O.İNCE, 2015

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KARBONAT YAN KAYAÇLI YATAKLARIN ARANMASINDA TOPRAK VE KAYAÇ JEOKİMYASININ UYGULANMASI: AKKAYA (ADANA-KOZAN) Pb-Zn YATAĞI

OSMAN İNCE

Haziran 2015

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KARBONAT YAN KAYAÇLI YATAKLARIN ARANMASINDA TOPRAK VE KAYAÇ JEOKİMYASININ UYGULANMASI: AKKAYA (ADANA-KOZAN) Pb-Zn YATAĞI

OSMAN İNCE

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Yrd. Doç. Dr. ABDURRAHMAN LERMİ

Haziran 2015

Osman İNCE tarafından Abdurrahman LERMİ danışmanlığında hazırlanan "Karbonat yan kayaçlı yatakların aranmasında toprak ve kayaç jeokimyasının uygulanması: Akkaya (ADANA-KOZAN) Pb-Zn yatağı " adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Maden Yatakları Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Emin ÇİFTÇİ
İTÜ, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü

Üye : Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman LERMİ
Niğde Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali TÜMÜKLÜ
Niğde Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü

ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından …./…./20.... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun …./…./20.... tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Doç. Dr. Murat BARUT
MÜDÜR

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

OSMAN İNCE

ÖZET

KARBONAT YAN KAYAÇLI YATAKLARIN ARANMASINDA TOPRAK VE KAYAÇ JEOKİMYASININ UYGULANMASI: AKKAYA (ADANA-KOZAN) Pb-Zn YATAĞI

İNCE, Osman
Niğde Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr ABDURRAHMAN LERMİ

Haziran 2015, 112 sayfa

Bu çalışmada Doğu Toroslar Zamantı mineral kuşağı içerisinde yer alan ve karbonat yan kayaçlı Pb-Zn yataklarının aranmasında toprak jeokimyası yönteminin uygulanabilirliği araştırılmıştır. Çalışmanın esas amacı bölgedeki karbonat yan kayaçlı Pb-Zn yatakların aranmasında toprak jeokimyasının uygunluğunun ve kullanılabilecek iz bulucu elementlerin tespitidir. Bölgede Pb-Zn, Au, Florit, barit ve lateritik yataklara ev sahipliği yapar ve gizli kalmış başka yatakların olabileceği bir bölgedir.

Akkaya Pb-Zn yatakları Toros tektonik yatağının doğu bölümüne yerleşmiştir. Akkaya birimi kireçtaşı, dolomitik killi kireçtaşından oluşan Aladağ Nap yapısının alt kesiminde yer alan Değirmentaş formasyonu K55D doğrultulu KB dalımlıdır. Bölgedeki yataklar tamamen fay kontrollüdürler ve cevher düzensiz mercekler, kırıklar ve karstik boşluklarda ve yan kayaçlara onartım şeklinde yerleşmiştir. Yapılan cevher mikroskopisi ve XRD çalışmalarında primer cevher mineralleri galen, sfalerit ve pirit; oksitli cevher minerali olarak ise simitsonit, hidrozinkit, hemimorfit, seruzit, anglezit, plumbojarosit ve jel silis mineralleri en yaygın olan cevher ve gang mineralleri olarak

tespit edilmiştir. Aynı zamanda hematit, götit, limonit oldukça yaygın oldukça yaygın oksit mineralidir.

Karbonat yan kayaç MVT tip Pb-Zn yatakların aranmasında toprak jeokimyasının uygulanabilirliği çeşitli istatistiksel yöntemlerle değerlendirildi. Bu bağlamda Dışbudak Akkaya arasındaki inceleme alanında B toprak zonundan alınan 714 adet örnek el tipi XRF ve ICP yöntemiyle 12 element için analiz edildi. Hemen hemen tüm elementler normal dağılım göstermemiştir. Toprak jeokimyasından elde edilen element konsantrasyonları Pb, Zn, Cu, Ni, As için sırasıyla 5,25 – 5977 mg/kg, 7,47 – 1281 mg/kg 1,6 – 353,6 mg/kg, 20 – 360,4 kg ve 3,82 – 83,35 mg/kg olarak belirlenmiştir. Pb, Zn, As ve Cu birbiriyle yüksek korelasyon göstermişlerdir ve bölgedeki yatakların aranmasında klastır aralifi sonucunda Pb,Zn,As elementlerinin en uygun olduğu belirlenmiştir. Tekli element, çoklu element ve element oranları tekniği anomali belirlemede özellikle çoklu element tekniği oldukça başarılı olmuştur. Eğer el tipi XRF kullanılacaksa Pb, Zn ve As birlikteliği, element oranları tekniği Pb-Zn jeokimyasal prospeksiyonda effektif olarak kullanılabilecektir.

Anahtar Sözcükler: Toprak jeokimyası, Kayaç Jeokimyası, El tipi XRF, Jeokimyasal Anomali, MVT tipi yataklar, Toroslar, Akkaya (Dışbudak-Horzum).

SUMMARY

AN APPLICATION OF THE SOIL AND ROCK GEOCHEMISTRY FOR PROSPECTION OF THE CORBONATE HOSTED DEPOSIT: AKKAYA (KOZAN-ADANA) Pb-Zn DEPOZIT

İNCE, Osman

Niğde University
Gradtudate School Of Natural and Applied Sciences
Department of Geogical Engineering

Supervisor : Yrd. Doç. Dr ABDURRAHMAN LERMİ

June 2015, 116 sayfa

This study deals with application of the soil geochemistry on the carbonate hosted Zn-Pb mineralization in the Zamantı Mineral Province in central Tauride. The main purpose of this study is to find out pathfinder elements and soil geochemical application on the carbonate hosted Pb-Zn deposit in the region. Tauride hosts several high-potential Pb-Zn, Au, fluorite-barite, Fe and lateritic deposits and it is highly probable that there are a number of undiscovered occurrences in the region.

The Akkaya Pb-Zn outcrop is located at the East part of the Tauride Tectonic belt in southern Turkey. Akkaya outcrop trending N55E and dipping NW is located in the Değirmentaş formation which composed of limestone and dolomitic limestone at the bottom of the Aladağ Nap structures. The outcrops have been formed by both replacement of the host rocks and infillings of the fractures and karstification cavities. According to ore microscopic and XRD investigations on the hand specimen taken from outcrop, main primery ore minerals are sphalerite, galena and pyrite. Structurally controlled bodies contain smitsonite, hydrozinkite, hemimorfite, seruzite, anglesite and

plumbojarosite as a nonsulfide minerals. In the meantime, limonite, goethite and hematite are very common oxide minerals.

The applicability of soil geochemistry surveys for exploration of mostly carbonate hosted MVT type Pb-Zn deposits was verified using statistical methods. In this respect, concentrations of 12 elements have been analyzed with portable XRF and ICP-MS in about 714 soil samples collected from the B horizon in the Dışbudak-Akkaya area. All elements had distorted rather than normal distributions. Concentrations range of Pb, Zn, Cu, Ni and As, are 5,25–5977 mg/kg, 7,47–1281 mg/kg, 1,6-353,6 mg/kg, 20-360,4 mg/kg and 3,82–83,35 mg/kg µg/kg, respectively. Pb, Zn, As and Cu are strongly correlated with each other and cluster analysis showed that these elements are the most suitable pathfinder element for the exploration MVT Pb-Zn deposit in the ragion. Application of the single, multi and element ratio anomaly technique has been succeed especially multi element association. Pb, Zn and As associations, if it has been used the portable XRF, element ratio can be effectively used in future Pb-Zn geochemical exploration.

Key Words: Soil geochemistry, Portable XRF, Geochemical anomaly, MVT type deposits, Taurides.

ÖN SÖZ

Bu çalışma yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Orta Toroslardaki Pb-Zn yatakları ve bu yatakların aranmasında örnek bir Jeokimyasal Prospeksiyon uygulaması üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu konu ile ilgili olarak bölgeyle ilgili jeolojik bilgiler, bölgesel jeoloji, yerel jeoloji, tektonik, mineralleşme ve jeokimyası toprak hakkında bilgiler verilmiştir.

Yüksek lisans tez çalışmamın yürütülmesi esnasında, çalışmalarıma yön veren, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bana her türlü desteği sağlayan danışman hocam, Yrd. Doç. Dr. ABDURRAHMAN LERMİ'ye teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımda saha seçimi ve numune analizlerinde her türlü desteğini esirgemeyen PASİNEX MADEN ARAMA A.Ş'ne minnet ve şükran duygularımı belirtmek isterim. Bu tezin hazırlanması esnasında sık sık yardımlarına başvurduğum kıymetli meslektaşlarım Pasinex arazi ekibine ve tecrübeleri ile çalışmama destek olan hocam Yrd. Doç. Dr. Semiha ilhan' a teşekkürü bir borç bilirim.

Bu tezi, sadece bu çalışmam boyunca değil, tüm öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi koruyuculuğumu üstlenen babam Necati İNCE'ye, annem Eşe İNCE'ye, kardeşlerime ve nişanlım Şeyda GÜVEN'e ithaf ediyorum.

