayaçların AFM Diyagramındaki Konumu

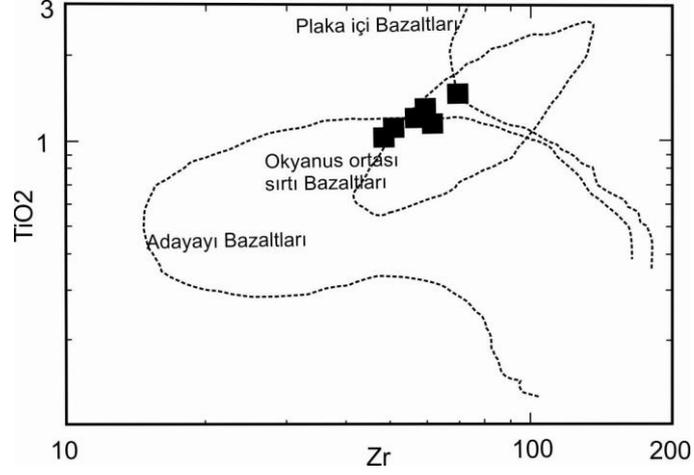
Subalkalen bölgeye düşen örnekler kendi içerisinde ikiye ayrılmaktadır. Bu ayrım toleyitik ve kalkalkali alanlarıdır.İncelenen alandaki mafik kayaç örnekleri AFM üçgen diyagramında toleyitik karakterde oldukları belirlenmiştir(Şekil5.5).



Şekil 5.7: AFM diyagramında mafik kayaçların dağılımı (Irvine and Baragar, 1971)

Zr-TiO₂ Diyagramı

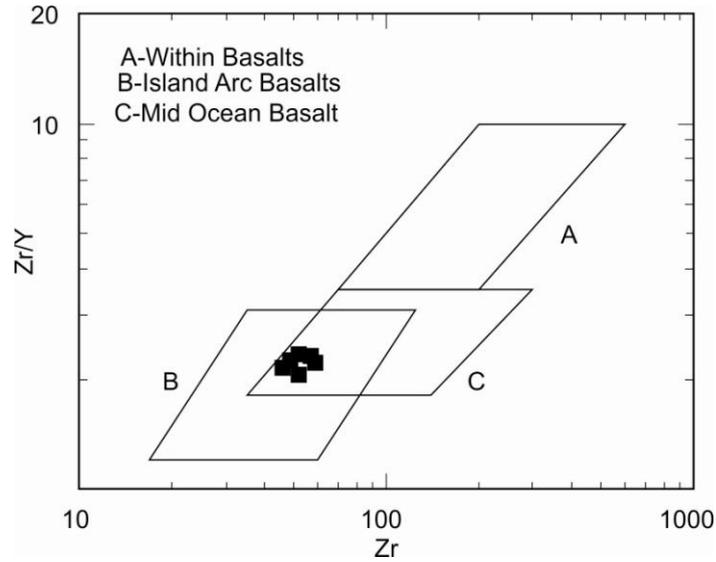
Pence(1979) tarafından önerilen diyagrama göre yerleştirilen gabro örnekleri okyanus ortası sırt bazaltları alanına düştüğü görülmektedir.(Şekil5.6)



Şekil 5.8: Zr-TiO₂ diyagramında çalışma alanına ait mafik kayaçların dağılımı(Perace,1979).

Zr-Zr/Y Diyagramı

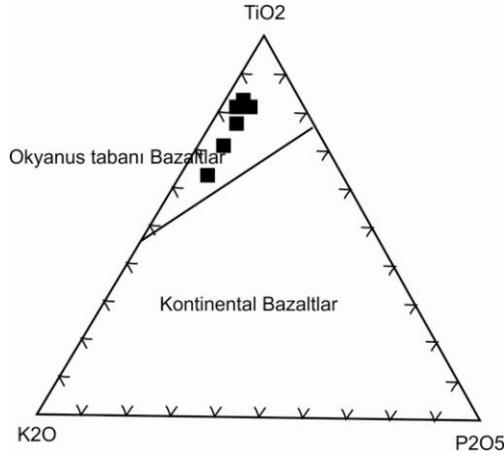
Pearce(1979) tarafından önerilen bu diyagrama yerleştirilen mafik kayaç örneklerimiz, diyagramda okyanus ortası bazalt alanına düştüğü görülmektedir(Şekil5.7).



Şekil 5:9 Zr-Zr/Y diyagramında çalışma alanına ait mafik kayaçların dağılımı(Perace, 1979).

K₂O-TiO₂-P₂O₅ Üçgen Diyagramı

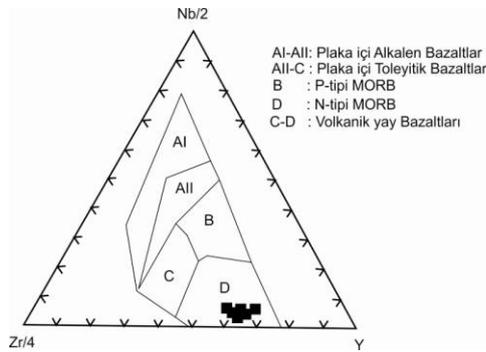
Okyanusal ve okyanusal olmayan bazaltların ayırımında kullanılan ve Pearce, Gorman ile Birket(1979) tarafından önerilen K₂O-TiO₂-P₂O₅ üçgen diyagramına yerleştirilen örneklerin tümü okyanus tabanı bazalt alanına düşmüştür(Şekil5.8).



Şekil 5.10: K₂O-TiO₂-P₂O₅ üçgen diyagramına yerleştirilen örneklerin dağılımı(Pearce,1979).

Zr/4-Nb*2-Y Üçgen Diyagramı

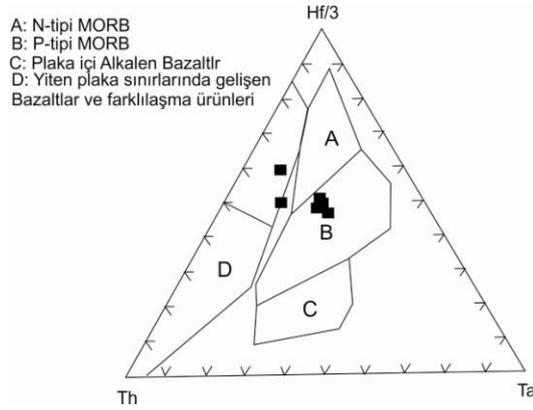
Bazalt bileşimli kayaçların geliştikleri tektonik ortamın belirlenmesi için Meschede(1986) tarafından önerilen bu üçgen diyagrama göre; çalışma alanımızda yer alan mafik kayaçların tümü N-tipi okyanus ortası bazalt alanına düşmüştür(Şekil5.9).



Şekil5.11: Zr/4-Nb*2-Y üçgen diyagramında örneklerin dağılımı(Meschede,1986'dan)

Th-Hf/3-Ta Üçgen Diyagramı

Okyanus ortası sırtlarda gelişen bazaltların hangi tür okyanus ortası bazalt alanına düştüğü belirlemek için nadir toprak element içerikleri kullanılmaktadır. Bunun için Wood(1980) tarafından geliştirilen üçgen diyagram önerilmektedir. Bu diyagrama yerleştirilen çalışma alanına ait örnekler P-Tipi MORP ve yiten Plaka sınırında gelişen bazaltlar ve farklılaşma ürünleri alanlarına düşmüştür(Şekil5.10).



Şekil 5.12: Th-Hf/3-Ta üçgen diyagramı içinde gabro örneklerinin dağılımı(Wood, 1980).

SONUÇLAR

1. Mafik kayalar $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ diyagramında subalkalen alana düşmektedir. Subalkalen kendi içerisinde toleyitik ve kalkalkalen olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Mafik kayalar AFM diyagramında toleyitik alana düşmektedir. $\text{Zr}-\text{TiO}_2$ Diyagramında ve $\text{Zr}-\text{Zr}/\text{Y}$ Diyagramında mafik kayalar okyanus ortası sırt bazaltları alanına düştüğü görülmüştür.

2. Okyanusal ve okyanusal olmayan bazaltların ayırımında kullanılan $\text{K}_2\text{O}-\text{TiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$ diyagramında mafik kayalar okyanus tabanı bazalt alanına düştüğü görülmüştür. Mafik kayaların geliştiği ortamın belirlenmesi için $\text{Zr}/4-\text{Nb}*2-\text{Y}$ üçgen diyagramı kullanılmış ve örneklerimizin N- tipi okyanus ortası sırt bazalt alanına düştüğü görülmüştür. Okyanus ortası sırtlarda gelişen bazaltların hangi tür okyanus ortası bazalt alanına düştüklerini Th-Hf/3-Ta üçgen diyagramı kullanılmaktadır. Bu diyagrama göre örneklerimiz P-tipi morp alanına düşmektedir.

5.5. RODENJİTLERİN JEOKİMYASI

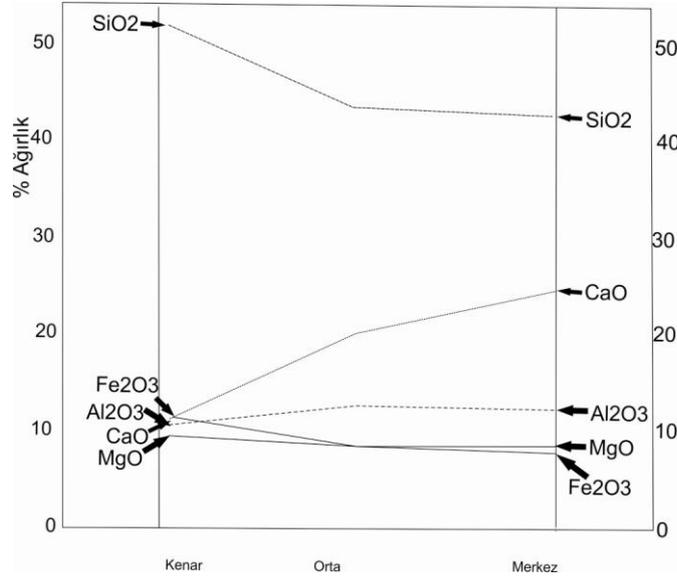
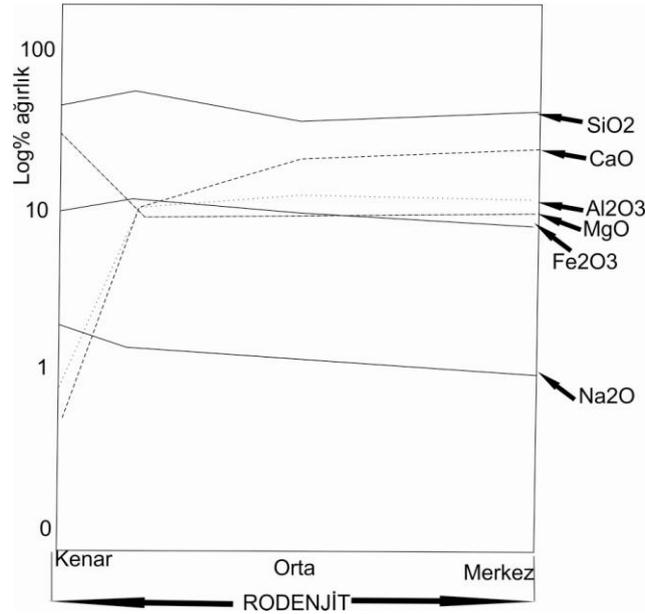
İncelenen alandaki rodenjitlerden alınan 7 örneğin kimyasal analizleri çizelge 10 da verilmektedir. Sistematik olarak alınan örneklerden major element oksit değişim diyagramları çizilmiştir.

Çizelge 12. Çalışma alanına ait rodenjit birimin major oksit, iz element ve nadir toprak element analiz değerleri(Loı:Ateş kaybı, Sum: Toplam).

Numune no	RODENJİT						
	RD3/1	RD3/2	RD3/3	RD5/1	RD5/2	RD5/3	RD5/4
% Ağırlık	RD3/1	RD3/2	RD3/3	RD5/1	RD5/2	RD5/3	RD5/4
SiO ₂	38,25	37	37,3	35,97	33,78	34,6	36,69
Al ₂ O ₃	11,48	12,58	12,33	9,58	11,42	12,42	13,71
Fe ₂ O ₃	9,37	9,35	11,56	12,96	12,28	10,9	9,99
MgO	6,38	5,29	6,06	6,79	7,2	8,67	5,77
CaO	28,51	29,36	26,65	28,25	27,37	24,55	18,46
Na ₂ O	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01	0,04	4,52
K ₂ O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
TiO ₂	1,11	1,09	1,49	1,23	1,32	1,21	1,01
P ₂ O ₅	0,14	0,23	0,11	0,09	0,1	0,11	0,07
MnO	0,2	0,17	0,2	0,2	0,17	0,17	0,16
Cr ₂ O ₃	0,006	<0,002	0,006	0,012	0,008	0,005	0,005
LOI	4,4	4,8	4,1	4,7	6,1	7,1	6,4
Sum	99,82	99,84	99,8	99,8	99,78	99,76	99,81

PPM	RD3/1	RD3/2	RD3/3	RD5/1	RD5/2	RD5/3	RD5/4
Ni	31	<20	28	45	42	27	25
Sc	23	16	31	37	40	38	34
Ba	13	15	7	2	1	4	12
Be	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1
Co	31	25,4	41,5	39,7	45,2	39,3	34
Cs	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
Ga	5,9	5,4	8,8	3,1	3,5	4,7	6,1
Hf	2,3	3,8	2	2	2,3	2	1,6
Nb	3,3	5	2,7	1,5	1,2	1,5	1,2
Rb	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,5
Sn	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sr	7,4	9,6	9,6	34,4	37,4	82,1	138,2
Ta	0,3	0,4	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Th	1	1,4	0,6	0,3	0,3	<0,2	<0,2
U	0,3	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1
V	239	146	385	343	380	367	296
W	53,4	40,1	59,4	14,9	8,7	5,9	8,3
Zr	83,7	123,9	64	57,9	64,8	57,1	45,8
Y	28,6	41,9	25,5	24,9	26,5	25,2	21,8
Mo	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	23,8	22	36,1	42,2	59,8	60,9	49,1
Pb	0,3	0,1	0,5	0,3	0,4	0,4	3,2
Zn	36	35	44	44	62	33	43
Ni	26,8	15,2	23	23,6	33,3	30,2	25,2
As	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1	<0,1
Sb	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bi	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ag	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Au	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tl	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Se	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

La	7,4	11,9	5,8	3,1	3,7	2,9	2,5
Ce	16,5	26	13,7	9,1	9,5	8,6	6,6
Pr	2,33	3,66	1,87	1,4	1,57	1,36	1,12
Nd	11,6	17,1	9,1	8,7	8,5	7,1	7,1
Sm	3,23	5,12	2,69	2,48	2,8	2,56	2,11
Eu	1,03	1,18	0,96	0,95	1,07	0,98	0,73
Gd	4	6,21	3,69	3,43	3,88	3,56	2,87
Tb	0,78	1,12	0,68	0,66	0,75	0,7	0,56
Dy	4,91	7,2	4,19	4,3	4,26	4,31	3,67
Ho	1,07	1,54	0,94	0,95	1,04	0,9	0,79
Er	3,32	4,57	2,72	2,63	2,98	2,67	2,33
Tm	0,46	0,7	0,43	0,42	0,46	0,42	0,35
Yb	3	4,29	2,63	2,58	3,12	2,69	2,23
Lu	0,48	0,7	0,4	0,39	0,44	0,4	0,36



Şekil 5.13: İncelenen alandaki mafik kayaç örneklerinin ortalama % major element oksit değerlerinin uzaklığa bağlı olarak kimyasal bileşimdeki değişimi.

