



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**EĞRİDERE (SORGUN-YOZGAT)
YÖRESİNDEKİ KIRMIZIMSİ SARI RENKLİ
YÜZEYSEL AYRIŞMA ÜRÜNLERİNİN
MİNERRALOGİK JEOKİMYASAL VE
KÖKENSEL ÖZELLİKLERİNİN
İNCELENMESİ**

Abdul Muneer NAVEED

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Eylül-2022
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Abdul Muneer NAVEED tarafından hazırlanan “EĞRİDERE (SORGUN-YOZGAT) YÖRESİNDEKİ KIRMIZIMSİ SARI RENKLİ YÜZEYSEL AYRIŞMA ÜRÜNLERİNİN MİNERALojİK VE JEOKİMYASAL VE KÖKENSEL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması 30/09/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği /oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Prof. Dr. Fethullah ARIK

.....

Danışman

Prof. Dr. Şuayip KÜPELİ

.....

Üye

Döç. Dr. Alican ÖZTÜRK

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Sinan ALTUNCU

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Saadettin Erhan KESEN
Enstitü Müdürü

Bu tez çalışması Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 201007033 numaralı proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

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

DECLARATION PAGE

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

İmza

Abdul Muneer NAVEED

Tarih: 30.09.2022

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EĞRİDERE (SORGUN-YOZGAT) YÖRESİNDEKİ KIRMIZIMSİ SARI RENKLİ YÜZEYSEL AYRIŞMA ÜRÜNLERİNİN MİNERALojİK JEOKİMYASAL VE KÖKENSEL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Abdul Muneer NAVEED

**Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Şuayip KÜPELİ

2022, 168 Sayfa

**Jüri
Danışmanın Prof. Dr. Şuayip KÜPELİ
Döç. Dr. Alican ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Sinan ALTUNCU**

İnceleme alanı Yozgat ilinin Sorgun ilçesine bağlı Eğridere (Horzum-Yozgat) bölgesinde olup Yozgat merkezinden 32 Km uzaklıkta yer almaktadır, bölgede kırmızimsi sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünlerinin mineralojik Jeokimyasal ve kökenisel özellikleri incelemeye alınmıştır, çalışmanın amacı bölgede Yozgat introzif kompleksine ait magmatik kökenli Granitik kayaçların yüzeysel ayrışma ürünlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Eğridere (Horzum-Yozgat) Sorgunda incelemiş olduğumuz ayrışma profilinin altında sağlam dayanıklı çok kırıklı ve çatlaklı genellikle masif yapılı, orta-iri kristalli Yozgat intrüzif kütlelerine ait genellikle gri-yeşilimsi gri renkli oldukça sert, granit kütleleri ana kayaç olarak yer almaktadır. Bunların üzerinde tedrici geçişli olarak saprolitik zon görülür. Eğridere yöresinde gözlenen nispeten engebeli genç morfoloji derin ayrışma zonlarının oluşmasını engellemiştir. Bölgedeki alterasyon veren granitik kayaçların iyi gözlemlendiği kırmızimsi sarı renkli ayrışma gösteren ürünler, açıkça gözlem ve örnekleme yapılabilecek bir ayrışma profilinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Yapılan saha çalışmaları sonucunda granitik kayaçların saprolitik zonunda iyi gelişim gösterdiği ana kayaç ve yüzeysel ayrışma zonlarını gösteren saprolitik kayaçların yapılan laboratuvar analiz sonuçlarında, Kuvars (SiO_2), Mika grubu mineralleri, Kaolen grubu mineralleri, Kalsit CaCO_3 , Smektit grubu mineralleri, Alkali feldspat, Perit (PbBiClO_2), Götüt ($\text{HFeO}_2 - \text{FeO(OH)}$), Anataz (TiO_2), Hematit (Fe_2O_3), Plajiyoklaz ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$), Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), Siderit (FeCO_3), Amorf malzemeler görülmüştür.

Kayaçların örneği profilin altından üstüne doğru yaklaşık 10-15 cm ara sistematik bir şekilde alınmıştır. Jeokimyasal analiz sonuçlarına göre, granitik kayaçın doğal rengi gri-yeşilimsi gri renkli olan Yozgat intrüzif kompleksine ait granitik kayaç, taze yüzeylerinde gri-yeşilimsi gri renklerindeirler. Yozgat introzif kompleksine (YİK) ait geniş bir alanda yayılım gösteren, orta asidik, magmatik birimleri kapsayan bol kırıklı ve çatlaklı granitik ana kayaç bu çalışmanın ana konusunu oluşturan Granitlerin yüzeysel ayrışmalarıdır.

Anahtar Kelimeler: granit, Sorgun, Kökenisel, Jeokimyasal, Yüzeysel ayrışma, Yozgat

ABSTRACT

MS THESIS

INVESTIGATION OF THE MINERALOGICAL, GEOCHEMICAL AND ORIGINAL PROPERTIES OF REDDISH YELLOW COLORED SURFACE WEATHER PRODUCTS IN EĞRIDERE (SORGUN YOZGAT) REGION

Abdul Muneer NAVEED

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

Advisor: Prof. Dr. Şuayip KÜPELİ

2022, 168 Pages

**Jury
Prof. Dr. Şuayip KÜPELİ
Doç. Dr. Alican ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Sinan ALTUNCU**

The investigation area is located in Eğridere region of Horzum district of Yozgat Province, 32 Km from the center of Yozgat, the properties of Geochemical and genetic properties of surface decomposition products of reddish-yellow color in the region have been investigated, the aim of the study is to determine the surface decomposition products of granitic rocks of igneous origin belonging to the Yozgat intrusive complex in the region.

In Horzum district, under the weathering profile that we have examined, solid, durable, very broken and cracked, usually of massive structure, medium-large crystalline Yozgat intrusive mass, usually quite hard, granite masses of gray-greenish gray color belonging to the main rock are located, Above them, the saprolitic zone is seen with gradual transition, The relatively rugged young morphology observed in the Horzum region prevented the formation of deep weathering zones. The products showing reddish-yellow decomposition, in which alteration-giving granitic rocks in the region are well observed, have been studied to determine a decomposition profile that can be clearly observed and sampled.

As a result of the field studies, the main rocks and saprolitic rocks from the field, which show the main rocks and superficial weathering zones where granitic rocks show good development in the saprolitic zone, were analyzed in the results of the main rocks and saprolitic rocks analysis, Quartz (SiO_2), Mica group minerals, Kaolin group minerals, calcite, CaCO_3 , smectite group minerals, Alkali feldspar, Perit (PbBiClO_2), Gotit ($\text{HFeO}_2 - \text{FeO}(\text{OH})$), Anatase (TiO_2), Hematite (Fe_2O_3), Biotite ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$), Dolomite ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), Siderite (FeCO_3), and amorphous materials has been observed.

the sample was taken systematically from the bottom to the top of the profile with an dec of about 10-15 cm. According to the results of geochemical analysis, granitic rocks belonging to the Yozgat intrusive complex, whose natural color of the granitic rock is gray-greenish gray, have a gray-greenish gray color on their fresh surfaces, Granitic bedrock with abundant fractures and cracks covering moderately acidic, igneous units spreading over a wide area belonging to the Yozgat intrusive complex (YIK) is the superficial weathering of the granites that make up the main subject of this study.

Keywords: Genetic, Granit, Geochemical, Eğridere, Horzum, Yozgat

ÖNSÖZ

“Eğridere (Sorgun-Yozgat) Yöresindeki Kırmızımsı Sarı Renkli Yüzeysel Ayrışma Ürünlerinin Mineralojik Jeokimyasal ve Kökensele Özelliklerinin İncelenmesi” olarak 2021-2022 eğitim öğretim güz yarıyılında Konya Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Maden Yatakları-Jeokimya Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu tezin hazırlanması için maddi manevi yardımda bulunan kıymetli hocamız sayın Prof. Dr. Şuayip KÜPELİ hocamıza, gece gündüz demeden bize her zaman kıymetli zamanını ayıran hocamıza şükranlarımı bildirmek istiyorum,

Ve ayrıca ders ve tez aşamasında bana destek veren kıymetli ve sevgili aileme şükranlarımı arz etmek istiyorum.

Abdul Muneer NAVEED
KONYA-2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışma Alanının Yeri.....	1
1.2. Çalışmanın Amacı.....	3
1.3. Bölgenin Coğrafi Yapısı.....	3
1.4. İklim.....	3
1.5. Önceki Çalışmalar.....	4
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	7
2.1. Büro Çalışmaları.....	7
2.2. Saha Çalışmaları.....	7
2.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	18
3. JEOLJİK ÖZELLİKLERİ.....	18
3.1. Bölgesel Jeolojik Konum.....	18
3.2. Otokton birlik.....	20
3.3. Bölgesel Stratigrafi.....	21
3.3.1. Temel Birimler.....	23
3.3.1.1. Metamorfik Kayaçlar.....	23
3.3.1.2. Mafik Kayaçlar.....	23
3.3.1.3. Felsik Kayaçlar.....	25
3.4. Bölgesel Tektonik.....	26
3.4.1. Temel Kıvrım Semtleri.....	27
3.4.2. Kırılmalar (Fay ve Şariajlar).....	27
3.4.3. Orojenez Levhaları.....	28
3.5. Bölgenin Mineraloji ve Petrografisi.....	30
4. MİNERALJİK VE PETROGRAFİK İNCELEMELER.....	32
4.1. Kayaç örneklerinin incelemesi.....	32
4.2. Ayrışma zonu Saprolitik kayaç incelemesi.....	36
4.2.1. İnce Kesit Polarizan Mikroskop Çalışmaları.....	36

4.2.2. XRD Çalışmaları.....	43
4.3. SEM-EDS Analizleri.....	49
5. JEOKİMYA İNCELEMELER.....	133
5.1. Ana Element Jeokimyası.....	133
5.1.1. Ana kayacın ana, iz ve Nadir Toprak Element jeokimyasının incelemesi...	133
5.1.2. Ayrışma zonu Saprolitik kayacın ana, iz Nadir Toprak Element jeokimya incelemesi.....	142
5.2. Ana kayaç ve Saprolitik kayaçlarının İklimsel Ayrışması (Paleowethering).....	163
6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	165
KAYNAKLAR.....	167
ÖZGEÇMİŞ.....	170



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

MTA:	Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü
SEM:	Elektron Mikroskop Taraması (Scanning Electron Microscope)
XRD:	X-Işınları Difraktometresi (X-Ray Diffraction)
ICP-AES:	İndüktif Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektroskopisi (Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy)
ICP-MS:	İndüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometer)
SPSS:	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (Statistical Package for the Social Sciences)

Kısaltmalar

NTE:	Nadir Toprak Elementleri
YİK:	Yozgat İntrozif Kompleksi
OAKK:	Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı
AK:	Ateşte Kayıp
TOP/S:	Toplam Sülfür
TOP/C:	Toplam Karbon

ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER

- Şekil 1.1.** İnceleme alanının yer buldurun haritası2
- Şekil 1.2.** Türkiye’de ki iklim tipleri ve görüldüğü bölgeler. İnceleme alanı ve çevresi yarı kurak iklim hâkimdir (Siyah ok) (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü).....4
- Şekil 2.1.** İnceleme alanı ve çevresinin dere ve tepelerden oluşan, kayalık, toprak örtü ile kaplı nispeten sert çok kırık ve çatlaklı morfolojisinden bir görünüm. Yozgat Sorgun yöresini kapsamaktadır.....9
- Şekil 2.2.** Sorgun yöresinde Yozgat yeşilimsi-grimsi renkli yarı ayrıışmış granit bileşimli ana kayalar ile üzerine tedrici geçişli olarak gelen kırmızımsı pas renkli kısmen ayrıışmış dağılgan yumuşak yer yer toprağımsı saprolitik zon arasındaki ilişki.....9
- Şekil 2.3.** Sorgun yöresinde Yozgat intrüzif kompleksine ait yeşilimsi-grimsi renkli henüz ayrıışmamış taze granit bileşimli ana kayalar ile üzerine tedrici geçişli olarak gelen kırmızımsı pas renkli kısmen ayrıışmış dağılgan yumuşak yer yer toprağımsı saprolitik zon arasındaki ilişki.....10
- Şekil 2.4.** Eğridere (Sorgun-Yozgat) mevkiinde yer alan açık ocakta gri renkli ayrıışmamış granitik kayalar üzerine tedricci geçişli olarak gelen kırmızımsı pas renkli toprağımsı saprolitik zonun daha yakın plandan görünümü.....11
- Şekil 2.5.** Taze yüzeylerinde yeşilimsi gri, siyah benekli gri renklerde gözlenen YİK’ne ait granitik kayaların bol çatlaklı ve kırıklı masif yapılı görünümü.....12
- Şekil 2.6.** Sorgun yöresinde YİK’ne ait granitik kayaç blokunun yakından görünümü. Siyah renkli benekler biyotit kristalleri gri renkli kesimler ise genellikle feldispatlar ve daha az olarak da kuvars kristal topluluklarından oluşmaktadır.....12
- Şekil 2.7.** Sorgun yöresinde YİK’ne ait mavimsi gri-gri renkli granitik kayalardan patlatma sonucu ortaya çıkan ve örnekleme yapılan taze ana kayaç blokları ile saprolitik zondan kopmuş olan kırmızımsı pas renkli konsantrik ayrıışma halkaları içeren bir saprolitik kayaç bloku görülmektedir.....13
- Şekil 2.8.** Kırmızımsı pas renkli konsantrik ayrıışma zonları gösteren kaba saprolit bloklarından bir görünüm.....13
- Şekil 2.9.** Sorgun (Yozgat) yöresinin derin ayrıışma zonlarının oluşmasına engel olan nispeten engebeli genç morfolojisinden bir görünüm. Engelibeli genç morfoloji yüzeyssel ayrıışma sonucu ortaya çıkan ayrıışma ürünlerinin ileri ayrıışma evrelerine ulaşmadan aşınarak vadiler içerisine doğru taşınmasına neden olmaktadır.....14

Şekil 2.10. Sarımsı-grimsi pas renkli sit-kum-çakıl boyutunda ayrışarak arenalaşmış kaba saprolit örneği.....	15
Şekil 2.11. Sarımsı-grimsi pas renkli sit-kum-çakıl boyutunda ayrışma sürecindeki kaba saprolit örneği.....	15
Şekil 2.12. Sarımsı-grimsi pas renkli sit-kum-çakıl boyutunda ayrışma sürecindeki kaba saprolit örneği.....	16
Şekil 2.13. Kırmızımsı kahve renkli toprağımsı ince saprolitlerin ve istifin en üst kesiminde yer alan organik maddece zengin bitki kalıntıları kapsayan toprak zonunun görünümü.....	16
Şekil 2.14. Eğridere yöresindeki açıkocakışletmesinin tabanında yeraltı su seviyesinin topoğrafyayı kestiği görülmektedir.....	17
Şekil 3.1. Yozgat intrüzif kompleksi ve yakın çevresinin jeoloji haritası (Akçe, 2010'dan alınmıştır).....	19
Şekil 3.2. Orta Anadolu Bölgesi'nin genel jeoloji haritası (Kadıoğlu ve Güleç, 1999)..	20
Şekil 3.3. Çankırı Baseninin genelleştirilmiş kolon kesiti (Temiz,2012' dan alınmıştır)	21
Şekil 3.4 Çalışma alanının jeolojik haritası (Erdoğan vd., 1996'dan alınmıştır)	22
Şekil 3.5. Orta Anadolu Bölgesi'nin genelleştirilmiş dikme kesiti (Kadıoğlu, 2001'den alınmıştır)	26
Şekil 3.6. Yozgat Bölgesinin Jeolojisi ve Orta Anadolu Masifinin Tektonik Durumu (Ketin, 1955'den alınmıştır).....	28
Şekil 3.7. Yozgat İntrüzif Kompleksi'nin jeotektonik oluşum modeli (Akçe, 2010'dan alınmıştır)	29
Çizelge 4.1. Ana kayaç örneklerinin ana element içerikleri (%).....	33
Çizelge 4.2. Saprolit zonuna ait örneklerin ana element içerikleri (%).....	33
Çizelge 4.3. Ana kayaç örneklerinin nadir toprak element içerikleri (ppm).....	34
Çizelge 4.4. Saprolit zonuna ait örneklerin nadir toprak element içerikleri (ppm).....	34
Çizelge 4.5. Saprolit zonundan alınan SSA-2 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır).....	35

Çizelge 4.6. Saprolit zonundan alınan SSA-3 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır).....	35
Şekil 4.1. Mineralojik-petrografik incelemeler için granitik monozonotik kayaç ve ayrışma zonu numunelerinin hazırlanmış ince kesitleri.....	36
Şekil 4.2. sahayı temsil etmek üzere alınan granitik taban üzerinde oluşan ayrışma zonundan granitik ana kayaç (siyah ok) ve arışmış saprolotik zonundan alınan gri renkli kayaç (kırmızı ok).....	37
Şekil 4.3. sahayı temsil etmek üzere alınan granitik taban üzerinde oluşan ayrışma zonundan granitik ana kayaç (siyah ok) ve arışmış saprolotik zonundan alınan kill, gri kill renkli kayaç (kırmızı ok).....	37
Şekil 4.4. SSA-1 numaralı Monzonitik kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta gri(N5) killeşme, karbonatlaşma kısmen ayrışmış taneseli Biyotit mineraller (Sarı Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Çift Nikol).....	38
Şekil 4.5. SSA-1 numaralı Monzonitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta taneli, özşekilsiz, hetrojen dağılımlı biyotit mineraller (kırmızı Ok) orta – iri taneli, yarı özşekilli, homojen dağılımlı Plajiyoklaz mineraller (yeşil Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Çift Nikol).....	38
Şekil 4.6. SA-2 numaralı Monzonitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta taneli, özşekilsiz, hetrojen dağılımlı biyotit mineraller (Sarı Ok). Orta taneli, öz şekilsiz, heterojen dağılımlı Kuvars (Siyah ok). Orta – iri taneli, yarı öz şekilsiz, homojen dağılımlı Plajiyoklaz (Kırmızı ok). (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Çift Nikol).....	39
Şekil 4.7. SA-2 numaralı Monzonitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı Biyotit mineraller (kırmızı Ok). Orta taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı Opak mineraller (Sarı Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol).....	39
Şekil 4.8. SA-3 numaralı Granitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü:). Orta – iri taneli, öz şekilsiz heterojen dağılımlı Kuvars mineraller (Siyah ok). Orta taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı Plajiyoklaz mineralleri(Sarı ok) orta iri taneli, yarı öz şekilli öz şekilsiz, homojen dağılımlı Amfibol meniraller (Kırmızı ok). (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol).....	40
Şekil 4.9. SA-3 numaralı Granitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: ince taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı Opak mineraller (Sarı Ok). Orta iri taneli, yarı öz şekilli öz şekilsiz, homojen dağılımlı Amfibol mineraller (Kırmızı ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)	40
Şekil 4.10. SA-4 numaralı Granitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta iri taneli öz şekilsiz, heterojen dağılımlı Kuvars mineralleri (Sarı Ok). Orta taneli, özşekilsiz, homojen dağılımlı Plajiyoklaz mineralleri (Kırmızı Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)	41
Şekil 4.11. SA-4 numaralı Granitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: Orta taneli, özşekilsiz, homojen dağılımlı Plajiyoklaz mineralleri (Kırmızı	

Ok). İnce taneli, özşekilsiz, homojen dağılımlı Opak mineraller (Mavi Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)	41
Şekil 4.12. SSA-9 numaralı Granitik Saprolitik zon numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta iri taneli, özşekilsiz, heterojen dağılımlı Kuvars mineralleri (Sarı Ok) karbonat dolgulu kılcal çatlaklar Süreksizlikleri (Beyaz Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol).....	42
Şekil 4.13. SSA-9 numaralı granitik Saprolitik Zon kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta iri taneli, özşekilsiz, heterojen dağılımlı Kuvars mineralleri (Siyah Ok). Orta taneli yarı öz şekilli – öz şekilsiz, homojen dağılımlı Amfiol mineralleri (Kırmızı Ok). İnce taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı opak mineralleri (Mavi Ok). (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol).....	42
Çizelge 4.7. Saprolit zonundan alınan SSA-4 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır).....	43
Çizelge 4.8. Saprolit zonundan alınan SSA-5 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)	44
Çizelge 4.9. Saprolit zonundan alınan SSA-6 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)	44
Çizelge 4.10. Saprolit zonundan alınan SSA-7 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)	45
Çizelge 4.11. Saprolit zonundan alınan SSA-14 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu(Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)	46
Çizelge 4.12. Saprolit zonundan alınan SSA-7 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır).....	47
Çizelge 4.13. Saprolit zonundan alınan SSA-14 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır).....	48
Şekil 4.14. Kare içerisindeki bölüm SEM-EDS analizleri için seçilmiş olan alanı göstermektedir	51
Şekil 4.15. Şekil 4.14 üzerinde gösterilen Kare içerisinde alınan büyütülmüş SEM görüntüsü ve EDS analizi için seçilen noktaların konumu belirlenmiştir	51
Şekil 4.16. Şekil 4.15üzerinde gösterilen EDS-Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	52
Çizelge 4.14. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)	52
Şekil 4.17. Şekil 4.15üzerinde gösterilen EDS-Spot 2 noktasına ait çizim grafiği.....	52
Çizelge 4.15. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)	53
Şekil 4.18. Şekil 4.15üzerinde gösterilen EDS-Spot 3 noktasına ait çizim grafiği	53

Çizelge 4.16. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)	53
Şekil 4.19. SSA2-EDS2 alanının genel görünümü	54
Şekil 4.20. Şekil 4.21 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları	55
Şekil 4.21. Şekil 4.20 üzerinde gösterilen SSA2-EDS2 Spot1 noktasına ait çizim grafiği	55
Çizelge4.17. Şekil 4.21 üzerinde gösterilen SSA2-EDS2 Spot1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)	56
Şekil 4.22. SSA2-EDS3 alanının genel görünümü	57
Şekil 4.23. Şekil 4.22 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları	57
Şekil 4.24. Şekil 4.23 üzerinde gösterilen SSA2-EDS3 Spot2 noktasına ait çizim grafiği.....	58
Çizelge 4.18. Şekil 4.23 üzerinde gösterilen SSA2-EDS3 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)	58
Şekil 4.25. SSA2-EDS4 alanının genel görünümü	59
Şekil 4.26. Şekil 4.27 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	60
Şekil 4.27. Şekil 4.26 üzerinde gösterilen SSA2-EDS4-Spot1 noktasına ait çizim grafiği.....	60
Çizelge 4.19. Şekil 4.26 üzerinde gösterilen SSA2-EDS4 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)	61
Şekil 4.28. Şekil 4.26 üzerinde gösterilen SSA2-EDS4-Spot 3 noktasına ait çizim grafiği	61
Çizelge 4.20. Şekil 4.26 üzerinde gösterilen SSA2-EDS4 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)	61
Şekil 4.29. SSA2-EDS6 alanının genel görünümü	63
Şekil 4.30. Şekil 4.29 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	63

Şekil 4.31. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği.....	64
Çizelge 4.21. Şekil 4.35 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	64
Şekil 4.32. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot-3 noktasına ait çizim grafiği.....	64
Çizelge 4.22. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	65
Şekil 4.33. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot-4 noktasına ait çizim grafiği.....	65
Çizelge 4.23. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot 4 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	65
Şekil 4.34. SSA4-EDS1 alanının genel görünümü.....	66
Şekil 4.35. Şekil 4.34 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları	67
Şekil 4.36. Şekil 4.34 üzerinde gösterilen SSA4-EDS Spot-1 noktasına ait çizim grafiği.....	67
Çizelge 4.24. Şekil 4.34 üzerinde gösterilen SSA4-EDS Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	67
Şekil 4.37. SSA4-EDS2 alanının genel görünümü.....	68
Şekil 4.38. Şekil 4.37 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	69
Şekil 4.39. Şekil 4.38 üzerinde gösterilen SSA4-EDS2 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği.....	69
Çizelge 4.25. Şekil 4.38 üzerinde gösterilen SSA4-EDS2 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	69
Şekil 4.40. Şekil 4.38 üzerinde gösterilen SSA4-EDS2 Spot-3 noktasına ait çizim grafiği.....	70
Çizelge 4.26. Şekil 4.38 üzerinde gösterilen SSA4-EDS2 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	70
Şekil 4.41. SSA4-EDS3 alanının genel görünümü.....	71

Şekil 4.42. Şekil 4.41 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	71
Şekil 4.43. Şekil 4.42 üzerinde gösterilen SSA4-EDS3 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği.....	72
Çizelge 4.27. Şekil 4.42 üzerinde gösterilen SSA4-EDS3 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	72
Şekil 4.44. SSA4-EDS4 alanının genel görünümü.....	73
Şekil 4.45. Şekil 4.44 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	73
Şekil 4.46. Şekil 4.45 üzerinde gösterilen SSA4-EDS4 Spot-1 noktasına ait çizim grafiği.....	74
Çizelge 4.28. Şekil 4.45 üzerinde gösterilen SSA4-EDS4 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	74
Şekil 4.47. SSA4-EDS5 alanının genel görünümü.....	75
Şekil 4.48. Şekil 4.47 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	75
Şekil 4.49. Şekil 4.48 üzerinde gösterilen SSA4-EDS5 Spot-1 noktasına ait çizim grafiği.....	76
Çizelge 4.29. Şekil 4.48 üzerinde gösterilen SSA4-EDS5 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	76
Şekil 4.50. SSA4-EDS6 alanının genel görünümü.....	77
Şekil 4.51. Şekil 4.50 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	77
Şekil 4.52. Şekil 4.51 üzerinde gösterilen SSA4-EDS6 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği.....	78
Çizelge 4.30. Şekil 4.51 üzerinde gösterilen SSA4-EDS6 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	78
Şekil 4.53. SSA4-EDS7 alanının genel görünümü.....	79

Şekil 4.54. Şekil 4.53 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	79
Şekil 4.55. Şekil 4.53 üzerinde gösterilen SSA4-EDS7 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği.....	80
Çizelge 4.31 Şekil 4.53 üzerinde gösterilen SSA4-EDS7 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	80
Şekil 4.56. SSA6-EDS1 alanının genel görünümü.....	81
Şekil 4.57. Şekil 4.56 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	81
Şekil 4.58. Şekil 4.57 üzerinde gösterilen SSA6-EDS Spot-1 noktasına ait çizim grafiği.....	82
Çizelge 4.32 Şekil 4.65 üzerinde gösterilen SSA6-EDS Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	82
Şekil 4.59. SSA6-EDS2 alanının genel görünümü.....	83
Şekil 4.60. Şekil 4.59 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	84
Şekil 4.61. Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot-1 noktasına ait çizim grafiği.....	84
Çizelge 4.33 Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	85
Şekil 4.62. Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği.....	85
Çizelge 4.34 Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	85
Şekil 4.63. Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot-3 noktasına ait çizim grafiği.....	86
Çizelge 4.35 Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	86
Şekil 4.64. SSA6-EDS3 alanının genel görünümü.....	87

Şekil 4.65. Şekil 4.64 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	87
Şekil 4.66. Şekil 4.64 üzerinde gösterilen SSA6-EDS3 Spot-1 noktasına ait çizim grafiği.....	88
Çizelge 4.36 Şekil 4.64 üzerinde gösterilen SSA6-EDS3 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	88
Şekil 4.67. Şekil 4.64 üzerinde gösterilen SSA6-EDS3 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği.....	88
Çizelge 4.37 Şekil 4.64 üzerinde gösterilen SSA6-EDS3 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	89
Şekil 4.68. SSA6-EDS4 alanının genel görünümü.....	89
Şekil 4.69. Şekil 4.68 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	90
Şekil 4.70. Şekil 4.69 üzerinde gösterilen SSA6-EDS4 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği.....	90
Çizelge 4.38 Şekil 4.69 üzerinde gösterilen SSA6-EDS4 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	90
Şekil 4.71. SSA6-EDS6 alanının genel görünümü.....	91
Şekil 4.72. Şekil 4.71 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	92
Şekil 4.73. Şekil 4.71 üzerinde gösterilen SSA6-EDS6 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	92
Çizelge 4.39 Şekil 4.71 üzerinde gösterilen SSA6-EDS6 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	92
Şekil 4.74. SSA7-EDS1 alanının genel görünümü.....	94
Şekil 4.75. Şekil 4.74 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	94
Şekil 4.76. Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	95

Çizelge 4.40 Şekil 4.76 üzerinde gösterilen SSA6-EDS7 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	95
Şekil 4.77. Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği.....	95
Çizelge 4.41 Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA6-EDS7 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	96
Şekil 4.78. Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği.....	96
Çizelge 4.42 Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA6-EDS7 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	96
Şekil 4.79. Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 6 noktasına ait çizim grafiği.....	97
Çizelge 4.43 Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA6-EDS7 Spot 6 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	97
Şekil 4.80. SSA7-EDS2 alanının genel görünümü.....	98
Şekil 4.81. Şekil 4.80 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	98
Şekil 4.82. Şekil 4.80 üzerinde gösterilen SSA7-EDS2 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	99
Çizelge 4.44 Şekil 4.80 üzerinde gösterilen SSA7-EDS2 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	99
Şekil 4.83. SSA7-EDS3 alanının genel görünümü.....	100
Şekil 4.84. Şekil 4.83 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumlar.....	100
Şekil 4.85. Şekil 4.84 üzerinde gösterilen SSA7-EDS3 Spot 3 noktasına ait çizim grafiği.....	101
Çizelge 4.45 Şekil 4.84 üzerinde gösterilen SSA7-EDS3 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	101
Şekil 4.86. Şekil 4.84 üzerinde gösterilen SSA7-EDS3 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği.....	101
Çizelge 4.46 Şekil 4.84 üzerinde gösterilen SSA7-EDS3 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	102

Şekil 4.87. SSA7-EDS4 alanının genel görünümü.....	103
Şekil 4.88. Şekil 4.87 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	103
Şekil 4.89. Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	104
Çizelge 4.47 Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	104
Şekil 4.90. Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 3 noktasına ait çizim grafiği.....	104
Çizelge 4.48 Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	105
Şekil 4.91. Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 4 noktasına ait çizim grafiği.....	105
Çizelge 4.49 Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 4 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	105
Şekil 4.92. SSA7-EDS5 alanının genel görünümü.....	106
Şekil 4.93. Şekil 4.92 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	107
Şekil 4.94. Şekil 4.93 üzerinde gösterilen SSA7-EDS5 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	107
Çizelge 4.50 Şekil 4.93 üzerinde gösterilen SSA7-EDS5 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	107
Şekil 4.95. SSA7-EDS6 alanının genel görünümü.....	109
Şekil 4.96. Şekil 4.95 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	109
Şekil 4.97. Şekil 4.96 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği.....	109
Çizelge 4.51 Şekil 4.96 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	110

Şekil 4.98. Şekil 4.96 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 3 noktasına ait çizim grafiği.....	110
Çizelge 4.52 Şekil 4.96 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	110
Şekil 4.99. SSA7-EDS7 alanının genel görünümü.....	111
Şekil 4.100. Şekil 4.99 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	112
Şekil 4.101. Şekil 4.99 üzerinde gösterilen SSA7-EDS7 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	112
Çizelge 4.53 Şekil 4.99 üzerinde gösterilen SSA7-EDS7 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	112
Şekil 4.102. Şekil 4.99 üzerinde gösterilen SSA7-EDS7 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği.....	113
Çizelge 4.54 Şekil 4.99 üzerinde gösterilen SSA7-EDS7 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	113
Şekil 4.103. SSA9-EDS 1 alanının genel görünümü.....	114
Şekil 4.104. Şekil 4.103 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	115
Şekil 4.105. Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS1 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	115
Çizelge 4.55 Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS1 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	116
Şekil 4.106. Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS Spot 2 noktasına ait çizim grafiği.....	116
Çizelge 4.56 Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	116
Şekil 4.107. Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS Spot 3 noktasına ait çizim grafiği.....	117
Çizelge 4.57 Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	117
Şekil 4.108. SSA9-EDS 2 alanının genel görünümü.....	118

Şekil 4.109. Şekil 4.108 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	119
Şekil 4.110. Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	119
Çizelge 4.58 Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	119
Şekil 4.111. Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği.....	120
Çizelge 4.59 Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	120
Şekil 4.112. Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 6 noktasına ait çizim grafiği.....	120
Çizelge 4.60 Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 6 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	121
Şekil 4.113. SSA9-EDS 3 alanının genel görünümü.....	122
Şekil 4.114. Şekil 4.113 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	122
Şekil 4.115. Şekil 4.114 üzerinde gösterilen SSA9-EDS3 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği.....	123
Çizelge 4.61 Şekil 4.114 üzerinde gösterilen SSA9-EDS3 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	123
Şekil 4.116. SSA9-EDS 4 alanının genel görünümü.....	124
Şekil 4.117. Şekil 4.116 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	124
Şekil 4.118. Şekil 4.117 üzerinde gösterilen SSA9-EDS4 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği.....	125
Çizelge 4.62 Şekil 4.117 üzerinde gösterilen SSA9-EDS4 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	125
Şekil 4.119. SSA9-EDS 5 alanının genel görünümü.....	126
Şekil 4.120. Şekil 4.119 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	127

Şekil 4.121. Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği.....	127
Çizelge 4.63 Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	127
Şekil 4.122. Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 4 noktasına ait çizim grafiği.....	128
Çizelge 4.64 Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 4 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	128
Şekil 4.123. Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği.....	128
Çizelge 4.65 Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	129
Şekil 4.124. Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 8 noktasına ait çizim grafiği.....	129
Çizelge 4.65 Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 8 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	129
Şekil 4.125. SSA9-EDS 6 alanının genel görünümü.....	131
Şekil 4.126. Şekil 4.125 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.....	132
Şekil 4.127. Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği.....	132
Çizelge 4.67 Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	132
Şekil 4.128. Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 3 noktasına ait çizim grafiği.....	133
Çizelge 4.68 Şekil 4.125 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	133
Şekil 4.129. Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği.....	133
Çizelge 4.69 Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	134
Şekil 4.130. Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 6 noktasına ait çizim grafiği.....	134

Çizelge 4.70 Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 6 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%).....	134
Çizelge 5.1. Sorgun(Yozgat) granitik tabaka ana kayaç numunelerinin ana element içerikleri (PPM).....	135
Şekil 5.1. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç cevher örneklerinin ana element içeriklerinin grafiksel dağılımı. Örneklerin başlıca TOP, Si, Al, K, Na, Fe, Ti, AK, ve Ca'dan oluşmaktadır.....	136
Şekil 5.2. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç cevher örneklerinin ana element içeriklerinin cevher örneklerinin ASAŞ-normalize ana element grafik desenleri.....	137
Şekil 5.3. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinde kuvvetli pozitif ($\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-MgO}$, $\text{MgO-Cr}_2\text{O}_3$, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$, MgO-TiO_2) ve orta pozitif ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$, $\text{CaO-Na}_2\text{O}$, CaO-AK , $\text{Na}_2\text{O-K}_2\text{O}$) korelasyon ilişkilerine sahip olan ikili ana bileşen diyagramları.....	138
Şekil 5.4. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinde örneklerinde örneklerinde kuvvetli negatif ($\text{SiO}_2\text{-MnO}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O}$, $\text{SiO}_2\text{-MgO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-AK}$, $\text{SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$); korelasyon ilişkileri gösteren ikili ana element diyagramları.....	139
Çizelge 5.2. Eğridere(Horzum-Yozgat) granitik tabaka ana kayaç numunelerinin ana element içeriklerine ait ana bileşen içerikleri arasındaki Pearson korelasyon katsayıları.....	140
Çizelge 5.3. Eğridere(Horzum-Yozgat) granitik tabaka ana kayaç numunelerinin İz element içerikleri (%).....	140
Şekil 5.5. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinin ana element içeriklerinin cevher örneklerinin ASAŞ-normalize ana element grafik şekli.....	141
Şekil 5.6. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinin iz element içeriklerinin cevher örneklerinin ASAŞ-normalize İz element grafik desenleri.....	142
Çizelge 5.4. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka ana kayaç numunelerinin Nadir Toprak element içerikleri (%) örneklerinin ASAŞ-normalize NTE element grafik şekli.....	142
Şekil 5.7. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinin NTE element içeriklerinin cevher örneklerinin ASAŞ-normalize NTE element grafik şekli.....	143
Şekil 5.8. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinin NTE element içeriklerinin cevher örneklerinin KONDİRİT-normalize NTE element grafik desenleri.....	143
Çizelge 5.5. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka Saprolitik kayaç numunelerinin ana element içerikleri (PPM).....	144
Şekil 5.9. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan Saprolitik kayaç örneklerinin ana element grafik şekli.....	145

Çizelge 5.6. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka Saprolotik kayaç numunelerinin ana element içeriklerine ait ana bileşen içerikleri arasındaki Pearson korelasyon katsayıları.....	145
Şekil 5.10. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan saprolotik zona ait örneklerinde kuvvetli Pozitif (AK-TOP/C, K ₂ O-TiO ₂ , SiO ₂ -MgO, Al ₂ O ₃ -TiO ₂ , Fe ₂ O ₃ -MnO, TiO ₂ -P ₂ O ₅ , Al ₂ O ₃ -K ₂ O, Na ₂ O-Cr ₂ O ₃); korelasyon ilişkileri gösteren ikili Saprolotin zon element diyagramları.....	146
Şekil 5.11. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan saprolotik zona ait örneklerinde kuvvetli Negatif (Al ₂ O ₃ -MnO, SiO ₂ -P ₂ O ₅); orta ve zayıf negatif (Al ₂ O ₃ -Fe ₂ O ₃ , K ₂ O-TOT/C) korelasyon ilişkileri gösteren ikili Saprolotin zon element diyagramları.....	147
Şekil 5.12. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik Saprolotik kayaç örneklerinin ana element içerikleri örneklerinin ASAŞ-normalize ana element grafik şekli.....	148
Çizelge 5.7. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka Saprolotik kayaç numunelerinin İz element içerikleri (%).....	149
Şekil 5.13. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan Saprolotik kayaç örneklerinin iz element grafik şekli.....	149
Şekil 5.14. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan Saprolotik kayaç örneklerinin iz element ASAŞ- normalize grafik şekli.....	150
Çizelge 5.8. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka Saprolotik kayaç numunelerinin Nadir Toprak element içerikleri (%).....	150
Şekil 5.15. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan Saprolotik kayaç örneklerinin NTE element içerik grafik şekli.....	151
Şekil 5.16. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik Saprolotik kayaç örneklerinin NTE element içeriklerinin örneklerinin ASAŞ-normalize NTE element grafik desenleri...	151
Şekil 5.17. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik Saprolotik kayaç örneklerinin NTE element içeriklerinin örneklerinin KONDİRİT-normalize NTE element grafik desenleri.....	152
Çizelge 5.9. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabakadaki ana kayaç ve Saprolotik kayaç numunelerinin Ana, İz ve Nadir Toprak element içeriklerinin genel çizelgesi.....	153
Çizelge 5.10. Horzum-Yozgat yöresindeki ana kayaç örneklerine ait ana, iz ve nadir toprak element içerikleri arasında gözlenen korelasyon ilişkileri.....	155
Şekil 5.18. Horzum-Yozgat yöresindeki örneklerine ait ana, iz ve nadir toprak elementler arasında çok kuvvetli pozitif (CaO-Nd, Zr- Eu); kuvvetli pozitif ve orta kuvvetli pozitif (Ga- Ce, Cao-Zr, TOT/C-Cs); kuvvetli negatif (TOP.- Pr, Fe ₂ O ₃ . U, SiO ₂ - Gd) korelasyon ilişkilerini gösteren ikili ana bileşen diyagramları.....	159

Çizelge 5.11. Horzum-Yozgat yöresindeki Saprolitik kayaç örneklerine ait ana iz ve Nadir toprak elementler içerikleri arasında gözlenen korelasyon ilişkileri.....160

Şekil 5.19. Horzum Yozgat yöresindeki Saprolitik örneklerine ait ana, iz ve nadir toprak elementler arasında kuvvetli pozitif (Ba-Sr); orta kuvvetli pozitif (P_2O_5 - Ta, Nb-Au); zayıf kuvvetli pozitif (Zr- Tm, Ni- La, Cr_2O_3 - La); zayıf negatif (SiO_2 - Ho, Bi- Lu) korelasyon ilişkilerini gösteren ikili ana bileşen diyagramları.....164

Çizelge 5.12. CIA, CIW, PIA ve CaO^* 'nin minumum, maksimum ve ortalama değerleri.....166

Şekil 5.20. Ana kayaç elemetleri ile CIA, CIW ve PIA ayrışma deseni.....166



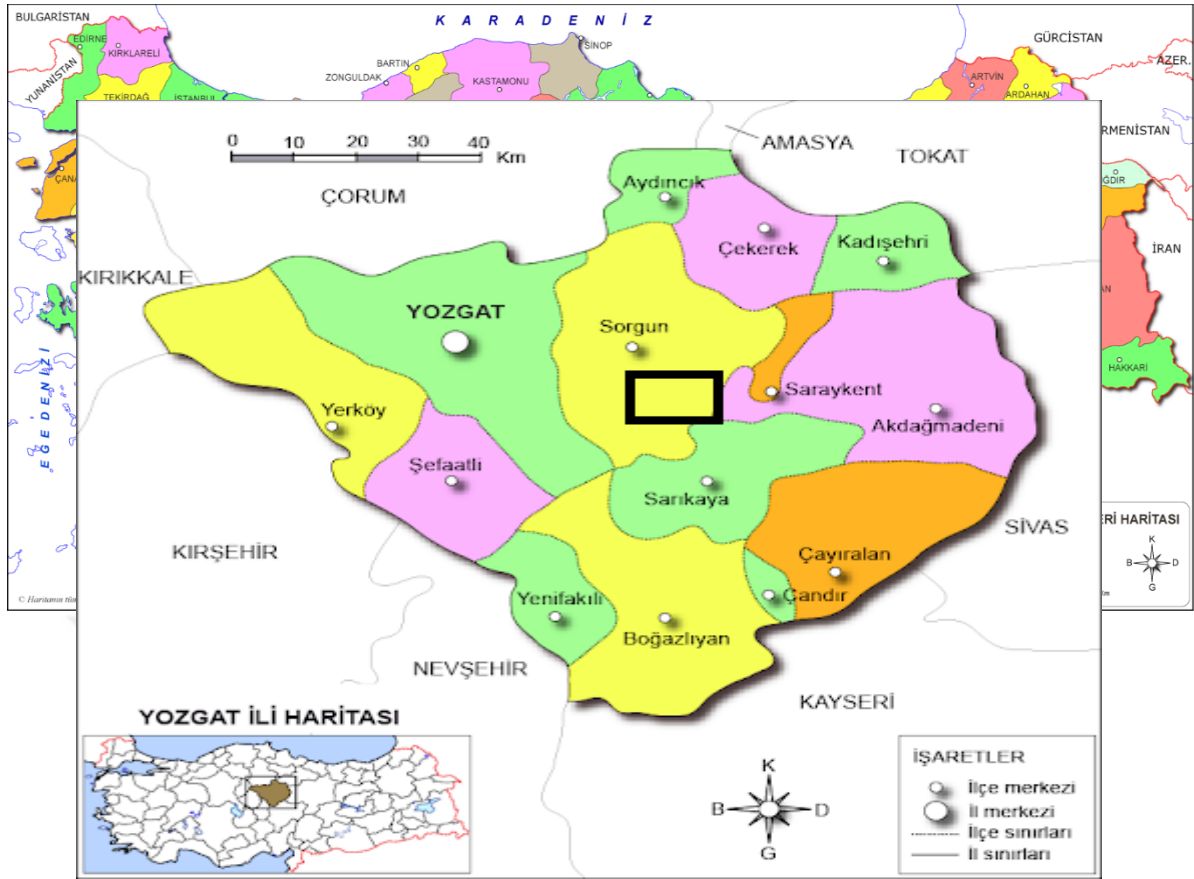
1. GİRİŞ

Bu çalışma Konya Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Maden Yatakları-Jeokimya Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Yozgat ilinin Sorgun ilçesine bağlı Yozgat merkezine 37 Km uzaklığındadır. Eğridere (Horzum-Yozgat) Yöresindeki Kırmızımsı Sarı Renkli Yüzeysel Ayrışma Ürünlerinin Mineralojik Jeokimyasal ve Kökensel Özelliklerinin İncelenmesi ele alınmıştır.

1.1. Çalışma Alanının Yeri.

İnceleme alanı, Orta Anadolu'nun kuzey kesiminde Yozgat İli'ne bağlı Sorgun ilçesinin Çatmasöğüt Köyü'ndeki Eğridere mevkiinde, Yozgat-Sivas kara yolu üzerinde yaklaşık 50 km²'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1.1). Çalışma alanı 39° 79' 35.35" kuzey ve 35° 22' 17.408,15" doğu enlem ve boylamları arasında olup, Sorgun ilçe merkezine yaklaşık 4 kilometre, Yozgat İline ise 37km mesafede bulunmaktadır (Şekil 1.1). <https://www.google.com/maps/@39.7993535,35.2217408,15z>





Şekil 1.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası coğrafyaharita.com dan alınmıştır.

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu tez çalışması ile Orta Anadolu Bölgesi'nde Egridere (Horzum-Yozgat) yöresinde yayılım gösteren Granitik kayaçların üzerinde gelişen kırmızımsı sarı renkli yüzeyel ayrışma ürünü, toprakların mineralojik jeokimyasal ve kökensel özellikleri belirlenerek ikincil jeokimyasal dağılım süreçleri ve kökeninin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Bölgenin Coğrafi Yapısı

Yozgat ili İç Anadolu'nun Orta Kızılırmak bölümünde bulunan bir ilimizdir ve merkezi de aynı isimle adlandırılmıştır. Yozgat şehri, Bozok yaylasının yüksek tepelerinden birinin eteğine konumunu almıştır. İl etrafı, doğudan Akdağlar, güneyden

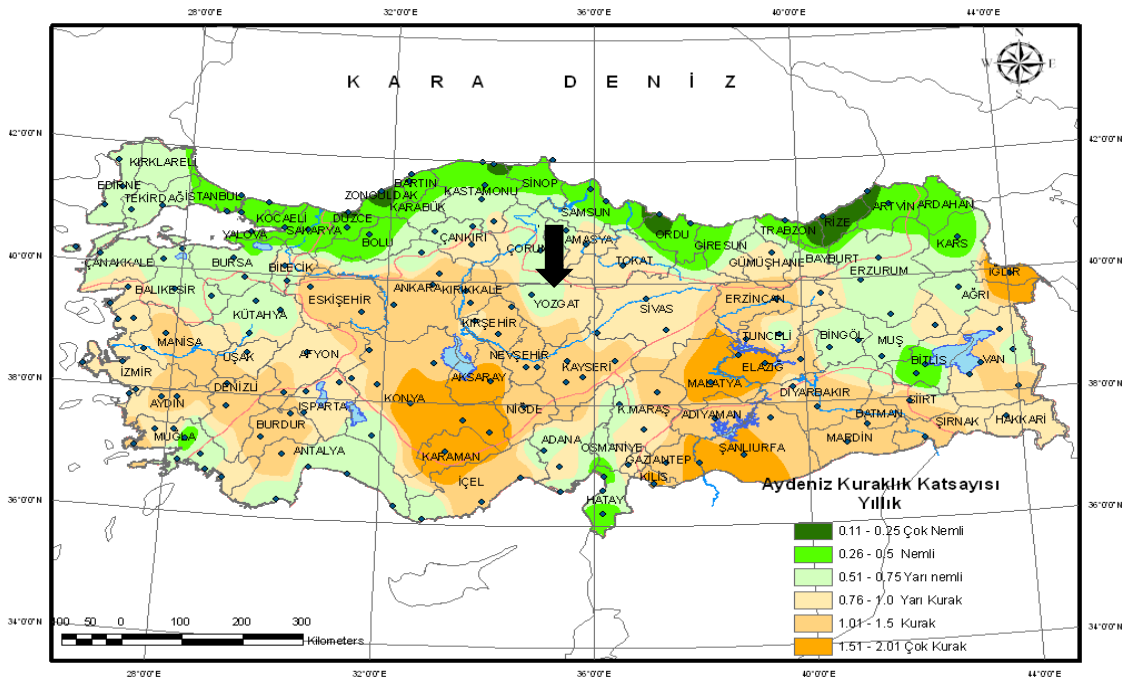
ve batıdan Delice ırmağı vadisi, kuzeyden ise Deveci dağlarıyla çevrilidir. Bölge arazi olarak genellikle dağlar ve vadilerle kaplıdır.

Doğuda Akdağmadeni ve Saraykent İlçeleri, batıda Yozgat Merkez, güneyde Sarıkaya İlçesi ve kuzeyde Aydıncık ve Çekerek İlçeleri ile çevrilidir. Yüzölçümü 1.769 km² dir. Deniz seviyesinden 950 m yüksekliktedir. Sorgun ilçesinin 2 belde belediyesi ve 58 köyü vardır. Çalışma alanı Sorgun ilçesinde bulunan Çatmasöğüt Köyüne bağlıdır.

Eğridere, İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak Bölümünde yer alan Bozok Platosu üzerinde kurulmuştur. Türkiye'nin doğusunu batısına bağlayan E-88 karayolu ile kuzeyini güneyine bağlayan Yozgat-Sivas karayolu kavşağı üzerinde bulunmaktadır.

1.4. İklim

Yozgat İl'inde, İç Anadolu Bölgesi'nin yarı kurak karasal iklimi hâkimdir. İlin yakınlarında ve etrafında deniz etkisi kapalı olduğu için, yazlar sıcak ve kurak kışlar soğuk ve yağışlı geçer. Yaz ile kış gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkları yüksektir. Sert iklim koşulları, Yeşilırmak havzasına giren Çekerek Vadisi'nde biraz yumuşamakta, az da olsa Karadeniz ardı ikliminin etkileri görülmektedir.(Şekil.1.2)



Şekil 1.2 Türkiye’de ki iklim tipleri ve görüldüğü bölgeler. İnceleme alanı ve çevresi yarı kurak iklim hâkimdir (Siyah ok) (T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü)

1.5. Önceki Çalışmalar

Yozgat bölgesinde jeologlar tarafından 1950'lerin ortasından beri yerli ve yabancı yerbilim araştırmacılar tarafından araştırmalar yapılmış ve hâlihazırda devam etmektedir, Sorgun yöresinde yapılan araştırmalar çok fazla olup tezin konusuyla ilgisi olan araştırmaların en yakın olanları seçilerek bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Ekici, T (1993). "Yozgat Batoliti Yozgat Güney kesiminin Petrolojisi" Yozgat ilinin güney kesiminde yapılan çalışma yaşlıdan gence doğru Sarıhacılı Lökograniti, Lökköy K-feldispat migakristalli monzograniti, büyüklük monzograniti ve Başnayayla diyorit/gabrosu gibi haritalanabilir birimler çalışılmıştır.

Akçe (2003). "Yozgat Batolitinin Kuzey Bölümünün Jeoloji ve Petrolojisi" Yozgat Batoliti, orta anadolunun kuzeyinde olup kristalen karmaşığının en büyük felsik plotonunu temsil etmektedir, bu alanda granitik ve gabroyik kayalar incelenmiş ve kendi içerisinde alt gruplara sınıflandırılmıştır ve mikroskopik incelemeler yapılmıştır. Akçe ve Kadioğlu (2005) "Yozgat Batoliti Kuzey Bölümündeki Lökogranitlerin Petrolojisi". Bu çalışma Yozgat Batolitinin Kuzey Bölümündeki yüzlek veren Lökokrat Granitoidinin Jeoloji, Petrografi ve Petrolojisi incelenmiştir.

Yılmaz, E (2007) " Yerköy (Yozgat) Sıcak ve Mineralli Sularının Hidrojeokimyasal İncelenmesi" yapılan çalışmada Yerköy (Yozgat) ve civarında yer alan sıcak ve mineralli suların kökenlerinin ve soğuk su kaynakları ile olan ilişkilerinin araştırılmış ve bağlı alanında jeoloji, hidrojeoloji ve hidrojeokimya çalışmaları yapılmıştır.

Çevik, N (2009) "Yozgat Yerköy Belkavak Köyü civarı Kalsedon ve Amitest Oluşumlarının incelenmesi" Yozgat Yerköy Belkavak köyü civarında Kalsedon ve Amitest oluşumlarının incelenmesi, mineralojik petrografik ve jeokimyasal çalışmalar sonucunda inceleme alanında andezit, killeşmiş camı tuf, riyodasit / dasit ve aglomeralar ayırtlanmış ve haritalandırılmıştır.

Akçe ve Kadioğlu (2009). "Raman Spektroskopisinin Mineralojide Kullanımı" Bu metotla minerallerin ayrıntılı olarak adlandırmaları ve tanımlamaları ince kesit üzerinde polarizan mikroskop yardımı ile ve toz hale getirilerek X-Işını Kırınımı (XRD) yöntemi ile incelenmesi çalışılmıştır.

Akçe, M (2010) "Yozgat İntüzif Kompleksi'nin Jeolojisi, Petrolojisi ve Orta Anadolu Kristalen Karmaşığındaki Zamansal ve Mekânsal Konumu" Yozgat intrüzif Kompleksi (YİK), Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'nın (OAKK) kuzey bölümünde yer almakta ve yaklaşık olarak 1500 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. YİK farklı bileşim ve

karakterdeki granitoyid, gabroyid, monzonit ve siyenitoyid bileşimindeki kayalardan oluşan bu intrüzif kayaç topluluğu için “batolit/kompozit batolit” tanımlamaları yerine “intrüzif kompleks” tanımlamasının kullanılması gerektiği düşünülmüş ve ilk defa bu çalışma kapsamında “Yozgat intrüzif Kompleksi” olarak adlandırılmıştır. intrüzif kayaların sınırları kayaların mineralojik bileşimleri ve dokusal özelliklerine göre sınıflandırılmış ve ayrıntılı jeoloji haritası çizilmiştir.

Aydoğdu, B (2010) “Yozgat Batoliti Doğu kenarında (Sorgun Güneyi) Yer alan Plütonik Kayaçların Mineralojik – Petrografik Jeokimyasal ve Petrojenetik Özellikleri” bu çalışmada Yozgat Batoliti Doğu kenarında (Sorgun Güneyi) Yer alan Plütonik Kayaçların formasyon temeli ve yaşı, Yozgat batoliti’ne ait plotonik birimleri çalışılmıştır.

Tiryaki, C (2012) “ Yozgat Batoliti’ni oluşturan Lökogranitlerin ve Yozgat Volkanitleri’nin Petrolojisi” Çalışma alanı Orta Anadolu Kiristalin Karmaşığına Yozgat ilinin batısında yer almakta olup bu bölgede Petroloji çalışması yapılmıştır.

Tüvar, O (2015) “Yozgat – Yerköy Doğusunun Mineralojik Petrografik ve Jeokimyasal İncelemesi” Çalışma alanında, temelini oluşturan Kırşehir Bloğu Metasedimentarleri’ne ait Bozçaldağ Formasyonu yer almış, Yozgat Batoliti’ne ait Plütonikler Bozçaldağ formasyon’nu kesmektedir, Yozgat Batoliti’nin çalışma alanındaki üyeler Adatepe K-Feldispat Megakristalli Kuvars Monzoniti, Yassıağıl K-Feldispat Megakristalli Monzograniti ve Başnayayla Diyorit/Gabrosu olarak belirlenmiştir.

Akbay, S (2016) “ Musabeyli – Sorgun (Yozgat) Volkanik Kayalarının Jeolojisi ve Petrolojisi” bu çalışmada Yozgat’ın kuzey batısında yüzeyle nen volkanik kayaçlar genelde trakitik ve andizitik bileşimde olup yer yer bazaltik bileşime doğru geçiş göstermiş olması ve içindeki minerallerin oranları çalışılmıştır.

Bilen Atay, H (2020) “Sorgun (Yozgat) Bazaltlarının Yapı Taşı Olabilirliğinin İncelenmesi” İnceleme alanı iç Anadolu bölgesinde Yozgat İlinin Sorgun ilçesine doğusunda yer almakta olup Eosen yaşlı bazaltların fiziksel ve mühendislik özellikleri incelenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Eğridere (Horzum-Yozgat) yöresinde oluşan kırmızımsı sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünlerinin mineralojik jeokimyasal ve kökensele özelliklerinin incelenmesi bir Yüksek Lisans tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır.

Bu süreçte gerçekleştirilen büro, saha ve laboratuvar çalışmaları ile yukarıda açıklanan hedef ve amaca ulaşılmaya çalışılmıştır.

2.1. Büro Çalışmaları

Büro çalışmaları kapsamında öncelikle konu ile doğrudan ya da dolaylı ilişkili olabilecek yerel, bölgesel ve küresel ölçekli ulusal ve uluslararası literatür taramaları yapılarak inceleme alanının jeolojisi, stratigrafisi ve çalışma konusunu oluşturan güncel Orta Anadolu Bölgesi'nde Eğridere (Horzum-Yozgat) yöresinde yayılım gösteren kırmızımsı sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünü toprakların mineralojik jeokimyasal ve kökensele özelliklerinin incelenmesi ayrıca granitlerin üzerinde saprolitik zon oluşması ve ana, iz içerikleri belirlenerek jeokimyasal ve kökensele özelliklerinin incelenmesi, Yozgat iline ait ana, iz ve saprolitik tabaka hakkında önemli bir bilgi birikimi toplanmaya çalışılmıştır.

Yüksek Lisans Tezi kapsamında sürdürülen saha çalışmaları sonucunda hâsıl olan verilerle birlikte toplanan bu literatür değerlendirilerek bölgenin jeolojik, stratigrafik özellikleri ortaya konulduktan sonra, laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen mineralojik ve jeokimyasal veriler istatistiksel yöntemler (SPSS-2014); çeşitli çizelgeler, grafikler ve şekillerle (EXCEL-2016); yorumlanarak Eğridere (Horzum-Yozgat) iline ait granitik kayaç ve üzerinde oluşan saprolitik tabaka hakkında önemli bir bilgi birikimi sağlanmıştır.

Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından öngörülen kurallar çerçevesinde bir Yüksek Lisans tezi şeklinde yazılarak sunulmaya çalışılmıştır.

2.2. Saha Çalışmaları

Daha önceden birçok jeologlar tarafından farklı konularda Orta Anadolu Yozgat bölgesinde jeolojik incelemesi yapılmıştır, ancak Eğridere (Horzum-Yozgat) bölgesinde yapılan jeolojik incelemesi sonucunda, bölgede yürütülen bu çalışmanın amacı saha çalışmalarında esas olarak bölgede oluşan kırmızımsı sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünü granitik tabaka üzerinde gelişen saprolitik zonuna yoğunlaşmak ve bu yayılım gösteren

kırmızımsı sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünü ürünlerinin Mineralojik Jeokimyasal ve kökensel özelliklerinin incelenmesi hakkında fikir sahibi olmaktadır.

Saha çalışmaları kapsamında, öncelikle Egridere (Horzum-Yozgat) ili ve etrafında yapılmış olan jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal amaçlı önceki çalışmalarla ilgili detaylı bir literatür araştırması yapılarak proje kapsamında iyi gelişmiş bir toprak profili seçilmiştir, ve ayrışma zonları belirlenmiştir litofasiyes özellikleri dikkate alınarak sistematik bir şekilde ana kayaktan üste doğru örnekler alınmıştır.

Yapılan literatür çalışmalarından elde edilen bilgiler sonucu ve projenin amacı doğrultusunda başlatılan saha çalışmaları, Yozgat ilinin Sorgun ilçesinde yer alan Egridere yöresi ve çevresinde yapılan gözlemlerle başlatılmıştır. Bu süreçte çalışmalar özellikle tezin konusunu oluşturan kırmızımsı sarı renkli topraklar ile inceleme alanının temelini oluşturan ve Orta Anadolu'da geniş alanlar kaplayan Orta Anadolu kristalin kompleksi içerisindeki en yaygın magmatik grubu oluşturan Yozgat İntrüzif Kompleksi (YİK)'ne ait granitik kayalar üzerinde yoğunluk kazanırken literatür bilgilerinin de sahada yapılan gözlemlerle teyit edilmesine çalışılmıştır.

Genel jeolojik incelemelerden sonra projenin amacı doğrultusunda bölgede yüzeysel ayrışma süreçlerinin etkili olduğu bir granitik tabaka araştırılmış ve Sorgun ilçesinin Egridere mevkiinde daha önce belediye tarafından dolgu malzemesi temin etmek için işletilmiş olan bir açık işletmede örneklemeye yapılabilecek düzeyde iyi gelişmiş bir ayrışma profili belirlenerek alttan üste doğru taze ana kayaktan itibaren saprolitik zonun en üstüne kadar sistematik bir şekilde örneklenmiştir.

Örneklemeye ve saha çalışmaları sırasında ayrışma profilinin taban kesiminde yer alan ve Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı (OAKK) içerisinde yayılım açısından en büyük paya sahip olan Yozgat intrüzif Kompleksi (YİK) kapsamındaki granitik, gabroyik, monzonitik ve siyenitik bileşimli kayaç grupları ayırtlanarak karakteristik özellikleri sahada yapılan gözlemlerle belirlenerek fotoğraflanmışlardır.



Şekil 2.1. İnceleme alanı ve çevresinin dere ve tepelerden oluşan, kayalık, toprak örtü ile kaplı nispeten sert çok kırık ve çatlaklı morfolojisinden bir görünüm. Yozgat Eğridere yöresini kapsamaktadır.



Şekil 2.2. (Horzum-Yozgat) Eğridere yöresinde yeşilimsi-grimsi renkli yarı ayrılmış granit bileşimli ana kayalar ile üzerine tedrici geçişli olarak gelen kırmızımsı pas renkli kısmen ayrılmış dağınık yumuşak yer yer toprağımsı saprolitik zon arasındaki ilişki.



Şekil 2.3. Egridere yöresinde Yozgat intrüzif kompleksine ait yeşilimsi-grimsi renkli henüz ayrışmamış taze granit bileşimli ana kayalar ile üzerine tedrici geçişli olarak gelen kırmızımsı pas renkli kısmen ayrışmış dağılgan yumuşak yer yer toprağımsı saprolitik zon arasındaki ilişki



Şekil 2.4. Eğridere (Horzum-Yozgat) mevkiinde yer alan açık ocakta gri renkli ayrışmamış granitik kayalar üzerine tedricci geçişli olarak gelen kırmızımsı pas renkli toprağımsı saprolitik zonun daha yakın plandan görünümü

Kayaç içerisindeki biyotit, feldispat ve kuvars kristalleri genellikle çıplak gözle de ayırt edilebilecek kadar iri taneli bir dokuya sahiptirler. Örnekleme yapılan profil veya profillerin koordinatları belirlenmiştir. Örnekleme sırasında, toprak profilinin farklı zonlarına ait litofasiyes türleri ve tipik yapısal ve dokusal özellikler tanımlanarak yüksek çözünürlüklü bir fotoğraf makinası ile görüntülenmiştir. Ana kayaç ve Saprolitik zondan numuneleri alınırken, daha sonra yapılacak olan laboratuvar çalışmaları için yeterli miktar ve nitelikte olmasına ve alındığı litolojiyi temsil etmesine önem verilmiştir.

Ayrışmamış taze anakayaçlar üzerine tedricci geçişli olarak kırmızımsı pas renkli bazen de gri-kül renkli dayanımsız dağılgan ve genellikle toprağımsı bir görünüme sahip olan ayrışma zonuna ait saprolitlerin geldiği görülmektedir (Şekil 2.1, 2.2, 2.3, 2.4).



Şekil 2.5. Taze yüzeylerinde yeşilimsi gri, siyah benekli gri renklerde gözlenen YİK'ne ait granitik kayaların bol çatlaklı ve kırıklı masif yapıları görünümü.

Sorgun Eğridere mevkiinde incelediğimiz ayrışma profilin tabanında yeraltı su tablasına kadar ulaşmış olan kazı çalışmalarıyla birlikte yüzeylemiş olan YİK'ne ait magmatik ana kayaç kütleleri, taze yüzeylerinde yeşilimsi bazen de mavimsi gri ya da siyah benekli gri renklerde gözlenen bol çatlaklı ve kırıklı, sert kırılımlı, oldukça dayanıklı, masif yapıları granitik kayaçlardan oluşmaktadır (Şekil 2.6).

Şekil 2.6. Eğridere yöresinde YİK'ne ait granitik kayaç blokunun yakından görünümü. Siyah renkli benekler biyotit kristalleri gri renkli kesimler ise genellikle feldispatlar ve daha az olarak da kuvars kristal topluluklarından oluşmaktadır





Şekil 2.7. Eğridere yöresinde YİK'ne ait mavimsi gri-gri renkli granitik kayalardan patlatma sonucu ortaya çıkan ve örnekleme yapılan taze ana kayaç blokları ile saprolitik zondan kopmuş olan kırmızımsı pas renkli konsantrik ayrışma halkaları içeren bir saprolitik kayaç bloku görülmektedir.



Şekil 2.8. Kırmızımsı pas renkli konsantrik ayrışma zonları gösteren kaba saprolit bloklarından bir görünüm.

Eğridere yöresinde gözlenen nispeten engebeli genç morfolojinin baskın olması erozyon süreçleri ile bölgede derin ayrışma zonlarının oluşmasına engel olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 2.1).

Bu nedenle de saprolitik zonların üzerinde yer alması gereken ve daha ileri ayrışma süreçlerini temsil edecek olan lateritik zonların yer almadığı görülür (Şekil.2.3)

Ayrışma profilindeki saprolitik zon kırmızımsı pas-kahve-gri renkli genellikle silt-kum-ince çakıl boyutunda gözlenen arenalaşma ya da iç içe geçmiş konsantrik ayrışma zonları şeklinde izlenen renk haleleri ile karakterize edilen kaba saprolitler ile kırmızımsı kahve-gri renkli genellikle kil boyutundaki toprağımsı materyallerden oluşan ince saprolitleri kapsamaktadır. Ayrışma zonunda izlenen bu farklı fasiyesler birbirleriyle tedrici geçişli aralanmalı ya da yanal ve düşey geçişli olarak görülürler (Şekil 2.10, 2.11, 2.12, 2.13).



Şekil 2.9. Eğridere (Horzum-Yozgat) yöresinin derin ayrışma zonlarının oluşmasına engel olan nispeten engebeli genç morfolojisinden bir görünüm. Engebeli genç morfoloji yüzeysel ayrışma sonucu ortaya çıkan ayrışma ürünlerinin ileri ayrışma evrelerine ulaşmadan aşınarak vadiler içerisine doğru taşınmasına neden olmaktadır.



Şekil 2.10. Sarımsı-grimsi pas renkli sit-kum-çakıl boyutunda ayrışarak arenalaşmış kaba saprolit örneği



Şekil 2.11. Sarımsı-grimsi pas renkli sit-kum-çakıl boyutunda ayrışma sürecindeki kaba saprolit örneği.



Şekil 2.12. Sarımsı-grimsi pas renkli sit-kum-çakıl boyutunda ayrışma sürecindeki kaba saprolit örneği.



Şekil 2.13. Kırmızımsı kahve renkli toprağımsı ince saprolitlerin ve istifin en üst kesiminde yer alan organik maddece zengin bitki kalıntıları kapsayan toprak zonunun görünümü

Açık işletmenin tabanında temmuz ayında su tablasının yüzeye ulaştığı görülmektedir. Dolayısıyla yağışlı kış ve ilkbahar aylarında daha da yükseleceği anlaşılan yer altı su seviyesindeki bu hareketliliğin de ayrışma süreçlerinde önemli bir rol oynadığı tahmin edilmektedir (Şekil 2.14).



Şekil 2.14. Eğridere yöresindeki açıkocakışletmesinin tabanında yeraltı su seviyesinin topoğrafyayı kestiği görülmektedir.

Saha çalışmaları sırasında Eğridere (Horzum-Yozgat) yöresinde yer alan bir dolgu malzemesi açık ocak işletmesinde ayrışma profili alttan üste doğru 40-100 cm aralıklarla sistematik bir şekilde örneklenmiştir. Bu kapsamda çok sayıda ana kayaç ve saprolit zonu örneği alınmıştır. Yaklaşık 1kg ağırlığında olacak şekilde alınan örneklerin alındıkları kütleyi temsil ediyor olmasına dikkat edilmiştir. Bu örnekler gerekli açıklamalarla birlikte tanımlandıktan sonra etiketlenerek naylon poşetlere konulmuş ve daha sonra fakülte laboratuvarında tekrar açılarak makro düzeyde mesoskopik gözlemler yapılmış ve proje bütçesi dikkate alınarak analizler için minimum sayıda örnek seçilmiştir.

2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Araziden alınmış Ana kayaç ve toprak numuneleri, yapılan laboratuvar çalışmaları için yeterli miktar ve nitelikte olmasına ve alındığı litolojiyi temsil etmesine önem verilmiştir.

Ana kayaç ve Saprolitik zondan numuneleri ince kesit mikroskobu veya taramalı elektron mikroskop (SEM) cihazlarıyla mineralojik ve dokusal yönden incelenerek ana kayaç adlanması yapılmıştır. İncelemelerde belirlenemeyen mineraller için XRD analizleri kullanılmıştır.

Ana kayaç ve Saprolitik zonlarına ait yaklaşık 11 numunenin jeokimyasal özelliklerini belirleyebilmek amacıyla ana, iz ve Nadir Toprak element analizleri yapılmıştır. Jeokimyasal analizler ICP-AES, ICP-MS gibi cihazlar kullanılarak Vancouver-Kanada'daki ACME laboratuvarlarında yaptırılmıştır. Sonuçta saha ve laboratuvar çalışmalarından elde edilecek olan bütün veriler bazı istatistiksel programlar da (SPSS, EXEL) kullanılarak yorumlanmıştır.