Ekmeğini taştan çıkaranlara…

İÇİNDEKİLER

ÖZET iv
SUMMARY vi
ÖN SÖZ viii
İÇİNDEKİLER ix
ÇİZELGELER DİZİNİ xi
ŞEKİLLER DİZİNİ xii
FOTOĞRAF DİZİNİ xv
SİMGE VE KISALTMALAR xvi
BÖLÜM I GENEL BİLGİLER 1
1.1 Çalışma amacı 1
1.2 Çalışma alanı coğrafik özellikleri 1
1.3. Önceki çalışmalar 5
1.3.1 Önceki jeolojik çalışmalar 5
1.3.2 Bölgenin maden potansiyeli 10
1.4. Bölgesel jeoloji 12
BÖLÜM II MATERYAL ve METOD 16
2.1 Materyal 16
2.1.1 Arazi çalışması 16
2.1.1.1. Jeokimyasal örnek alımı 16
2.2 Metod 19
2.2.1 Laboratuvar çalışması 19
2.2.1.1 Toprak ve kayaç örneklerinin analize hazırlaması 19
2.2.1.2 Parlak kesitlerin hazırlanması 20
2.2.1.3. Analitik yöntemler 20
2.2.1.3.1 XRF yöntemi (Niton XL3t XRF marka el tipi) 20
2.2.1.3.2 ICP-MS Yöntemi 21
2.2.1.3.3 XRF analiz sonuçlarının güvenilirliğinin belirlenmesi 22
2.2.1.3.4. XRD çözümleme 25
2.2.2. Büro çalışması 25
2.2.2.1 İstatistiksel analiz yöntemi 26

BÖLÜM III BULGULAR ve TARTIŞMALAR 27
3.1 İnceleme Alanın Jeolojisi 27
3.1.1 Emirgazi grubu 30
3.1.1.1 Kozan formasyonu 30
3.1.1.2 Koçyazı formasyonu 31
3.1.2 Değirmentaş formasyonu 31
3.1.3 Armutludere formasyonu 34
3.1.4 Yamaç Molozu 35
3.2 Maden Jeolojisi ve Mineralojisi 35
3.3 Toprak Jeokimyası 40
3.3.1 Jeokimyasal verilerin istatistiksel değerlendirilmesi 41
3.3.1.1 Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler 41
3.3.1.1.1 Elementlere Ait Histogram ve Q-Q Diyagramları 42
3.3.1.2 Korelasyon Analizi 49
3.3.1.3 Kümeleme Analizi (cluster analysis) 51
3.3.1.4 Faktör analizi 52
3.3.1.5 Temel değer (Background) ve eşik değerin belirlenmesi 55
3.3.1.6 Tek Element Jeokimyasal Dağılım Haritalarının Hazırlanması 57
3.3.1.6.1 Pb Jeokimyasal dağılımı 58
3.3.1.6.2 Zn Jeokimyasal Dağılımı 60
3.3.1.6.3 Cu Jeokimyasal dağılımı 61
3.3.1.6.4 As Jeokimyasal dağılımı 63
3.3.1.6.4 Fe Jeokimyasal dağılımı 65
3.3.1.6.4 Mn Jeokimyasal dağılımı 66
3.3.1.6.7 Çoklu element jeokimyasal dağılım haritaları 67
3.3.1.6.8 Element oranları dağılım haritası 74
BÖLÜM IV SONUÇLAR ve ÖNERİLER 79
KAYNAKLAR 82
EKLER 89
ÖZ GEÇMİŞ 112

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Dışbudak sahası toprak örneklerinden elde edilen jeokimyasal sonuçlara ait temel tanımlayıcı istatistik ve dağılım parametreleri (ppm)..... 1

Çizelge 3.2. Toprak analizlerinden elde edilen elementlere ait pearson korelasyon katsayıları ($p<0.001$) 50

Çizelge 3.3. Toprak analiz sounçlarından elde edilen faktör ve varimax döngüsü uygulanmış faktör yükleri..... 53

Çizelge 3.4. Elementlerin toprakta ve sedimanter kayaçta kiortalama medyan değerleri (ppm) 57

Çizelge 3.5. İnceleme alanındaki anomali haritasından alınan Pb-Zn cevher potansiyel koordinatları 89

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İnceleme alanına ait yer bulduru haritası. 2
Şekil 1.2. Çalışma alanının yüzey şekil haritası (www.googleearth.com). 3
Şekil 1.3. Türkiye'nin Tektonik Birimleri (Okay, 2004) 13
Şekil 1.4. Doğu Toroslar'ın batı kesiminde yer alan tektono-stratigrafik birlikleri gösteren jeoloji haritası (Özgül ve Kozlu, 2002). 14
Şekil 1.5. Geyik Dağı Birliği'nin genelleştirilmiş dikme kesiti (Özgül ve Kozlu, 2002) 15
Şekil 2.1. Kayaç numunelerine ait örnek alım haritası. 18
Şekil 2.2. Torak numunelerine ait örnek alım haritası. 18
Şekil 2.3. Niton XL3t XRF Marka El tipi XRF'in çalışma şekilleri ve analiz yöntemi(http://www.repamet.com). 20
Şekil 2.4. Pb elementi için ICP-XRF (El tipi) analiz sonuçlarının (ppm) karşılaştırılması. 22
Şekil 2.5. Zn elementi için ICP-XRF (El tipi) numunelerin (ppm) karşılaştırılması. ... 23
Şekil 2.6. Cu elementi için ICP-XRF (El tipi) numunelerin (ppm) karşılaştırılması. ... 23
Şekil 2.7. Fe elementi için ICP-XRF (El tipi) numunelerin (ppm) karşılaştırılması. 24
Şekil 2.8. Mn elementi için ICP-XRF (El tipi) numunelerin (ppm) karşılaştırılması. .. 24
Şekil 3.1. İnceleme alanı dışbudak sahası 1/5000'lik jeolojik haritası. 28
Şekil 3.2. Dışbudak sahasının stratigrafik kolon kesiti (ölçeksizdir). 29
Şekil 3.3. Oksitli zonlardan alınan alınan örneklerin mineralojik bileşimlerine ait kırınım desenleri. 38
Şekil 3.4. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) verilerden oluşan Pb histogram dağılım grafikleri. 44
Şekil 3.5. Dışbudak sahası ham veri (a) ve loğaritmik (b) Pb elementine ait Q-Q diyagramları. 44
Şekil 3.6. Dışbudak sahası ham veri (a) ve loğaritmik (b) verilerden oluşan Zn histogram dağılım grafikleri..... 45
Şekil 3.7. Dışbudak sahası ham veri (a) ve loğaritmik (b) Zn elementine ait Q-Q diyagramları. 45

Şekil 3.8. Dışbudak sahası ham veri (a) ve loğaritmik (b) verilerden oluşan Cu histogram dağılım grafikleri..... 46
Şekil 3.9. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) Cu elementine ait Q-Q diyagramları. 46
Şekil 3.10. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) verilerden oluşan Cu histogram dağılım grafikleri..... 47
Şekil 3.11. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) Cu elementine ait Q-Q diyagramları. 47
Şekil 3.12. Dışbudak sahası ham verilerden oluşan (a) Fe histogram ve (b) Q-Q diyagram grafikleri..... 48
Şekil 3.13. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) verilerden oluşan Mn histogram dağılım grafikleri..... 49
Şekil 3.14. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) Mn elementine ait Q-Q diyagramları. 49
Şekil 3.15. Elementlerin kümeleme analizi ile çizilmiş dendogram grafiği..... 52
Şekil 3.16. Toprak jeokimyası analiz sonuçlarından hazırlanan faktör yükleri grafiğinde elementler arası ilişkiler. 54
Şekil 3.17. Toprak analizleri edilen elementlerin faktör yüklerinin dağılım grafikleri. 54
Şekil 3.18. Toprak analizleri edilen elementlerin faktör yüklerinin dağılım grafikleri. 55
Şekil 3.19. İnceleme alanındaki Pb elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm) 58
Şekil 3.20. İnceleme alanındaki Pb elementine ait eşik değer ve anomali haritalası. ... 59
Şekil 3.21. İnceleme alanındaki Zn elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm) 60
Şekil 3.22. İnceleme alanındaki Zn elementine ait eşik değer ve anomali haritalası. ... 61
Şekil 3.23. İnceleme alanındaki Cu elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm). 62
Şekil 3.24. İnceleme alanındaki Cu elementine ait eşik değer ve anomali haritalası. ... 63
Şekil 3.25. İnceleme alanındaki As elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm). 64
Şekil 3.26. İnceleme alanındaki As elementine ait eşik değer ve anomali haritalası. ... 65
Şekil 3.27. İnceleme alanındaki Fe elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm). 66

Şekil 3.28. İnceleme alanındaki Mn elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm). 67
Şekil 3.29. İnceleme alanındaki Pb+As çoklu elementinin dağılım haritaları 72
Şekil 3.30. İnceleme alanındaki Zn+As çoklu elementinin dağılım haritaları 689
Şekil 3.31. İnceleme alanındaki Cu+As çoklu elementinin dağılım haritaları 69
Şekil 3.32. İnceleme alanındaki Pb+Zn+Cu+As çoklu elementinin jeokimyasal dağılım haritaları 72
Şekil 3.33. İnceleme alanındaki Pb+As çoklu elementinin 3 boyutlu dağılım haritaları v 70
Şekil 3.34. İnceleme alanındaki Zn+As çoklu elementinin 3 boyutlu dağılım haritaları 73
Şekil 3.35. İnceleme alanındaki Cu+As çoklu elementinin 3 boyutlu dağılım haritaları. 71
Şekil 3.36. İnceleme alanındaki Pb+Zn+ Cu+As çoklu elementinin 3 boyutlu dağılım haritaları 73
Şekil 3.37. İnceleme alanındaki Pb/Rb elementinin oransal dağılım haritaları. 75
Şekil 3.38. İnceleme alanındaki Zn/Rb elementinin oransal dağılım haritaları 76
Şekil 3.39. İnceleme alanındaki As/Rb elementinin oransal dağılım haritaları 77
Şekil 3.40. İnceleme alanındaki Cu/Rb elementinin oransal dağılım haritaları 78

FOTOĞRAF DİZİNİ

Fotoğraf 2.1 Kaya numunelerinin öğütme makinası (a), Öğütülen (b) kayaların toplanma yeri..... 19

Fotoğraf 3.1 Kuvarsit-metavolkanit dokanağının (a) ve (b) net bir şekilde görünümü.30

Fotoğraf 3.2 Kuvarsit'in araziden genel görünümü..... 31

Fotoğraf 3.3 Arazide gözlenen kireçtaşının ayrışması (a) sonucu oluşmuş dolomitler ve (b) okside olmuş dolomitin görünümü, (c) ikincil gelişen okside olmuş, (d) Pb-Zn değerlerinin geldiği oksitli dolomitten görünüm, (e) gri kireçtaşından genel görünümü ve (f) gri kireçtaşının taze kırık yüzeyinin görünümü..... 32

Fotoğraf 3.4 Yumrulu kalsit damarlı kireçtaşından genel görünüm..... 34

Fotoğraf 3.5 Şeyl-silttaşı ardalaması (a) ve şeyl içerisinde gelişen (b) spekülarit minerallerinin olduğu seviyenin genel görünümleri. 34

Fotoğraf 3.6 Tutturulmuş (a ve b) yamaç molozunun genel görünümü, döküntü ve yamaç molozlarının arazide görünümleri..... 35

Fotoğraf 3.7 Galen içindeki üçgen yapıların (a ve b) kama şeklinde ve galen (Gn), sfelaritin (Sf) (c ve d) mikroskop altındaki görünümleri, sfelaritin (Sf) (d) mikroskop altındaki iç yansıma görünümü..... 39