Petrografik çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile kimyasal analizlerin değerlendirilmesi ile varılan sonuçların bir biri ile uyumlu oldukları görülmüştür. Şekilde görüldüğü gibi rodenjitlerin merkezi kısmında SiO₂, Na₂O ve K₂O yönünden bir kayıp gözlenirken CaO yönünden bir kazanç söz konusudur. Ayrıca merkezi kısımda , okyanus tabanı ayrışmalarında hareketsiz olan Al₂O₃ elementi yönünden bir kazanç gözlenmektedir. Bu verilerin

değerlendirilmesi sonucunda rodenjitlerin bir metasomatizma sonucunda oluştuğu anlaşılmaktadır.

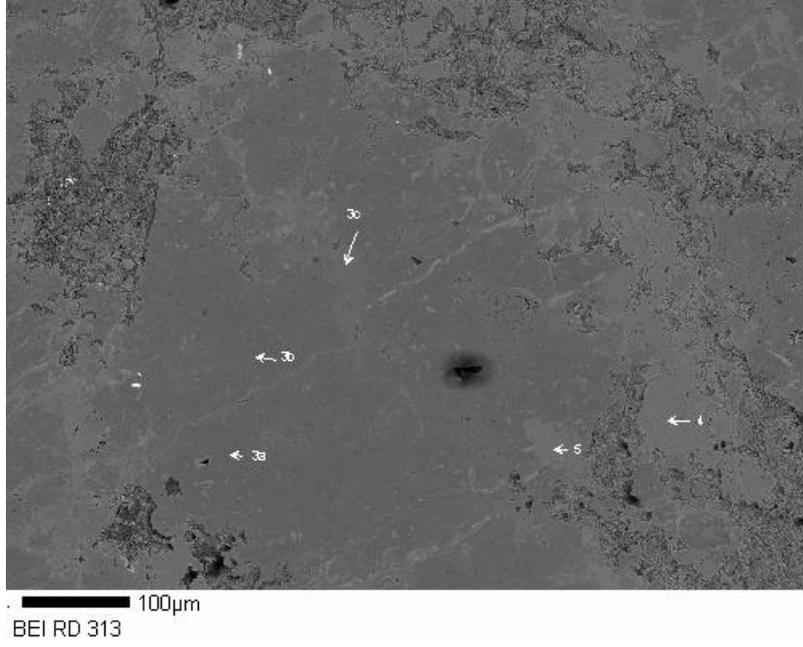


Foto 5.1: Mikroprop yapılan rodenjit örneğinden mikro foto çekimi.

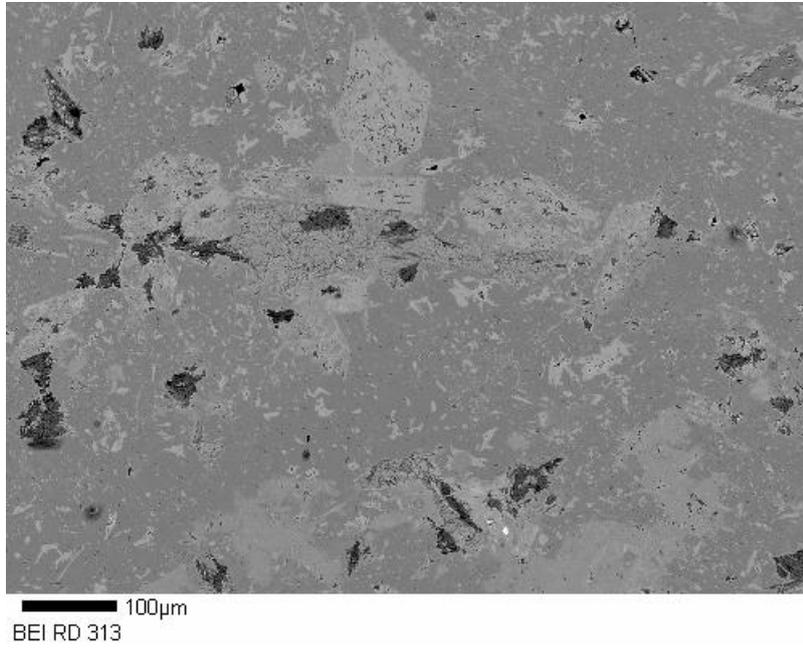


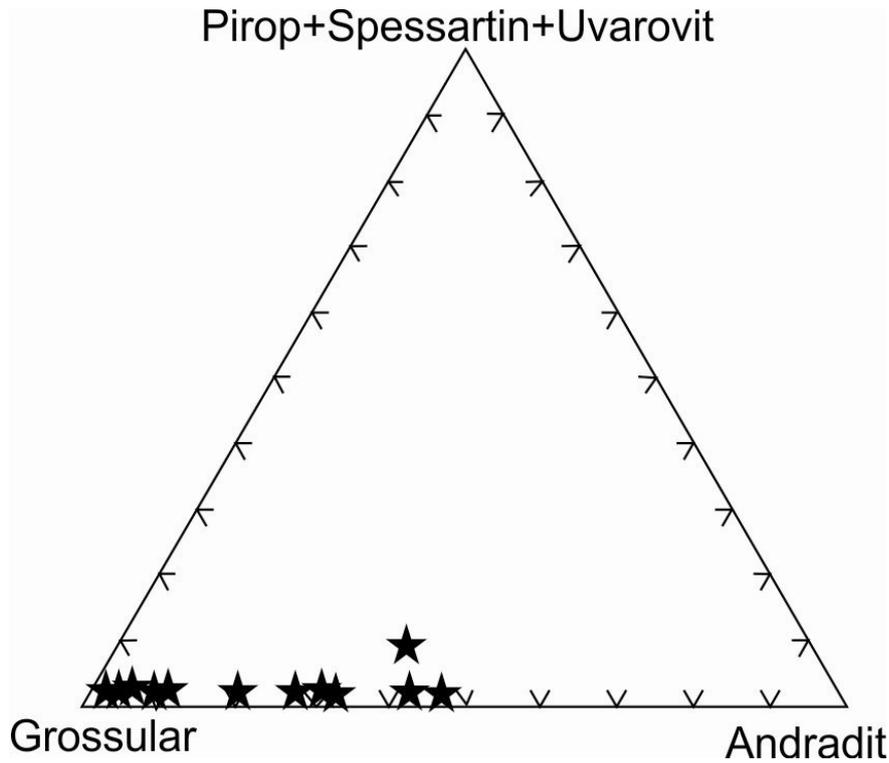
Foto 5.2: Rodenjit örneklerine ait mikro foto çekimi.

Çizelge 13. Çalışma alanına ait rodenjitlerin oksijen 12 ye göre normalize edilmiş katyonları.

	12 oksijene göre normalize edilmiş katyonlar															
	RDD 313 1	RDD 313 2	RDD 313 3	RDD 313 3	RDD 313 3	RDD 313 3	RDD 313 4	RDD 313 7	RDD 313 8	RDD 313 9	RDD 313 9	RDD 313 9	RDD 313 1	RDD 313 1	RDD 313 1	RD 514 1
Si	2,875507	2,793391	2,744003	2,795252	2,733748	2,847579	2,812699	2,893282	2,979651	2,656813	2,603404	3,005509	2,879174	2,688194	2,719544	2,429427
Al iv	0,124493	0,206609	0,255997	0,204748	0,266252	0,152421	0,187301	0,106718	0,020349	0,343187	0,396596	0	0,120826	0,311806	0,280456	0,23751
Al vi	1,544384	1,814129	1,914364	1,876491	1,849501	1,731203	1,326021	1,270463	1,067601	1,850864	1,781653	1,000409	1,385183	1,885536	1,8326	0
Ti	0,003827	0,015618	0,000482	0,00123	0,003862	0,003202	0,013834	0,003854	0,001469	0,002484	0,010779	0,000959	0,003849	0	0,003431	2,126858
Cr	0,011619	0	0	0	0,004708	0,002398	0	0	0	0	0,009774	0	0,006998	0,014534	0	0
Fe3+	0,386521	0,130988	0,076173	0,085811	0,11572	0,179578	0,576405	0,630507	0,800454	0,073455	0,136533	0,85126	0,527216	0,016145	0,103052	0,1483
Fe2+	0,086908	0	0,002221	0	0	0	0,084511	0,175385	0,201913	0	0	0,319177	0,145017	0	0	0
Mn	0,008778	0,005271	0,003515	0,008975	0	0,005402	0,01815	0,005317	0	0,003624	0,005497	0,00177	0,010613	0,003621	0,00896	0,006991
Mg	0	0,037809	0,000442	0,013723	0	0,102943	0	0	0	0	0	0	0	0	0,019686	0,04505
Ni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca	3,085434	3,127857	3,145384	3,144926	3,185811	3,112836	3,164199	3,067764	3,057669	3,286594	3,297892	2,941838	3,067615	3,280176	3,214851	2,258876
Total	8,127473	8,131672	8,142581	8,131156	8,159602	8,137561	8,183121	8,15329	8,129106	8,217022	8,242127	8,120923	8,14649	8,200013	8,18258	7,253012
Almandine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andradite	20,16278	7,033839	4,163989	4,604806	6,349511	9,459531	30,73944	32,68815	43,2183	4,147182	7,866613	46,87078	27,46706	0,900895	5,683978	38,58542
Grossular	78,92583	91,42396	95,6918	94,58317	93,39217	86,60937	68,61527	67,12808	56,7817	95,71643	91,35911	53,06425	71,79974	98,15341	93,26268	52,38762
Pyrope	0	1,353509	0,016104	0,49094	0	3,615102	0	0	0	0	0	0	0	0	0,723874	7,814253
Spessartine	0,305281	0,188693	0,128109	0,321083	0	0,189701	0,645291	0,183768	0	0,136392	0,211152	0,064977	0,368596	0,134688	0,329466	1,212703
Uvarovite	0,606112	0	0	0	0,258323	0,1263	0	0	0	0,563125	0	0,36461	0,811006	0	0	0

Grossular- Andradit-Pirop+Spessartin+Uvarovit Diyagramı

Grossular- Andradit-Pirop+Spessartin+Uvarovit diyagramına rodenjit örnekleri atılmıştır. Bu diyagrama göre 5 tane örnek grossular alanına düşmektedir. 4 tane örnek ise %30 andradit, %60-70 grossular alanına düşerken; iki örnek %50-60 grossular %40-50 andradit alanına düşmektedir. Bir örnek ise %60 Grossular, %30 Andradit, %10 Pirop+Spessartin+Uvarovit alanına düşmektedir.



Şekil 5.14 Grossular-Andradit-Pirop+Spessartin+Uvarovit üçgen diyagramı.

Çizelge 14. Çalışma alanına ait rodenjitlerin Niggli parametreleri.

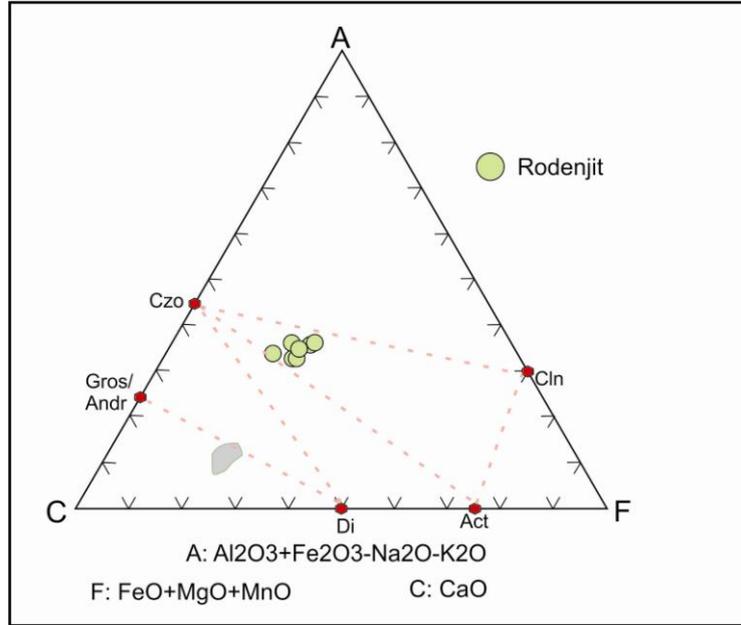
Numune No	AL	FM	C	ALK	S	al	fm	alk	c	si	ti	p	k	mg	o
RD3/1	112,03	395	509	14	1030	10,87	38,34	1,35	49,41	61,84	1,33	0,29	0,007	11,35	8,35
RD3/2	123,01	366,3	524	13,8	1026	11,98	35,67	1,34	51,07	60,03	1,32	39,13	0,007	0,36	0,316
RD3/3	120,03	441,8	475	19,1	1055	11,35	41,8	1,81	45,02	58,86	1,76	13,61	0,005	0,34	0,32
RD5/1	93,97	494,8	504	15,7	1113	8,44	44,38	1,41	45,28	53,81	1,37	13,37	0,019	0,34	0,32
RD5/2	111,5	487,3	488	16,7	1003,2	11,06	48,55	1,66	48,65	56,13	1,64	0,22	0,005	0,369	0,312
RD5/3	121,03	470,3	438	15,8	1044	11,59	45,01	1,51	41,95	55,17	1,44	16,45	0,006	0,459	0,26
RD5/4	134,03	394,2	329	84,7	941	14,24	41,87	8,92	34,96	64,93	1,33	1,9	0,001	0,36	0,314

Çizelge15. Çalışma alanına ait rodenjitlerin C.I.P.W. norm değerleri.