3. JEOLJİK ÖZELLİKLERİ

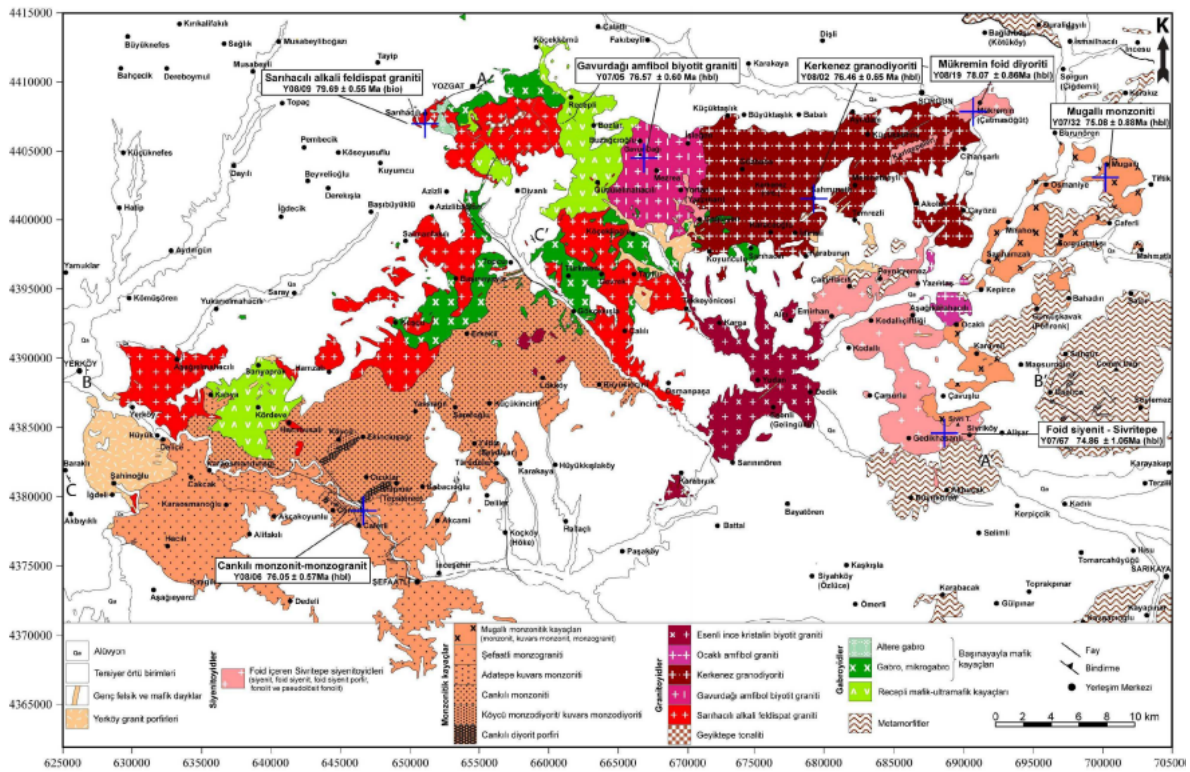
Bu bölümde, esas olarak Orta Anadolu Bölgesi'nde Eğridere (Horzum-Yozgat) yöresinde yayılım gösteren kırmızımsı sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünlerinin mineralojik jeokimyasal ve jenetik özelliklerinin incelenmesi Yozgat iline ait granitik kayaç üzerinde ayrışan saprolitik zon hakkında önemli bir bilgi birikimi toplanmıştır, incelemek üzere yürütülen büro, saha ve laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen bulgular sunulduktan sonra, kırmızımsı sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünlerinin jeokimyasal ve jenetik özelliklerinin incelenmesi granitik tabakasının üzerinde saprolitik zon oluşum mekanizması ulaşılan yeni bulguların yanı sıra, önceki veriler de dikkate alınarak yeniden değerlendirilmesi ve yorumlanması sonucunda aydınlatılmıştır.

3.1. Bölgesel Jeolojik Konum

Orta Anadolu Kristalin Karmaşığının kuzey kenarında Yozgat ilinin Sorgun ilçesi sınırları içerisinde bulunan inceleme alanı, Yozgat İl'inin Eğridere mevkilerinde yaklaşık olarak 50 km²' lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1,3). Kadioğlu (2003) tarafından Yozgat İntrüzif Kompleksi (YİK) şeklinde çalışması yapılan bu bölgede magmatik kökenli kayaçlar üzerinde yaygın olarak kırmızımsı sarı pas gri renkli toprak örtülerinin oluştuğu gözlenmiştir.

Yozgat intrüzif Kompleksi İç Anadolu bölgesinde geniş bir alanda yayılım göstermektedir yapılan araştırmalara göre mafik ve feslik, magmatik birimlerden oluşmaktadır, Akça(2010). Çalışma alanının da yer yer ortaç bileşimli magmatik kayaçlar da yüzlek vermektedir. Mafik kayaçları bazaltlar ve ofyolitik kayaçlar feslik kayaçları ise büyük plütonlar halinde gözlenen granitik, monzonotik ve siyenitik bileşimli kayaçlar oluşturmaktadır, Akça(2010) (şekil 3.1 ve 3.2).

İnceleme alanını oluşturan Eğridere (Horzum-Yozgat) ilçesi kapsamındaki bölgede bu birimlerin yüzeysel ortam şartlarında granitik tabakalardan ayrıran saprolotik zonu farklı kimyasal ve mineralojik bileşimlere sahip genellikle gri kırmızımsı sarı renkli toprağımsı ayrışma zonları oluşturdıkları görülür.



Şekil 3.1. Yozgat intrüzif kompleksi ve yakın çevresinin jeoloji haritası (Akçe, 2010'dan alınmıştır)

Araştırma alanı iç Anadolu Bölgesinin Kuzey kesiminde yer alır. İç Anadolu Bölgesi kuzeyde Sorgun ilçesi, güneyde Sarıkaya ilçesi, batıda Yozgat merkezi ve Şefaatli ilçesi, doğuda Saraykent ve Akdağmadeni içerisine alan bir bölgede bulunmaktadır (Şekil 3.2).

Bu bölge tektonik açıdan Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı (OAKK), Orta Anadolu'da kuzeyde İzmir-Ankara-Erzincan suture zoneu, batıda Tuzgölü fayı, doğuda ise

3.3. Bölgesel Stratigrafi

Yapılan araştırmalara göre bölgenin stratigrafisi farklı jeologlar tarafından yorumlanmış ve kesitlerle aydınlatılmıştır.

Temiz'in yaptığı araştırmaya göre Çankırı Havzasının güney sınırı boyunca yüzlek veren birimler tektono-stratigrafik konumları dikkate alınarak üç gruba bölünerek incelenmiştir. (Şekil 3.3).

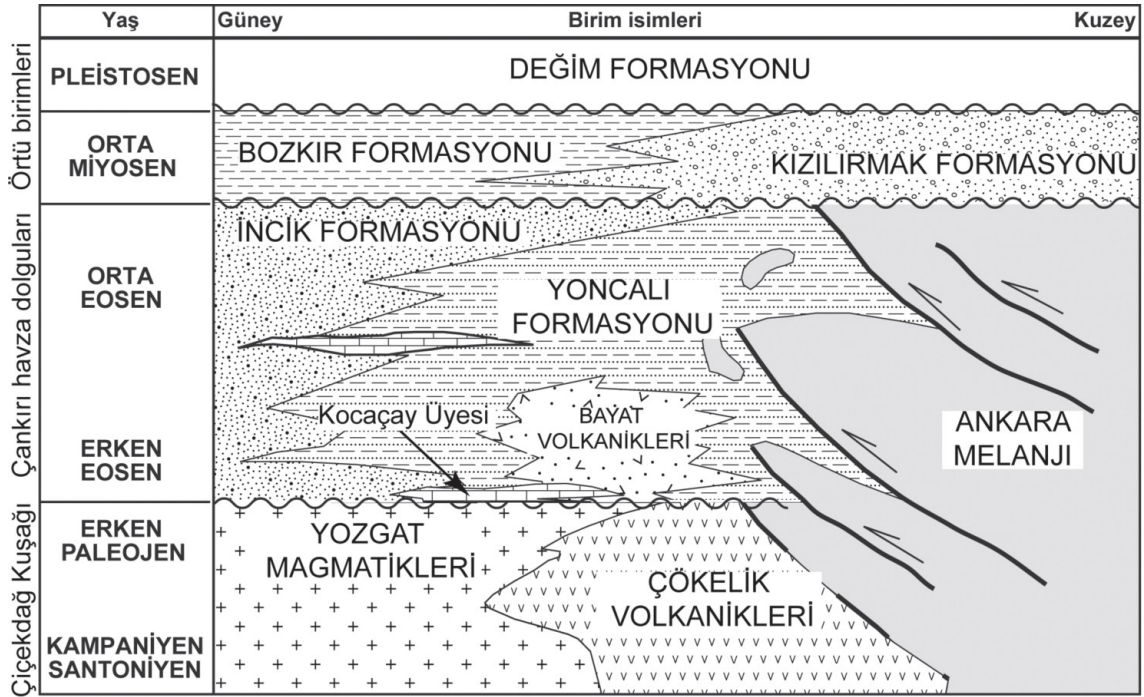
(1) Çiçekdağ kuşağı ve Ankara melanjı

(2) Çankırı havza dolguları

(3) Örtü birimleridir.

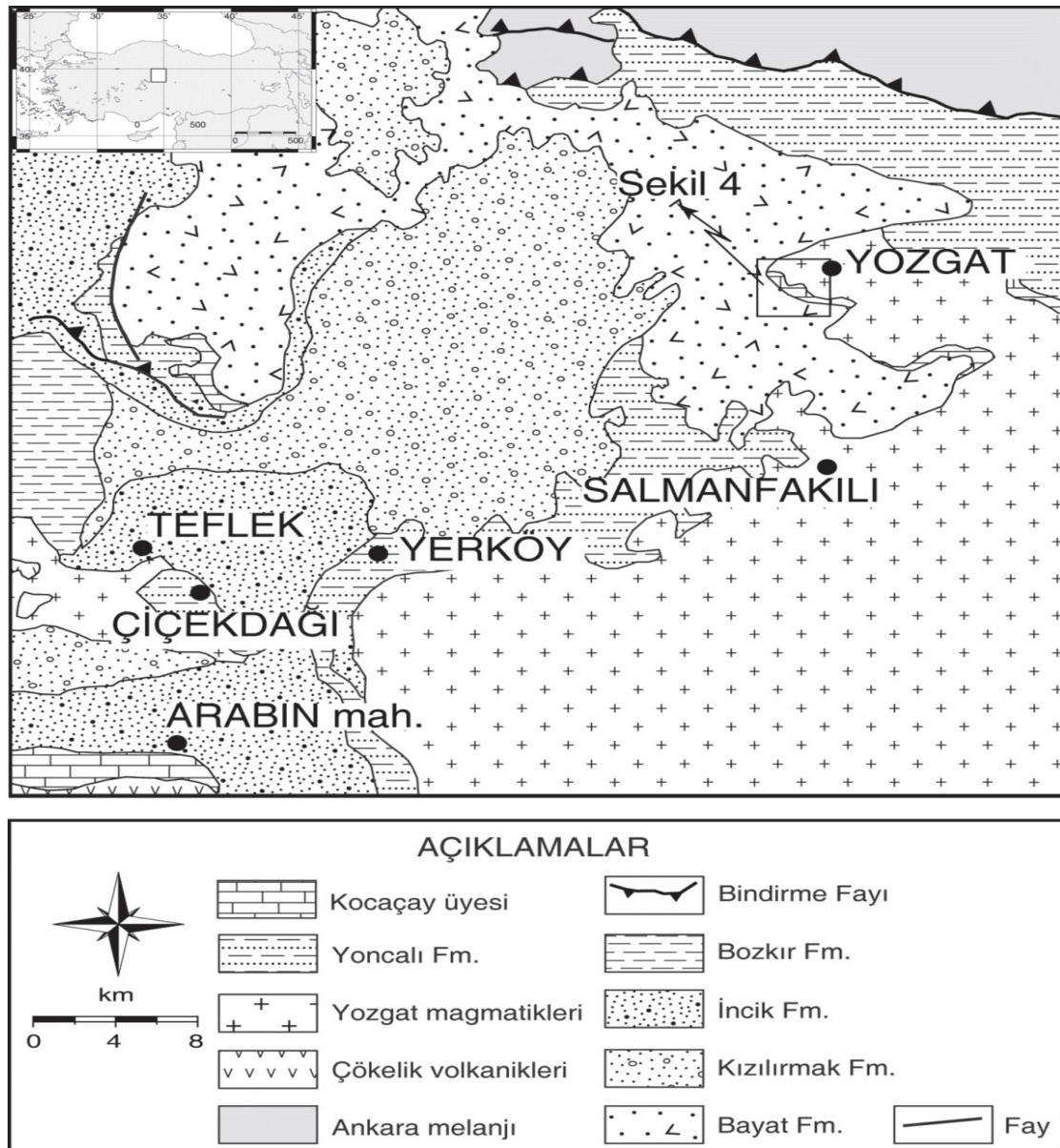
Çiçekdağ kuşağını, mafik volkanik kayalar ve bunları kesen magmatikler oluşturur (Erdoğan vd.,1996).

Ankara melanjını ise makaslama zonu boyunca yan yan gelmiş olan farklı litolojilerdeki tektonik dilimler oluşturur (Erdoğan vd.,1996). Çankırı Havzası dolguları ise kırıntılı sedimanter kayalar ve bunlarla ara tabakalı volkaniklerden meydana gelmektedir. Örtü birimleri ise genel olarak kırmızı kumtaşı ve konglomeralardan oluşur. Örtü birimleri hem temeli, hem de Çankırı havzası dolgularını uyumsuz olarak üstler (Akgün vd., 2002).



Şekil 3.3. Çankırı Baseninin genelleştirilmiş kolon kesiti (Temiz.2012' dan alınmıştır)

Çiçekdağ Kuşağını, Yozgat magmatikleri ve Çökelik volkanikleri oluşturmaktadır. Yerköy'ün batısında yüzeyleyen Çökelik volkanikleri; diyabaz, mafik tüfler, yastık lavlar, az oranda mikro - gabro ve çörtlü kireçtaşı mercekleri görülmektedir. (Erdoğan vd., 1996) (Şekil 3). Kireçtaşları içerisinde tanımlanan planktonik foraminiferlerden birimin yaşı Turoniyen - Santoniyen olarak tanımlanmıştır (Şekil 3.3). Yozgat magmatikleri ise bölgede granitik ve granodiyoritik plütonlar, subvolkanik porfirler ve dasitik volkanikleri ile temsil edilir. Santoniyen - Erken Paleosen yaşlı bu plütonik kayalar büyük ve küçük stoklar halinde ya Çökelik volkaniklerine ya da kendilerine ait dasitik volkaniklere sokulum yapmışlardır (Erdoğan vd., 1996).



Şekil 3.4 Çalışma alanının jeolojik haritası (Erdoğan vd., 1996'dan alınmıştır)

Bölgenin temelini oluşturan metamorfik kayaçların üst kısımlarını oluşturan ve bu metamorfiklerin en genç birimi konumunda olan mermerlerin üzerine Üst Kretase yaşlı formasyonların geldiği gözlenmiştir (Ketin 1963). Buna göre bu metamorfik kayaçların Üst Kretase'den daha yaşlı olmaları gerekmektedir.

Erkan (1981), metamorfiklerin alt birimlerinin ise muhtemelen Paleozoyik yaşında olduğunu belirtmiştir. Erkan ve Ataman (1981), Kalkanlıdağ yöresindeki metamorfiklere sokulum yapan monzonitik kayaçların yaş tayinleri sonucunda felsik kütlelerin Üst Kretase (69-74 My) döneminde oluştuğunu belirlemişlerdir. Seymen (1981 ve 1982) Kaman dolaylarında gözlenen metamorfik kayaçları Kaman Grubu olarak adlandırmış, Ankara Melanjı ile Kaman grubu arasındaki ilişkilere dayanarak bu kayaçların çökelme ve metamorfizma yaşlarını pre-Mesozoyik ve en azından Liyas'tan yaşlı kabul etmiştir. Araştırmacı, Ketin (1963) ile aynı görüşte olmakla birlikte metamorfik kayaçlar için sadece Mesozoyik yaşını kabul etmekte ve masifin oluşumunu Alpin Orojenezinde tamamladığı görüşünü benimsemektedir. Akça(2010)

3.3.1. Temel Birimler

3.3.1.1. Metamorfik Kayaçlar

Metamorfik istifi alttan üste doğru inceleyecek olursak: En altta pelitik, yarıpelitik, orta kuvarstik kayaçlarla orta tabakalı ve yer yer ince kömürlü düzeyler kapsayan kumlu marnlar (Kalkanlı dağ formasyonu) ile başlar. Bunların üzerinde yanal ve düşey geçişler ile egemen olarak kireçtaşlarının oluşturduğu ve bunların arasında pelitik, yarıpelitik, psamitik, yer yer orta kuvarstik ve yer yer de evaporitik ara tabakaların görüldüğü bir istif (Tamadağ formasyonu) yer alır. En üste ise alttakiler ile düşey geçişli, bağl olarak daha temiz kireçtaşlarıyla ince marn ara tabakalı, çörtlü ve bitumlu kireçtaşları (Bozçaldağ formasyonu) gelir.

3.3.1.2. Mafik Kayaçlar

Mafik kayaçlar, gabroyik ve Mesozoyik ofiyolitik seri şeklinde incelemeye alınmıştır(Kadioğlu 2001): Gabroyik kayaçlar daha çok yüksek tepelerde, felsik kütlelerin ve metamorfik birimlerin içerisinde yüksek topografik yüzlekler verecek şekilde gözlenmektedirler (Önen ve Unan 1988). Gabrolar genelde amfibol gabro

bileşiminde olup felsik kayalarla olan dokanakları genellikle toprak örtüsüyle gizlenmiştir. Bu gabroyik birimler daha çok granitik birimlere sokulumlar halinde görülmekte (Kadioğlu ve Güleç 1996a, b, Kadioğlu vd. 1998), monzonitik ve özellikle siyenitik birimlerle ise keskin dokanaklı olarak gözlenmekte ve bu birimlerin içerisinde tavan blokları şeklinde tutulmaktadır.

Mesozoyik ofiyolitik seri ise gabbro, diyabaz ve bazalt bileşiminde olup diğer mafik birimlere nazaran daha çok kırıklı, parçalı ve ezilmiş olarak yüzlek vermektedir. Bu seri daha çok bölgenin iç kesimlerinde Sarıkıran (Yalın ve Gönüoğlu 1999), Dedeli ve Akçakent civarında gözlenmekte ve daha çok monzonitik bileşimli felsik kayalara eşlik etmektedir.

Kadioğlu ve Güleç (2001a), Orta Anadolu Kristalin Karmaşığındaki gabroları arazi görünüşleri, petrografik özellikleri ve jeokimyasal karakteristiklerine göre iki ana gruba ayırmışlardır. Birinci grup nispeten daha geniş alanlarda yayılım göstermekte olup dış-batı kuşağı granitoidleri ile birlikte (Ağaçören, Behrekdağ vb.) gözlenirken; İkinci grup ise bölgesel jeoloji haritalarında “Mesozoyik ofiyolitik seriler” birimi olarak gösterilmekte ve özellikle iç batı kuşağı granitoidleri (Sarıcık-Dedeli, Sarıkıran-Terlemez) ile birlikte gözlenmektedir. Bunun yanında birçok plütonda özellikle Akçakent Plütunu ve Yozgat intrüziyon Kompleksi’nin kuzeyinde her iki tip gabbro beraber bulunabilmektedir. Birinci grup gabroların granitik intrüziyonlarla olan dokanakları sinüsoidal biçimli ve tedrici olup genelde toprak örtüsü ile gizlenmişken, ikinci grup gabrolar ise granitik intrüziyonlarla keskin dokanaklı ve bunların üzerinde tavan blokları şeklinde bulunmaktadır.

İkinci grup gabrolarda tipik olarak düzensiz kırık ve çatlaklar gözlenirken birinci grupta deformasyon izleri görülmemektedir. Birinci grup gabrolar tipik olarak subofitik/ofitik doku özelliğine sahipken ikinci grup gabrolar ise holokristalin taneli doku özelliğine sahiptir. Birinci grupta mafik bileşen olarak amfibol hâkimken, ikinci grupta piroksen hâkimdir. Bunun yanında birinci grup gabroların granitik intrüziyonlarla olan dokanaklarında biyotit yaygın olarak gözlenirken ikinci grupta gözlenmemektedir. Tüm kayaların jeokimya sonuçlarına göre birinci grup gabrolar kalkalkaliden toleyitige geçişli iken, ikinci grup gabroların ise tamamen toleyitik karakterde olduğu görülmüştür.

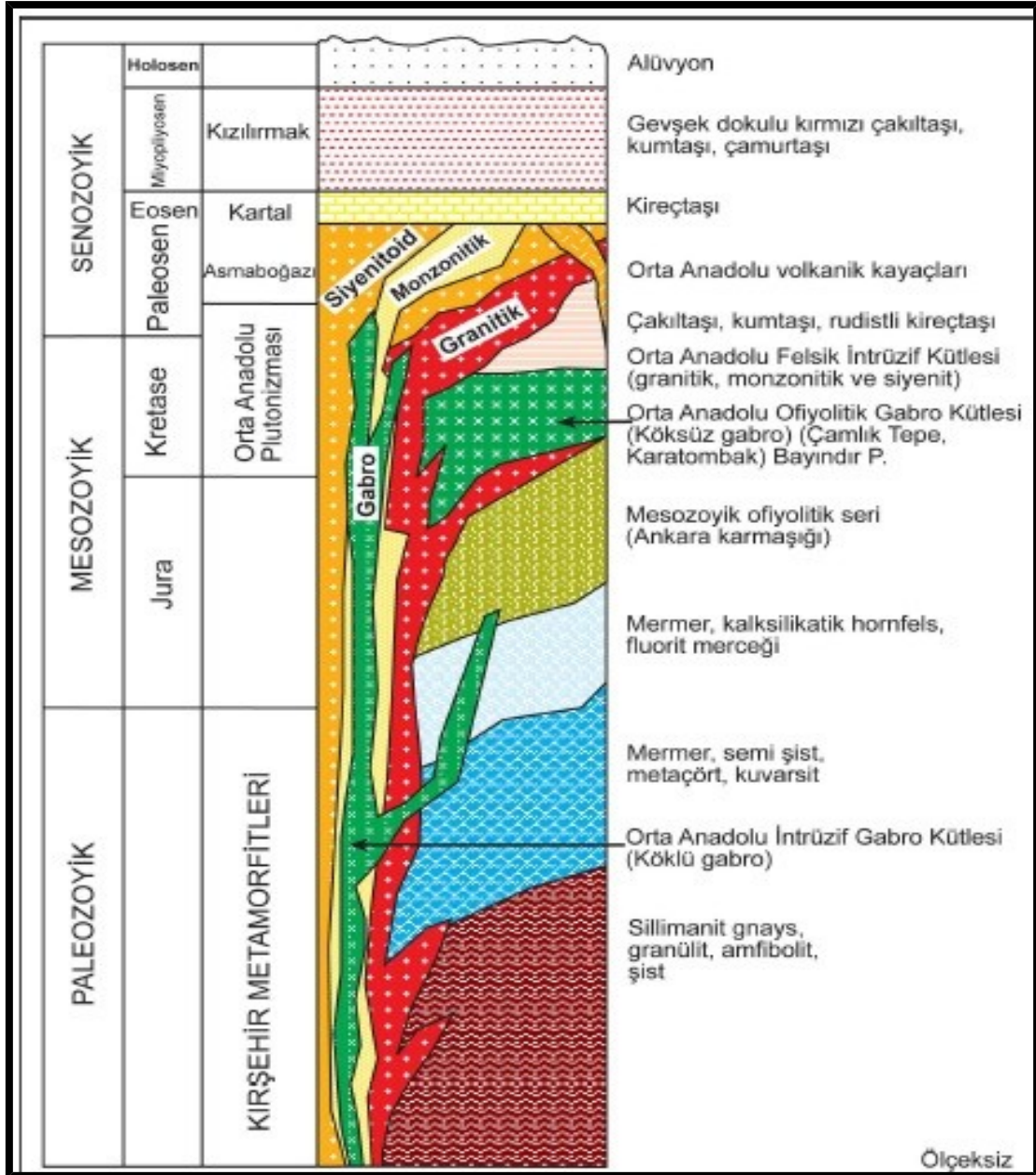
3.3.1.3. Felsik Kayaçlar

Orta Anadolu Kristalen Karmaşığındaki felsik kayaçlar genellikle büyük Plütonlar halinde yayılım göstermektedir. Bunlar yaşlıdan gence doğru granitik, monzonitik ve siyenitik bileşime sahiptirler.

Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı granitik kayaçları; bölgenin daha çok kuzey, kuzeybatı ve batı bölümlerinde yüzlek vermektedir. Bu kayaçlar; kuzeyde Sulakyurt'tan güneyde Aksaray'a kadar uzanmakta, kuzeyde KD-GB yöneliminde iken güneyde ise KB-GD yönelimine dönen büyük yüzeyleme alanları göstermektedir. Bunlar kuzeyden güneye doğru Yozgat intrüzif Kompleksi'nin büyük bir bölümü, Sulakyurt, Karacaali, Keskin, Behrekdağ, Çelebi, Ağaçören ve Ekecikdağ plütonları olarak sayılabilir. Kadioğlu ve Güleç (2001b), Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı içerisindeki felsik kayaçların yayılım ve bileşenlerini dikkate alarak bölgenin kenarından içine doğru sırasıyla kalkalkalin, sasonitik ve alkalin karakterde olduklarını belirtmişlerdir.

Bunlardan Yozgat Batolitinin ise karmaşık bir bileşime sahip olup plütonun kuzey kenarından merkezine doğru sırasıyla her 3 özelliği de gösterdiğini ileri sürmüşlerdir. Yozgat intrüzif Kompleksi, bölgenin en geniş yayılım gösteren felsik plütonunu oluş-turarak granitik, monzonitik ve siyenitik bileşime kadar değişen oldukça karmaşık bileş-im ve karaktere sahip felsik birimlerden oluşmaktadır (Boztug 1995, Erler ve Göncüoğlu 1996, Gençaliolu-Kuşcu 1999, Akçe 2003, Akçe ve Kadioğlu 2003, 2004, 2005, 2009a). Kompleksin güneybatı bölümü dereceli geçişle monzonitik birimlere geçiş göstermektedir. Yozgat intrüzif Kompleksi yer yer aplitik dayklar ve diyabaz daykları tarafından kesilmektedir. Kompleksin kuzey bölümü mafik mineraller açısından fakir ve yer yer diyabaz ve mikrogabrolar tarafından kesilen alkali feldispat granit bileşimine sahip kayaçlardan oluşmaktadır (Kadioğlu 2001, Akçe 2003, Akçe ve Kadioğlu 2003, 2004, 2005).

Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı plütonlarında geçmisten günümüze kadar yapılmış bir çok jeolojik çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar plütonlara, araştırmacı ve çalışma konularına göre Çizelge 3.1'de özetlenmiştir:



Şekil 3.5. Orta Anadolu Bölgesi'nin genelleştirilmiş dikme kesiti (Kadıoğlu, 2001'den alınmıştır)

3.4. Bölgesel Tektonik

1953-1955 yılları arası M.T.A tarafından yürütülen çalışmada, 1/1000.000 ölçekli düzenlenen haritalar sonucunda orta Anadolu kristalin masifinin tektonik durumu hakkında (Bailey ve Callien, 1950-1953) tarafından öne sürdüğü hipotez ve jeolojik olaylar ne kadar bağdaş olması tartışılmıştır ve masifin etrafını dikkate alarak sinklinal bir havza içerisinde bulunması, üst krestasenden sonra kuzey Anadolu jeosenklinalinin gittikçe yükselmesi ve bu zamanda kristalin masifine ait magmatik intrüzyonların oluşması açıklanmıştır.(Ketin.1955).

3.4.1. Temel Kıvrım Semtleri

Merkezi masife ait metamorfik kütlelerin tabaka ve kıvrım yönü sahanın güney doğu kenarında, Çokmaklıdağ bölgesinde genel olarak güneybatı – kuzeydoğu ve bölgenin güneybatı kenarında kuzeybatı – güneydoğudur. Eğim değerleri 30°- 90° arasında değişir. (Ketin. 1955).

Asit plotonik kayaçların içyapılarını her tarafta tespit edilmemiştir. Ancak Yozgat – kayseri yolu kenarında ve Yozgat'ın 5Km civarındaki semtlerde kuvars damarlarının ve transversal çatlakların istikametleri kuzeybatı – güneydoğu (130°- 135°), eğimleri ise 70-75° ile güney batıya, dikey çatlaklar istikametleri ise Kuzeydoğu - güneybatı 40-45° ve eğimleri 65-70° güneydoğuya doğrudur. (Ketin. 1955).

Farklı noktalarda yapılan ölçümlerde granitik masiflerin iç yapıları hakkında genel bil neticeye varılmamış materyal bakımından hetrojen olan kristalin kütlelerin tektonik bakımından aynı düzeyde bulunduğu en çok kuzeybatı – güneydoğu ile güneybatı – kuzeydoğu istikametlerinin hakim durumda oldukları dikkat çekmektedir. Bu istikametler doğu-batı doğrultulu alpin istikameti ile çapraz durumdadır ve bölgede önemli olan cihet te budur.

3.4.2. Kırılmalar (Fay ve Şariajlar)

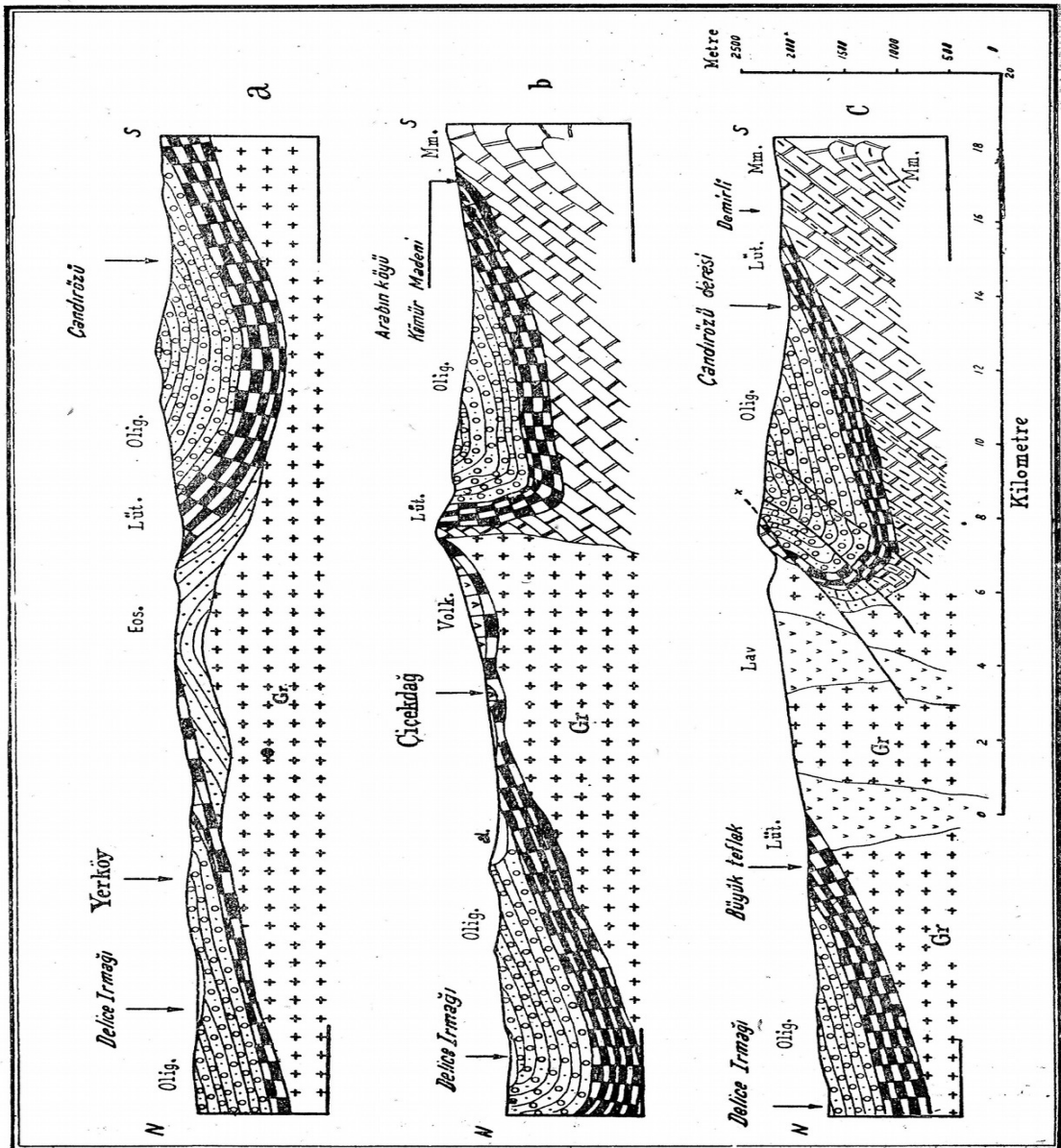
Yozgat bölgesi metamorfik – kristalin masiflerle Kretase – Eosen formasyonları defalarca orojenik deformasyonlara maruz kalmıştır, bu sebepten bölge olarak çok kırılmış ve kaymışlar. Saha çalışmalarında bölgesel küçük fayları tespit etmek müsait olmamıştır. Ancak daha gence faylar oligosen'den sonraya ait, birkaç fay harita üzerinde gösterilmiştir. Bunlardan birisi Yerköyün doğusunda, Kristalin masif ile oligosen jipsli serisi arasında bulunmaktadır. Fay yaklaşık olarak kuzey-güney cihetlerinde uzanıp ve oligosen tabakaları kristalin altında dalmaktadır. (Ketin. 1955).

Yine esas olarak, oligoseni kesen ve batı kuzey batı – doğu güney doğu istikametinde uzanan bir fay, Sekili tuzlasının güneyinden geçmekte ve eosen öncesi lavları oligosenle birleştirmektedir. Burada Oligosen fay hattı boyunca çökmüştür. Böylece Çiçekdağın 3,5 km. batısında ve 10 km. Güneydoğu'sunda lütesien sonrası faylar tespit edilmiştir. (Ketin. 1955).

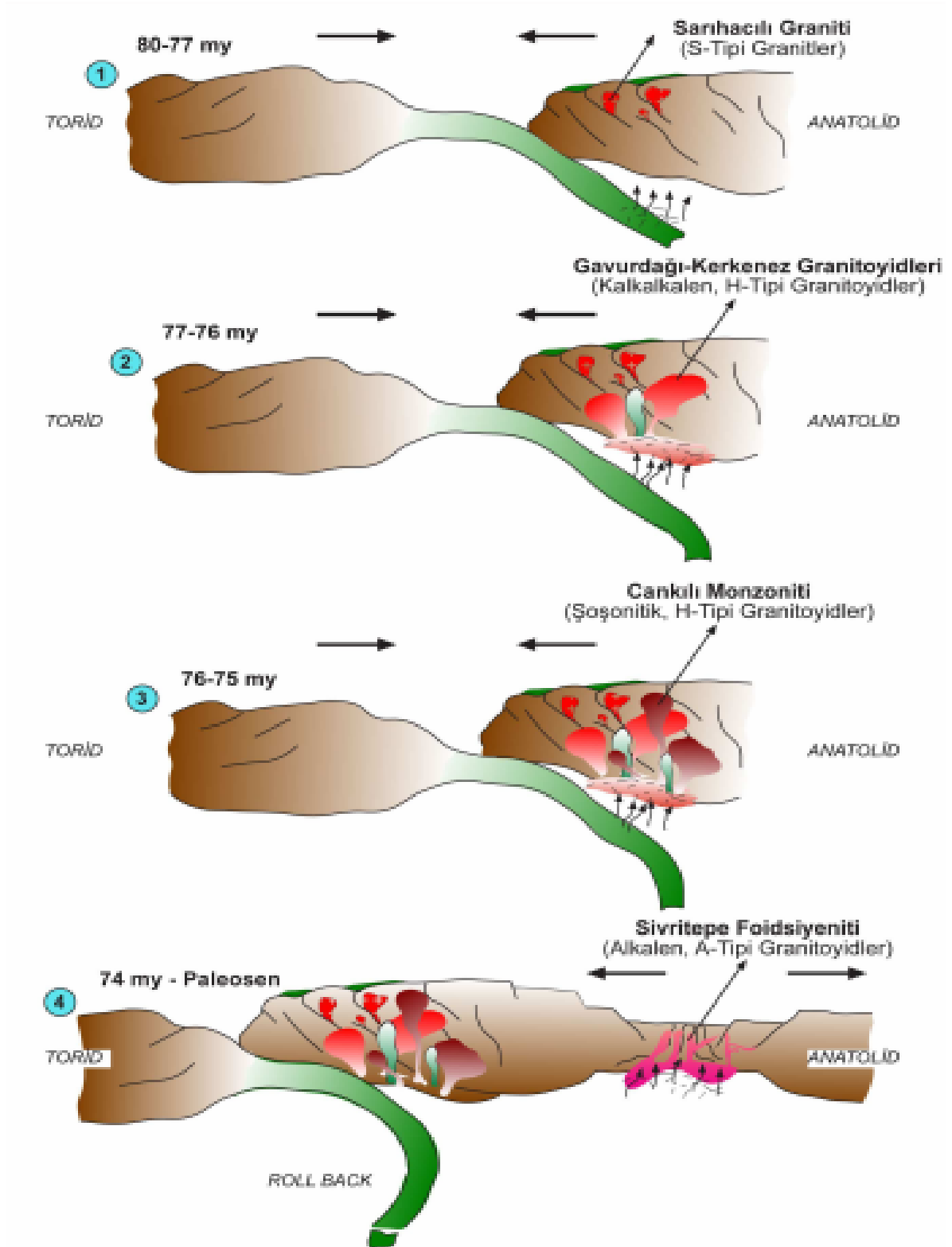
3.4.3. Orojenez Levhaları:

Bölgede görülen metamorfik kristalin masiflerin tektonik istikametleri alpin istikametlerden farklı bulunmaları dolayısıyla bu kütlelerin alp öncesi hareketlerden etkilenmemiş oldukları anlaşılmaktadır.

Üstcretase ile Eosen arasında bölgede oldukça şiddetli bir orjenez levhası oluşmuştur. Ürünlerin çoğu yuvarlanmış iri parçalar halinde üstcretase malzemesinden oluşmuş olan Alteosen kaide konglomerası bu hareketlerin bir neticesidir. Böylece Laramien levhası bariz bir iz bırakmıştır.(Ketin,1955)



Şekil 3.6. Yozgat Bölgesinin Jeolojisi ve Orta Anadolu Masifinin Tektonik Durumu (Ketin, 1955'den alınmıştır)



Şekil 3.7. Yozgat İntüzif Kompleksi'nin jeotektonik oluşum modeli (Akçe, 2010'dan alınmıştır)

3.5. Bölgenin Mineraloji ve Petrografisi

İnceleme alanı ve çevresini kapsayan bölgelerde jeolojik amaçlı birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bölgede mineraloji-petrografi alanında çalışmalar yürüten Bayramgil (1953), Çangılı (Yozgat) civarını inceleyerek bölgedeki kayaçların granodiyorit, granit, tonalit ve monzonit bileşiminde olduklarını belirlemiş ve bölgedeki asidik kökenli plütonik kayaçların muhtemelen ortak bir magmadan türemiş olduklarını yaşlarının da Eosen'den önce olduğunu ifade etmiştir.

Bölgede daha ayrıntılı incelemelerde bulunan Ketin (1955, 1959, 1963 ve 1966), Orta Anadolu Masifi'nin farklı bölgelerinde çalışmalar yaparak buralarda yüzlek veren kristalin kayaçların asidik ve bazik kökenli olmak üzere iki gruba ayırabileceklerini, asidik kökenli olanların genellikle granit ve granodiyorit bileşimindeki hornblend ve biyotitli derinlik kayaçlarından; bazik olanlarının ise yaygın olarak gabro-diyorit, daha az olarak da diyabazlardan oluştuklarını ifade ederek masifin yaşının Lütasiyen'den önce, Geç Kretase'den sonra olabileceğini belirtmişlerdir, Akça (2010).

Yozgat İli'ne bağlı Sorgun ilçesi bulunduğu kesimlerde Yozgat İntrüzif kompleksi (YİK) şeklinde adlandırılan mafik ve felsik kökenli magmatik kayaçlar yaygın bir şekilde yüzeylemektedir. Atmosferik şartlar altında her iki grup magmatik kayaçlar üzerinde de bu çalışmanın konusunu oluşturan kırmızımsı sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünleri oluşmuştur.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde temeli metamorfik kayaçlar oluşturmaktadır (Kadioğlu, 2001; Şekil 3.6). Temel birimleri alttan üste doğru pelitik-yarı pelitik-kuvarsitik kayaçlarla başlayıp metakırıntılı ara tabakalar içeren metakarbonatlarla devam eder. Temeli oluşturan birimler farklı yazarlar tarafından Paleozoyik (Erkan,1981), Mesozoyik öncesi (Seymen 1981, 1982) ve Mesozoyik (Ketin 1963) olarak değerlendirilmiştir.

Ancak Akça (2010) tarafından söz konusu birimler “metamorfitler” şeklinde adlandırılarak Paleozoyik yaşlı oldukları savunulmuştur (Şekil 3.2 ve 3.3). Bu temel üzerine sırasıyla tektonik bir dokanakla ofyolitik kayaçlar, açılı uyumsuz olarak felsik kayaç grupları ve yine açılı uyumsuz olarak volkanik kökenli örtü birimleri ve en üste de alüvyonlar gelmektedir (Şekil 3.2 ve 3.5).

Felsik küteller ise kendi içerisinde yaşlıdan gence doğru granitik, monzonitik ve siyenitik bileşimli magmatiklerden oluşmakta olup, kalkalkaliden alkaliye doğru değişen bir magmatik karakter sergilemektedirler.

Bölgeyi örten sedimanter ve volkanik birimler, yer yer aşınmanın az olduğu bölgelerde düzensiz bir dağılım gösterecek şekilde yüzlek vermektedirler (Akçe, 2010).

Ayrışma süreçleri, ana kayaç ve yukarıdan aşağıya doğru süzülen yağmur suları arasındaki karmaşık etkileşimleri içerir. Bu tür süreçlerin niteliği ve oranı, bazı faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. (Duzgoren ve Aydın, 2009). Bunlar;

(a) ana kaya türü ve ayrışma öncesi değişiklik geçmişi (deuterik ve/veya hidrotermal alterasyon gibi);

(b) sıcaklık, yağış ve biyolojik aktiviteyi düzenleyen bölgesel iklim koşulları.

(c) yerel yapısal, jeomorfolojik ve hidrolojik koşullar (Duzgoren ve Aydın, 2009). Genel olarak, hava koşulları, dünya yüzeyindeki elementlerin mobilizasyonu ve yeniden dağılımını kontrol eden en önemli faktördür (Nesbitt, 1979). Bu durum bazı konular için son derece önemlidir:

(a) toprak gelişimi, bileşimi ve düşük sıcaklıktaki jeokimyasal süreçleri anlamak (McKenzie, 1989);

(b) paleo-iklim koşullarını ve süperjen mineral yataklarının karakteristik özelliklerini belirlemek ve araştırmak (Vasconcelos ve ark., 1994); ve

(c) ayrışma profillerinin mühendislik özelliklerinin değerlendirilmesi ve ölçülmesi (Düzgören-Aydın ve ark., 2002a; Düzgören-Aydın ve Aydın, 2006).

4. MİNERALOGİK VE PETROGRAFİK İNCELEMELER

Bütün bu çalışmalar sonucunda tüm örnekler içerisinde 4 adet ana kayaç ve 7 adet saprolitik zon örneği seçilerek toplamda 11 adet örnek jeokimyasal analizler; 6 adet örnek XRD analizleri; 4 adet örnek SEM-EDS analizleri ve 4 adet örnek de ince kesit optik mikroskop analizleri için seçilmiştir.

SEM-EDS jeokimyasal analizler için örnekler Vancouver Kanada'daki ACME LAB analiz şirketine; XRD, ve incekesit optik mikroskop analizleri için de MTA Genel Müdürlüğü Mineraloji-Petrografi laboratuvarına gönderilmiştir. İlgili laboratuvarlarda analizler yapılmıştır.

Elde edilen mineralojik, petrografik ve jeokimyasal verilerin istatistiksel programlarla birlikte yorumlanmaya alınmıştır.

XRD analizleri sonucunda saprolit örneklerinin başlıca kuvars, mika, kaolen, simektit ve klorit grubu mineraller ile alkali feldispat, plajyoklas, kalsit, rutil, anataz, siderit, pirit, götit mineralleri ve amorf malzemedan oluştukları anlaşılmıştır (Çizelge 5-11 arası). Kırmızımsı pas-kahve rengi hematit ve muhtemelen limonitlerden kaynaklandığı; yeşilimsi gri rengin ise klorit ve simektit grubu minerallerle ilişkili olabileceği tahmin edilmektedir.

4.1. Kayaç örneklerinin incelemesi

Jeokimyasal analizlerde ana kayaç numunelerinin başlıca SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Fe_2O_3 , Na_2O ve CaO ve AK (ateşte kayıp) gibi ana bileşenlerden oluştukları görülmektedir (Çizelge 4.1). Bu bileşenlerin sırasıyla ortalama içerikleri % 66.5, % 15.44, % 4.56, % 3.61, % 3.38, % 3.04 ve % 1.95 oranlarında ölçülmüşlerdir. Ana kayaç örneklerinde daha az olarak da MgO , TiO_2 , P_2O_5 , MnO ve Cr_2O_3 yer almaktadır (Çizelge 4.1). Saprolit zonuna ait örneklerin ise bolluk sırasına göre esas bileşenleri SiO_2 , Al_2O_3 , AK (ateşte kayıp), Fe_2O_3 , K_2O , CaO ve Na_2O oldukları görülmektedir (Çizelge 4.2). Bu bileşenlerin ortalama içerikleri sırasıyla % 62.22, % 14.80, % 7.67, % 4.84, % 4.28, % 3.57 ve % 1.07 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Ana kayaç üzerinde oluşan ayrışma zonu Saprolitik zonu daha az oranlarda da MgO, TiO₂, P₂O₅, MnO ve Cr₂O₃ içerdikleri görülmektedir (Çizelge 4.2). Bu verilere göre ayrışma süreçleriyle birlikte saprolitlerin taze ana kayaca göre AK, Al, Na, K ve Ca içerikleri artarken Si içerikleri azalmış görülmektedir. Na, K ve Ca gibi hareketliliği yüksek alkali ve toprak alkali elementlerin kütle kaybetmesi gerekirken kütle kazanmış olmaları ayrışma ortamında yeni oluşan kil grubu mineraller ile ikinci kalsit mineralleri bu bileşenleri mineral bünyelerine alarak ortamda silisin azalmasına karşın kısmen zenginleşmelerine sebep olmuşlardır.

Çizelge 4.1. Ana kayaç örneklerinin ana element içerikleri (%)

Örne k	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	Mn O	Cr ₂ O ₃	LO I	Sum
SA-2 9	67.4	15.63	3	0.21	2.77	3.46	4.9	0.35	0.1	0.03	<0.00 2	1.7	99.7 9
SA-3	65.8	15.62	3.8	0.74	3.63	3.6	4.5 5	0.41	0.12	0.05	0.003	1.3	99.7 8
SA-4 5	66.2	15.09	3.93	0.77	2.9	3.18	4.3 4	0.4	0.12	0.05	0.003	2.6	99.8
SA-5 4	66.5	15.43	3.7	0.67	2.84	3.29	4.4 3	0.41	0.13	0.04	0.003	2.2	99.8
Ort. 2	66.5	15.44	3.61	0.60	3.04	3.38	4.5 6	0.40	0.12	0.04	0.003	1.9 5	99.7 9
Min.	65.8	15.09	3	0.21	2.77	3.18	4.3 4	0.35	0.1	0.03	0.003	1.3	99.7 8
Mak. 9	67.4	15.63	3.93	0.77	3.63	3.6	4.9	0.41	0.13	0.05	0.003	2.6	99.8

Çizelge 4.2. Saprolit zonuna ait örneklerin ana element içerikleri (%)

Örnek	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	LOI	Sum
SSA-2	63.63	14.13	3.84	0.74	4.98	0.18	3.37	0.38	0.13	0.07	0.003	8.4	99.87
SSA-3	58.3	15.46	4.8	0.27	5.9	0.55	4.93	0.51	0.18	0.06	0.006	8.8	99.84
SSA-4	60.98	15.69	5.38	0.26	3.55	1.78	4.65	0.51	0.16	0.04	0.004	6.7	99.83
SSA-5	62.66	14.39	5.83	0.77	2.57	2.27	4.84	0.45	0.14	0.07	0.004	5.6	99.81
SSA-6	61.93	16.33	3.04	0.93	3.84	0.42	4.53	0.42	0.12	0.03	<0.002	8.2	99.80
SSA-7	64.48	11.9	7.16	0.95	2.74	0.04	3.27	0.27	0.1	0.21	0.002	8.8	99.87
SSA-12	63.58	15.68	3.82	0.79	1.44	2.26	4.38	0.43	0.09	0.05	0.009	7.2	99.81
Ort.	62.22	14.80	4.84	0.67	3.57	1.07	4.28	0.42	0.13	0.08	0.005	7.67	99.83
Min	58.300	11.900	3.040	0.260	1.440	0.040	3.270	0.270	0.090	0.030	0.002	5.600	99.800
Mak.	64.480	16.330	7.160	0.950	5.900	2.270	4.930	0.510	0.180	0.210	0.009	8.800	99.870

Ana kayaç ve saprolit zonuna ait örneklerin iz ve nadir toprak element içerikleri sırasıyla Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4’ te görülmektedir. Çizelgeler incelendiğinde hem ana kayaç hem de saprolit zonu örneklerinde Hafif nadir toprak element içeriklerinin orta ve ağır nadir toprak element içeriklerine göre daha yüksek olduğu ve saprolit

örneklerine ait NTE içeriklerinin ana kayaç NTE içeriklerine göre kısmen fakirleşmiş oldukları gözlenmektedir (Çizelge 4.3, 4.4).

Sample	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5	ORT	MIN	MAK
Ba	1154	1309	1092	1023	1145	1023	1309
Ni	<20	<20	24	<20	24	24	24
Be	3	2	6	2	3	2	6
Co	3,5	4,0	4,6	3,9	4	4	5
Cs	4,3	4,2	4,7	4,5	4	4	5
Ga	19,8	18,8	17,6	18,7	19	18	20
Hf	5,9	6,5	6,0	6,7	6	6	7
Nb	14,8	17,5	15,8	16,7	16	15	18
Rb	179,1	160,7	142,1	150,8	158	142	179
Sn	3	6	4	4	4	3	6
Sr	645,6	714,2	597,2	554,6	628	555	714
Ta	0,9	1,1	1,1	1,2	1	1	1
Th	33,2	29,1	22,9	26,8	28	23	33
U	8,9	6,5	7,2	7,2	7	7	9
V	33	40	37	40	38	33	40
W	5,1	1,7	11,5	8,8	7	2	12
Zr	240,8	258,9	246,2	250,0	249	241	259

Çizelge 4.3. Ana kayaç'a ait örneklerin iz element içerikleri (ppm)

Çizelge 4.4. Ayrışma zonu saprolitik zonuna ait örneklerin iz element içerikleri (ppm)

Sample	SSA-2	SSA-3	SSA-4	SSA-5	SSA-6	SSA-7	SSA-12
Ba	122	1016	867	1488	350	139	1025
Ni	<20	<20	<20	<20	<20	<20	24
Sc	5	9	9	8	4	4	6
Co	3,7	6,9	12,1	7,2	6,3	6,2	7,6
Cs	38,7	9,9	10,1	9,1	474,5	112,2	12,7
Ga	18,0	17,1	17,3	16,6	21,4	17,3	20,0
Hf	6,1	6,0	6,2	5,7	6,5	3,8	6,3
Nb	16,2	19,1	17,0	16,1	15,4	9,9	15,7
Rb	178,2	160,0	156,7	159,7	356,6	192,9	178,7
Sr	92,9	246,0	343,6	425,1	110,3	65,9	445,7
Ta	1,3	1,5	1,3	1,3	1,0	0,6	1,0

Th	20,8	35,0	30,9	29,7	28,1	23,3	27,0
U	2,4	5,4	7,7	9,9	21,4	9,9	5,0
V	34	72	75	68	56	42	60
Zr	236,9	233,9	251,0	226,6	262,9	154,2	253,0
Cu	8,2	12,1	14,4	13,4	5,7	5,2	15,9
Pb	6,9	47,6	45,1	38,4	54,3	28,7	30,9
Zn	16	30	29	81	44	76	46

Çizelge 4.5. Ana kayaç örneklerinin nadir toprak element içerikleri (ppm)

Örne k	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
SA-2	85.7	122. 5	11.56	35.2	5.37	1.05	4.05	0.52	2.89	0.52	1.51	0.22	1.5	0.23
SA-3	61.5	109. 3	11.99	39.3	6.29	1.25	4.94	0.63	3.65	0.67	2.02	0.29	1.91	0.28
SA-4	59.6	99.5	10.72	36.1	5.5	1.07	4.43	0.57	3.15	0.6	1.71	0.23	1.43	0.22
SA-5	58.7	99.5	10.58	35.6	5.87	1.14	4.69	0.64	3.47	0.65	1.93	0.26	1.71	0.26
Ort.	66.38	107. 7	11.21	36.55	5.76	1.13	4.53	0.59	3.29	0.61	1.79	0.25	1.64	0.25
Min.	58.7	99.5	10.58	35.2	5.37	1.05	4.05	0.52	2.89	0.52	1.51	0.22	1.43	0.22
Mak.	85.7	122. 5	11.99	39.3	6.29	1.25	4.94	0.64	3.65	0.67	2.02	0.29	1.91	0.28

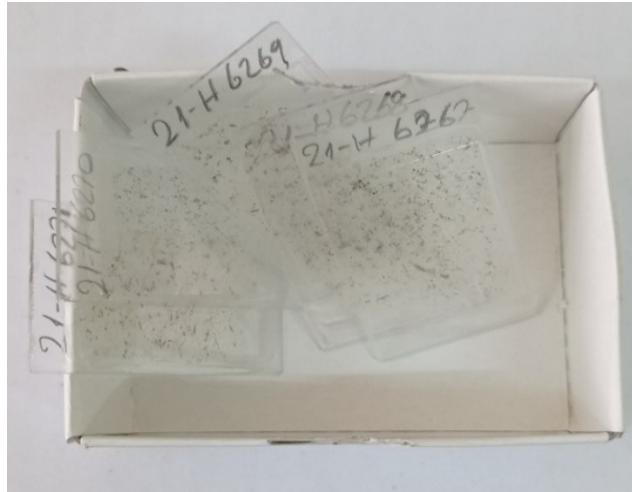
Çizelge 4.6. Saprolit zonuna ait örneklerin nadir toprak element içerikleri (ppm)

Örnek	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
SSA-2	46.3	88.7	9.57	32	5.38	1.06	4.45	0.57	3.17	0.63	1.84	0.27	1.75	0.27
SSA-3	70.4	116.7	12.04	40.9	6.63	1.27	5.52	0.75	4.35	0.85	2.47	0.36	2.31	0.36
SSA-4	57.5	98.6	10.46	34.4	5.92	1.04	4.72	0.64	3.64	0.7	2.13	0.3	2.19	0.32
SSA-5	58.5	100.3	10.93	36.3	6.24	1.31	5.03	0.72	4.05	0.78	2.33	0.38	2.53	0.37
SSA-6	51.1	86.5	9.05	29.5	4.36	0.91	3.24	0.38	1.92	0.36	0.95	0.14	1.02	0.15
SSA-7	37.1	63.1	6.47	21.8	3.14	0.61	2.42	0.3	1.64	0.29	0.87	0.11	0.78	0.12
SSA-12	57.5	99	10.55	35.7	5.87	1.12	4.37	0.62	3.23	0.63	1.72	0.25	1.6	0.26
Ort.	54.064	93.27	9.87	32.94	5.36	1.05	4.25	0.57	3.14	0.61	1.76	0.26	1.74	0.26
Min.	37.1	63.1	6.47	21.8	3.14	0.61	2.42	0.3	1.64	0.29	0.87	0.11	0.78	0.12
Mak.	70.4	116.7	12.04	40.9	6.63	1.31	5.52	0.75	4.35	0.85	2.47	0.38	2.53	0.37

4.2. Ayrışma zonu Saprolotik kayaç incelemesi

4.2.1. İnce Kesit Polarizan Mikroskop Çalışmaları

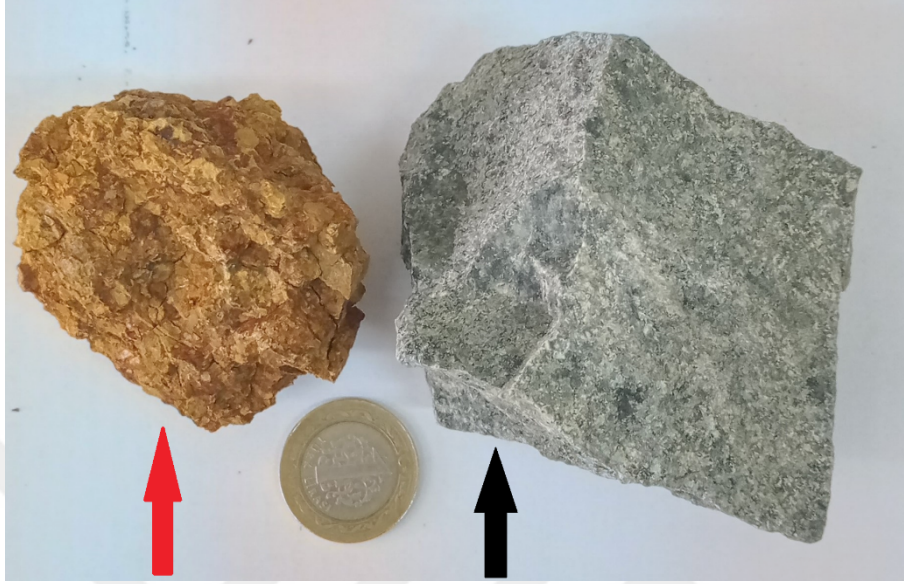
Çalışma alanından dört adet granitik ana kayaç ve beş adet granitik kayaç üzerinde oluşan saprolotik zonundan alınan el örneğinin öncelikle makaro düzeydeki petrografik özellikleri tanımlandıktan sonra toplamda beş adet ince kesit hazırlanarak mineralojik bileşimleri, dokusal özellikleri ve ait oldukları kayaç türleri belirlenmek üzere alttan aydınlatmalı bir polarizan mikroskopta tetkik edilmiştir.



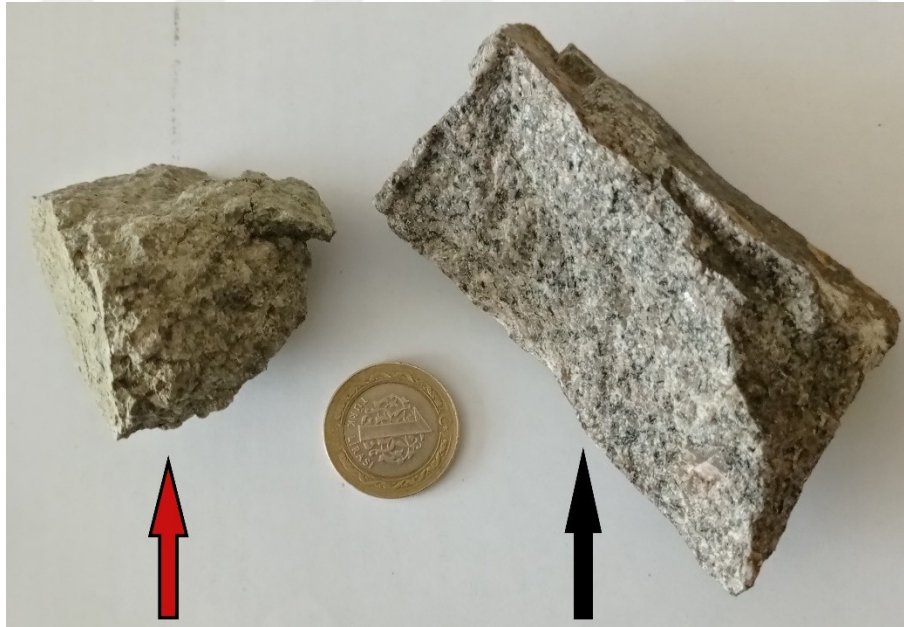
Şekil 4.1. Mineralojik-petrografik incelemeler için granitik monzonotik kayaç ve ayrışma zonu numunelerinin hazırlanmış ince kesitleri

Granitik kayaç ve üzerinde oluşan ayrışma zonunu saprolitik kayaçları temsil etmek üzere dört adet numune, orta gri (N5) taneseli orta taneli, holokristalin dokulu

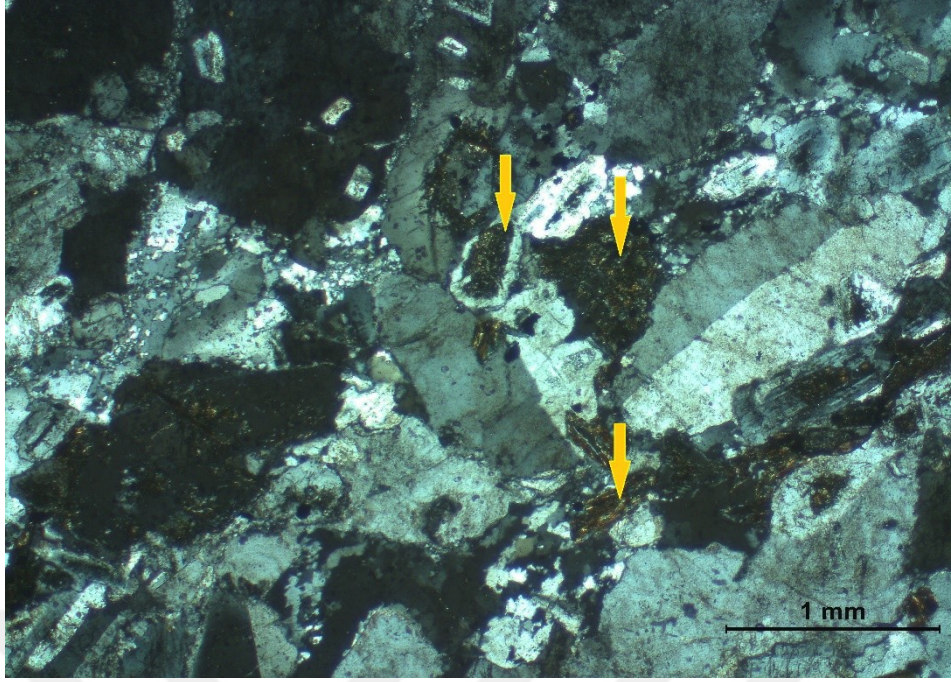
Monzonit (siyah ok), Kırmızımsı kahve renkli ayrıışmış kayaç ince taneli ayrıışan monzonit (kırmızı ok), (Şekil.4.2)



Şekil 4.2. sahayı temsil etmek üzere alınan granitik taban üzerinde oluşan ayrıışma zonundan granitik ana kayaç (siyah ok) ve ayrıışmış saprolotik zonundan alınan gri renkli kayaç (kırmızı ok)

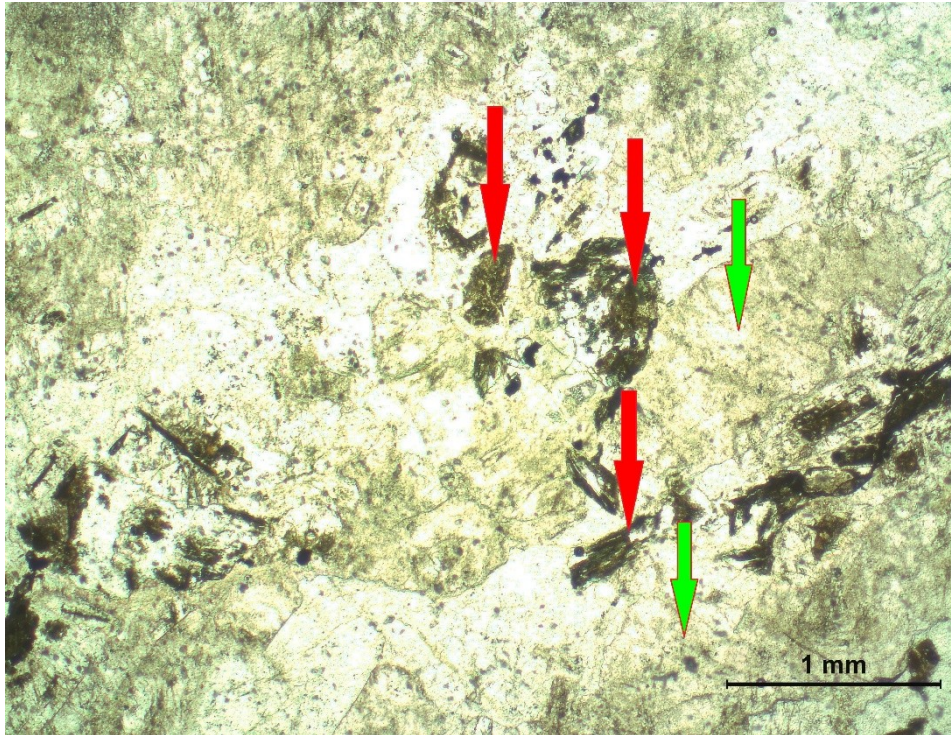


Şekil 4.3. sahayı temsil etmek üzere alınan granitik taban üzerinde oluşan ayrıışma zonundan granitik ana kayaç (siyah ok) ve ayrıışmış saprolotik zonundan alınan kill, gri kill renkli kayaç (kırmızı ok)

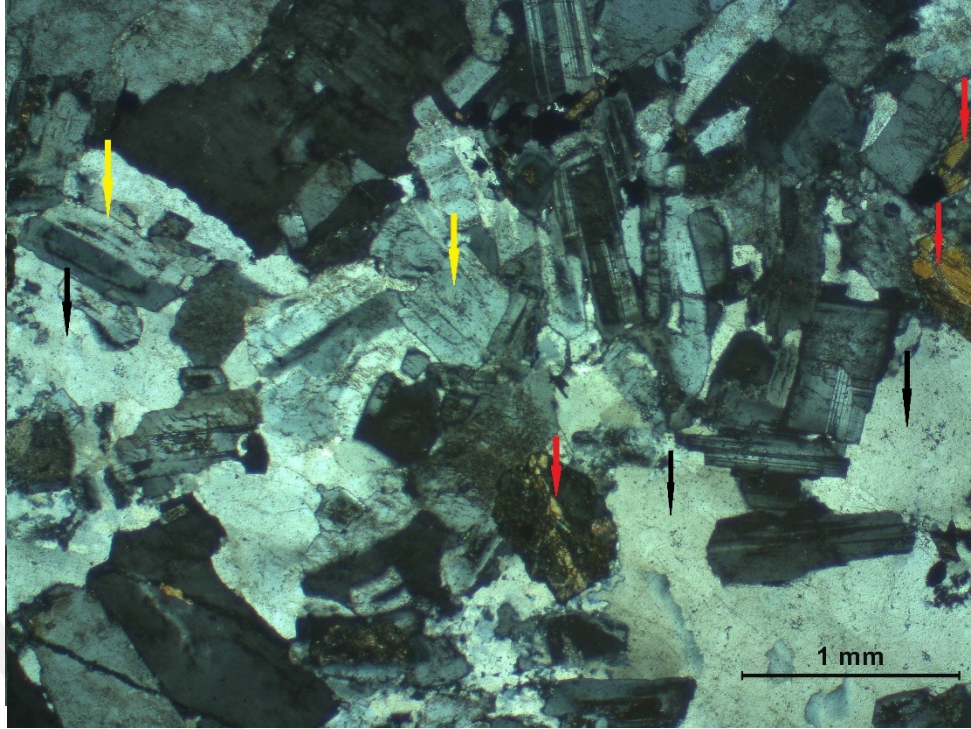


Şekil 4.4.