Fotoğraf 3.8 Öz şekilli pirit (Py), galenit (Gn) ve sfelarit (Sf) minerallerinin (a ve b) mikroskop altındaki görünümleri, galenit (Gn), sfelarit (Sf), serizit(Srz) ve anglezit (Ang) minerallerinin mikroskop (c ve d) altındaki görünümleri. 40

SİMGE VE KISALTMALAR

Kısaltmalar	Açıklama
MTA	Maden Tetkik ve Arama Enstitisü
ICP-MS	İndüklenmiş çiftli plazma-Kütle Spektrometresi
XRFp	El tipi X- Ray Florasans
SEDEX-type	Sedimanter Exhalatif tip
MVT	Misisipi Vadisi Tipi
ppm	Milyonda bir kısım
F	Faktör
%	Yüzde
Gn	Galen
Sf	Sfelarit
Py	Pirit
Srz	Seruzit
Ang	Anglezit
Fa	Fahlerz
KD	Kuzeydoğu
GB	Güneybatı

BÖLÜM I

GENEL BİLGİLER

1.1 Çalışma Amacı

Orta Toroslardaki Pb-Zn-Cu-As-Fe ve Mn gibi polimetalik maden yatakları açısından oldukça zengindir. Bölgede işletilmekte olan ve AR-GE çalışmaları süren pek çok maden yatağı bunun kanıtıdır. Bölgedeki Pb- Zn yataklarına ilişkin kabul gören iki ayrı genel görüş vardır; bunlardan ilki "Hem ofiyolitik karmaşık içerisindeki kayaçlardan, hem de Permiyen içindeki tabakayla uyumlu cevherli zonlardan çözülen metallerin, karstlar içinde çökelmesi şeklinde gelişmiştir (Çevrim vd., 1986)". Diğer bir görüşe göre ise birincil cevherleşme SEDEX-tipi bir cevherleşme olup, Permo-Triyas döneminde okyanuslaşmanın erken evrelerinde stratiform tipte (sinjenetik) meydana gelmiş, sonraki süreçlerde karst sistemlerine aktarılarak karstik bir nitelik kazanmıştır (Koptagel vd., 1998).

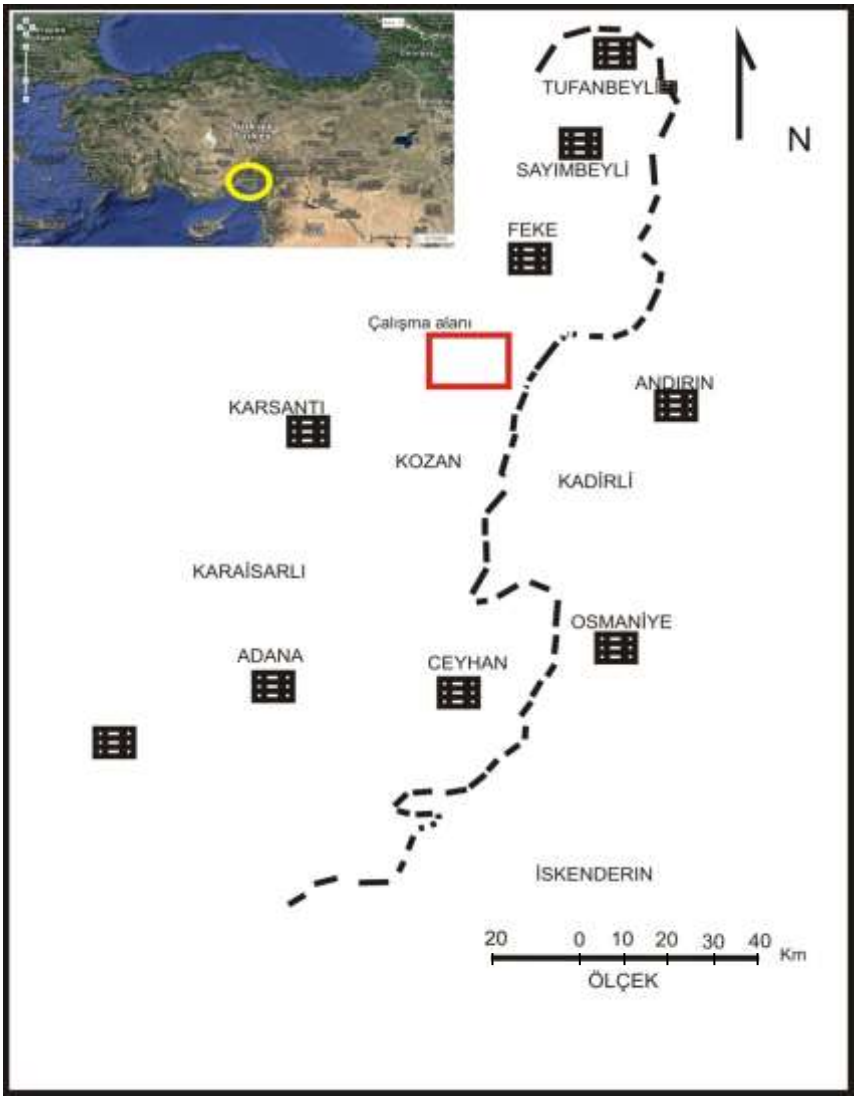
Bilindiği gibi, yer üstü maden aramacılığında yüzeyde görülen mostraların hemen hemen hepsinin, yer üstü madenciliğinin yapılması sonucu, artık bu maden yatakları mostra olmadığı için zorlaştırmakta ve birçok yatağın saklı kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle diğer yöntemlere göre daha ekonomik olan toprak jeokimyası ile bu bölgede özellikle kapalı kalmış mineralizasyonların ortaya çıkarılmasındaki geçerliliği Adana-Kozan (Akkaya köyü) civarında uygulanmıştır.

Bu çalışmanın esas amacı bölgede benzer tipte örtülü kalmış mineralizasyonları tespit etmek ve arazide kısmen mostra veren bölgelerde toprak ve kaya numuneleri alınarak bunların jeokimyasının karbonat yan kayaçlı yataklarda uygulanabilirliğini araştırmaktır. Bir başka ifade ile saklı kalmış madenlerin olduğu bölgelerden elde edilen jeokimyasal verilerin jeoistatistik yöntemle karşılaştırılarak hedef tespitinde uygulanabilirliğinin araştırılmasıdır.

1.2 Çalışma Alanı Coğrafik Özellikleri

Çalışma alanı, Doğu Toroslar'ın batı kesiminde yer almakta ve idari bakımdan Adana iline bağlı Kozan ilçesinin (Şekil 1.1) sınırları içerisinde yaklaşık olarak ilçeye 35 km

kuzeybatısında bulunan Dışbudak köyünün 1,5 km batısında (Şekil 1.2) kalan bölgeyi kapsamaktadır. Adana'nın Kozan ilçesinin Horzum kasabasında bulunan Horzum madeninin 6 km kuzeyinde, Kısacıklı Zn-Pb madeninin 11 km güneydoğusundadır. 1/25000'lik M 35 C1 paftasının, yaklaşık olarak 14000 m^2 alanın 1/ 5000 ölçekli haritası yapılan Akkaya sahasını kapsamaktadır. Çalışma alanının içerisinde kalan en yüksek tepeler kuzeyde 1259 m rakımlı Üşüyen Tepe ile güneyde 1090 m rakımlı Botancık ve Çatal Tepedir.



Şekil 1.1. İnceleme alanına ait yer bulduru haritası.

İnceleme alanına ulaşım, Kozan ilçesinden kuzeye doğru, Feke ilçesine devam eden devlet kara yoluyla yapılmaktadır. Diğer yerleşim yerleri Düzağaç, Dağılcak, Suluhan,

Çulluşağı, Pınargözü, Akkaya ve Dışbudak köyleridir. Dağınık yerleşim görülmekte olup bütün köyler asfaltla birbirine bağlanmaktadır.

Adana ili sınırları içerisinde, değişik akarsu şekilleri ve bunların meydana getirdiği vadi yarmaları, dik yamaçlar, akarsuların yatak değiştirmesiyle oluşmuş küçük adacıklar ve ova kesiminde ise alüvyon yelpazeleri dikkati çeken morfolojik şekillerdir (Şekil 1.2).

Şekil 1.2. Çalışma alanının yüzey şekil haritası (www.googleearth.com).

Adana ili sınırları içerisinde bulunan en önemli akarsular Seyhan ve Ceyhan Nehirleri'dir. Bu iki nehir ve kolları; Toros Dağları'ndan getirdikleri sedimanlarla Türkiye'nin en verimli ovalarından biri olan Çukurova'nın oluşmasını sağlamışlardır. Seyhan Nehri İç Anadolu Bölgesi'nde Kayseri-Pınarbaşı'nın kuzeyinde Zamantı Irmağı olarak doğar. Adana ili sınırları içerisine girdiğinde, kuzeydoğudan Sarız'dan doğarak gelen Göksu Çayı ile birleşerek Seyhan Nehri'ni oluşturur.

Seyhan ve Çatalan Barajlarını oluşturan Seyhan Nehri Adana içerisinden geçerek ovaya girer. Adana-İçel sınırını oluşturduktan sonra Deli Burun'da Akdeniz'e dökülür. Toplam uzunluğu 569 km'dir. Diğer önemli akarsu olan Ceyhan Nehri

Kahramanmaraş-Elbistan'dan doğar ve 509 km. uzunluğunda olan nehir Kahramanmaraş ili sınırları içerisinde çeşitli çay ve derelerle birleşerek büyür.

Adana ili sınırları içerisinde doğal olarak oluşmuş göller Akdeniz kıyısında bulunan ve lagün gölleri olan Tuz Gölü, Akyatan ve Ağyatan Gölleri'dir. Bu göller Seyhan ve Ceyhan Nehri'nin taşımış olduğu sedimanların rüzgâr ve dalgalarla kıyıya paralel olarak taşınması ve oluşturduğu kum tepeleri ile kara arasındaki çukurluklara deniz sularının dolması ile meydana gelmiştir. Oldukça sığ olan bu lagünlerin derinliği 80 cm civarındadır. Her üç lagün ve çevresi ile Seyhan ve Ceyhan Nehri'nin denize döküldüğü bölgeler Orman Bakanlığı tarafından "Yaban Hayatı Koruma Sahası" olarak belirlenmiştir.