Örnek No	Diyopsit						Hipersten			Olivin		Manyetit	Hematit	İlmenit	Apatit		
	Kuars	Ortaklas	Albit	Anortit	Lösit	Nefelin	Wollastonit	Enstatit	Ferrosilit	Enstatit	Ferrosilit					Forsterit	Fayelit
	SiO2	KAlSiO3	NaAlSi3O8	CaAlSi3O8	KAlSi2O6	Na3Al4Si4O16	CaSiO3	Mg2(Si2O6)	(Mg,Fe)SiO3	Mg2(Si2O6)	(Mg,Fe)SiO3	Mg2(SiO4)	Fe2(SiO4)	Fe3O4	Fe2O3	FeTiO3	Ca5(PO4)3F
RD3/1	6,61	0,06	0,08	36,09	0	0	16,18	13,95	0	0	0	0	0	0,59	9,46	0	0
RD3/2	5,82	0,06	0,08	32,76	0	0	19,41	16,73	0	0	0	0	0	0,69	9,36	0	0
RD3/3	4,68	0,06	0,27	34,97	0	0	18,38	15,84	0	0	0	0	0	0,68	11,62	0	0
RD5/1	8,36	0,05	0,08	26,31	0	0	19,89	17,15	0	0	0	0	0	0,66	12,64	0	0
RD5/2	0	0	0	33,19	0	0,05	22,32	19,24	0	0	0	0	0	0,59	12,42	0	0
RD5/3	0	0	0	36,35	0	0	27,16	23,41	0	0	0	0	0	0,60	11,36	0	0
RD5/4	0	0,06	14,56	18,29	0	0	17,93	15,46	0	0	0	0	0	0,56	10,32	0	0

$Al_2O_3+Fe_2O_3(-Na_2O-K_2O) - CaO - FeO+MgO+MnO$ Diyagramı

Rodenjit oluşumları ACF diyagramına konulmuştur. Sonuç olarak rodenjitlerin toplam kimyasına bir değişme olmamış ve toplam mineralojik bileşimde az miktarda değişme olduğu görülmektedir.

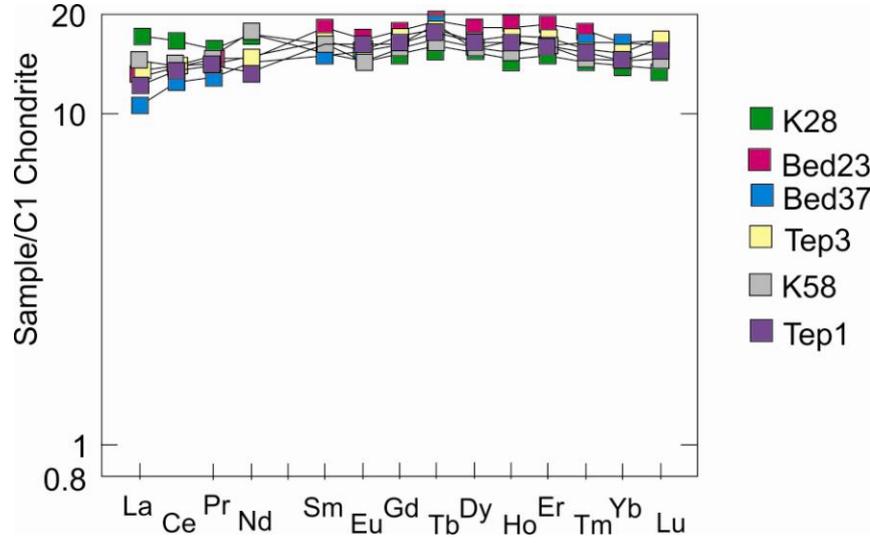


Şekil 5.15: ACF diyagramında mafik daykların dağılımı (Batchelor ve Bovvden,1995).

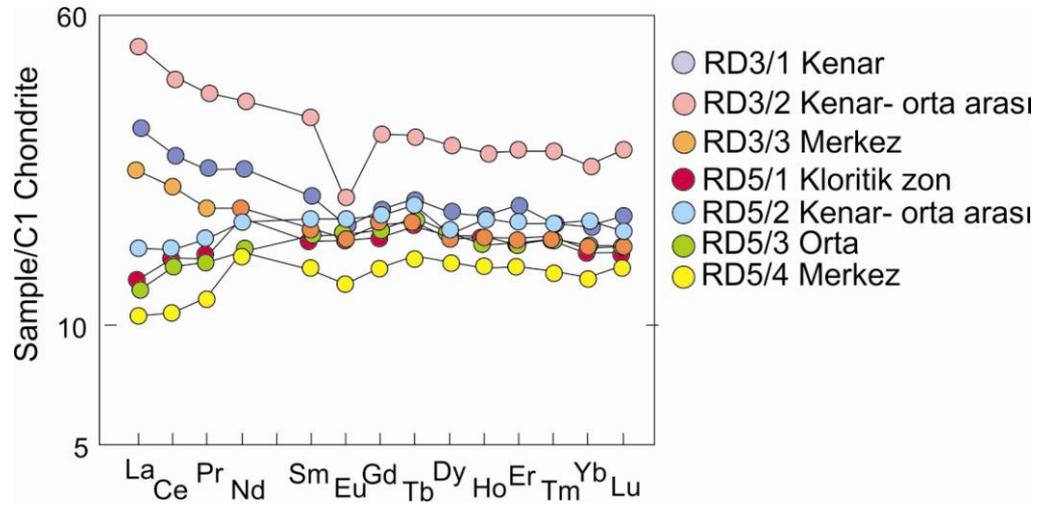
Nadir Toprak Elementlerdeki (NTE) Değişim

Çalışma alanında yer alan okyanusal kabuk kayaçlarının nadir toprak element(La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) içerikleri kondrit'e göre karşılaştırılmıştır. Genellikle üç değerlikli olan bu elementler soldan sağa doğru gidildikçe atom ağırlıkları artarken; aynı şekilde soldan sağa gidildikçe iyon yarı çapları azalmaktadır(Şekil.5.14)

Mafik dayklarda yataya yakın bir hareket söz konusu olup artış yada azalma gözlenmemektedir. Mafik daykların bu hareketlenmeleri 15-20 kat zenginleştiğini göstermektedir. Rodenjitlerde ise Eu değerinde azalma gözlenmek dolayısıyla negatif anomali vermektedir. Dolayısıyla Eu uyumsuz olup sıvı faza geçmektedir. Ayrıca rodenjiterde 60 kat zenginleşme gözlenmektedir.



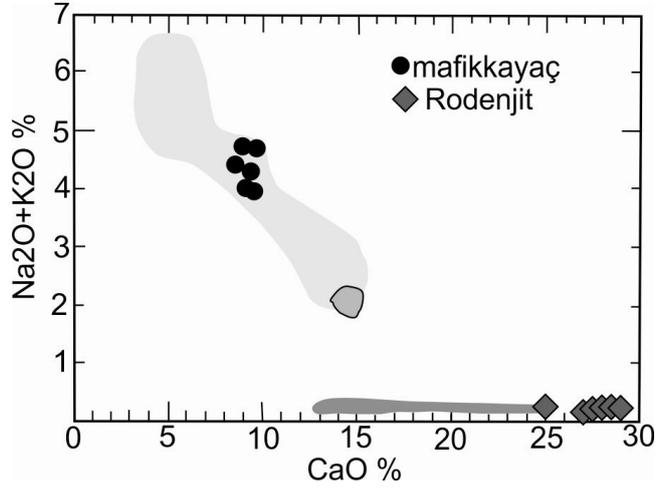
Şekil 5.16: Mafik daykların kondrite göre normalize edilmiş nadir toprak element değişimi diyagramı.



Şekil 5.17: Rodenjitlerin kondrite göre normalize edilmiş nadir toprak element değişim diyagramı.

CaO – Na₂O+K₂O

Çalışma alanındaki mafik kayalar ve rodenjitler CaO – Na₂O+K₂O diyagramına konulmuştur. Örneklerimizin CaO miktarı arttıkça Na₂O+ K₂O miktarında azalma olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil5:18 Mafik dayk ve rodenjitlere ait kayaların CaO – Na₂O+K₂O diyagramı. Açık kahve rengi alan gabro alanını, gri alan prehnit ve zengin rodenjitleri koyu gri alan ise garnet ve diopsidce zengin rodenjit alanını göstermektedir.

Çizelge 16. Çöplük ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri(Total:Toplam).

Örnek No	COPa	COPb	COPc	COPd	COPE	COPf	COPg	COPh	COPi	COPj	COPk	COPI
SiO2	0	0	0	0,02	0	0,04	0	0,01	0,01	0	0	0,02
TiO2	0,24	0,24	0,2	0,22	0,21	0,23	0,26	0,18	0,2	0,19	0,26	0,24
Al2O3	13,94	14,04	13,51	14,37	13,14	14,15	14,38	14,38	14,36	15,5	13,98	14,22
MgO	14,67	14,63	14,51	14,28	13,32	13,63	15,05	15,1	13,91	14,3	14,34	14,49
FeO	11,88	11,56	11,37	12,39	13,94	13,27	11,09	11,11	11,69	12,45	12,16	12,11
Fe2O3	3,36	2,62	3,36	3,09	0,35	1,36	3,92	3,46	2,96	1,66	3,01	2,86
CaO	0	0,01	0,05	0,02	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01
MnO	0,31	0	0,23	0,15	0,16	0,19	0,23	0,19	0,1	0,19	0,14	0,14
Cr2O3	56,37	55,71	55,28	55,41	59,43	56,42	54,57	55,43	52,61	56,96	55,66	55,83
NiO	0,13	0,24	0,06	0,18	0,04	0	0,08	0,11	0,16	0,12	0,16	0,14
Total	100,91	99,05	98,57	100,13	100,6	99,28	99,59	99,98	95,99	100,37	99,72	100,08

4 oksijene göre normalize edilmiş katyonlar

Si	0	0	0	0,001	0	0,001	0	0	0	0	0	0,001
Ti	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,004	0,005	0,004	0,006	0,006
Al	0,514	0,526	0,51	0,534	0,491	0,532	0,534	0,532	0,554	0,537	0,522	0,528
Mg	0,684	0,693	0,692	0,671	0,63	0,648	0,707	0,707	0,679	0,67	0,677	0,681
Fe+2	0,311	0,307	0,304	0,327	0,37	0,354	0,292	0,292	0,32	0,327	0,322	0,319
Fe+3	0,079	0,063	0,081	0,073	0,008	0,033	0,093	0,082	0,073	0,039	0,072	0,068
Ca	0	0	0,002	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn	0,008	0	0,006	0,004	0,004	0,005	0,006	0,005	0,003	0,005	0,004	0,004
Cr	1,395	1,399	1,399	1,381	1,49	1,422	1,36	1,376	1,362	1,415	1,393	1,391
Ni	0,003	0,006	0,002	0,004	0,001	0	0,002	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004
Total	3	3	3	3	3	3	3,001	3	3	3	3	3

Çizelge 17.Çatak ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri(Total:Toplam).

Örnek No	CAT6a	CAT6b	CAT6c	CAT6d	CAT6e	CAT6f	CAT6g	CAT6h	CAT6i	CAT6j	CAT6k	CAT6l	CAT6m
SiO2	0,01	0,03	0	0	0	0,01	0,01	0,04	0	0	0,02	0,04	0
TiO2	0,05	0,07	0,09	0,03	0,06	0,13	0,05	0,02	0,05	0,1	0,05	0,04	0,04
Al2O3	8,28	8,34	8,03	7,59	8,47	8,4	8,13	8,33	8,63	8,33	8,74	8,3	7,93
MgO	12,51	12,4	12,96	12,56	12,97	12,7	12,9	12,47	13,02	12,61	13,13	13,01	13,13
FeO	13,73	14,12	13,82	13,6	13,26	14,05	13,38	13,99	12,82	13,86	13,56	12,98	12,72
Fe2O3	2,77	2,28	3,59	3,02	3,34	2,56	3,56	2,52	3,8	2,87	2,72	3,36	4,01
CaO	0,01	0	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0	0	0,01	0
MnO	0,21	0,06	0,2	0,08	0,18	0,29	0,15	0,17	0,3	0,22	0,17	0,35	0,23
Cr2O3	61,37	61,93	62,65	62,03	61,34	62,85	61,56	61,78	60,26	61,84	62,74	61,45	60,96
NiO	0	0,11	0	0,05	0,09	0,09	0,08	0	0,1	0,06	0,09	0,09	0
Total	98,94	99,34	101,34	98,96	99,72	101,1	99,82	99,32	98,99	99,89	101,21	99,63	99,03

4 oksijene göre normalize edilmiş katyonlar

Si	0	0,001	0	0	0	0	0	0,001	0	0	0,001	0,001	0
Ti	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001
Al	0,323	0,324	0,306	0,297	0,327	0,321	0,314	0,324	0,335	0,322	0,332	0,32	0,308
Mg	0,617	0,609	0,625	0,621	0,633	0,613	0,63	0,613	0,639	0,616	0,631	0,635	0,645
Fe+2	0,38	0,389	0,374	0,377	0,363	0,381	0,367	0,385	0,353	0,38	0,365	0,356	0,351
Fe+3	0,069	0,057	0,087	0,075	0,082	0,062	0,088	0,062	0,094	0,071	0,066	0,083	0,1
Ca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn	0,006	0,002	0,005	0,002	0,005	0,008	0,004	0,005	0,008	0,006	0,005	0,01	0,006
Cr	1,604	1,614	1,601	1,626	1,587	1,609	1,594	1,61	1,568	1,602	1,598	1,591	1,589
Ni	0	0,003	0	0,001	0,002	0,002	0,002	0	0,003	0,002	0,002	0,02	0
Total	3	3	3	3	3	3	3	3	3,001	3	3	3	3,001

Çizelge 18. Okyanus ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri(Total:Toplam).