SSA-1 numaralı Monzonitik kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta gri(N5) killeşme, karbonatlaşma kısmen ayrılmış tanelerel Biyotit mineraller (Sarı Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Çift Nikol)

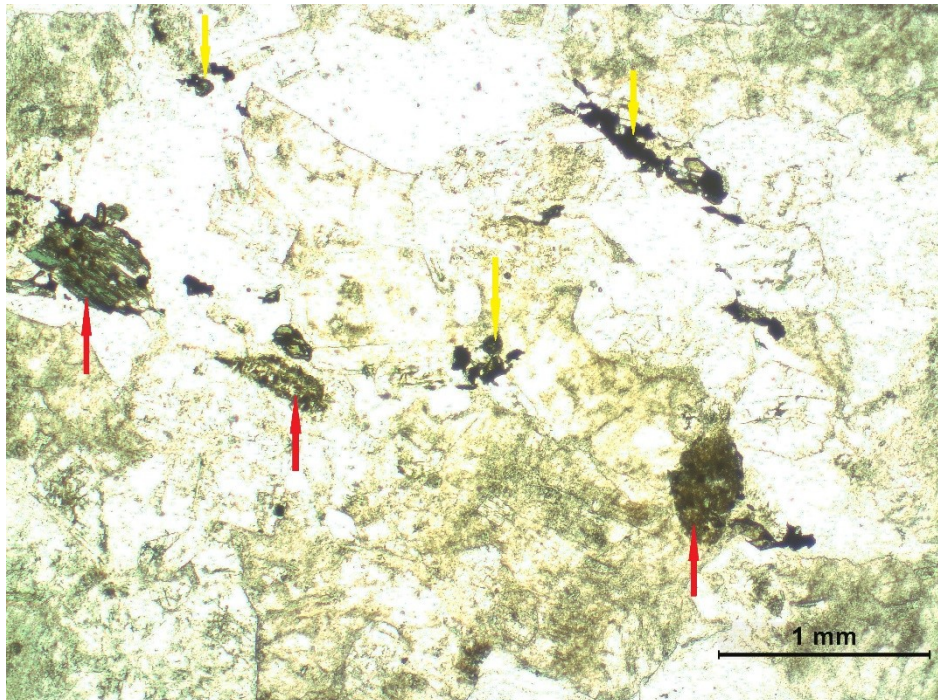


Şekil 4.5. SSA-1 numaralı Monzonitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta taneli, özşekilsiz, hetrojen dağılımlı biyotit mineraller (kırmızı Ok) orta – iri taneli, yarı özşekilli, homojen dağılımlı Plajiyoklaz mineraller (yeşil Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Çift Nikol)

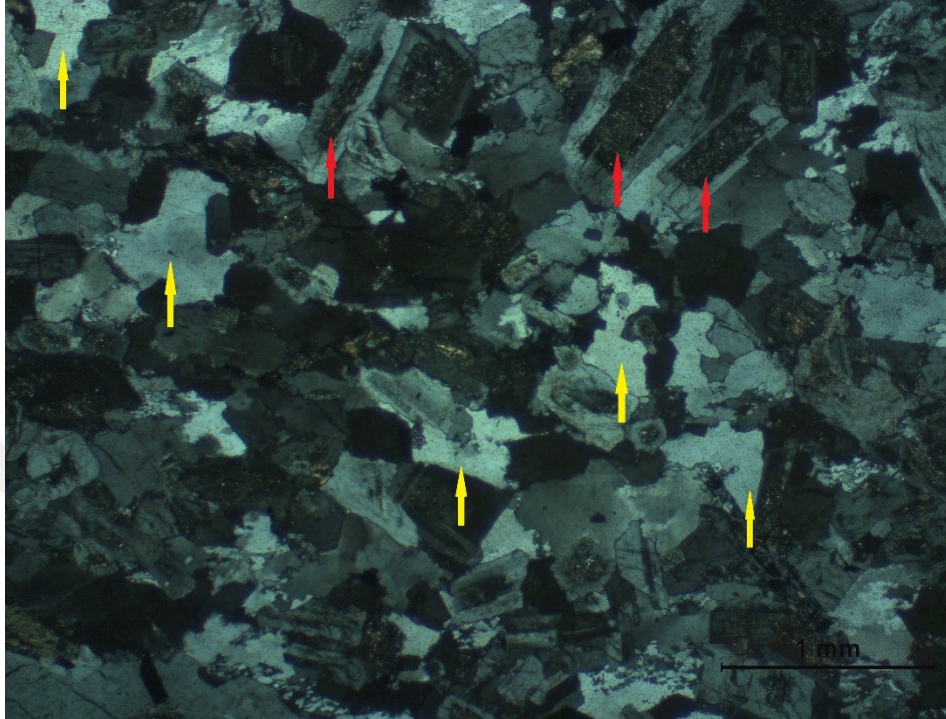


Şekil 4.6. SA-2 numaralı Monzonitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta taneli, özşekilsiz, hetrojen dağılımlı biyotit mineraller (Sarı Ok). Orta taneli, öz şekilsiz, heterojen dağılımlı Kuvars (Siyah ok). Orta – iri taneli, yarı öz şekilsiz, homojen dağılımlı Plajiyoklaz (Kırmızı ok). (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Çift Nikol)

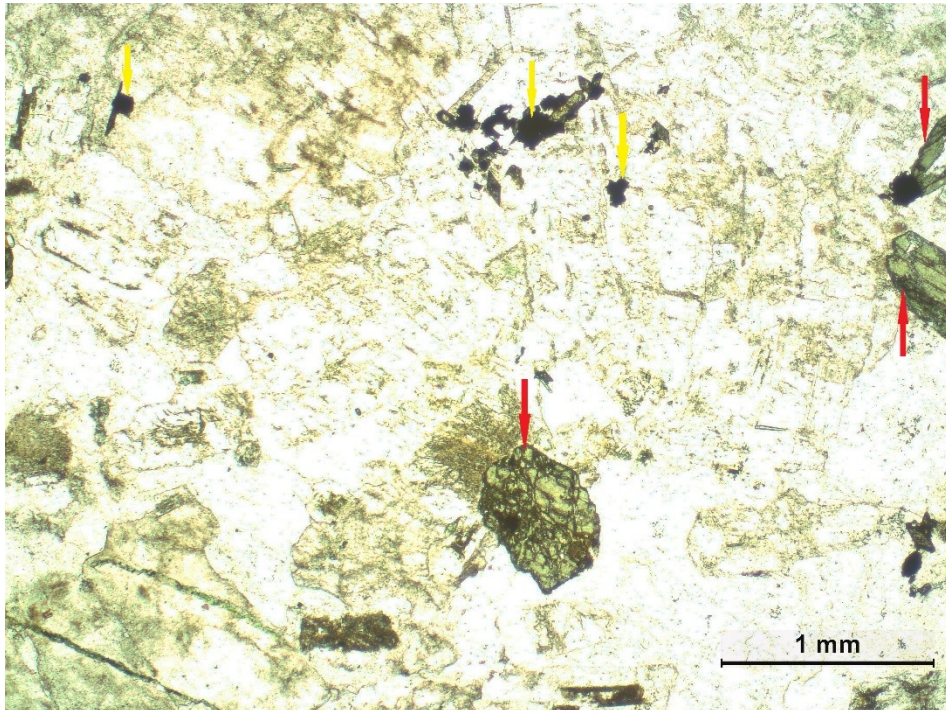
Şekil 4.7. SA-2 numaralı Monzonitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı Biyotit mineraller (kırmızı Ok). Orta taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı Opak mineraller (Sarı Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)



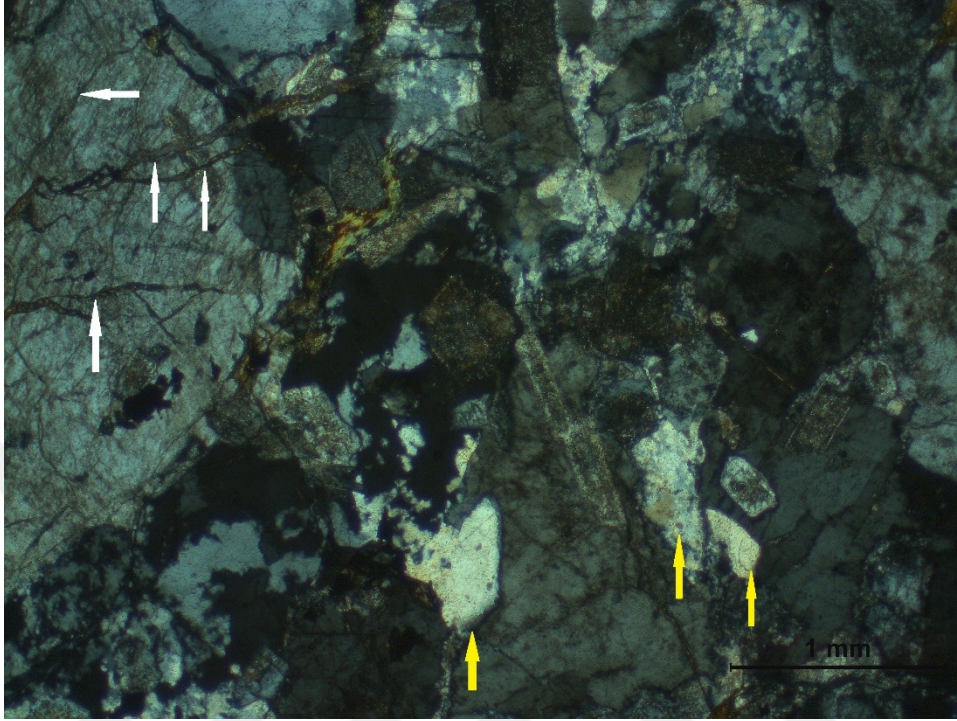
Şekil 4.8. SA-3 numaralı Granitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü:). Orta – iri taneli, öz şekilsiz heterojen dağılımlı Kuvars mineraller (Siyah ok). Orta taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı Plajiyoklaz mineralleri(Sarı ok) orta iri taneli, yarı öz şekilli öz şekilsiz, homojen dağılımlı Amfibol mineraller (Kırmızı ok). (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)



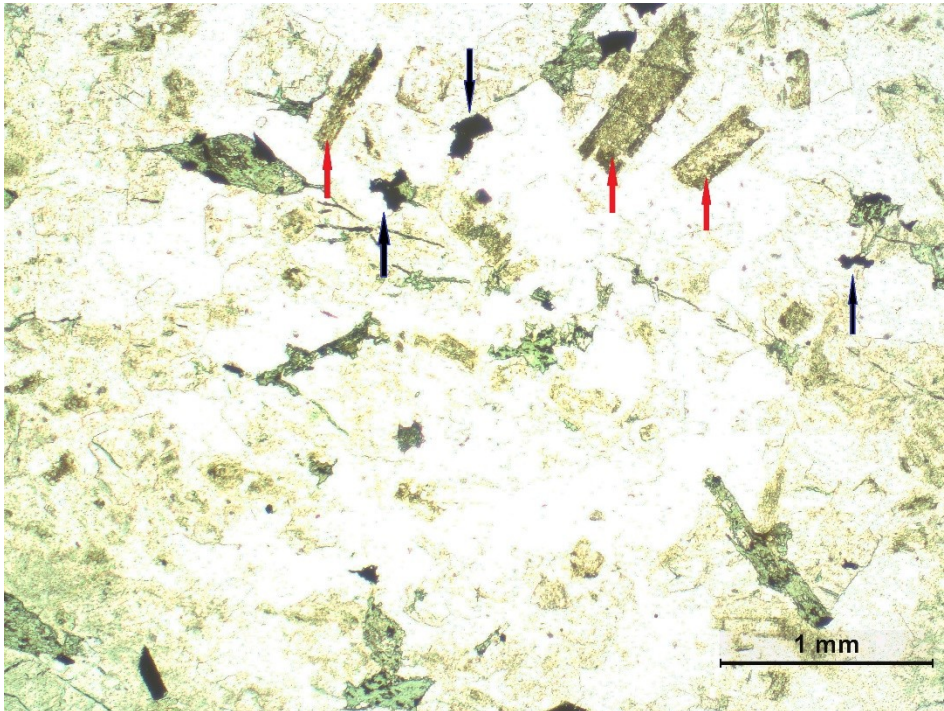
Şekil 4.9. SA-3 numaralı Granitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: ince taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı Opak mineraller (Sarı Ok). Orta iri taneli, yarı öz şekilli öz şekilsiz, homojen dağılımlı Amfibol mineraller (Kırmızı ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)



Şekil 4.10. SA-4 numaralı Granitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta iri taneli öz şekilsiz, heterojen dağılımlı Kuvars mineralleri (Sarı Ok). Orta taneli, özşekilsiz, homojen dağılımlı Plajiyoklaz mineralleri (Kırmızı Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)



Şekil 4.11. SA-4 numaralı Granitik ana kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: Orta taneli, özşekilsiz, homojen dağılımlı Plajiyoklaz mineralleri (Kırmızı Ok). İnce taneli, özşekilsiz, homojen dağılımlı Opak mineraller (Mavi Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)



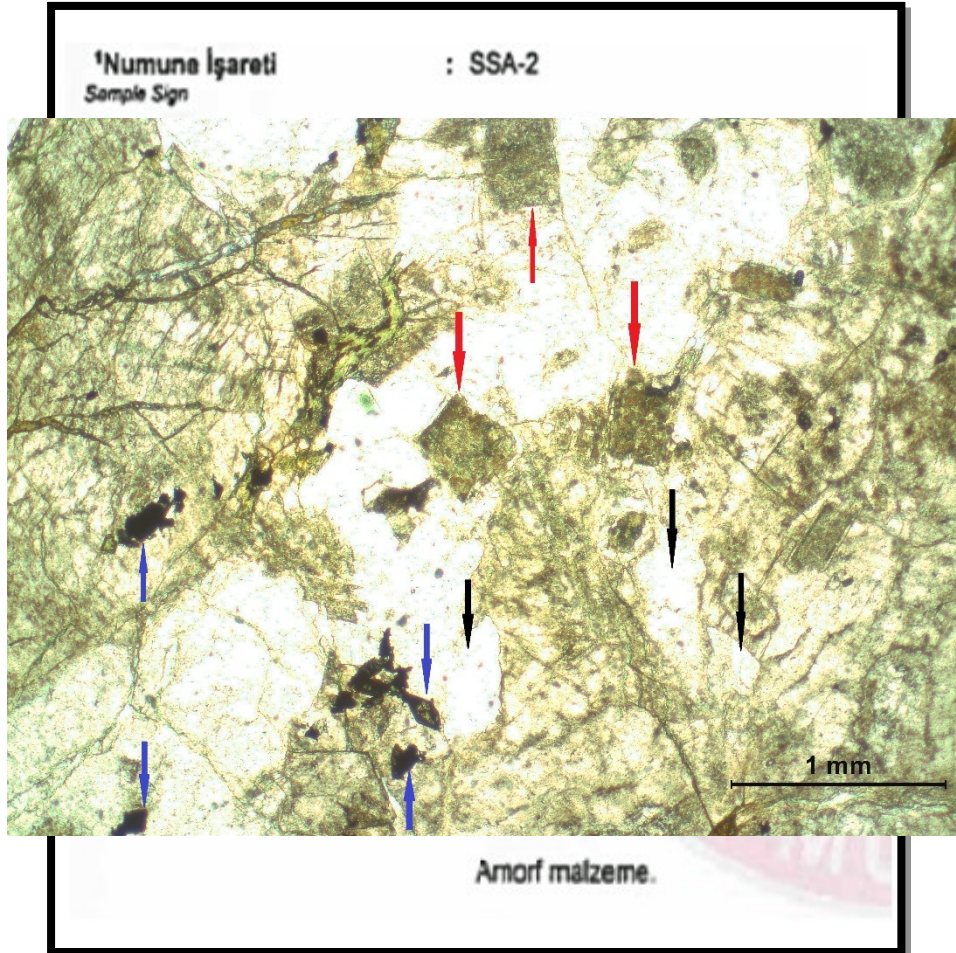
Şekil 4.12. SSA-9 numaralı Granitik Saprolotik zon numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta iri taneli, özşekilsiz, heterojen dağılımlı Kuvars mineralleri (Sarı Ok) karbonat dolgulu kılcal çatlaklar Süreksizlikleri (Beyaz Ok) (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)

Şekil 4.13. SSA-9 numaralı granitik Saprolotik Zon kayaç numunesinin ince kesit mikroskop görünümü: orta iri taneli, özşekilsiz, heterojen dağılımlı Kuvars mineralleri (Siyah Ok). Orta taneli yarı öz şekilli – öz şekilsiz, homojen dağılımlı Amfiol mineralleri (Kırmızı Ok). İnce taneli, öz şekilsiz, homojen dağılımlı opak mineralleri (Mavi Ok). (ölçek sağ alt kenarda 1mm, Tek Nikol)

4.2.2. XRD Çalışmaları

Bu kapsamda SSA-2, SSA-3, SSA-4, SSA-5, SSA-6, SSA-7 ve SSA-14 kodlu yedi adet ikincil cevher örneği incelenmiştir. XRD analizleri sonucunda saprolit örneklerinin başlıca kuvars, mika, kaolen, simektit ve kloritgrubu mineraller ile alkali feldispat, plajiyoklas, kalsit, rutil, anataz, siderit, pirit, götit mineralleri ve amorf malzemedan oluştukları anlaşılmıştır (Çizelge 5-11 arası). Kırmızımsı pas-kahverengin hematit ve muhtemelen limonitlerden kaynaklandığı; yeşilimsi gri rengin ise klorit ve simektit grubu minerallerle ilişkili olabileceği tahmin edilmektedir.

Çizelge 4.7. Saprolit zonundan alınan SSA-2 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)



Çizelge 4.8. Saprolit zonundan alınan SSA-3 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)

Numune Kayıt No. <i>Receipt No. of Sample</i>	: 21-H-006261
¹Numune İşareti <i>Sample Sign</i>	: SSA-3
Numune Hazırlama Sorumlusu: <i>Sample Preparation Officer</i>	Serdar CENGİZ
Analiz/Test Kodu/Adı <i>Analysis / Test Name</i>	: Standart Kalitatif Mineral Analizi
Analiz/Test Metodu <i>Analysis / Test Method</i>	: -
Mineral Adı	
Kuars,	
Kaolen Grubu Mineral,	
Kalsit,	
Mika Grubu Mineral/İllit,	
Alkali Feldispat,	
Simektit Grubu Mineral,	
Plajiyoklas,	
Anataz,	
Dolomit,	
Hematit,	
Amorf malzeme.	

Çizelge 4.9. Saprolit zonundan alınan SSA-4 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)

Numune Kayıt No. <i>Receipt No. of Sample</i>	: 21-H-006262
¹Numune İşareti <i>Sample Sign</i>	: SSA-4
Numune Hazırlama Sorumlusu: <i>Sample Preparation Officer</i>	Serdar CENGİZ
Analiz/Test Kodu/Adı <i>Analysis / Test Name</i>	: Standart Kalitatif Mineral Analizi
Analiz/Test Metodu <i>Analysis / Test Method</i>	: -
Mineral Adı	
Kuars,	
Kalsit,	
Kaolen Grubu Mineral,	
Simektit Grubu Mineral,	
Plajiyoklas,	
Alkali Feldispat,	
Mika Grubu Mineral/İllit,	
Anataz,	
Götüt,	
Hematit,	
Amorf malzeme.	

Çizelge 4.10. Saprolit zonundan alınan SSA-5 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)

Numune Kayıt No. <i>Recepi No. of Sample</i>	: 21-H-006263
Numune İşareti <i>Sample Sign</i>	: SSA-5
Numune Hazırlama Sorumlusu: <i>Sample Preparation Officer</i>	Serdar CENGİZ
Analiz/Test Kodu/Adı <i>Analysis / Test Name</i>	: Standart Kalitatif Mineral Analizi
Analiz/Test Metodu <i>Analysis / Test Method</i>	: -
Mineral Adı	
Kuvars,	
Simektit Grubu Mineral,	
Plajiyoklas,	
Kaolen Grubu Mineral,	
Klorit Grubu Mineral,	
Alkali Feldispat,	
Alkali Feldispat,	
Kalsit,	
Mika Grubu Mineral/İlit,	
Anataz,	
Dolomit,	
Pirit,	
Hematit,	
Gölit,	
Amorf malzeme.	

Çizelge 4.11. Saprolit zonundan alınan SSA-6 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)

Numune Kayıt No. <i>Receipt No. of Sample</i>	: 21-H-006264
Numune İşareti <i>Sample Sign</i>	: SSA-6
Numune Hazırlama Sorumlusu: <i>Sample Preparation Officer</i>	Serdar CENGİZ
Analiz/Test Kodu/Adı <i>Analysis / Test Name</i>	: Standart Kalitatif Mineral Analizi
Analiz/Test Metodu <i>Analysis / Test Method</i>	: -
	Mineral Adı
	Kuars,
	Kalsit,
	Simekitit Grubu Mineral,
	Mika Grubu Mineral/İllit,
	Kaolen Grubu Mineral,
	Plajiyoklas,
	Akali Feldispat,
	Anataz,
	Amorf malzeme.

Çizelge 4.12. Saprolit zonundan alınan SSA-7 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)

Numune Kayıt No. <i>Receipt No. of Sample</i>	: 21-H-006265
1 Numune İşareti <i>Sample Sign</i>	: SSA-7
Numune Hazırlama Sorumlusu: <i>Sample Preparation Officer</i>	Serdar CENGİZ
Analiz/Test Kodu/Adı <i>Analysis / Test Name</i>	: Standart Kalitatif Mineral Analizi
Analiz/Test Metodu <i>Analysis / Test Method</i>	: -
Mineral Adı	
Kuars,	
Simektit Grubu Mineral,	
Mika Grubu Mineral/İlit,	
Kalsit,	
Kaolen Grubu Mineral,	
Siderit,	
Hematit,	
Alkali Feldispat,	
Amorf malzeme.	

Çizelge 4.13. Saprolit zonundan alınan SSA-14 kodlu örneğin XRD mineralojik analiz sonucu (Analiz: MTA, MAT Dairesinde yapılmıştır)

Numune Kayıt No. : 21-H-006266

Receipt No. of Sample

¹Numune İşareti : SSA-14

Sample Sign

Numune Hazırlama Sorumlusu: Serdar CENGİZ

Sample Preparation Officer

Analiz/Test Kodu/Adı : Standart Kalitatif Mineral Analizi

Analysis/ Test Name

Analiz/Test Metodu : -

Analysis/ Test Method

Mineral Adı

Kuars.

Plajiyoklas.

Alkali Feldispat,

Siméktit Grubu Mineral,

Kaolen Grubu Mineral,

Dolomit,

Anataz,

Hematit,

Amorf malzeme.

4.3. SEM-EDS Analizleri

Bu aşamada Saprolotik zon numunelerinden SSA-2, SSA-4, SSA-6, SSA-7 ve SSA-9 kodlu numuneleri temsil etmek üzere her biri yaklaşık 1cm³ olan 5 adet numune, kapsadıkları minerallerin mikro morfolojik ve belirli noktalardaki mikro-jeokimyasal özelliklerinin tespit edilebilmesi için EDS ilaveli bir taramalı elektron mikroskop altında incelenmişlerdir.

Birincil Saprolotik zon SSA-2 kodlu örnek üzerinde SSA-2-EDS1'den SSA-2-EDS6 ve SSA-2-SE-1, SSA-2-SE2 kadar sekiz; SSA-4 kodlu örnek üzerinde SSA-4-EDS1'den SSA-4-EDS7'ye kadar yedi ve SSA-6 kodlu örnek üzerinde SSA-6-EDS1'den SSA-6-EDS6 ve SSA-6-SE1den SSA-6-SE4'e kadar on; SSA-7-EDS1'den SSA-7-EDS7 ve SSA-7-SE1 sekiz; SSA-9-EDS1'den SSA-9-EDS6 ve SSA-9-SE-1 yedi olmak üzere toplam 40 mikro alan üzerinde belirlenen noktalarda mikro jeokimyasal analiz çalışmaları yapılmıştır. Çalışma sırasında hem bu EDS alanları hem de bu alanlar içerisinde mikro jeokimyasal EDS analizleri için belirlenen noktaları kapsayan mikro alanlar dijital olarak görüntülendikten sonra detaylı jeokimyasal analizler için mikro alanlar içerisinde her biri farklı bir minerali temsil etmek üzere seçilen noktaların EDS analizleri yapılarak kapsadığı mineraller ve jeokimyasal bileşimleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında mikro-jeokimyasal EDS analizleri için **SSA-2** numuneye ait EDS1 alanında 8, EDS2 de 1, EDS3 te 2, EDS4 te 4, EDS5 te 3, EDS6 da 4, ; **SSA-4** numuneye ait EDS1 alanında 4, EDS2 de 3, EDS3 te 2, EDS4 te 2, EDS5 te 1, EDS6 da 2, EDS7 de 3; **SSA-6** numuneye ait EDS1 alanında 1, EDS2 de 4, EDS3 de 2, EDS4 de 2, EDS5 te 1, EDS6 de 4, ; **SSA-7** numuneye ait EDS1 alanında 7, EDS2 de 1, EDS3 de 7, EDS4 te 4; EDS5 te 1, EDS6 da 7 ve EDS7 de 3, **SSA-9** numuneye ait EDS1 alanında 8, EDS2 de 6, EDS3 te 6, EDS4 te 3, EDS5 te 9, EDS6 da 9 olmak üzere toplam 124 noktada EDS analizleri gerçekleştirilmiştir, analizlerin yorumlaması tekrerrütmemesi için benzer sonuçlar ve şekilleri gösteren sonuçlardan biri seçilmiştir.

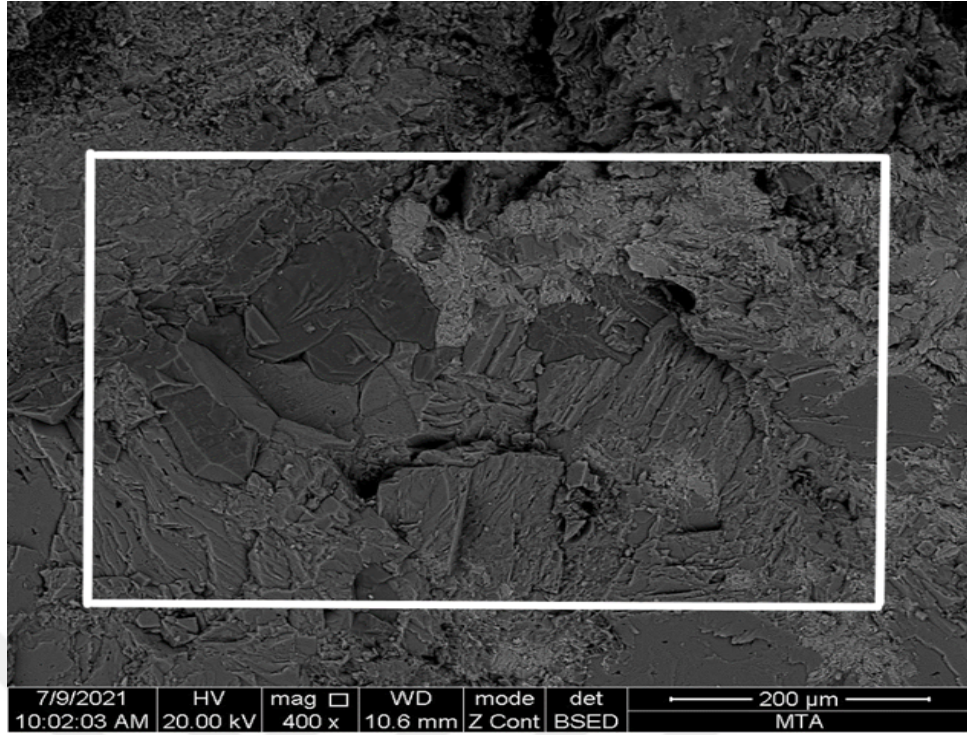
Bu analizlerle birlikte her bir noktada yer alan minerallerin jeokimyasal bileşimi hakkında bilgi veren hem kalitatif bir analitik EDS-çizim grafiği hem de kantitatif eZAF Smart Quant elementel analiz değerleri elde edilmiştir. Bu bölüm, yukarıda sözü edilen dijital SEM görüntüleri, analitik EDS grafikleri ve eZAF Smart Quant elementel analiz verileri ve bunlara dayalı yorumlamaları içermektedir.

SSA-2 EDS Spot 1-Det1 noktasında yapılan analizinde en egemen elementler O ve Fe olarak verilmiştir SSA-2 EDS Spot 1 alanı içerisinde yer alan Hematit özşekilsiz yapılara sahiptirler (Şekil 4.14 ve Şekil 4.15) Şekil 4.15 üzerinde EDS-1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.16 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.14’ de gösterilmektedir. Bu verilere göre, EDS Spot-1 noktası ağırlık açısından % 44,15 O, % 35,69 Fe, % 14,45 C, % 2,50 Mg, % 1,24 Ca, %1,08 Mn, % 0,58 Al, % 0,31 Si bulundurmaktadır. (Çizelge 4.14). Hematit mineralinin bileşimini gösteren bu ana element oranlarına ilaveten belirlenen Ca, Al, C, Mn, Si ve Mg tali elementler olarak Hematit kristal yapısına yerleşmiş elementler olarak girdikleri tahmin edilmektedir.

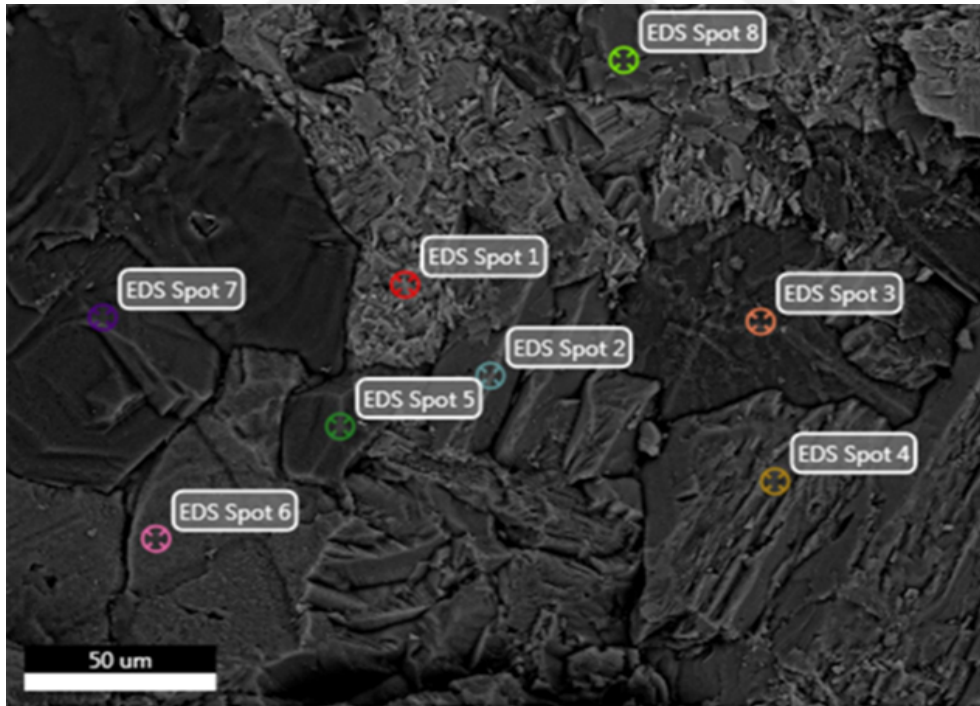
SSA-2 EDS Spot 2 - Det 1 noktasında yapılan analizinde en egemen elementler Ca, O, Al, C, Si olarak verilmiştir. SSA-2 EDS Spot 2 alanı içerisinde yer alan (Şekil 4.14 ve Şekil 4.15) Şekil 4.15 üzerinde EDS-Spot 2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.17 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge.4.15’ te gösterilmektedir.

Bu verilere göre, EDS Spot-2 noktası ağırlık açısından % 50,78 O, % 36,02 Ca, % 10,76 C, % 1,11 Fe, % 0,84 Si, %0,46 Al, bulundurmaktadır. (Çizelge 4.15). Kalsit veya halk arasında bilinen Kireç taşı veya Kalker mineralinin bileşimini gösteren bu ana element oranlarına ilaveten belirlenen C, Al, Si ve Fe tali elementler olarak Kireç taşı kristal yapısına yerleşmiş elementler olarak girdikleri tahmin edilmektedir.

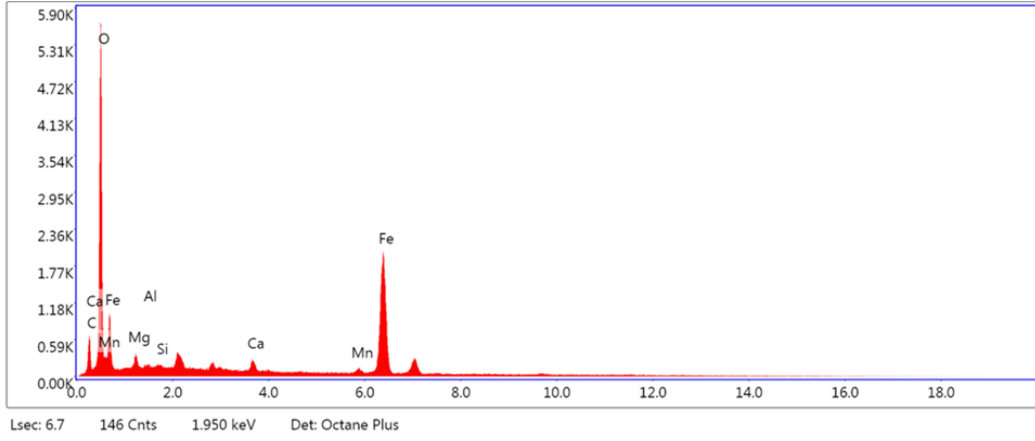
SSA-2 EDS Spot 3 - Det 1 noktasında en egemen elementler Si, O olarak verilmiştir SSA-2 EDS Spot 3 alanı içerisinde yer alan Kuvars (Şekil 4.14 ve Şekil 4.15) Şekil 4.15 üzerinde EDS-Spot 3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.18 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.15’ te gösterilmektedir. Bu verilere göre, EDS Spot-3 noktası ağırlık açısından % 49,02 O, % 48,91 Si, % 1,11 Al, % 0,66 Fe, % 0,28 Ca, bulundurmaktadır. (Çizelge 4.16). Kuvars mineralinin bileşimini gösteren bu ana element oranlarına ilaveten belirlenen Al, Fe ve Ca, tali elementler olarak Kuvars kristal yapısına yerleşmiş elementler olarak girdikleri tahmin edilmektedir.



Şekil 4.14. Kare içerisindeki bölüm SEM-EDS analizleri için seçilmiş olan alanı göstermektedir



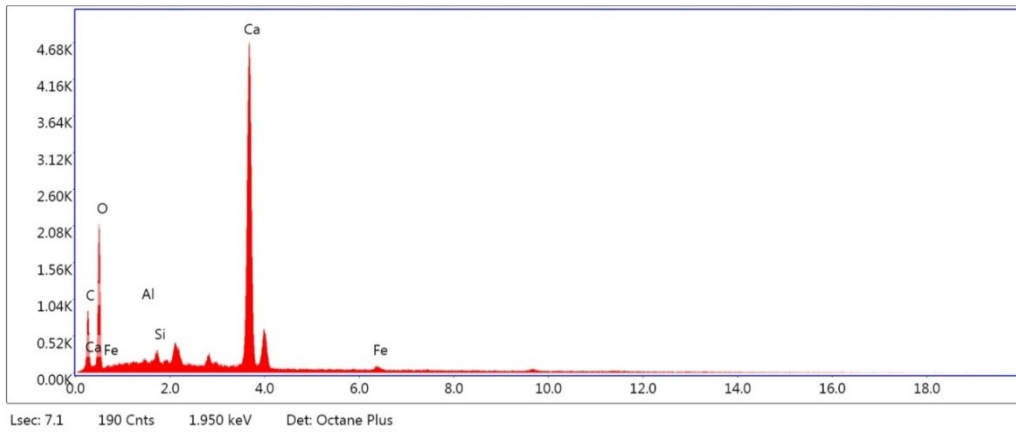
Şekil 4.15. Şekil 4.14 üzerinde gösterilen Kare içerisinde alınan büyütülmüş SEM görüntüsü ve EDS analizi için seçilen noktaların konumu belirlenmiştir



Şekil 4.16. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.14. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	14.45	25.14	663.92	10.44	0.0486	1.1238	0.2994	1.0000
O K	44.15	57.63	5914.42	7.68	0.1841	1.0783	0.3867	1.0000
MgK	2.50	2.15	495.04	10.09	0.0085	0.9995	0.3401	1.0010
AlK	0.58	0.45	152.61	16.90	0.0026	0.9631	0.4647	1.0019
SiK	0.31	0.23	103.22	27.66	0.0018	0.9849	0.5976	1.0033
CaK	1.24	0.65	346.85	9.64	0.0118	0.9324	0.9780	1.0398
MnK	1.08	0.41	175.79	15.04	0.0101	0.8202	1.0114	1.1269
FeK	35.69	13.35	4616.41	2.63	0.3043	0.8333	1.0126	1.0104



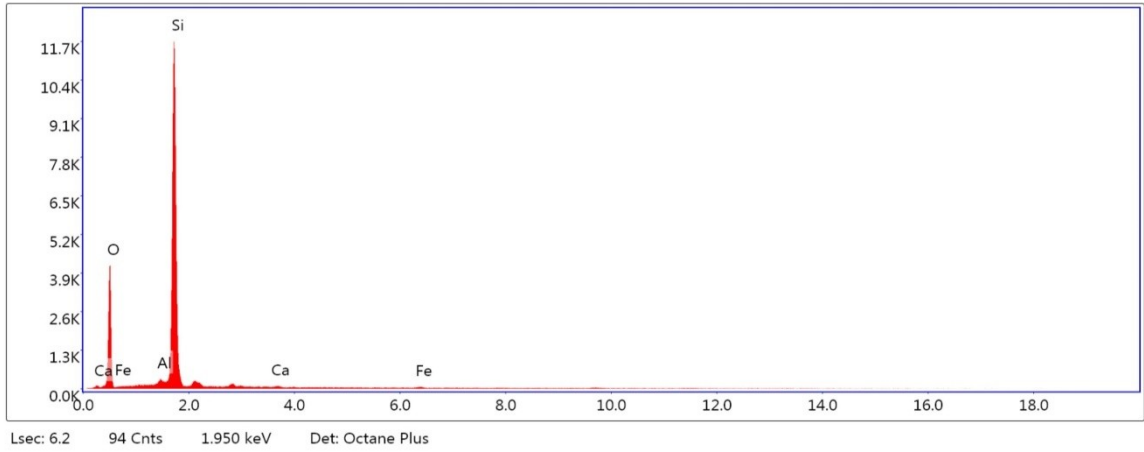
Şekil 4.17. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.15. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	10.76	17.78	542.91	8.78	0.0504	1.0914	0.4291	1.0000
O K	50.78	63.03	1905.22	10.49	0.0751	1.0462	0.1413	1.0000
AlK	0.46	0.34	119.51	17.22	0.0026	0.9328	0.5963	1.0043
SiK	0.87	0.61	272.11	9.17	0.0060	0.9536	0.7247	1.0069
CaK	36.02	17.85	7645.87	1.79	0.3290	0.9014	1.0080	1.0047
FeK	1.11	0.39	108.03	18.23	0.0090	0.8044	0.9786	1.0346

analiz sonuçları (%)

Şekil 4.18. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 3 noktasına ait çizim grafiği



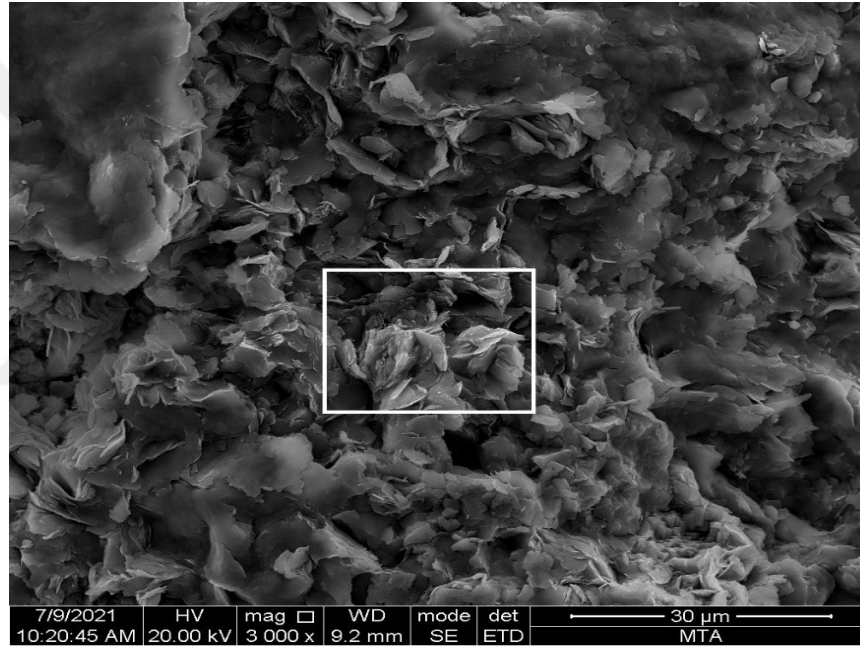
Çizelge 4.16. Şekil 4.15 üzerinde gösterilen EDS-Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	49.02	62.96	4046.80	8.13	0.1773	1.0473	0.3452	1.0000
AlK	1.14	0.87	324.74	7.95	0.0078	0.9327	0.7278	1.0114
SiK	48.91	35.79	15656.73	3.05	0.3862	0.9533	0.8275	1.0007
CaK	0.28	0.14	48.52	44.32	0.0023	0.9002	0.9132	1.0136
FeK	0.66	0.24	61.31	30.95	0.0057	0.8026	1.0009	1.0776

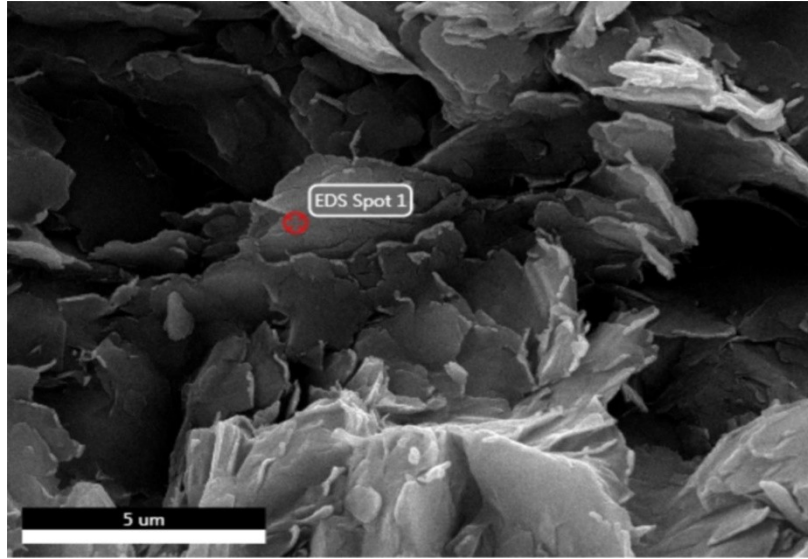
SSA2-EDS2 numunesinin kiristal yapı olarak özşekilsiz yaprağımsı kiristal yapı şekli görülmektedir.

DS2 Spot2 – Det1 noktasında en egemen elementler Si, Al, O, Ca, K ve Fe elementleri verilmiştir. SSA-2 EDS2 bir nokta EDS3-Spot 1 olarak bir nokta olarak incelenmiştir ESD2-Spot 1 alanı içerisinde yer alan egemen olarak K-feldispat, Kireç taşı veya Kalker mineralleri tahmin edilmiştir. (Şekil 4.19 ve Şekil 4.20) Şekil 4.20 üzerinde SSA2-EDS2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.21 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.17’ da gösterilmektedir.

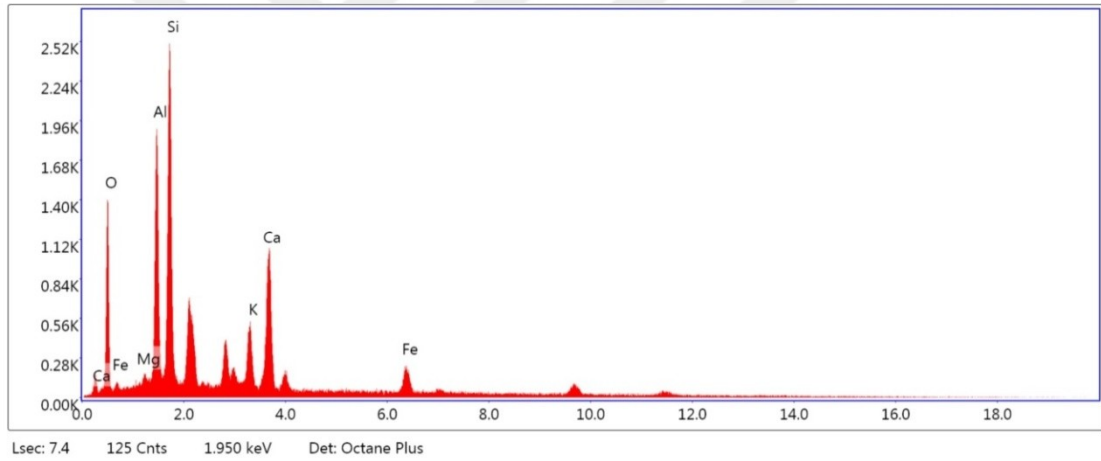
Bu verilere göre, EDS2 noktası ağırlık açısından % 40,40 O, % 18,74 Si, % 14,44 Ca, %13,45 Al, % 6,57 Fe %5,57 K, %0,83 Mg elementler bulundurmaktadır. (Çizelge 4.17).



Şekil 4.19. SSA2-EDS2 alanının genel görünümü



Şekil 4.20. Şekil 4.21 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



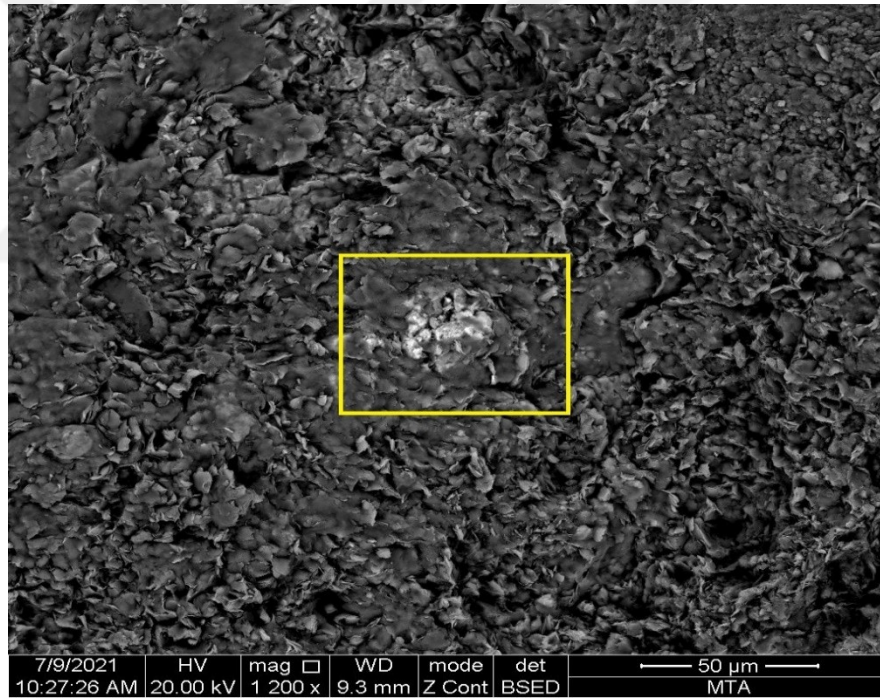
Şekil 4.21. Şekil 4.20 üzerinde gösterilen SSA2-EDS2 Spot1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge4.17. Şekil 4.21 üzerinde gösterilen SSA2-EDS2 Spot1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

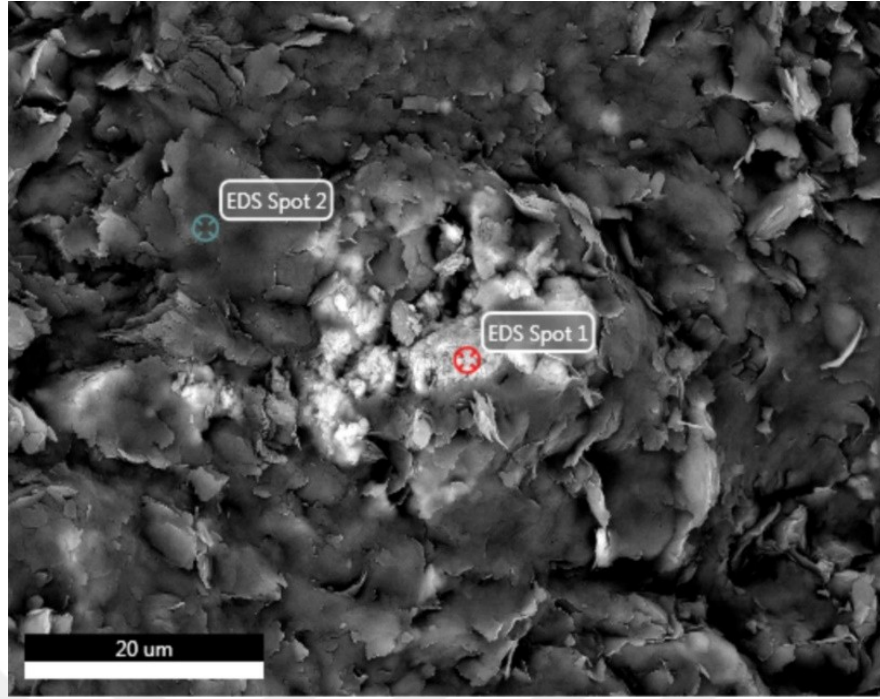
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	40.40	58.11	1202.78	10.22	0.0878	1.0770	0.2019	1.0000
MgK	0.83	0.79	101.37	17.86	0.0040	0.9974	0.4862	1.0035
AlK	13.45	11.47	2063.58	5.82	0.0818	0.9609	0.6300	1.0041
SiK	18.74	15.35	2901.95	5.58	0.1177	0.9823	0.6374	1.0031
K K	5.57	3.28	726.95	5.99	0.0474	0.9120	0.9101	1.0254
CaK	14.44	8.29	1589.20	3.72	0.1245	0.9289	0.9180	1.0109
FeK	6.57	2.71	364.94	7.48	0.0554	0.8292	0.9844	1.0337

SSA-2 EDS3 kiristal yapı olarak özşekilsiz kiristal yapısı görülmektedir. SSA-2 EDS3 Spot-2 alanı içerisinde yer alan K-Feldispat, Anataz, Kuvars, Kalsit ve alimuiyom oksit (Şekil 4.22 ve Şekil 4.23) Şekil 4.22 üzerinde EDS4-Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.23 te; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.18’ te gösterilmektedir.

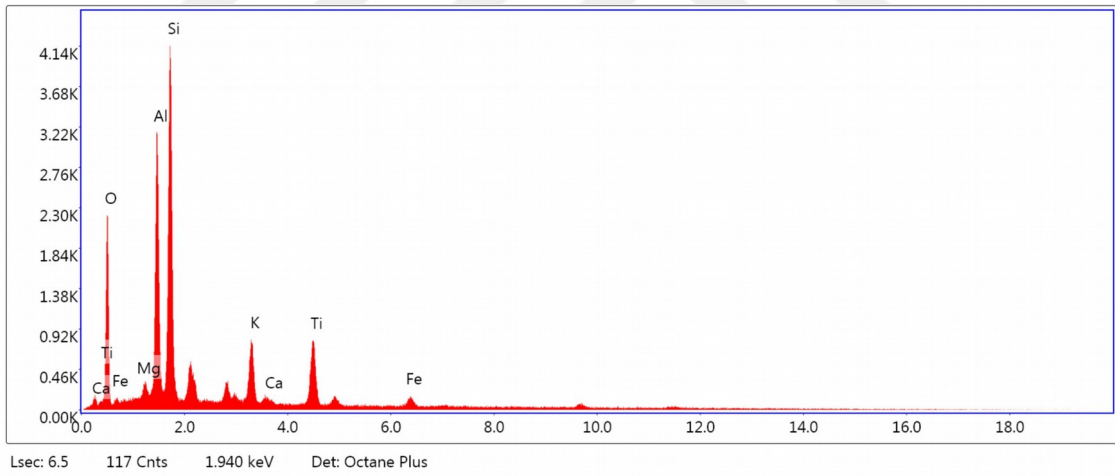
EDS Spot 2 - Det 1 noktasında en egemen elemntler olarak Si, Al, O olarak verilmiştir. Bu verilere göre, SSA-2-EDS3 Spot-2 noktası ağırlık açısından % 41,29 O, % 22,85 Si, % 15,94 Al, % 9,46 Ti, %6,10 K, % 2,45 Fe, %1,64 Mg v 0,27 Ca bulundurmaktadır. (Çizelge 18). K-Feldispat, Anataz, Kuvars ve alimuiyom oksit ve Kalsit mineralinin bileşimini gösteren bu ana element oranlarına ilaveten belirlenen Mg ve Fe tali elementler olarak minerallerin kristal yapısına yerleşmiş elementler olarak girdikleri tahmin edilmektedir.



Şekil 4.22. SSA2-EDS3 alanının genel görünümü



Şekil 4.23. Şekil 4.22 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.24. Şekil 4.23 üzerinde gösterilen SSA2-EDS3 Spot2 noktasına ait çizim grafiği

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	41.29	57.91	2081.90	9.77	0.0983	1.0768	0.2211	1.0000
MgK	1.64	1.51	330.32	9.65	0.0085	0.9968	0.5205	1.0041
AlK	15.94	13.25	3920.95	5.23	0.1006	0.9603	0.6546	1.0044
SiK	22.85	18.26	5420.79	5.38	0.1424	0.9816	0.6332	1.0025
K K	6.10	3.50	1200.06	5.02	0.0507	0.9111	0.8961	1.0180
CaK	0.27	0.15	46.64	56.43	0.0024	0.9279	0.9051	1.0260
TiK	9.46	4.43	1391.03	3.84	0.0776	0.8413	0.9576	1.0190
FeK	2.45	0.98	211.85	16.74	0.0208	0.8280	0.9859	1.0419

Çizelge 4.18. Şekil 4.23 üzerinde gösterilen SSA2-EDS3 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

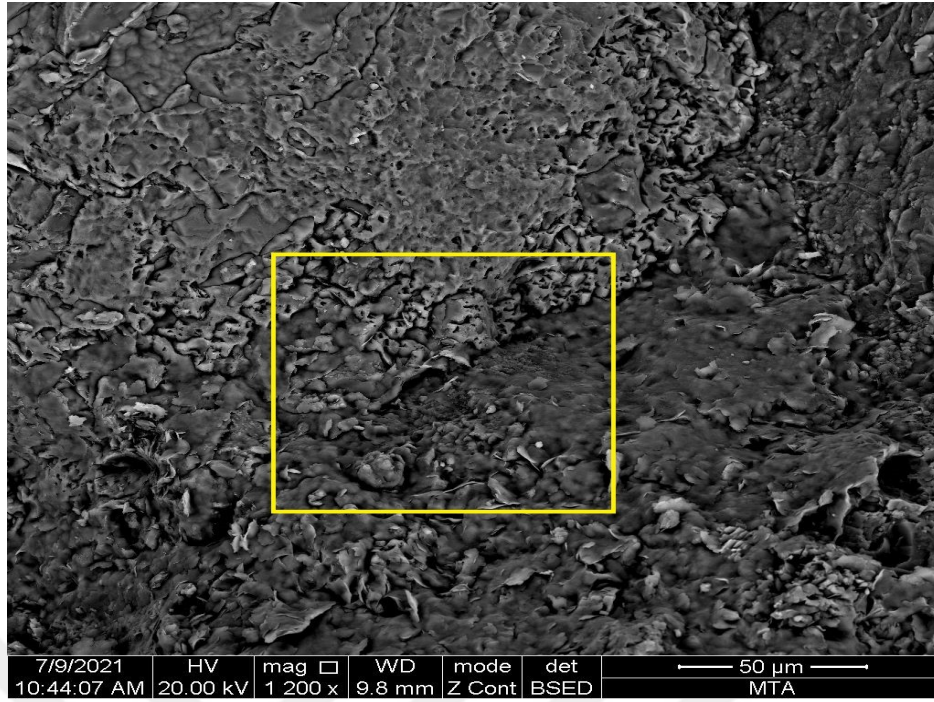
SSA2-EDS4 numnunesinin kiristal yapı olarak özşekilsiz kiristal yapısı görölmektedir.

SSA-2 EDS4 Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Ca, O, Al ve C verilmiştir. SSA-2 EDS4 Spot-1 içerisinde yer alan Kalsit minerali (Şekil 4.25 ve Şekil 4.26) Şekil 4.26 üzerinde SSA2-EDS4-Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.26 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.19' da gösterilmektedir.

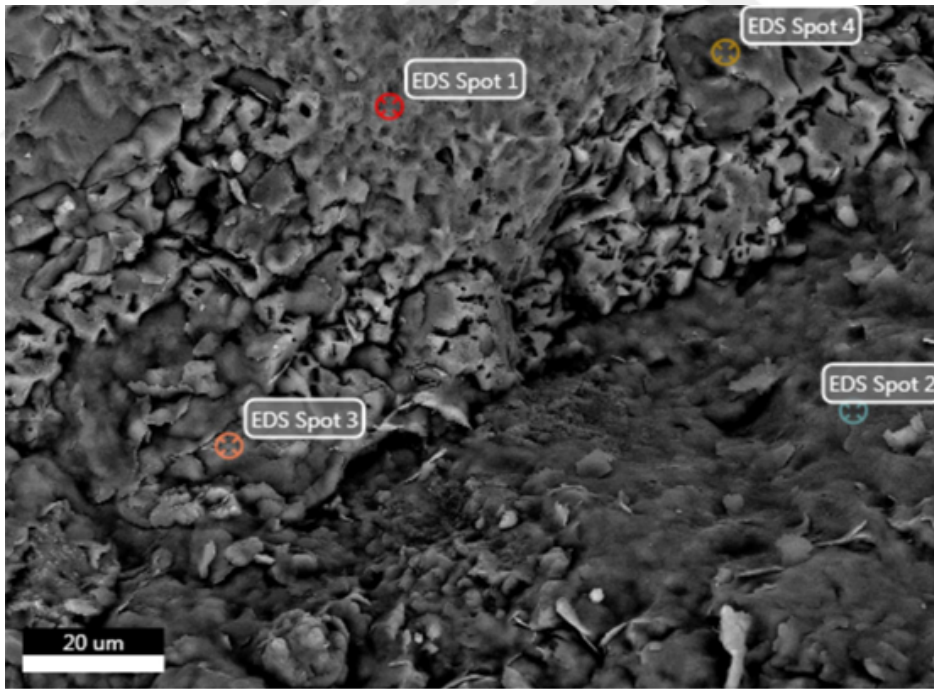
Bu verilere göre, SSA-2 EDS4 Spot-1 noktası ağırlık açısından % 50,63 O, % 34,47 Ca, % 11,73 C, %1,36 Fe, %1,15 Si ve % 0,16 Al bulundurmaktadır. (Çizelge 4.19). Kireç taşı veya Kalker mineralinin bileşimini gösteren bu ana element oranlarına ilaveten belirlenen Fe, Si, Al tali elementler olarak Kireç taşı kristal yapısına yerleşmiş elementler olarak girdikleri tahmin edilmektedir.

SSA-2 EDS4 Spot 3 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al, O ve K verilmiştir. SSA-2 EDS4 Spot-3 içerisinde yer alan K-feldispat minerali tahmin edilmiştir. (Şekil 4.25 ve Şekil 4.26) Şekil 4.26 üzerinde SSA2-EDS4-Spot 3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.27 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.20' da gösterilmektedir.

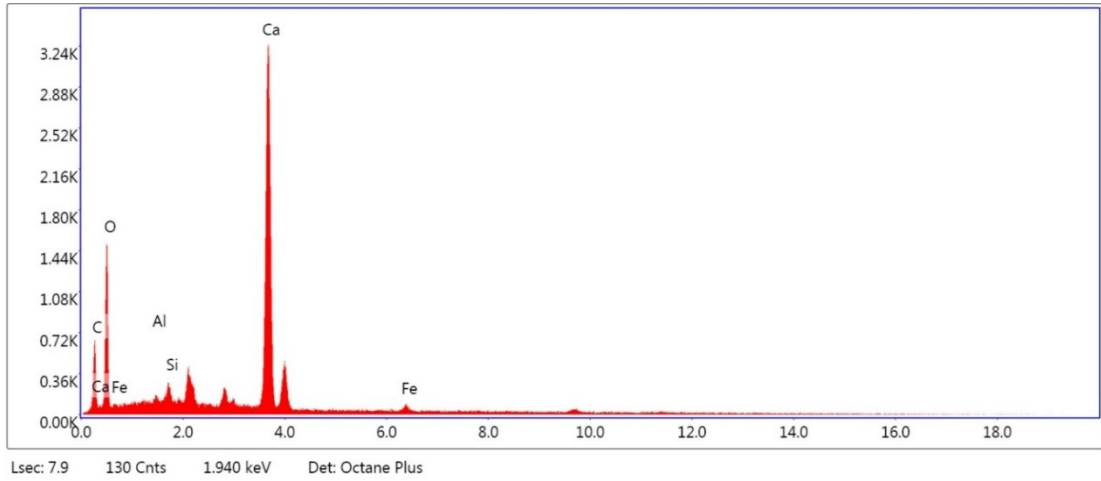
Bu verilere göre, EDS4-Spot 3 noktası ağırlık açısından % 45,04 O, % 25,34 Si, % 15,74 Al, % 7,14 K %2,96 Fe, %2,06 Ca, %1,73 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 24). K-feldispat mineralinin bileşimini gösteren bu ana element oranlarına ilaveten belirlenen Fe, Ca, Mg tali elementler olarak K-feldispat kristal yapısına yerleşmiş elementler olarak girdikleri tahmin edilmektedir.



Şekil 4.25. SSA2-EDS4 alanının genel görünümü



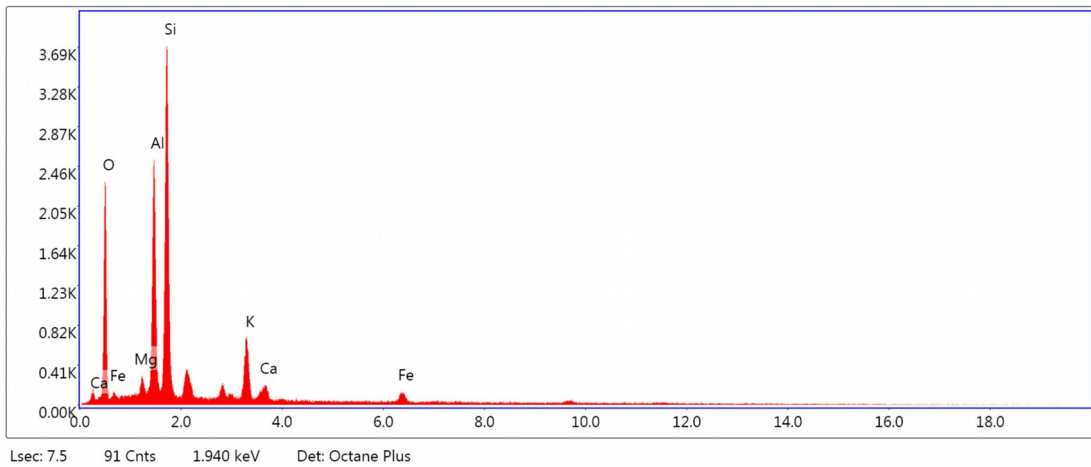
Şekil 4.26. Şekil 4.27 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.27. Şekil 4.26 üzerinde gösterilen SSA2-EDS4-Spot1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.19. Şekil 4.26 üzerinde gösterilen SSA2-EDS4 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	11.73	19.19	373.21	9.15	0.0536	1.0897	0.4192	1.0000
O K	50.63	62.16	1244.06	10.76	0.0754	1.0445	0.1426	1.0000
AlK	0.65	0.47	109.35	15.58	0.0036	0.9312	0.5943	1.0042
SiK	1.15	0.81	235.63	8.98	0.0080	0.9519	0.7215	1.0067
CaK	34.47	16.89	4793.50	1.92	0.3143	0.8998	1.0075	1.0052
FeK	1.36	0.48	87.07	18.81	0.0111	0.8029	0.9799	1.0351



Şekil 4.28. Şekil 4.26 üzerinde gösterilen SSA2-EDS4-Spot 3 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.20. Şekil 4.26 üzerinde gösterilen SSA2-EDS4 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	45.04	60.43	1878.23	9.17	0.1324	1.0627	0.2765	1.0000
MgK	1.73	1.53	240.15	9.59	0.0093	0.9833	0.5438	1.0048
AlK	15.74	12.52	2632.72	5.17	0.1012	0.9471	0.6755	1.0052
SiK	25.34	19.36	4053.37	5.23	0.1596	0.9681	0.6494	1.0022
K K	7.14	3.92	915.94	4.72	0.0580	0.8981	0.8946	1.0122
CaK	2.06	1.10	225.02	13.17	0.0171	0.9146	0.8999	1.0128
FeK	2.96	1.14	171.15	10.95	0.0253	0.8158	0.9955	1.0534

SSA-2 EDS6 Spot2 içerisinde yer alan Kuvars, Kireç taşı veya Kalker ve lantanitler NTE'leri (Şekil 4.31) Şekil 4.30 üzerinde SSA-2 EDS6 Spot2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.30' da ; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.21' de gösterilmektedir.

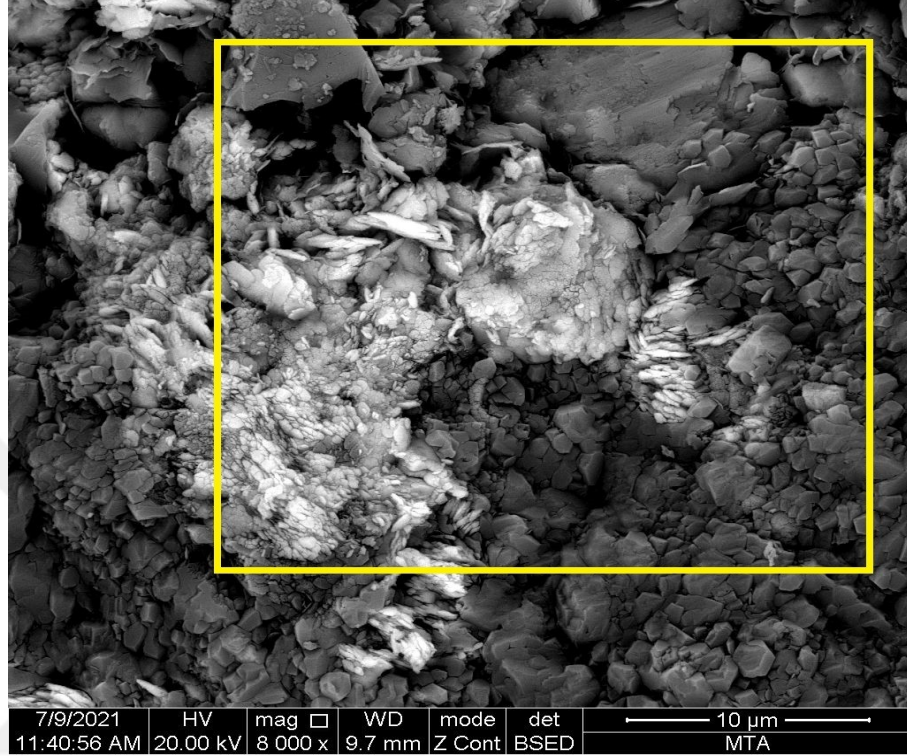
SSA-2 EDS6 Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Ca, Ce, Ti ve O verilmiştir bu verilere göre, EDS6-Spot 2 noktası ağırlık açısından % 30,85 O, %16,50 C, %15,04 Si, %8,94 Ca %8,11 Ce, %5,30 Th, %4,20 La, %3,64 F, %2,95 Nd, %2,05 Y, %1,34 Al, %0,01 K, %0,63 Fe ve başka iz elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.21).

SSA-2 EDS6 Spot3 içerisinde yer alan Kuvars (Şekil 4.32) Şekil 4.30 üzerinde SSA2-EDS6 Spot3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.32 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.22' de gösterilmektedir.

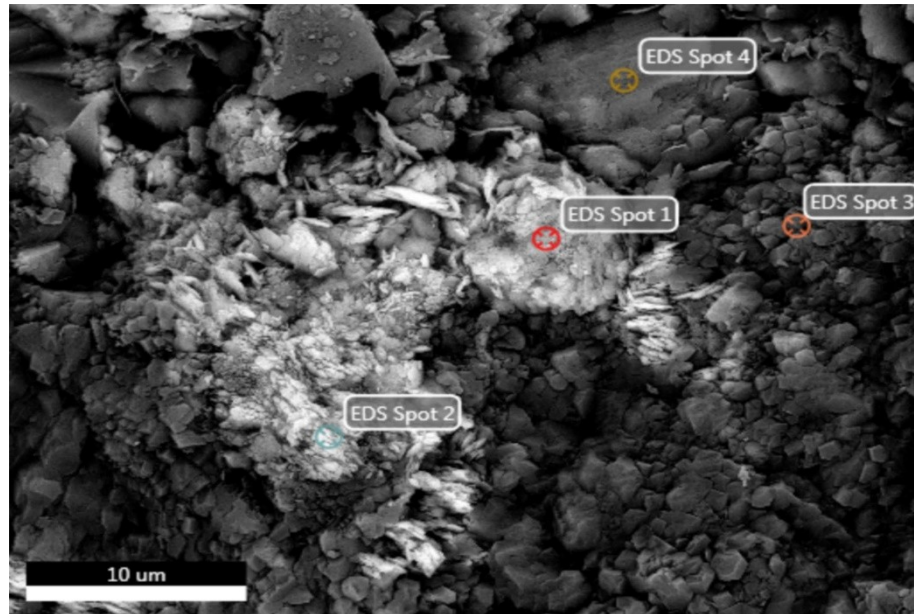
EDS Spot 3 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si ve O verilmiştir bu verilere göre, EDS6-Spot3 noktası ağırlık açısından % 42,23 O, %47,93 Si, %5,14 Ca, %2,43 Ti, %1,18 Fe, elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.22)

SSA-2 EDS6 Spot4 içerisinde yer alan Anatas (Şekil 4.33) Şekil 4.30 üzerinde SSA2-EDS6 Spot4 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.33 te; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.23' te gösterilmektedir.

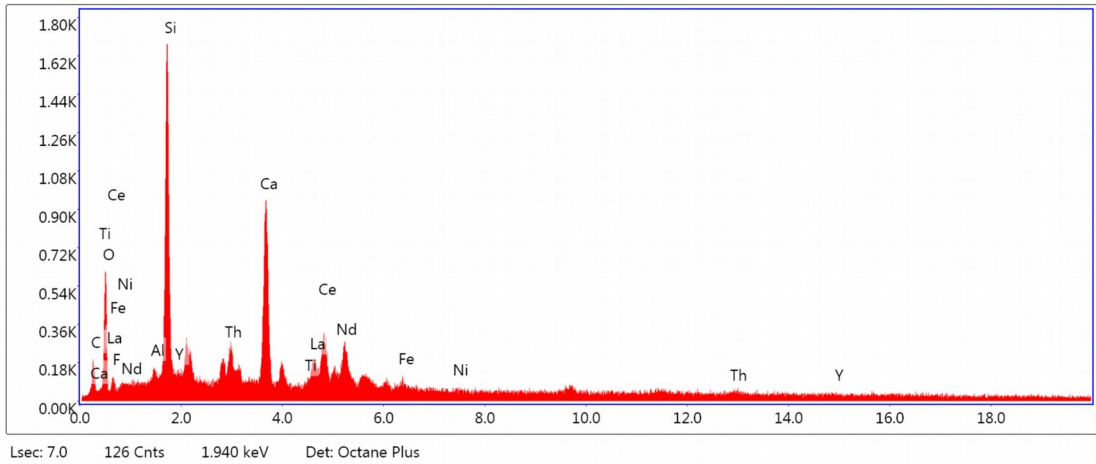
EDS Spot 4 - Det 1 en egemen elementler olarak Ti ve O verilmiştir Bu verilere göre, EDS6-Spot4 noktası ağırlık açısından %56,60 Ti, % 40,82 O, %0,80 Fe, %0,78 Si, %0,75 Al, %0,25 Ca, elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.23).



Şekil 4.29. SSA2-EDS6 alanının genel görünümü



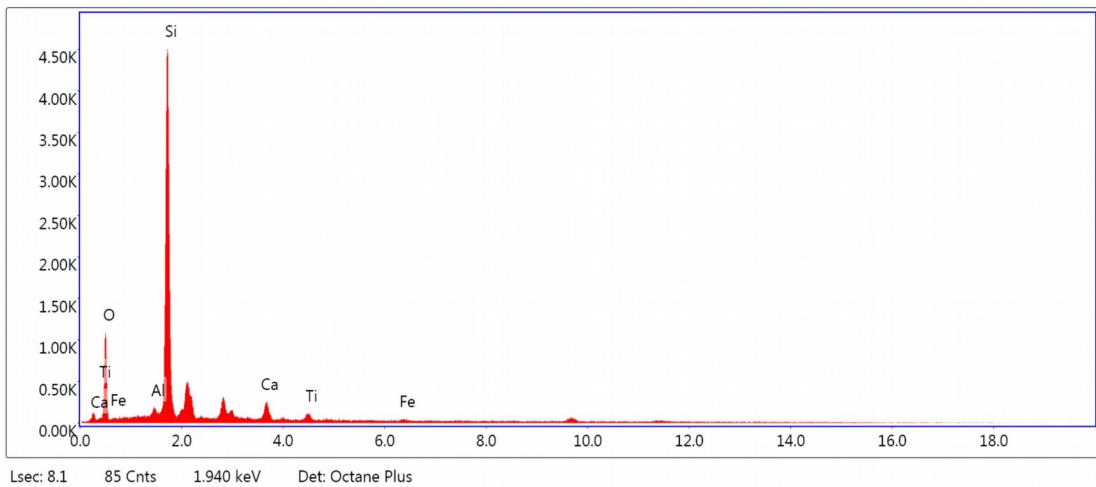
Şekil 4.30. Şekil 4.29 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları.