İnceleme sahası, Akdeniz kuşağı içerisinde yer almakla birlikte, denizden yüksek oluşu nedeniyle bölgede, İç Anadolu'nun tipik karasal iklimi hüküm sürmektedir. Kış ayları yoğun kar yağışı ile birlikte, sert ve soğuk olup aralık-şubat ayları arasında bir sure karlı kaplı, yaz ayları serin ve yağışlı geçmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık, kış aylarında 4 $^{\circ}$C, yaz aylarında ise 22 $^{\circ}$C dolayındadır. Bölgedeki hakim rüzgar, kuzey rüzgarlarıdır.

Çalışma alanı yoğun orman arazisi niteliğinde olup çam, sedir, köknar ve meşe ağaçlarına sıkça rastlanmaktadır. Bunun yanı sıra, boyu iki metreye ulaşan makilik alanlar da mevcuttur. Son yıllarda bölgede yaygınlaşan sulama çalışmalarıyla birlikte, üzüm bağları, kiraz ve ceviz ağacı gibi ekonomik nitelikli bitkisel alanlara da rastlanmaktadır. Ormanlık alan bölgenin % 60'ından fazlasını kaplamaktadır.

Bölgenin ekonomik yapısı tarım ve hayvancılığın yanı sıra, büyük oranda orman işçiliğine dayanmaktadır. Çalışma sahasının çevre illere olan uzaklığı, iklimin oldukça sert oluşu, ulaşım olanaklarının, elverişsizliği ekilebilir alanların azlığı, sanayisinin olmayışı dolayısıyla, ekonomik anlamda ülkenin güçsüz bölgelerinden birini oluşturmaktadır. Son yıllarda bölgede tarım ve hayvancılık alanında önemli atılımlar bulunmakta, özellikle bölgedeki su kaynaklarının değerlendirilmesi girişimleri ile birlikte meyvecilik, balık yetiştiriciliği ve bahçe ürünlerinin yanı sıra, enerji üretimi konusunda ilerlemeler kaydedildiği gözlenmektedir. İnceleme alanının morfolojik yapısı

ve bitki dağılımı, arıcılık konusunda yöre halkına önemli ekonomik girdi sağlamaktadır. Bölgenin kalkınması için özellikle endüstriyel hammadde anlamında, bölgedeki mevcut rezervlerin varlığı dikkat çekmektedir. Özellikle demir bakımından zengin bölgede, barit, kurşun-çinko, spekülarit, kuvars kumu ve mermer madenlerinin henüz yeterli düzeyde etüt edilmediği gibi, mevcut bilinen rezervlerinde etkin bir şekilde işletilemediği gözlenmektedir. Bu anlamda ele alındığında, gelecekte bu madenlerin, bölge ekonomisinde büyük etkisi olacağı görülmektedir.

1.3. Önceki Çalışmalar

İnceleme alanı ve yakın çevresini kapsayan bölgede 1800' lü yıllardan günümüze kadar değişik araştırmacılarca birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Kapsamlı çalışmalar 1940'lı yıllardan sonra gerçekleştirilmiş olup, bunlar yazarların farklı yıllardaki çalışmaları da gruplandırılarak kronolojik olarak aşağıda sıralanmıştır;

1.3.1 Önceki jeolojik çalışmalar

Blumenthal (1944), bölgede yaptığı çalışmada, Devoniyen, Permokarbonifer, Triyas ve Jura–Kretase yaşlı birimlerin varlığını saptamış, kireçtaşı birimlerinden oluştuğunu belirtmiştir. Bu birimlerin üzerine tersiyer filişinin geldiğini söylemiş ancak bir sınır ayırımı yapamamıştır.

Abdüsselamoğlu (1959), bölgenin 1/100.000 ölçekli jeoloji haritasını yapmış ve Göksu Nehri doğusunda Paleozoyik yaşlı Metamorfitlerden, Graptolitli Şistlerden, Devoniyen yaşlı kayaçların varlığından bahsetmiş, Eosen, Miyosen ve Pliyosen çökellerinin varlığını ortaya çıkarmıştır. Ancak bütün bu birimlerin birbirleri ile olan ilişkileri hakkında herhangi bir fikir ileri sürmemiştir.

Demirtaşlı (1967), Toroslar'ın Orta ve Batı kesimlerinde; Pınarbaşı, Sarız, Mağara (Tufanbeyli) ilçelerinde, petrol aramaları sırasında bazı stratigrafik kesit ölçümleri yaparak bu bölgede ilk defa kaya stratigrafi birimlerini ayırtlamıştır. Birimler formasyon bazında Değirmentaş Kireçtaşı (Kambriyen), Armutludere Formasyonu (Ordovisiyen), Gümüşali Formasyonu (Üst Devoniyen), olarak adlandırmıştır.

Özgül vd. (1972), Doğu Toroslarda Tufanbeyli'nin Değirmentaş köyü yakınında Değirmentaş kireçtaşı ve bunun üzerine gelen Armutludere formasyonundan bahsetmişler ve kuvarsit ara katkılı şeylerden oluşan bu formasyonun alt seviyelere doğru Serizitli-Kloritli şistlere dereceli geçiş gösterdiklerinden, Siliruyen taban konglomerasının Armutludere Formasyonunun üzerine diskordans olarak geldiğinden söz etmişlerdir.

Demirtaşlı (1973), Bolkar Dağlarında az metamorfik kireçtaşları ile sleytlerden oluşan Permiyen'in varlığından ve bunların glokofanlaşmış diyabaz intrüzyonları ile kesildiğinden bahsetmişlerdir.

Özgül vd. (1973), bölgede geniş alanlar kaplayan Geyik Dağı Birliği Kozan – Feke - Tufanbeyli civarında Kambriyen, Ordovisiyen, Siluriyen, Devoniyen, Karbonifer, Permiyen, Triyas, Jura, Kretase ve Tersiyer sistemlerini temsil eden başlıca şelf tipi karbonat ve kırıntılı kayaları kapsayan kaya stratigrafi birimlerini ayırtlamıştır. Özellikle, inceleme alanının kuzey dışında kalan Tufanbeyli ilçesi yöresindeki kimi yüzeylemelerinde, söz konusu geniş zaman aralığında çökelmiş kaya birimlerinin tümü tek bir kesit boyunca, birbirleriyle ilksel stratigrafi ilişkileri korunmuş olarak izlenebildiğini belirtmiştir.

Özgül (1976), Toroslar'ın Kambriyen-Tersiyer zaman aralığında çökelmiş kaya birimlerinden oluştuğunu, kuşakta birbirinden değişik havza koşullarını yansıtan birliklerin yer aldığını belirtmiştir. Bu birlikler yazar tarafından "Bolkar Dağı Birliği, Aladağ Birliği, Geyik Dağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliği" olarak adlandırılmıştır. Çalışma alanımızın temelini oluşturan "Geyik Dağı Birliği"nin diğer birlikler tarafından tektonik olarak örtüldüğünü belirtmiştir.

Ayhan ve İplikçi (1978), bölgenin jeoloji haritalarını yapmışlardır. Önceki araştırmacıların çalışmalarına ilaveten yeni bulgular saptamışlardır. Bu bulgular ana hatlarıyla; bölgede en yaşlı birim Kambriyen olarak adlandırılan kiltaşı – kireçtaşı kuvarsitten oluşan birimdir. Triyas ile Jura arasında kesin bir uyumsuzluğun varlığı, bölgede Miyosen üzerinde Pliyosen'in yer aldığını tespit etmişlerdir. Çökelme havzaları, çoğu zaman sedimantasyona paralel olarak çökmelere maruz kalmıştır.

Önder ve Şahin (1978), "Uzaktan Algılama" yöntemiyle belirlenen domsal alanların İnfrakambriyen ve Ordovisiyen birimleri ayırmadan Kambriyen birimleri adı altında 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası yapmışlardır. Ayrıca demir cevherleşmelerinin yapısal konumları ve tenörleri saptanmış, önemli görülen Hanyeri civarı ile Kısacıklı yüzeylemelerinin 1/10 000 ölçekli harita alımlarını yapmışlardır.

Dağlıoğlu ve Öztürk (1978), Adana-Saimbeyli-Beypınarı ve civarında fosfatlı oolitik demir zuhuru üzerine yaptıkları çalışmalarda hematit, limonit, şamozit ve fosfat mineral parajenezine sahip bu oluşumun, sedimanter kökenli olup yer yer kalınlaşıp incelenen mercek ve tabaka şeklinde, Üst Devoniyen yaşlı kumtaşı ve şeyller içerisinde yer aldığını belirtmişlerdir.

Bingöl vd. (1978), Adana–Kozan–Horzum ve Pınargözü sahalarında Pb-Zn cevherleşmesi üzerine yaptıkları çalışmalarda cevherleşmenin sfalerit, galenit, pirit, kalkopirit, simitsonit, zinkit, limonit, kalsit, barit ve kuvars parajenezine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Orta Kambriyen yaşlı kireçtaşı içerisinde D-B, KB-GD gidişli faylarda, tabaka aralarında, kırık ve karstik boşluklarda muhtemelen hidrotermal olarak yerleştiğini belirtmişlerdir.

Ayhan (1983), Doğu Toroslar'da Kozan - Feke ilçeleri ve Mansurlu kasabası arasında yaptığı çalışmada alttan üste doğru Emirgazi, Değirmentaş ve Armutludere formasyonlarını ayırtlamıştır.

Metin vd. (1983), Sarız, Feke, Tufanbeyli ve Kozan sahalarındaki Doğu Toroslar otokton birliğinde Kambriyen'den Kuvaterner'e kadar tüm jeolojik sistemlerin var olduğunu, stratigrafik istifin genelde bol fosilli karbonatlar ve kırıntılılar litoloji özelliğinde gözlendiğini ve bölgede yaygın mostralar şeklinde olduğunu belirtmişlerdir. Alt Karbonifer - Üst Permiyen, Alt Triyas - Jura ve Üst Kretase - Tersiyer formasyonları arasında açılı uyumsuzlukların varlığıyla birlikte kıvrım eksenlerinin ve önemli fayların KD-GB gidişli olduğunu saptamışlardır.

Metin (1984), yaptığı çalışmada 1/25 000 ölçekli jeoloji haritalarını yapmış ve Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı tüm sistemleri, tortul kaya birimlerini

formasyon ve üye mertebesinde incelemiş ve birimlerin yapısal konumlarını ortaya koymuştur.