Örnek No	OKYa	OKYb	OKYc	OKYd	OKYe	OKYf	OKYg	OKYh	OKYi	OKYJ	OKYk	OKYl
SiO2	0,03	0	0	0,04	0,04	0,01	0	0,04	0,02	0,03	0,02	0
TiO2	0,04	0,07	0,09	0,07	0,06	0,07	0,03	0,07	0,04	0,09	0,04	0,05
Al2O3	11,16	11,21	10,61	10,42	10,04	11,18	10,54	10,64	10,88	10,98	10,26	10,86
MgO	13,27	13,49	12,91	12,81	12,56	13,35	13,55	13,07	13,58	13,01	13,28	13,34
FeO	13,47	13,48	13,86	13,32	13,8	12,56	12,71	13,16	13,3	13,32	12,55	13,32
Fe2O3	2,5	2,53	1,49	1,58	2,17	2,76	2,83	2,6	3,23	1,82	3,17	2,53
CaO	0	0,01	0	0	0,01	0,02	0	0	0	0	0,02	0
MnO	0,22	0,16	0	0,25	0,25	0,16	0,27	0,22	0,14	0,24	0,28	0,16
Cr2O3	59,77	60,42	60,53	59,88	59,81	57,84	60,05	58,9	60,23	59,31	58,63	60,18
NiO	0,07	0,06	0,07	0,2	0,11	0,12	0,07	0,1	0,12	0,1	0,04	0,11
Total	100,53	101,4	99,57	98,57	98,87	98,06	100,06	98,8	101,54	98,89	98,29	100,56

4 oksijene göre normalize edilmiş katyonlar

Si	0,001	0	0	0,001	0,001	0	0	0,001	0,01	0,001	0,001	0
Ti	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001
Al	0,421	0,419	0,406	0,403	0,388	0,431	0,4	0,409	0,407	0,422	0,397	0,41
Mg	0,634	0,638	0,625	0,626	0,614	0,651	0,651	0,636	0,643	0,632	0,649	0,638
Fe+2	0,361	0,358	0,376	0,365	0,379	0,344	0,342	0,359	0,353	0,363	0,344	0,357
Fe+3	0,06	0,061	0,036	0,039	0,054	0,068	0,069	0,064	0,077	0,045	0,078	0,061
Ca	0	0	0	0	0	0,001	0	0	0	0	0,01	0
Mn	0,006	0,004	0	0,007	0,007	0,004	0,007	0,006	0,004	0,007	0,008	0,004
Cr	1,514	1,516	1,553	1,552	1,552	1,496	1,529	1,52	1,512	1,527	1,521	1,525
Ni	0,002	0,001	0,002	0,005	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002	0,001	0,003
Total	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Çizelge 19. Tepecik ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri(Total:Toplam).

Örnek No	TEP12 a	TEP12b	TEP12c	TEP12d	TEP12e	TEP12f	TEP12g	TEP12h	TEP12i	TEP12j	TEP12k	TEP12l	TEP12m
SiO ₂	0,02	0,04	0,05	0,04	0	0,01	0	0	0,01	0,01	0	0	0,02
TiO ₂	0,1	0,16	0,09	0,07	0,1	0,11	0,09	0,06	0,07	0,09	0,09	0,05	0,08
Al ₂ O ₃	7,37	4,58	7,77	7,9	5,02	7,21	5,08	5,82	7,28	7,41	7,68	7,56	7,62
MgO	11,98	7,37	12,26	12,4	8,86	12,85	9,41	10,59	12,39	12,65	10,55	12,54	12,63
FeO	14,54	21,36	14,07	14,14	18,26	12,83	17,87	15,67	13,47	13,19	17,03	13,24	13,47
Fe ₂ O ₃	4,76	5,58	4,49	4,24	7,24	5,6	7	5,15	4,75	4,87	4,4	4,77	5,38
CaO	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0	0	0
MnO	0,14	0,37	0,23	0,29	0,35	0,28	0,39	0,28	0,23	0,28	0,36	0,15	0,24
Cr ₂ O ₃	59,97	60,75	60,29	61,13	57,69	59,54	59,17	59,68	60,22	60,13	60,63	59,47	59,59
NiO	0	0,12	0,24	0,16	0,13	0,12	0,09	0,05	0,2	0,11	0,13	0,05	0,09
Total	98,89	100,3	99,48	100,38	97,65	98,55	99,1	97,32	98,65	98,76	100,87	97,84	99,12

4 oksijene göre normalize edilmiş katyonlar

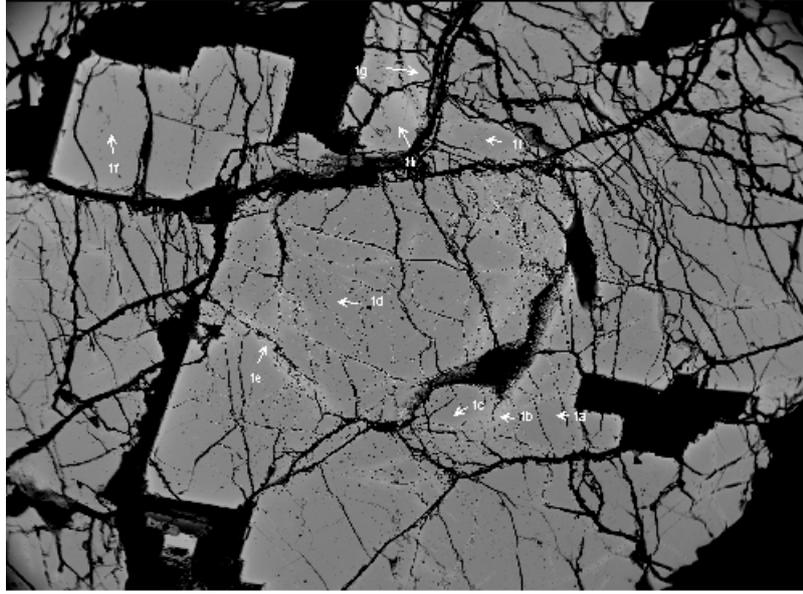
Si	0,001	0,001	0,002	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001
Ti	0,003	0,004	0,002	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002
Al	0,29	0,186	0,303	0,305	0,207	0,283	0,205	0,236	0,286	0,29	0,299	0,299	0,297
Mg	0,596	0,379	0,604	0,605	0,461	0,638	0,481	0,544	0,616	0,627	0,52	0,627	0,624
Fe ⁺²	0,406	0,616	0,389	0,387	0,533	0,357	0,513	0,451	0,376	0,367	0,471	0,371	0,373
Fe ⁺³	0,12	0,145	0,112	0,105	0,19	0,14	0,181	0,134	0,119	0,122	0,11	0,12	0,134
Ca	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0	0	0	0
Mn	0,004	0,011	0,006	0,008	0,01	0,008	0,011	0,008	0,006	0,008	0,01	0,004	0,007
Cr	1,582	1,656	1,576	1,583	1,593	1,568	1,605	1,625	1,588	1,581	1,585	1,577	1,561
Ni	0	0,003	0,006	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,005	0,003	0,003	0,001	0,002
Total	3,001	3,001	3,001	3,001	3,002	3,001	3,002	3,001	3,001	3,001	3,001	3,001	3,001

Çizelge 20. Beyağaç ocağına ait kromit oluşumlarının mikroprop analiz değerleri(Total: Toplam).

Örnek No	BED48a	BED48b	BED48c	BED48d	BED48e	BED48f	BED48g	BED48h	BED48i	BED48j	BED48k	BED48l
SiO ₂	0,02	0	0	0,01	0,02	0,04	0	0	0,04	0,02	0	0,02
TiO ₂	0,23	0,28	0,22	0,28	0,28	0,28	0,26	0,31	0,25	0,3	0,26	0,3
Al ₂ O ₃	17,95	18,57	17,02	17,69	18,66	19,08	18,66	18,77	18,81	18,74	18,53	18,28
MgO	15,76	16,28	15,82	15,84	15,94	16,08	16,33	16,46	16,22	15,89	16,12	15,99
FeO	10,64	10,32	10,62	10,11	10,78	10,99	9,88	9,92	10,44	10,71	10,13	11,12
Fe ₂ O ₃	3,68	3,17	3,51	3,35	3,16	3,13	4,12	3,77	3,99	3,09	4,63	3,1
CaO	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0
MnO	0,07	0,09	0,14	0,3	0,26	0,1	0	0,17	0,07	0,18	0,13	0
Cr ₂ O ₃	51,34	51,81	52,78	51,38	51,57	51,58	49,74	50,61	50,45	50,98	49,6	52,61
NiO	0,29	0,14	0,01	0,2	0,1	0,15	0,08	0,04	0,08	0,12	0,15	0,18
Total	99,99	100,66	100,12	99,15	100,8	101,4	99,07	100,05	100,37	100,04	99,56	101,6

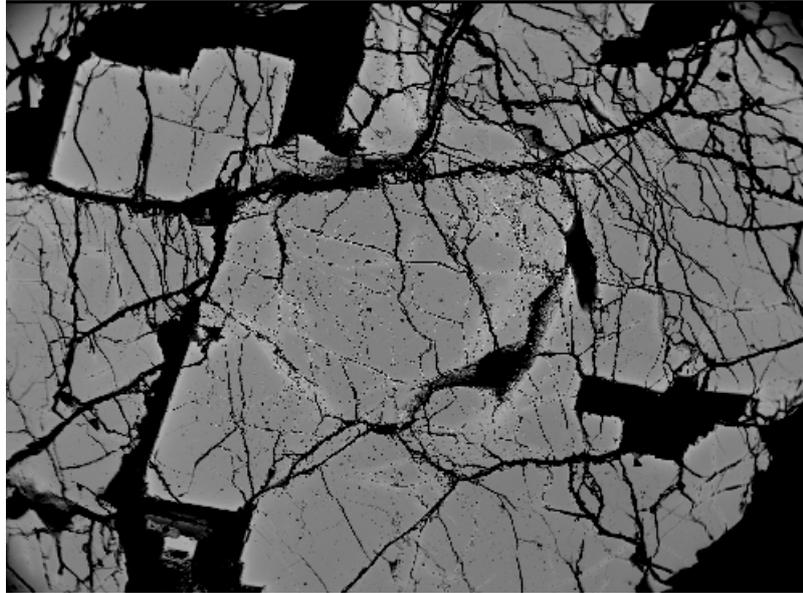
4 oksijene göre normalize edilmiş katyonlar

Si	0,001	0	0	0	0,001	0,001	0	0	0,001	0,001	0	0,001
Ti	0,0025	0,006	0,005	0,007	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,006	0,007
Al	0,652	0,666	0,619	0,647	0,67	0,68	0,678	0,676	0,676	0,677	0,672	0,653
Mg	0,724	0,739	0,728	0,733	0,724	0,725	0,751	0,75	0,738	0,726	0,74	0,722
Fe ⁺²	0,274	0,263	0,274	0,262	0,275	0,278	0,255	0,253	0,266	0,275	0,261	0,282
Fe ⁺³	0,085	0,073	0,082	0,078	0,072	0,071	0,096	0,087	0,092	0,071	0,107	0,071
Ca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mn	0,002	0,002	0,004	0,008	0,007	0,003	0	0,004	0,002	0,005	0,003	0
Cr	1,25	1,247	1,288	1,261	1,243	1,233	1,213	1,222	1,217	1,236	1,207	1,261
Ni	0,007	0,003	0	0,005	0,002	0,004	0,002	0,001	0,002	0,003	0,004	0,004
Total	3	3	3	3	3	3	3,001	3	3,001	3	3,001	3



BEI TEP 12

Foto 5.3:Kromit örneklerinden Tepecik ocağına ait analiz yapılan örneğin mikro foto çekimleri



BEI TEP 12

Foto 5.4: Kromit örneklerinden Tepecik ocağına ait mikro foto çekimleri.

Çizelge 21. Çalışma alanına ait kromit birimin major oksit, iz eleman ve nadir toprak element analiz değerleri(Loı: Ateş kaybı, sum:Toplam).

Numune no	KROM						
	K170	BED24	CAT7	CAT6	CAT8	BED27	BED48
%							
SiO2	3,29	26,6	20,15	8,45	9,94	10,81	17,33
Al2O3	4,75	2,15	6,98	9,25	8,53	12,31	2,47
Fe2O3	8,1	8,1	7,36	8,25	8,13	9,44	12,98
MgO	10,35	10,35	25,99	16,92	17,9	19,15	21,1
CaO	0,1	0,1	0,45	<0,01	0,02	0,05	<0,01
Na2O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
K2O	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
TiO2	0,02	0,02	0,04	0,08	0,06	0,16	0,02
P2O5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
MnO	0,09	0,09	0,09	0,09	0,1	0,11	0,08
Cr2O3	71,73	71,73	29,22	52,31	50,26	42,66	39
LOI	1,1	11,9	8,9	4	4,4	4,5	6,3
Sum	99,59	99,3	99,41	99,45	99,47	99,42	99,46

PPM							
Ni	606	2973	2055	1216	1299	1559	1456
Sc	5	4	4	4	4	4	3
Ba	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Be	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Co	101,5	103,3	81,4	92,7	103,2	123,2	103,2
Cs	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ga	7,6	3,7	8,4	12	10,3	14	5,6
Hf	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
Nb	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Rb	5,8	3,7	4,7	7,4	7,3	9,1	7,3
Sn	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sr	0,9	1,1	4,4	0,9	0,8	1,1	0,5
Ta	0,2	0,1	<0,1	0,3	0,4	0,7	0,3
Th	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
U	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
V	299	160	281	371	383	395	309
W	88,6	44,8	53,7	99,6	124,7	238	108,2
Zr	0,7	0,5	<0,1	0,1	<0,1	0,1	0,5
Y	<0,1	0,2	0,1	0,2	<0,1	0,1	<0,1
Mo	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cu	0,9	199,8	1,9	0,9	2,3	4	5,2
Pb	<0,1	<0,1	0,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zn	2	12	1	1	1	3	2
Ni	366,6	2926	1818	838,5	909,1	1139	1398
As	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sb	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bi	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ag	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Au	<0,5	124,4	6,2	1,4	1	<0,5	<0,5
Hg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ti	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Se	<0,5	1,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

La	0,2	0,2	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1
Ce	0,2	0,3	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2
Pr	0,04	0,04	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Nd	<0,3	0,4	0,4	0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Sm	0,06	0,08	<0,05	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Eu	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Gd	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	<0,05	<0,05
Tb	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dy	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ho	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Er	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Tm	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01
Yb	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Lu	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Çizelge 22. Çalışma alanına ait kromit örneklerinin Niggli parametreleri.