Şekil 4.31. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.21. Şekil 4.35 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

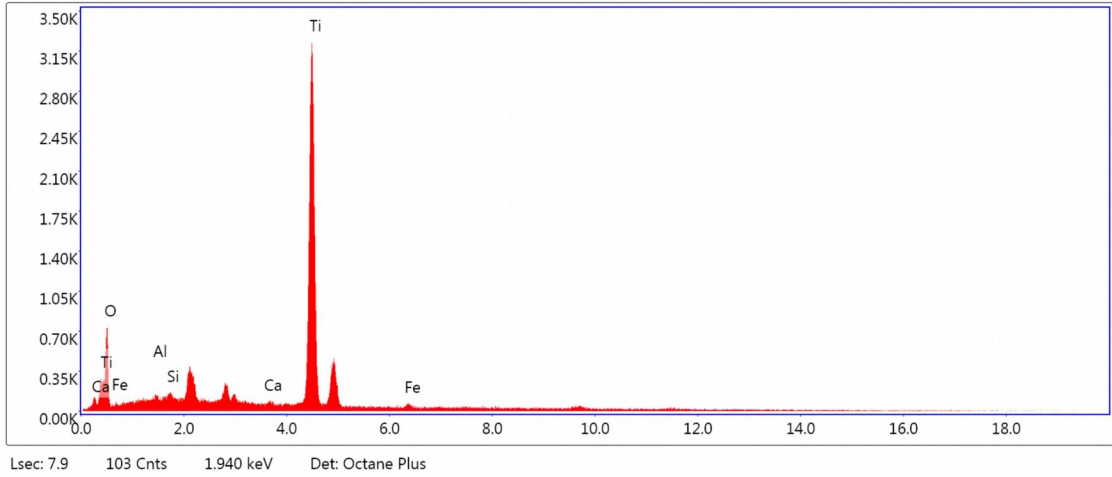
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	16.50	30.70	177.14	12.28	0.0455	1.1272	0.2445	1.0000
O K	30.85	43.08	639.95	10.82	0.0542	1.0912	0.1611	1.0000
F K	3.64	4.28	80.35	33.97	0.0043	1.0191	0.1165	1.0000
AlK	1.34	1.11	146.98	16.18	0.0045	0.9900	0.3387	1.0022
SiK	15.04	11.96	2306.20	7.24	0.0687	1.0148	0.4490	1.0027
CaK	8.94	4.98	1616.37	4.55	0.0735	0.9727	0.8218	1.0284
TiK	0.24	0.11	41.40	58.05	0.0019	0.8858	0.8541	1.0538
LaL	4.20	0.68	272.99	13.74	0.0330	0.7348	1.0676	1.0020
CeL	8.11	1.29	518.17	9.42	0.0643	0.7397	1.0720	1.0003
NdL	2.95	0.46	178.81	21.05	0.0234	0.7403	1.0733	0.9991
FeK	0.63	0.25	74.81	31.47	0.0052	0.8804	0.9056	1.0318
NiK	0.20	0.08	21.35	79.14	0.0018	0.8943	0.9365	1.0535
ThL	5.30	0.51	53.25	46.89	0.0333	0.5936	1.0519	1.0050
Y K	2.05	0.52	23.82	65.08	0.0190	0.7710	1.0033	1.1955



Şekil 4.32. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot-3 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.22. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

O K	42.23	57.55	782.88	9.91	0.1136	1.0599	0.2538	1.0000
AlK	1.08	0.87	92.88	17.25	0.0073	0.9447	0.7118	1.0095
SiK	47.93	37.21	4664.72	3.45	0.3776	0.9657	0.8149	1.0015
CaK	5.14	2.80	277.23	9.89	0.0434	0.9124	0.9117	1.0151
TiK	2.43	1.11	112.95	16.51	0.0194	0.8271	0.9470	1.0217
FeK	1.18	0.46	33.23	40.90	0.0101	0.8139	0.9916	1.0558



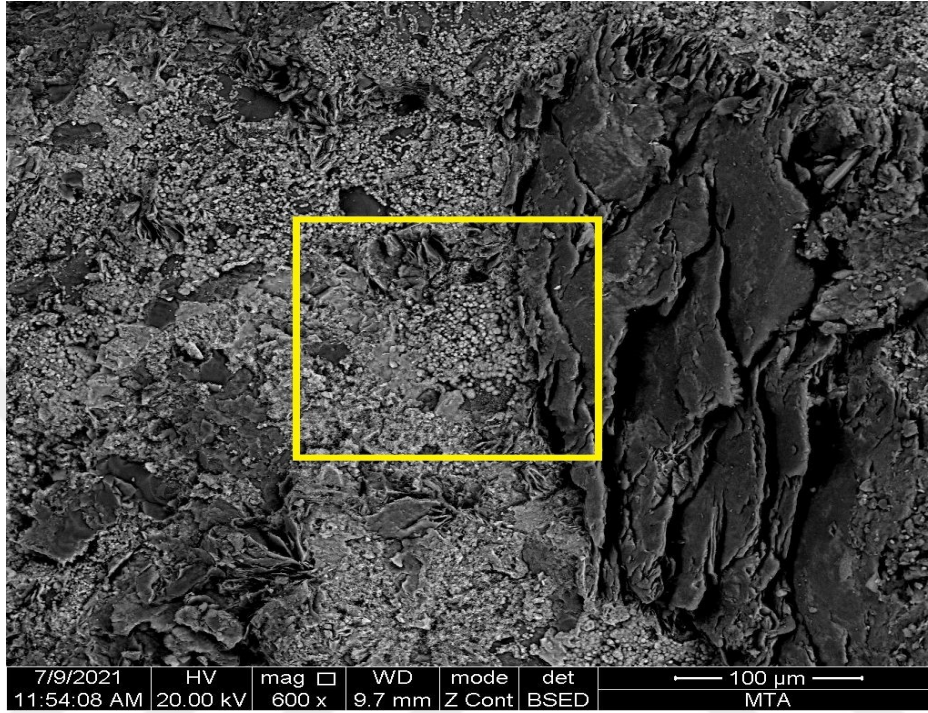
Şekil 4.33. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot-4 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.23. Şekil 4.30 üzerinde gösterilen SSA2-EDS6 Spot 4 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

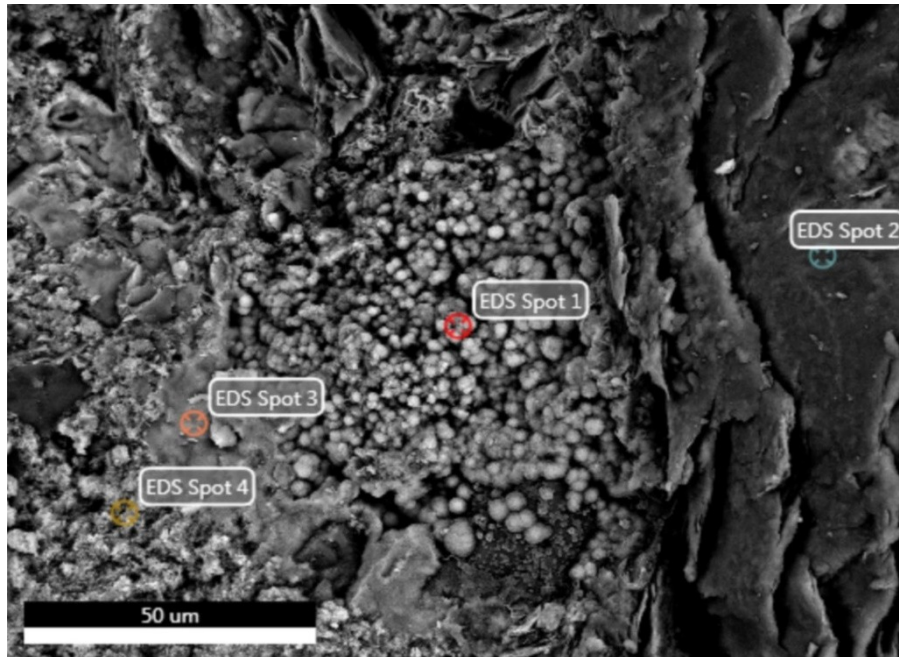
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	40.82	66.98	563.21	11.72	0.0490	1.1346	0.1057	1.0000
AlK	0.75	0.73	82.21	20.23	0.0039	1.0146	0.5122	1.0033
SiK	0.78	0.73	108.08	12.64	0.0052	1.0376	0.6429	1.0054
CaK	0.25	0.17	28.24	59.00	0.0026	0.9829	0.9885	1.0720
TiK	56.60	31.02	4945.68	1.90	0.5104	0.8918	1.0072	1.0035
FeK	0.80	0.38	36.82	42.68	0.0067	0.8791	0.9390	1.0165

SSA-4 EDS kristal yapı olarak özşekilsiz kristal yapısına sahiptir. SSA-4 EDS Spot1 içerisinde yer alan Hematit, Kuvars ve Aliminyum oksit (Şekil 4.36) Şekil 4.34 üzerinde SSA4-EDS Spot1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.36 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.24’ ta gösterilmektedir.

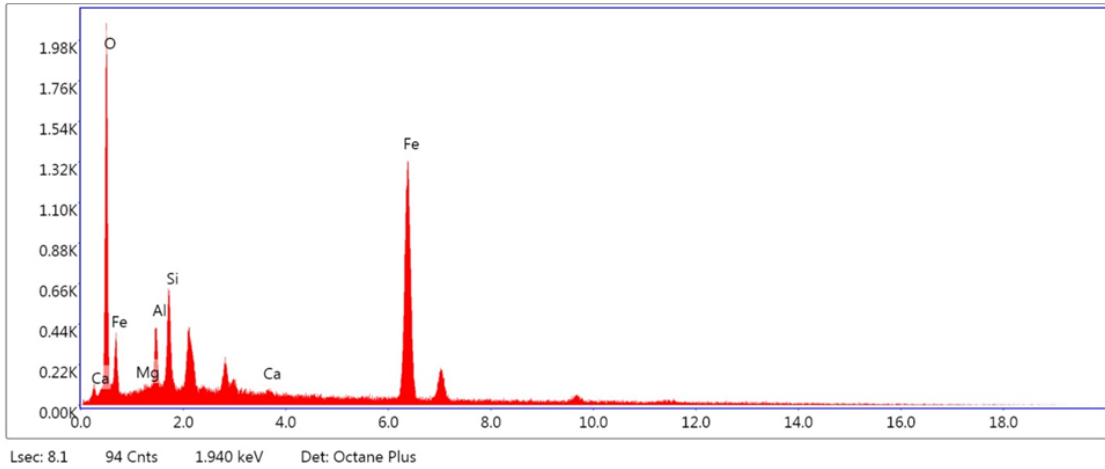
SSA-4 EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak O, Fe, Si ve Al verilmiştir bu verilere göre, SSA-4 EDS-Spot1 noktası ağırlık açısından %55,25 Fe, % 30,63 O, %6,44 Si, %5,11 Al, %1,82 Mg %0,75 Ca, elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.24).



Şekil 4.34. SSA4-EDS1 alanının genel görünümü



Şekil 4.35. Şekil 4.34 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.36. Şekil 4.34 üzerinde gösterilen SSA4-EDS Spot-1 noktasına ait çizim grafiği

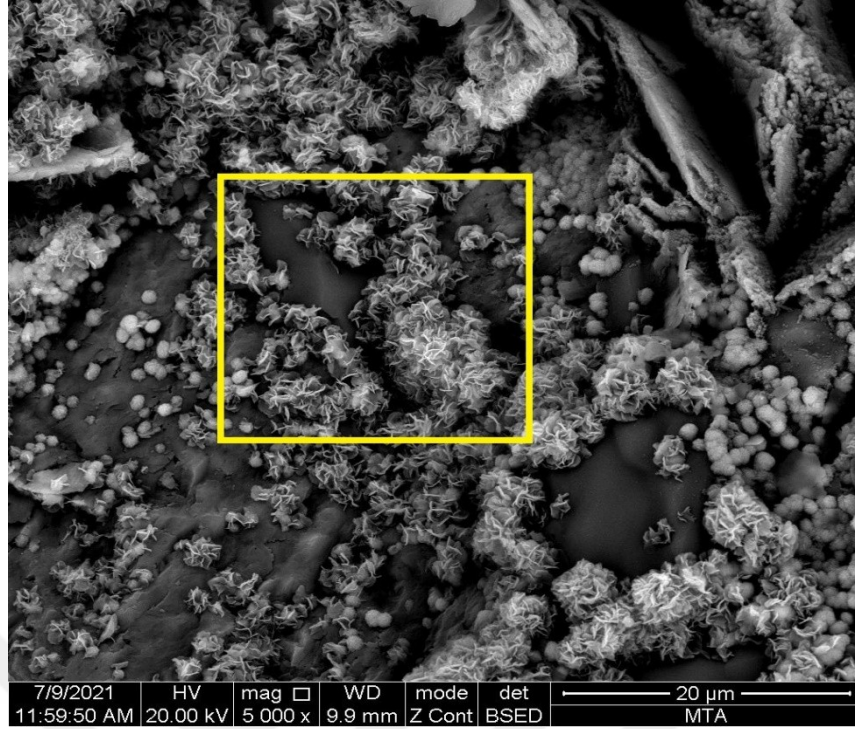
Çizelge 4.24. Şekil 4.34 üzerinde gösterilen SSA4-EDS Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	30.63	56.04	1650.59	7.34	0.1646	1.1479	0.4681	1.0000
MgK	1.82	2.19	105.01	15.95	0.0057	1.0663	0.2956	1.0012
AlK	5.11	5.54	402.02	9.83	0.0218	1.0280	0.4150	1.0019
SiK	6.44	6.71	633.07	8.47	0.0352	1.0516	0.5187	1.0026
CaK	0.75	0.55	67.92	27.60	0.0073	0.9974	0.9372	1.0361
FeK	55.25	28.96	2389.35	2.58	0.4985	0.8933	1.0044	1.0056

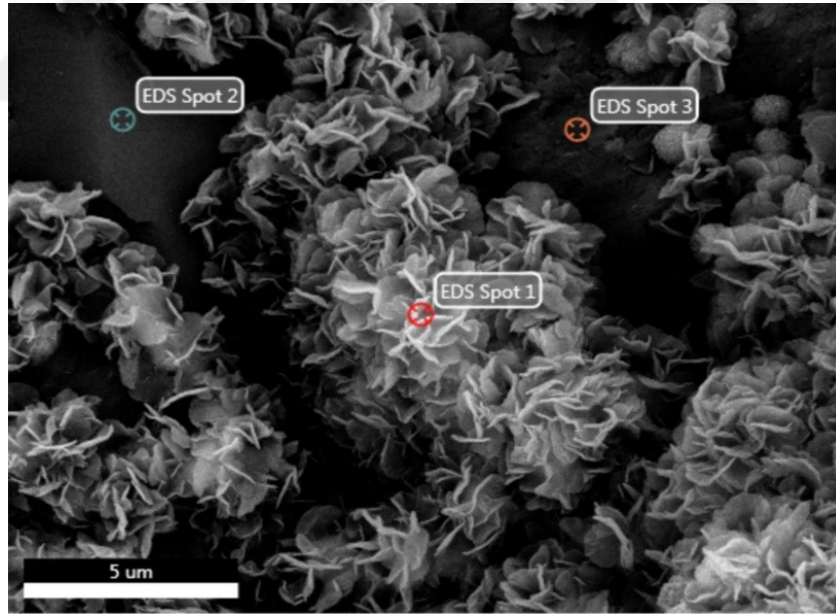
SSA-4 EDS2 kristal yapı olarak özşekilsiz yaprağımsı kiristal yapı sergilemektedir. SSA-4 EDS2 Spot2 içerisinde yer alan Kuvars (Şekil 4.39) Şekil 4.38 üzerinde SSA4-EDS2 Spot2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.39 da; eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları Çizelge 4.25’ te gösterilmektedir.

EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si ve O verilmiştir, bu verilere göre, EDS2-Spot2 noktası ağırlık açısından % 46,87 O, %52,37 Si ve %0,76 Al, elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.25).

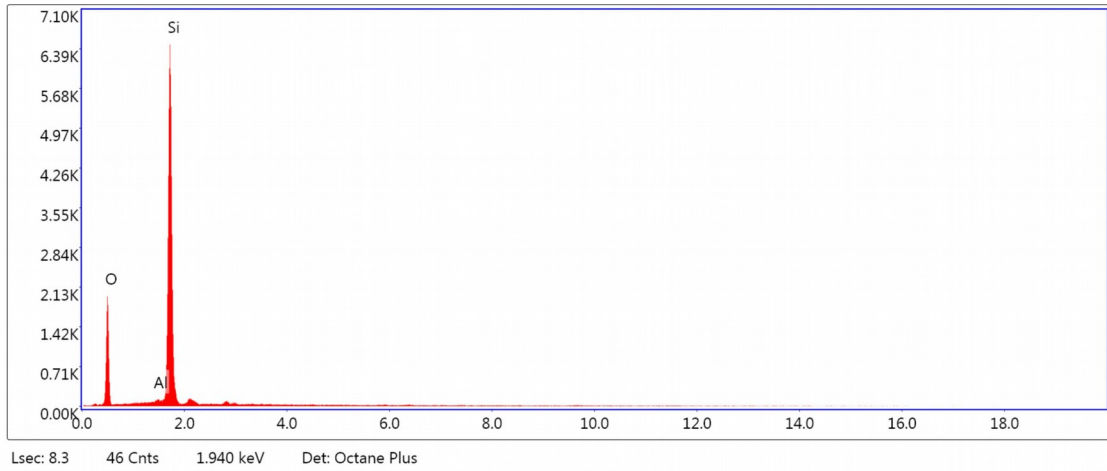
SSA-4 EDS2 Spot3 içerisinde yer alan Kuvars, K-feldispat mineralleri tahmin edilmiştir. (Şekil 4.40) Şekil 4.38 üzerinde SSA4-EDS2 Spot3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.38 de; eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları Çizelge 4.26’ da gösterilmektedir.



Şekil 4.37. SSA4-EDS2 alanının genel görünümü



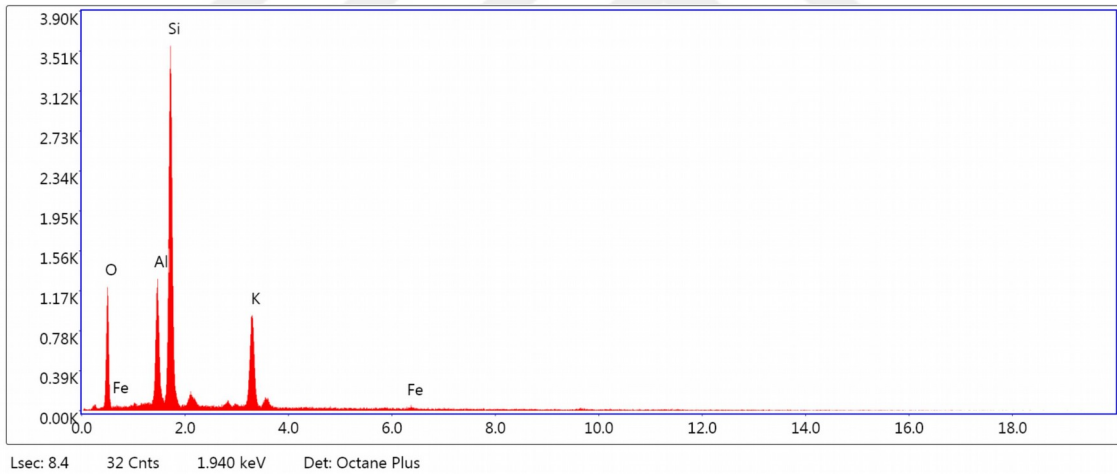
Şekil 4.38. Şekil 4.37 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.39. Şekil 4.38 üzerinde gösterilen SSA4-EDS2 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.25. Şekil 4.38 üzerinde gösterilen SSA4-EDS2 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	46.87	60.75	1360.26	8.69	0.1633	1.0483	0.3324	1.0000
AlK	0.76	0.59	81.48	13.66	0.0053	0.9336	0.7400	1.0125
SiK	52.37	38.66	6265.98	3.02	0.4209	0.9542	0.8417	1.0005



Şekil 4.40. Şekil 4.38 üzerinde gösterilen SSA4-EDS2 Spot-3 noktasına ait çizim grafiği

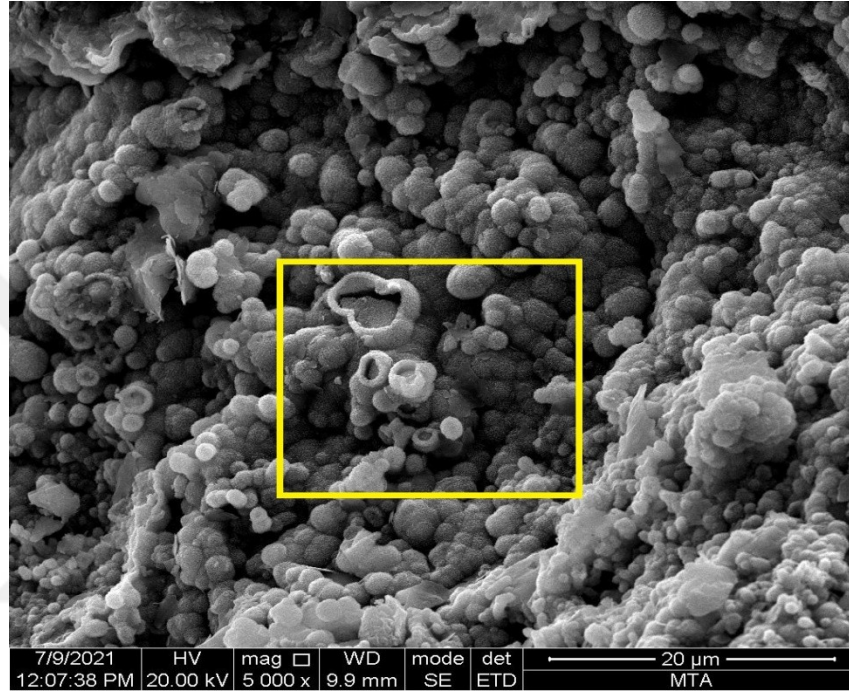
Çizelge 4.26. Şekil 4.38 üzerinde gösterilen SSA4-EDS2 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	41.11	56.91	862.91	10.03	0.0997	1.0672	0.2273	1.0000
AlK	10.73	8.80	1156.96	5.39	0.0730	0.9513	0.7106	1.0068
SiK	32.38	25.53	3498.36	4.56	0.2261	0.9725	0.7162	1.0027
K K	14.74	8.35	1147.42	4.06	0.1193	0.9023	0.8919	1.0060
FeK	1.04	0.41	36.77	34.61	0.0089	0.8198	0.9895	1.0539

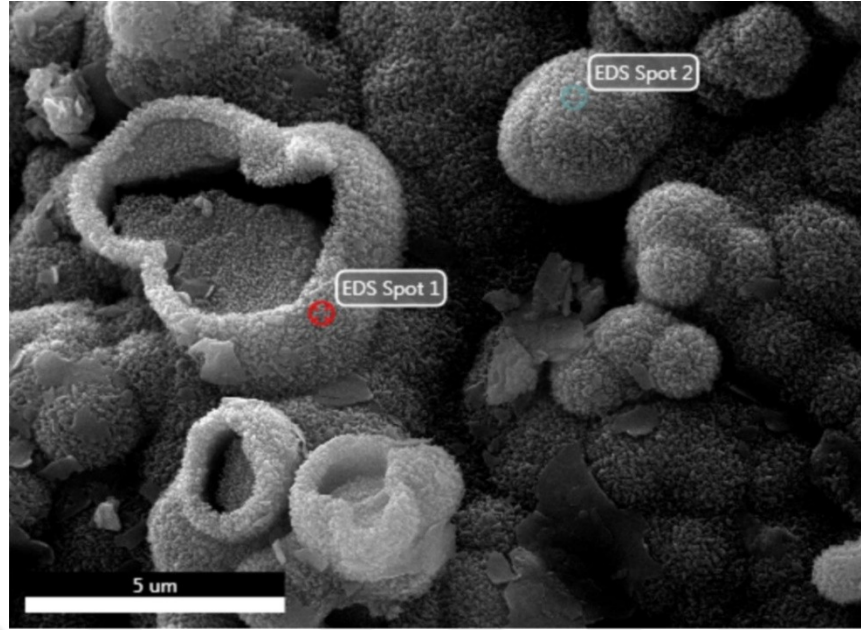
SSA-4 EDS3 kristal yapısı yumrumsu özşekilsiz kristal yapısı görülmektedir.

SSA-4 EDS3 Spot1 içerisinde yer alan Hematit, Kuvars ve aliminum oksit tahmin edilmiştir (Şekil 4.43) Şekil 4.42 üzerinde SSA4-EDS3 Spot2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.43 te; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.27’ de gösterilmektedir.

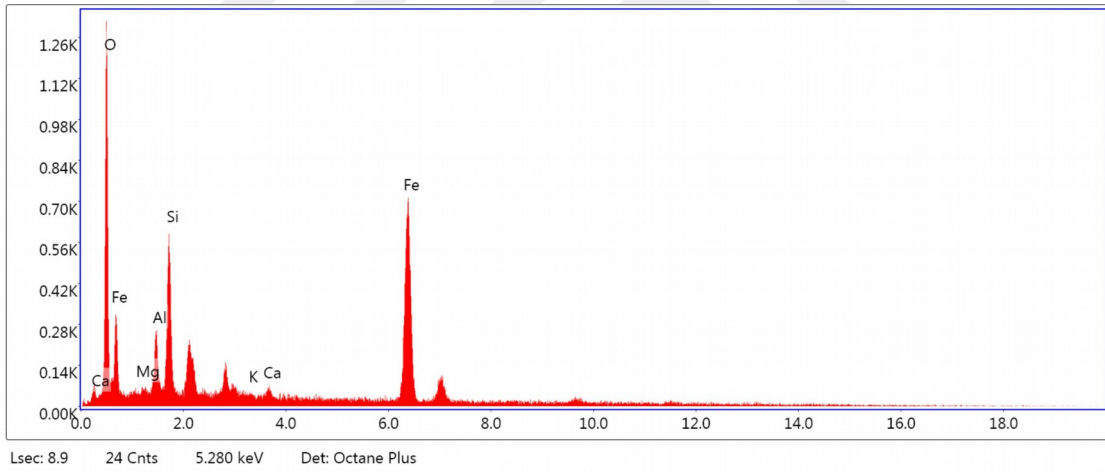
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak O, Fe, Si ve Al verilmiştir, bu verilere göre, EDS3-Spot2 noktası ağırlık açısından %49,34 Fe % 33,25 O, %10,02 Si, %4,95 Al %1,47 Mg, %0,74 Ca, %0,23 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.27).



Şekil 4.41. SSA4-EDS3 alanının genel görünümü



Şekil 4.42. Şekil 4.41 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



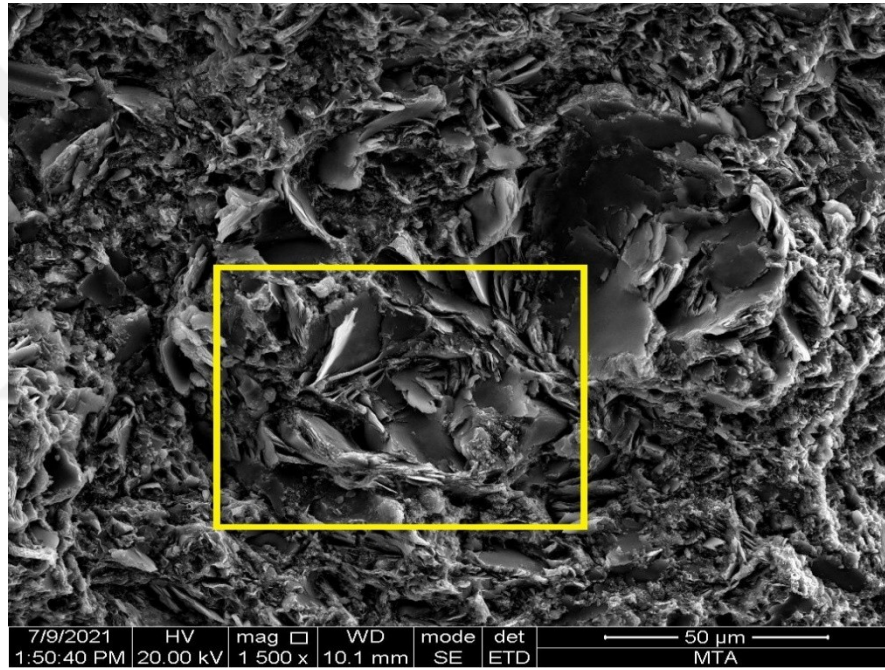
Şekil 4.43. Şekil 4.42 üzerinde gösterilen SSA4-EDS3 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.27. Şekil 4.42 üzerinde gösterilen SSA4-EDS3 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

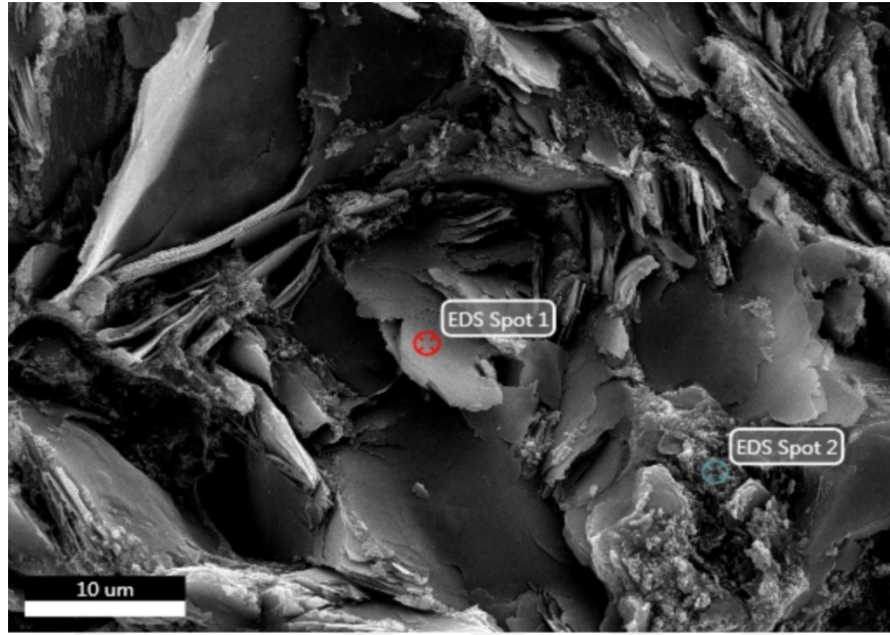
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	33.25	57.95	933.44	7.74	0.1716	1.1354	0.4545	1.0000
MgK	1.47	1.69	48.31	22.26	0.0049	1.0543	0.3136	1.0013
AlK	4.95	5.11	219.66	10.95	0.0221	1.0162	0.4380	1.0021
SiK	10.02	9.95	549.97	8.05	0.0566	1.0395	0.5419	1.0025
K K	0.23	0.16	12.16	74.13	0.0020	0.9673	0.9023	1.0252
CaK	0.74	0.51	35.39	33.71	0.0070	0.9856	0.9354	1.0347
FeK	49.34	24.63	1139.67	3.10	0.4402	0.8822	1.0040	1.0070

SSA-4 EDS4 kristal yapı olarak özşekilsiz yağragımsı kristal yapısını oluşturmakta. SSA-4 EDS4 Spot1 içerisinde yer alan ortoklas oluştuğu tahmin edilmiştir.(Şekil 4.46) Şekil 4.45 üzerinde SSA4-EDS4 Spot1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.46 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.28’ de gösterilmektedir.

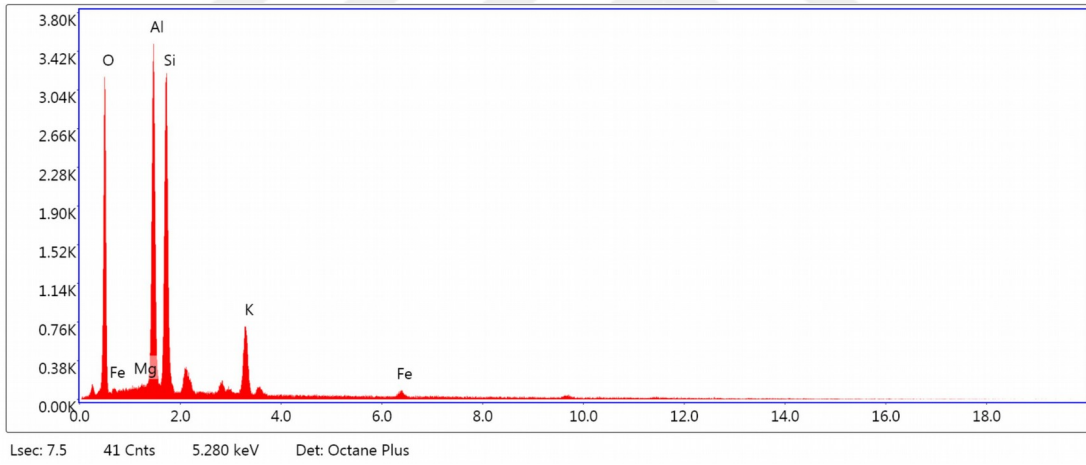
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Al, Si, O ve K verilmiştir, bu verilere göre, EDS4-Spot1 noktası ağırlık açısından % 50,05 O, %20,99 Si, %19,53 Al %7,01 K % 1,54 Fe, %0,88 Mg, elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.28).



Şekil 4.44. SSA4-EDS4 alanının genel görünümü



Şekil 4.45. Şekil 4.44 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



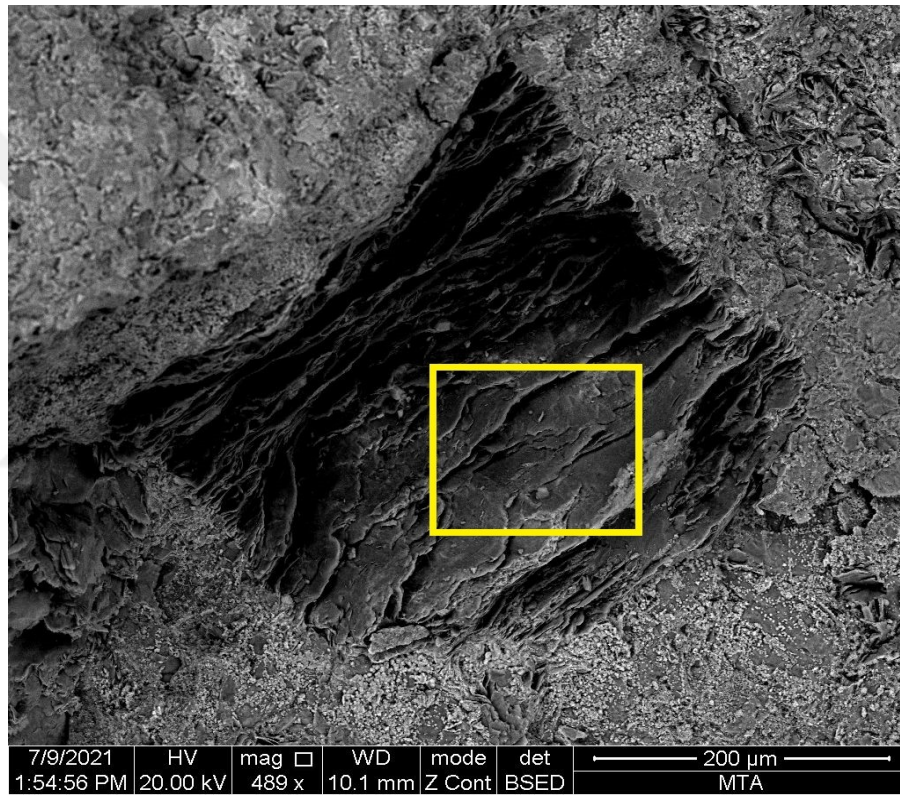
Şekil 4.46. Şekil 4.45 üzerinde gösterilen SSA4-EDS4 Spot-1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.28. Şekil 4.45 üzerinde gösterilen SSA4-EDS4 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

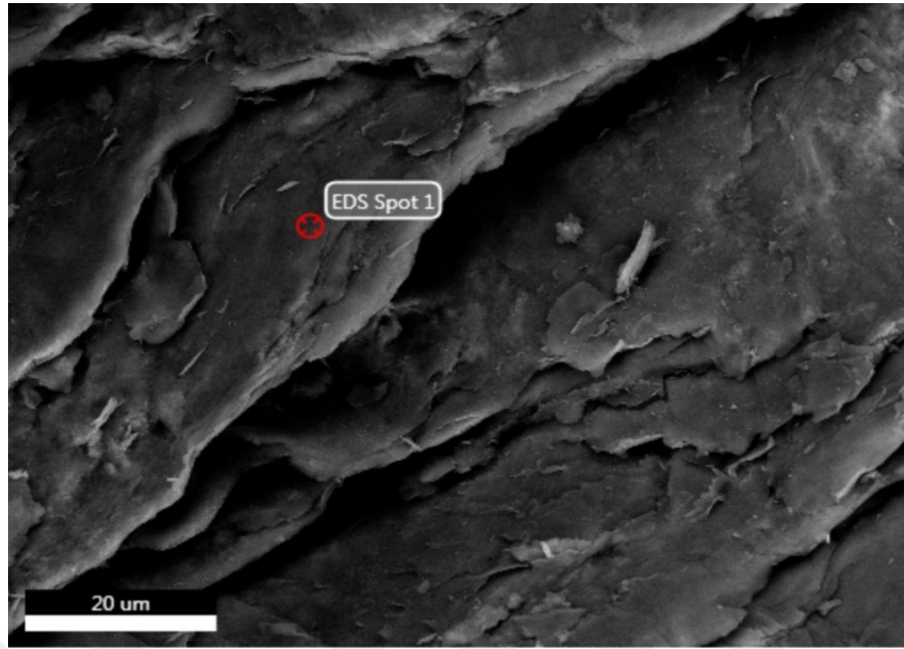
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	50.05	64.60	2605.64	8.55	0.1658	1.0557	0.3138	1.0000
MgK	0.88	0.75	135.67	12.58	0.0047	0.9764	0.5484	1.0054
AlK	19.53	14.94	3658.70	4.82	0.1274	0.9404	0.6904	1.0049
SiK	20.99	15.43	3567.99	5.48	0.1273	0.9612	0.6295	1.0021
K K	7.01	3.70	989.83	4.16	0.0569	0.8915	0.9018	1.0091
FeK	1.54	0.57	98.84	19.10	0.0132	0.8095	0.9994	1.0655

SSA-4 EDS5 kristal yapı olarak özşekilsiz kristal yapı sergilemektedir. SSA-4 EDS5 Spot1 içerisinde yer alan Kuvars, Feldispat ve Hematit oluşmaktadır (Şekil 4.49) Şekil 4.48 üzerinde SSA4-EDS5 Spot1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.49 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.29’ da gösterilmektedir.

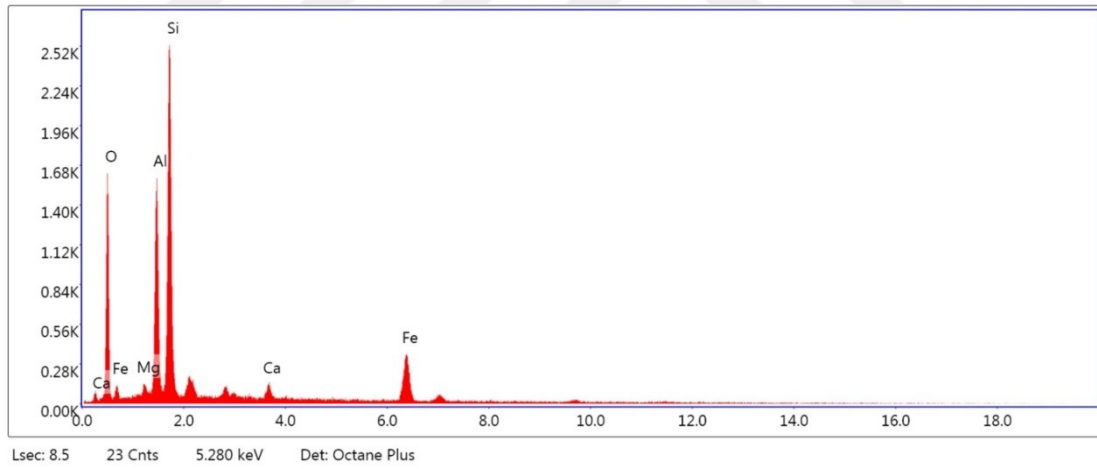
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O, Al ve Fe verilmiştirBu verilere göre, EDS5-Spot1 noktası ağırlık açısından % 37,31 O, %27,37 Si, % 16,42 Fe, %15,89 Al, %1,90 Ca, %1,11 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.29).



Şekil 4.47. SSA4-EDS5 alanının genel görünümü



Şekil 4.48. Şekil 4.47 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



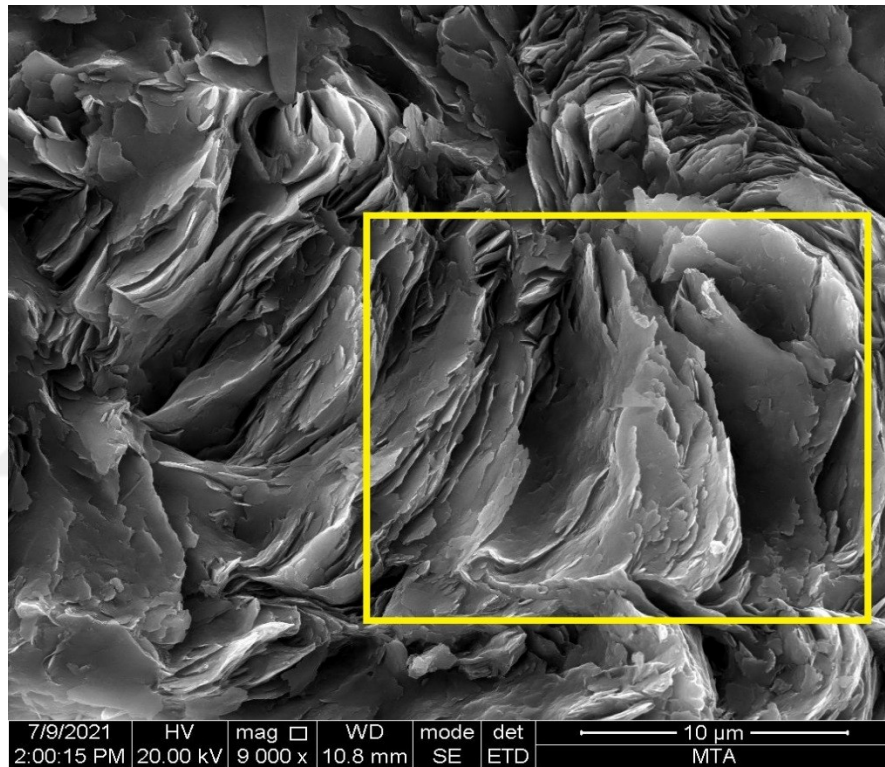
Şekil 4.49. Şekil 4.48 üzerinde gösterilen SSA4-EDS5 Spot-1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.29. Şekil 4.48 üzerinde gösterilen SSA4-EDS5 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

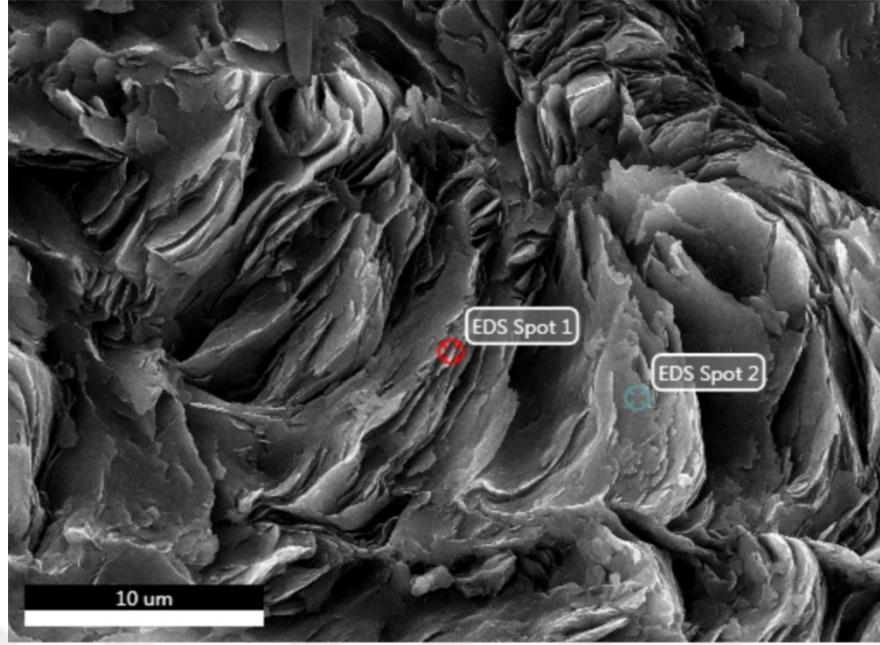
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	37.31	54.45	1153.32	8.73	0.1384	1.0846	0.3420	1.0000
MgK	1.11	1.07	81.23	13.98	0.0054	1.0046	0.4787	1.0032
AlK	15.89	13.76	1451.50	6.11	0.0953	0.9679	0.6173	1.0036
SiK	27.37	22.76	2463.14	5.81	0.1657	0.9895	0.6108	1.0015
CaK	1.90	1.10	127.67	15.18	0.0166	0.9358	0.9163	1.0229
FeK	16.42	6.86	556.94	4.22	0.1407	0.8356	0.9993	1.0265

SSA-4 EDS6 kristal yapı olarak özşekilsiz yaprağımsı kristal yapı sergilemektedir. SSA-4 EDS6 Spot2 içerisinde yer alan Kuvars ve Feldispat (Şekil 4.52) Şekil 4.51 üzerinde SSA4-EDS6 Spot2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.52 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.30’ da gösterilmektedir.

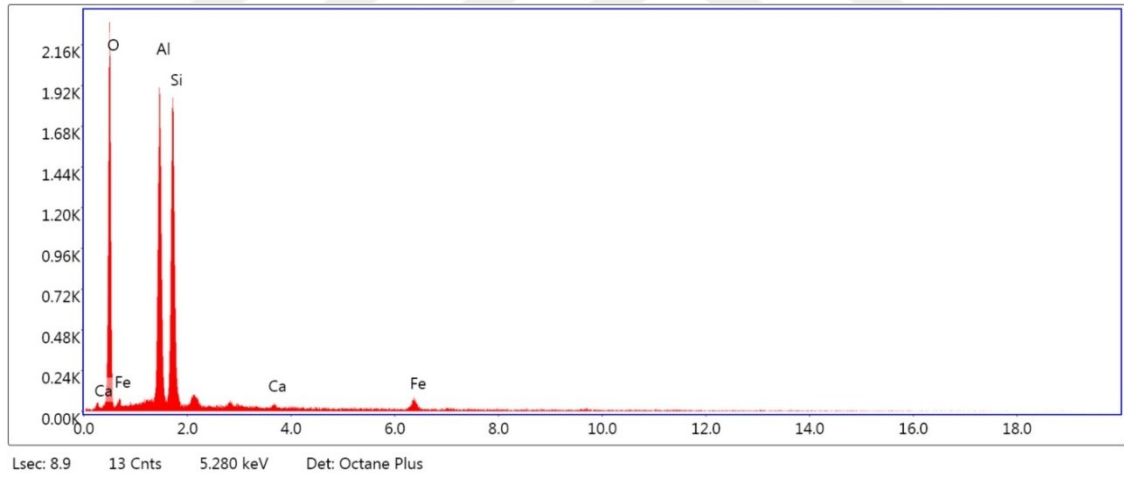
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak O, Al ve Si verilmiştirBu verilere göre, EDS6-Spot 2 noktası ağırlık açısından % 52,45 O, %22,95 Si, %20,78 Al % 3,41 Fe, %0,41 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.30).



Şekil 4.50. SSA4-EDS6 alanının genel görünümü



Şekil 4.51. Şekil 4.50 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



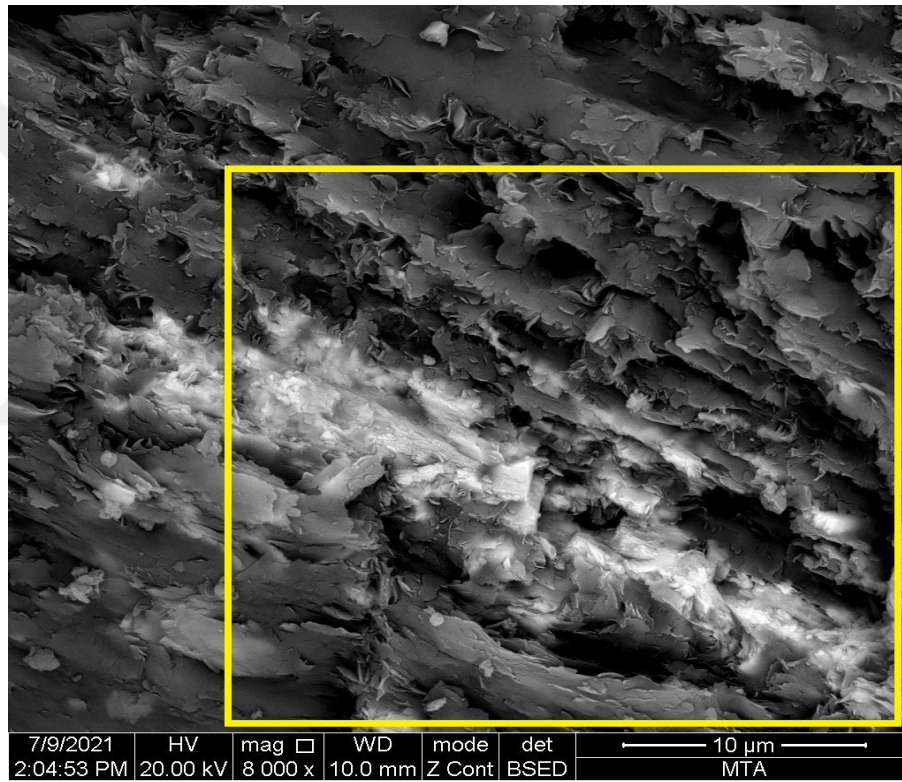
Şekil 4.52. Şekil 4.51 üzerinde gösterilen SSA4-EDS6 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.30. Şekil 4.51 üzerinde gösterilen SSA4-EDS6 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

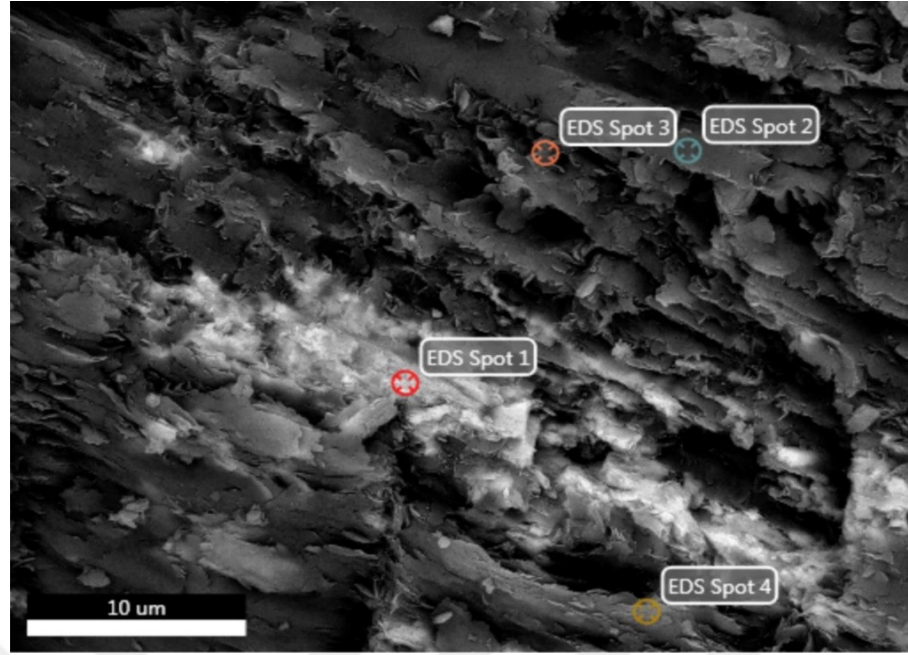
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	52.45	66.41	1526.88	7.84	0.2218	1.0520	0.4019	1.0000
AlK	20.78	15.60	1703.84	5.03	0.1363	0.9369	0.6966	1.0046
SiK	22.95	16.55	1678.05	5.85	0.1376	0.9575	0.6253	1.0011
CaK	0.41	0.21	22.17	40.71	0.0035	0.9042	0.9315	1.0189
FeK	3.41	1.24	95.33	12.14	0.0294	0.8062	1.0048	1.0654

SSA-4 EDS7 kristal yapı olarak özşekilsiz bir kristal yapısı srgilemektedir. SSA-4 EDS7 Spot2 içerisinde yer alan Kuvars ve ortoklas tahmin edilmiştir. (Şekil 4.55) Şekil 4.54 üzerinde SSA4-EDS7 Spot2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.55 te; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.31’ de gösterilmektedir.

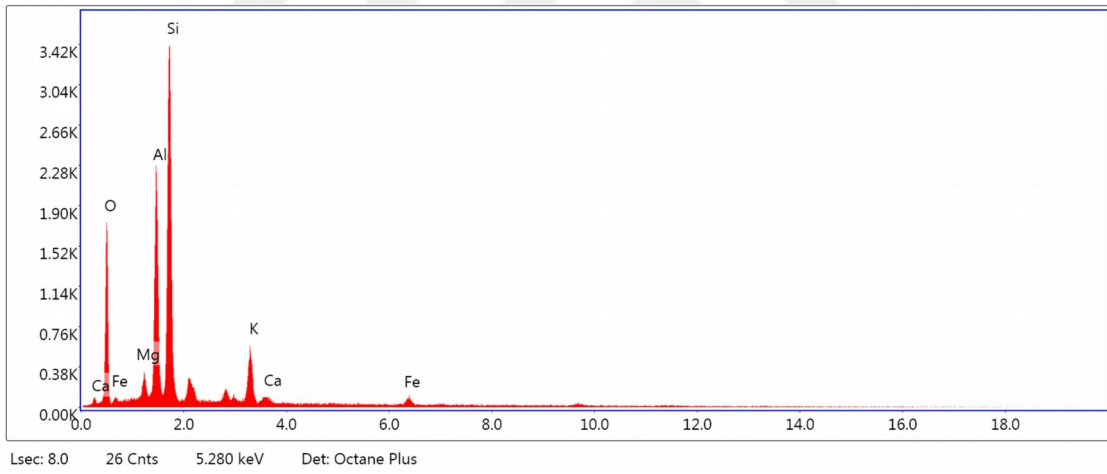
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al ve O verilmiştir Bu verilere göre, EDS7-Spot2 noktası ağırlık açısından % 40,85 O, %29,50 Si, %17,04 Al, %6,81 K, %2,64 Fe %2,49 Mg, %0,68 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.31).



Şekil 4.53. SSA4-EDS7 alanının genel görünümü



Şekil 4.54. Şekil 4.53 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



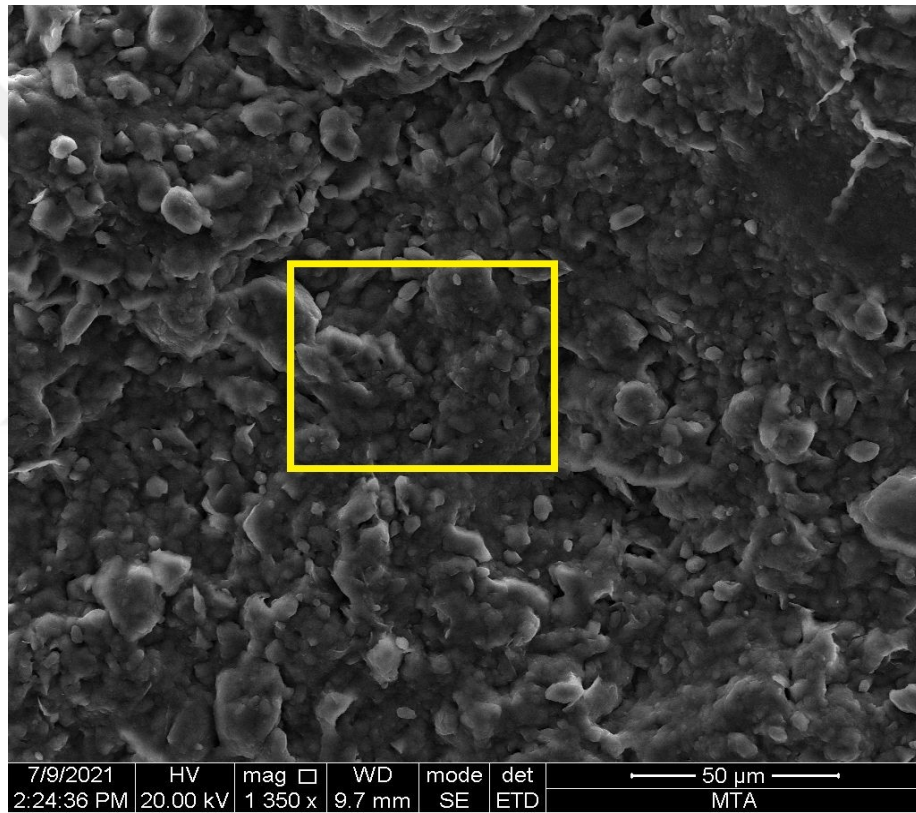
Şekil 4.55. Şekil 4.53 üzerinde gösterilen SSA4-EDS7 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.31 Şekil 4.53 üzerinde gösterilen SSA4-EDS7 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

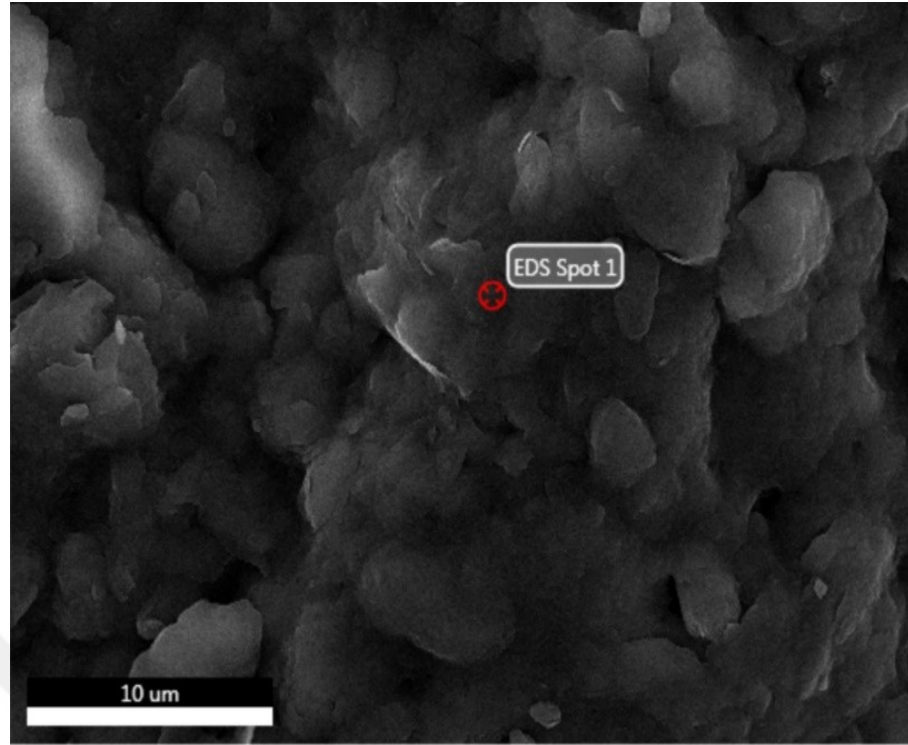
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	40.85	55.80	1340.23	9.31	0.1208	1.0658	0.2773	1.0000
MgK	2.49	2.23	284.56	8.95	0.0141	0.9862	0.5719	1.0052
AlK	17.04	13.80	2283.70	5.06	0.1125	0.9499	0.6911	1.0056
SiK	29.50	22.95	3688.49	5.26	0.1861	0.9710	0.6487	1.0018
K K	6.81	3.80	672.19	5.52	0.0546	0.9008	0.8819	1.0099
CaK	0.68	0.37	57.70	29.89	0.0056	0.9174	0.8919	1.0127
FeK	2.64	1.03	119.69	16.33	0.0227	0.8183	0.9952	1.0557

SSA-6 EDS kristal yapısı özşekilsiz kristal yapı görülmektedir. SSA-6 EDS kristal yapı olarak özşekilsiz kristal yapısı sergilemektedir. SSA-6 EDS Spot1 içerisinde yer alan Ortoklas, Magnesit ve Kuvars tahmin edilmiştir. (Şekil 4.58) Şekil 4.57 üzerinde SSA6-EDS Spot1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.58 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.32’ de gösterilmektedir.

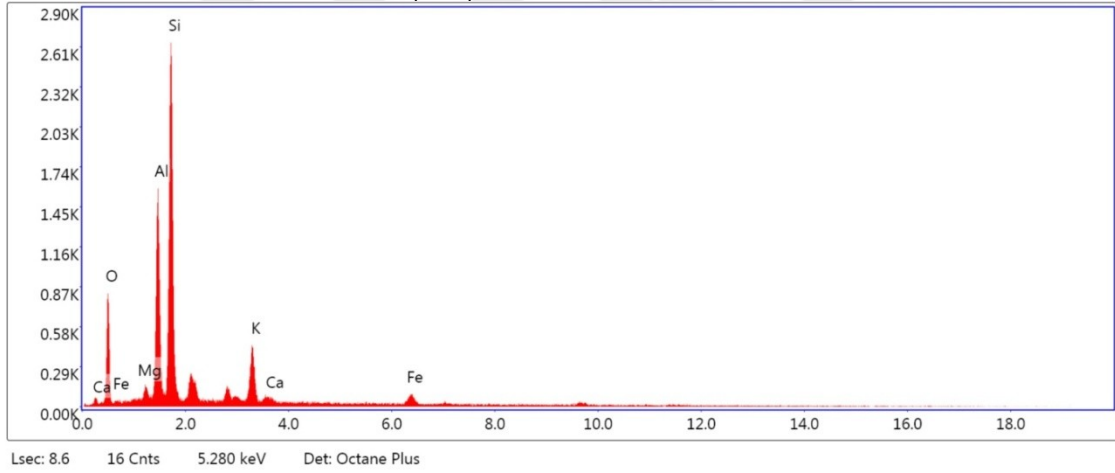
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al, O ve K verilmiştir, Bu verilere göre, EDS-Spot1 noktası ağırlık açısından %34,02 Si, % 33,95 O, %17,37 Al, %8,30 K, %4,62 Fe, %1,06 Mg %0,66 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.32).



Şekil 4.56. SSA6-EDS1 alanının genel görünümü



Şekil 4.57. Şekil 4.56 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.58. Şekil 4.57 üzerinde gösterilen SSA6-EDS Spot-1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.32 Şekil 4.65 üzerinde gösterilen SSA6-EDS Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	33.95	48.98	578.99	10.13	0.0909	1.0768	0.2485	1.0000
MgK	1.06	1.01	70.81	17.19	0.0061	0.9969	0.5726	1.0051
AlK	17.37	14.86	1387.12	5.14	0.1187	0.9603	0.7073	1.0055
SiK	34.02	27.96	2502.42	5.26	0.2192	0.9817	0.6552	1.0018
K K	8.30	4.90	471.43	6.34	0.0664	0.9111	0.8697	1.0097
CaK	0.66	0.38	32.32	39.28	0.0055	0.9278	0.8762	1.0130
FeK	4.62	1.91	120.68	13.57	0.0396	0.8279	0.9914	1.0457

SSA-6 EDS2 kristal yapı olarak özşekilsiz kristal yapı belirlenmiştir. SSA-6 EDS2 Spot1 içerisinde yer alan Anatas, Kuvars, Feldispat ve Ortoklas tahmin edilmiştir. (Şekil 4.61) Şekil 4.60 üzerinde SSA6-EDS2 Spot1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.61 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.33' te gösterilmektedir.

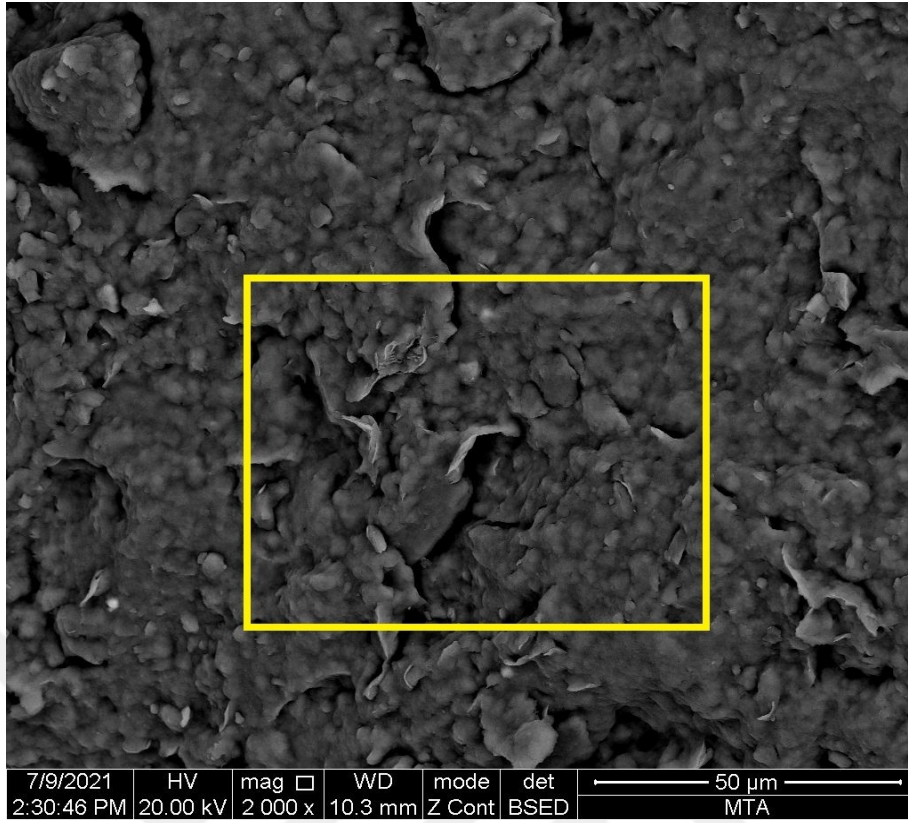
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Ti, Si, Al ve O verilmiştir, Bu verilere göre, EDS2-Spot1 noktası ağırlık açısından %49,32 Ti, % 31,62 O %31,62 Si, , %5,75 Al, %2,05 K, %2,35 Fe, %0,19 Mg %0,08 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.33).

SSA-6 EDS2 Spot2 içerisinde yer alan Pirit, Kuvars, Hematit ve Ortoklas (Şekil 4.62) Şekil 4.60 üzerinde SSA6-EDS2 Spot1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.62 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.34' da gösterilmektedir.

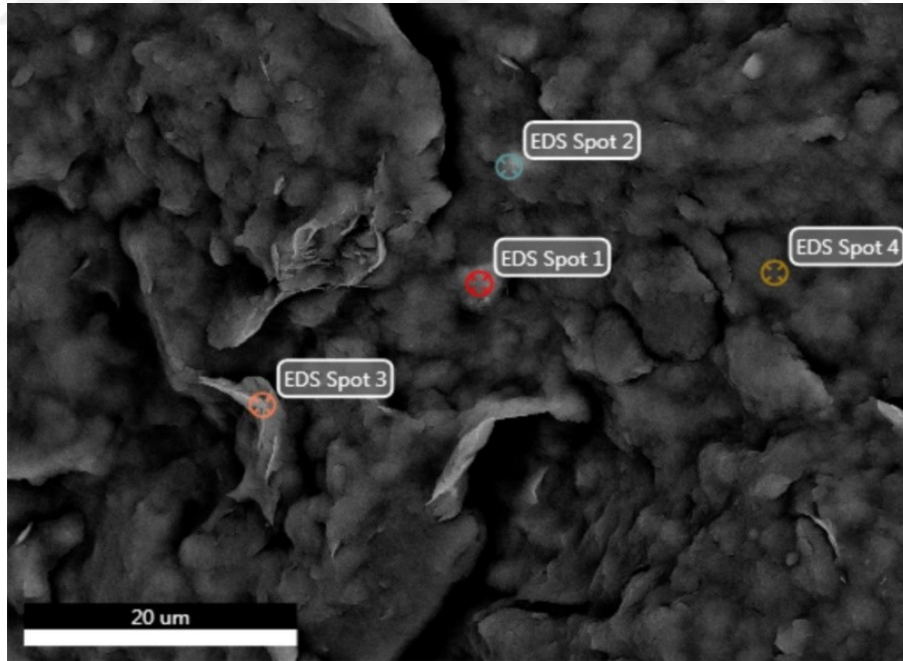
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak S, Si, Fe, Al ve O verilmiştir Bu verilere göre, EDS2-Spot2 noktası ağırlık açısından %45,62 Fe, %21,75 S, %11,88 Si, %10,44 O, %6,52 Al, %3,19 K, %0,36 Ca, %0,25 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.34).

SSA-6 EDS2 Spot3 içerisinde yer alan Kuvars, Feldispat ve Ortoklas tahmin edilmiştir. (Şekil 4.63) Şekil 4.60 üzerinde SSA6-EDS2 Spot3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.63 te; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.35' te gösterilmektedir.

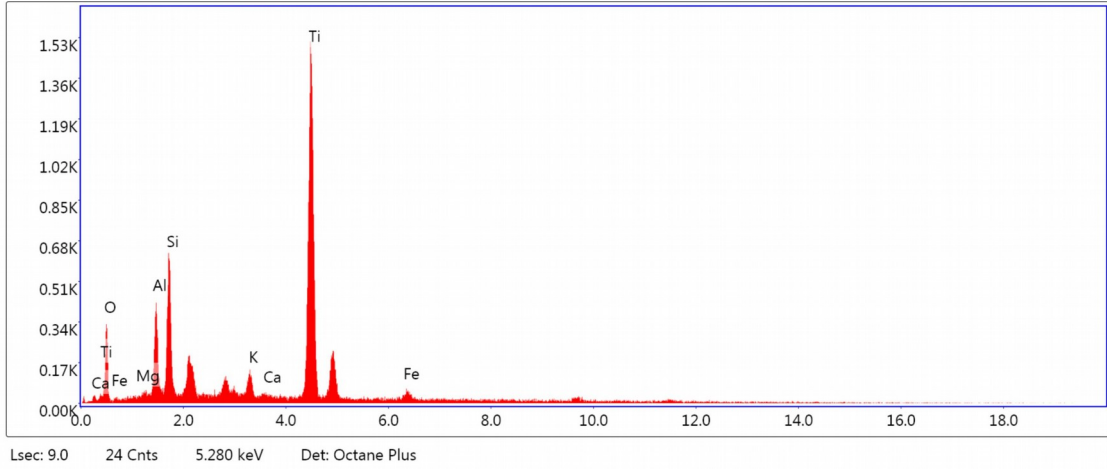
EDS Spot 3 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O, Al ve K verilmiştir Bu verilere göre, EDS2-Spot3 noktası ağırlık açısından %47,55 O, %25,84 Si, %15,29 Al, %6,01 K, %3,10 Fe, %1,81 Mg %0,40 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.35).