Tekeli vd. (1984), Doğu Toroslar'ın inceleme alanını da içine alan batı kesimi, gerek Toroslar'ın tektono-stratigrafi birliklerinin büyük bölümünü kapsaması, gerekse Kambriyen - Tersiyer aralığının tüm sistemlerini temsil eden kaya-stratigrafi birimlerini bulundurması açısından Toros kuşağının ilginç yörelerinden biri olduğunu belirtmiştir.

Tutkun (1984), Saimbeyli yöresinde yaptığı çalışmada Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik sistemlerine ait otokton kaya stratigrafi birimlerini ayırtlamış ve açılı uyumsuzlukların yalnızca Karbonifer-Permiyen, Triyas-Üst Jura ve Eosen-Miyosen aralıklarında gözlendiğini belirtmiştir. Ayrıca otokton kaya birimleriyle çalışma alanının doğusunda, GD'dan KB'ya doğru sürüklenimle dokanağa gelen allokton, metamorfik Binboğa masifi ayırtlanmıştır.

Yetiş (1988), Toroslarda Feke-Fekedağ (Adana) bölgesinde Paleozoyik ve Mesozoyik'e ait birimlerde stratigrafik çalışma yapmıştır. Bu birimler en yaşlıdan en gence doğru; Kambriyen yaşlı Değirmentaş formasyonu, Ordovisiyen yaşlı Armutludere formasyonu, Alt Silüriyen yaşlı Halityaylası formasyonu ve Pustçutepe formasyonu, Devoniyen yaşlı Yukarıyayla formasyonu, Şafaktepe formasyonu ve Gümüşali formasyonu, Üst Permiyen yaşlı Yığılıtepe formasyonu, Mesozoyik yaşlı Demirkazık formasyonudur.

Parlak (1990), "Kozan-Horzum (Adana) Arasındaki Bölgenin Jeolojisi ve Tektoniği" adlı master çalışmasında Paleozoyik ile Tersiyer zaman aralığında 11 formasyon ayırtlamıştır. Çalışmacı, Paleozoyik birimlerin Kaledoniyen ve Hersiniyen orojenez fazlarından, Mesozoyik birimlerin Erken Alpin Orojenez fazından, Tersiyer yaşlı birimler ise Orta Alpin Orojenez fazından etkilendiklerini belirtmiştir.

Güneyli (1995), Horzum (Kozan-Adana) bölgesinin jeolojisini ve tektoniğini araştırmıştır. Alt Kambriyen yaşlı Emirgazı formasyonu, sığ deniz fasiyesinde, daha derin kesimlerinde Orta Kambriyen yaşlı Değirmentaş formasyonu ve Ordovisiyen yaşlı Armutludere formasyonunun çökeldiğini, bu birimlerin birbirleriyle de uyumlu olduğunu belirtir.

Özgül ve Kozlu (2002), Doğu Toroslar'ın batı kesiminde yer alan, Adana iline bağlı Kozan-Feke-Mansurlu yaylası arasını kapsayan bölgenin temel jeoloji özelliklerinin incelendiği çalışmalarında; bölgede stratigrafi, kayatürü, metamorfizma ve yapısal özellikleri açısından birbirlerinden farklı kaya birimi toplulukları yer aldığını belirtmiştir. Farklı havza koşullarını yansıtan ve her biri ayrı bir tektonostratigrafik birlik niteliği taşıyan bu topluluklar, Görbiyes Dağı Birliği dışında, Orta Toroslar'da önceden tanımlanmış olan Geyik Dağı, Aladağ ve Bozkır birliklerinin devamını oluştururlar. Görbiyes Dağı Birliği ise ilk kez bu incelemede saptanmış ve tanımlanmıştır. Bu incelemede ilk kez tanımlanan Görbiyes Dağı Birliği, olasılıkla Jurasik-Geç Kretase aralığını temsil eden karbonat istifi ile onun üstünde çökelilişkili olarak yer alan olistolit ve olistostromal oluşuklan kapsayan olasılıkla Senoniyen yaşta kırıntılılardan oluştuğunu ve düşük derecede metamorfizma gösteren bu birliğin, Geyik Dağı Birliği'ne ait Mansurlu Dilimi içinde açılmış tektonik pencere ve yarı pencereler şeklinde yüzeylendiğini ifade etmişlerdir.

Uras (2002), Akkaya (Feke) ve Orta Anadolu (Kırşehir) bölgesinde yer alan fluoritlerin nadir toprak element içeriklerini incelemiş ve oluşum kökenlerini değerlendirmiştir. Akkaya (Feke) fluoritlerinin hafif nadir toprak elementi içeriklerinin, ağır nadir toprak elementi içeriklerine oranla daha fazla zenginleştiğini ve hidrotermal kökenli olduğunu belirlemiştir.

Usta vd. (2004), Kozan – Tufanbeyli (Adana) arasındaki yapısal birimlerin jeolojik özelliklerini belirlemişlerdir. İnceleme alanında, daha önce otokton kabul edilen kaya birimlerinde, birbirinden farklı üç yapısal birim saptanmıştır. Bunlar birbirleriyle tektonik ilişkili olup alttan üstte doğru Görbiyes, Kokarot ve Feke birimleri olarak tanımlanmıştır. Görbiyes biriminin, bölgenin en altyapısal birimi olan ve düşük derecede metamorfîtleri kapsar. Görbiyes birimi üzerine tektonik olarak yer alan epimetamorfik karakterde olan Kokarot birimi ve bunun üzerine yapısal olarak sedimanter kökenli Feke biriminin ise geldiğini belirtmişlerdir.

1.3.2 Bölgenin maden potansiyeli

Temur (1986), yaptığı çalışmada, Horzum (Kozan-Adana) yöresi piritli çinko-kurşun yataklarını jeolojik, petrografik ve jenetik açıdan incelemiştir. Sülfitli cevher damarlarının ana bileşenleri sfalerit, pirit, galenit, kalsit, dolomit ve barittir. Bunlara daha az oranda bulunan kalkopirit, markasit, arsenopirit, bornit, kalkosin, nabit Au/elektrum, fahlerz, nabit gümüş/arjantit, siderit, kuvars, rutil, serizit, klorit ve grafit eşlik etmektedir. Oksidasyon zonunda ise yaygın olarak smitsonit, limonit, kalsit ve dolomit, az miktarda seruzit, anglesit, hidrozinkid, aurikalsit, hemimorfit, malahit ve azurit gibi ikincil mineraller bulunmaktadır. Birincil sülfitli cevher mineralizasyonu birbirini takip eden dört evreli bir oluşuma sahiptir ve bu evrelere bağlı olarak pirit 3, sfalerit 3, galenit 2 ve kalkopirit 2 ayrı oluşum döneminde ortaya çıkmışlardır. Sülfitli cevher örneklerinde Zn/Pb oranının 2'den büyük olması, Cd konsantrasyonlarının 1000 ppm'in altında, Cu, Sb ve As konsantrasyonlarının 500 ppm'in üzerinde değerler vermesi ve Ag değerlerinin 100 ppm'i geçmesi; piritlerin yüksek Co konsantrasyonları, buna karşılık düşük Ni ve Mn değerleri vermesi Co/Ni oranlarının 1.5'tan büyük olması yüksek Ti konsantrasyonları galenitlerin düşük Ag ve sfaleritlerin yüksek Fe ve Cu konsantrasyonları gibi veriler cevher oluşumunun nispeten yüksek sıcaklıklı ve muhtemelen magmatik bir kaynağa bağlı hidrotermallerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bilgiler ışığında yazar Horzum yöresi Pb-Zn yataklarındaki birincil cevherleşmenin hipojen-epijenetik bir oluşuma sahip olduğunu ve cevherli çözeltilerin derinde bulunan granitik bileşimli bir magmatik kütleden kaynaklanmış olabileceği sonucuna varmıştır.

Ayhan (1988), Horzum fayını doğrultu atımlı bölgesel bir fay olarak tanımlayıp Ecemiş fayı (40 km batıda) ve Doğu Anadolu Fayın (50 km doğuda) ile çok benzer karakteristik özelliklere sahip ve birbirlerine paralel olduğunu, Horzum fayının batı sınırının muhtemel eş zamanlı volkanizma ve plütonizma Miyosen rift havzası olarak tanımlamaktadır. Bu senaryoda Horzum fayı yaklaşık 500 m dikey uzunluğunda fay zonu karmaşık litolojiler içerir. Buna zıt olarak Yiğit (1998), Horzum fayını doğu-güneydoğu yönlü düşük açılı ters fay olarak tanımlıyor. Bu fay Horzum' un altından geçip vadi boyunca uzanıyor ve birçok ters faydan oluşuyor. Yiğit'in modelinde Göksu antiklinalinin kanatlarından dalan ve ters faya dair iz olabilecek oluşumlar fark ediliyor. Bu senaryoda Horzum madeni ve civarındaki madenler, antiklinalinin kanadına paralel

olarak gelişmiş ve ters faylanmış konumdaki tabakalara uyumlu olarak yerleşmiş olmasını kabaca açıklamaktadır. Bölgede gelişmiş benzer fayların maden barındırma potansiyelinin oldukça yüksek olduğu söylemiştir.

Karayiğit ve Akdağ (1992), Sarız kuzeyindeki Miyosen yaşlı Karapınar kömür havzasının jeolojisini ve kömürlerin petrografisini incelemişlerdir. Yazarlar, Miyosen yaşlı kahverengi kömürlerin yanı sıra Permiyen yaşlı iki adet taşkömürünün de organik petrografisini de incelemişler ve Permiyen yaşlı kömürlerin ASTM sınıflamasına göre "yüksek uçuşlu C-B bitümlü kömür", din sınıflamasında "alevli taşkömürü" aşamasında kömürleşme derecesine sahip olduğunu belirtilmişlerdir.

Demirtaş (1998), Niğde-Çamardı-Tekneli yöresindeki Pb-Zn yataklarının bölgesel jeolojik evrim ile ilişkilerini incelediği doktora tezinde ilk kez Çobandağı Napını ayırtlamıştır.

Kop (2003), Toroslar'ın doğu bölümünde Aladağ ve Kozan ilçeleri arasında yaptığı çalışmasında, Tersiyer istifinin altında bulunan kayaç gruplarının farklı dilimler halinde birbirleri ile tektonik ilişkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca belirtilen bu ana tektonik dilimler, kendi içlerinde de dilimlenmişlerdir. Bölgedeki bu ekaylı yapı içerisindeki tektonik birlik, birim ve dilimler ilk defa çalışmasında ortaya konduğunu belirtir.