Numune No	AL	FM	C	ALK	S	al	fm	alk	c	si	ti	p	k	mg	o
K170	517	460,2	1	0,3	978,3	52,86	47,05	0,03	0,102	5,52	0,02	66,66	0,33	0,56	0,217
CAT6	434,6	640,2	0,1	1,2	1075	40,37	59,53	0,11	0,009	13,02	0,093	0,006	0,08	0,671	0,09
CAT7	260	833,2	8	0,7	1101,7	23,61	75,65	0,063	0,726	30,42	0,045	28,57	0,142	0,779	0,11
CAT8	413	649	0,3	0,9	1063,2	38,85	61,05	0,084	0,0282	15,05	0,065	0,006	0,11	0,68	0,154
BED24	492	460	1	0,31	953	51,62	48,26	0,032	0,104	46,48	0,02	64,51	0,032	0,56	0,217
BED27	406	714	0,8	2,2	1123	36,15	63,57	0,195	0,071	16,02	0,178	0,0006	0,054	0,669	0,165
BED48	280	852,1	0,1	0,4	1132,5	24,73	75,26	0,035	0,008	25,44	0,017	0,006	0,25	0,618	0,19

Çizelge 23. Çalışma alanına ait kromit örneklerinin C.I.P.W norm değerleri.

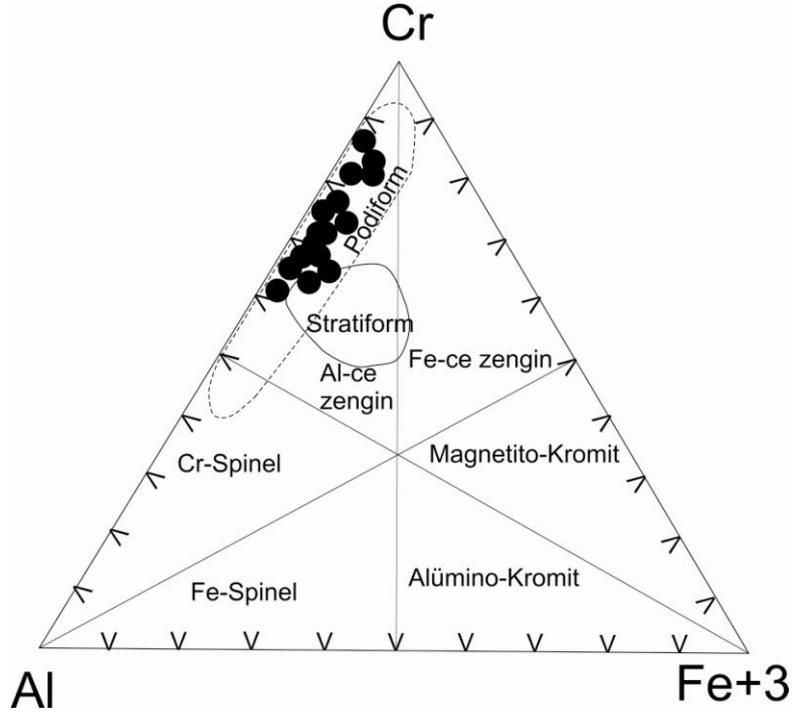
Örnek No	Kuvars SiO ₂	Ortaklas KAlSi ₃ O ₈	Albit NaAlSi ₃ O ₈	Anortit CaAl ₂ Si ₂ O ₈	Lösit KAlSi ₂ O ₆	Nefelin Na ₃ Al ₄ Si ₄ O ₁₆	Diyopsit			Hipersten		Olivin					
							Wollastonit CaSiO ₃	Enstatit Mg ₂ (Si ₂ O ₆)	Ferrosilit (Mg,Fe)SiO ₃	Enstatit Mg ₂ (Si ₂ O ₆)	Ferrosilit (Mg,Fe)SiO ₃	Forsterit Mg ₂ (SiO ₄)	Fayelit Fe ₂ (SiO ₄)	Manyetit Fe ₃ O ₄	Hematit Fe ₂ O ₃	İlmenit FeTiO ₃	Apatit Ca ₅ (PO ₄) ₃ F
CAT6	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	68,75	0	0,14	0	0,35	0
CAT7	0	0	0	3,66	0,07	0,07	0	0	0	0	0	79,49	0	0,29	11,85	0,12	0
CAT8	0	0	0	0,22	0,09	0,09	0	0	0	0	0	78,08	0	0,34	17,95	0,26	0
BED24	0	0,07	0,12	0,14	0	0	0	0	0	0	0	86,19	0	0,38	9,96	0	0
BED27	0	0	0	0,48	0,08	0,08	0	0	0	0	0	64,39	0	0,69	17,66	0	0
BED48	0	0,1	0,14	0,08	0	0	0	0	0	8,63	0	62,33	0	0,38	23,77	0	0
K170	0	0	0	1,14	0	0	0	0	0	34,27	0	55,10	0	0,35	8,81	0,02	0,00

5.6. İNCELEME ALANINDAKİ KROMİTLERİN JEOKİMYASI

Çalışma alanında yer alan kromit oluşumlarının podiform stratiform ayrımını yapmak için ve kromitin adlandırılması için çeşitli diyagramlar kullanılmıştır. Aşağıda bu diyagramlar ve sonuçları verilmektedir.

Kromitlerin Al-Cr- Fe⁺³ Üçgen Diyagramındaki Konumu

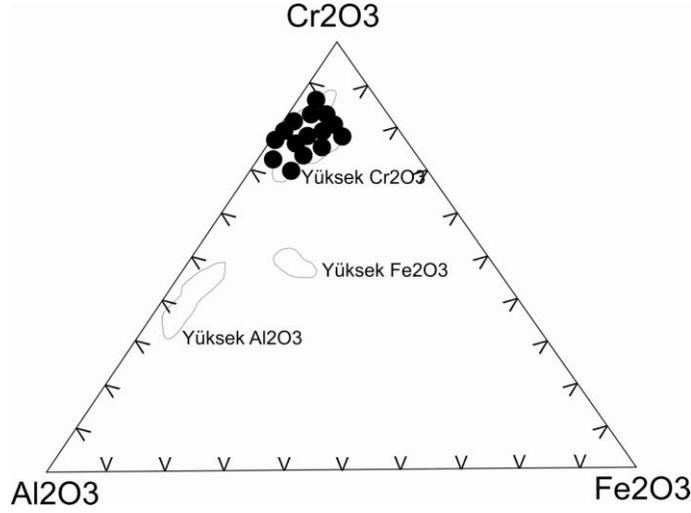
Oluşan kromitlerin kimyasal değişimini ve Stratiform – Podiform oluşum modellemesinin ortaya konulması için Stevens,(1944) tarafından önerilen üçgen diyagramında çalışma alanımızda oluşan kromitlerden yapılan mikroproplara göre alüminyumca zengin ve podiform kromit oluşumu alanına düştükleri görülmektedir(Şekil5.16).



Şekil 5.19: Al-Cr-Fe⁺³ üçgen diyagramında inceleme alanındaki örneklerin dağılımı (Stevens,1944)

Kromitlerin Al₂O₃-Cr₂O₃-Fe₂O₃ Üçgen Diyagramındaki Konumu

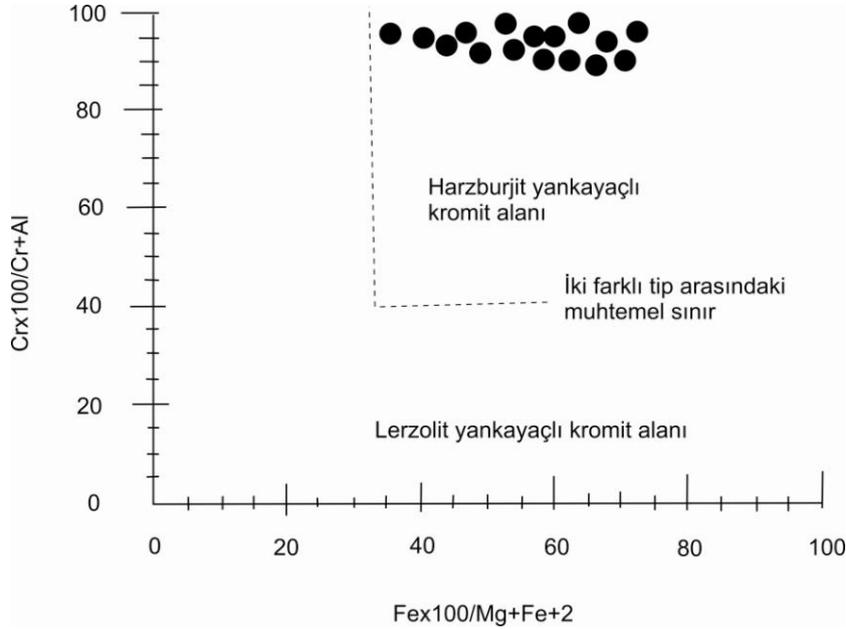
Çalışma alanına ait örnekler Al₂O₃-Cr₂O₃-Fe₂O₃ üçgen diyagramına yerleştirilmiştir. İlgili kromit örnekleri üçgen diyagramda yüksek krom içerikli alana düştüğü görülmüştür(Şekil5.18).



Şekil 5.20: Al₂O₃-Cr₂O₃-Fe₂O₃ üçgen diyagramında çalışma alanına ait kromitlerin dağılımı (Dickey,1975).

Kromitlerin $Fe^{*100}/Mg+Fe^{+2} - Cr^{*100}/Cr+Al$ Diyagramındaki konumu

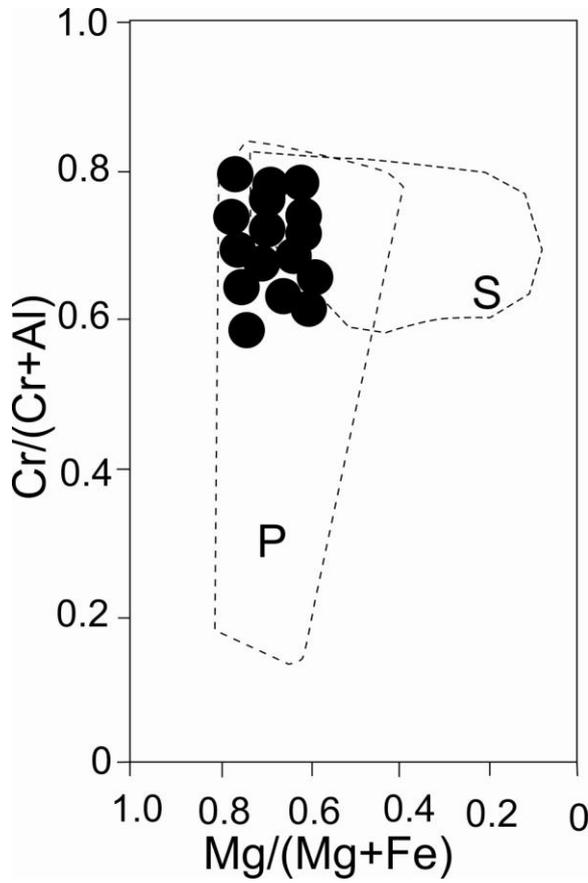
Çalışma alanına ait örnekler $Fe^{*100}/Mg+Fe^{+2} - Cr^{*100}/Cr+Al$ ilgili diyagramına yerleştirilmiştir. İlgili diyagramdan yan kayacın harzburjit olduğu görülmektedir(Şekil 5.19)



Şekil 5.21: $Fe^{*100}/Mg+Fe^{+2} - Cr^{*100}/Cr+Al$ diyagramında çalışma alanındaki kromitlerin dağılımı.

Kromitlerin $Mg/(Mg+Fe) - Cr/(Cr+Al)$ Diyagramındaki Konumu

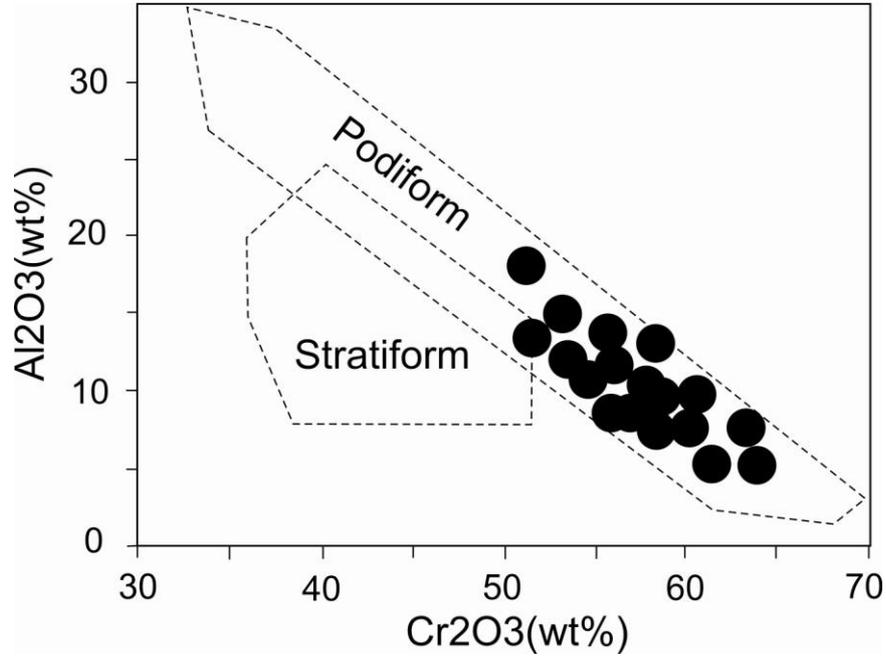
Çalışma alanında ki kromitlerden yapılan mikroprop örnekleri, kromitlerin oluşumları hakkında stratiform-podiform tip karakterdeki özelliklerinin ortaya konması için önerilen diyagrama yerleştirilmiştir. İlgili diyagramda kromit oluşumlarının podiform alanına düştükleri gözlenmektedir(Şekil 5.20).