Şekil 4.59. SSA6-EDS2 alanının genel görünümü



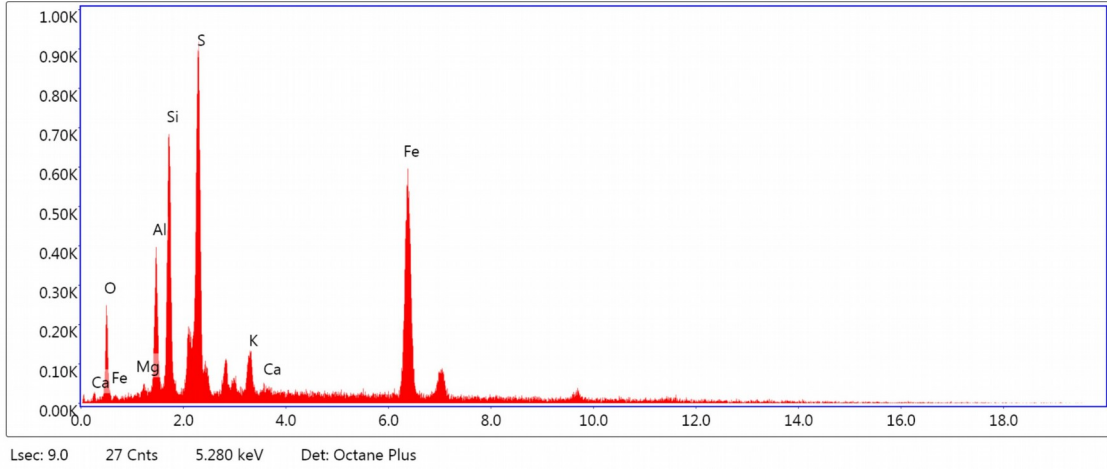
Şekil 4.60. Şekil 4.59 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.61. Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot-1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.33 Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

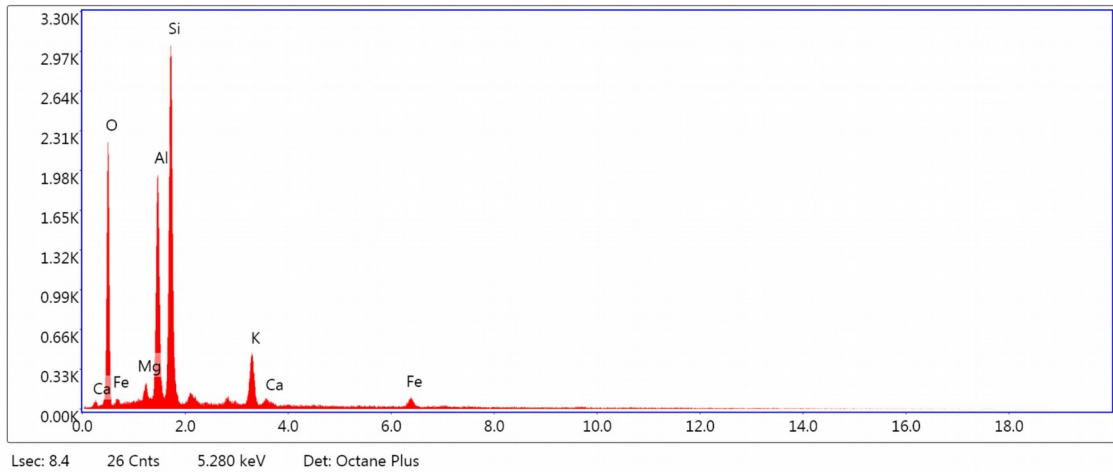
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	31.62	54.43	213.21	12.51	0.0398	1.1396	0.1104	1.0000
MgK	0.19	0.22	7.90	75.42	0.0008	1.0574	0.4018	1.0022
AlK	5.75	5.87	315.38	8.53	0.0323	1.0191	0.5482	1.0034
SiK	8.63	8.46	547.43	7.00	0.0574	1.0422	0.6353	1.0043
K K	2.05	1.45	115.13	12.41	0.0194	0.9691	0.9394	1.0395
CaK	0.08	0.06	4.17	79.47	0.0008	0.9873	0.9556	1.0572
TiK	49.32	28.36	1966.08	2.29	0.4391	0.8958	0.9880	1.0057
FeK	2.35	1.16	50.66	23.98	0.0200	0.8830	0.9429	1.0176



Şekil 4.62. Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.34 Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	10.44	22.39	144.51	12.68	0.0307	1.1646	0.2527	1.0000
MgK	0.25	0.35	8.23	75.60	0.0010	1.0820	0.3594	1.0018
AlK	6.52	8.30	289.81	8.97	0.0337	1.0431	0.4947	1.0030
SiK	11.88	14.52	621.06	7.21	0.0741	1.0671	0.5823	1.0037
S K	21.75	23.29	1121.35	5.02	0.1643	1.0469	0.7179	1.0049
K K	3.19	2.80	138.58	12.33	0.0266	0.9934	0.8270	1.0168
CaK	0.36	0.31	13.98	69.52	0.0032	1.0123	0.8632	1.0241
FeK	45.62	28.04	917.81	3.16	0.4115	0.9067	0.9866	1.0084



Şekil 4.63. Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot-3 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.35 Şekil 4.60 üzerinde gösterilen SSA6-EDS2 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

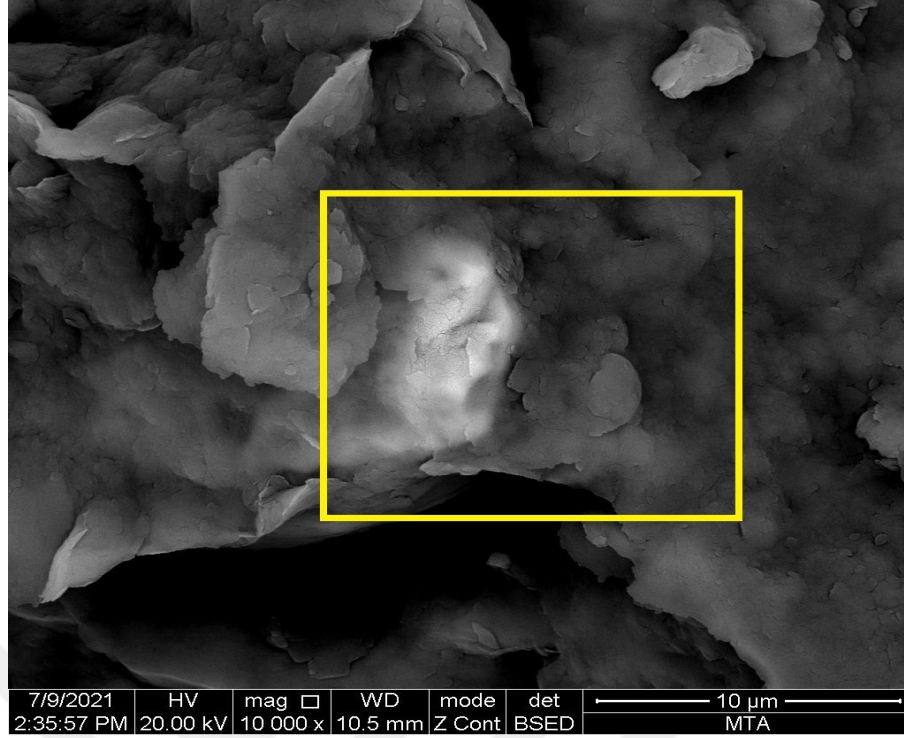
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	47.55	62.54	1606.99	8.85	0.1564	1.0588	0.3106	1.0000
MgK	1.81	1.57	181.31	9.74	0.0097	0.9794	0.5452	1.0048
AlK	15.29	11.92	1837.94	5.27	0.0980	0.9434	0.6761	1.0053
SiK	25.84	19.36	2989.80	5.24	0.1634	0.9642	0.6544	1.0019
K K	6.01	3.23	552.17	5.36	0.0486	0.8944	0.8951	1.0107
CaK	0.40	0.21	31.82	39.19	0.0034	0.9108	0.9054	1.0144
FeK	3.10	1.17	129.44	10.13	0.0266	0.8123	0.9987	1.0569

SSA-6 EDS3 kristal yapı olarak özşekilsizdir. SSA-6 EDS3 Spot1 içerisinde yer alan Sfalerit, Kuvars ve Feldispat tahmin edilmiştir. (Şekil 4.66) Şekil 4.65 üzerinde SSA6-EDS3 Spot1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.66 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.36’ da gösterilmektedir.

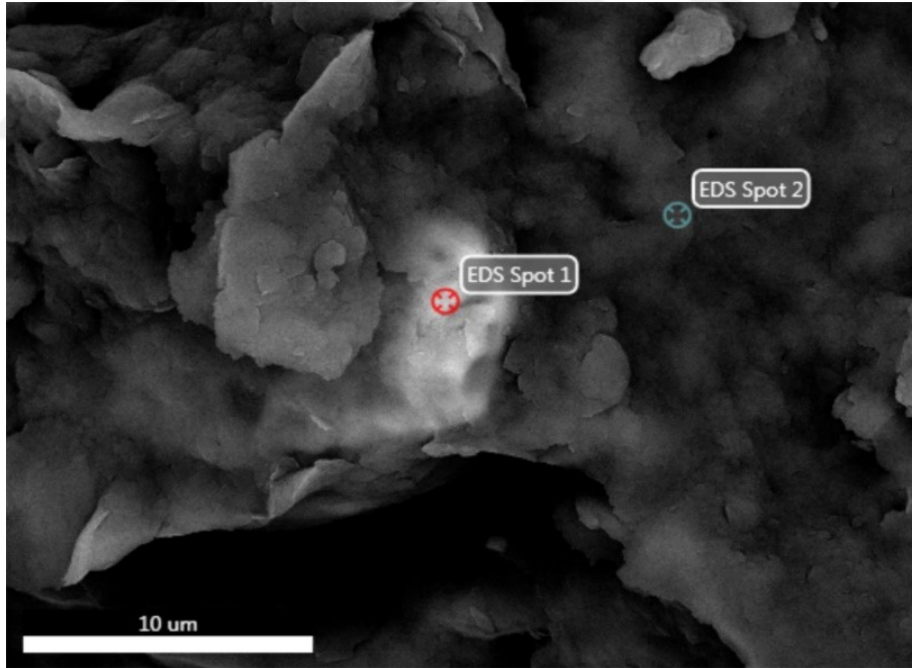
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Zn, S ve Al verilmiştir Bu verilere göre, EDS3-Spot1 noktası ağırlık açısından %54,78 Zn, %31,85 S, %7,86 O, %2,39 Si, %1,95 Al, %1,13 Fe, %0,04 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.36).

SSA-6 EDS3 Spot2 içerisinde yer alan Kuvars, Ortoklas ve Feldispat tahmin edilmiştir. (Şekil 4.91) Şekil 4.89 üzerinde SSA6-EDS3 Spot2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.67 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.37’ ta gösterilmektedir.

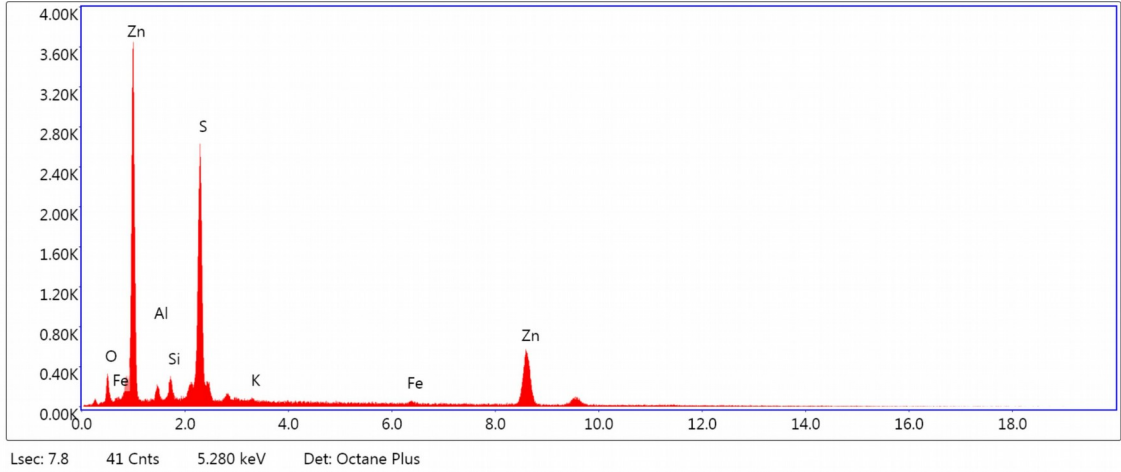
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al ve O verilmiştir Bu verilere göre, EDS3-Spot2 noktası ağırlık açısından %44,94 O, %29,37 Si, %14,90 Al, %5,63 K %3,14 Fe, %1,63 Mg, %0,39 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.37).



Şekil 4.64. SSA6-EDS3 alanının genel görünümü



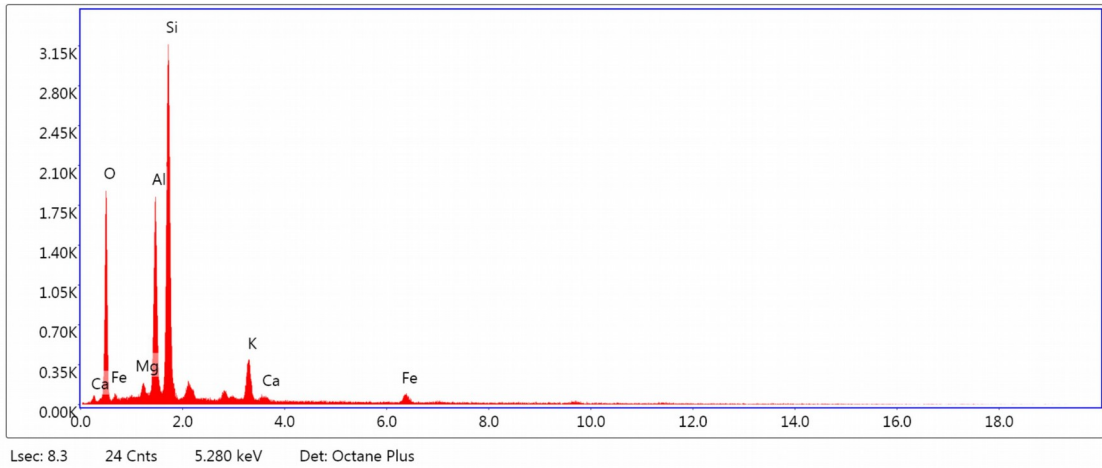
Şekil 4.65. Şekil 4.64 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.66. Şekil 4.64 üzerinde gösterilen SSA6-EDS3 Spot-1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.36 Şekil 4.64 üzerinde gösterilen SSA6-EDS3 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	7.86	19.63	192.86	13.30	0.0201	1.2009	0.2135	1.0000
AlK	1.95	2.89	130.66	16.15	0.0075	1.0774	0.3559	1.0017
SiK	2.39	3.40	211.14	12.22	0.0124	1.1025	0.4703	1.0028
S K	31.85	39.72	3271.03	4.95	0.2361	1.0823	0.6827	1.0029
K K	0.04	0.04	3.23	99.99	0.0003	1.0280	0.7744	1.0118
FeK	1.13	0.81	52.65	31.73	0.0116	0.9407	0.9784	1.1161
ZnK	54.78	33.51	1199.84	3.42	0.4993	0.9037	0.9976	1.0110



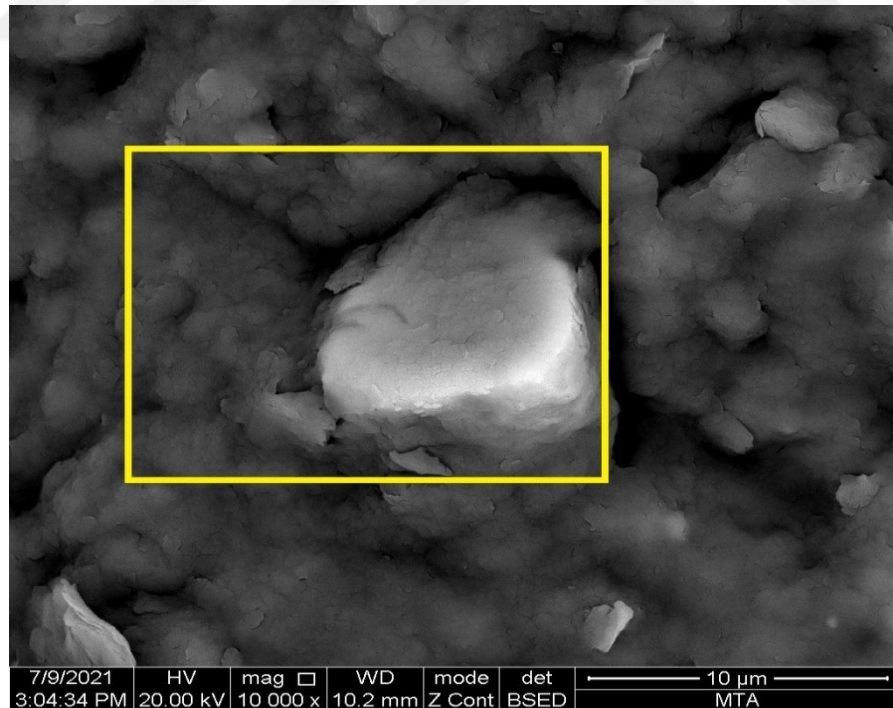
Şekil 4.67. Şekil 4.64 üzerinde gösterilen SSA6-EDS3 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.37 Şekil 4.64 üzerinde gösterilen SSA6-EDS3 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

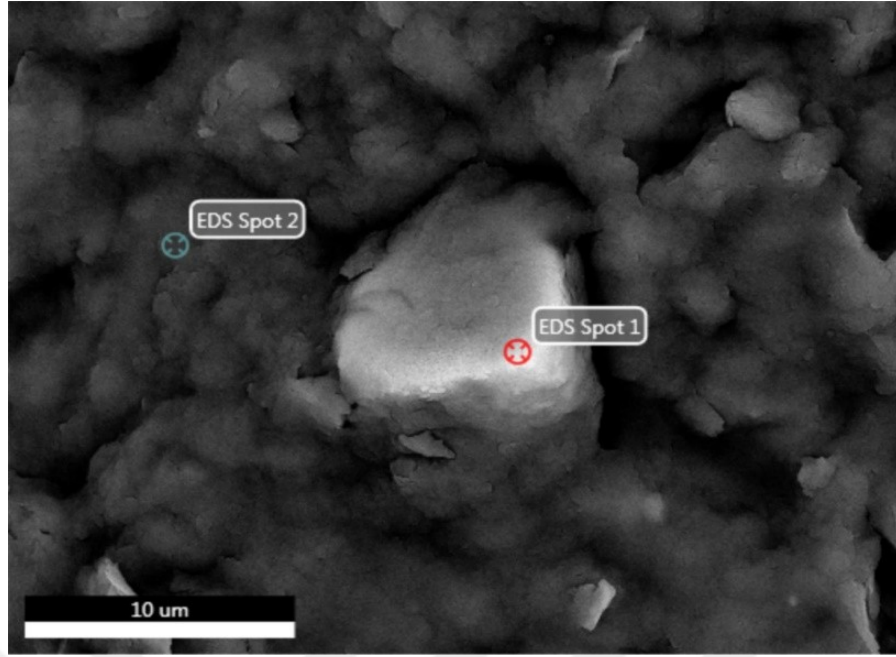
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	44.94	59.97	1377.62	9.02	0.1445	1.0611	0.3030	1.0000
MgK	1.63	1.43	155.10	9.95	0.0090	0.9817	0.5570	1.0050
AlK	14.90	11.79	1693.28	5.27	0.0975	0.9456	0.6883	1.0057
SiK	29.37	22.32	3207.23	5.11	0.1893	0.9665	0.6656	1.0018
K K	5.63	3.08	476.49	5.89	0.0453	0.8966	0.8880	1.0104
CaK	0.39	0.21	28.66	41.26	0.0033	0.9130	0.9016	1.0142
FeK	3.14	1.20	121.45	12.96	0.0270	0.8144	0.9977	1.0562

SSA-6 EDS4 kritical yapı olarak özşekilsiz kriatal yapıya sahiptir. SSA-6 EDS4 Spot2 içerisinde yer alan Kuvars, Feldispat ve Ortoklas oluşumu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.95) Şekil 4.69 üzerinde SSA6-EDS4 Spot2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.70 te; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.38’ te gösterilmektedir.

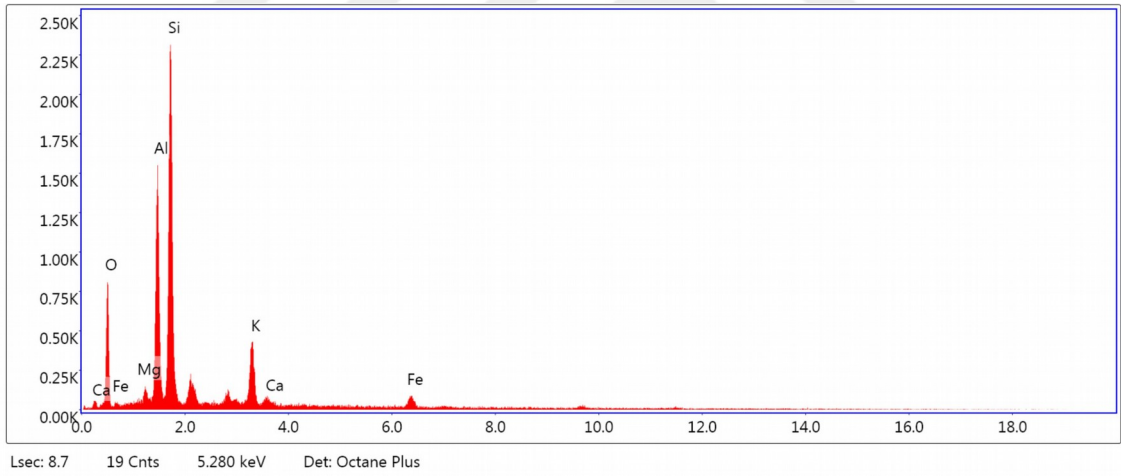
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al, O ve K verilmiştir, bu verilere göre, EDS4-Spot2 noktası ağırlık açısından %34,96 O, %32,07 Si, %17,75 Al, %9,03 K, % 4,68 Fe, %0,98 Mg, %0,53 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.38).



Şekil 4.68. SSA6-EDS4 alanının genel görünümü



Şekil 4.69. Şekil 4.68 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



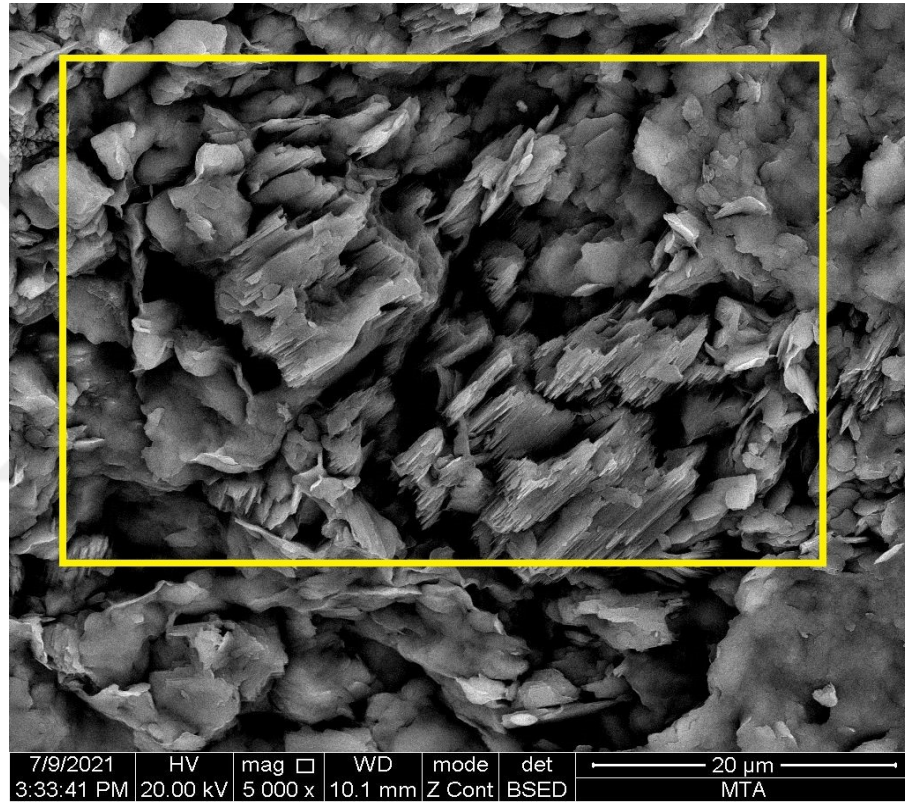
Şekil 4.70. Şekil 4.69 üzerinde gösterilen SSA6-EDS4 Spot-2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.38 Şekil 4.69 üzerinde gösterilen SSA6-EDS4 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

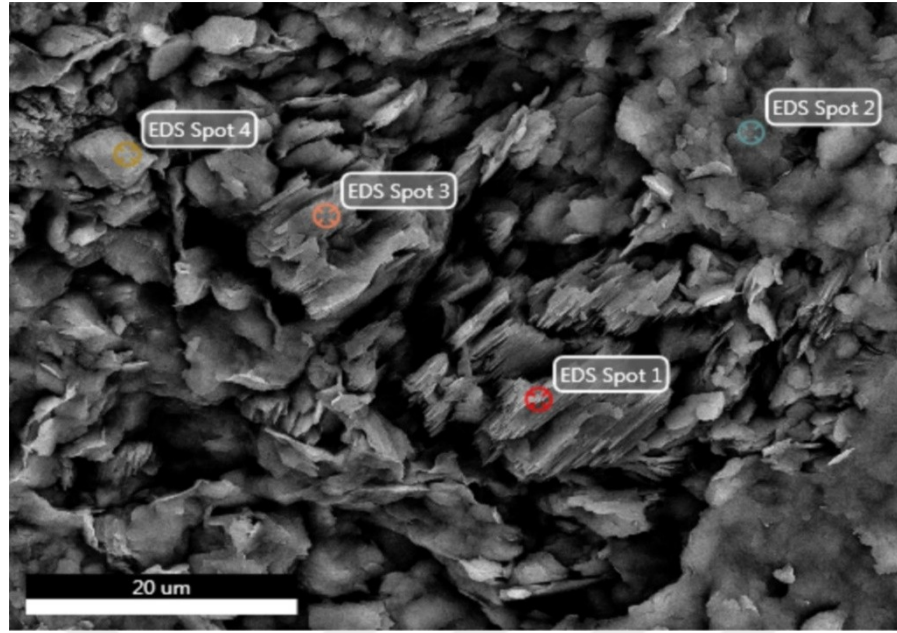
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	34.96	50.20	556.79	10.10	0.0941	1.0764	0.2502	1.0000
MgK	0.98	0.93	60.07	17.53	0.0056	0.9965	0.5692	1.0050
AlK	17.75	15.11	1304.09	5.27	0.1208	0.9599	0.7051	1.0053
SiK	32.07	26.23	2167.33	5.40	0.2056	0.9813	0.6522	1.0019
K K	9.03	5.30	475.25	5.91	0.0726	0.9107	0.8750	1.0095
CaK	0.53	0.30	23.69	47.90	0.0044	0.9274	0.8774	1.0130
FeK	4.68	1.93	112.63	14.96	0.0401	0.8276	0.9916	1.0454

SSA-6 EDS6 kristal yapı olarak özşekilsiz yapı görülmektedir. SSA-6 EDS6 Spot 1 içerisinde yer alan Kuvars, Na-Feldispat ve Ortoklas tahmin edilmiştir. (Şekil 4.73) Şekil 4.72 üzerinde SSA6-EDS6 Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.73 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.39’ da gösterilmektedir.

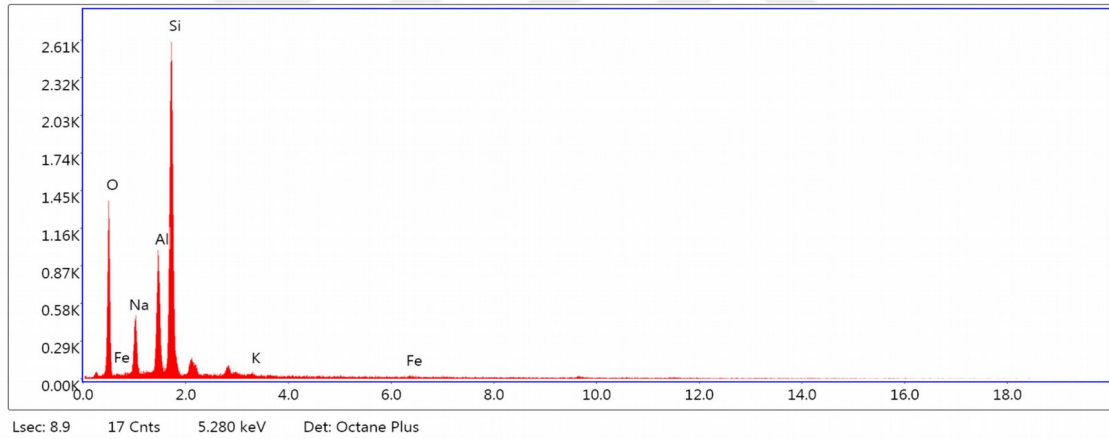
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O, Al ve Na verilmiştir Bu verilere göre, EDS5-Spot 1 noktası ağırlık açısından %41,09 O, %35,50 Si, %12,35 Al, %9,99 Na, % 0,71 Fe, %0,35 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.39).



Şekil 4.71. SSA6-EDS6 alanının genel görünümü



Şekil 4.72. Şekil 4.71 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.73. Şekil 4.71 üzerinde gösterilen SSA6-EDS6 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.39 Şekil 4.71 üzerinde gösterilen SSA6-EDS6 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	41.09	54.11	881.58	8.73	0.1531	1.0581	0.3521	1.0000
NaK	9.99	9.16	359.99	9.01	0.0434	0.9619	0.4503	1.0030
AlK	12.35	9.65	824.94	5.92	0.0784	0.9424	0.6686	1.0074
SiK	35.50	26.63	2360.78	5.09	0.2299	0.9632	0.6718	1.0007
K K	0.35	0.19	17.47	71.61	0.0027	0.8932	0.8725	1.0099
FeK	0.71	0.27	16.96	59.81	0.0062	0.8109	1.0013	1.0794

SSA-7 EDS krital yapısı özşekilsizdir. SSA-7 EDS Spot 1 içerisinde yer alan Hematiti bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.76) Şekil 4.75 üzerinde SSA7-EDS

Spot1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.76 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.40' te gösterilmektedir.

EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak O ve Fe verilmiştir Bu verilere göre, EDS7-Spot 1 noktası ağırlık açısından %56,42 Fe, %35,13 O, %2,90 Mg, %2,46 Mn, %1,28 Al, %1,18 Si, %0,63 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.40).

SSA-7 EDS Spot 2 içerisinde yer alan Kuvars, Ortoklas, Feldispat ve Sfalerit minerallerinin bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.77) Şekil 4.75 üzerinde SSA7-EDS Spot 2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.108 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.41' de gösterilmektedir.

EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Zn, S, Si, O ve Al verilmiştir Bu verilere göre, EDS7-Spot 2 noktası ağırlık açısından %Zn 40,80, %23,90 S, %15,41 O, %8,95 Si, %4,99 Al, %4,07 Fe, %1,11 K, %0,77 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.41).

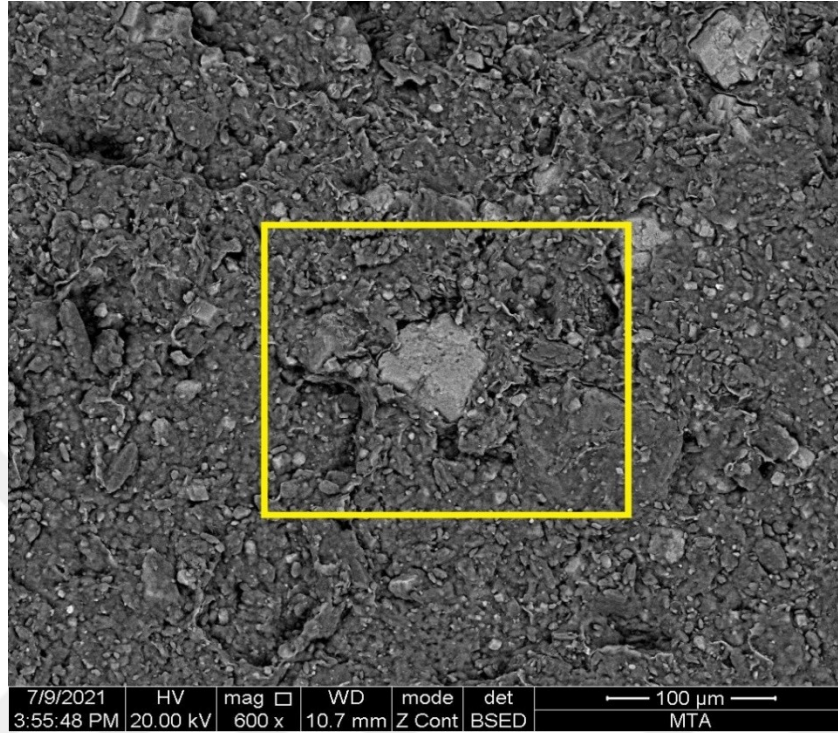
SSA-7 EDS Spot 5 içerisinde yer alan Kuvars, Ortoklas, Feldispat ve Sfalerit minerallerinin bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.77) Şekil 4.75 üzerinde SSA7-EDS Spot 5 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.77 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.41' de gösterilmektedir.

SSA-7 EDS Spot 5 içerisinde yer alan Ortoklas ve Kuvars (Şekil 4.78) Şekil 4.75 üzerinde SSA7-EDS Spot 5 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.77 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.42' de gösterilmektedir.

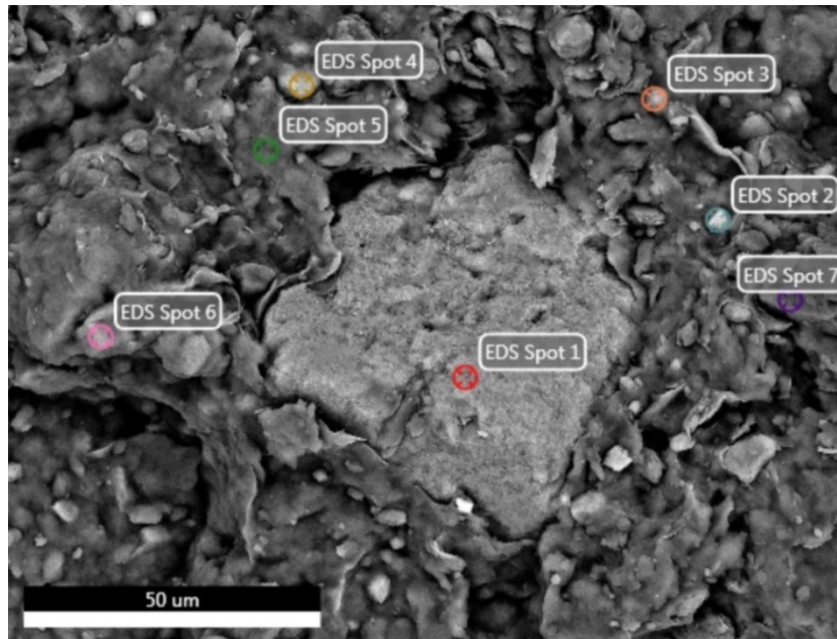
EDS Spot 5 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al ve O verilmiştir, bu verilere göre, EDS7-Spot 5 noktası ağırlık açısından %35,03 O, %33,39 Si, %16,72 Al, %6,62 K, %5,82 Fe, %1,55 Mg, %0,88 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.42).

SSA-7 EDS Spot 6 içerisinde yer alan Kuvars tahmin edilmiştir. (Şekil 4.78) Şekil 4.75 üzerinde SSA7-EDS Spot 6 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.78 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.43' de gösterilmektedir.

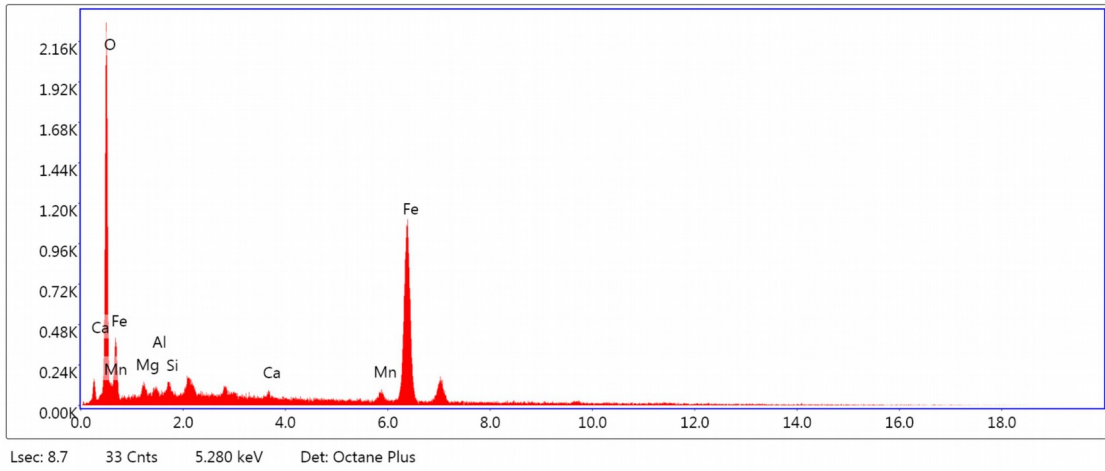
EDS Spot 6 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si ve O verilmiştir, bu verilere göre, EDS- Spot 7 noktası ağırlık açısından %58,90 Si, %37,41 O, %1,64 Al %1,21 Fe, %0,83 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.43).



Şekil 4.74. SSA7-EDS1 alanının genel görünümü



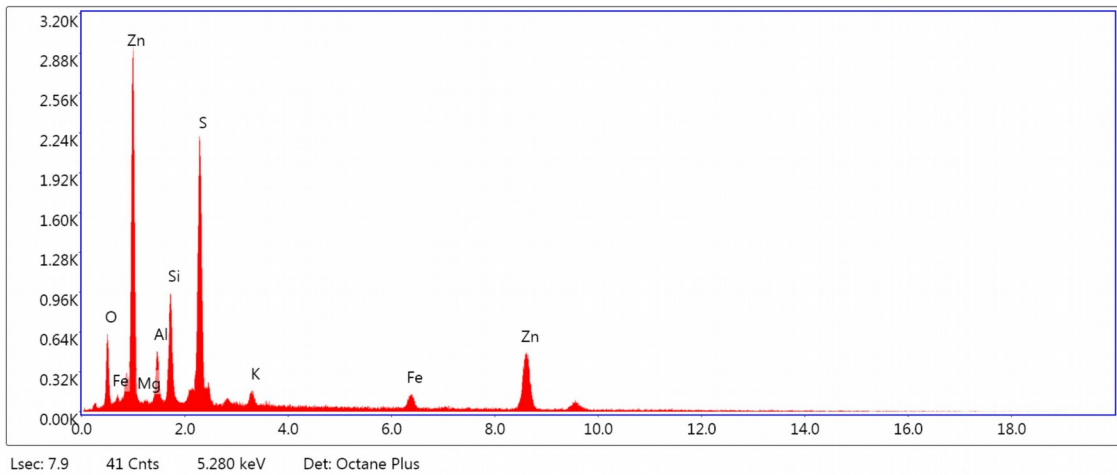
Şekil 4.75. Şekil 4.74 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.76. Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.40 Şekil 4.76 üzerinde gösterilen SSA6-EDS7 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	35.13	63.18	1614.79	6.61	0.2161	1.1474	0.5361	1.0000
MgK	2.90	3.44	119.11	13.49	0.0088	1.0660	0.2843	1.0009
AlK	1.28	1.37	71.27	17.64	0.0052	1.0276	0.3970	1.0018
SiK	1.18	1.21	86.04	17.49	0.0065	1.0512	0.5224	1.0030
CaK	0.63	0.45	42.29	29.60	0.0062	0.9973	0.9505	1.0393
MnK	2.46	1.29	97.91	15.45	0.0242	0.8789	1.0042	1.1139
FeK	56.42	29.07	1794.09	2.64	0.5096	0.8933	1.0065	1.0047

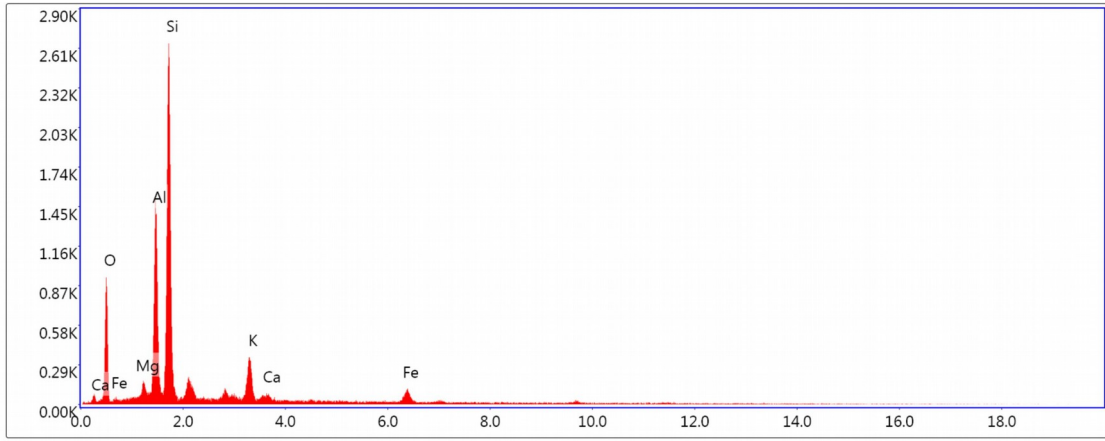


Şekil 4.77. Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.41 Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA6-EDS7 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant

elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	15.41	32.44	467.30	11.30	0.0420	1.1671	0.2335	1.0000
MgK	0.77	1.06	47.32	30.66	0.0024	1.0849	0.2817	1.0011
AlK	4.99	6.23	427.46	10.45	0.0211	1.0460	0.4041	1.0019
SiK	8.95	10.73	956.83	7.65	0.0485	1.0702	0.5054	1.0026
S K	23.90	25.11	2739.95	5.08	0.1707	1.0501	0.6779	1.0031
K K	1.11	0.95	109.24	23.84	0.0089	0.9968	0.7998	1.0120
FeK	4.07	2.45	210.00	10.61	0.0401	0.9106	0.9833	1.0996
ZnK	40.80	21.02	1005.06	3.64	0.3613	0.8732	0.9973	1.0168

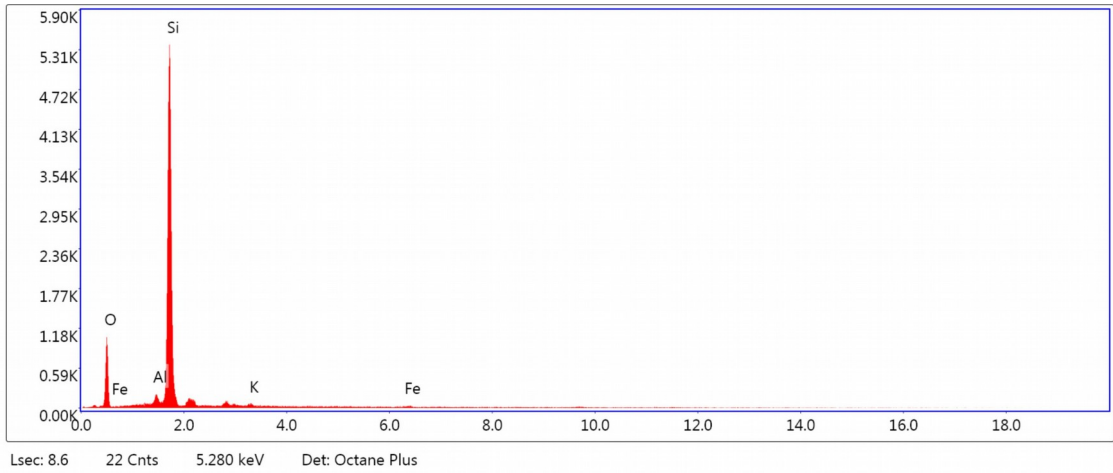


Lsec: 8.7 17 Cnts 5.280 keV Det: Octane Plus

Şekil 4.78. Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.42 Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA6-EDS7 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	35.03	50.25	660.61	9.83	0.1004	1.0761	0.2663	1.0000
MgK	1.55	1.46	104.53	12.44	0.0088	0.9962	0.5669	1.0048
AlK	16.72	14.23	1343.38	5.37	0.1123	0.9597	0.6960	1.0053
SiK	33.39	27.28	2511.88	5.32	0.2152	0.9810	0.6560	1.0017
K K	6.62	3.89	385.19	7.23	0.0532	0.9105	0.8731	1.0110
CaK	0.88	0.50	43.94	25.59	0.0073	0.9273	0.8861	1.0144
FeK	5.82	2.39	154.69	10.32	0.0499	0.8274	0.9932	1.0436



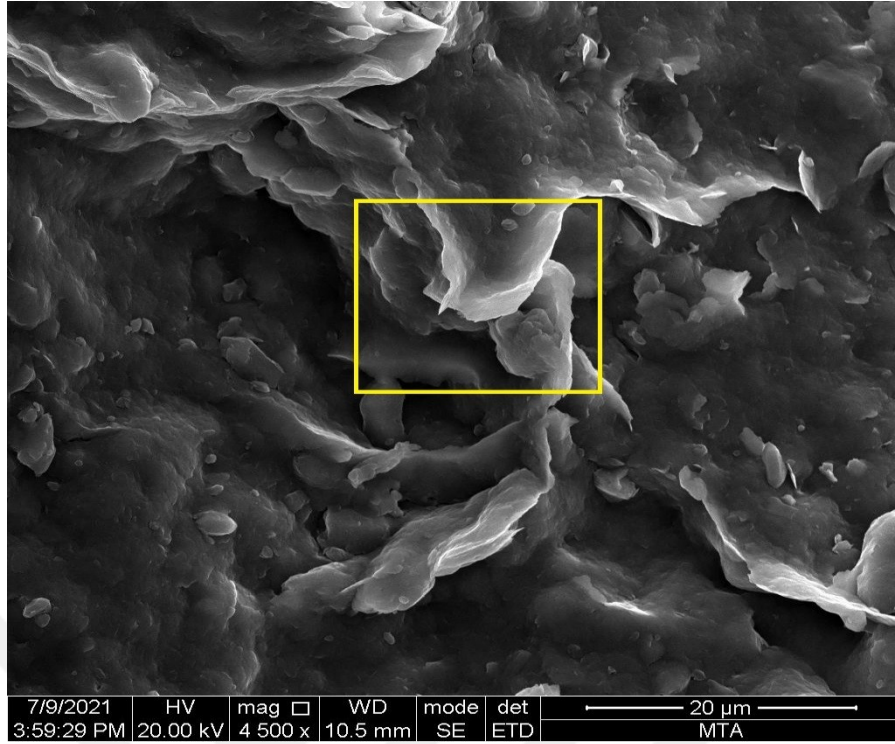
Şekil 4.79. Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 6 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.43 Şekil 4.75 üzerinde gösterilen SSA6-EDS7 Spot 6 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

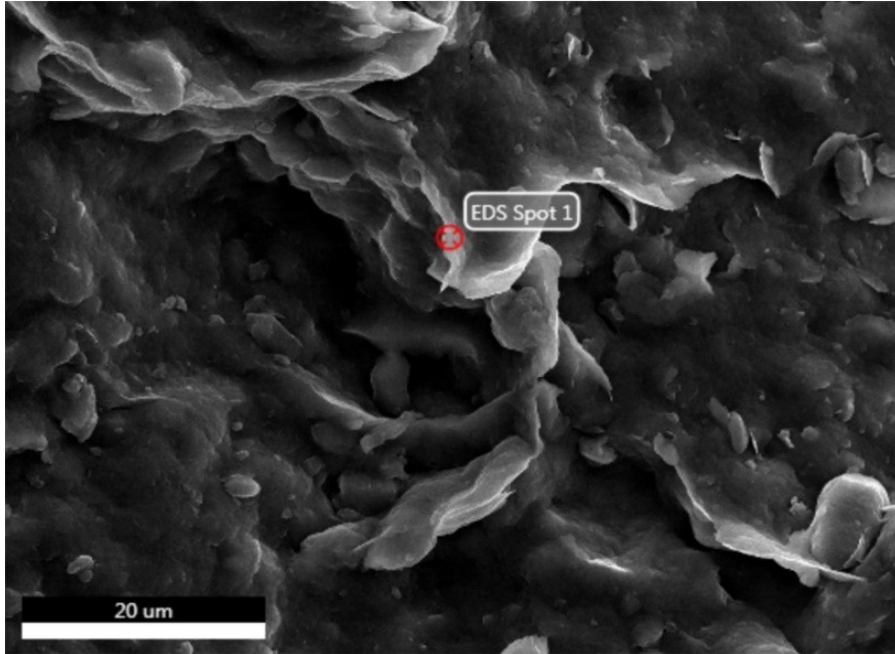
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	37.41	51.51	698.98	9.48	0.1164	1.0598	0.2935	1.0000
AlK	1.64	1.34	130.95	10.52	0.0120	0.9445	0.7644	1.0118
SiK	58.90	46.20	5144.89	2.98	0.4831	0.9654	0.8493	1.0006
K K	0.83	0.47	42.10	31.69	0.0064	0.8956	0.8489	1.0085
FeK	1.21	0.48	29.66	32.96	0.0105	0.8134	0.9959	1.0664

SSA-7 EDS2 kristal yapı olarak özşekilsiz kristal yapısına sahiptir. SSA-7 EDS2 Spot 1 içerisinde yer alan Kuvars, Feldispat ve Ortoklas oluşumu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.82) Şekil 4.81 üzerinde SSA7-EDS2 Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.82 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.44’ te gösterilmektedir.

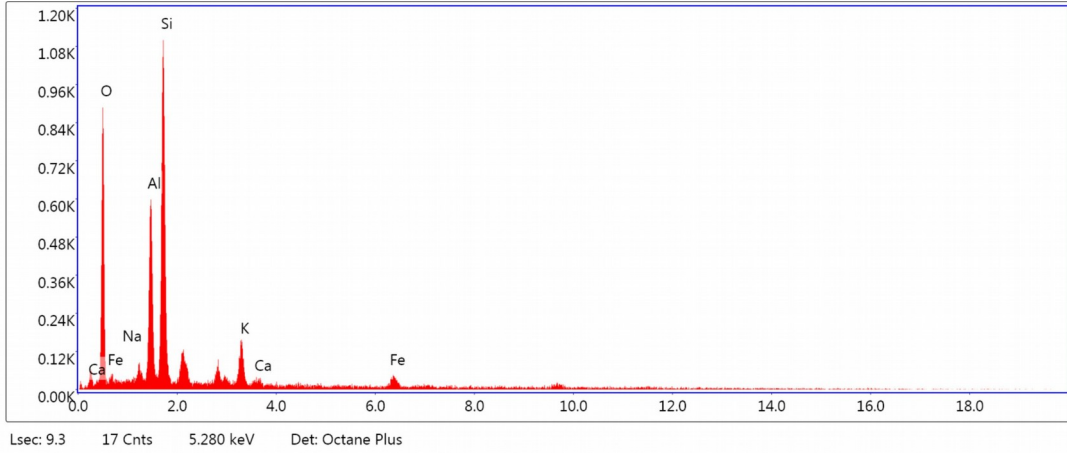
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al ve O verilmiştir Bu verilere göre, EDS2-Spot 1 noktası ağırlık açısından %51,23 O, %25,99 Si, %13,45 Al, %5,00 K, %3,16 Fe, % 0,81 Na, % 0,36 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.44).



Şekil 4.80. SSA7-EDS2 alanının genel görünümü



Şekil 4.81. Şekil 4.80 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.82. Şekil 4.80 üzerinde gösterilen SSA7-EDS2 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.44 Şekil 4.80 üzerinde gösterilen SSA7-EDS2 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

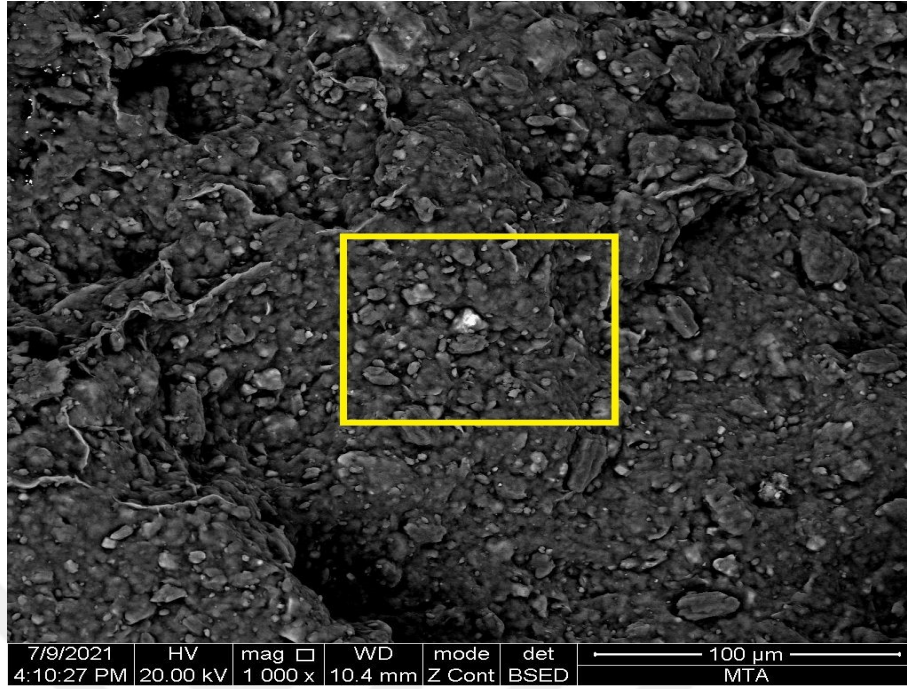
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	51.23	65.96	586.02	9.21	0.1805	1.0544	0.3341	1.0000
NaK	0.81	0.72	13.30	42.76	0.0029	0.9586	0.3680	1.0025
AlK	13.45	10.27	510.15	6.32	0.0863	0.9393	0.6796	1.0055
SiK	25.99	19.06	970.03	5.67	0.1682	0.9600	0.6727	1.0019
K K	5.00	2.63	144.99	10.12	0.0405	0.8905	0.9005	1.0114
CaK	0.36	0.18	8.96	76.35	0.0030	0.9068	0.9138	1.0154
FeK	3.16	1.17	41.57	19.23	0.0271	0.8086	1.0006	1.0589

SSA-7 EDS3 kristal yapısı özşekilsizdir SSA-7 EDS3 Spot 3 içerisinde yer alan Kuvars, Hematit ve Feldispat mineralleri tahmin edilmiştir. (Şekil 4.85) Şekil 4.84 üzerinde SSA7-EDS3 Spot 3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.85 te; eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları Çizelge 4.45’ te gösterilmektedir.

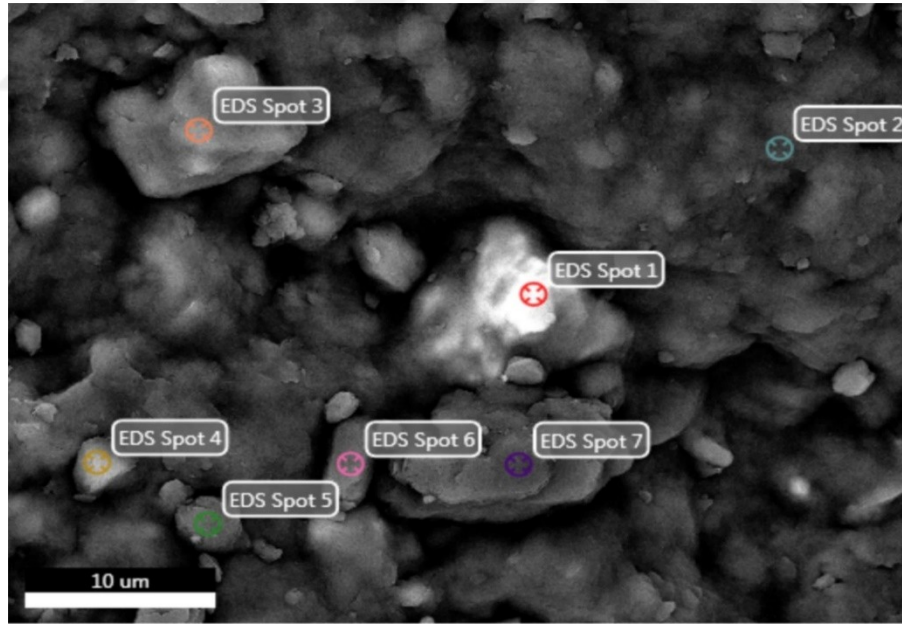
EDS Spot 3 - Det 1 en egemen elemntler olarak O, Si, Fe ve Al verilmiştir, bu verilere göre, EDS-Spot 3 noktası ağırlık açısından %43,85 Fe, %27,68 O, %14,03 Si, %8,50 Al, % 2,22 Mg, %1,78 K, %1,30 Mn, % 0,64 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.45).

SSA-7 EDS3 Spot 5 içerisinde yer alan Kuvars (Şekil 4.86) Şekil 4.84 üzerinde SSA7-EDS3 Spot 5 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.86 da; eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları Çizelge 4.46’ da gösterilmektedir.

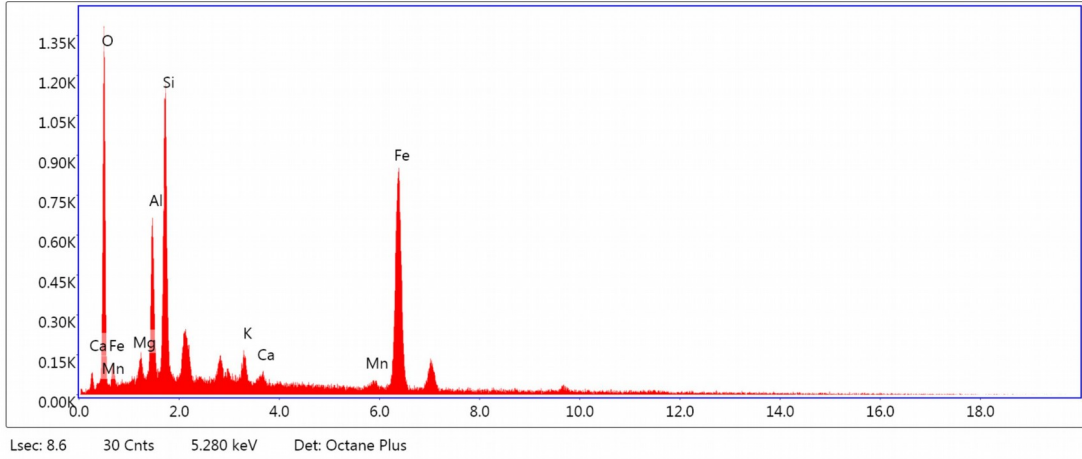
EDS Spot 5 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O ve Al verilmiştir, bu verilere göre, EDS3-Spot 5 noktası ağırlık açısından %49,29 O, %40,85 Si, %5,66 Al, %1,72 K, %1,52 Fe, % 0,94 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.46).



Şekil 4.83. SSA7-EDS3 alanının genel görünümü



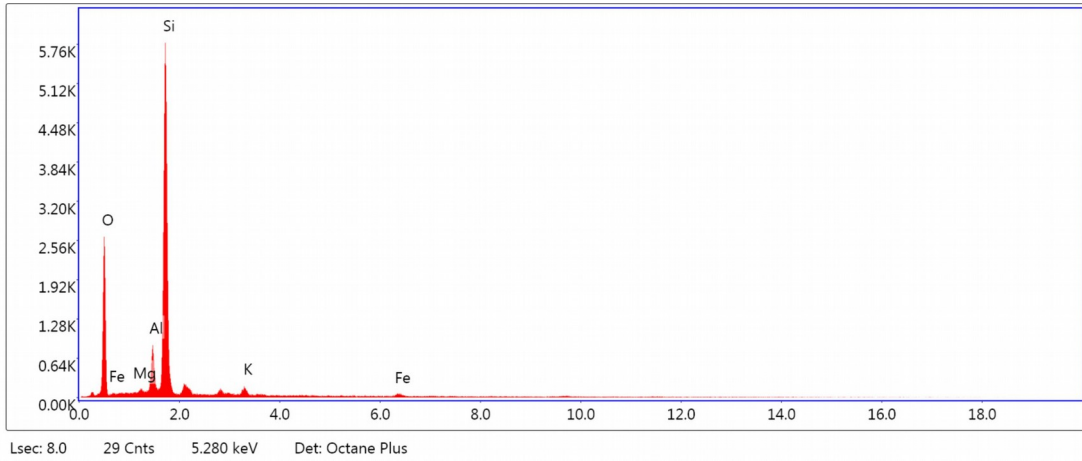
Şekil 4.84. Şekil 4.83 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.85. Şekil 4.84 üzerinde gösterilen SSA7-EDS3 Spot 3 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.45 Şekil 4.84 üzerinde gösterilen SSA7-EDS3 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	27.68	49.34	943.71	8.37	0.1229	1.1375	0.3902	1.0000
MgK	2.22	2.61	111.87	14.52	0.0080	1.0561	0.3416	1.0015
AlK	8.50	8.98	563.66	8.71	0.0403	1.0180	0.4644	1.0022
SiK	14.03	14.25	1088.82	7.14	0.0797	1.0413	0.5444	1.0023
K K	1.78	1.30	133.22	13.36	0.0157	0.9688	0.8907	1.0224
CaK	0.64	0.46	42.38	29.99	0.0060	0.9871	0.9195	1.0311
MnK	1.30	0.68	51.86	22.04	0.0124	0.8693	0.9956	1.0982
FeK	43.85	22.39	1419.33	2.83	0.3907	0.8834	1.0001	1.0084



Şekil 4.86. Şekil 4.84 üzerinde gösterilen SSA7-EDS3 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.46 Şekil 4.84 üzerinde gösterilen SSA7-EDS3 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	49.29	63.45	2003.41	8.44	0.1779	1.0499	0.3438	1.0000
MgK	0.94	0.80	106.44	12.68	0.0052	0.9710	0.5650	1.0058
AlK	5.66	4.32	771.51	6.06	0.0376	0.9352	0.7046	1.0088
SiK	40.85	29.96	5958.52	3.88	0.2976	0.9558	0.7614	1.0010
K K	1.72	0.91	168.84	12.33	0.0136	0.8864	0.8805	1.0101
FeK	1.52	0.56	70.03	20.43	0.0132	0.8048	1.0010	1.0708

SSA-7 EDS4 kristal yapısı özşekilsizdir. SSA-7 EDS4 Spot 1 içerisinde yer alan Kuvars, Dolomit, Kalsit, Ortoklas, hematit ve lantanit grubu elementleri görülmüştür. (Şekil 4.89) Şekil 4.88 üzerinde SSA7-EDS4 Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.89 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.47’ de gösterilmektedir.

EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Ca, O, Ce, Fe, La ve Al verilmiştir, bu verilere göre, EDS4-Spot 1 noktası ağırlık açısından %25,58 O, %Ce 23,24, %16,00 Ca, %13,54 La, %7,34 C, %7,26 Nd, %2,76 F, %1,65 Si, %1,32 Al, %0,66 Fe, %0,52 Y, %0,15 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.47).

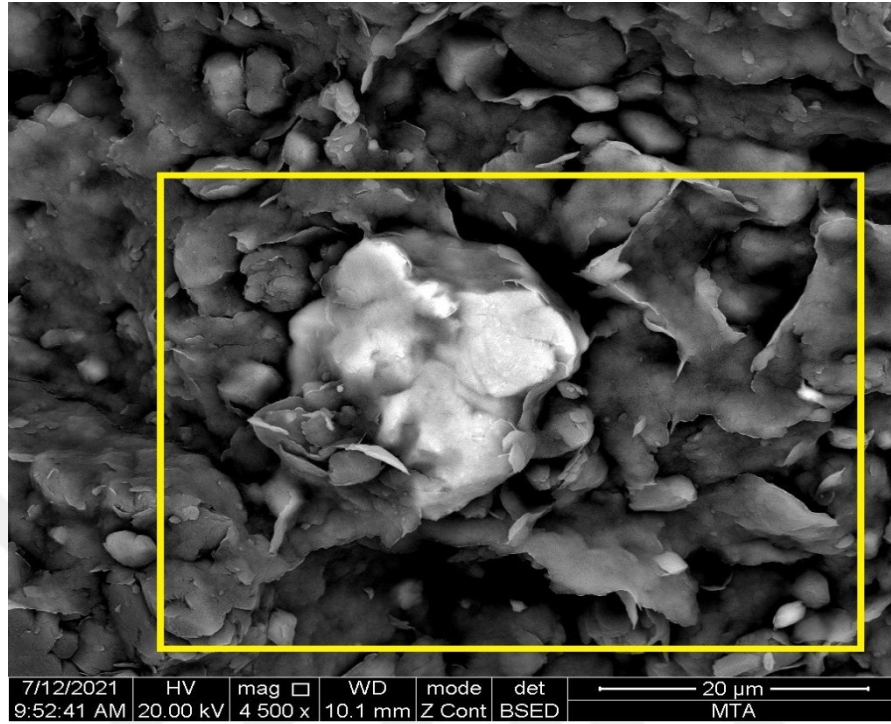
SSA-7 EDS4 Spot 3 içerisinde yer alan Hematit (Şekil 4.130) Şekil 4.127 üzerinde SSA7-EDS4 Spot 3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.130 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.85’ te gösterilmektedir.

EDS Spot 3 - Det 1 en egemen elemntler olarak Fe, O, Si ve Al verilmiştir, bu verilere göre, EDS4-Spot 3 noktası ağırlık açısından %57,50 Fe, %24,02 O, %6,98 Si, %5,05 Al, %2,23 Mg, %2,19 Mn, %1,20 Ca, %0,84 K, elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.85).

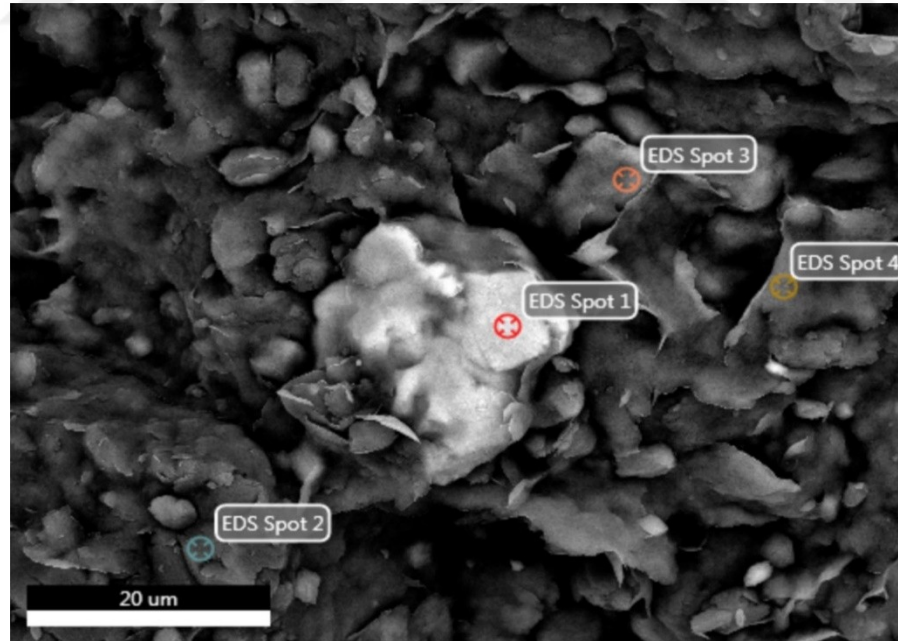
SSA-7 EDS4 Spot 4 içerisinde yer alan Kuvars, Hematit, Anataz ve Feldispat (Şekil 4.90) Şekil 4.88 üzerinde SSA7-EDS4 Spot 4 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.90 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.49’ da gösterilmektedir.

EDS Spot 4 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al ve O verilmiştir Bu verilere göre, EDS4-Spot 4 noktası ağırlık açısından %45,87 O, %26,46 Si, %15,06 Al, %5,16

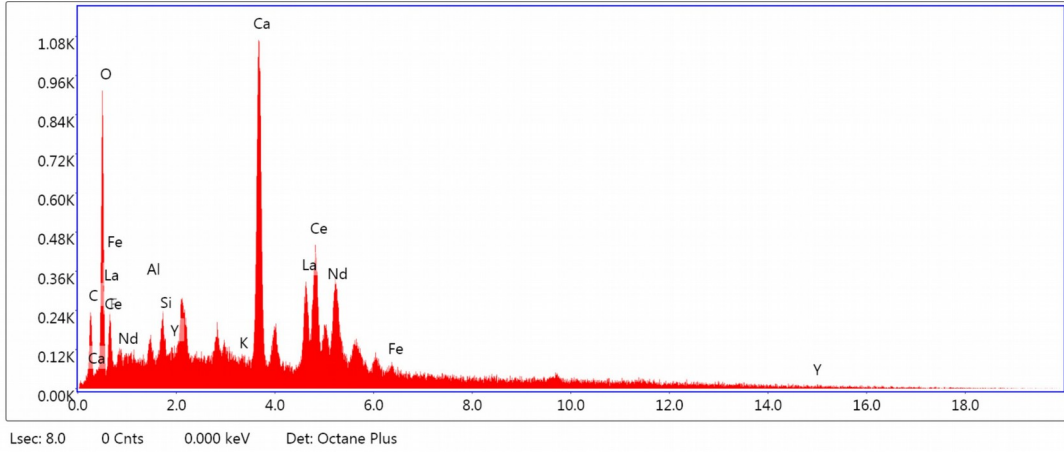
K, %4,35 Fe, %1,74 Mg, %0,84 Ti, %0,52 Ca, elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.49).