Hanilçi vd. (2003, 2010), Orta Toroslar'daki (Hadim-Bazkır) cevherleşmelerin tamamı alt permiyen yaşlı kireçtaşları içerisinde stratabound tipde, tabakaya uyumlu ve uyumsuz olarak gelişmiştir. Doğu Toroslar'ın Aladağ-Zamantı bölgesindeki cevherleşmeler ise, Devoniyen-Jura aralığındaki karbonatlı kayaçlar içerisinde tabakalanmaya uyumlu ve uyumsuz olarak gelişmiştir.

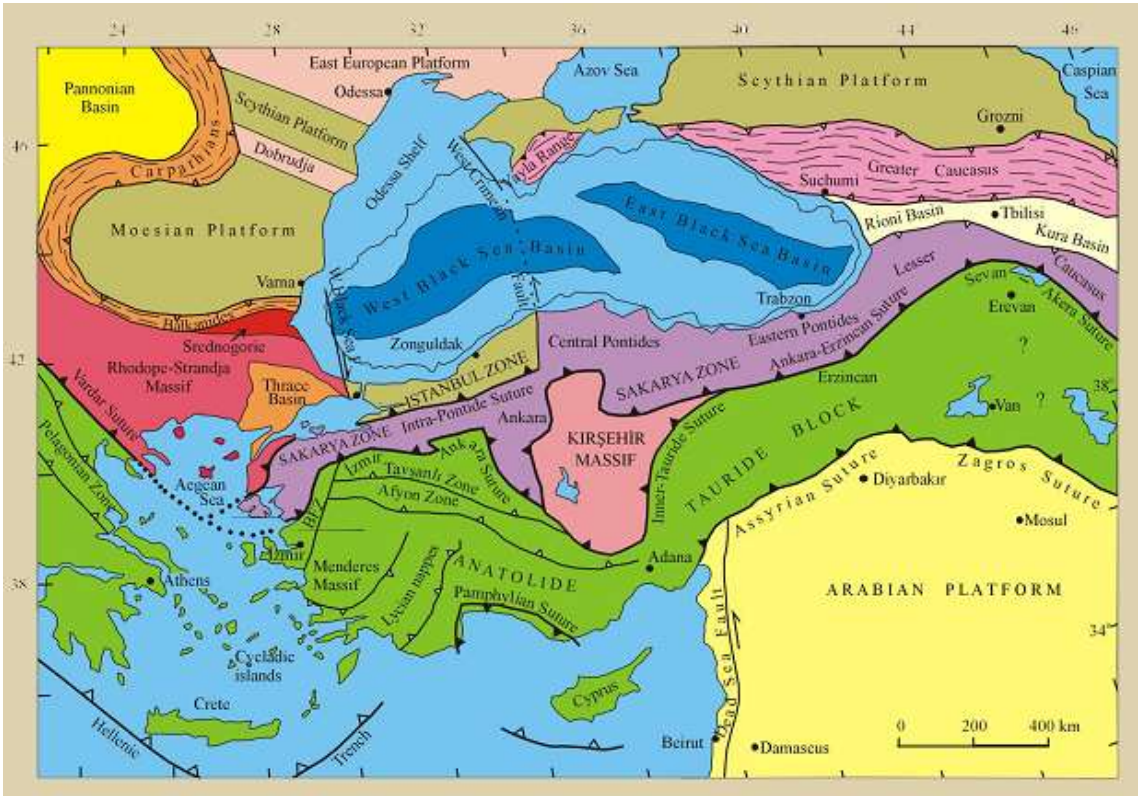
Hanilçi vd. (2006), yaptığı çalışmada, Bolkar Dağlarında boksit cevherleşmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada bölgedeki Toros Birliklerinde yer alan boksitlerin köken kayaları ve oluşum şekilleri konusunda görüşlerini öne sürmüşlerdir. Çalışmaya göre Bolkar dağı birliği, Namrun Tektonik dilimi ve Aladağ Birliğinde yer alan boksitlerin metamorfizma derecesi ile ilgili olarak farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir.

Pekdemir ve Lermi (2012), Orta Toroslar'daki Pb-Zn yatakların, yan kayaçlarda cevher yerleşimi sırasında damara doğru genellikle cevher oluşturan elementlerde logaritmik bir artış olduğunu, oksitli kesimde Au ve Ag gibi elementlerde belirgin bir zenginleşme meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Cevherli zonda Ca ve Sr elementlerinde belirgin bir azalma, bunun yanında metal indeksi ve dolmitleşme etkisi oldukça artış göstermekte olduğunu vurgulamışlardır. Bu yatakların oksitlenme ve yeniden çökelme şartları oldukça düşük sıcaklık, başlangıçta asidik ancak daha sonra alkalin pH ve yüksek oksitlenme potansiyeli (Eh) koşullarında gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

1.4. Bölgesel Jeoloji

Anadolu Levhası, Alpin Orojenezi sonucunda Tetis Okyanusu'nun kapanması ile Tersiyer'de yan yana gelmiş çeşitli ufak kıta parçalarından oluşmuştur (Şekil 1.3).. Tetis Okyanusu, genellikle Paleozoyik-Erken Mesozoyik yaşlı Paleo-Tetis ile Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı Neo-Tetis olarak iki ayrı evrede değerlendirilir. Ayrıca Neo-Tetis'in birden fazla kolunun mevcut olduğu bilinmektedir (Okay, 2004). Erken Mesozoyik'te, bugünkü Karadeniz benzeri, yay-ardı havzalarının Tetis Okyanusu çevresinde açıldığı da aynı yazarca savunulmaktadır (Şekil 1.3).

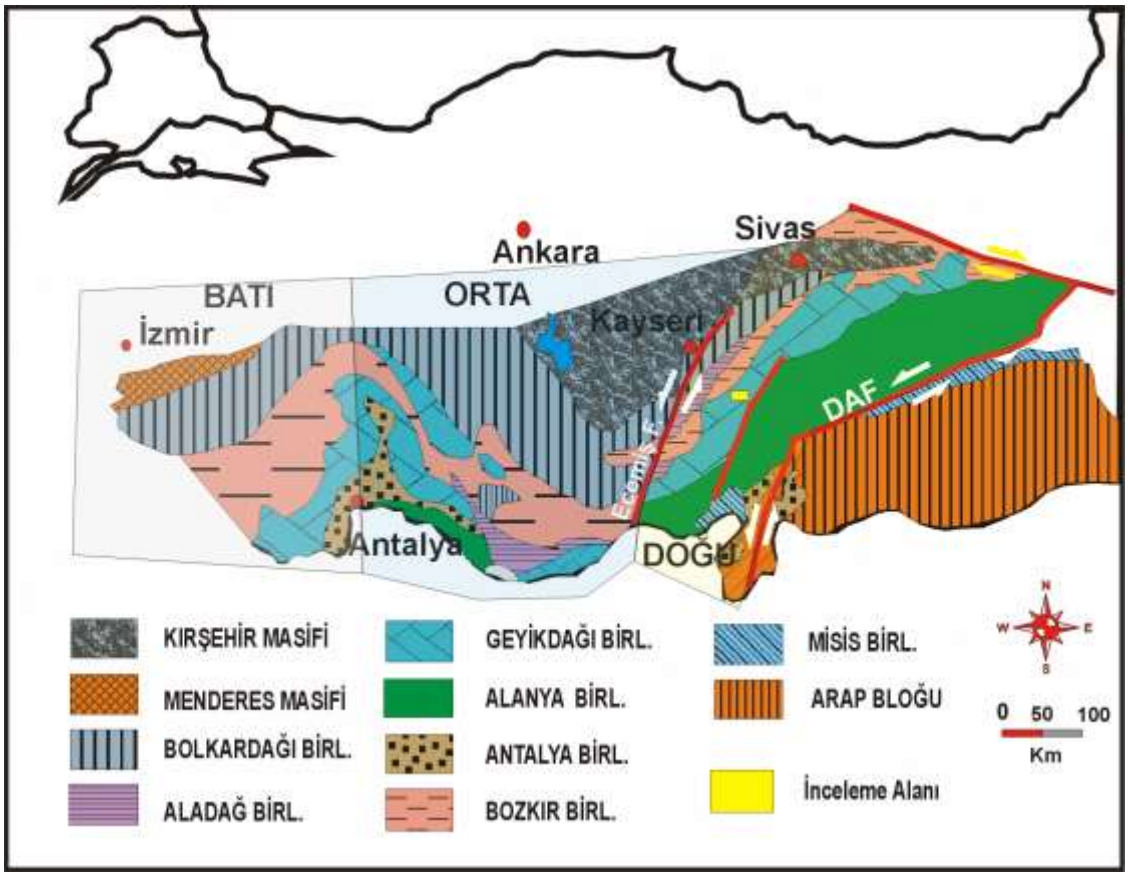
Toroslar, Alp-Himalaya Kuşağı'nın Türkiye'den geçen yaklaşık 2000 km uzunluktaki önemli bir bölümünü oluşturur. Ege Denizi kıyılarından başlayıp doğuya doğru Akdeniz kıyısına koşut uzanan kuşak, Doğu Anadolu'da çatallanarak biri Güneydoğu Anadolu'yu kuzeyden sınırlayan, diğeri Munzur Dağlarına kadar uzanan iki kola ayrılır. Kuşağın, batıda Ege Denizi kıyılarından başlayarak Antalya ilinin batısından geçen Kırkkavak fayına kadar uzanan bölümü Batı Toroslar, Kırkkavak fayı ile Ecemiş fayı arasında kalan ve Orta Anadolu'yu güneyden sınırlayan bölümü Orta Toroslar, doğuda Munzur Dağlarını sınırlayan Kuzey Anadolu fayı ile batıda Ecemiş fayı arasında kalan ve Doğu Anadolu'da geniş alanlar kaplayan bölümü ise "Doğu Toroslar" bölümünü oluşturur (Özgül, 1983).



Şekil 1.3. Türkiye'nin tektonik birimleri (Okay, 2004)

Çalışma alanında Geyik Dağı birliğine ait kaya stratigrafi birimleri yer alır. Geyik Dağı Birliği, adını Orta Toroslar'ın yüksek dağlarından biri olan ve bu birliğe ait kaya birimlerinden oluşan Geyik Dağı'ndan alır (Özgül 1971 ve 1976). Doğu Toroslar'da Adana ili kuzeyinde Kozan, Feke, Saimbeyli, Tufanbeyli ilçeleri civarında geniş alan kaplayan Geyik Dağı Birliği İnfrakambriyen'den Tersiyer'e değin uzanan zaman aralığında çökelmiş, başlıca şelf tipi karbonat ve kırıntılı kayaları kapsar (Özgül ve diğerleri, 1973; Metin, 1984, Kop, 2003; Usta ve diğerleri, 2004).