Şekil 5.22: $Mg/(Mg+Fe) - Cr/(Cr+Al)$ ilgili diyagramında kromit örneklerinin dağılımı.

Kromitlerin $\text{Cr}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$ diyagramındaki Konumu

Çalışma alanına ait kromit mikroprop örnekleri $\text{Cr}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$ diyagramına yerleştirilmiştir. İlgili diyagramda kromit oluşumlarının podiform kromit oluşumu alanına yerleştiği görülmektedir(Şekil 5.21).



Şekil 5.23: $\text{Cr}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$ diyagramında ilgili kromit örneklerin dağılımı.

Al-Cr-Fe⁺³ Üçgen diyagramı

Kromit örneklerinin kimyasal karakterlerinin ortaya konması için Al-Cr-Fe⁺³ ilgili üçgen diyagramı kullanılmıştır. Bu diyagrama göre kromitler alümo kromit ve sablerikromit alanına düşmektedir.(Şekil5.23) Cr-Al diyagramında ise demirli ve magnezyumlu alana düştükleri gözlenmektedir.

BİRİM HÜÇREDEKİ KATYON VE ANYON SAYILARININ OLUŞTURULMASI

Çizelge.24 Birim hücredeki anyan ve katyonların oluşturulması

ÖRNEK NO	% Ağırlık	%100 tamamlanır	%Ağırlık	%100 tamamlanır
Cr2O3	41,2	43,24	43,24	58,33
FeO	11,5	12,07	12,07	16,28
MGO	22,6	23,72	10,95	14,77
Al2O3	7,5	7,87	7,87	10,62
SiO2	12,1	12,7		
CaO	0,1	0,1		
NiO	0,27	0,28		
Toplam	95,27	100	74.00	1000

NiO hesaba katılmaz

CaO kalsit olarak çıkarılır

Serpantin: 2SiO2: 3MgO.2H2O hesaplanıp analizden düşülür.

% 100 e tamamlanmış örnekler

ÖRNEK NO	% Ağırlık	Molekül Ağırlık	Katyon Oranları
CrO1 1/2	58,33	76,01	0,7675
FeO	16,28	71,85	0,2261
MgO	14,77	40,31	0,366
AlO1 1/2	10,62	50,98	0,208
Toplam			1,568

$$24/1,568= 15,306$$

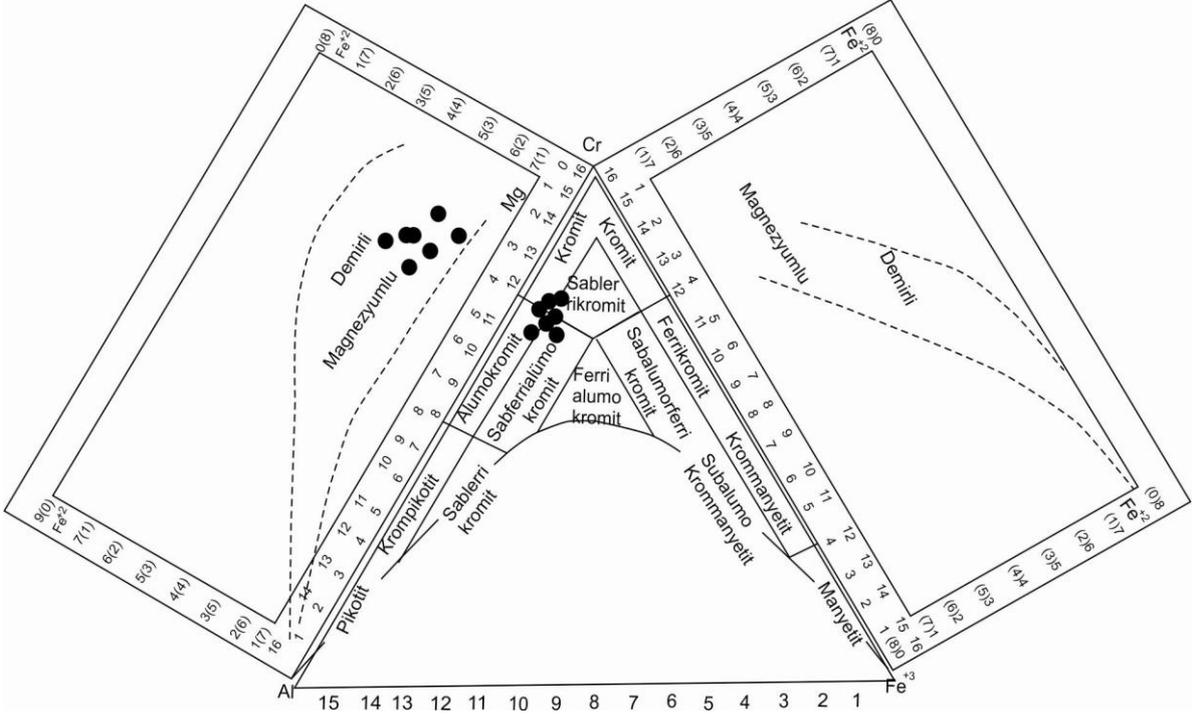
$$Cr= 0,7675 \times 15,306= 11,74$$

$$Mg= 0,366 \times 15,306=5,60$$

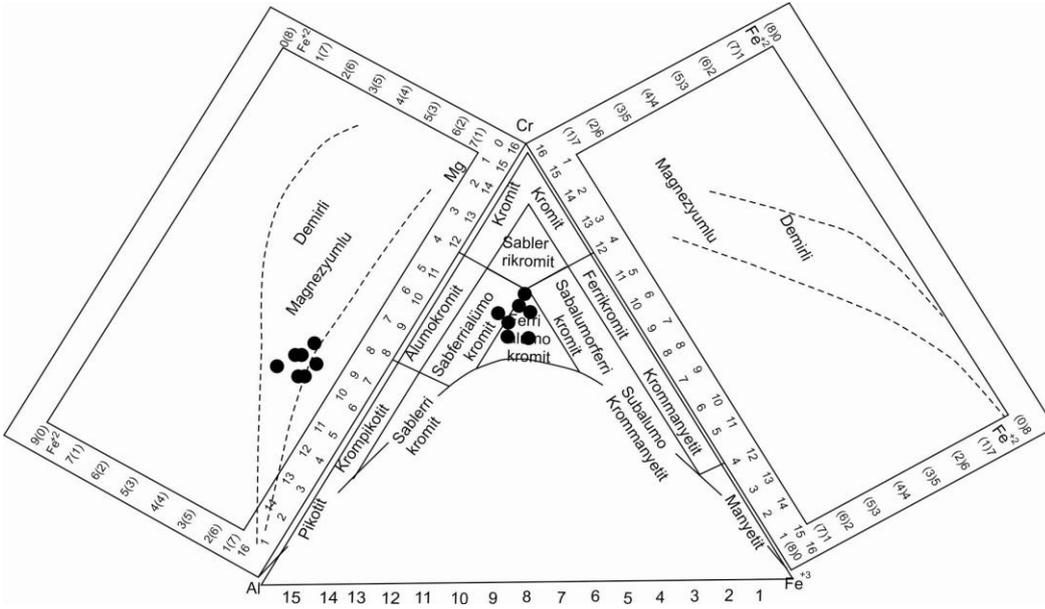
$$Al= 0,208 \times 15,306= 3,18$$

$$Fe(+2)= 8-5,60=2,40$$

$$Fe(+3)= 16-(11,74+3,18)=1,08$$



Şekil 5.24: Kromit örneklerinin kimyasal analizlerinden faydalanılarak oluşturulan Al-Cr-Fe³⁺ diyagramında kromit örneklerinin konumu



Şekil 5.25: Kromitlerin mikroprop analizlerinin Al-Cr-Fe³⁺ diyagramındaki konumu

BÖLÜM 6

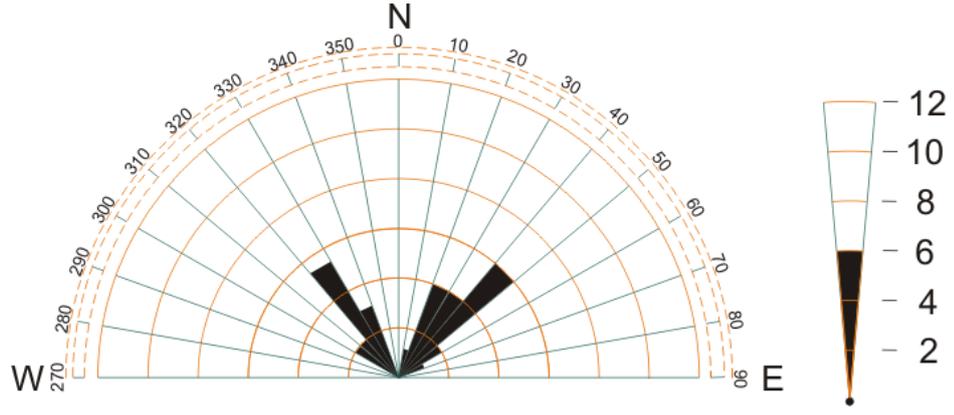
6. YAPISAL JEOLJİ

6.1. Giriş

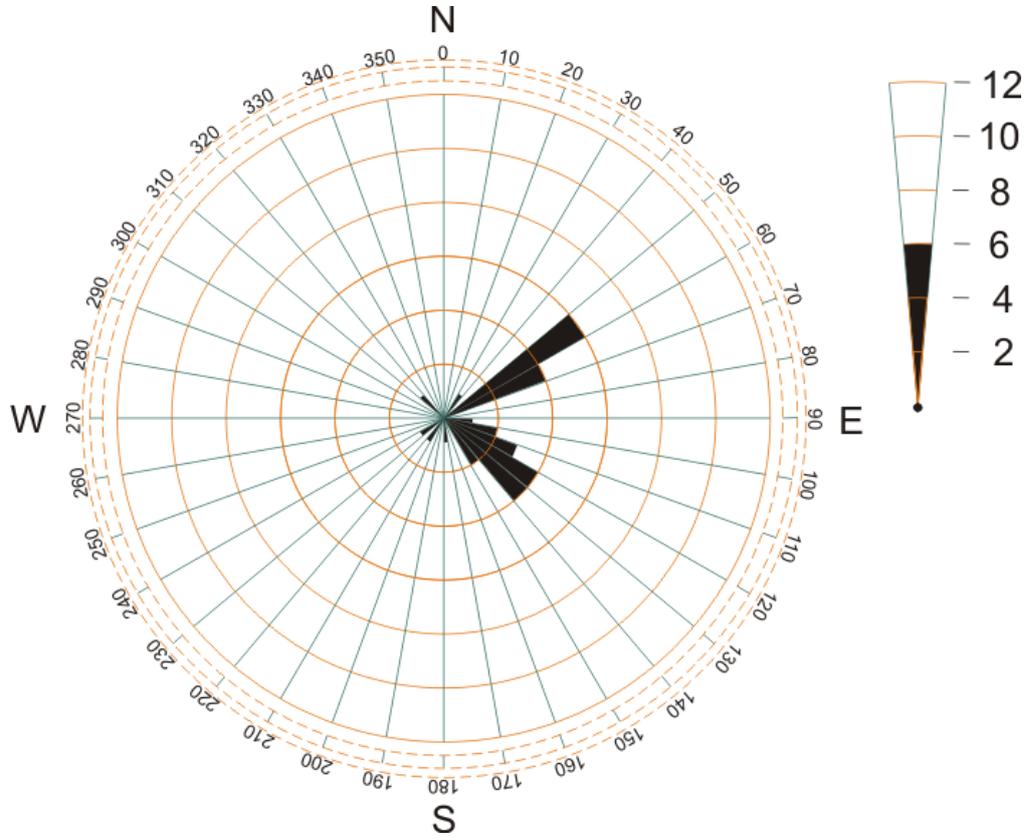
Çalışma sahası içerisinde farklı bölgelerde birden fazla fay belirtileri olarak serpantinleşmeler, süreksizlik düzlemleri ve hidromanyezit/manyezit oluşumların varlığına rastlanılmıştır. Bu fay belirtilerinin zonlarında oluşan mineral birlikteliklerinde, farklı minerallerin olduğu ortaya konulmuştur. Fay belirtilerinin en iyi gözlemlendiği alanlar kromit oluşumları ve yeraltı galerileridir. Yeraltı galerilerinde bulunan kromit damarlarının ilksel mağmatik konumları faylanmaya bağlı olarak farklılıklar sunmaktadır. Yeraltı galerilerindeki kromitlerin ilksel mağmatik bantlanmalarındaki değişiklikliliği gibi foliasyon düzlemlerinde meydana gelen değişiklikliliğe fayların neden olduğu saptanmıştır. Ayrıca litolojik birimlerinde konumlarında değişiklikliliğe fayların etkisi olduğu belirlenmiştir. Aşağıda ilksel mağmatik bantlanma ve foliasyon düzlemlerinin konumları ve fayların özellikleri de detaylı olarak açıklanmaktadır.