Şekil 4.87. SSA7-EDS4 alanının genel görünümü



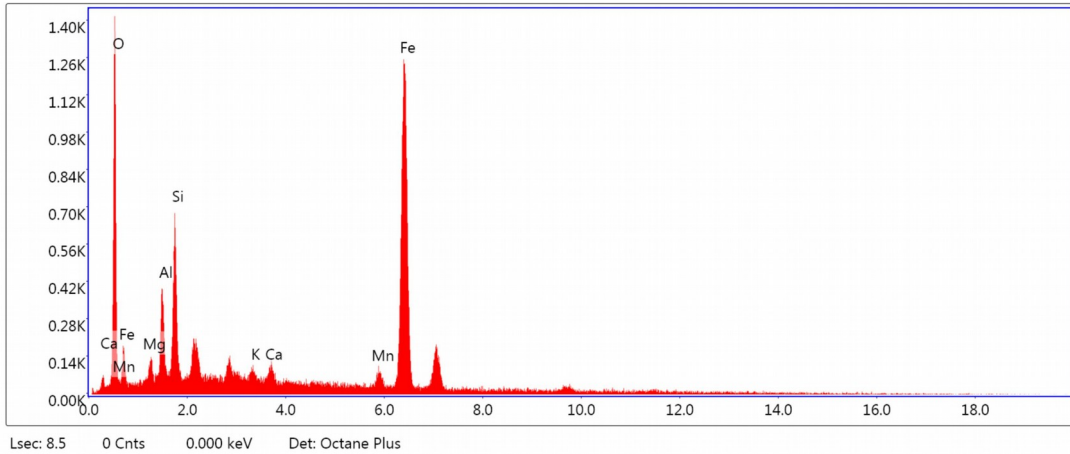
Şekil 4.88. Şekil 4.87 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.89. Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.47 Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

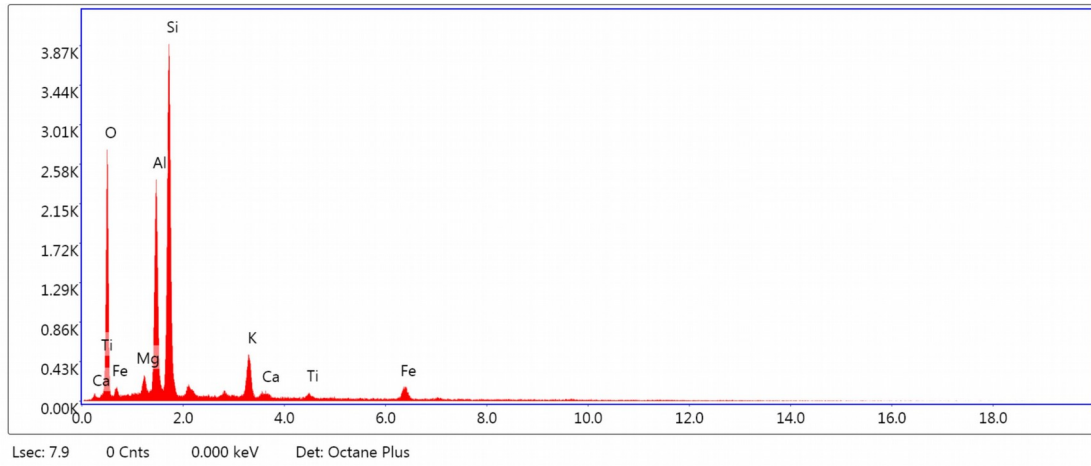
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
C K	7.34	19.11	151.42	24.64	0.0363	1.2589	0.3935	1.0000
O K	25.58	50.02	695.68	10.29	0.0707	1.2117	0.2280	1.0000
F K	2.76	4.54	84.74	19.27	0.0061	1.1290	0.1954	1.0000
AlK	1.32	1.53	93.16	17.89	0.0052	1.0894	0.3587	1.0033
SiK	1.65	1.83	151.61	14.64	0.0086	1.1153	0.4679	1.0054
Y L	0.52	0.18	24.01	14.30	0.0031	0.8641	0.6913	1.0016
K K	0.15	0.12	15.45	68.41	0.0014	1.0424	0.8711	1.0495
CaK	16.00	12.49	1471.19	4.17	0.1621	1.0630	0.9085	1.0492
LaL	13.54	3.05	372.52	9.93	0.1076	0.7712	1.0271	1.0035
CeL	23.24	5.19	611.46	6.74	0.1853	0.7753	1.0288	0.9997
NdL	7.26	1.57	171.44	18.32	0.0572	0.7736	1.0216	0.9968
FeK	0.66	0.37	26.70	68.65	0.0057	0.9576	0.8993	1.0117



Şekil 4.90. Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 3 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.48 Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	24.02	47.67	1028.66	7.96	0.1192	1.1647	0.4262	1.0000
MgK	2.23	2.91	110.75	15.18	0.0071	1.0824	0.2923	1.0012
AlK	5.05	5.94	339.88	10.11	0.0215	1.0435	0.4083	1.0019
SiK	6.98	7.89	589.54	8.72	0.0383	1.0676	0.5123	1.0027
K K	0.84	0.68	73.51	20.28	0.0077	0.9942	0.8978	1.0258
CaK	1.20	0.95	92.77	18.94	0.0117	1.0131	0.9290	1.0348
MnK	2.19	1.27	101.65	15.76	0.0215	0.8931	0.9972	1.1038
FeK	57.50	32.69	2152.89	2.51	0.5251	0.9078	1.0012	1.0048



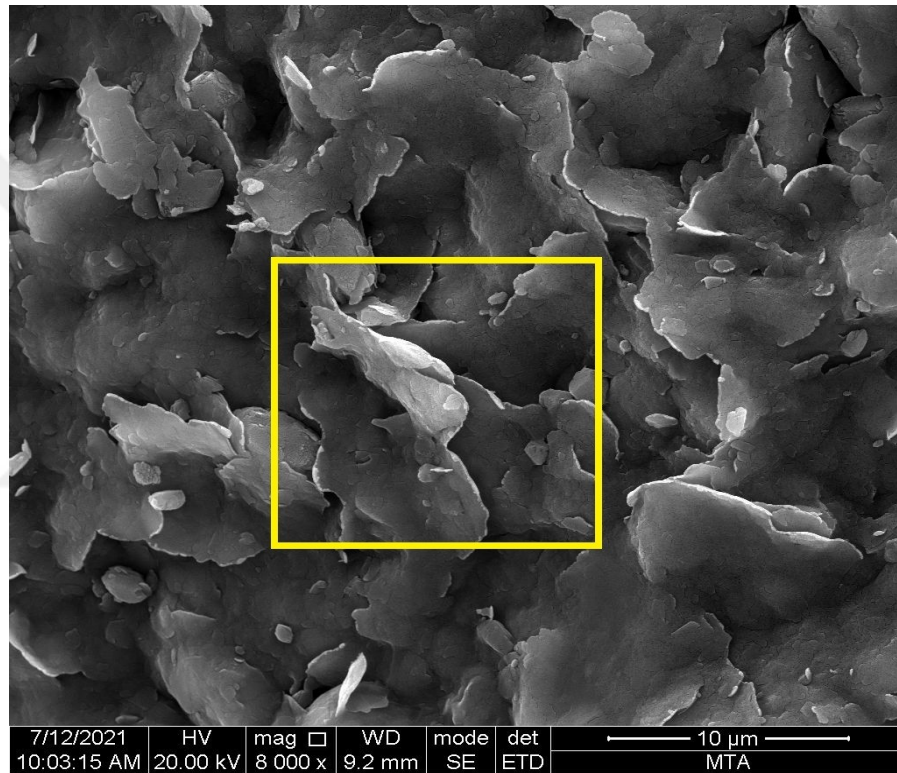
Şekil 4.91. Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 4 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.49 Şekil 4.87 üzerinde gösterilen SSA7-EDS4 Spot 4 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

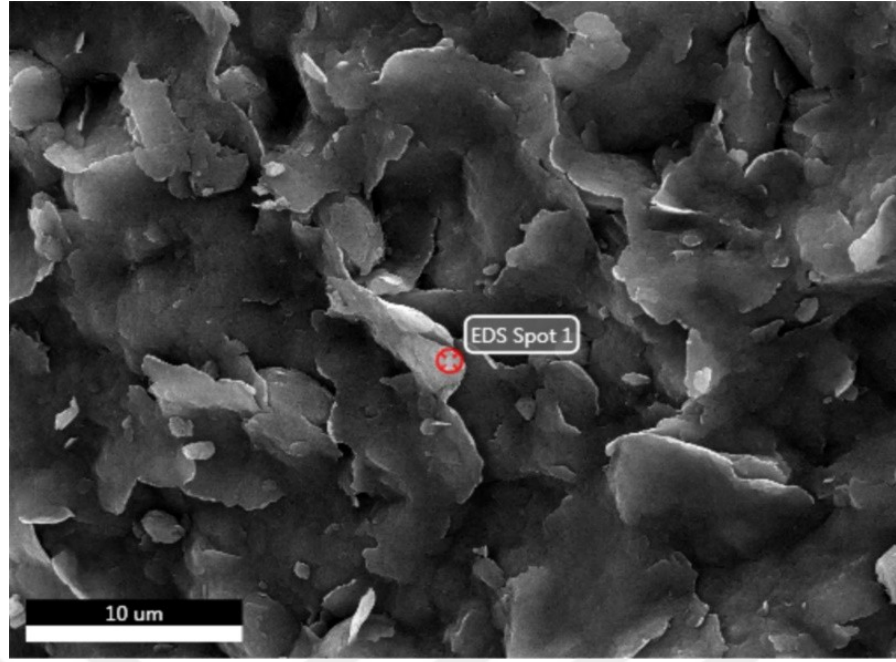
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	45.87	61.27	1964.53	8.85	0.1482	1.0627	0.3040	1.0000
MgK	1.74	1.53	222.36	9.60	0.0092	0.9833	0.5364	1.0045
AlK	15.06	11.93	2322.30	5.19	0.0958	0.9471	0.6684	1.0050
SiK	26.46	20.13	3949.62	5.18	0.1670	0.9681	0.6507	1.0018
K K	5.16	2.82	614.50	5.42	0.0418	0.8981	0.8919	1.0125
CaK	0.52	0.28	53.95	25.82	0.0044	0.9146	0.9064	1.0169
TiK	0.84	0.38	76.84	20.43	0.0069	0.8291	0.9577	1.0326
FeK	4.35	1.66	234.24	9.41	0.0372	0.8158	0.9977	1.0505

SSA-7 EDS5 Spot 1 içerisinde yer alan Kuvars, Ortoklas ve Feldispat mineralleri bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4.94) Şekil 4.93 üzerinde SSA7-EDS5 Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.94 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.50’ de gösterilmektedir.

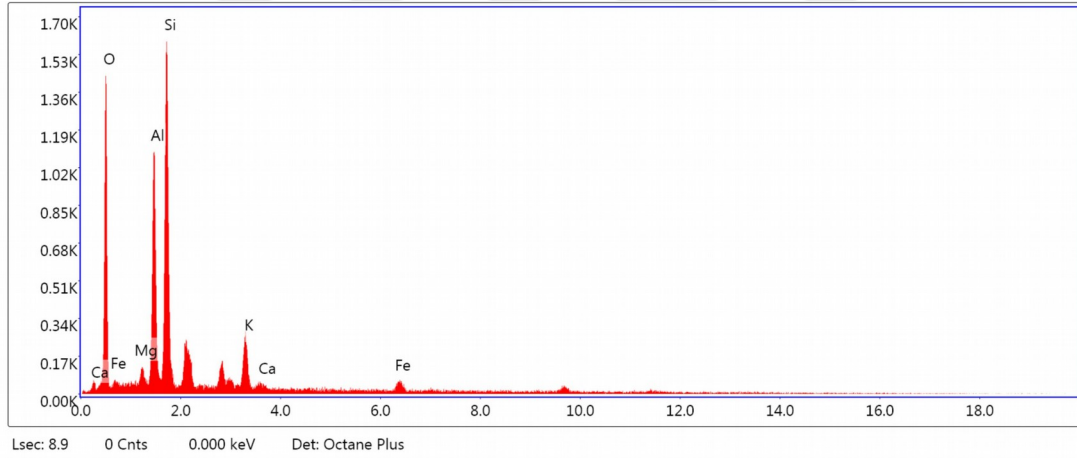
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O ve Al verilmiştir, bu verilere göre, EDS4-Spot 5 noktası ağırlık açısından %50,61 O, %23,29 Si, %14,93 Al, %5,50 K, %3,73 Fe, %1,60 Mg, %0,33 Ca, elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.50).



Şekil 4.92. SSA7-EDS5 alanının genel görünümü



Şekil 4.93. Şekil 4.92 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.94. Şekil 4.93 üzerinde gösterilen SSA7-EDS5 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.50 Şekil 4.93 üzerinde gösterilen SSA7-EDS5 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

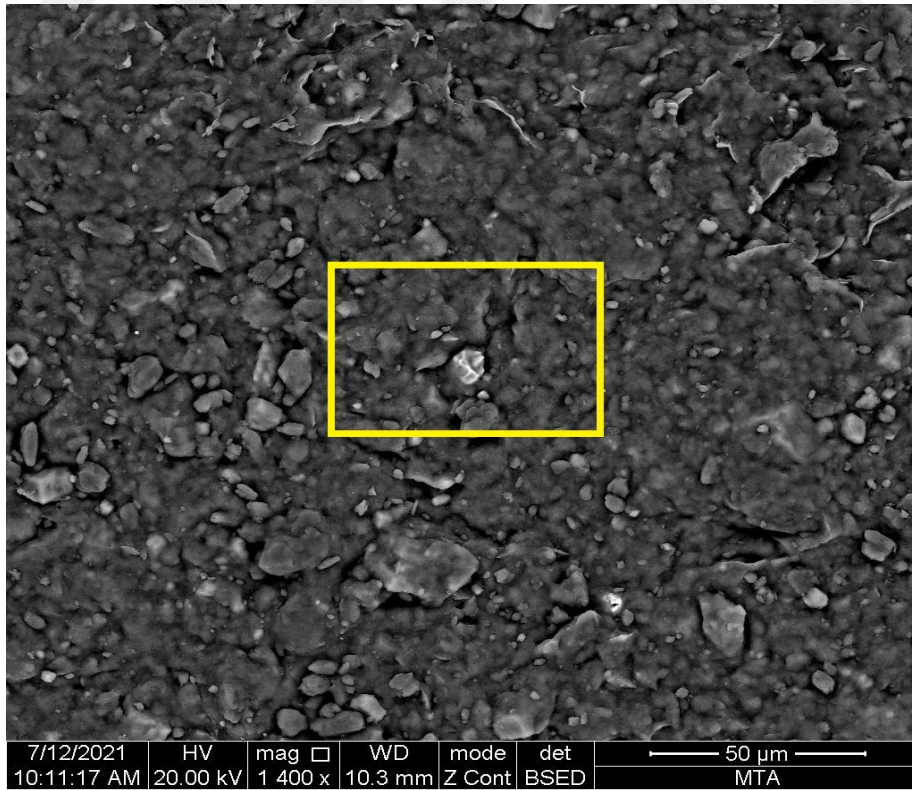
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	50.61	65.53	989.45	8.95	0.1745	1.0561	0.3264	1.0000
MgK	1.60	1.37	85.54	13.20	0.0082	0.9769	0.5234	1.0046
AlK	14.93	11.46	972.34	5.95	0.0930	0.9409	0.6590	1.0049
SiK	23.29	17.17	1475.55	5.70	0.1446	0.9617	0.6442	1.0019
K K	5.50	2.91	283.65	7.79	0.0446	0.8921	0.8995	1.0115
CaK	0.33	0.17	14.84	69.59	0.0028	0.9084	0.9105	1.0158
FeK	3.73	1.38	86.97	11.67	0.0319	0.8102	1.0004	1.0559

SSA-7 EDS6 kristal yapısı özşekilsidir, SSA-7 EDS6 Spot 2 içerisinde yer alan Kuvars, Ortoklas ve Feldispat (Şekil 4.97) Şekil 4.96 üzerinde SSA7-EDS6 Spot 2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.96 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.51’ de gösterilmektedir.

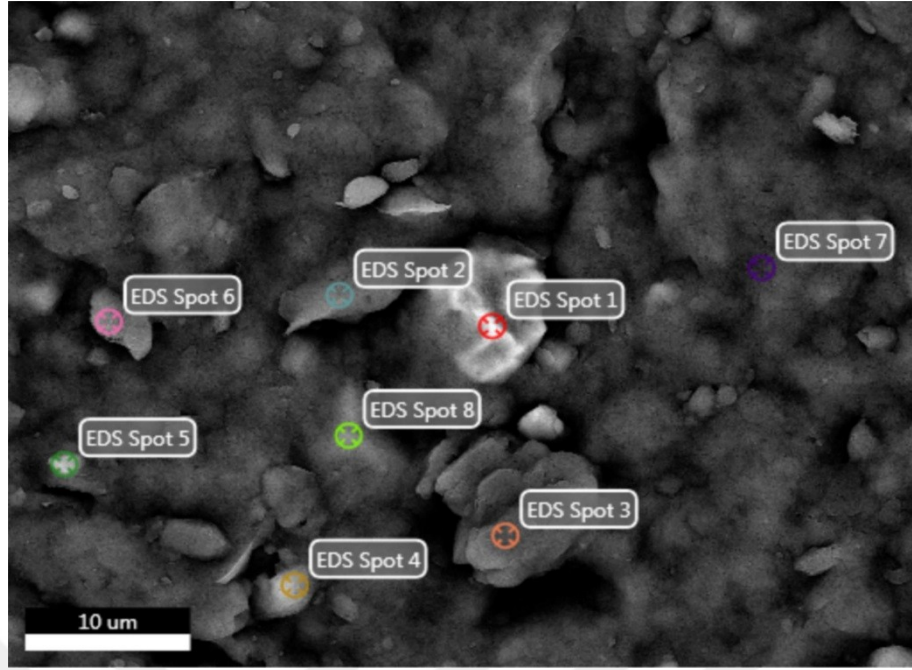
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O ve Al verilmiştir, bu verilere göre, SSA7 EDS6-Spot 2 noktası ağırlık açısından %41,53 O, %30,05 Si, %16,04 Al, %5,64 K, %4,27 Fe, %1,83 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.51).

SSA-7 EDS6 Spot 3 içerisinde yer alan Kuvars (Şekil 4.98) Şekil 4.96 üzerinde SSA7-EDS6 Spot 3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.98 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.52’ de gösterilmektedir.

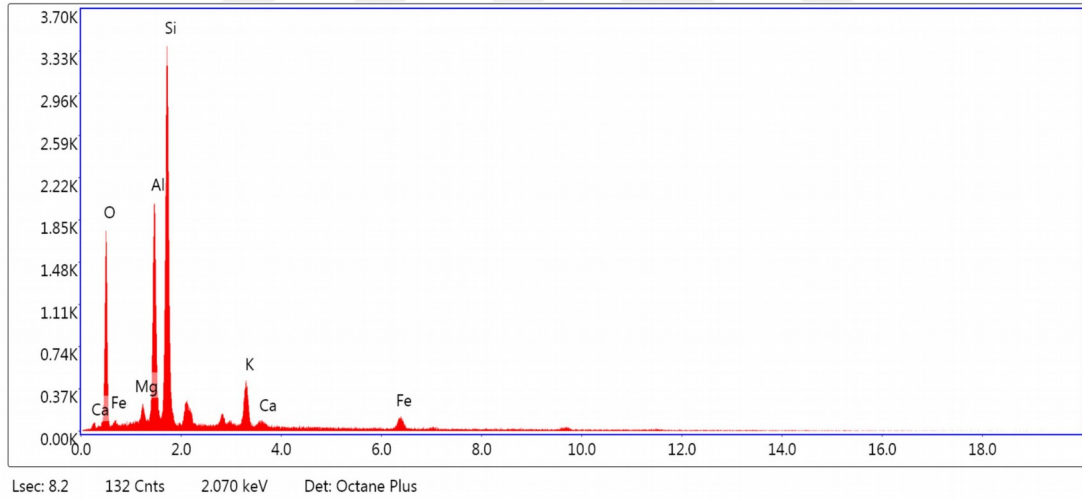
EDS Spot 3 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si ve O verilmiştir, bu verilere göre, SSA7 EDS6-Spot 3 noktası ağırlık açısından %54,97 Si, %40,82 O, %2,38 Al, %1,18 Fe, %0,65 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.52).



Şekil 4.95. SSA7-EDS6 alanının genel görünümü



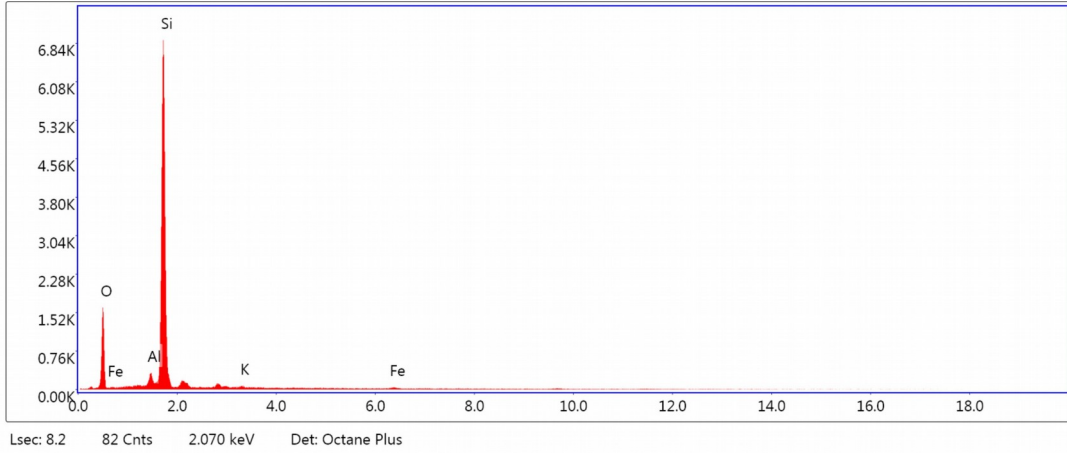
Şekil 4.96. Şekil 4.95 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.97. Şekil 4.96 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.51 Şekil 4.96 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	41.53	56.77	1289.72	9.18	0.1291	1.0664	0.2914	1.0000
MgK	1.83	1.64	183.44	9.65	0.0101	0.9868	0.5580	1.0049
AlK	16.04	13.01	1917.86	5.25	0.1052	0.9506	0.6862	1.0054
SiK	30.05	23.40	3405.26	5.21	0.1914	0.9716	0.6545	1.0017
K K	5.64	3.16	501.12	6.06	0.0454	0.9015	0.8823	1.0110
CaK	0.64	0.35	49.22	29.68	0.0054	0.9181	0.8971	1.0146
FeK	4.27	1.67	173.17	12.56	0.0366	0.8190	0.9964	1.0506



Şekil 4.98. Şekil 4.96 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 3 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.52 Şekil 4.96 üzerinde gösterilen SSA7-EDS6 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	40.82	55.05	1184.52	9.04	0.1325	1.0565	0.3074	1.0000
AlK	2.38	1.90	277.39	7.66	0.0170	0.9413	0.7510	1.0113
SiK	54.97	42.23	6994.46	3.11	0.4397	0.9621	0.8309	1.0006
K K	0.65	0.36	49.26	34.43	0.0050	0.8924	0.8552	1.0089
FeK	1.18	0.45	42.98	27.91	0.0102	0.8105	0.9975	1.0688

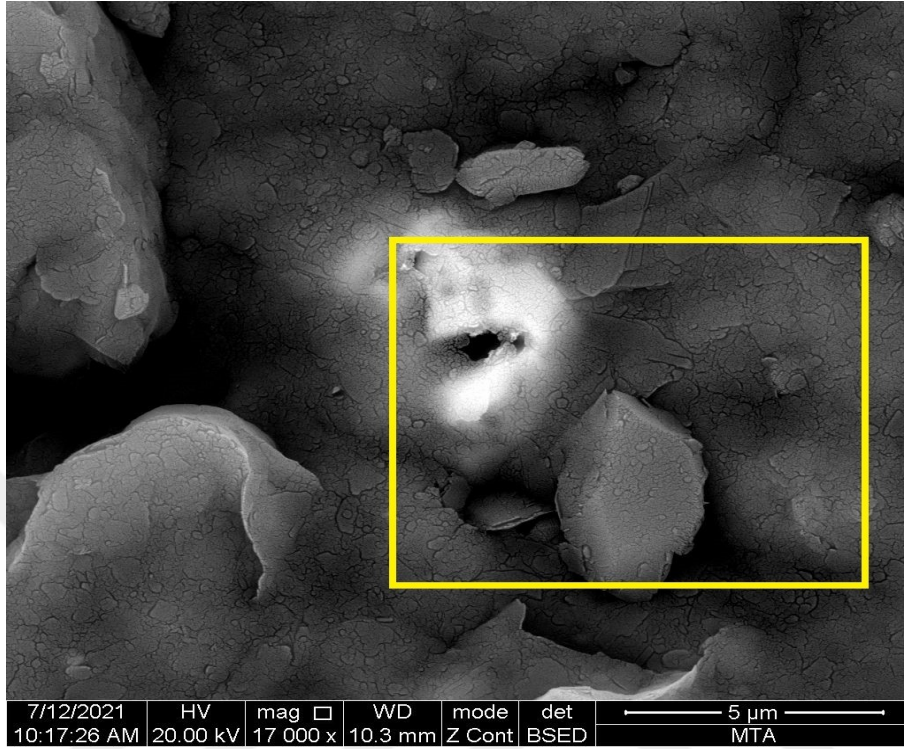
SSA-7 EDS7 kristal yapı olarak özşekilsizdir. SSA-7 EDS7 Spot 1 içerisinde yer alan Kuvars ve Sfalerit tahmin edilmiştir (Şekil 4.101) Şekil 4.100 üzerinde SSA7-EDS7 Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.101 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.53’ te gösterilmektedir.

EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Zn, S, Si, O ve Al verilmiştir bu verilere göre, SSA7 EDS7-Spot 1 noktası ağırlık açısından %39,29 Zn, %27,09 S, %17,41 O , %6,41 Si, %4,23 Al, %3,86 Fe, %1,29 Mg %0,42 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.53).

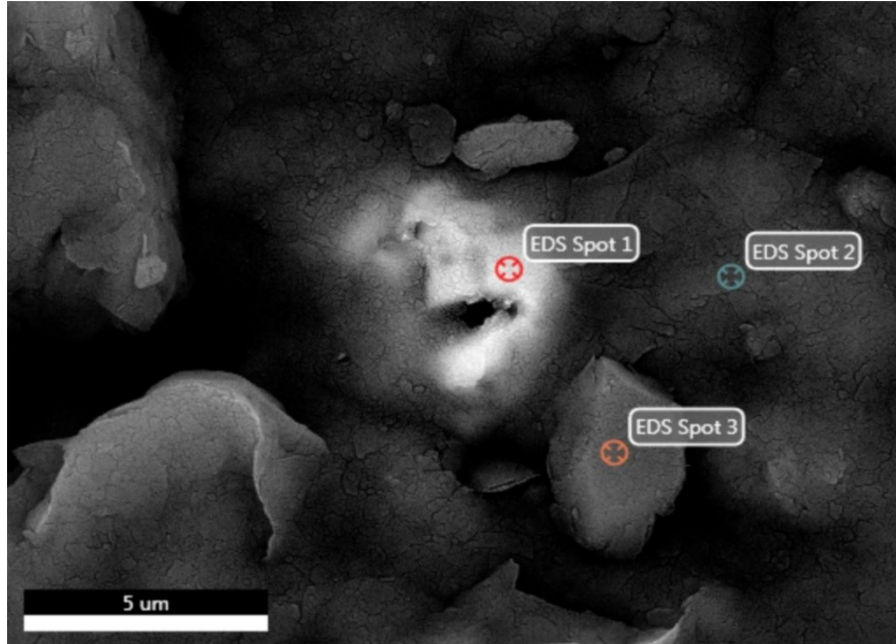
SSA-7 EDS7 Spot 2 içerisinde yer alan Kuvars ve Ortoklas (Şekil 4.102) Şekil 4.100 üzerinde SSA7-EDS7 Spot 2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.102 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.54’ te gösterilmektedir.

EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O ve Al verilmiştir bu verilere göre, SSA7 EDS7-Spot 2 noktası ağırlık açısından %38,92 O, %32,90 Si, %13,30 Al,

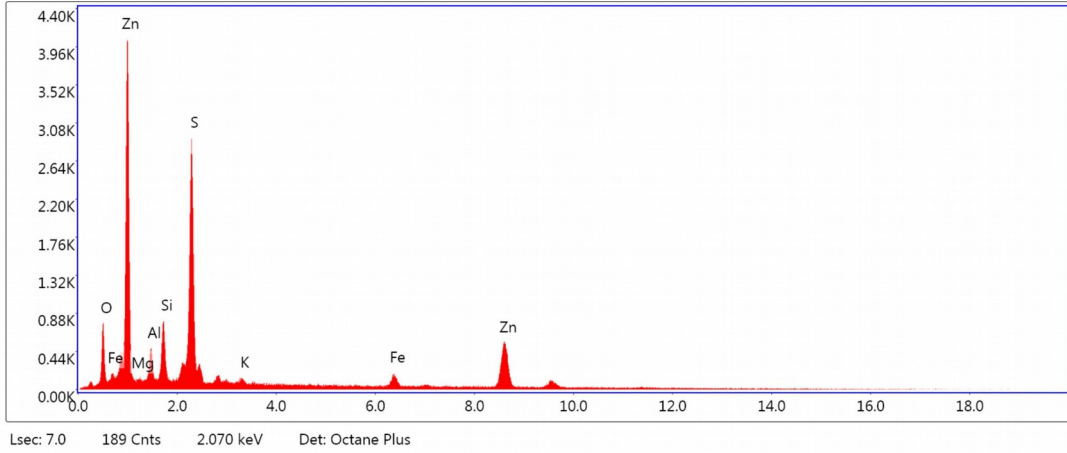
%8,23 Fe, %4,35 K, %1,46 Mg, %0,49 Ca, %0,36 Zn elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.54).



Şekil 4.99. SSA7-EDS7 alanının genel görünümü



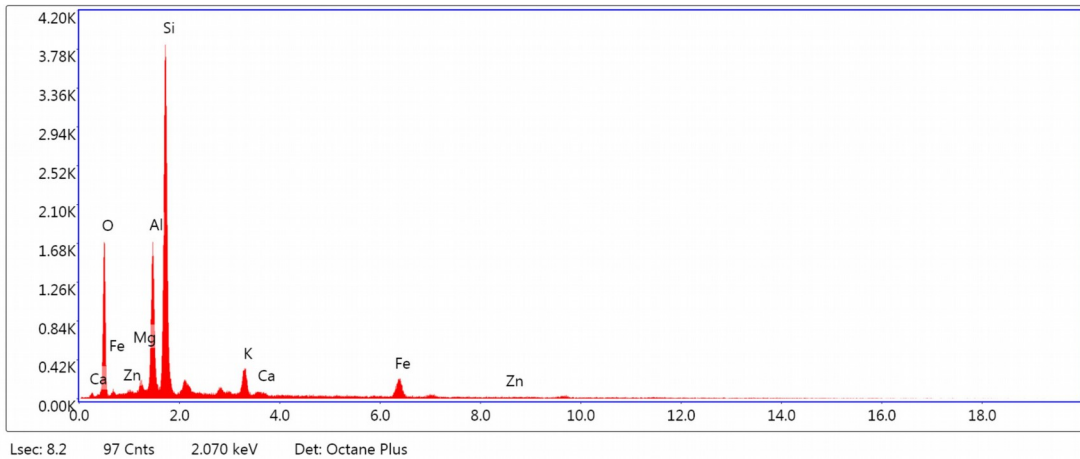
Şekil 4.100. Şekil 4.99 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.101. Şekil 4.99 üzerinde gösterilen SSA7-EDS7 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.53 Şekil 4.99 üzerinde gösterilen SSA7-EDS7 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	17.41	35.65	680.03	10.56	0.0473	1.1611	0.2342	1.0000
MgK	1.29	1.75	103.70	22.41	0.0040	1.0791	0.2842	1.0011
AlK	4.23	5.14	468.30	10.65	0.0179	1.0404	0.4048	1.0019
SiK	6.41	7.48	892.73	8.02	0.0349	1.0644	0.5102	1.0029
S K	27.09	27.68	4109.77	4.76	0.1973	1.0445	0.6953	1.0030
K K	0.42	0.35	53.34	45.93	0.0034	0.9913	0.7968	1.0119
FeK	3.86	2.26	257.10	13.49	0.0378	0.9054	0.9836	1.0997
ZnK	39.29	19.69	1251.46	3.73	0.3462	0.8680	0.9976	1.0177



Şekil 4.102. Şekil 4.99 üzerinde gösterilen SSA7-EDS7 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.54 Şekil 4.99 üzerinde gösterilen SSA7-EDS7 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	38.92	54.87	1267.95	9.09	0.1256	1.0735	0.3007	1.0000
MgK	1.46	1.35	140.97	12.35	0.0077	0.9938	0.5296	1.0041
AlK	13.30	11.12	1563.03	5.56	0.0849	0.9574	0.6634	1.0050
SiK	32.90	26.43	3837.37	5.04	0.2135	0.9787	0.6620	1.0016
K K	4.35	2.51	390.90	7.13	0.0350	0.9084	0.8762	1.0127
CaK	0.49	0.28	38.50	34.27	0.0041	0.9251	0.8978	1.0175
FeK	8.23	3.32	337.03	6.63	0.0705	0.8255	0.9966	1.0410
ZnK	0.36	0.12	7.97	35.02	0.0031	0.7880	0.9999	1.1051

SSA-9 EDS1 kristal yapı olarak beşken ve etrafı özşekilsiz olarak bilirlenmiştir. SSA-9 EDS1 Spot 1 içerisinde yer alan Kuvars (Şekil 4.105) Şekil 4.104 üzerinde SSA9-EDS1 Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.105 te; eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları Çizelge 4.55’ te gösterilmektedir.

EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Th, U, Si, ve O verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS1-Spot 1 noktası ağırlık açısından %49,19 Th, %31,78 O, %10,83 Si, %2,97 U, %1,97 Ca, %1,57 Fe, %1,15 Al, %0,16 Ni, %0,22 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.55).

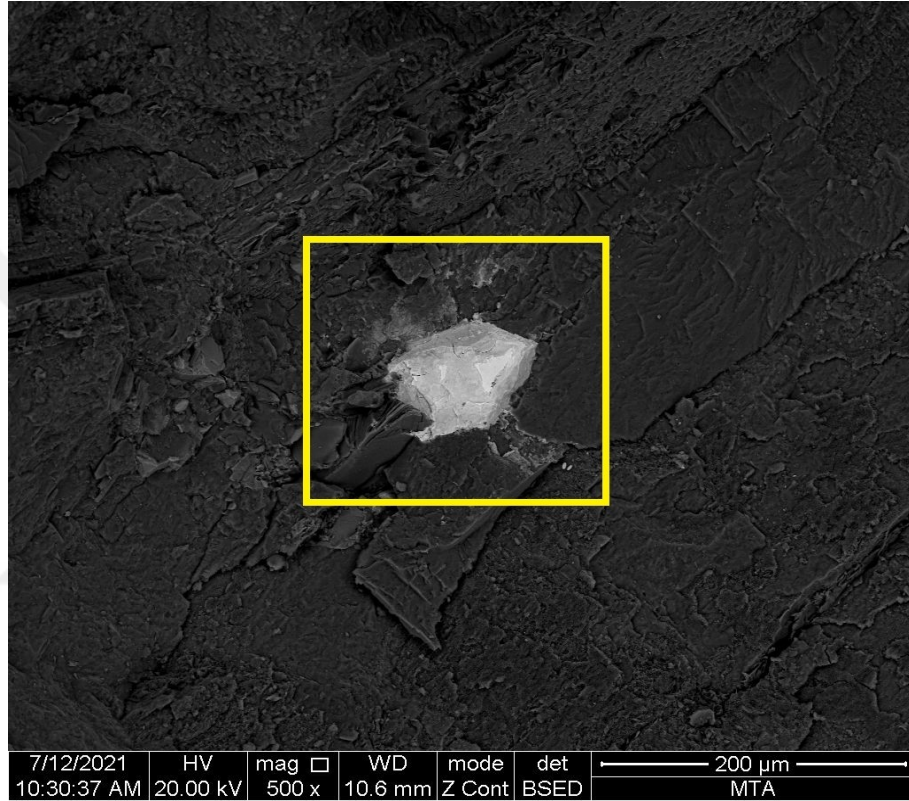
SSA-9 EDS Spot 2 içerisinde yer alan Kuvars, hematit, K-Feldispat ve Ortoklas bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.106) Şekil 4.104 üzerinde SSA9-EDS Spot 2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.106 te; eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları Çizelge 4.56’ da gösterilmektedir.

EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O, K, Al ve Fe verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS-Spot 2 noktası ağırlık açısından, %46,67 O, %22,74 Si, %8,43 K, %7,46 Al, %6,18 Fe, %4,20 Th, %2,09 P, %1,64 Ca, %0,59 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.56).

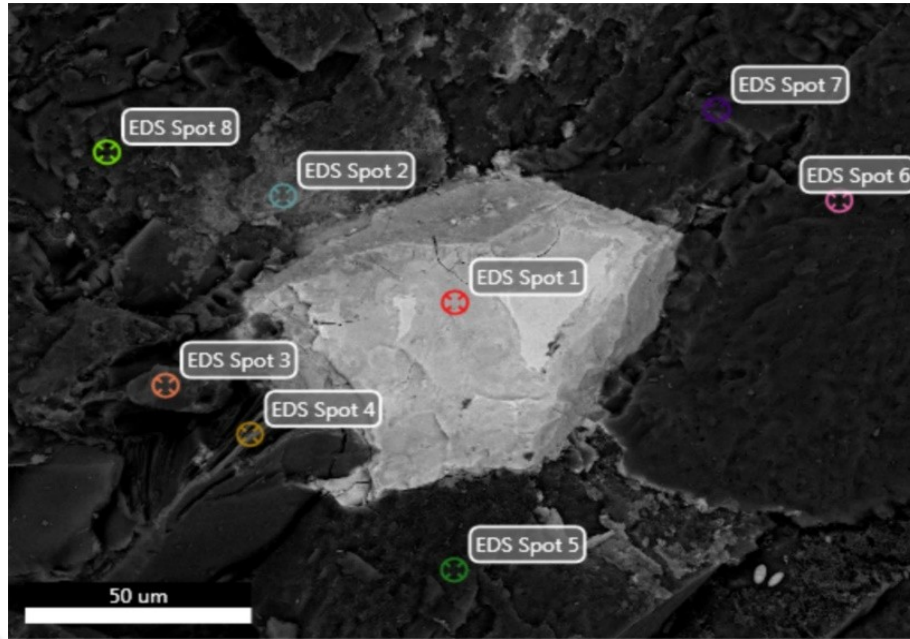
SSA-9 EDS Spot 3 içerisinde yer alan Kalsit ve az miktarda Kuvars ve Hematit tahmin edilmiştir. (Şekil 4.107) Şekil 4.104 üzerinde SSA9-EDS Spot 3 noktasında

yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.107 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.57' de gösterilmektedir.

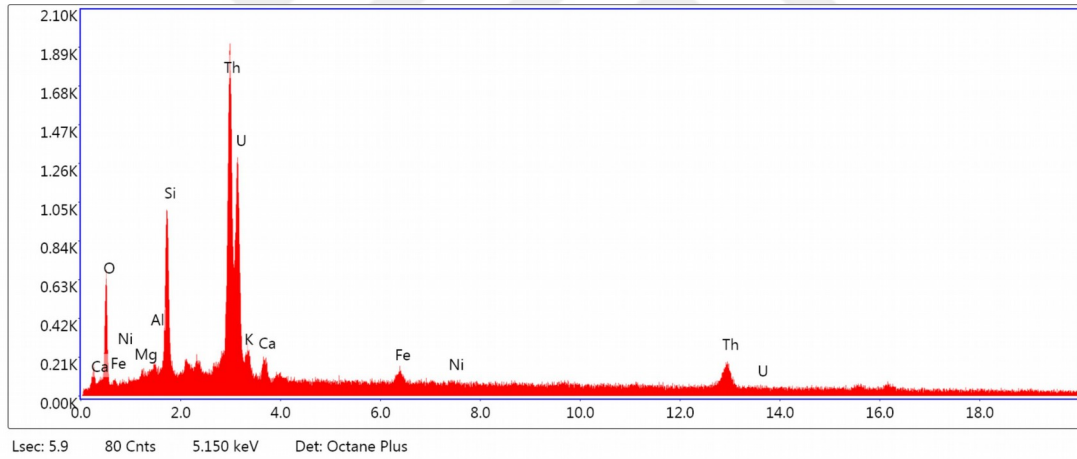
EDS Spot 3 - Det 1 en egemen elemntler olarak Ca, P, O ve Al verilmiştir Bu verilere göre, SSA9 EDS-Spot 3 noktası ağırlık açısından %43,13 Ca, %30,53 O, %19,90 P, %3,77 F, %0,97 Si, %0,87 Fe, %0,45 K, %0,38 Al elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.57).



Şekil 4.103. SSA9-EDS 1 alanının genel görünümü



Şekil 4.104. Şekil 4.103 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları

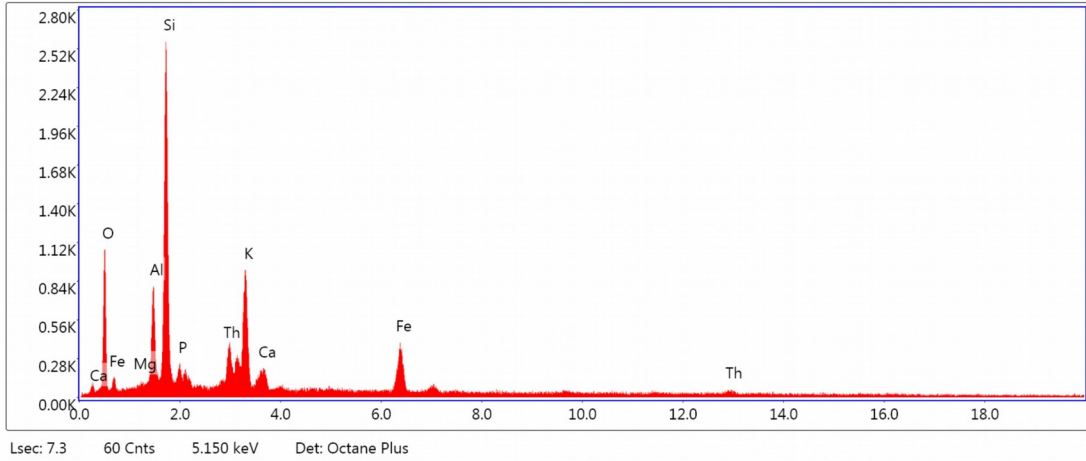


Şekil 4.105. Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS1 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.55 Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS1 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	31.78	72.78	763.36	10.62	0.0706	1.2482	0.1780	1.0000
MgK	0.16	0.24	11.42	97.65	0.0004	1.1757	0.2175	0.9998
AlK	1.15	1.56	115.16	23.44	0.0039	1.1369	0.2982	1.0000
SiK	10.83	14.13	1496.33	8.30	0.0493	1.1665	0.3902	1.0001
ThM	49.19	7.77	3607.27	3.96	0.4487	0.7889	1.1531	1.0026
K K	0.00	0.00	0.16	99.99	0.0000	1.1008	0.7355	0.9956
CaK	1.97	1.80	234.81	19.15	0.0119	1.1246	0.5368	0.9949
FeK	1.57	1.03	168.31	23.95	0.0131	1.0248	0.8175	0.9901
NiK	0.36	0.23	35.51	62.05	0.0033	1.0437	0.8755	0.9907

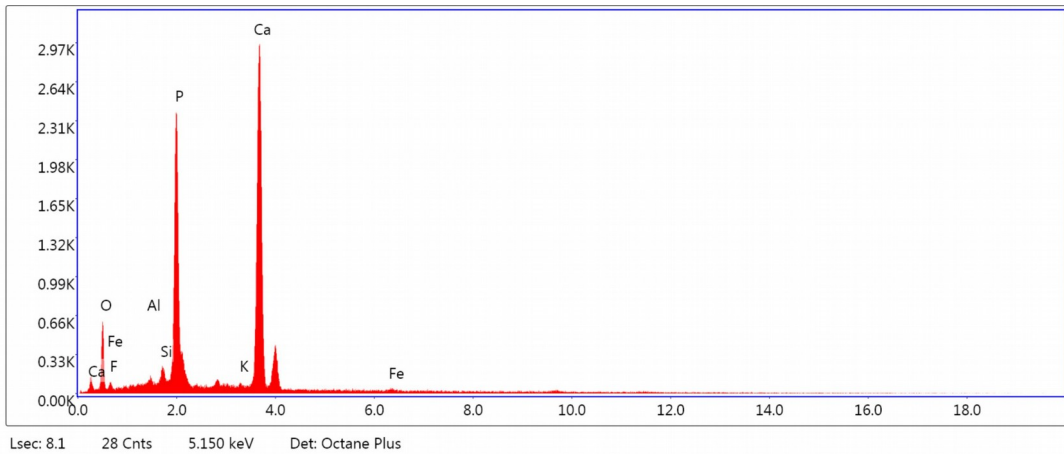
U L	2.97	0.46	24.08	57.77	0.0213	0.7017	1.0353	0.9880
-----	------	------	-------	-------	--------	--------	--------	--------



Şekil 4.106. Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS Spot 2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.56 Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	46.67	65.11	993.75	9.94	0.1038	1.0669	0.2084	1.0000
MgK	0.59	0.54	46.01	29.13	0.0019	0.9991	0.3162	1.0017
AlK	7.46	6.17	850.96	8.25	0.0325	0.9647	0.4502	1.0025
SiK	22.74	18.07	3083.89	6.46	0.1147	0.9883	0.5094	1.0018
P K	2.09	1.50	198.50	12.86	0.0085	0.9514	0.4249	1.0029
K K	8.43	4.81	1299.97	4.79	0.0638	0.9257	0.8090	1.0107
CaK	1.64	0.91	213.17	15.49	0.0122	0.9444	0.7759	1.0136
FeK	6.18	2.47	614.42	6.36	0.0538	0.8525	0.9706	1.0520
ThL	4.20	0.40	32.45	56.94	0.0255	0.5699	1.0574	1.0059



Şekil 4.107. Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS Spot 3 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.57 Şekil 4.103 üzerinde gösterilen SSA9-EDS Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Weight Atomic

O K	30.53	48.92	459.79	11.66	0.0395	1.0945	0.1182	1.0000
F K	3.77	5.08	78.22	22.55	0.0048	1.0184	0.1240	1.0000
AlK	0.38	0.36	48.52	23.39	0.0023	0.9777	0.6181	1.0056
SiK	0.97	0.89	150.42	13.61	0.0073	0.9997	0.7421	1.0092
P K	19.90	16.47	2750.74	3.53	0.1599	0.9606	0.8297	1.0077
K K	0.45	0.30	52.05	26.93	0.0041	0.9287	0.9248	1.0471
CaK	43.13	27.58	4154.23	2.30	0.3896	0.9460	0.9519	1.0031
FeK	0.87	0.40	39.90	33.58	0.0073	0.8451	0.9586	1.0289

SSA-9 EDS2 Spot 1 içerisinde yer alan Hematit (Şekil 4.110) Şekil 4.109 üzerinde SSA9-EDS2 Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.110 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.58’ de gösterilmektedir.

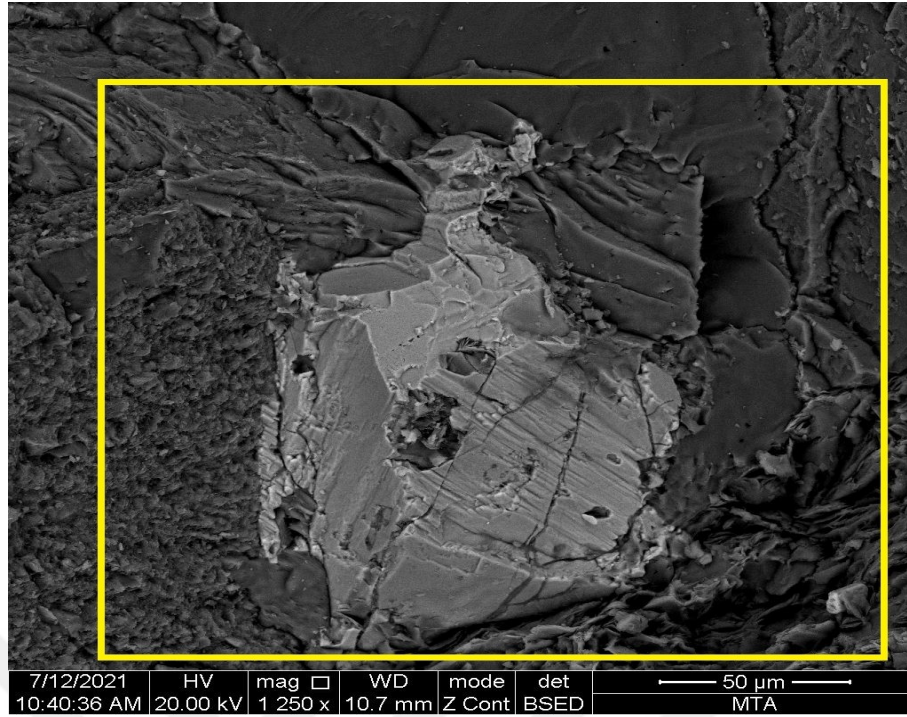
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Fe, O ve Al verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS2-Spot 1 noktası ağırlık açısından %78,97 Fe, %18,81 O, %1,02 Si, % 0,91 Al , %0,29 Ti elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.58).

SSA-9 EDS2 Spot 2 içerisinde yer alan Kuvars, Feldispat ve Ortoklas varlığı tahmin edilmiştir. (Şekil 4.111) Şekil 4.109 üzerinde SSA9-EDS2 Spot 2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.111 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.59’ da gösterilmektedir.

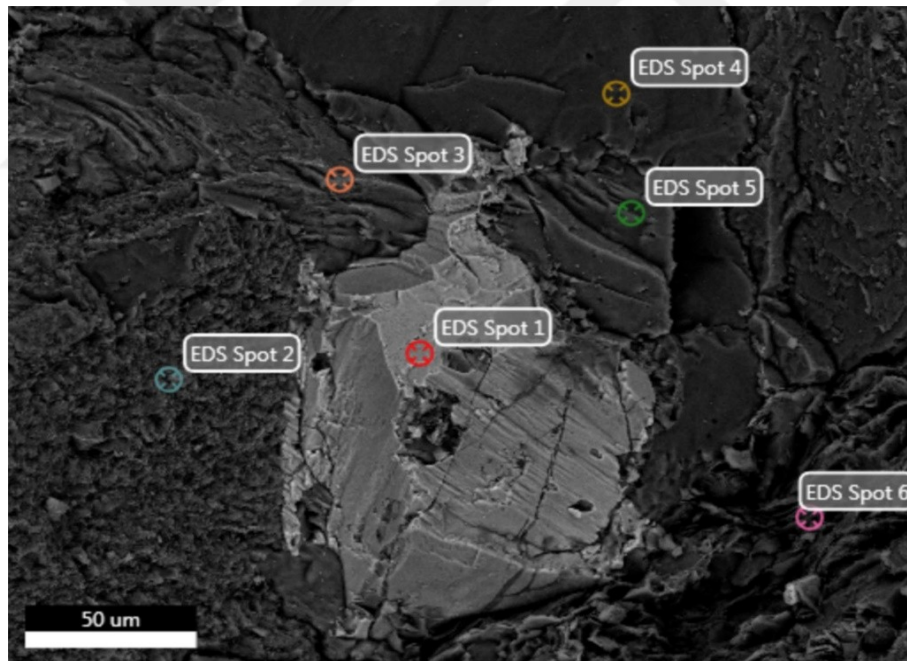
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O ve Al verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS2-Spot 2 noktası ağırlık açısından %40,55 O, %33,85 Si, % 11,80 Al , %6,98 K, %3,74 Na, %3,03 Fe elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.59).

SSA-9 EDS2 Spot 6 içerisinde yer alan Amfibol, Kuvars ve Hematit minerallerinin varlığı tahmin edilmiştir. (Şekil 4.112) Şekil 4.109 üzerinde SSA9-EDS2 Spot 6 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.112 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.60’ de gösterilmektedir.

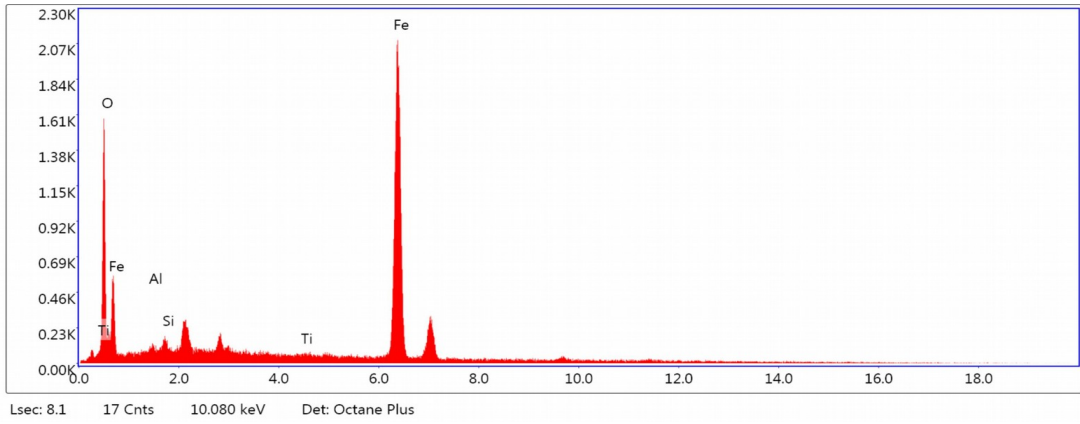
EDS Spot 6 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, O, Al, Mg ve Fe verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS2-Spot 6 noktası ağırlık açısından %32,59 O, %28,38 Fe, %17,88 Si, % 10,54 Al, %9,59 K, %1,03 Ca elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.60).



Şekil 4.108. SSA9-EDS 2 alanının genel görünümü



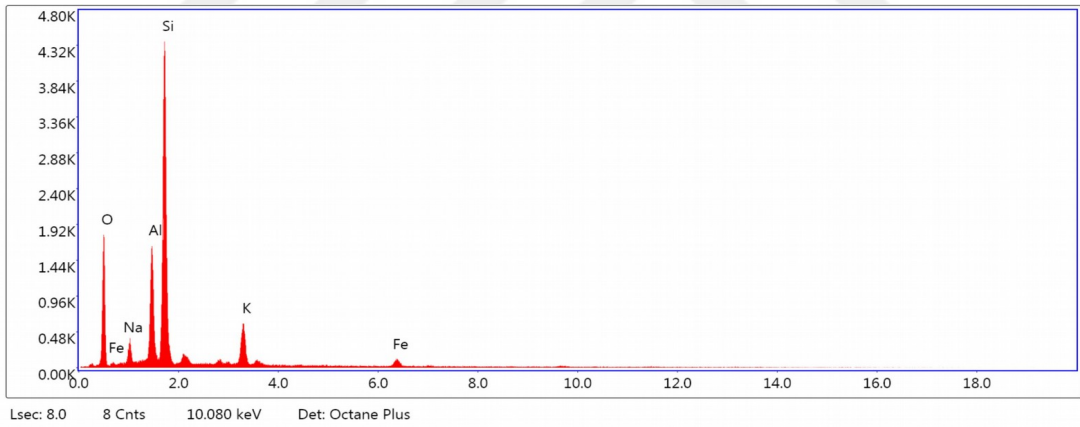
Şekil 4.109. Şekil 4.108 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.110. Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.58 Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

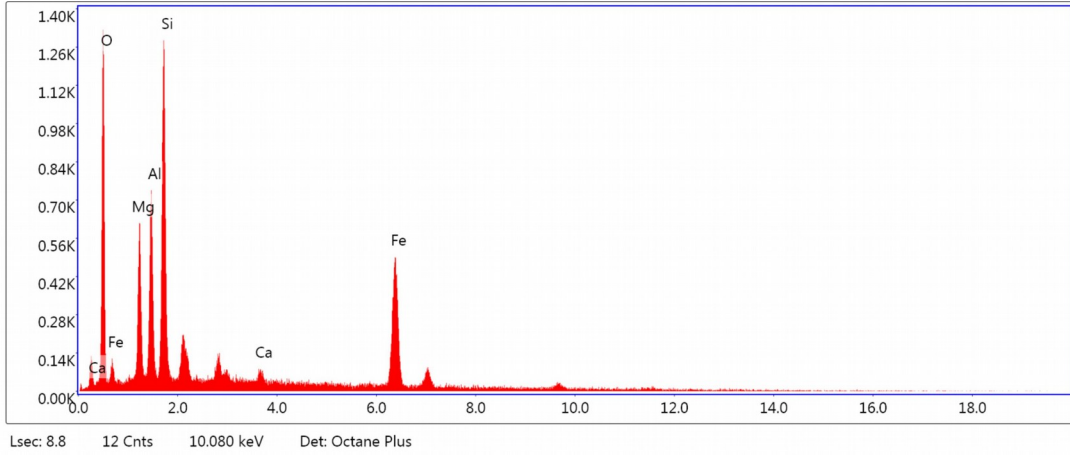
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	18.81	44.10	1159.40	7.21	0.1123	1.2034	0.4961	1.0000
AlK	0.91	1.27	67.30	20.93	0.0036	1.0795	0.3641	1.0017
SiK	1.02	1.36	101.00	17.93	0.0055	1.1046	0.4883	1.0029
TiK	0.29	0.22	24.84	59.40	0.0029	0.9534	0.9762	1.0835
FeK	78.97	53.05	3639.66	2.17	0.7481	0.9422	1.0036	1.0018



Şekil 4.111. Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.59 Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	40.55	55.42	1363.96	9.21	0.1231	1.0658	0.2847	1.0000
NaK	3.74	3.56	234.47	11.34	0.0147	0.9693	0.4058	1.0026
AlK	11.80	9.56	1561.71	5.44	0.0775	0.9499	0.6873	1.0063
SiK	33.85	26.35	4474.09	4.73	0.2276	0.9710	0.6913	1.0018
K K	6.98	3.90	682.33	5.47	0.0560	0.9009	0.8823	1.0091
FeK	3.08	1.21	138.37	11.82	0.0265	0.8183	0.9956	1.0544



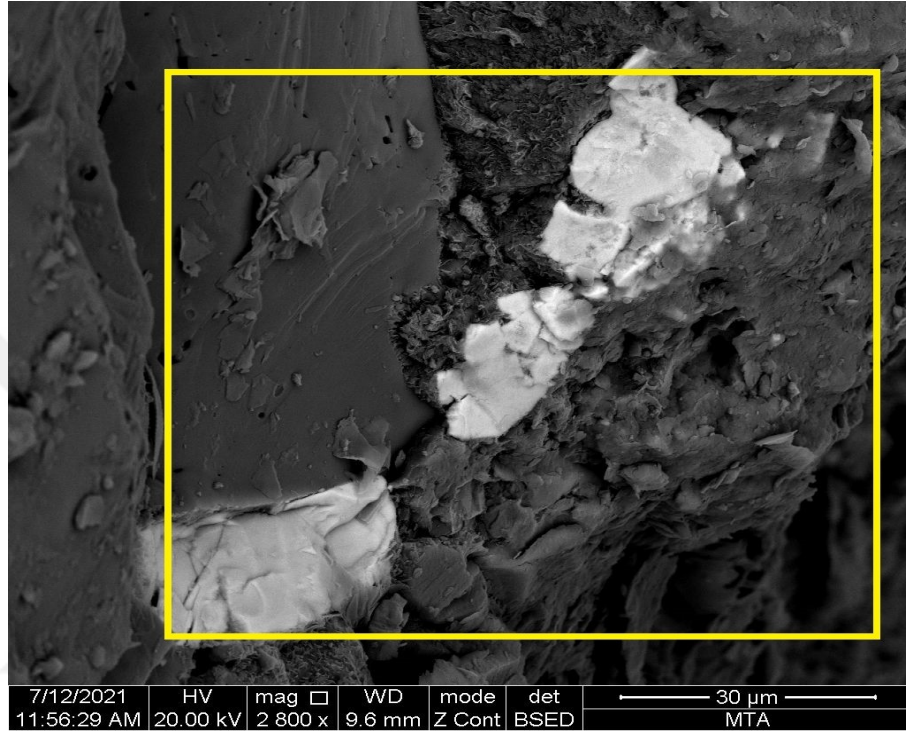
Şekil 4.112. Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 6 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.60 Şekil 4.109 üzerinde gösterilen SSA9-EDS2 Spot 6 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

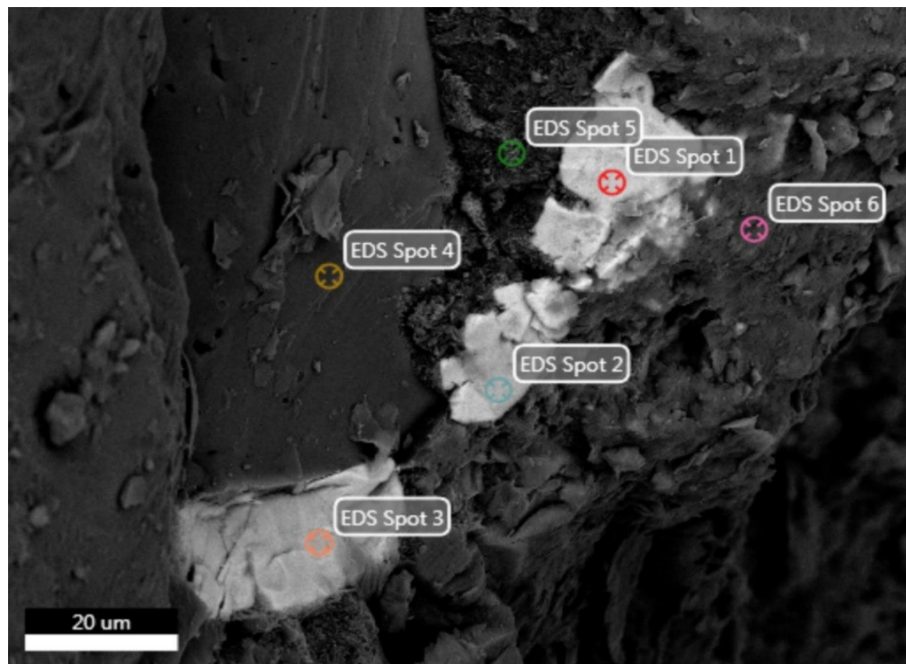
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	32.59	51.03	934.43	8.36	0.1409	1.1040	0.3915	1.0000
MgK	9.59	9.88	496.51	8.95	0.0414	1.0235	0.4208	1.0018
AlK	10.54	9.79	620.92	8.05	0.0515	0.9863	0.4941	1.0024
SiK	17.88	15.94	1182.83	6.95	0.1005	1.0086	0.5566	1.0019
CaK	1.03	0.64	56.46	24.38	0.0093	0.9547	0.9235	1.0281
FeK	28.38	12.73	770.00	3.61	0.2463	0.8532	1.0014	1.0160

SSA-9 EDS3 Spot 5 içerisinde yer alan Kuvars ve Feldispat minerallerinin bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.115) Şekil 4.114 üzerinde SSA9-EDS3 Spot 5 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.115 te; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.61’ de gösterilmektedir.

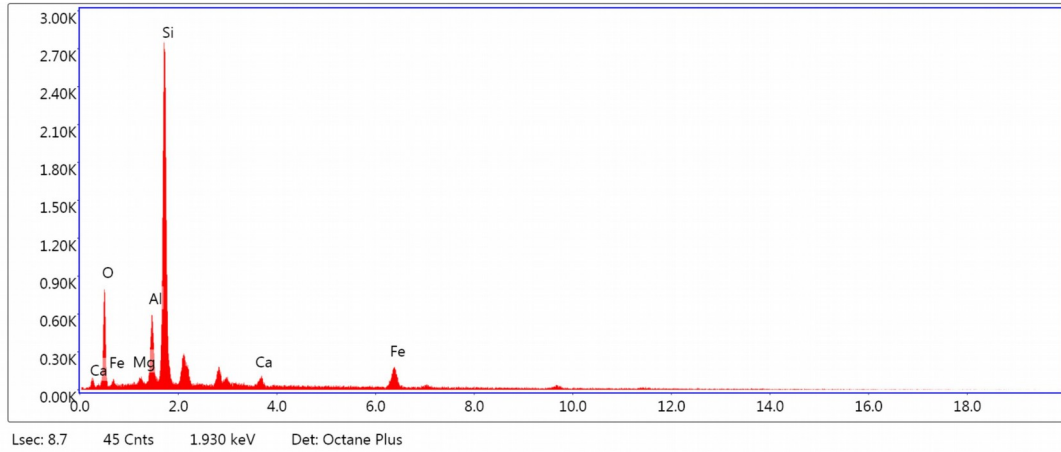
EDS Spot 5 - Det 1 en egemen elemtler olarak Si, O ve Al verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS3-Spot 5 noktası ağırlık açısından %43,32 Si, %33,41 O, %12,51 Fe, %8,10 Al, %2,04 Ca ve %0,62 Mg elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.61).



Şekil 4.113. SSA9-EDS 3 alanının genel görünümü



Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	33.41	49.35	540.31	9.65	0.1085	1.0813	0.3004	1.0000
MgK	0.62	0.60	29.37	27.57	0.0032	1.0015	0.5171	1.0039
AlK	8.10	7.10	474.08	7.07	0.0519	0.9649	0.6595	1.0056
SiK	43.32	36.45	2683.03	4.74	0.3005	0.9864	0.7025	1.0012
CaK	2.04	1.20	80.71	17.19	0.0175	0.9328	0.9007	1.0196
FeK	12.51	5.29	254.77	7.19	0.1070	0.8327	0.9958	1.0316

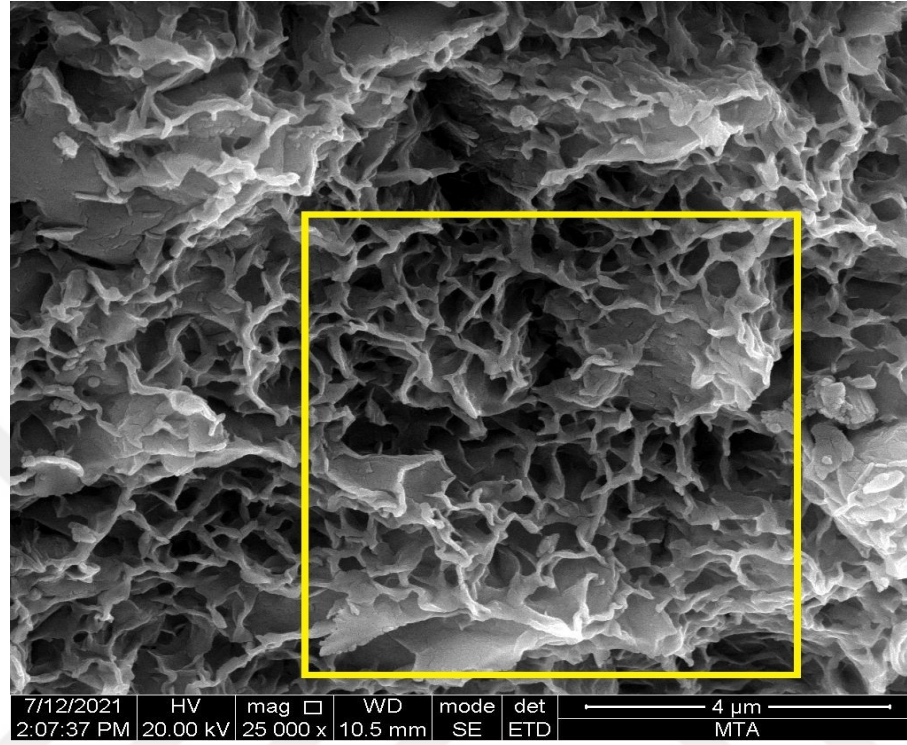


Şekil 4.115. Şekil 4.114 üzerinde gösterilen SSA9-EDS3 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği

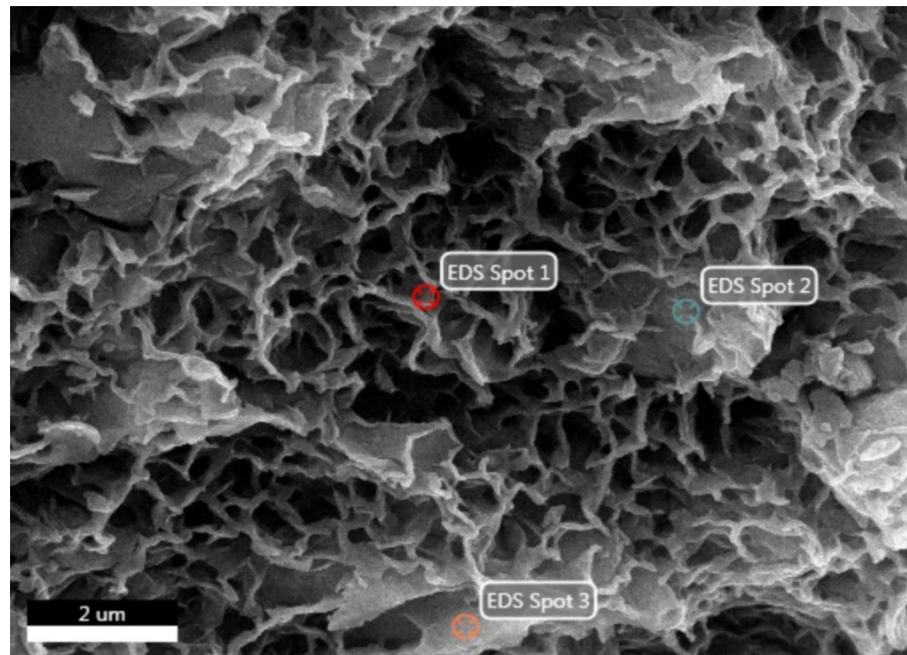
Çizelge 4.61 Şekil 4.114 üzerinde gösterilen SSA9-EDS3 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

SSA-9 EDS4 Spot 1 içerisinde yer alan Feldispat, Kuvars ve hematit bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.118) Şekil 4.117 üzerinde SSA9-EDS4 Spot 1 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.118 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.63’ te gösterilmektedir.

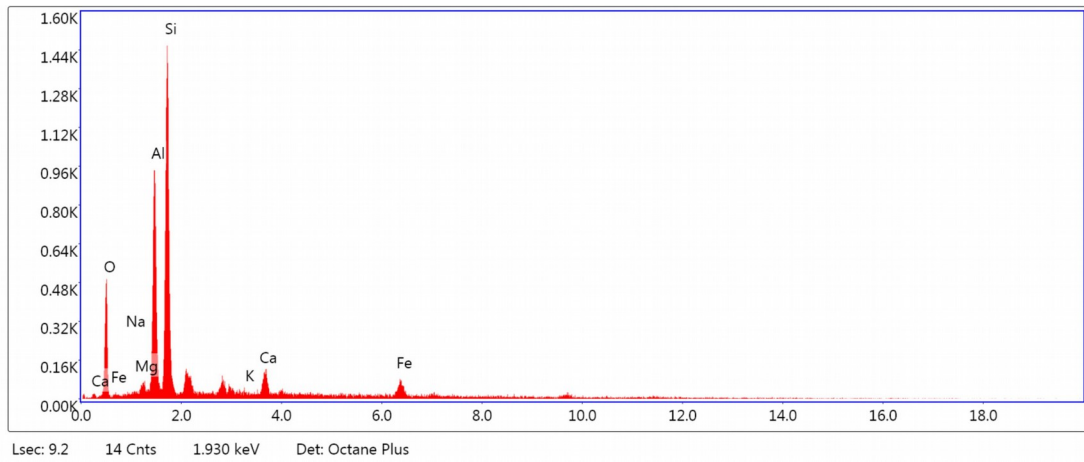
EDS Spot 1 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Al ve O verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS4-Spot 1 noktası ağırlık açısından %35,26 Si, %32,71 O, %19,64 Al, %7,12 Fe, %4,35 Ca, %0,68 Mg %0,22 K, ve %0,01 Na elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.63).



Şekil 4.116. SSA9-EDS 4 alanının genel görünümü



Şekil 4.117. Şekil 4.116 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.118. Şekil 4.117 üzerinde gösterilen SSA9-EDS4 Spot 1 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.62 Şekil 4.117 üzerinde gösterilen SSA9-EDS4 Spot 1 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	32.71	47.57	314.18	10.33	0.0973	1.0786	0.2759	1.0000
NaK	0.01	0.01	0.23	99.99	0.0001	0.9814	0.4023	1.0026
MgK	0.68	0.65	22.53	27.53	0.0039	0.9986	0.5684	1.0048
AlK	19.64	16.94	788.60	5.44	0.1342	0.9620	0.7069	1.0050
SiK	35.26	29.21	1272.53	5.74	0.2220	0.9834	0.6392	1.0013
K K	0.22	0.13	6.39	99.99	0.0018	0.9127	0.8625	1.0171
CaK	4.35	2.53	109.97	14.43	0.0372	0.9296	0.9044	1.0157
FeK	7.12	2.97	93.14	15.59	0.0611	0.8295	0.9937	1.0411

SSA-9 EDS5 Spot 2 içerisinde yer alan Hematit (Şekil 4.121) Şekil 4.120 üzerinde SSA9-EDS5 Spot 2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.121 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.63’ te gösterilmektedir.