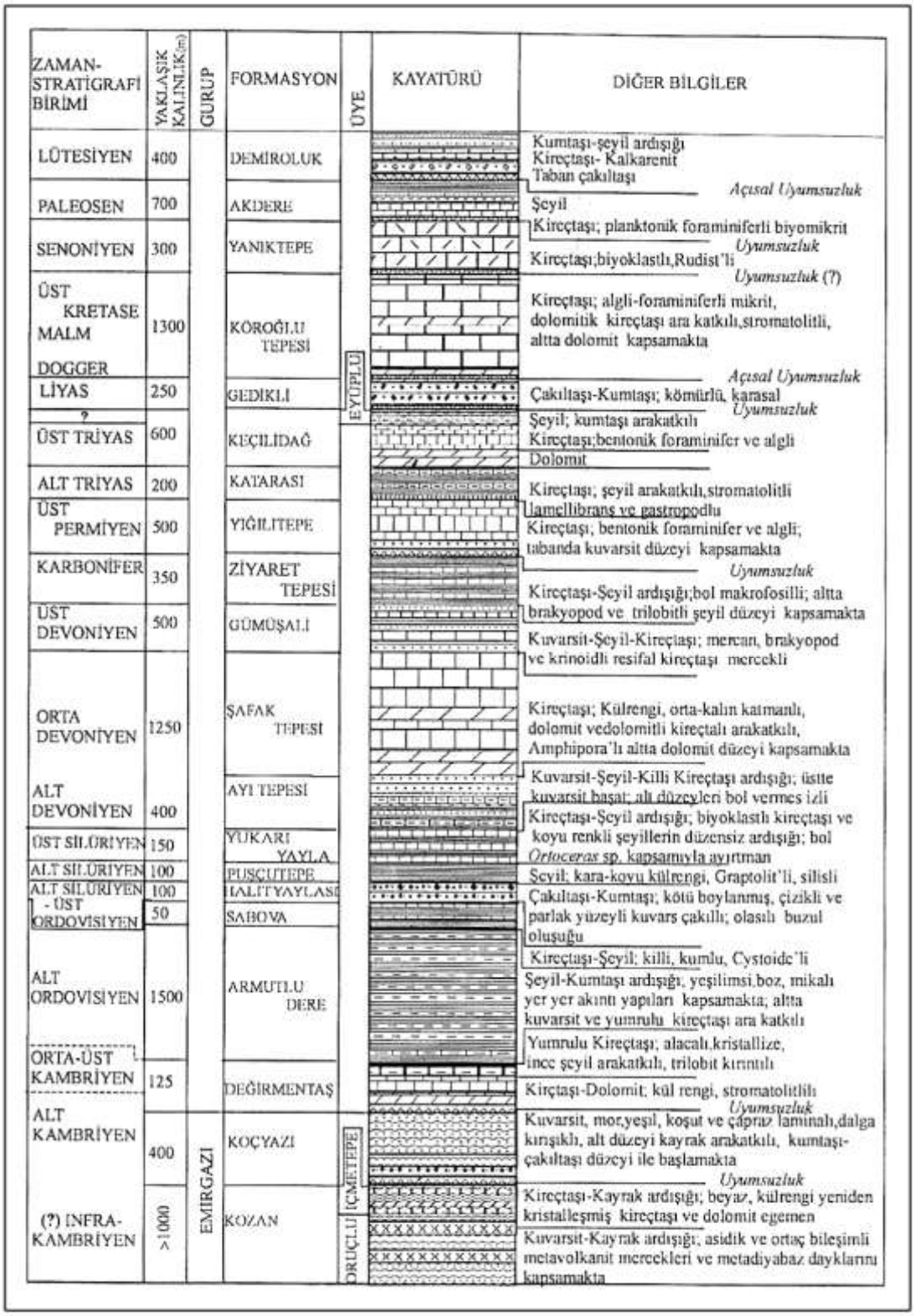
Geyik Dağı Birliğini olasılıkla Erken Tersiyer'de üstlemiştir. Bozkır Birliği ise, Aladağ Birliğini Senoniyen'de üstlemiştir (Özgül ve Kozlu 2002). Bölgede Aladağ ve Geyik Dağı Birliklerinin üzerinde allokton örtüler oluşturan Bozkır Birliğine ait ofiyolitler ve ofiyolitlerle karışmış karbonat ve kırıntılı kaya topluluğu 'Karsantı Ofiyolitli Karışığı' olarak adlandırılmıştır (Şekil 1.4).Ofiyolitli karışık ve onun diğer birliklerle olan tektonik dokanakları Oligosen ve Miyosen yaşlı karasal çökellerle örtülüdür.



Şekil 1.4. Toroslar'ın coğrafik ve tektonik birliklerin konum ve yayılımları (Özgül,1976).

İnceleme alanının batısında Aladağ ve Bozkır Birlikleri tarafından tektonik olarak üstlenir. Özellikle Lütesiyen sonrası devinimlerle kendi içinde de önemli ölçüde dilimlenmiş olan bu birlik, inceleme alanında Görbiyes, Kokarot ve Feke dilimi olmak üzere, birbirleriyle tektonik dokanaklı üç dilimden oluşur Bu dilimlerde kendi içlerinde düşük açılı bindirmelerle önemli ölçülerde bölümlenmişlerdir (Özgül ve Kozlu, 2002).

Bindirmelere neden olan hareket Senoniyen- Oligosen aralığıyla sınırlandırılmaktadır. Çalışma alanını oluşturan ve bölgede geniş alanlar kaplayan Geyikdağı Birliği, Prekambriyen-Tersiyer aralığının tüm istifi içeren (Şekil 1.5) başlıca şelf tipi karbonat ve kırıntılı kayaları kapsar (Özgül1983).



Şekil 1.5. Geyik Dağı Birliği'nin genelleştirilmiş dikme kesiti (Özgül ve Kozlu, 2002).

BÖLÜM II

MATERYAL ve METOD

2.1 Materyal

Bu yüksek lisans çalışması kapsamında arazi çalışmaları 2012 yaz ayında yapılmıştır. Akkaya (Adana) yöresi jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal özelliklerini araştırmaya yönelik çalışmanın ilk aşamasını söz konusu saha ve yakın çevresinde daha önceden yapılan 1/100.000 ölçekli MTA'nın hazırlamış olduğu jeolojik çalışmaların araştırılmış, bu çalışmalarda ortaya konan bulguların değerlendirilmesi yapılmıştır. Daha sonra inceleme alanında altere olmuş bölgelerin haritası yapılmış, GPS yardımı ile arazide gözlenen altere birimden sistematik numune alınıp haritaya işlenmiştir.

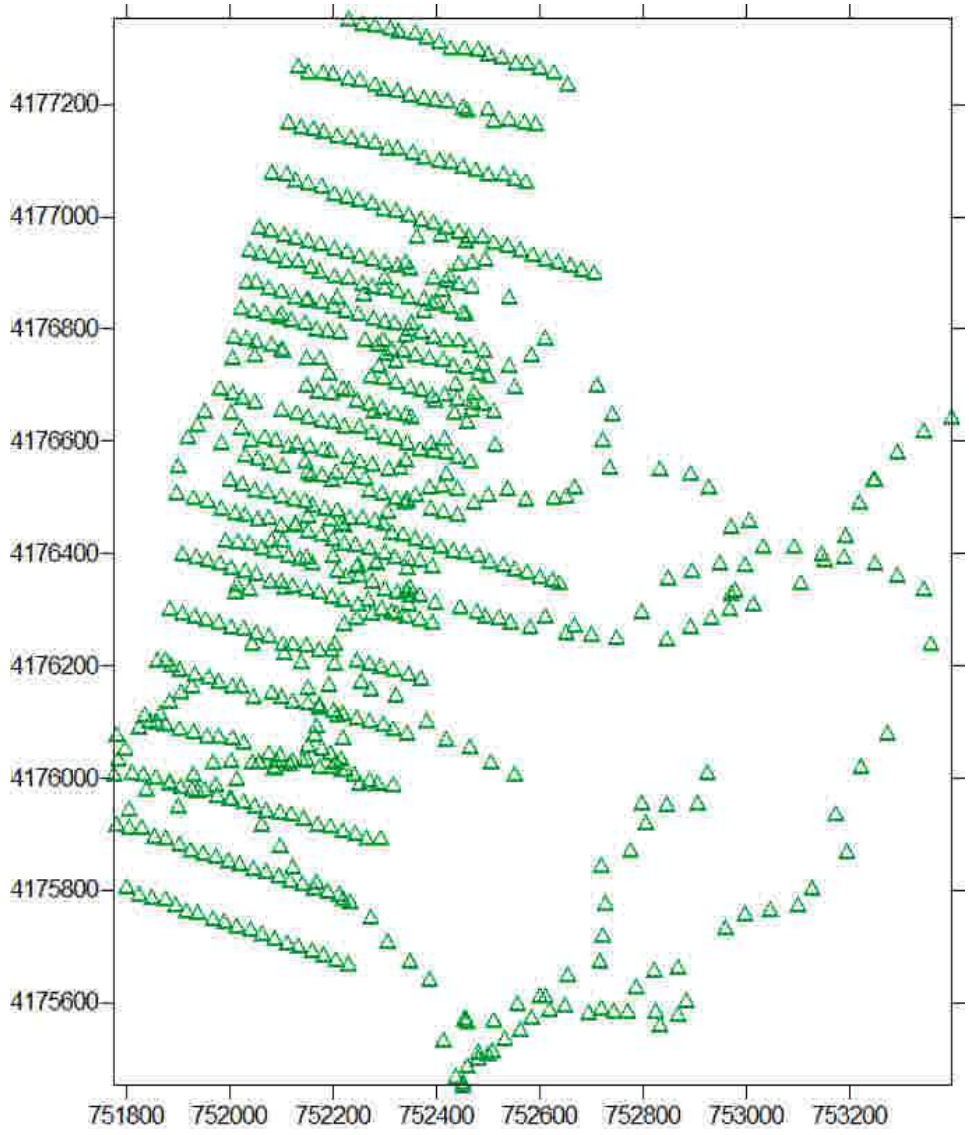
2.1.1 Arazi çalışması

İnceleme alanı, işletilen Horzum-Pınargözü Pb-Zn sahasının devamı olan ve daha önce herhangi bir çalışma yapılmamış Çatal Tepe civarındaki Pb-Zn yüzlekleri civarında yoğunlaşılmıştır. Bu nedenle detaylı jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal çalışmalar bu bölgede yapılmıştır. Önceki çalışmaların da yardımıyla Çatal Tepe ve civarında yaklaşık 14 km^2 alanın detaylı jeoloji haritası hazırlanmış, bölgede yüzeyleyen kayaçlarda meydana gelen tektonik deformasyonlar, yapılar ve alterasyonlar belirlenmiş ve haritaya işlenmiştir. Harita yapımı esnasında yan kayaçlardaki alterasyon mineralojisinin ve cevher mostrasından ise cevher mineralojisi belirlenmesi için sistematik örnekleme yapılmıştır. Detaylı jeoloji ve haritası tamamlandıktan sonra jeokimyasal prospeksiyona geçilmiştir.