6.2. Kromit Oluşumlarının Konumları

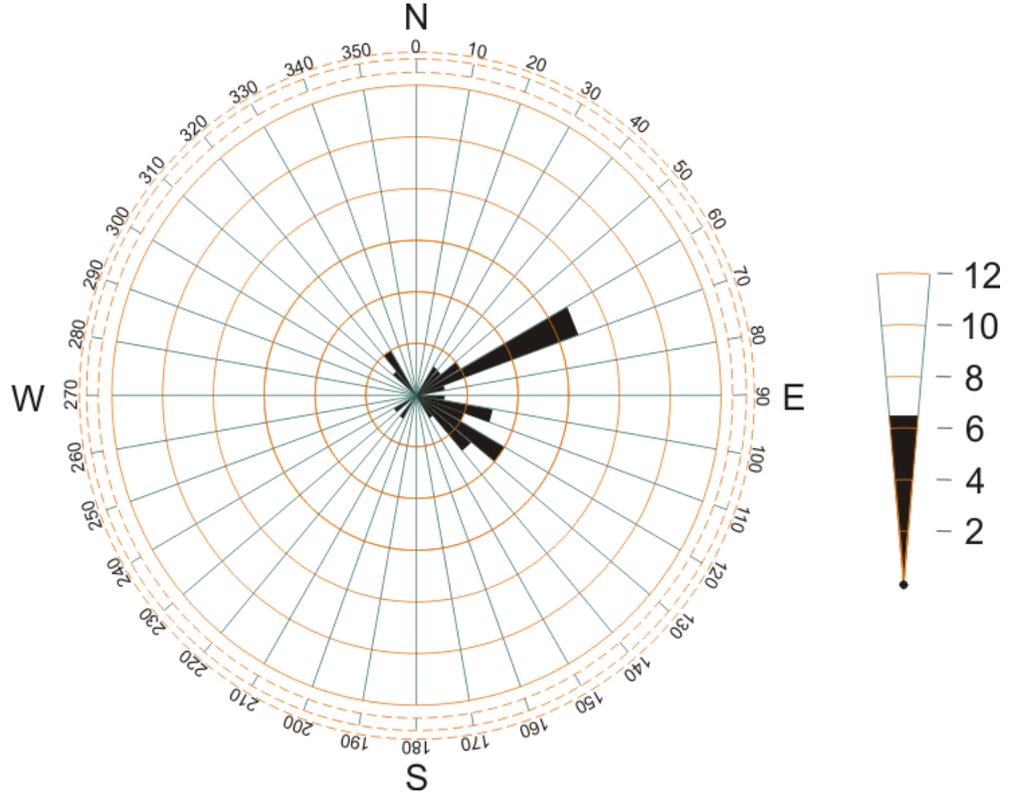
Fay oluşumlarının etki etmediği kromit oluşumlarının konumlarının, diğer litolojik birimlerin foliasyon düzlemine uygun bir şekilde geliştiği belirlenmiştir. Ayrıca kromit oluşumlarındaki mağmatik bantlanma ile diğer peridotitlerdeki mağmatik bantlanma ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bantlı ve dissemine cevherlerden alınan ölçüm değerlerine göre kromit oluşumlarının egemen doğrultuları $N40^{\circ}-50^{\circ}E$ ve $N30^{\circ}-40^{\circ}W$, egemen eğim yönleri NE ($50^{\circ}-60^{\circ}$), SE (130°) ve egemen eğim açıları $60^{\circ}-70^{\circ}$ olarak belirlenmiştir(Şekil 6.1, 6.2, 6.3) .



Şekil 6.1: Kromit oluşumlarının egemen doğrultusunu gösteren gül diyagramı.



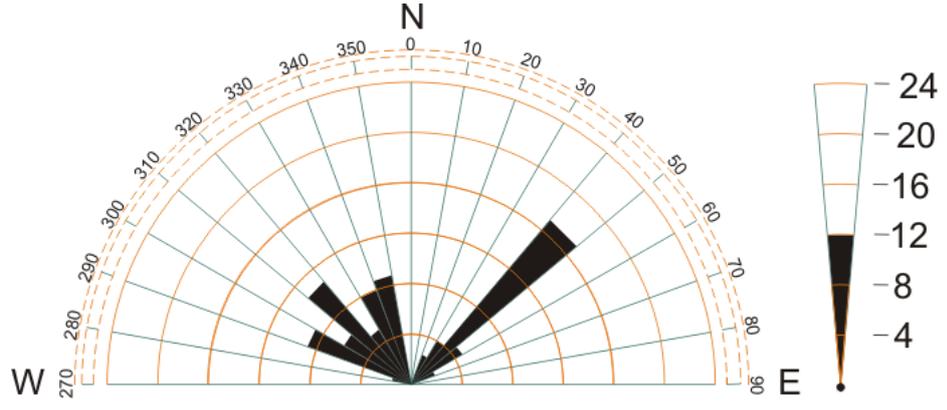
Şekil 6.2: Kromit oluşumlarının egemen eğim yönünü gösteren gül diyagramı



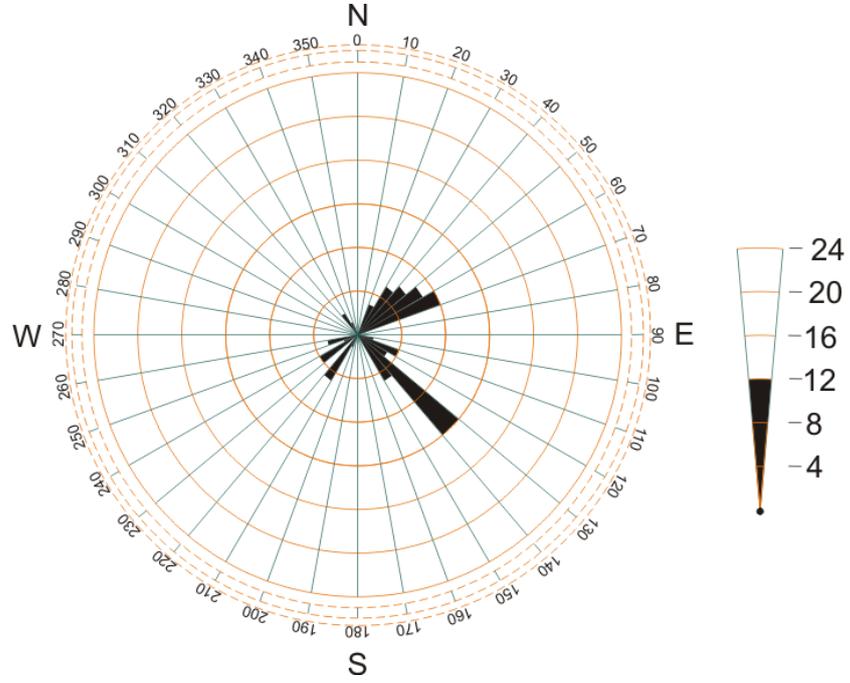
Şekil 6.3: Kromit oluşumlarının egemen eğim açısını gösteren gül diyagramı

6.3. Litolojik Birimlerde Foliasyon Düzlemlerinin Konumları

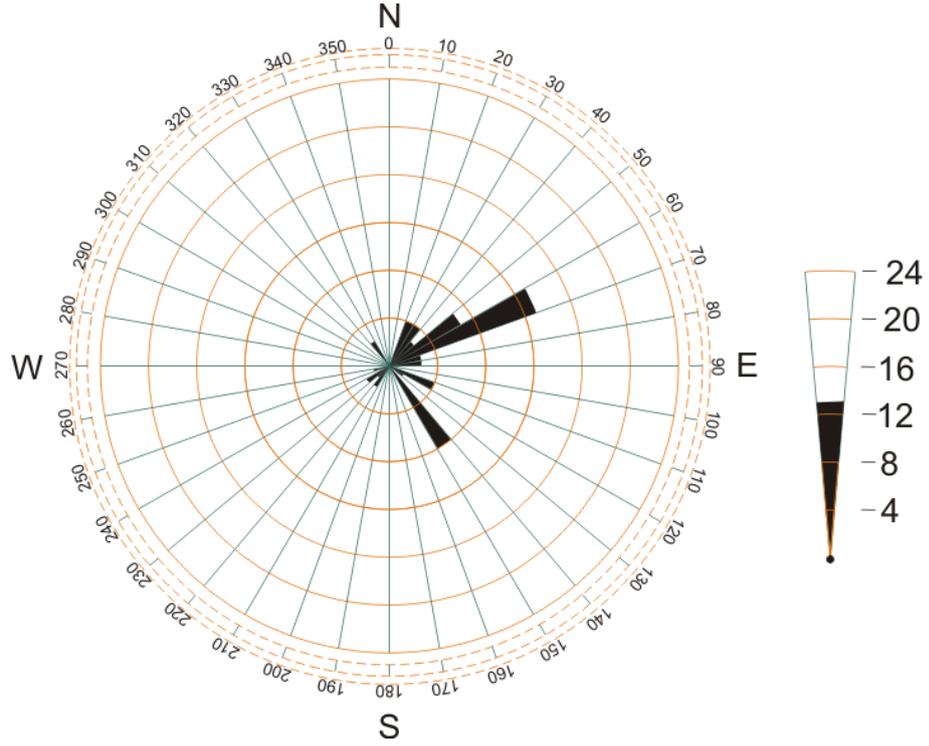
Çalışılan alandaki peridotitlerin foliasyon düzlemlerinin değişmesinde kıta üzerine yerleşim esnasında olmuş olan ekaylı yapılar ve yerleşim sonrası oluşan Neojen yaşlı fayların etkili olduğu düşünülmektedir. İncelenen alandaki litolojik birimlerde kıvrımlı yapıların oluşmasında peridotit kütesinin kıtaya yerleşmeden önce kısmen yarı plastik haldeyken sıkışma tektoniğinin etkisi ile oluşmuş olabileceği düşünülmektedir. Foliasyon düzlemlerinde yapılan ve alınan 31 adet ölçümler ile çizilen gül diyagramlarında egemen doğrultu $N40^{\circ}-50^{\circ}E$, $N40^{\circ}-50^{\circ}W$, egemen eğim yönü $SE (130^{\circ}-140^{\circ})$, $NE (60^{\circ}-70^{\circ})$ ve egemen eğim açıları ise $60^{\circ}-70^{\circ}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 6.4, 6.5, 6.6). Acıpayam bölgesindeki egemen doğrultu $N 30^{\circ}-40^{\circ}$ eğim yönü $NW40^{\circ}-50^{\circ}$ eğim açıları ise $70^{\circ}-80^{\circ}$ dir.



Şekil 6.4: İncelenen alandaki litolojik birimlerin foliasyon düzlemlerinin egemen doğrultusunu gösteren gül diyagramı



Şekil 6.5: İncelenen alandaki litolojik birimlerin foliasyon düzlemlerinin egemen eğim yönünü gösteren gül diyagramı



Şekil 6.6: İncelenen alandaki litolojik birimlerin foliasyon düzlemlerinin egemen eğim açısını gösteren gül diyagramı

6.4. Kromit oluşumları ve çevresinde yer alan faylar

Kromit oluşumları ve yakın çevresinde yer alan faylar bu bölgelerdeki harzburjitin ve dünitin farklı derecelerde serpantinleşmesi sonucunda oluşmuşlardır. Çalışma sahası içerisinde atımları farklı olan, fayların varlığına rastlanılmıştır. Özellikle yer altı galerilerinde kromit oluşumlarını etkileyen faylarda atımlar daha net bir şekilde görülmektedir. Bu galerilerde fayın doğrultusu boyunca devamına bağlı olarak fay zonu kalınlıkları 4-5 m olabileceği gibi birkaç santimetre arasında değişmektedir. Çalışma alanı içerisinde fay zonlarının renkleri, serpantinleşmiş ve fay oluşmuş litolojiye göre değişmektedir. Harzburjitlerin serpantinleşmesiyle oluşan faylara yer altı işletmelerinde yeşil fay denilmektedir. Aynı şekilde dünitlerin serpantinleşmesiyle oluşan faylarda yer altı işletmelerinde sarı fay adı verilmektedir.

6.5. Manyezitli fay zonları

Çalışma alanı içerisinde magnezyum bikarbonlu suların dolaşımına uygun koşulların oluşması sonucunda manyezit veya hidromanyezit li alanların oluştuğu tespit edilmiştir. Fay zonlarında oluşan manyezit ve hidromanyezitlerin kalınlıklarının değiştiği gözlemlenmiştir. Manyezit ve hidromanyezit oluşumlarının olduğu bölgelerde suların kimyasal bileşimine ve sıcaklığına bağlı olarak opal ve kalsedon oluşumlarının varlığı tespit edilmiştir. Acıpayam ve Karaismailler bölgesinde bu tür oluşumlar yaygın olarak bulunmaktadır (Özpınar, 1991).



Foto 6.1: Karataş tepede belirlenen manyezitli fay zonu(Özpınar ve dig,2010).



Foto 6.2: Değirmen ocağı sahasının güneybatısında yaklaşık NW-SE doğrultulu manyezitli fay zonu.

6.6. Aşırı derecede serpantinleşmiş peridotitlerin yer aldığı fay zonları

Çalışma alanı içerisinde fay zonlarının oluştuğu alanlarda serpantinleşmeler yada serpantinitleşmeler belirlenmiştir. Burdaki serpantinleşmiş fay zonlarının kalınlıkları metrelerce olabildiği gibi devamlılıklarında yüzlerce metre olabilmektedir. Serpantinleşmenin aşırı olduğu fay zonlarında yer yer şisti yapıda oluşmuştur. Bu şekilde oluşan fayların yaşları hakkında ofiyolitin yerleşmesi sürecinde ortaya çıkacağı düşünülmektedir.

6.7. Peridotitler ile Neojen (Orta ve Geç Miyosen) Yaşlı Kırıntılı Çökelleri Sınırlayan Neojen Yaşlı Normal Faylar.

N₂₁ c₁ paftasında ki Beyağaç İlçesi sınırlarında yer alan sahanın kuzeyinde, peridotitler ile Neojen (Orta ve Geç Miyosen) yaşlı kırıntılı çökelleri sınırlamaktadır. Fay zonunun kalınlığı 25-30 metreden fazla olduğu belirlenmiştir.. Fay zonunda kataklastik metamorfizmayı andıran değişimler meydana gelmiştir. Harzburjit ve dünitler daha sert ve kırılması zor bir yapı kazanmıştır.

Harzburjitledeki bastitler belirgin olarak gözlenmektedir. Fay zonunun bazı kesimlerinde silisli kayaçlar da (kalsedon) gelişmiştir.



Foto 6.3: Çatalsavak tepe 500 m güneyinde yer alan ocakta dünitler içinde gelişmiş olan küçük faylanma yüzeyleri(Özpınar ve diğ,2010).

BÖLÜM 7

SONUÇLAR

1.Çalışılan alanlar, Acıpayam güneybatısı (Çatak yaylası-Nostar mevki) ve Beyağaç güneyinde (Sülekler ve Tepecik mahalleri güney kesimleri) yer almaktadır. Bu çalışmada incelenen alanda yer alan ofiyolitik kayaçlar ve kromit oluşumları detaylı olarak incelenmiştir

2. İnceleme alanındaki ofiyolitik seri başlıca tektonitler ve bunları kesen damar kayaçları olmak üzere iki ana bileşenden oluşur ve eksik dizi karakterli bir ofiyolit topluluğunu temsil eder. Şimdiki yerlerine tektonik olarak yerleşmesi Lütseyen sonu veya Lütseyen-Oligosen evresinde yerleşmiştir. Bölgesel çalışmalara göre ofiyolitik serinin yaşının Geç Jura- Erken Kretase olabileceğini göstermektedir

3.İnceleme alanında ultramafik kayaçlar harzburjit, dünit, dünitik zonlar / dünik kılıf ile çevrili kromit kütleleri ve piroksenit damarları ile temsil edilmektedir. Mafik dayklar ise, metamikrogabro, metadolarit ve rodenjitlerden oluşmaktadır. Ultramafik ve mafik kayaçlarda saptanan metamorfik mineral parajenezine göre, incelenen alandaki ofiyolitik kayaçlar, yeşilist fasiyesinin alt sınırında metamorfizmaya maruz kaldıkları belirlenmiştir.