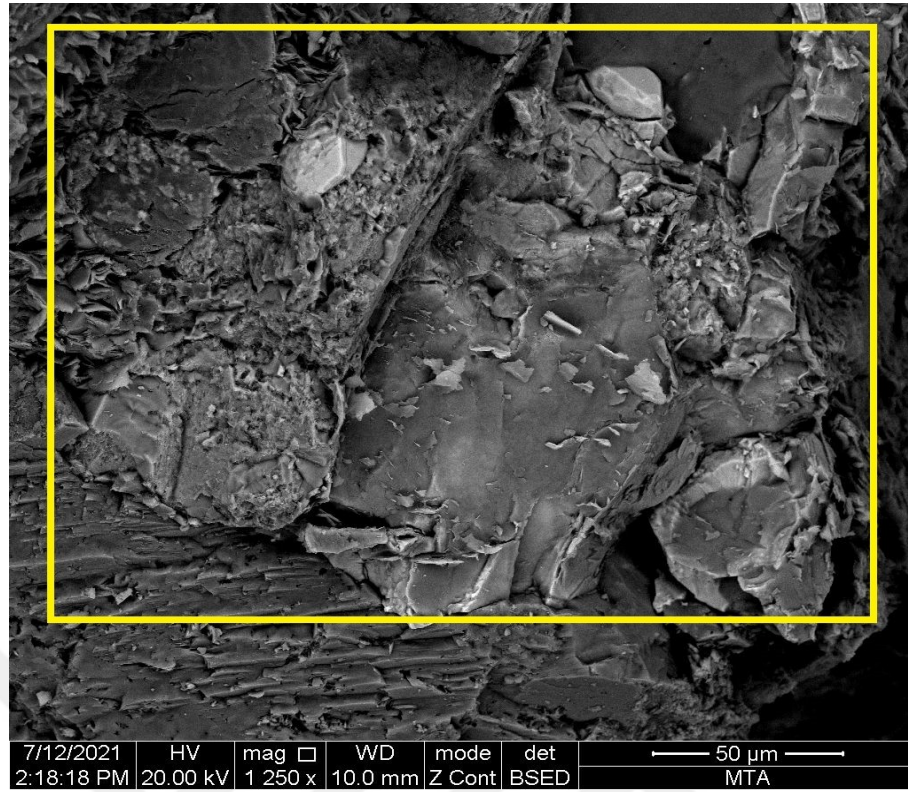
EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elementler olarak Fe, O ve Al verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS5-Spot 2 noktası ağırlık açısından %68,37 Fe, %25,51 O, %2,46 Mg, %1,83 Al, %1,82 Si elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.63).

SSA-9 EDS5 Spot 4 içerisinde yer alan Kuvars, Hematit, Anataz ve Feldispat minerallerinin bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.122) Şekil 4.119 üzerinde SSA9-EDS5 Spot 4 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.119 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.64' te gösterilmektedir.

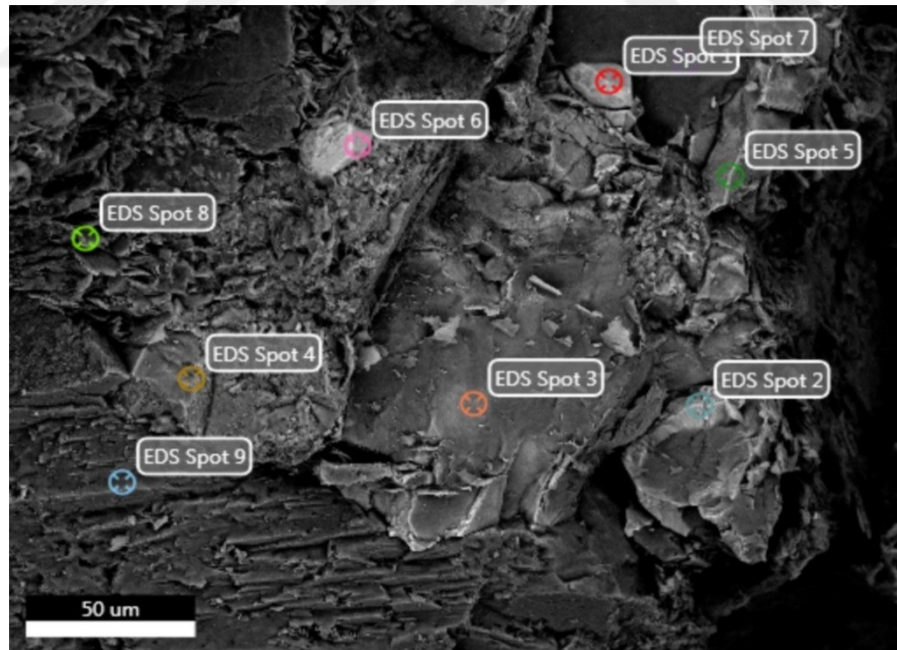
EDS Spot 4 - Det 1 en egemen elementler olarak Ca, Si, Ti ve O verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS5-Spot 4 noktası ağırlık açısından %38,07 O, %21,79 Ca, %20,71 Ti, %15,21 Si, %2,33 Fe ve %1,88 Al elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.64).

SSA-9 EDS5 Spot 5 içerisinde yer alan Kuvars, Hematit, Feldispat ve Anataz minerallerinin bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.123) Şekil 4.119 üzerinde SSA9-EDS5 Spot 5 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.181 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.65' te gösterilmektedir.

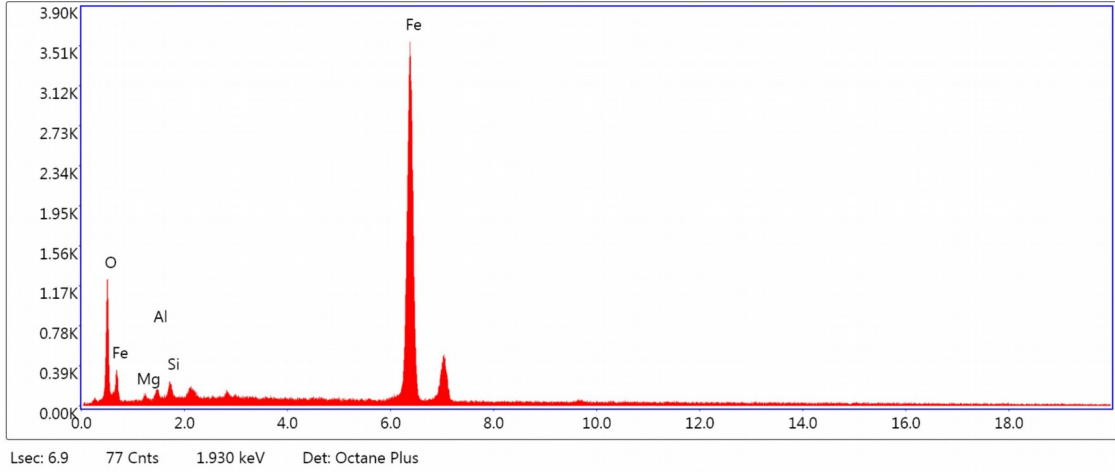
EDS Spot 5 - Det 1 en egemen elementler olarak Fe, Si ve O verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS5-Spot 5 noktası ağırlık açısından %43,30 Fe, %30,56 O, %12,98 Si, %5,88 Al, %3,85 Mg, %1,73 Ti, %1,49 Ca, ve %0,22 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.65).



Şekil 4.119. SSA9-EDS 5 alanının genel görünümü



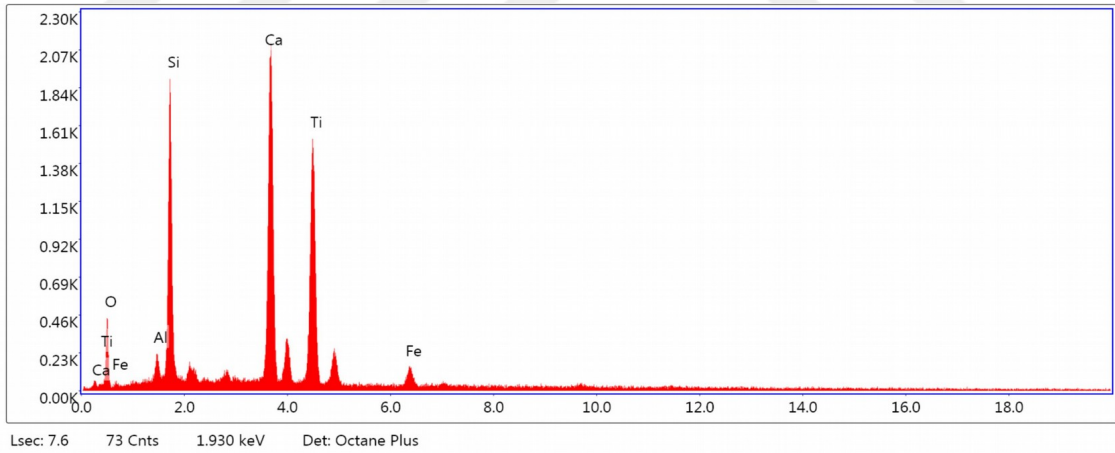
Şekil 4.120. Şekil 4.119 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.121. Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.63 Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

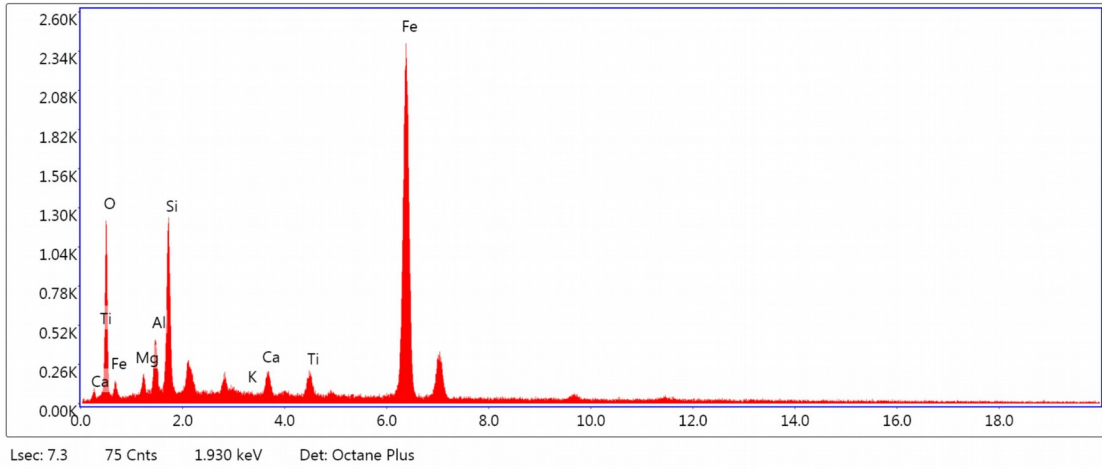
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	25.51	52.23	1153.34	7.70	0.1235	1.1485	0.4215	1.0000
MgK	2.46	3.32	98.62	17.32	0.0041	1.0791	0.1533	1.0010
AlK	1.83	2.22	110.79	18.36	0.0043	1.0426	0.2250	1.0018
SiK	1.82	2.13	165.42	15.20	0.0063	1.0688	0.3197	1.0030
FeK	68.37	40.10	7248.23	1.47	0.6422	0.9274	1.0096	1.0032



Şekil 4.122. Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 4 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.64 Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 4 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

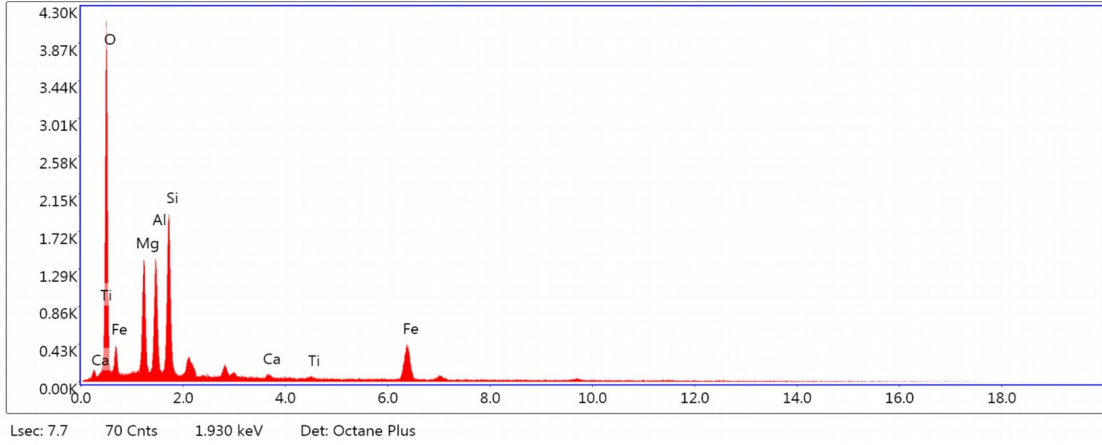
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	38.07	59.36	353.22	11.89	0.0411	1.0834	0.0996	1.0000
AlK	1.88	1.74	179.02	12.52	0.0076	0.9802	0.4070	1.0047
SiK	15.21	13.51	1986.09	6.36	0.0816	1.0043	0.5312	1.0046
CaK	21.79	13.56	3176.97	2.38	0.1993	0.9600	0.9290	1.0255
TiK	20.71	10.78	2431.03	3.23	0.1561	0.8735	0.8548	1.0091
FeK	2.33	1.04	195.49	11.89	0.0188	0.8667	0.9098	1.0240



Şekil 4.123. Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.65 Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	30.56	53.02	1013.34	9.03	0.1017	1.1117	0.2994	1.0000
MgK	3.85	4.39	208.96	12.98	0.0081	1.0430	0.2015	1.0015
AlK	5.88	6.05	461.72	10.71	0.0168	1.0074	0.2832	1.0023
SiK	12.98	12.83	1385.80	8.43	0.0491	1.0324	0.3656	1.0025
K K	0.22	0.16	37.56	46.70	0.0018	0.9685	0.8049	1.0258
CaK	1.49	1.03	243.64	10.06	0.0132	0.9883	0.8646	1.0343
TiK	1.73	1.00	279.47	8.89	0.0155	0.8995	0.9349	1.0658
FeK	43.30	21.52	4682.49	1.60	0.3889	0.8933	0.9969	1.0087



Şekil 4.124. Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 8 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.65 Şekil 4.119 üzerinde gösterilen SSA9-EDS5 Spot 8 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	49.40	65.19	3485.55	7.22	0.2332	1.0640	0.4437	1.0000
MgK	12.26	10.65	1563.66	7.48	0.0575	0.9847	0.4750	1.0022
AlK	10.92	8.54	1475.08	7.51	0.0539	0.9486	0.5196	1.0026
SiK	13.79	10.37	2053.45	6.74	0.0769	0.9696	0.5742	1.0018
CaK	0.49	0.26	60.13	24.76	0.0044	0.9163	0.9404	1.0269
TiK	0.35	0.15	37.50	37.72	0.0030	0.8308	0.9788	1.0553
FeK	12.78	4.83	773.12	4.40	0.1087	0.8176	1.0063	1.0339

SSA-9 EDS6 Spot 2 içerisinde yer alan Kuvars, Kalsit ve Hematit minerallerinin bulunduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.126) Şekil 4.125 üzerinde SSA9-EDS6 Spot 2 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.125 te; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.67’ de gösterilmektedir.

EDS Spot 2 - Det 1 en egemen elemntler olarak Si, Ca, Ti ve O verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS6-Spot 2 noktası ağırlık açısından %33,92 O, %23,82 Ca, %22,72 Ti, %15,83 Si, %1,93 Fe, %1,77 Al elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.67).

SSA-9 EDS6 Spot 3 içerisinde yer alan Kuvars ve K-Feldispat var olduğu tahmin edilmiştir. (Şekil 4.127) Şekil 4.125 üzerinde SSA9-EDS6 Spot 3 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.127 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.68’ ta gösterilmektedir.

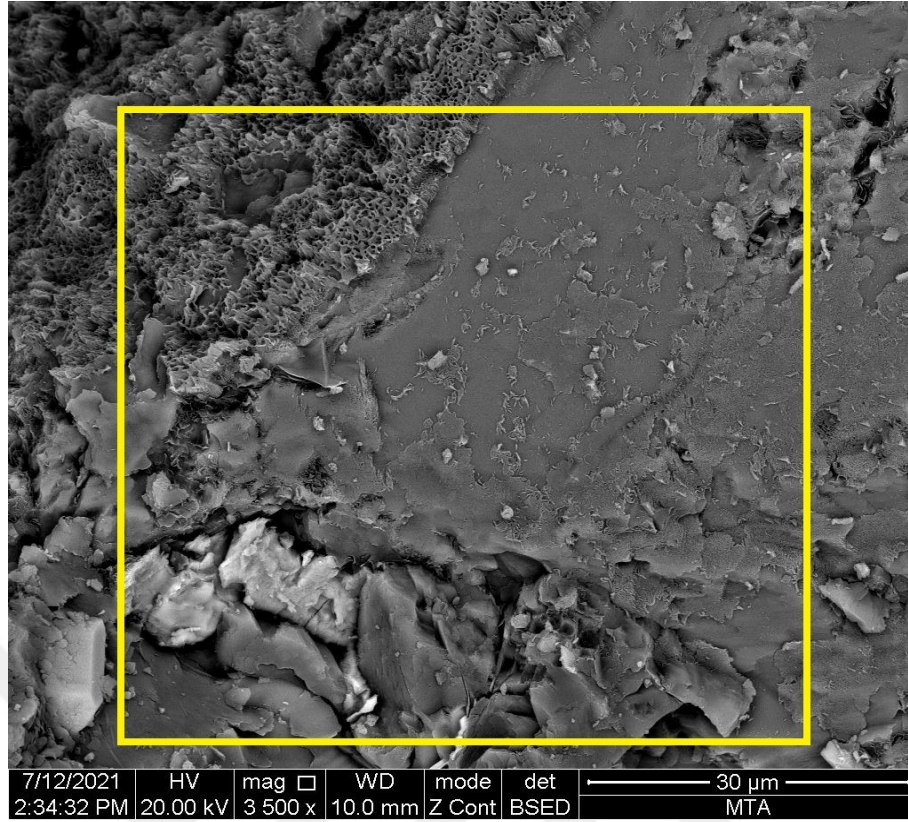
EDS Spot 3 - Det 1 en egemen elemntler olarak Ca, Si, Ti ve O verilmiştir Bu verilere göre, SSA9 EDS6-Spot 3 noktası ağırlık açısından %36,88 Si, %31,36 O, %17,16 K, %12,23 Al, %2,36 Fe elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.68).

SSA-9 EDS6 Spot 5 içerisinde yer alan Kuvars, Anataz, Hematit ve Feldispat minerallerinin varlığı tahmin edilmiştir. (Şekil 4.128) Şekil 4.125 üzerinde SSA9-EDS6 Spot 5 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.128 de; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.69’ da gösterilmektedir.

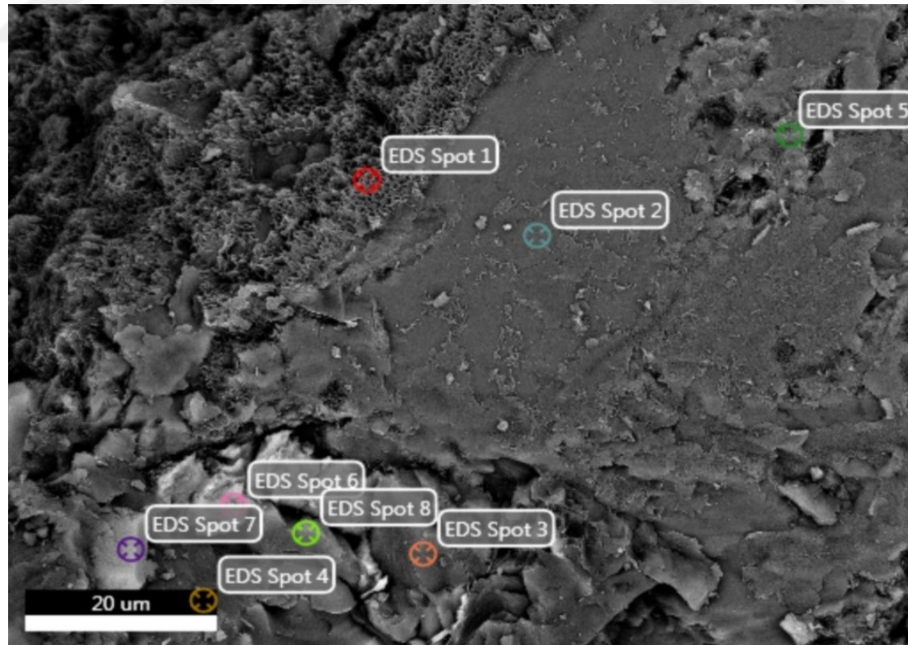
EDS Spot 5 - Det 1 en egemen elemntler olarak Ti, O ve Si verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS6-Spot 5 noktası ağırlık açısından %42,26 O, %41,29 Ti, %5,98 Fe, %5,11 Si, %3,23 Ca, %1,83 Al ve %0,30 K elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.69).

SSA-9 EDS6 Spot 6 içerisinde yer alan Hematit, Feldispat, Anataz ve Kuvars minerallerinin var olduğu tahmin edilmiştir.(Şekil 4.129) Şekil 4.125 üzerinde SSA9-EDS6 Spot 6 noktasında yapılan mikro jeokimyasal EDS analizine ait analitik çizim grafiği Şekil 4.129 da; eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları Çizelge 4.70’ de gösterilmektedir.

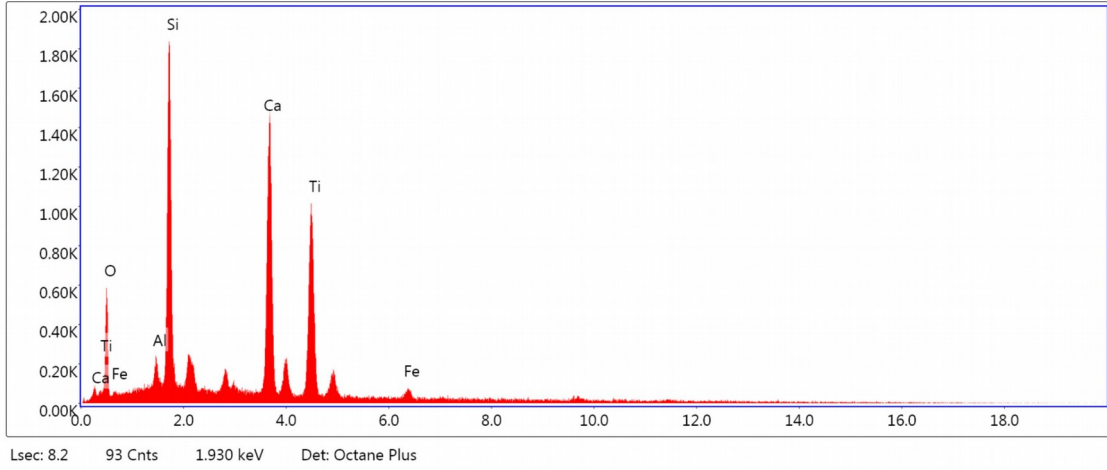
EDS Spot 6 - Det 1 en egemen elemntler olarak Fe, O ve Al verilmiştir, bu verilere göre, SSA9 EDS6-Spot 6 noktası ağırlık açısından %66,22 Fe, %22,03 O, %4,25 Si, %2,89 Al, %2,61 Mg, %1,03 K, %0,51 Ca ve %0,47 Ti elementleri bulundurmaktadır. (Çizelge 4.70).



Şekil 4.125. SSA9-EDS 6 alanının genel görünümü



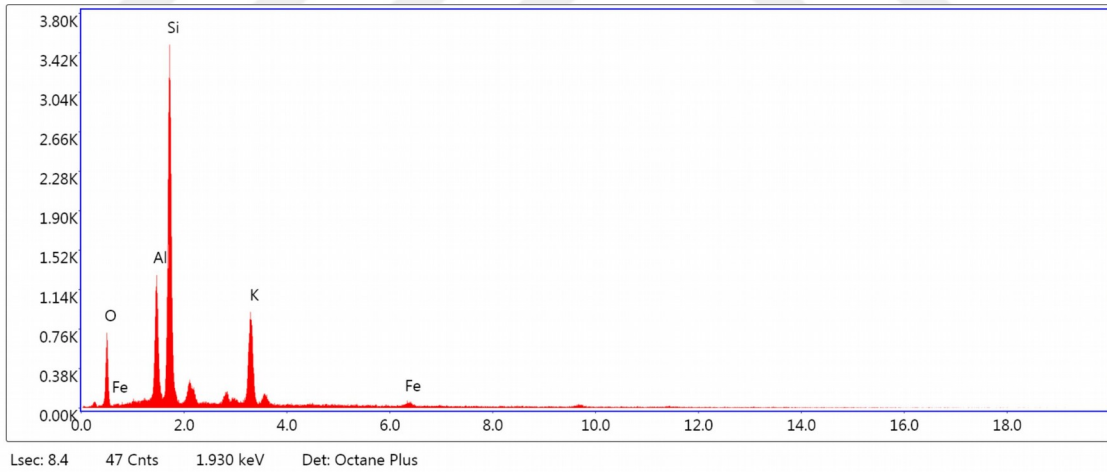
Şekil 4.126. Şekil 4.125 üzerinde görülen dikdörtgen içerisindeki alanın büyütülmüş SEM görüntüsü ve farklı mineralleri temsil etmek üzere seçilmiş olan EDS analiz noktalarının konumları



Şekil 4.127. Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 2 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.67 Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 2 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

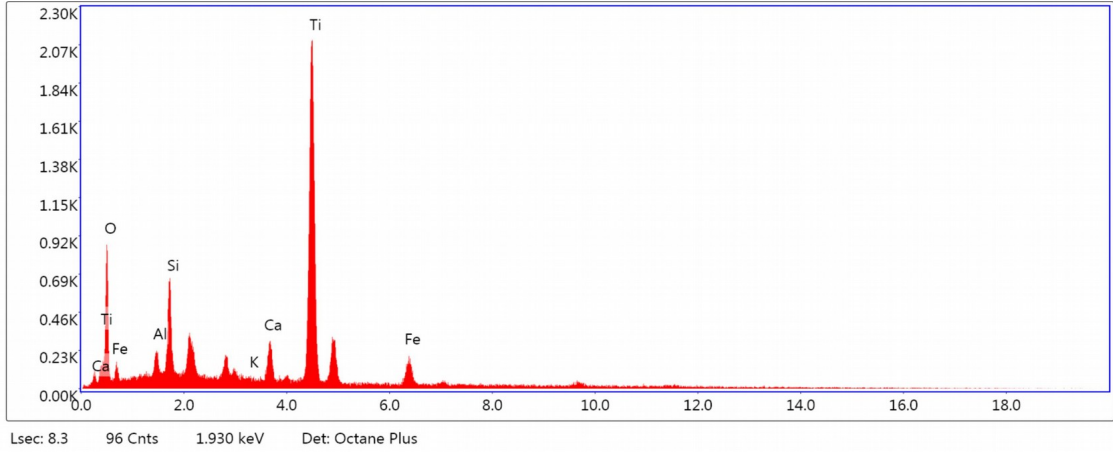
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	33.92	55.02	418.54	11.75	0.0441	1.1070	0.1175	1.0000
AlK	1.77	1.71	179.20	11.12	0.0103	0.9892	0.5856	1.0046
SiK	15.83	14.63	1909.38	5.00	0.1128	1.0116	0.7008	1.0045
CaK	23.82	15.43	1971.70	2.74	0.2254	0.9577	0.9640	1.0246
TiK	22.72	12.31	1456.42	3.37	0.1831	0.8687	0.9205	1.0076
FeK	1.93	0.90	72.77	23.84	0.0161	0.8560	0.9530	1.0227



Şekil 4.128. Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 3 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.68 Şekil 4.125 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 3 noktasına ait eZAF Smart Quant elemental analiz sonuçları (%)

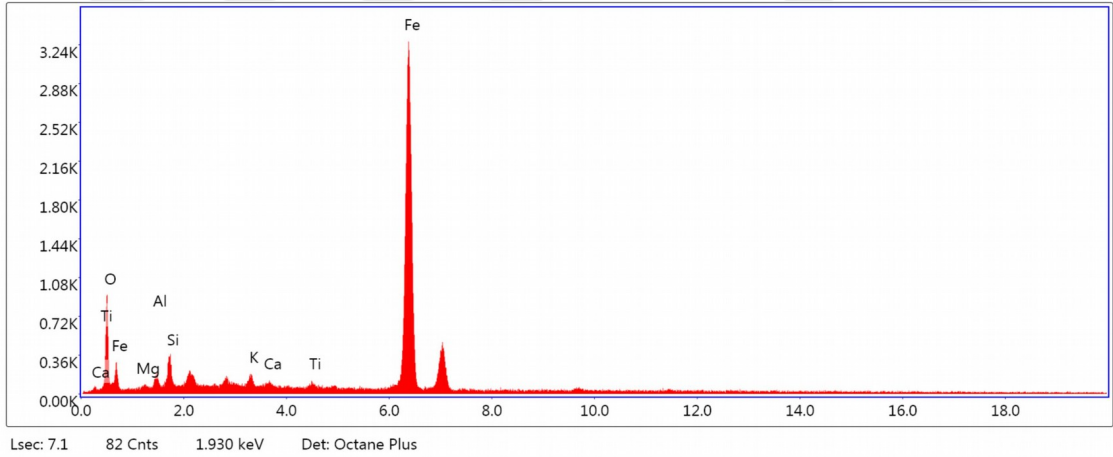
Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	31.36	46.59	490.64	10.74	0.0678	1.0810	0.2001	1.0000
AlK	12.23	10.77	1141.88	5.20	0.0863	0.9643	0.7270	1.0067
SiK	36.88	31.21	3356.16	4.58	0.2599	0.9858	0.7131	1.0026
K K	17.16	10.43	1111.04	4.29	0.1385	0.9150	0.8772	1.0059
FeK	2.36	1.01	69.54	19.94	0.0202	0.8317	0.9842	1.0455



Şekil 4.129. Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 5 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.69 Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 5 noktasına ait eZAF Smart Quant elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	42.26	66.90	631.03	11.32	0.0611	1.1201	0.1291	1.0000
AlK	1.83	1.72	181.89	11.64	0.0096	1.0012	0.5239	1.0033
SiK	5.11	4.61	625.29	6.93	0.0339	1.0239	0.6452	1.0046
K K	0.30	0.19	32.37	45.52	0.0028	0.9518	0.9556	1.0440
CaK	3.23	2.04	306.63	7.49	0.0322	0.9697	0.9765	1.0538
TiK	41.29	21.83	3145.77	2.19	0.3634	0.8797	0.9903	1.0100
FeK	5.98	2.71	247.14	11.74	0.0504	0.8669	0.9541	1.0172



Şekil 4.130. Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 6 noktasına ait çizim grafiği

Çizelge 4.70 Şekil 4.126 üzerinde gösterilen SSA9-EDS6 Spot 6 noktasına ait eZAF Smart Quant

elementel analiz sonuçları (%)

Element	Weight %	Atomic %	Net Int.	Error %	Kratio	Z	A	F
O K	22.03	46.25	803.11	8.64	0.0899	1.1511	0.3543	1.0000
MgK	2.61	3.61	104.02	17.00	0.0045	1.0815	0.1590	1.0011
AlK	2.89	3.59	172.69	14.04	0.0070	1.0450	0.2321	1.0019
SiK	4.25	5.08	373.15	11.59	0.0148	1.0712	0.3234	1.0029
K K	1.03	0.88	166.64	15.36	0.0087	1.0061	0.8154	1.0277
CaK	0.51	0.43	77.96	26.13	0.0047	1.0269	0.8663	1.0385
TiK	0.47	0.33	72.64	31.52	0.0045	0.9351	0.9412	1.0786
FeK	66.22	39.83	6678.48	1.42	0.6191	0.9295	1.0023	1.0036



5. JEOKİMYA İNCELEMELER

Çalışmamızın bu bölümde Kırmızımsı Sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünlerinin ana kayaç ve üzerinde oluşan Saprolitik zon incelemeleri yapılan Saprolitik zon numuneleri ile ana kayaç numunelerine ait jeokimyasal veriler, temsil ettikleri ana kayaç ve Saprolitik zon kütlelerinin ana, iz ve Nadir toprak elementlerinin jeokimyasına ait karakteristik özelliklerini belirlemek için incelenmiştir.

5.1. Ana Element Jeokimyası

Bu kapsamda ana kayaç ve ayrışma zonu Saprolitik zon örneklerinin jeokimyası ayrı başlıklar altında incelenmektedir.

5.1.1. Ana kayacın ana, iz ve Nadir Toprak Element jeokimyasının incelemesi

Proje bütçemize göre ancak dört ana kayaç jeokimyasal incelemesi yapılmıştır, elde edilen analiz sonucunda ana element içerikleri, Ateşte Kayıp (AK) ve Toplam Karbon (TOP/C) ve Toplam Kükürt (TOP/S) Çizelge 5.1 de gösterilmiştir.

Çizelge 5.1. Sorgun(Yozgat) granitik tabaka ana kayaç numunelerinin ana element içerikleri (PPM).

Örnek	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5	Ort.	Min.	Mak.
SiO ₂	67.49	65.80	66.25	66.54	66.52	65.80	67.49
Al ₂ O ₃	15.63	15.62	15.09	15.43	15.44	15.09	15.63
Fe ₂ O ₃	3.00	3.80	3.93	3.70	3.61	3.00	3.93
MgO	0.21	0.74	0.77	0.67	0.60	0.21	0.77
CaO	2.77	3.63	2.90	2.84	3.04	2.77	3.63
Na ₂ O	3.46	3.60	3.18	3.29	3.38	3.18	3.60
K ₂ O	4.90	4.55	4.34	4.43	4.56	4.34	4.90
TiO ₂	0.35	0.41	0.40	0.41	0.39	0.35	0.41
P ₂ O ₅	0.10	0.12	0.12	0.13	0.12	0.10	0.13
MnO	0.03	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.05
Cr ₂ O ₃	<0.002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AK.	1.70	1.30	2.60	2.20	1.95	1.30	2.60
TOP	99.79	99.78	99.80	99.80	99.79	99.78	99.80
TOP/C	0.13	0.16	0.25	0.25	0.20	0.13	0.25
TOP/S	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	0.04	0.04

Jeokimyasal analiz verilerine göre ana kayaç numunelerinde SiO_2 %65.80 ile 67,49 (Ort: %66.52); Al_2O_3 %15,09 ile 15.63 (Ort: %15.44); Fe_2O_3 %3,00 ile 3.93 (Ort: %3.61); MgO %0.21 ile 0.77 (Ort: %0.60); CaO %2.77 ile 3.63 (Ort: %3,04) Na_2O %3,18 ile 3,60 (Ort: %3.38); K_2O %4.34 ile 4.90 (Ort: %4.56); TiO_2 %0.35 ile 0.41 (Ort: 0.39) P_2O_5 %0.10 ile 0.13 (Ort: %0.12); MnO % 0.03 ile 0.05 (Ort: %0.04); Cr_2O_3 minimum dedeksiyon limitinin (%<0.002) altında kalmaları nedeniyle gösterilmemiştir, %AK %1.30 ile 2.60 (Ort: 1.95); %TOPC %0.13 ile 0.25 (Ort: 0.20) ve %TOPS %0,04 ile 0,04 (Ort: %0,04); arasında değişim gösteren oranlara sahiptirler (Çizelge 5.1).

Birincil cevher örneklerinde bollukları daha az olan MgO , TiO_2 , P_2O_5 , MnO ve Cr_2O_3 gibi diğer ana bileşen içerikleri ise %1'den daha azdır (Çizelge 5.1, Şekil 5.1). Bu verilere göre birincil cevher örneklerinin başlıca Si, Al, Fe, K, Ca ve Na gibi ana bileşenlerden oluştuğu görülmektedir (Şekil 5.1). Mineralojik analizlerle birlikte değerlendirildiğinde Si, Al ve Fe dağılımlarının sırasıyla Kuvars, Korundum ve Hematit gibi cevher mineralleri; Mg ve Cr dağılımlarının ise sırasıyla Magnesium oksid ve krom oksid gibi gang mineralleri tarafından kontrol edildiği ortaya çıkmaktadır.



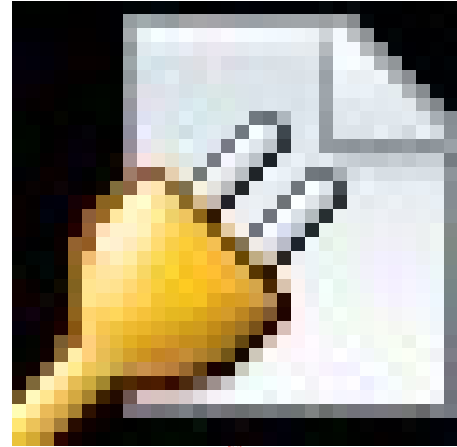
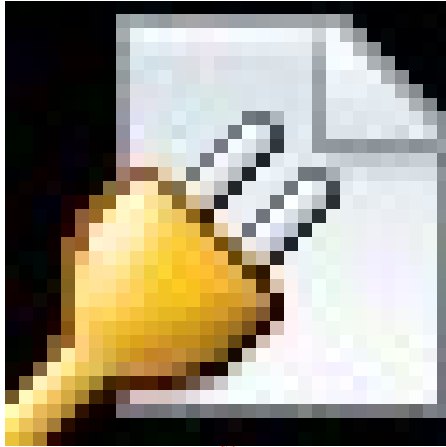
Şekil 5.1. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç cevher örneklerinin ana element içeriklerinin grafiksel dağılımı. Örneklerin başlıca TOP, Si, Al, K, Na, Fe, Ti, AK, ve Ca'dan oluşmaktadır.

Arkeen Sonrası Avustralya Şeyli (ASAŞ)-normalize birincil cevher ana element değerleri, birbirlerine paralel ve oldukça benzeyen desenler sunmaktadırlar (Şekil 5.2). Bu verilere göre birincil cevher örnekleri ASAŞ'a kıyasla Na_2O , CaO , SiO_2 , K_2O , P_2O_5 ve TiO_2 bakımından genellikle daha zengin buna karşın Al_2O_3 , MnO , ve Cr_2O_3 bakımından daha fakir, SiO_2 ve K_2O bakımından ise kısmen fakirdirler (Şekil 5.2).



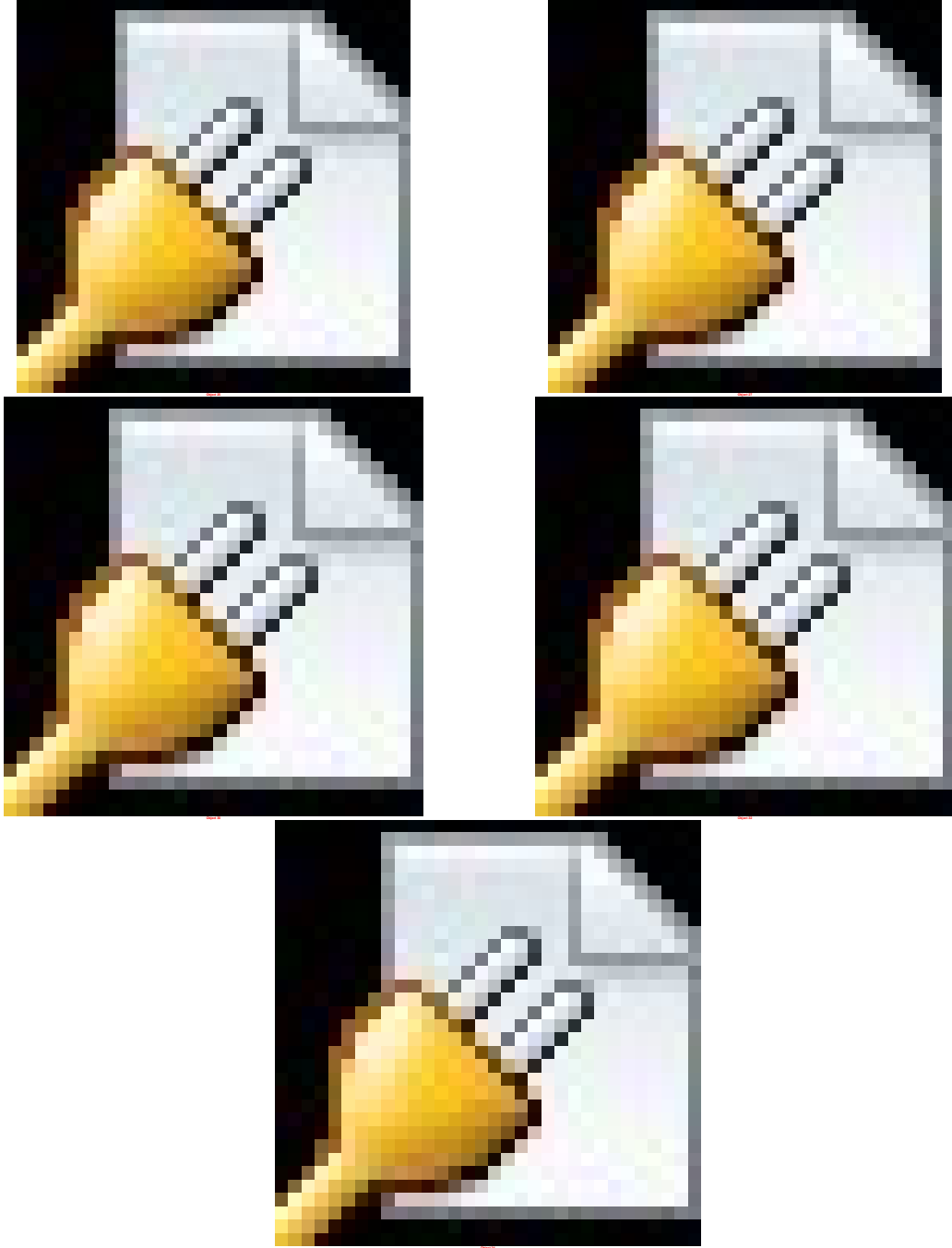
Şekil 5.2. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç cevher örneklerinin ana element içeriklerinin cevher örneklerinin ASAŞ-normalize ana element grafik desenleri.

İstatistiksel analizler Fe, Mg, Cr – Mg ve Ti arasında kuvvetli pozitif (Şekil 5.3 $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-MgO}$, $\text{MgO-Cr}_2\text{O}_3$, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$, MgO-TiO_2); Al-Na; Ca-Na; Na-K ve Ca-AK arasında ise orta pozitif korelasyonlar olduğunu gösterirken (Şekil 5.3. $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$, $\text{CaO-Na}_2\text{O}$, CaO-AK , $\text{Na}_2\text{O-K}_2\text{O}$) ; Si-Mn, Fe-K, Si-Mg, Al-AK, ve Si-Fe arasında kuvvetli negatif (Şekil 5.4 $\text{SiO}_2\text{-MnO}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-K}_2\text{O}$, $\text{SiO}_2\text{-MgO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-AK}$, $\text{SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$), korelasyonlar olduğunu göstermektedir (Çizelge 5.2; Şekil 5.4).





Şekil 5.3. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinde kuvvetli pozitif ($\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-MgO}$, $\text{MgO-Cr}_2\text{O}_3$, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$, MgO-TiO_2) ve orta pozitif ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$, $\text{CaO-Na}_2\text{O}$, CaO-AK , $\text{Na}_2\text{O-K}_2\text{O}$) korelasyon ilişkilerine sahip olan ikili ana bileşen diyagramları.



Şekil 5.4. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinde örneklerinde örneklerinde kuvvetli negatif (SiO_2 - MnO , Fe_2O_3 - K_2O , SiO_2 - MgO , Al_2O_3 - AK , SiO_2 - Fe_2O_3); korelasyon ilişkileri gösteren ikili ana element diyagramları

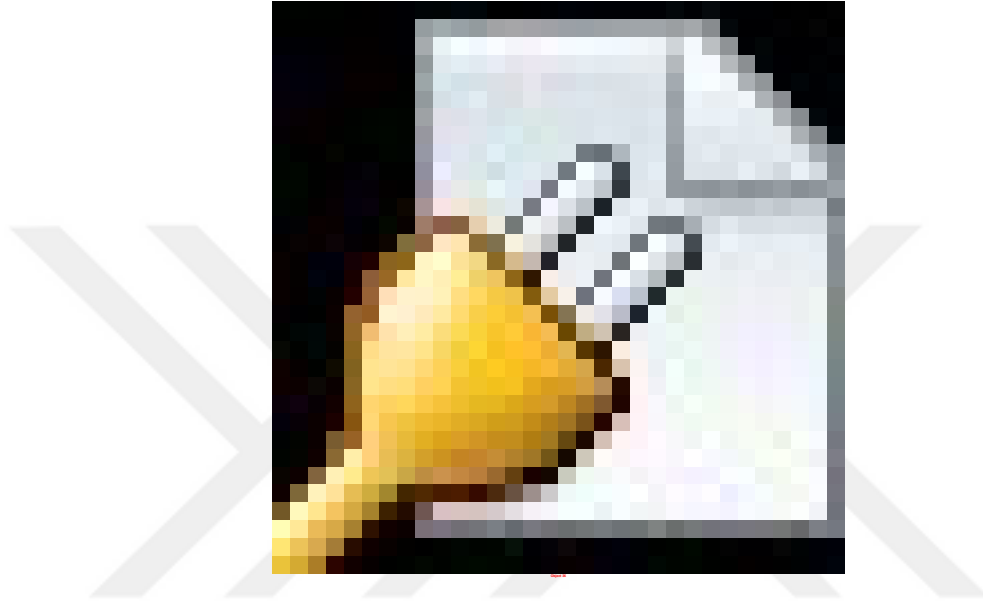
Çizelge 5.2. Eğridere(Horzum-Yozgat) granitik tabaka ana kayaç numunelerinin ana element içeriklerine ait ana bileşen içerikleri arasındaki Pearson korelasyon katsayıları.

Örnek	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	AK	TOP	TOP/C
SiO ₂	1	0,28	-0,91	-0,933	-0,761	-0,072	0,748	-0,901	-0,712	-0,955*	-0,905	0,045	0,229	-0,389
Al ₂ O ₃		1	-0,62	-0,55	0,35	0,896	0,759	-0,355	-0,407	-0,5	-0,495	-0,916	-0,748	-0,822
Fe ₂ O ₃			1	,996**	0,429	-0,342	-0,951*	0,927	0,833	0,94	,974*	0,366	0,186	0,72
MgO				1	0,478	-0,28	-0,936	,955*	0,858	0,935	,987*	0,301	0,136	0,694
CaO					1	0,694	-0,139	0,5	0,222	0,631	0,441	-0,669	-0,805	-0,293
Na ₂ O						1	0,592	-0,165	-0,354	-0,118	-0,279	-0,999**	-0,964*	-0,84
K ₂ O							1	-0,877	-0,879	-0,801	-0,937	-0,606	-0,475	-0,899
TiO ₂								1	0,945	0,818	,986*	0,173	0,091	0,661
P ₂ O ₅									1	0,623	0,927	0,349	0,346	0,803
MnO										1	0,87	0,153	-0,091	0,464
Cr ₂ O ₃											1	0,293	0,174	0,728
AK												1	0,949	0,839
TOP													1	0,802
TOP/C														1

Çizelge 5.3. Eğridere(Horzum-Yozgat) granitik tabaka ana kayaç numunelerinin İz element içerikleri (%).

Örnek	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5	ORT	MIN	MAK
Ba	1154	1309	1092	1023	1145	1023	1309
Ni	<20	<20	24	<20	24	24	24
Be	3	2	6	2	3	2	6
Co	3,5	4,0	4,6	3,9	4	4	5
Cs	4,3	4,2	4,7	4,5	4	4	5
Ga	19,8	18,8	17,6	18,7	19	18	20
Hf	5,9	6,5	6,0	6,7	6	6	7
Nb	14,8	17,5	15,8	16,7	16	15	18
Rb	179,1	160,7	142,1	150,8	158	142	179
Sn	3	6	4	4	4	3	6
Sr	645,6	714,2	597,2	554,6	628	555	714
Ta	0,9	1,1	1,1	1,2	1	1	1
Th	33,2	29,1	22,9	26,8	28	23	33
U	8,9	6,5	7,2	7,2	7	7	9
V	33	40	37	40	38	33	40
W	5,1	1,7	11,5	8,8	7	2	12
Zr	240,8	258,9	246,2	250,0	249	241	259

Granitik kayaç örneklerinin ana, iz ve NTE element içerikleri, Arkeen Sonrası Avusturalya Şeylleri (ASAŞ)'nin ana, iz ve NTE element içerikleri ile karşılaştırılmak üzere ASAŞ'a göre normalize edilmişlerdir. Ayrıca birincil cevher örneklerinin NTE içerikleri kondritin NTE içerikleri ile karşılaştırılmak üzere kondrite göre de normalize edilmişlerdir. ASAŞ-normalize ana element desenleri, örneklerinin Na_2O , CaO , K_2O , P_2O_5 ve SiO_2 ana bileşenler bakımından zenginleştiğini buna karşın Al_2O_3 , MgO , TiO_2 , ve Cr_2O_3 bileşen içerikleri bakımından ise fakirleştiğini göstermektedir (Şekil 5.5).

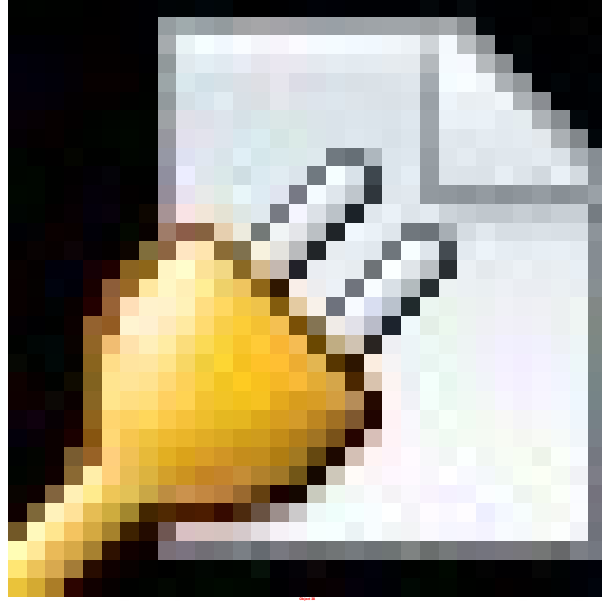


Şekil 5.5. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinin ana element içeriklerinin cevher örneklerinin ASAŞ-normalize ana element grafik şekli.

Granitik kayaç İz element örneklerinin ASAŞ-normalize iz element desenleri birincil sülfürlü cevher örneklerinin ASAŞ'a göre Sr, U, Th, Ba ve Pb bakımından zenginleştiğini buna karşın Ni, Sc, V, Cu, Zn, Nb, Rb, Ga ve Hf bakımından fakirleştiğini göstermektedir (Şekil 5.6).

Granitik kayaç NTE element örneklerinin ASAŞ-normalize NTE desenleri ASAŞ'a benzemekle birlikte, NTE içerikleri ASAŞ'a göre La den Lu 6 ile 0 kat arasında düşüş görünmekte. Pozitiften sıfıra doğru bir NTE deseni sunan Granitik kayaç ana element örnekleri tüm element anomalisi belirgin pozitif anomalisine sahiptirler (Şekil 5.6).

Granitik kayaç NTE element örneklerinin KONDİRİT-normalize NTE desenleri ASAŞ'a benzemekle birlikte, NTE içerikleri KONDİRİT'e göre La den Lu 6 ile 0 kat arasında düşüş görünmekte. Pozitiften sıfıra ve negetife doğru bir NTE deseni sunan Granitik kayaç NTE element örnekleri tüm element anomalisi belirgin pozitif Ho, Er, Tm, Yb ve Lu elementleri hafifçe negetif anomalisine sahiptirler (Şekil 5.8).

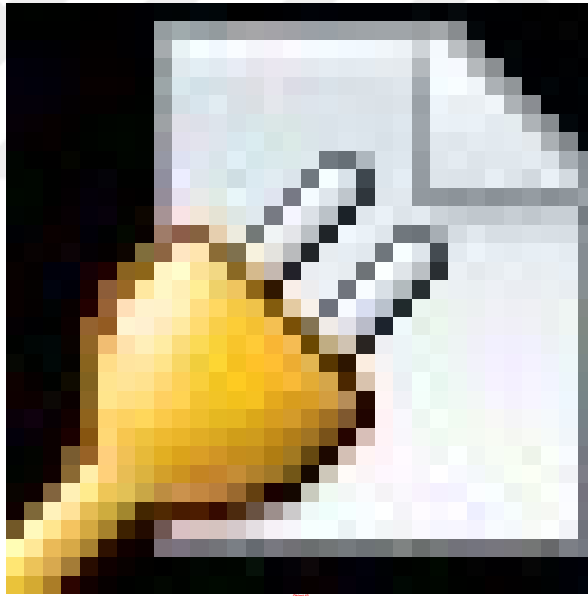
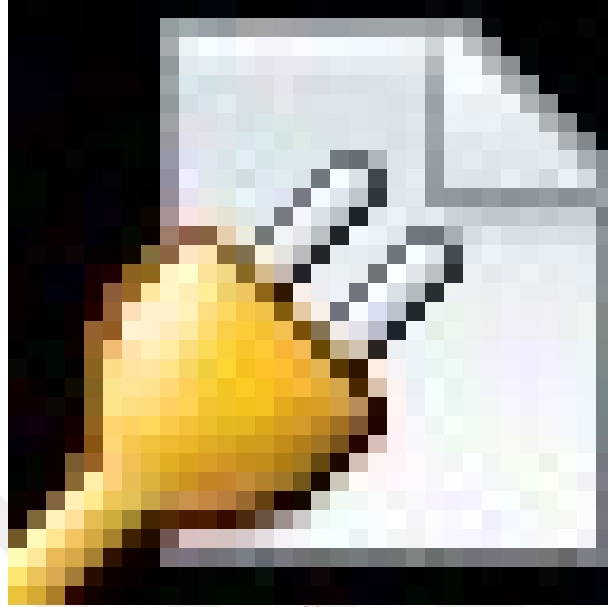


Şekil 5.6. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinin iz element içeriklerinin cevher örneklerinin ASAŞ-normalize İz element grafik desenleri.

Çizelge 5.4. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka ana kayaç numunelerinin Nadir Toprak element içerikleri (%).

Örne k	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5	ORT.	MİN.	MAK.
La	233,5 15	167,5 749	162,3 978	159,9 455	180,8 583	159,9 455	233,5 15
Ce	128,0 042	114,2 111	103,9 707	103,9 707	112,5 392	103,9 707	128,0 042
Pr	84,37 956	87,51 825	78,24 818	77,22 628	81,84 307	77,22 628	87,51 825
Nd	49,50 774	55,27 426	50,77 356	50,07 032	51,40 647	49,50 774	55,27 426
Sm	23,24 675	27,22 944	23,80 952	25,41 126	24,92 424	23,24 675	27,22 944
Eu	12,06 897	14,36 782	12,29 885	13,10 345	12,95 977	12,06 897	14,36 782
Gd	13,23 529	16,14 379	14,47 712	15,32 68	14,79 575	13,23 529	16,14 379
Tb	8,965 517	10,86 207	9,827 586	11,03 448	10,17 241	8,965 517	11,03 448
Dy	7,585 302	9,580 052	8,267 717	9,107 612	8,635 171	7,585 302	9,580 052
Ho	6,110 458	7,873 09	7,050 529	7,638 073	7,168 038	6,110 458	7,873 09
Er	6,064 257	8,112 45	6,867 47	7,751 004	7,198 795	6,064 257	8,112 45
Tm	6,179 775	8,146 067	6,460 674	7,303 371	7,022 472	6,179 775	8,146 067
Yb	6,048 387	7,701 613	5,766 129	6,895 161	6,602 823	5,766 129	7,701 613

Lu	0,927	1,129	0,887	1,048	0,997	0,887	1,129
	419	032	097	387	984	097	032



Şekil 5.7. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinin NTE element içeriklerinin cevher örneklerinin ASAŞ-normalize NTE element grafik şekli.

Şekil 5.8. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç örneklerinin NTE element içeriklerinin cevher örneklerinin KONDİRİT-normalize NTE element grafik desenleri.

5.1.2. Ayrışma zonu Saprolitik kayacın ana, iz Nadir Toprak Element jeokimya incelemesi

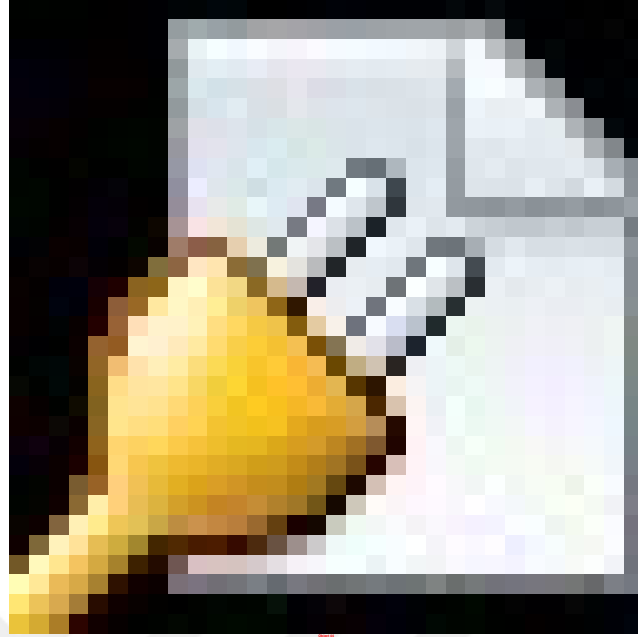
Proje bütçesi dâhilinde ancak yedi adet granitik tabaka üzerinde oluşan Saprolitik zon örneğinin jeokimyasal analizi yapılarak incelenebilmiştir. saprolitik örneklerinin ana element içerikleri Çizelge 5.4’de topluca görülmektedir. Buna göre saprolitik zon ana elementleri başlıca SiO₂, Al₂O₃, AK, Fe₂O₃, K₂O, CaO, Na₂O₃, gibi ana bileşenler ile bollukları çok daha az olan TOP/C, MgO, TiO₂, P₂O₅, TOP/S, MnO ve Cr₂O₃ gibi tali bileşenlerden oluşmaktadır (Çizelge 5. 4).

Çizelge 5.5. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka Saprolitik kayaç numunelerinin ana element içerikleri (PPM).

Örne k	SSA-2	SSA-3	SSA-4	SSA-5	SSA-6	SSA-7	SSA-12	Ort.	Min	Mak.
SiO ₂	63,63	58,3	60,98	62,66	61,93	64,48	63,58	62,2 23	58,3 00	64,4 80
Al ₂ O ₃	14,13	15,46	15,69	14,39	16,33	11,9	15,68	14,7 97	11,9 00	16,3 30
Fe ₂ O ₃	3,84	4,8	5,38	5,83	3,04	7,16	3,82	4,83 9	3,04 0	7,16 0
MgO	0,74	0,27	0,26	0,77	0,93	0,95	0,79	0,67 3	0,26 0	0,95 0
CaO	4,98	5,9	3,55	2,57	3,84	2,74	1,44	3,57 4	1,44 0	5,90 0
Na ₂ O	0,18	0,55	1,78	2,27	0,42	0,04	2,26	1,07 1	0,04 0	2,27 0
K ₂ O	3,37	4,93	4,65	4,84	4,53	3,27	4,38	4,28 1	3,27 0	4,93 0
TiO ₂	0,38	0,51	0,51	0,45	0,42	0,27	0,43	0,42 4	0,27 0	0,51 0
P ₂ O ₅	0,13	0,18	0,16	0,14	0,12	0,1	0,09	0,13 1	0,09 0	0,18 0
MnO	0,07	0,06	0,04	0,07	0,03	0,21	0,05	0,07 6	0,03 0	0,21 0
Cr ₂ O ₃	0,003	0,006	0,004	0,004	<0.0 02	0,002	0,009	0,00 5	0,00 2	0,00 9
AK.	8,4	8,8	6,7	5,6	8,2	8,8	7,2	7,67 1	5,60 0	8,80 0
TOP	99,87 0	99,84 0	99,83 0	99,81 0	99,80 0	99,87 0	99,81 0	99,8 33	99,8 00	99,8 70
TOP/ C	1,140	1,180	0,630	0,410	0,700	1,090	0,720	0,83 9	0,41 0	1,18 0
TOP/ S	<0.02	<0.02	<0.0 2	<0.0 2	0,050	0,040	<0.0 2	0,04 5	0,04 0	0,05 0

Ana bileşenlerden SiO₂ % 58.3 ile 64.4 (Ort: % 58.30); Al₂O₃ % 11.90 ile 16.33 (Ort: % 14.79); AK % 5.6 ile 8.8 (Ort. % 7.67), Fe₂O₃ % 3.04 ile 7.16 (Ort: % 4.83), CaO % 1.44 ile 5,9 (Ort: % 3.57) ve Na₂O % 0.04 ile 2.27 (Ort: %1.07) arasında

değişmektedir (Çizelge 5.4). Tali bileşen içerikleri ise %1'den daha azdır (Çizelge 5.4, Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan Saprolitik kayaç örneklerinin ana element grafik şekli.

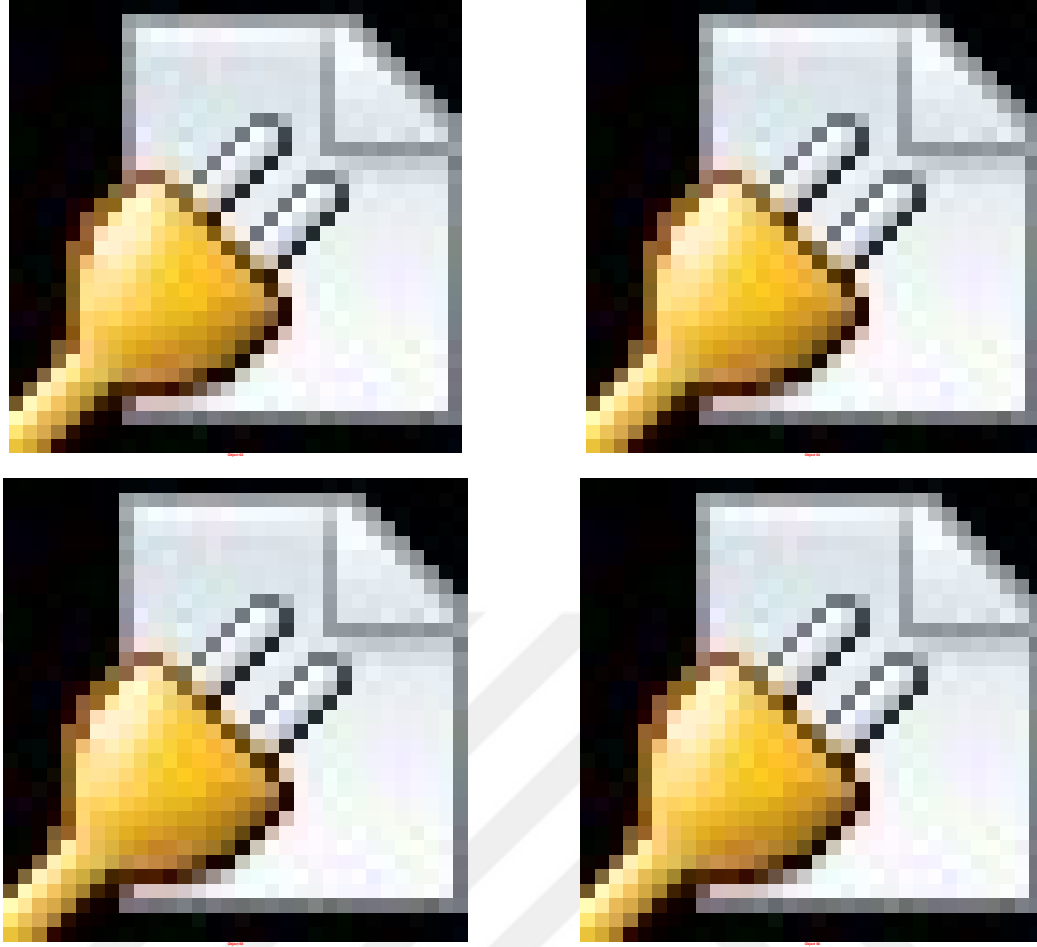
İstatistiksel analizler ana elementlerden TOPC-AK, K-Ti, Si-Mg arasında kuvvetli; Si-Mg, Fe-Mn arasında orta pozitif Al-K, Ti-P ve Mn-TOP zayıf korelasyon; Al-Mn, Si-P arasında kuvvetli, Al-Fe arasında orta, K-TOT/C arasında ise zayıf negatif korelasyon ilişkilerinin olduğunu göstermiştir (Şekil 5.10; Şekil 5.11).

Çizelge 5.6. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka Saprolitik kayaç numunelerinin ana element içeriklerine ait ana bileşen içerikleri arasındaki Pearson korelasyon katsayıları

Örnek	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	AK.	TOP.	TOT/C	TOT/S
SiO ₂	1	0,120	0,495	,876**	0,038	0,339	-0,064	-0,025	-0,109	0,629	0,232	0,356	0,502	0,329	-0,048
Al ₂ O ₃		1	-0,037	0,136	0,492	0,584	,837**	,890**	0,583	-0,168	0,463	0,269	-0,092	0,162	-0,065
Fe ₂ O ₃			1	0,325	0,294	0,356	0,224	0,195	0,438	,855**	0,334	0,303	,647*	0,404	0,125
MgO				1	0,044	0,168	-0,018	-0,117	-0,189	0,565	0,051	0,410	0,291	0,276	-0,015
CaO					1	-0,039	0,403	0,578	,845**	0,303	0,209	,708*	0,615	,760*	0,089
Na ₂ O						1	,710*	,667*	0,335	0,082	,720*	-0,271	-0,128	-0,214	0,086
K ₂ O							1	,920**	,708*	-0,082	0,503	0,037	-0,190	-0,010	-0,023
TiO ₂								1	,820**	-0,106	0,562	0,157	0,030	0,176	-0,055
P ₂ O ₅									1	0,189	0,363	0,335	0,385	0,430	0,102
MnO										1	0,272	0,542	,765**	0,603	0,275
Cr ₂ O ₃											1	0,148	0,223	0,302	0,260
AK.												1	,710*	,937**	-0,055
TOP.													1	,860**	0,086
TOT/C														1	0,018
TOT/S															1

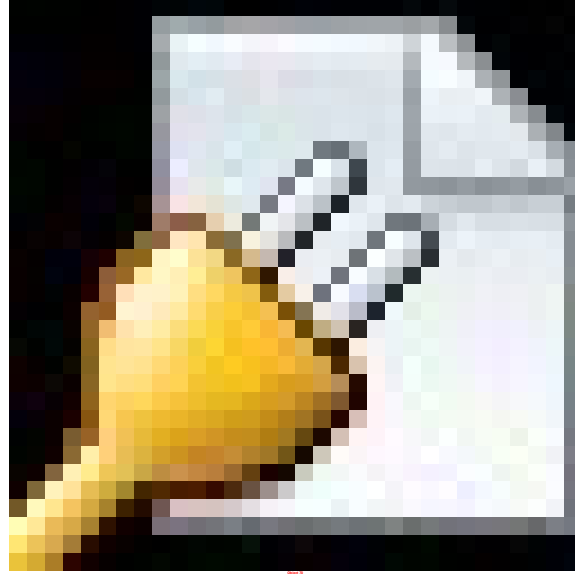


Şekil 5.10. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan saprolitik zona ait örneklerinde kuvvetli Pozitif (AK-TOP/C, K₂O-TiO₂, SiO₂-MgO, Al₂O₃-TiO₂, Fe₂O₃-MnO, TiO₂-P₂O₅, Al₂O₃-K₂O, Na₂O-Cr₂O₃); korelasyon ilişkileri gösteren ikili Saprolitin zon element diyagramları.



Şekil 5.11. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan saprolotik zona ait örneklerinde kuvvetli Negetif (Al_2O_3-MnO , $SiO_2-P_2O_5$); orta ve zayıf negatif ($Al_2O_3-Fe_2O_3$, K_2O-TOT/C) korelasyon ilişkileri gösteren ikili Saprolotin zon element diyagramları.

Saprolotik kayaç örneklerinin ana, iz ve NTE element içerikleri, Arkeen Sonrası Avusturalya Şeylleri (ASAŞ)'nin ana, iz ve NTE element içerikleri ile karşılaştırılmak üzere ASAŞ'a göre normalize edilmişlerdir. Ayrıca birincil cevher örneklerinin NTE içerikleri kondritin NTE içerikleri ile karşılaştırılmak üzere kondrite göre de normalize edilmişlerdir. ASAŞ-normalize ana element desenleri, örneklerinin CaO , AK , K_2O , SiO_2 ve MnO gibi ana bileşenler bakımından zenginleştiğini buna karşın Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , Na_2O , TiO_2 , ve Cr_2O_3 bileşen içerikleri bakımından ise fakirleştiğini göstermektedir (Şekil 5.12).



Şekil 5.12. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik Saprolotik kayaç örneklerinin ana element içerikleri örneklerinin ASAŞ-normalize ana element grafik şekli.

Saprolotik kayaç İz element örnekleri normalize edildiğinde Ni, Ba, Cs, Rb, Sr, Zr bakımından zenginleşmiş, Zn, Pb, Th, Sc, Ga, Hf, Nb, Ta, U ve Cu bakımından fakirleştiği görülmektedir. (Şekil.5.13)

ASAŞ-normalize örneklerinin ASAŞ'a göre Cs, U, Pb, Rb, Ba ve Zr bakımından zenginleştiğini buna karşın Ni, Sc, Co, Ga, Hf, Nb, Sr, Ta, Th ve Cu bakımından fakirleştiğini göstermektedir (Şekil 5.14).

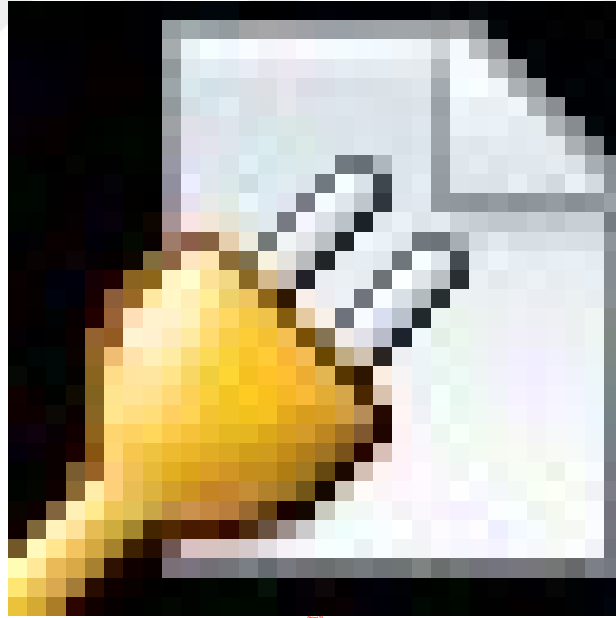
Saprolotik kayaç NTE element örnekleri normalize edildiğinde Ce, Nd, La ve Sm bakımından zenginleşmiş, Pr, Er, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, TOT/C ve TOT/S bakımından fakirleştiği görülmektedir. (Şekil.5.15)

Grantitik kayaç NTE element örneklerinin ASAŞ-normalize NTE desenleri ASAŞ'a benzemekle birlikte, NTE içerikleri ASAŞ'a göre La den Lu 4,5 ile 0 kat arasında düşüş görünmekte. Pozitiften sıfıra doğru bir NTE deseni sunan Grantitik kayaç Saprolotik element örnekleri tüm element anomalisi belirgin pozitif anomalisine sahiptirler (Şekil 5.16).

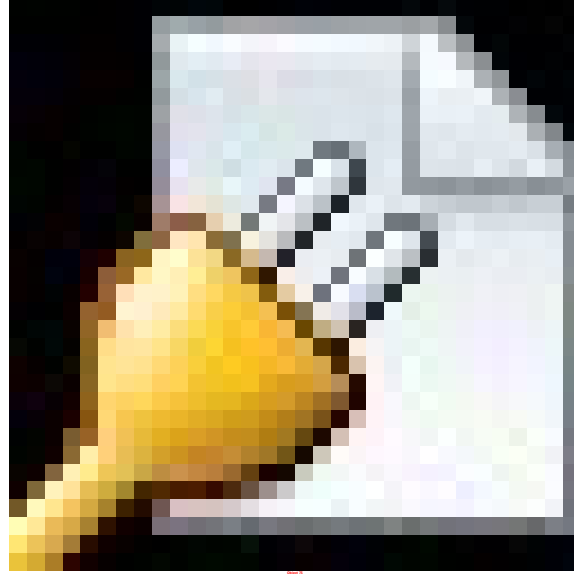
Grantitik kayaç Saprolotik zonu NTE element örneklerinin KONDİRİT-normalize NTE desenleri ASAŞ'a benzemekle birlikte, NTE içerikleri KONDİRİT'e göre La den Lu 4,5 ile 0 kat arasında düşüş görünmekte. Pozitiften sıfıra ve negetife doğru bir NTE deseni sunan Grantitik kayaç Saprolotik element örnekleri tüm element anomalisi belirgin pozitif Ho, Er, Tm, Yb ve Lu elementleri hafifçe negetif anomalisine sahiptirler (Şekil 5.17).

Çizelge 5.7. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka Saprolotik kayaç numunelerinin İz element içerikleri (ppm).

Örnek	SSA-2	SSA-3	SSA-4	SSA-5	SSA-6	SSA-7	SSA-12	ORT.	MİN.	MAK.
Ba	122	1016	867	1488	350	139	1025	715	122	1488
Ni	<20	<20	<20	<20	<20	<20	24	24	24	24
Sc	5	9	9	8	4	4	6	6	4	9
Co	3,7	6,9	12,1	7,2	6,3	6,2	7,6	7	4	12
Cs	38,7	9,9	10,1	9,1	474,5	112,2	12,7	95	9	475
Ga	18,0	17,1	17,3	16,6	21,4	17,3	20,0	18	17	21
Hf	6,1	6,0	6,2	5,7	6,5	3,8	6,3	6	4	7
Nb	16,2	19,1	17,0	16,1	15,4	9,9	15,7	16	10	19
Rb	178,2	160,0	156,7	159,7	356,6	192,9	178,7	198	157	357
Sr	92,9	246,0	343,6	425,1	110,3	65,9	445,7	247	66	446
Ta	1,3	1,5	1,3	1,3	1,0	0,6	1,0	1	1	2
Th	20,8	35,0	30,9	29,7	28,1	23,3	27,0	28	21	35
U	2,4	5,4	7,7	9,9	21,4	9,9	5,0	9	2	21
V	34	72	75	68	56	42	60	58	34	75
Zr	236,9	233,9	251,0	226,6	262,9	154,2	253,0	231	154	263
Cu	8,2	12,1	14,4	13,4	5,7	5,2	15,9	11	5	16
Pb	6,9	47,6	45,1	38,4	54,3	28,7	30,9	36	7	54
Zn	16	30	29	81	44	76	46	46	16	81



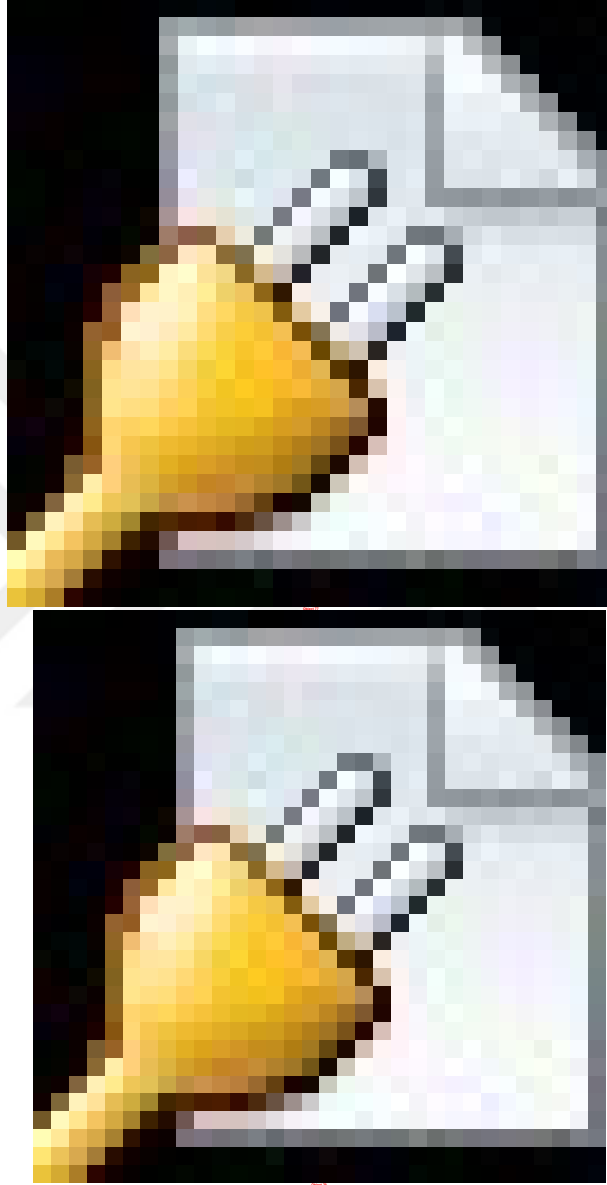
Şekil 5.13. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan Saprolotik kayaç örneklerinin iz element grafik şekli.



Şekil 5.14. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan Saprolotik kayaç örneklerinin iz element ASAS- normalize grafik şekli.

Çizelge 5.8. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabaka Saprolotik kayaç numunelerinin Nadir Toprak element içerikleri (ppm).

Sampl e	SSA-2	SSA-3	SSA-4	SSA-5	SSA-6	SSA-7	SSA-12	Ort.	Min.	Mak.
La	126,158	191,825	156,675	159,400	139,237	101,089	156,675	147,294	101,089	191,825
Ce	92,6854	121,943	103,030	104,806	90,3866	65,9352	103,448	97,4623	65,9352	121,943
Pr	69,8540	87,8832	76,3503	79,7810	66,0583	47,2262	77,0073	72,0229	47,2262	87,8832
Nd	45,0070	57,5246	48,3825	51,0548	41,4908	30,6610	50,2109	46,3331	30,6610	57,5246
Sm	23,2900	28,7013	25,6277	27,0129	18,8744	13,5930	25,4112	23,2158	13,5930	28,7013
Eu	12,1839	14,5977	11,9540	15,0574	10,4597	7,01149	12,8735	12,0197	7,01149	15,0574
Gd	14,5424	18,0392	15,4248	16,4379	10,5882	7,90849	14,2810	13,8888	7,90849	18,0392
Tb	9,82758	12,9310	11,0344	12,4137	6,55172	5,17241	10,6896	9,80295	5,17241	12,9310
Dy	8,32021	11,4173	9,55380	10,6299	5,03937	4,30446	8,47769	8,24896	4,30446	11,4173
Ho	7,40305	9,98824	8,22561	9,16568	4,23031	3,40775	7,40305	7,11767	3,40775	9,98824
Er	7,38955	9,91967	8,55421	9,35743	3,81526	3,49397	6,90763	7,06253	3,49397	9,91967
Tm	7,58427	10,1123	8,42696	10,6741	3,93258	3,08988	7,02247	7,26324	3,08988	10,6741
Yb	7,05645	9,31451	8,83064	10,2016	4,11290	3,14516	6,45161	7,01612	3,14516	10,2016
Lu	1,08871	1,45161	1,29032	1,49193	0,60483	0,48387	1,04838	1,06566	0,48387	1,49193



Şekil

5.15. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik ana kayaç üzerinde oluşan Saprolotik kayaç örneklerinin NTE element içerik grafik şekli.

Şekil 5.16. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik Saprolotik kayaç örneklerinin NTE element içeriklerinin örneklerinin ASAŞ-normalize NTE element grafik desenleri.



Şekil 5.17. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik Saprolotik kayaç örneklerinin NTE element içeriklerinin örneklerinin KONDİRİT-normalize NTE element grafik desenleri.

Çizelge 5.9. Eğridere (Horzum-Yozgat) granitik tabakadaki ana kayaç ve Saprolitik kayaç numunelerinin Ana, İz ve Nadir Toprak element içeriklerinin genel çizelgesi

Örnek	SSA-2	SSA-3	SSA-4	SSA-5	SSA-6	SSA-7	SSA-12	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5
SiO ₂	63,63	58,30	60,98	62,66	61,93	64,48	63,58	67,49	65,80	66,25	66,54
Al ₂ O ₃	14,13	15,46	15,69	14,39	16,33	11,90	15,68	15,63	15,62	15,09	15,43
Fe ₂ O ₃	3,84	4,80	5,38	5,83	3,04	7,16	3,82	3,00	3,80	3,93	3,70
MgO	0,74	0,27	0,26	0,77	0,93	0,95	0,79	0,21	0,74	0,77	0,67
CaO	4,98	5,90	3,55	2,57	3,84	2,74	1,44	2,77	3,63	2,90	2,84
Na ₂ O	0,18	0,55	1,78	2,27	0,42	0,04	2,26	3,46	3,60	3,18	3,29
K ₂ O	3,37	4,93	4,65	4,84	4,53	3,27	4,38	4,90	4,55	4,34	4,43
TiO ₂	0,38	0,51	0,51	0,45	0,42	0,27	0,43	0,35	0,41	0,40	0,41
P ₂ O ₅	0,13	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,10	0,12	0,12	0,13
MnO	0,07	0,06	0,04	0,07	0,03	0,21	0,05	0,03	0,05	0,05	0,04
Cr ₂ O ₃	0,003	0,006	0,004	0,004	<0,002	0,002	0,009	<0,002	0,003	0,003	0,003
AK	8,4	8,8	6,7	5,6	8,2	8,8	7,2	1,7	1,3	2,6	2,2
TOP	99,87	99,84	99,83	99,81	99,80	99,87	99,81	99,79	99,78	99,80	99,80
Örnek	SSA-2	SSA-3	SSA-4	SSA-5	SSA-6	SSA-7	SSA-12	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5
Ba	122	1016	867	1488	350	139	1025	1154	1309	1092	1023
Ni	<20	<20	<20	<20	<20	<20	24	<20	<20	24	<20
Sc	5	9	9	8	4	4	6	3	4	5	5
Be	10	5	3	4	13	6	6	3	2	6	2
Co	3,7	6,9	12,1	7,2	6,3	6,2	7,6	3,5	4,0	4,6	3,9
Cs	38,7	9,9	10,1	9,1	474,5	112,2	12,7	4,3	4,2	4,7	4,5
Ga	18,0	17,1	17,3	16,6	21,4	17,3	20,0	19,8	18,8	17,6	18,7
Hf	6,1	6,0	6,2	5,7	6,5	3,8	6,3	5,9	6,5	6,0	6,7
Nb	16,2	19,1	17,0	16,1	15,4	9,9	15,7	14,8	17,5	15,8	16,7
Rb	178,2	160,0	156,7	159,7	356,6	192,9	178,7	179,1	160,7	142,1	150,8
Sn	5	4	4	3	4	3	5	3	6	4	4
Sr	92,9	246,0	343,6	425,1	110,3	65,9	445,7	645,6	714,2	597,2	554,6
Ta	1,3	1,5	1,3	1,3	1,0	0,6	1,0	0,9	1,1	1,1	1,2
Th	20,8	35,0	30,9	29,7	28,1	23,3	27,0	33,2	29,1	22,9	26,8
U	2,4	5,4	7,7	9,9	21,4	9,9	5,0	8,9	6,5	7,2	7,2
V	34	72	75	68	56	42	60	33	40	37	40
W	3,9	13,7	12,6	38,5	6,2	3,4	12,4	5,1	1,7	11,5	8,8
Zr	236,9	233,9	251,0	226,6	262,9	154,2	253,0	240,8	258,9	246,2	250,0
Y	18,4	25,4	20,0	23,9	10,9	8,8	17,9	15,9	20,4	16,8	19,4
Mo	1,7	1,7	2,3	3,2	3,2	2,0	2,0	2,5	3,6	3,0	3,2
Cu	8,2	12,1	14,4	13,4	5,7	5,2	15,9	17,0	16,6	15,6	17,6
Pb	6,9	47,6	45,1	38,4	54,3	28,7	30,9	21,1	35,8	29,9	28,2
Zn	16	30	29	81	44	76	46	24	33	39	46
Ni	10,7	5,9	7,9	10,1	6,4	8,2	30,9	14,4	18,2	17,7	15,8
As	2,0	1,9	5,8	22,0	11,1	3,8	9,6	9,7	4,6	3,3	3,1
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sb	<0,1	0,2	0,2	1,7	<0,1	<0,1	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2
Bi	0,2	0,5	0,6	0,5	0,9	0,6	0,6	0,6	0,4	0,8	0,5

Ag	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Au	3,3	3,4	1,9	3,0	0,9	0,6	1,5	2,1	<0.5	1,4	0,9
Hg	0,02	<0.01	0,01	0,08	<0.01	0,02	0,02	0,17	0,01	0,02	0,02
Tl	0,2	0,1	<0.1	0,2	0,3	0,2	0,2	<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	<0.5	<0.5	<0.5
Örnek	SSA-2	SSA-3	SSA-4	SSA-5	SSA-6	SSA-7	SSA-12	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5
La	46,3	70,4	57,5	58,5	51,1	37,1	57,5	85,7	61,5	59,6	58,7
Ce	88,7	116,7	98,6	100,3	86,5	63,1	99,0	122,5	109,3	99,5	99,5
Pr	9,57	12,04	10,46	10,93	9,05	6,47	10,55	11,56	11,99	10,72	10,58
Nd	32,0	40,9	34,4	36,3	29,5	21,8	35,7	35,2	39,3	36,1	35,6
Sm	5,38	6,63	5,92	6,24	4,36	3,14	5,87	5,37	6,29	5,50	5,87
Eu	1,06	1,27	1,04	1,31	0,91	0,61	1,12	1,05	1,25	1,07	1,14
Gd	4,45	5,52	4,72	5,03	3,24	2,42	4,37	4,05	4,94	4,43	4,69
Tb	0,57	0,75	0,64	0,72	0,38	0,30	0,62	0,52	0,63	0,57	0,64
Dy	3,17	4,35	3,64	4,05	1,92	1,64	3,23	2,89	3,65	3,15	3,47
Ho	0,63	0,85	0,70	0,78	0,36	0,29	0,63	0,52	0,67	0,60	0,65
Er	1,84	2,47	2,13	2,33	0,95	0,87	1,72	1,51	2,02	1,71	1,93
Tm	0,27	0,36	0,30	0,38	0,14	0,11	0,25	0,22	0,29	0,23	0,26
Yb	1,75	2,31	2,19	2,53	1,02	0,78	1,60	1,50	1,91	1,43	1,71
Lu	0,27	0,36	0,32	0,37	0,15	0,12	0,26	0,23	0,28	0,22	0,26
TOT/C	1,14	1,18	0,63	0,41	0,70	1,09	0,72	0,13	0,16	0,25	0,25
TOT/S	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0,05	0,04	<0.02	0,04	<0.02	<0.02	<0.02

Horzum-Yozgat yöresindeki örneklerine ait ana, iz ve nadir toprak elementleri arasındaki korelasyon ilişkileri ikili diyagramlarda sunulmuştur (Şekil 5.10).

Çizelge 5.10. Horzum-Yozgat yöresindeki ana kayaç örneklerine ait ana, iz ve nadir toprak element içerikleri arasında gözlenen korelasyon ilişkileri

Çizelge 5.10. (devamı)

Örnek	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	A.K.	TOP.	TOT/C	TOT/S
Örnek 2	1.00	0.28	-0.91	-0.93	-0.76	-0.07	0.75	-0.90	-0.71	-.955*	-0.91	0.05	0.23	-0.39	0.91
SiO ₂	1.00	0.28	-0.91	-0.93	-0.76	-0.07	0.75	-0.90	-0.71	-.955*	-0.91	0.05	0.23	-0.39	0.91
Al ₂ O ₃		1.00	-0.62	-0.55	0.35	0.90	0.76	-0.36	-0.41	-0.50	-0.50	-0.92	-0.75	-0.82	0.50
Fe ₂ O ₃			1.00	.996**	0.43	-0.34	-.951*	0.93	0.83	0.94	.974*	0.37	0.19	0.72	-.974*
MgO				1.00	0.48	-0.28	-0.94	.955*	0.86	0.94	.987*	0.30	0.14	0.69	-.987*
CaO					1.00	0.69	-0.14	0.50	0.22	0.63	0.44	-0.67	-0.81	-0.29	-0.44
Na ₂ O						1.00	0.59	-0.17	-0.35	-0.12	-0.28	*.964*	-0.84	0.28	
K ₂ O							1.00	-0.88	-0.88	-0.80	-0.94	-0.61	-0.48	-0.90	0.94
TiO ₂								1.00	0.95	0.82	.986*	0.17	0.09	0.66	-.986*
P ₂ O ₅									1.00	0.62	0.93	0.35	0.35	0.80	-0.93
MnO										1.00	0.87	0.15	-0.09	0.46	-0.87
Cr ₂ O ₃											1.00	0.29	0.17	0.73	1.000**
A.K.												1.00	0.95	0.84	-0.29
TOP.													1.00	0.80	-0.17
TOT/C														1.00	-0.73
TOT/S															1.00
Be				1.00	0.74	0.77	-0.67	-0.67	-0.45	-0.48	-0.32	-0.27	-0.11	-0.62	0.08
Co					1	0.727	-.986*	-0.04	0.258	-0.894	0.291	-0.213	0.524	-0.94	-0.61
Cs						1	-0.773	-0.19	-0.246	-0.772	-0.388	-0.781	0.388	-0.83	-0.081
Ga							1	-0.08	-0.309	.955*	-0.272	0.335	-0.641	.984*	0.644
Hf								1	0.846	-0.326	0.566	-0.125	0.806	-0.16	-0.672
Nb									1	-0.42	0.911	0.264	0.751	-0.29	-0.923
Rb										1	-0.265	0.497	-0.821	.986*	0.694
Sn											1	0.599	0.474	-0.18	-0.869
Sr												1	-0.42	0.487	-0.144
Ta													1	-0.71	-0.817
Th														1	0.611
U															1

Çizelge 5.10. (devamı)

Örnek	V	W	Zr	Y	Mo	Cu	Pb	Zn	Ni	As	Sb	Bi	Au	Hg	Tl
SiO ₂	-0.84	0.09	-0.88	-0.75	-0.93	0.38	-.988*	-0.50	-.957*	0.80	-0.42	0.24	0.89	0.93	-0.25
Al ₂ O ₃	-0.10	-0.90	0.21	0.27	0.03	0.65	-0.13	-0.56	-0.38	0.61	0.31	-0.81	-0.17	0.45	-0.93
Fe ₂ O ₃	0.79	0.33	0.64	0.56	0.77	-0.45	0.84	0.74	0.88	-0.95	0.10	0.08	-0.67	-.971*	0.52
MgO	0.84	0.26	0.70	0.63	0.82	-0.39	0.87	0.75	0.88	-.952*	0.11	-0.01	-0.73	-.987*	0.44
CaO	0.57	-0.70	0.90	0.74	0.82	-0.16	0.85	-0.09	0.73	-0.24	0.81	-0.62	-0.87	-0.50	-0.23
Na ₂ O	0.04	-1.000**	0.47	0.40	0.29	0.30	0.23	-0.60	0.03	0.47	0.68	-0.79	-0.42	0.22	-0.73
K ₂ O	-0.72	-0.58	-0.43	-0.42	-0.60	0.37	-0.64	-0.88	-0.70	.978*	0.20	-0.23	0.48	0.92	-0.58
TiO ₂	.962*	0.14	0.79	0.80	0.89	-0.10	0.86	0.82	0.77	-0.95	0.00	-0.26	-0.83	-.990*	0.17

P₂O₅	0.92	0.33	0.60	0.72	0.74	0.10	0.65	.951*	0.53-.954*	-0.32	-0.19	-0.66	-0.91	0.13
MnO	0.68	0.11	0.70	0.52	0.78-0.62	0.91	0.47	.988*	-0.79	0.43	0.05	-0.71	-0.88	0.52
Cr₂O₃	0.91	0.26	0.72	0.70	0.84-0.24	0.84	0.82	0.81-.977*	0.00	-0.10	-0.76	*	0.33	
A.K.	-0.04	.999**	-0.46	-0.41	-0.28-0.35	-0.20	0.59	0.01	-0.47	-0.65	0.81	0.41	-0.24	0.76
TOP.	-0.05	.962*	-0.53	-0.38	-0.36-0.04	-0.37	0.62	-0.24	-0.38	-0.85	0.66	0.47	-0.11	0.52
TOT/C	0.51	0.83	0.06	0.16	0.26-0.17	0.25	0.93	0.32	-0.86	-0.59	0.40	-0.13	-0.68	0.57
TOT/S	-0.91	-0.26-0.72	-0.70	-0.84	0.24	-0.84	-0.82	-0.81	.977*	0.00	0.10	0.76	.998**	-0.33
Ba	0.08	-0.86	0.57	0.35	0.42-0.21	0.49	-0.58	0.44	0.26	.957*	-0.50	-0.50	-0.01	-0.29
Sc	0.68	0.69	0.29	0.36	0.48-0.21	0.48	.952*	0.51-.955*	-0.43	0.26	-0.36	-0.84	0.52	
Be	-0.35	0.71	-0.45	-0.62	-0.34-0.86	-0.09	0.05	0.26	-0.17	0.00	.954*	0.44	-0.06	.968*
Co	0.38	0.59	0.22	0.07	0.37-0.79	0.55	0.54	0.77	-0.76	0.09	0.56	-0.25	-0.72	0.88
Cs	0.02	.984*	-0.37	-0.36	-0.19-0.45	-0.09	0.60	0.14	-0.54	-0.55	0.81	0.32	-0.32	0.83
Ga	-0.46	-0.65	-0.24	-0.13	-0.40	0.67	-0.55	-0.67	-0.73	0.84	0.05	-0.52	0.28	0.77
Hf	0.90	-0.19	0.74	0.92	0.77	0.57	0.56	0.67	0.27	-0.61	-0.21	-0.72	-0.77	-0.66
Nb	.950*	-0.34	.977*	.978*	.990*	0.12	0.91	0.51	0.71	-0.68	0.28	-0.65	-.990*	-0.83
Rb	-0.62	-0.68	-0.30	-0.29	-0.48	0.43	-0.54	-0.86	-0.64	0.94	0.25	-0.37	0.35	0.85
Sn	0.76	-0.52	.975*	0.85	0.94-0.16	.952*	0.19	0.83	-0.49	0.65	-0.58	-.960*	-0.71	-0.13
Sr	-0.05	-0.87	0.46	0.24	0.30-0.21	0.38	-0.68	0.34	0.38	.951*	-0.46	-0.40	0.11	-0.30
Ta	0.92	0.33	0.60	0.72	0.74	0.10	0.65	.951*	0.53-.954*	-0.32	-0.19	-0.66	-0.91	0.13
Th	-0.49	-0.74	-0.19	-0.14	-0.37	0.55	-0.48	-0.77	-0.63	0.88	0.22	-0.51	0.24	0.77
U	-0.93	0.05	-0.89	-0.83	-.960*	0.23	-.967*	-0.62	-0.89	0.86	-0.28	0.32	0.91	.964*
V	1.00	-0.06	0.87	0.93	0.93	0.14	0.83	0.75	0.65	-0.85	0.00	-0.50	-0.90	-0.92
W		1.00	-0.49	-0.42	-0.31-0.31	-0.24	0.58	-0.04	-0.45	-0.68	0.80	0.43	-0.20	0.74
Zr			1.00	0.94	.980*	0.03	0.93	0.33	0.75	-0.56	0.48	-0.68	*	-0.76
Y				1.00	0.94	0.32	0.80	0.48	0.54	-0.59	0.19	-0.78	-.957*	-0.73
Mo					1.00-0.03	.957*	0.50	0.80	-0.71	0.36	-0.57	*	-0.87	-0.11
Cu						1.00	-0.31	0.10	-0.62	0.21	-0.49	-0.67	-0.05	0.24
Pb							1.00	0.41	0.94	-0.71	0.51	-0.36	-0.93	-0.87
Zn								1.00	0.34	-0.91	-0.57	0.03	-0.40	-0.79
Ni									1.00	-0.69	0.56	-0.03	-0.75	-0.83
As										1.00	0.20	-0.03	0.61	.962*
Sb											1.00	-0.24	-0.42	-0.05
Bi												1.00	0.66	0.14
Au													1.00	0.79
Hg														1.00
Tl														1.00

Çizelge 5.10. (devamı)

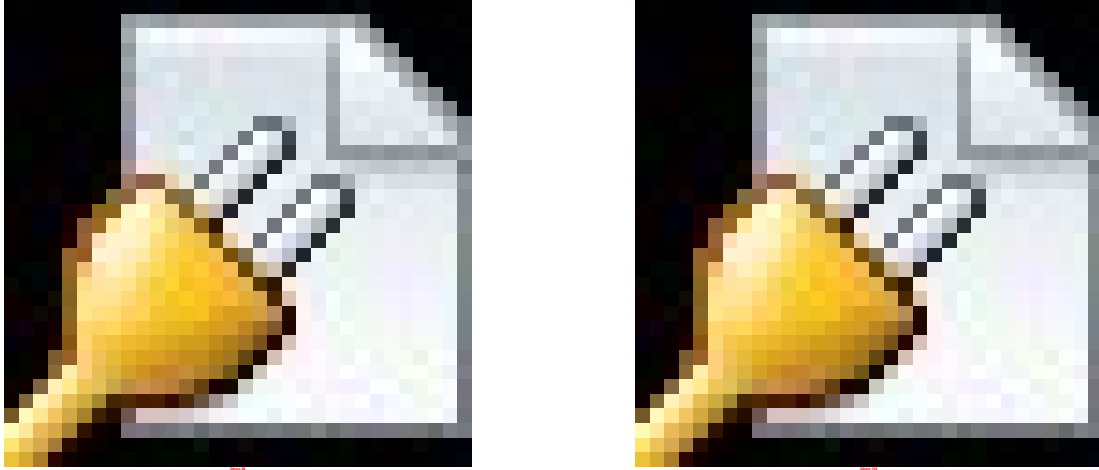
Örnek	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
SiO₂	0.86	0.65	-0.07	-0.80	-0.78	-0.76	-0.90	-0.75	-0.84	-0.89	-0.84	-0.77	-0.58	-0.55
Al₂O₃	0.54	0.73	0.75	0.29	0.36	0.40	0.06	0.01	0.14	-0.06	0.09	0.35	0.58	0.58
Fe₂O₃	-.965*	-0.89	-0.33	0.48	0.51	0.47	0.74	0.69	0.67	0.80	0.71	0.52	0.28	0.27
MgO	-.976*	-0.88	-0.29	0.52	0.59	0.54	0.80	0.75	0.74	0.85	0.77	0.59	0.36	0.35
CaO	-0.36	-0.02	0.69	.998**	0.87	0.91	0.77	0.53	0.75	0.66	0.71	0.86	0.82	0.76

Na₂O	0.35	0.65	0.94	0.65	0.56	0.62	0.27	0.09	0.32	0.12	0.25	0.54	0.70	0.66
K₂O	.956*	.983*	0.61	-0.19	-0.31	-0.25	-0.59	-0.64	-0.53	-0.70	-0.58	-0.32	-0.08	-0.09
TiO₂	-.979*	-0.86	-0.27	0.53	0.73	0.67	0.90	0.91	0.87	.955*	0.90	0.73	0.55	0.56
P₂O₅	-0.95	-0.92	-0.52	0.25	0.57	0.49	0.78	0.90	0.77	0.87	0.81	0.59	0.42	0.46
MnO	-0.83	-0.68	-0.03	0.68	0.56	0.55	0.73	0.56	0.64	0.73	0.65	0.55	0.33	0.28
Cr₂O₃	-.996*	*	-0.91	-0.34	0.48	0.63	0.57	0.84	0.83	0.79	0.90	0.82	0.63	0.42
A.K.	-0.36	-0.65	-0.93	-0.62	-0.55	-0.61	-0.26	-0.09	-0.31	-0.11	-0.25	-0.54	-0.70	-0.67
TOP.	-0.26	-0.58	-.981*	-0.77	-0.57	-0.65	-0.32	-0.06	-0.33	-0.16	-0.26	-0.55	-0.65	-0.60
TOT/C	-0.78	-0.95	-0.89	-0.25	-0.02	-0.10	0.29	0.46	0.25	0.44	0.32	0.00	-0.20	-0.16
TOT/S	.996**	0.91	0.34	-0.48	-0.63	-0.57	-0.84	-0.83	-0.79	-0.90	-0.82	-0.63	-0.42	-0.42
Ba	0.14	0.46	0.95	0.85	0.55	0.63	0.35	0.04	0.33	0.19	0.27	0.53	0.57	0.51
Sc	-0.91	-.997**	-0.76	-0.01	0.20	0.13	0.50	0.62	0.45	0.63	0.51	0.22	0.00	0.03
Be	-0.11	-0.29	-0.42	-0.30	-0.60	-0.60	-0.40	-0.47	-0.50	-0.34	-0.47	-0.61	-0.79	-0.82
Co	-0.74	-0.77	-0.44	0.20	0.05	0.02	0.32	0.24	0.21	0.38	0.25	0.05	-0.21	-0.24
Cs	-0.44	-0.70	-0.89	-0.52	-0.49	-0.55	-0.19	-0.05	-0.25	-0.05	-0.19	-0.48	-0.66	-0.64
Ga	0.81	0.87	0.55	-0.14	-0.08	-0.04	-0.37	-0.34	-0.28	-0.46	-0.32	-0.08	0.18	0.19
Hf	-0.65	-0.51	-0.11	0.39	0.80	0.74	0.83	.956*	0.89	0.87	0.90	0.82	0.80	0.84
Nb	-0.77	-0.51	0.17	0.79	.966*	0.94	.998**	0.94	.997**	.978*	.992**	.970*	0.88	0.87
Rb	0.90	.975*	0.68	-0.08	-0.18	-0.11	-0.47	-0.53	-0.41	-0.59	-0.46	-0.19	0.06	0.05
Sn	-0.60	-0.28	0.47	.970*	0.93	0.95	0.91	0.71	0.88	0.83	0.85	0.92	0.83	0.79
Sr	0.26	0.56	.971*	0.77	0.46	0.54	0.23	-0.07	0.22	0.07	0.15	0.43	0.50	0.43
Ta	-0.95	-0.92	-0.52	0.25	0.57	0.49	0.78	0.90	0.77	0.87	0.81	0.59	0.42	0.46
Th	0.83	0.93	0.68	-0.02	-0.05	0.01	-0.35	-0.38	-0.27	-0.46	-0.33	-0.05	0.20	0.20
U	0.92	0.72	0.02	-0.74	-0.81	-0.79	-0.94	-0.86	-0.90	-.952*	-0.91	-0.82	-0.64	-0.62
V	-0.89	-0.73	-0.14	0.58	0.85	0.80	.960*	.988*	.959*	.993**	.977*	0.86	0.73	0.75
W	-0.33	-0.63	-0.94	-0.66	-0.57	-0.64	-0.29	-0.11	-0.34	-0.14	-0.27	-0.56	-0.71	-0.68
Zr	-0.66	-0.37	0.36	0.90	.983*	.979*	.970*	0.84	.962*	0.92	0.94	.980*	0.90	0.88
Y	-0.67	-0.42	0.20	0.73	.972*	0.95	.965*	0.95	.989*	0.94	.982*	.979*	0.94	0.94
Mo	-0.80	-0.54	0.18	0.83	0.95	0.93	.994**	0.90	.976*	.971*	.972*	0.95	0.83	0.81
Cu	0.21	0.22	0.00	-0.22	0.21	0.17	0.07	0.30	0.19	0.08	0.19	0.23	0.41	0.48
Pb	-0.79	-0.54	0.21	0.88	0.85	0.84	0.92	0.76	0.87	0.89	0.87	0.84	0.68	0.65
Zn	-0.87	-0.95	-0.76	-0.06	0.29	0.20	0.55	0.74	0.54	0.68	0.60	0.32	0.15	0.20
Ni	-0.76	-0.57	0.13	0.78	0.61	0.62	0.74	0.53	0.65	0.71	0.65	0.60	0.40	0.35
As	.992**	.975*	0.54	-0.28	-0.47	-0.41	-0.72	-0.78	-0.68	-0.82	-0.73	-0.49	-0.27	-0.28
Sb	0.09	0.37	0.85	0.81	0.42	0.50	0.27	-0.07	0.22	0.12	0.16	0.39	0.38	0.30
Bi	0.06	-0.20	-0.55	-0.57	-0.80	-0.81	-0.61	-0.59	-0.68	-0.53	-0.65	-0.80	-0.93	-0.94
Au	0.71	0.42	-0.30	-0.87	*	-.969*	-.985*	-0.88	-.978*	-0.94	-.964*	-.979*	-0.89	-0.88
Hg	.989*	0.88	0.29	-0.53	-0.67	-0.62	-0.86	-0.85	-0.82	-0.92	-0.85	-0.67	-0.47	-0.47
Tl	-0.35	-0.50	-0.49	-0.16	-0.42	-0.42	-0.17	-0.24	-0.28	-0.10	-0.24	-0.42	-0.64	-0.67
La	1.00	0.94	0.42	-0.40	-0.57	-0.51	-0.80	-0.83	-0.76	-0.88	-0.80	-0.58	-0.37	-0.38
Ce		1.00	0.71	-0.07	-0.27	-0.20	-0.56	-0.67	-0.51	-0.68	-0.57	-0.29	-0.07	-0.09
Pr			1.00	0.66	0.40	0.49	0.13	-0.13	0.14	-0.04	0.07	0.38	0.50	0.45
Nd				1.00	0.86	0.90	0.78	0.53	0.75	0.68	0.71	0.85	0.79	0.74
Sm					1.00	.995**	0.95	0.85	.963*	0.89	0.94	1.000**	.965*	.954*
Eu						1.00	0.92	0.80	0.93	0.85	0.91	.992**	.967*	0.95

Gd	1.00	0.94.993**	.986*.992**	.953*	0.85	0.84
Tb		1.00	.956*	.971*	.973*	0.87 0.78 0.80
Dy			1.00	.978*.997**	.968*	0.89 0.89
Ho				1.00	.989*	0.90 0.77 0.78
Er					1.00	0.95 0.86 0.86
Tm						1.00.966* .957*
Yb						1.00 .996**
Lu						1.00

*Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır; **Korelasyon düzeyinde 0.01 anlamlıdır





Şekil 5.18. Horzum-Yozgat yöresindeki örneklerine ait ana, iz ve nadir toprak elementler arasında çok kuvvetli pozitif (CaO-Nd, Zr- Eu); kuvvetli pozitif ve orta kuvvetli pozitif (Ga- Ce, Cao-Zr, TOT/C-Cs); kuvvetli negatif (TOP- Pr, Fe₂O₃, U, SiO₂- Gd) korelasyon ilişkilerini gösteren ikili ana bileşen diyagramları

Çizelge 5.11. Horzum-Yozgat yöresindeki Saprolitik kayaç örneklerine ait ana iz ve Nadir toprak elementler içerikleri arasında gözlenen korelasyon ilişkileri

Örnek	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	A.K.	TOP.	TOT/C	TOT/S
SiO ₂	1.00	0.28	-0.91	-0.93	-0.76	-0.07	0.75	-0.90	-0.71	-0.955*	-0.91	0.05	0.23	-0.39	0.91
Al ₂ O ₃		1.00	-0.62	-0.55	0.35	0.90	0.76	-0.36	-0.41	-0.50	-0.50	-0.92	-0.75	-0.82	0.50
Fe ₂ O ₃			1.00	0.996**	0.43	-0.34	-0.951*	0.93	0.83	0.94	0.974*	0.37	0.19	0.72	-0.974*
MgO				1.00	0.48	-0.28	-0.94	0.955*	0.86	0.94	0.987*	0.30	0.14	0.69	-0.987*
CaO					1.00	0.69	-0.14	0.50	0.22	0.63	0.44	-0.67	-0.81	-0.29	-0.44
Na ₂ O						1.00	0.59	-0.17	-0.35	-0.12	-0.28	-0.999**	-0.964*	-0.84	0.28
K ₂ O							1.00	-0.88	-0.88	-0.80	-0.94	-0.61	-0.48	-0.90	0.94
TiO ₂								1.00	0.95	0.82	0.986*	0.17	0.09	0.66	-0.986*
P ₂ O ₅									1.00	0.62	0.93	0.35	0.35	0.80	-0.93
MnO										1.00	0.87	0.15	-0.09	0.46	-0.87
Cr ₂ O ₃											1.00	0.29	0.17	0.73	-1.000**
A.K.												1.00	0.95	0.84	-0.29
TOP.													1.00	0.80	-0.17
TOT/C														1.00	-0.73
TOT/S															1.00

Çizelge 5.11. (devamı)

Örnek	Ba	Sc	Be	Co	Cs	Ga	Hf	Nb	Rb	Sn	Sr	Ta	Th	U
SiO ₂	-0.37	-0.59	-0.03	-0.67	-0.07	0.67	-0.54	-0.87	0.67	-0.89	-0.26	-0.71	0.61	0.983*
Al ₂ O ₃	0.55	-0.76	-0.85	-0.88	-0.961*	0.90	0.21	0.12	0.84	0.18	0.59	-0.41	0.91	0.25
Fe ₂ O ₃	-0.02	0.86	0.29	0.86	0.46	-0.90	0.46	0.70	-0.91	0.63	-0.13	0.83	-0.88	-0.92

MgO	0.02	0.84	0.20	0.81	0.40	-0.85	0.53	0.76	-0.89	0.68	-0.10	0.86	-0.84	-0.95
CaO	0.86	-0.06	-0.35	0.13	-0.57	-0.08	0.40	0.79	-0.02	0.963*	0.79	0.22	0.04	-0.71
Na₂O	0.86	-0.70	-0.70	-0.60	-0.984*	0.66	0.17	0.32	0.69	0.51	0.87	-0.35	0.75	-0.04
K₂O	0.32	-0.971*	-0.37	-0.86	-0.68	0.93	-0.44	-0.54	0.990*	-0.38	0.43	-0.88	0.956*	0.78
TiO₂	0.00	0.82	-0.08	0.61	0.25	-0.69	0.76	0.88	-0.80	0.72	-0.13	0.95	-0.70	-0.960*
P₂O₅	-0.31	0.90	-0.11	0.52	0.39	-0.64	0.81	0.75	-0.82	0.47	-0.42	1.000**	-0.71	-0.82
MnO	0.29	0.64	0.32	0.84	0.28	-0.82	0.29	0.69	-0.76	0.76	0.19	0.62	-0.74	-0.90
Cr₂O₃	-0.05	0.87	0.09	0.73	0.38	-0.80	0.65	0.80	-0.88	0.66	-0.17	0.93	-0.81	-0.95
A.K.	-0.84	0.70	0.73	0.63	0.991**	-0.69	-0.19	-0.32	-0.71	-0.49	-0.85	0.35	-0.77	0.02
TOP.	-0.966*	0.64	0.51	0.38	0.90	-0.47	-0.07	-0.36	-0.57	-0.62	-0.967*	0.35	-0.60	0.15
TOT/C	-0.70	0.971*	0.41	0.71	0.86	-0.81	0.35	0.24	-0.93	-0.03	-0.78	0.80	-0.90	-0.47
TOT/S	0.05	-0.87	-0.09	-0.73	-0.38	0.80	-0.65	-0.80	0.88	-0.66	0.17	-0.93	0.81	0.95
Ba	1.00	-0.52	-0.29	-0.15	-0.76	0.26	-0.03	0.38	0.41	0.69	0.992**	-0.31	0.41	-0.27
Sc		1.00	0.32	0.77	0.75	-0.86	0.47	0.45	-0.973*	0.21	-0.62	0.90	-0.93	-0.67
Be			1.00	0.74	0.77	-0.67	-0.67	-0.45	-0.48	-0.32	-0.27	-0.11	-0.62	0.08
Co				1.00	0.73	-0.986*	-0.04	0.26	-0.89	0.29	-0.21	0.52	-0.94	-0.61
Cs					1.00	-0.77	-0.19	-0.25	-0.77	-0.39	-0.78	0.39	-0.83	-0.08
Ga						1.00	-0.08	-0.31	0.955*	-0.27	0.34	-0.64	0.984*	0.64
Hf							1.00	0.85	-0.33	0.57	-0.13	0.81	-0.16	-0.67
Nb								1.00	-0.42	0.91	0.26	0.75	-0.29	-0.92
Rb									1.00	-0.27	0.50	-0.82	0.986*	0.69
Sn										1.00	0.60	0.47	-0.18	-0.87
Sr											1.00	-0.42	0.49	-0.14
Ta												1.00	-0.71	-0.82
Th													1.00	0.61
U														1.00

Çizelge 5.11. (devamı)

Örnek	V	W	Zr	Y	Mo	Cu	Pb	Zn	Ni	As	Sb	Bi	Au	Hg	Tl
SiO₂	-0.84	0.09	-0.88	-0.75	-0.93	0.38	-0.988*	-0.50	-0.957*	0.80	-0.42	0.24	0.89	0.93	-0.25
Al₂O₃	-0.10	-0.90	0.21	0.27	0.03	0.65	-0.13	-0.56	-0.38	0.61	0.31	-0.81	-0.17	0.45	-0.93
Fe₂O₃	0.79	0.33	0.64	0.56	0.77	-0.45	0.84	0.74	0.88	-0.95	0.10	0.08	-0.67	-0.971*	0.52
MgO	0.84	0.26	0.70	0.63	0.82	-0.39	0.87	0.75	0.88	-0.952*	0.11	-0.01	-0.73	-0.987*	0.44
CaO	0.57	-0.70	0.90	0.74	0.82	-0.16	0.85	-0.09	0.73	-0.24	0.81	-0.62	-0.87	-0.50	-0.23
Na₂O	0.04	-1.000**	0.47	0.40	0.29	0.30	0.23	-0.60	0.03	0.47	0.68	-0.79	-0.42	0.22	-0.73
K₂O	-0.72	-0.58	-0.43	-0.42	-0.60	0.37	-0.64	-0.88	-0.70	0.978*	0.20	-0.23	0.48	0.92	-0.58
TiO₂	0.962*	0.14	0.79	0.80	0.89	-0.10	0.86	0.82	0.77	-0.95	0.00	-0.26	-0.83	-0.990*	0.17
P₂O₅	0.92	0.33	0.60	0.72	0.74	0.10	0.65	0.951*	0.53	-0.954*	-0.32	-0.19	-0.66	-0.91	0.13
MnO	0.68	0.11	0.70	0.52	0.78	-0.62	0.91	0.47	0.988*	-0.79	0.43	0.05	-0.71	-0.88	0.52
Cr₂O₃	0.91	0.26	0.72	0.70	0.84	-0.24	0.84	0.82	0.81	-0.977*	0.00	-0.10	-0.76	-0.998**	0.33
A.K.	-0.04	0.999**	-0.46	-0.41	-0.28	-0.35	-0.20	0.59	0.01	-0.47	-0.65	0.81	0.41	-0.24	0.76
TOP.	-0.05	0.962*	-0.53	-0.38	-0.36	-0.04	-0.37	0.62	-0.24	-0.38	-0.85	0.66	0.47	-0.11	0.52
TOT/C	0.51	0.83	0.06	0.16	0.26	-0.17	0.25	0.93	0.32	-0.86	-0.59	0.40	-0.13	-0.68	0.57
TOT/S	-0.91	-0.26	-0.72	-0.70	-0.84	0.24	-0.84	-0.82	-0.81	0.977*	0.00	0.10	0.76	0.998**	-0.33
Ba	0.08	-0.86	0.57	0.35	0.42	-0.21	0.49	-0.58	0.44	0.26	0.957*	-0.50	-0.50	-0.01	-0.29
Sc	0.68	0.69	0.29	0.36	0.48	-0.21	0.48	0.952*	0.51	-0.955*	-0.43	0.26	-0.36	-0.84	0.52

Be	-0.35	0.71	-0.45	-0.62	-0.34	-0.86	-0.09	0.05	0.26	-0.17	0.00	.954*	0.44	-0.06	.968*
Co	0.38	0.59	0.22	0.07	0.37	-0.79	0.55	0.54	0.77	-0.76	0.09	0.56	-0.25	-0.72	0.88
Cs	0.02	.984*	-0.37	-0.36	-0.19	-0.45	-0.09	0.60	0.14	-0.54	-0.55	0.81	0.32	-0.32	0.83
Ga	-0.46	-0.65	-0.24	-0.13	-0.40	0.67	-0.55	-0.67	-0.73	0.84	0.05	-0.52	0.28	0.77	-0.83
Hf	0.90	-0.19	0.74	0.92	0.77	0.57	0.56	0.67	0.27	-0.61	-0.21	-0.72	-0.77	-0.66	-0.48
Nb	.950*	-0.34	.977*	.978*	.990*	0.12	0.91	0.51	0.71	-0.68	0.28	-0.65	-.990*	-0.83	-0.23
Rb	-0.62	-0.68	-0.30	-0.29	-0.48	0.43	-0.54	-0.86	-0.64	0.94	0.25	-0.37	0.35	0.85	-0.68
Sn	0.759	-0.524	.975*	0.846	0.941	-0.158	.952*	0.185	0.827	-0.487	0.649	-0.582	-.960*	-0.707	-0.132
Sr	-0.047	-0.865	0.461	0.239	0.301	-0.206	0.384	-0.676	0.344	0.378	.951*	-0.458	-0.396	0.114	-0.299
Ta	0.919	0.333	0.604	0.715	0.739	0.095	0.646	.951*	0.532	-.954*	-0.324	-0.194	-0.66	-0.914	0.132
Th	-0.492	-0.738	-0.19	-0.14	-0.369	0.55	-0.476	-0.771	-0.632	0.875	0.218	-0.507	0.236	0.774	-0.789
U	-0.925	0.054	-0.893	-0.827	-.960*	0.225	-.967*	-0.623	-0.89	0.855	-0.28	0.315	0.913	.964*	-0.163
V	1	-0.058	0.865	0.926	0.934	0.143	0.832	0.754	0.65	-0.848	0	-0.5	-0.899	-0.916	-0.101
W		1	-0.488	-0.422	-0.307	-0.312	-0.24	0.582	-0.038	-0.447	-0.677	0.801	0.434	-0.203	0.736
Zr			1	0.944	.980*	0.028	0.931	0.33	0.748	-0.561	0.477	-0.677	-.997**	-0.755	-0.243
Y				1	0.939	0.32	0.8	0.483	0.543	-0.587	0.192	-0.78	-.957*	-0.729	-0.416
Mo					1	-0.026	.957*	0.496	0.799	-0.713	0.357	-0.565	-.990**	-0.868	-0.109
Cu						1	-0.312	0.102	-0.622	0.207	-0.486	-0.673	-0.045	0.237	-0.872
Pb							1	0.405	0.936	-0.708	0.513	-0.363	-0.932	-0.873	0.127
Zn								1	0.341	-0.913	-0.569	0.031	-0.397	-0.791	0.25
Ni									1	-0.694	0.559	-0.031	-0.747	-0.83	0.447
As										1	0.198	-0.033	0.612	.962*	-0.405
Sb											1	-0.239	-0.416	-0.053	0
Bi												1	0.663	0.14	0.878
Au													1	0.791	0.226
Hg														1	-0.304
Tl															1

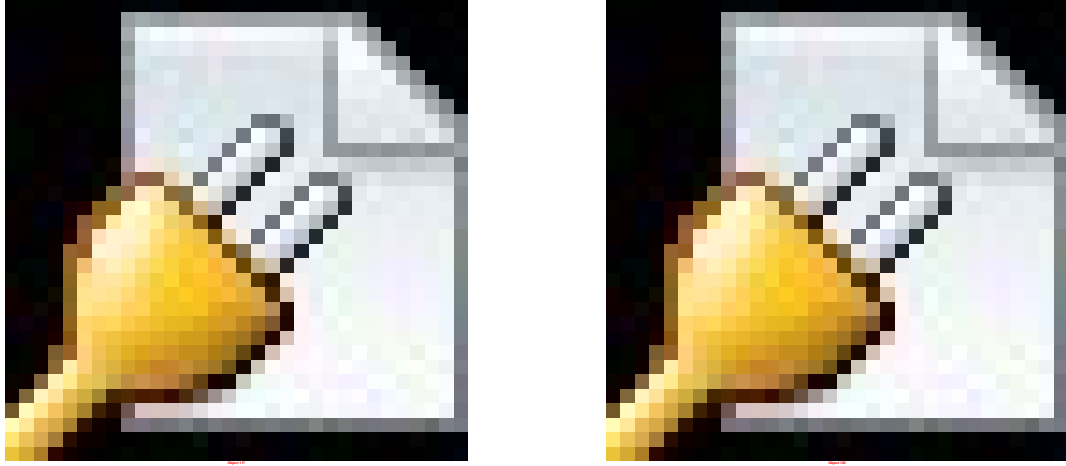
Çizelge 5.11. (devamı)

Örnek	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
SiO ₂	0.86	0.65	-0.07	-0.80	-0.78	-0.76	-0.90	-0.75	-0.84	-0.89	-0.84	-0.77	-0.58	-0.55
Al ₂ O ₃	0.54	0.73	0.75	0.29	0.36	0.40	0.06	0.01	0.14	-0.06	0.09	0.35	0.58	0.58
Fe ₂ O ₃	-.965*	-0.89	-0.33	0.48	0.51	0.47	0.74	0.69	0.67	0.80	0.71	0.52	0.28	0.27
MgO	-.976*	-0.88	-0.29	0.52	0.59	0.54	0.80	0.75	0.74	0.85	0.77	0.59	0.36	0.35
CaO	-0.36	-0.02	0.69	.998**	0.87	0.91	0.77	0.53	0.75	0.66	0.71	0.86	0.82	0.76
Na ₂ O	0.35	0.65	0.94	0.65	0.56	0.62	0.27	0.09	0.32	0.12	0.25	0.54	0.70	0.66
K ₂ O	.956*	.983*	0.61	-0.19	-0.31	-0.25	-0.59	-0.64	-0.53	-0.70	-0.58	-0.32	-0.08	-0.09
TiO ₂	-.979*	-0.86	-0.27	0.53	0.73	0.67	0.90	0.91	0.87	.955*	0.90	0.73	0.55	0.56
P ₂ O ₅	-0.95	-0.92	-0.52	0.25	0.57	0.49	0.78	0.90	0.77	0.87	0.81	0.59	0.42	0.46
MnO	-0.83	-0.68	-0.03	0.68	0.56	0.55	0.73	0.56	0.64	0.73	0.65	0.55	0.33	0.28
Cr ₂ O ₃	-.996**	-0.91	-0.34	0.48	0.63	0.57	0.84	0.83	0.79	0.90	0.82	0.63	0.42	0.42
A.K.	-0.36	-0.65	-0.93	-0.62	-0.55	-0.61	-0.26	-0.09	-0.31	-0.11	-0.25	-0.54	-0.70	-0.67
TOP.	-0.26	-0.58	-.981*	-0.77	-0.57	-0.65	-0.32	-0.06	-0.33	-0.16	-0.26	-0.55	-0.65	-0.60
TOT/C	-0.78	-0.95	-0.89	-0.25	-0.02	-0.10	0.29	0.46	0.25	0.44	0.32	0.00	-0.20	-0.16
TOT/S	.996**	0.91	0.34	-0.48	-0.63	-0.57	-0.84	-0.83	-0.79	-0.90	-0.82	-0.63	-0.42	-0.42
Ba	0.14	0.46	0.95	0.85	0.55	0.63	0.35	0.04	0.33	0.19	0.27	0.53	0.57	0.51

Sc	-0.91	-.997**	-0.76	-0.01	0.20	0.13	0.50	0.62	0.45	0.63	0.51	0.22	0.00	0.03
Be	-0.11	-0.29	-0.42	-0.30	-0.60	-0.60	-0.40	-0.47	-0.50	-0.34	-0.47	-0.61	-0.79	-0.82
Co	-0.74	-0.77	-0.44	0.20	0.05	0.02	0.32	0.24	0.21	0.38	0.25	0.05	-0.21	-0.24
Cs	-0.44	-0.70	-0.89	-0.52	-0.49	-0.55	-0.19	-0.05	-0.25	-0.05	-0.19	-0.48	-0.66	-0.64
Ga	0.81	0.87	0.55	-0.14	-0.08	-0.04	-0.37	-0.34	-0.28	-0.46	-0.32	-0.08	0.18	0.19
Hf	-0.65	-0.51	-0.11	0.39	0.80	0.74	0.83.956*		0.89	0.87	0.90	0.82	0.80	0.84
Nb	-0.77	-0.51	0.17	0.79.966*		0.94.998**	0.94.997**	.978*	.992**	.970*			0.88	0.87
Rb	0.90.975*		0.68	-0.08	-0.18	-0.11	-0.47	-0.53	-0.41	-0.59	-0.46	-0.19	0.06	0.05
Sn	-0.60	-0.28	0.47.970*		0.93	0.95	0.91	0.71	0.88	0.83	0.85	0.92	0.83	0.79
Sr	0.26	0.56.971*		0.77	0.46	0.54	0.23	-0.07	0.22	0.07	0.15	0.43	0.50	0.43
Ta	-0.95	-0.92	-0.52	0.25	0.57	0.49	0.78	0.90	0.77	0.87	0.81	0.59	0.42	0.46
Th	0.83	0.93	0.68	-0.02	-0.05	0.01	-0.35	-0.38	-0.27	-0.46	-0.33	-0.05	0.20	0.20
U	0.92	0.72	0.02	-0.74	-0.81	-0.79	-0.94	-0.86	-0.90-.952*		-0.91	-0.82	-0.64	-0.62
V	-0.89	-0.73	-0.14	0.58	0.85	0.80.960*	.988*	.959*	.993**	.977*		0.86	0.73	0.75
W	-0.33	-0.63	-0.94	-0.66	-0.57	-0.64	-0.29	-0.11	-0.34	-0.14	-0.27	-0.56	-0.71	-0.68
Zr	-0.66	-0.37	0.36	0.90.983*	.979*	.970*		0.84.962*		0.92	0.94.980*		0.90	0.88
Y	-0.67	-0.42	0.20	0.73.972*		0.95.965*	0.95.989*		0.94.982*	.979*			0.94	0.94
Mo	-0.80	-0.54	0.18	0.83	0.95	0.93.994**		0.90.976*	.971*	.972*		0.95	0.83	0.81
Cu	0.21	0.22	0.00	-0.22	0.21	0.17	0.07	0.30	0.19	0.08	0.19	0.23	0.41	0.48
Pb	-0.79	-0.54	0.21	0.88	0.85	0.84	0.92	0.76	0.87	0.89	0.87	0.84	0.68	0.65
Zn	-0.87	-0.95	-0.76	-0.06	0.29	0.20	0.55	0.74	0.54	0.68	0.60	0.32	0.15	0.20
Ni	-0.76	-0.57	0.13	0.78	0.61	0.62	0.74	0.53	0.65	0.71	0.65	0.60	0.40	0.35
As	.992**	.975*		0.54	-0.28	-0.47	-0.41	-0.72	-0.78	-0.68	-0.82	-0.73	-0.49	-0.27
Sb	0.09	0.37	0.85	0.81	0.42	0.50	0.27	-0.07	0.22	0.12	0.16	0.39	0.38	0.30
Bi	0.06	-0.20	-0.55	-0.57	-0.80	-0.81	-0.61	-0.59	-0.68	-0.53	-0.65	-0.80	-0.93	-0.94
Au	0.71	0.42	-0.30	-0.87-.980*	-.969*	-.985*		-0.88-.978*		-0.94-.964*	-.979*		-0.89	-0.88
Hg	.989*		0.88	0.29	-0.53	-0.67	-0.62	-0.86	-0.85	-0.82	-0.92	-0.85	-0.67	-0.47
Tl	-0.35	-0.50	-0.49	-0.16	-0.42	-0.42	-0.17	-0.24	-0.28	-0.10	-0.24	-0.42	-0.64	-0.67
La	1.00	0.94	0.42	-0.40	-0.57	-0.51	-0.80	-0.83	-0.76	-0.88	-0.80	-0.58	-0.37	-0.38
Ce		1.00	0.71	-0.07	-0.27	-0.20	-0.56	-0.67	-0.51	-0.68	-0.57	-0.29	-0.07	-0.09
Pr			1.00	0.66	0.40	0.49	0.13	-0.13	0.14	-0.04	0.07	0.38	0.50	0.45
Nd				1.00	0.86	0.90	0.78	0.53	0.75	0.68	0.71	0.85	0.79	0.74
Sm					1.00.995**		0.95	0.85.963*		0.89	0.941.000**	.965*	.954*	
Eu						1.00	0.92	0.80	0.93	0.85	0.91.992**	.967*		0.95
Gd							1.00	0.94.993**	.986*	.992**	.953*		0.85	0.84
Tb								1.00.956*	.971*	.973*		0.87	0.78	0.80
Dy									1.00.978*	.997**	.968*		0.89	0.89
Ho										1.00.989*		0.90	0.77	0.78
Er											1.00	0.95	0.86	0.86
Tm												1.00.966*	.957*	
Yb													1.00.996**	
Lu														1.00

*Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır; **Korelasyon düzeyinde 0.01 anlamlıdır





Şekil 5.19. Horzum Yozgat yöresindeki Saprolitik örneklerine ait ana, iz ve nadir toprak elementler arasında kuvvetli pozitif (Ba-Sr); orta kuvvetli pozitif (P_2O_5 , Ta, Nb-Au); zayıf kuvvetli pozitif (Zr- Tm, Ni- La, Cr_2O_3 - La); zayıf negatif (SiO_2 - Ho, Bi- Lu) korelasyon ilişkilerini gösteren ikili ana bileşen diyagramları

5.2. Ana kayaç ve Saprolitik kayaçlarının İklimsel Ayırışması (Paleowethering)

Saprolit, özellikle nemli ve tropik iklimlerde, mafik-ultramafik kayaların iç ve derin kimyasal aşınmasının bir sonucudur. Saprolit, havasız kayalarda var olan yapıların korunması ile ayırıt edilebilir.

Ayrışmış kaya veya saprolit (İngilizce: Saprolite), kimyasal olarak aşınmış bir kayadır. Saprolitler, toprak profilinin yeraltı bölgelerinde oluşur ve anakaya yüzeyinin derin ayrışmasını temsil eder. Çoğu durumda rengi, ferrik demir veya demir oranı yüksek olan bileşiklerinden elde edilir. Derin ayrışmış profiller, $35^\circ K$ ve $35^\circ G$ enlemlerinde kıtasal kara kütlelerinde yaygındır.

Birinci koşul arazinin düz olmasıdır Engelibeli topografya Saprolitik kayaçların oluşumunu engeller, ikinci koşul Uzun kararlı tektonik dönemlerin; Jeolojik aktivite ve iklim değişikliği erozyona neden olabilir. Üçüncü koşul, nemli tropik iklim veya ılıman iklimdir.(Wikipedia. 2014).

Sülfürler, nemli oksitleyici ortamlarda bazı çok kararsız minerallerdir; Profildeki sülfürlü minerallerin birçoğu kadmiyum, kobalt, bakır, molibden, nikel ve çinkonun gibi kolayca derinlere süzülür.

Karbonatlar, özellikle asidik ortamlarda çok çözünürler; Barındırdıkları elementler (kalsiyum, magnezyum, mangan ve stronsiyum) yüksek oranda süzülür. Serpantinit - silisyum içeriği düşük, demir ve magnezyum oksitler açısından zengin oksitlenmiş ve hidrolize edilmiş magmatik kayalar - bu bölgede yavaş yavaş bozunur. Demir-Mn mineralleri, zayıf sülfürlü mafik ve ultramafik topraklarda nikel, kobalt, bakır ve çinkonun ana konaklarıdır ve sülfür konukçu metallere daha yüksek profilde kalırlar.(Wikipedia. 2014).

Ayrışmanın derecesi, kimyasal değişiklik indeksi (CIA; Nesbitt ve Young, 1982), plajiyoklaz alterasyon indeksi (PIA; Fedo ve diğerleri, 1995) ve kimyasal ayrışma indeksi (CIW; Harnois, 1988) gibi parametreler hesaplanarak değerlendirilebilir. Alterasyonun kimyasal indeksi CIA, ayrışmanın kimyasal indeksi CIW ve alterasyonun plajiyoklas indeksi ise PIA formülleri ile hesaplanmaktadır. Bu formüller Çizelge 5.12’de verilmiştir. CaO^* (Fedo ve ark., 1995) ölçülen numunenin silikat fraksiyonuna katılan CaO miktarını gösterir. CIA değerleri, ana kayacın bileşimini oluşturan minerallerinin (örneğin, Kfeldspat) ayrışmasını ve hareketsiz olduğu varsayılan alüminyuma (Al) göre Ca, Na ve K gibi çözünürlüğü yüksek olan elementlerin dağılımını temsil etmektedir (Babechuk ve ark., 2014).

Çizelge 5.12. CIA, CIW, PIA ve CaO^* ’nin minimum, maksimum ve ortalama değerleri

Ayrışma	Formül	Min.	Mak.	Ort.
CIA	$100[Al_2O_3/(Al_2O_3 + CaO^* + Na_2O + K_2O)]$	46,64	59,08	52,63
CIW	$100[Al_2O_3/(Al_2O_3 + CaO^* + Na_2O)]$	47,65	71,92	63,10
PIA	$100[(Al_2O_3 - K_2O)/(Al_2O_3 + CaO^* + Na_2O - K_2O)]$	56,07	64,12	54,04
CaO^*	$CaO \text{ mol} - [(10/3) * P_2O_5 \text{ mol}]$	0,0235	0,101	0,0572

Yapılan hesaplamalar sonucunda Horzum Yozgat Eğridere yöresine ait ana kayacık ve Saprolitik zon örneklerinde CIA değerleri minimum, maksimum ve ortalama sırasına göre 46,64 - 59,08 ve 52,63; CIW değerleri 47,65 - 71,92 ve 63,10; PIA değerleri ise 56,07 - 64,12 ve 54,04 arasındadırlar. Çizelge 5.12’de sunulmuştur.



Şekil 5.20. Ana kayaç elemetleri ile CIA, CIW ve PIA ayrışma deseni.

6. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

İnceleme alanı Yozgat ilinin Sorgun ilçesine bağlı Eğridere bölgesinde olup Yozgat merkezinden 32 Km uzaklıkta yer almaktadır, bölgede kırmızımsı sarı renkli yüzeysel ayrışma ürünlerinin Jeokimyasal ve Jenetik özelliklerinin özellikleri incelemeye alınmıştır, çalışmanın amacı bölgede Yozgat introzif kompleksine ait magmatik kökenli Granitik kayaçların yüzeysel ayrışma ürünlerinin belirlenmesi ele alınmıştır.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde temeli metamorfik kayaçlar oluşturmaktadır Temel birimleri alttan üste doğru pelitik-yarı pelitik-kuvarsitik kayaçlarla başlayıp metakırıntılı ara tabakalar içeren metakarbonatlarla devam eder. Temeli oluşturan birimler Paleozoyik, Mesozoyik öncesi, Mesozoyik olarak değerlendirilmiştir.

Bu temel üzerine sırasıyla tektonik bir dokanakla ofiyolitik kayalar, aılı uyumsuz olarak felsik kayalar grupları ve yine aılı uyumsuz olarak volkanik kkenli örtü birimleri ve en üste de alüvyonlar gelmektedir.

Felsik kütleler ise kendi içerisinde yaşıdan gence doğru granitik, monzonitik ve siyenitik bileşimli magmatiklerden oluşmakta olup, kalkalkaliden alkaliye doğru değişen bir magmatik karakter sergilemektedirler

Horzumda incelemiş olduğumuz ayrışma profilinin altında sağlam dayanıklı çok kırıklı ve çatlaklı genellikle masif yapılı, orta-iri kristalli Yozgat intrüzif kütesine ait genellikle gri-yeşilimsi gri renkli oldukça sert, granit kütleleri ana kayalar (Saprok) olarak yer almaktadır. Bunların üzerinde tedrici geçişli olarak saprolitik zon görülür. Saha çok engebeli olduğu için Sorgun (Horzum-Yozgat) yöresinde gözlenen nispeten engebeli genç morfoloji derin ayrışma zonlarının oluşmasını engellemiştir. Bölgedeki alterasyon veren granitik kayaların iyi gözleendiği kırmızımsı sarı renkli ayrışma gösteren ürünler (Saprolit), açıkça gözlem ve örnekleme yapılabilecek bir ayrışma profilinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Yapılan saha çalışmaları sonucunda granitik kayaların saprolitik zonunda iyi gelişim gösterdiği ana kayalar ve yüzeysel ayrışma zonlarını gösteren saprolitik kayaların yapılan laboratuvar analiz sonuçlarında, Kuvars (SiO_2), Mika grubu mineralleri, Kaolen grubu mineralleri, Kalsit CaCO_3 , Smektit grubu mineralleri, Alkali feldspat, Perit (PbBiClO_2), Götüt ($\text{HFeO}_2 - \text{FeO}(\text{OH})$), Anataz (TiO_2), Hematit (Fe_2O_3), Plajiyoklaz ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 - \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$), Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), Siderit (FeCO_3), Amorf malzemeler görülmüştür.

Araştırmamın sonucu olarak elde ettiğimiz veriler ve sonuçlara göre, Eğridere (Horzum-Yozgat) yöresinde gözlenen bölge nispeten engebeli genç morfoloji olması, bölgede yarı kurak karasal iklimi hâkim olması, ilin yakınlarında ve etrafında deniz etkisi kapalı olması, nemli ve tropik iklim olmamasından dolayı, derin ayrışma zonlarının oluşmasını engellemiştir ve ayrışma daha iyi ilerleyememiştir.



KAYNAKLAR

- Akçe, M.A. ve Kadioğlu, Y.K. 2003. Yozgat Batolitindeki kabuk kökenli lökogranitlerin jeoloji ve petrolojisi. S. Demirel Üni., Müh.-Mim. Fak. 20. Yıl Jeol. Semp., Bildiri Özleri, Isparta, s. 140.
- Akçe (2003). “Yozgat Batolitinin Kuzey Bölümünün Jeoloji ve Petrolojisi” Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 48, Sayı 2, Temmuz 2005.
- Akçe, M.A. and Kadioğlu, Y.K. 2004. Petrology of S-Type granites and gabbros of Yozgat Batholith: Central Anatolian Crystalline Complex. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 68(11) Suppl. 1, A659.
- Akçe, M.A. ve Kadioğlu, Y.K. 2005. Yozgat Batoliti Kuzey Bölümündeki Lökogranitlerin Petrolojisi. Türkiye Jeoloji Bülteni, sayı 48/2, 1-20.
- Akçe, M.A. ve Kadioğlu, Y.K. 2006. Sarıhacılı Lökogranitinin Mineral Kimyası: Yozgat Batoliti Kuzeyi. 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, s. 273, 20-24 Mart 2006, Ankara.

- Akçe, M.A. ve Kadioğlu, Y.K. 2009a. Yozgat İntrüzif Kompleksindeki Granatların Raman Konfokal Spektroskopik Karakteristikleri. 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, s. 614-615, 13-17 Nisan 2009, Ankara.
- Akçe, M.A. ve Kadioğlu, Y.K. 2009b. Raman Spektroskopisinin Mineralojide Kullanımı: Yozgat İntrüzif Kompleksi, Orta Anadolu, Türkiye. XI. Ulusal Spektroskopi Kongresi Bildiri Özetleri, s. 14, 23-26 Haziran 2009 Ankara.
- Akçe, M.A., 2010, Yozgat İntrüzif Kompleksi'nin Jeolojisi, Petrolojisi ve Orta Anadolu Kristalen Karmaşığındaki Zamansal ve Mekânsal Konumu, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 240s.
- Akbay, S (2016) “ Musabeyli – Sorgun (Yozgat) Volkanik Kayalarının Jeolojisi ve Petrolojisi” Yüksek Lisans Tezi 2012 Ankara Üniversitesi.
- Aydoğdu, B (2010) “Yozgat Batoliti Doğu kenarında (Sorgun Güneyi) Yer alan Plütonik Kayaçların Mineralojik – Petrografik Jeokimyasal ve Petrojenetik Özellikleri” Yüksek Lisan Tezi, 2010 Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Babechuk, M.G., Widdowson, M., Kamber, B.S., 2014. Quantifying chemical weathering intensity and trace element release from two contrasting basalt profiles, Deccan Traps, India. Chem. Geol. 363, 56–75.
- Bıyık, K (2011) “Yoncalı Formasyonu ‘nın (Orta EOSEN) Kırıntılı Çökellerindeki İz Fosiller, Derbent Kırım Köyü arası, Yozgat, Türkiye, Yüksek Lisans Tezi, 2011 Bozuk Üniversitesi Yozgat.
- Bilen Atay, H (2020) “Sorgun (Yozgat) Bazaltlarının Yapı Taşı Olabilirliğinin İncelenmesi” Yüksek Lisan Tezi, 2020 Bozuk Üniversitesi Yozgat.
- Çevik, N (2009) “Yozgat Yerköy Belkovak Köyü civarı Kalsedon ve Amitest Oluşumlarının incelenmesi” Yüksek Lisans Tezi, 2009, Ankara Üniversitesi.
- Ekici, T (1993). “Yozgat Batoliti Yozgat Güney kesiminin Petrolojisi” Yüksek Lisans Tezi, 1993 Cumhuriyet üniversitesi. Sivas.
- Fedo, Ch. M., Nesbitt, H. W, Young, G. M., 1995, Unraveling the effects of potassium metasomatism in sedimentary rocks and paleosols, with implications for paleoweathering conditions and provenance, Department of Earth Sciences, University of Western Ontario, London, Ontario N6A 5B7, Canada.
- Ketin, İ (1955) “ Yozgat Bölgesinin Jeolojisi ve Orta Anadolu Masifinin Tektonik durumu” Türkiye Jeoloji Bülteni sayı 5/1 s, 19-22, Ekim 1955.
- Nesbitt, H.W., and Young, G. M., 1982, Early Proterozoic Climates and Plate Motions Inferred From Major Element Chemistry of Lutites, Department of Geology, University of Western Ontario, London, Ontario, Canada N6A 5B7, Vol. 299, p. 715-717.

- Temiz, U (2021) “Yozgat-Sorgun Havzasındaki Bazaltik Daykların Konumları: Lütésiyen’deki Gerilme Durumu” Türkiye Jeolojik Bülteni, Sayı 55/3 s. 191-193 Ağustos 2012.
- Tiryaki, C (2012) “ Yozgat Batoliti’ni oluşturan Lökogranitlerin ve Yozgat Volkanitleri’nin Petrolojisi” Yüksek Lisans Tezi.
- Tüvar, O (2015) “Yozgat – Yerköy Doğusunun Mineralojik Petrografik ve Jeokimyasal İncelemesi” Yüksek Lisans Tezi, 2015 Cumhuriyet Üniversitesi Sivas.
- Yılmaz, E (2007) “ Yerköy (Yozgat) Sıcak ve Mineralli Sularının Hidrojeokimyasal İncelenmesi” Yüksek Lisans Tezi, 2007 Hacettepe Üniversitesi.