4. İnceleme alanında hem Acıpayam(Nostar) ve hem de Beyağaç sahalarında aşırı serpantinleşmiş zonlarda yaygın rodenjit mostraları belirlenmiştir. Bunların petrografik incelemelerine göre, gabroyik ve doleritik kayaçların farklı derecede metasomatizmaya maruz kaldıkları belirlenmiştir. Rodenjitleşmeden serpantinleşme ile oluşan sıvılar sorumlu olmalıdır.

5. İncelenen alanlardaki kromit oluşumları detaylı olarak incelenmiştir. Kromit oluşumları dünitik zonlar /dünitik kılıf içinde yer aldıkları, kromit kütlelerinin kalınlığı ile dünitik zon kalınlığı arasında bir ilişki bulunmadığı görülmüştür. Kromit oluşumlarında, masif, bantlı, benekli, saçınımlı, bantlı ve saçınımlı, nodüler cevher tipleri belirlenmiştir. Çalışılan alanlarda kromit kütlelerinin biçimleri merceğimsi diziler, halinde az çok plakamsı ve yumruya benzer şekillerde izlenmiştir.

6. İncelenen alandaki kromit örneklerinin mikroskopik incelemelerinde kromit taneleri yarı özşekilli ve özşekilsiz olarak ve yer yer kataklazmaya uğramış

oldukları izlenmişlerdir. Gang minerali olarak serpantin minerali/mineralleri olivin, ortopiroksen, klorit belirlenmiştir.

7. İncelenen alandaki mafik kayaların subalkalen ve toleyitik karakterde oldukları tespit edilmiştir. Tektonik ortamı belirleyen diyagramlarda Okyanus ortası bazalt alanında ve N-tip MORB alanında yer aldığı tespit edilmiştir.

8. İncelenen alandaki mafik kayaç örneklerinin major element oksit değerleri, rodenjitlerin major element oksit değerleri ile karşılaştırıldığında CaO yönünden kazanç olurken, Fe₂O₃, MgO, SiO₂, Al₂O₃, Na₂O ve K₂O açısından bir kayıp olduğu belirlenmiştir.

9. Rodenjit örneklerinin C1-kandırিতে göre normalize edilmiş NTE diyagramlarında, bazı örneklerde nadir toprak elementlerin kandırিতে göre zenginleştikleri belirlenmiş ve ayrıca, negatif Eu anomalisi sergilediği de görülmüştür.

10. İnceleme alanı kromitleri, farklı diyagrama yerleştirildiğinde, harzburjitik yan kayaçlı kromit alanına düştüğü, yüksek krom içerikli alanda yer aldığı ve podiform tipte kromit oluşumları olduğu belirlenmiştir. Kromit örneklerinin mikroprob analiz sonuçlarına göre ferri-alimino-kromit alanında yer aldıkları tespit edilmiştir.

12. İncelenen alanda yer alan yer alan kromit oluşumları ve çevresinde farklı özelliklerde faylar belirlenmiştir. Bunlar; serpantin+ manyezit +talk parajenezinin hakim olduğu faylar, serpantin + manyezit + kalsedon parajenezinin hakim olduğu faylar, manyezit ve opal parajenezinin hâkim olduğu fay zonları, silisleşmiş peridotitler ve opal/kalsedon damarları içeren fay zonları ve İleri derecede serpantinleşmiş peridotitler ve serpantinlerin egemen olduğu faylar şeklinde sıralanabilir.

KAYNAKLAR

- Baran, H. A., (2003). Andızlık-Zımparalık (Fethiye-Mugla) Civarındaki Ultramafik Kayaçların ve Kromitlerin Kökeni, *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli
- Batchelor, B., and Bowden, P., (1985). Petrogenetic Interpretation of Granitoid Rock Series Using Multicationic Parameters. *Chemical Geology*, 48, 43-55.
- Borchert, H., (1958), Türkiye’de İnisial Ofiyolitik Mağmatizmaya Ait Krom ve Bakır Cevheri Yatakları, M.T.A., Sayı:102, S:162, Ankara.
- Borchert, H., (1960), Fethiye Kuzeyinde, Gürleyik Köyü Kuzey Bölgesindeki Kromit Yatakları, M.T.A., No:74, Ankara.
- Borchert, H., (1961), Türkiye Krom Cevheri Yataklarında Yapılan Etütlerden Öğrendiklerimiz, M.T.A., Sayı:56, S:1-13, Ankara.
- Borchert, H., (1970), Karagedik(Fethiye) Ultrabazik Masifindeki Kromit Yatakları ve Fethiye Kuzeyinde Göcek Civarında Gökyar, Keserali Ocakları, Etibank Raporu, No:306.
- Dickey, J.S.Jr., (1975), A hypothesis of origin for podiform chromite deposits: *Geochim, Cosmochim. Acta*, 39, 1061-1074.
- Engin, T., (1969). The Geology and Geochemistry of The Ultrabasic Rock and Associated Chromite Deposites of the Andızlık-Zımparalık Area, Fethiye Southwest Turkey: University of Durham, Ph.D.
- Engin, T., Hirst, D.M., (1970). The Alpine Chrome Ores of the Andızlık – Zımparalık Area, Fethiye, Southwest Turkey: *Applied Earth Science*, 79, 16-30.
- Engin, T., (1972). Andızlık- Zımparalık Sahası (Fethiye - Güneybatı Anadolu) Ultramafik Kayaçların Petrolojisi ve Bölgenin Genel Jeolojik Konumu: M.T.A Sayı 78 S:1-20.

- Engin, T., (1972). Andızlık-Zımparalık Sahası(Fethiye, Güneybatı Anadolu) Ultramafik Kayaçların Petrolojisi ve Bölgenin Genel Jeolojik Konumu:M.T.A. Enst.Der.,78,1-20.
- Garuti, G., Fershtater, G., Bea, F., Montero, P., Pushkarev, E.V. and Zaccarini, F., 1997,Platinum-group elements as petrological indicators in mafic–ultramafic complexes of the central and southern Urals: preliminary results, Tectonophysics, 276, 181-194.
- Gümüş, A., 1998 , İç olaylara bağlı maden yatakları, 481, İzmir.
- Irvine, T.N., (1967). Chromian Spinel as a Petrogenetic İndicator. Part2. Petrographic applications: Canadian Journal of Earth Science, v 4,p71-103.
- Irvine, T. N. and Baragar, W.R.A., A., (1971), Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks, Can. Jour. Earth. Sci. 8, 543-548.
- Irvine, T.N., (1977). Origin of Chromite Layers in The Muskox İntrusion and Other İntrusions: A New İnterpretation: Geology,5, 273-277.
- Kaaden, G.v.d., (1953), Gürleyik Köyü(Muğla) Kuzeyindeki Bloke Bölge İçinde Kalan Krom Yataklarının Jeolojisi Hakkında Rapor, M.T.A. Enstitüsü Raporu, No:2039, Ankara.
- Kaaden, G.v.d., K., (1953), Datça-Muğla-Dalaman Çayı (Güneybatı Anadolu) Arasındaki Bölgenin Jeolojisi, T.J.K. Bülteni, Cilt:5,Sayı:1-2,S:71-70.
- Kaaden, G.v.d., (1963), Alpin Tipi Ultrabazik Kayaçların Kökeni ve Bunların Kromit Prospeksiyonu İle Olan İlgisi Hakkında Çeşitli Görüşler, M.T.A., No:61, S:41-56, Ankara.
- Karaman, T.(1987).Yeşilova-Tefenni(Burdur) Batısında Kalan Ananın Jeolojisi ve Petrografisi S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.Yüksek Lisans Tezi., 84s Konya.
- Ketin, İ (1966). Anadolunun Tektonik Birlikleri. M.T.A. Dergisi, 66 ayrı baskı, Ankara.

- Ketin, İ.(1983). Türkiye Jeolojisine Genel Bakış.İ.T.Ü. Yayınları.1259,İstanbul 59s.
- Ketin, İ., (1984). Türkiye'nin Bindirmeli-Naplı yapısında Yeni Gelişmeler ve Bir Örnek:Uludağ Masifi., Ketin Sempozyumu Tebligler Kitabı., s5-10.
- Meschede, M.(1986). A Method of discriminating between different types of mid ocean ridge basalt continental tholeiites with the Nb-Zr-Y diagrams.Chemical Geology. Vol.56, p.207-218.
- Özpınar, Y.(1988). Denizli-Acıpayam Batısının Jeolojik,Petrografik ve Petrokimyasal İncelenmesi.K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.Doktora Tezi.,220s.Trabzon.
- Özpınar, Y. (1988). Serpantin Minerallerinin Strüktürel Özellikleri ve Oluşum Koşulları.DEÜ. Denizli Mühendislik Fakültesi. "Perşembe Konferansları" (Yayınlanmamış).26s.Denizli.
- Özpınar, Y. (1988). Acıpayam (Denizli Güneyi) dolaylarının bazı tektonik özellikleri.A.Ü.Müh.Fak.Dergisi(Ayrı basım) sayı 4, s.344-360.
- Özpınar, Y. Ve Bilgin, A. (1990). Babadağ ve Acıpayam (Denizli) dolaylarındaki ofiyolitik kayaçların başkalaşımında etken olan fiziksel koşullar.C.Ü.Müh.Fak.Dergisi.Cilt 6-7., sayı 1-2,81-96s.
- Özpınar, Y. (1991). Beyağaç-Karaismailler(Kelekçi-Denizli) kromit yataklarının Özellikleri.S.Ü.Müh.Mim.Fak.Dergisi,sayı2,s 46-60.
- Özpınar, Y. (1995). Kale(Denizli)Güneyindeki bölgenin jeolojik ve petrografik incelenmesi.PAÜ.Müh.Fak.Dergisi,1/1,s 15-25,Denizli.
- Özpınar, Y. Ve Kılıç, A.D. (1996), İğdir(Yeşilova-Burdur) civarının (Acıgöl Güneyi) Jeoloji ve petrografik incelenmesi.Pmukkale Üniversitesi,AR-Ge proje raporu.(Proje No: 10/95/MMF/007/JEO-004).Denizli.
- Özpınar, Y., Tayfun, E. ve Kılıç, D. A. (1996) Salda Gölü (Yeşilova-Burdur) Çevresindeki Ofiyolitlerin Petrografisi.Pamukkale ve salda Gölü Manyezit Oluşumlarının Jeokimyasal İncelenmesi.Ç.Ü Yerbilimleri Dergisi. Sayı.28., 125-142s.

- Özpinar, Y.(1997) İğdir Köyü(Yeşilova-Burdur) Çevresindeki Ofiyolitler ve Bunlarla İlişkili Metamorfik Kayaçların Petrografik İncelenmesi.Ç.Ü.Jeoloji Eğitiminde 20. Yıl Sempozyum Bildiri Özetleri., 41-43s.
- Özpinar, Y(2010) İR 20066149 ruhsat nolu Kromit Sahası İçindekiSelçuk Bey Ocağı-2 ve Yakın Dolayının Jeolojisi Raporu, D.A.S.S Makine İnşaatMadencilik San. Ve Tic. LTD. ŞTİ., Denizli.
- Özpinar, Y(2010) İR 20066149 ruhsat nolu Kromit Sahası İçindeki Selçuk Bey Ocağı-1 ve Yakın Dolayının Jeolojisi Raporu, D.A.S.S Makine İnşaatMadencilik San. Ve Tic. LTD. ŞTİ., Denizli.
- Özpinar, Y(2010) 200706909 ruhsat nolu Kromit SahasınınJeolojisi Raporu, D.A.S.S Makine İnşaat Madencilik San. Ve Tic. LTD. ŞTİ. Denizli.
- Pearce J.A., Gorman, B. E. ve Birket,T.C.(1975) The TiO₂-K₂O-P₂O₅ Diyagram, A Method of Discriminating between Oceanic and Non Oceanic BAsalt. Earth Planet Sci.Let. vol.24,419-426p.
- Pearce, J.A., (1980). Geochemical evidance For The Genesis and Eruptive Settings of Lavas From Tethyan Ophiolites, In Panayiotou A. Cedi Proceedings of the International Ophiolite Semposium Cyprus 1979, pp 261-272.
- Pearce J.A. (1982). Trace elements characteristic of lavas from destructive plate Boundaries, in Thorpe,R.S., ed., Andesites: Orogenic Andesites and Related Rock. John Wiley.New York.719-746p.
- Tuzcu, N., (1981). Rodingites du Sud de Çatalkaya-Urla, İzmir,Aegan Earth Science,1,77-81,
- Tuzcu, N.,(1982). Üçköprü Kromitlerinin Çift Seyreltme ve Mikrosonda Yöntemiyle Analizleri ve Yorumu: Doğa Dreg.Temel Bilimleri6, 53-68
- Wood, D. A. (1980). The application of a Th-Hf-Ta diagram to problem of tectonomagmatic classification and to establishing yhe nature of crustal

contamination of basaltic lavas of the British Tertiary volcanic province. Earth and Planetary Science Letters. Vol.50, p.11-30.

Yumul G.P.R and Balce G.R., (1994). Supra-Subduction zone ophiolites as favorable hosts for chromitite, platinum and massive sulfide deposit; Journal of Southeast Asian Earth Science, v.10, pp,65-79.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Serkan KAHRİMAN

Anne adı : Şaduman

Baba adı : Bayram

Doğum yeri ve tarihi : Akçaabat/Trabzon, 12,10,1985

Lisans eğitimi ve mezuniyet tarihi: Süleyman Demirel Üniversitesi
Mühendislik- Mimarlık Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
2009

Çalıştığı yer : Pamukkale Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi Jeoloji
Mühendisliği Bölümü

Bildiği Yabancı Dil : İngilizce