2.1.1.1. Jeokimyasal örnek alımı

Çalışma alanından sistematik olarak alınmış olan toprak ve kayaç numunelerine ait örnek alım haritası verilmiştir (Şekil 2.1; Şekil 2.2). Çalışma alanından alınan örnek numunelerin, alınma yerleri daha çok saha içerisindeki karbonatlı kayaçların (kireçtaşı, dolomit) olduğu yerlerden 50 m aralıklarla toprak ve kaya örneklemesi yapılmıştır. Anomali gelen yerlerden iki hat arası 50 m düşürülerek, numune aralıkları da 25 m belirlenip sistematik KB-GD yönünde karelaj yapılıp analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde avantajlı hale getirilmiştir. Örnekler genellikle 25 metre aralıkta

alınmasından dolayı eğer toprak numunesinin olmadığı yerlerde ana kayadan numune alınarak bu aralığa sadık kalınmıştır (Şekil 2.1).

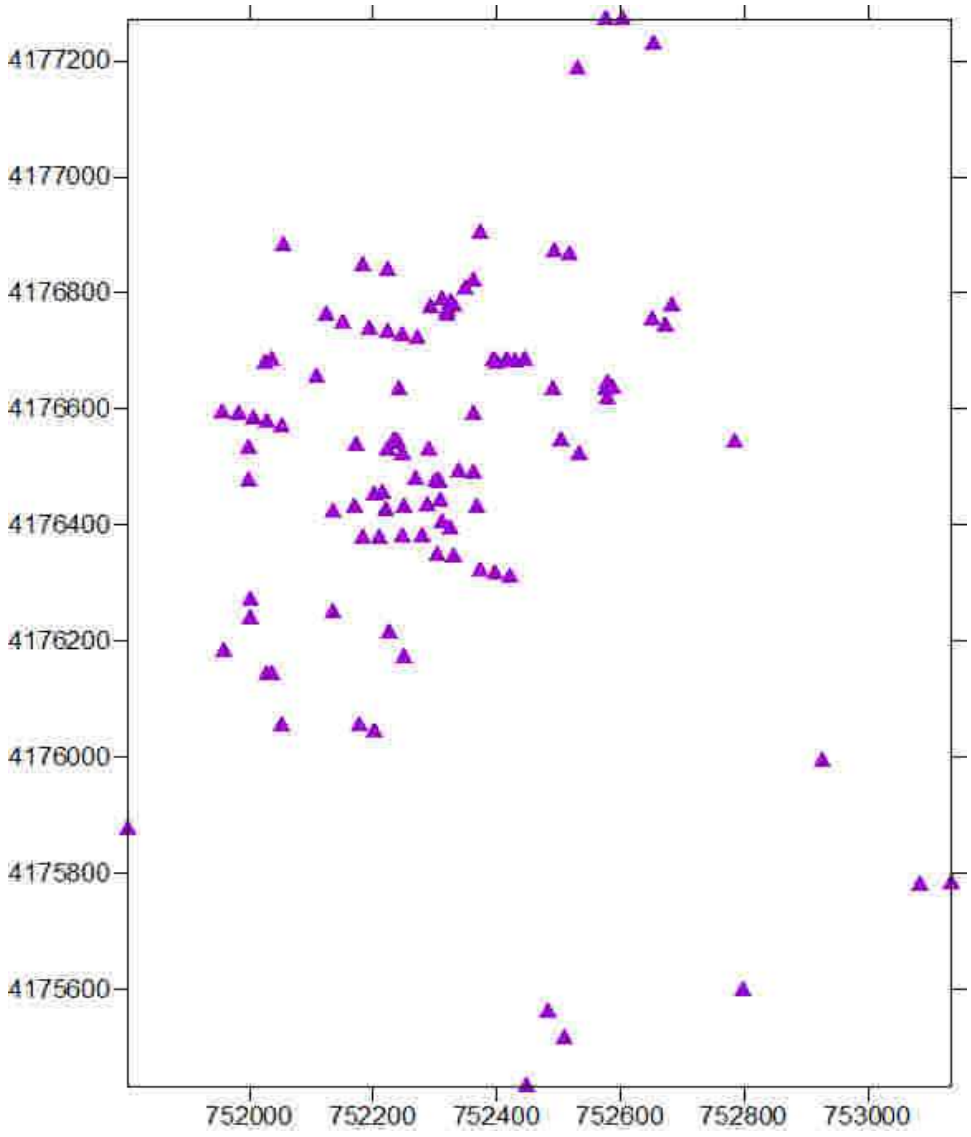


Şekil 2.1. Toprak numunelerine ait örnek alım haritası.

Toprak numuneleri bölgede gelişen toprak profilinin zenginleşme zonu olan ve jeokimyasal prospeksiyonda en çok tercih edilen B zonundan (Hawkess ve Webb, 1979, Akçay vd., 1998;) alınmaya çalışılmıştır.

Bunun için inceleme alanında gelişen toprak profili incelenmiş, genel olarak bölgede iyi bir toprak zonalitesinin gelişmediği tespit edilmiştir. Yani her yerde toprak örneklemesi yapma olanağı olmamıştır. Ayrıca bölgede gelişen topraklar genellikle kırmızı renkli Akdeniz tipi terra rossa karakterindedir ve bölgedeki eğimden dolayı kısa mesafede olsa

taşınmış topraklar çok yaygındır. Bu örneklerden kaya olanlar bez torbalara, toprak olanlar ise naylon poşetlere konularak üzerine numune alım yeri ve koordinatları sırası ile yazılı numaralandırılmıştır.



Şekil 2.2. Kayaç numunelerine ait örnek alım haritası.

Bu zonun çalışma sahasındaki derinliği 15-90 cm arasında değişmektedir. Örnek alınırken kazma, el küreği ve 1 mm elek kullanılmıştır. Yaklaşık 20-40 cm arasında derinlik açılarak 250-500 gr arasında yaklaşık 714 numune alınmış ve sonraki aşamada laboratuvara hazır hale getirilmiştir.

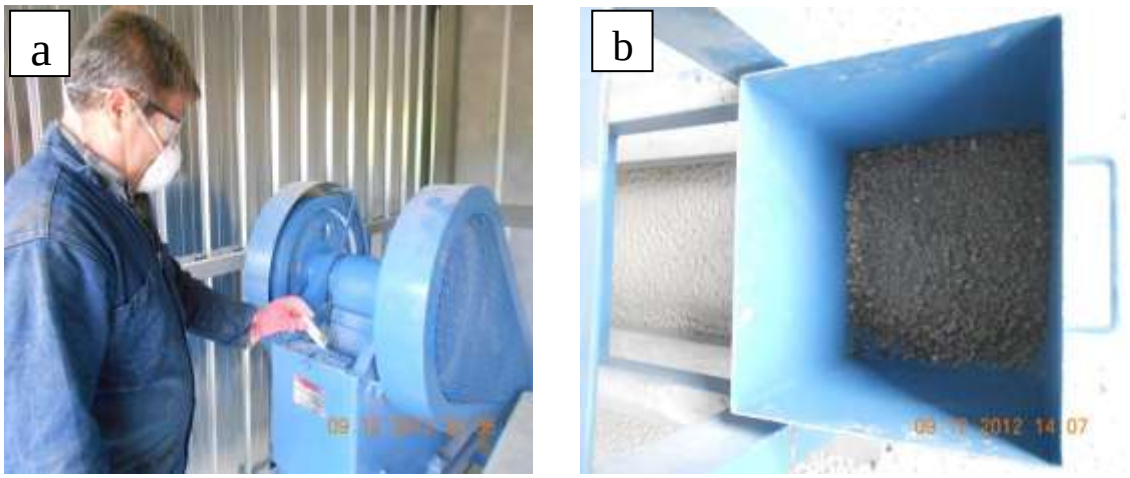
2.2 Metod

2.2.1 Laboratuvar çalışması

2.2.1.1 Toprak ve kayaç örneklerinin analize hazırlaması

Araziden alınan toplam 714 adet numune laboratuvara getirilerek numune numarasına göre dizilmiştir. Önce toprak numuneleri etüv'e atılarak 105^0 sıcaklıkta 8 saat bekletilerek kurutulduktan sonra taşmayacak kapta iyice ezilerek 0,5 ve 0,2 mm elekten geçirilerek 40-70 gr arasında kurumuş numuneler ölçüme hazır hale getirilmiştir. Toprak numunelerinin gerek öğütülerek homojen hale getirilmesi ve gerekese etüvde kurutulması, analiz yöntemi olarak kullanılan el tipi XRF'te en doğru sonucu belirlemeye yöneliktir (Dooley vd., 1994).

Kaya numuneleri, çeneli kırıcıda küçük parçalara ayrılarak, örneğin çeneli kırıcıda parçalanan numune 1000 gr ise, örnek bölücüye koyularak 500-500 gr olarak ayrılıp, son olarak ise öğütme makinesinde 200 mesh boyutuna öğütülerek ana, iz ve nadir element analizleri için hazır hale getirilmiştir. Bu işlemlerden sonra numuneler düzenli olarak sıralanıp XRF ile ölçüm yapmaya hazır hale getirilmiştir (Foto. 2.1).



Fotoğraf 2.1. Kaya numunelerinin öğütme makinası (a), Öğütülen (b) kayaların toplanma yeri.

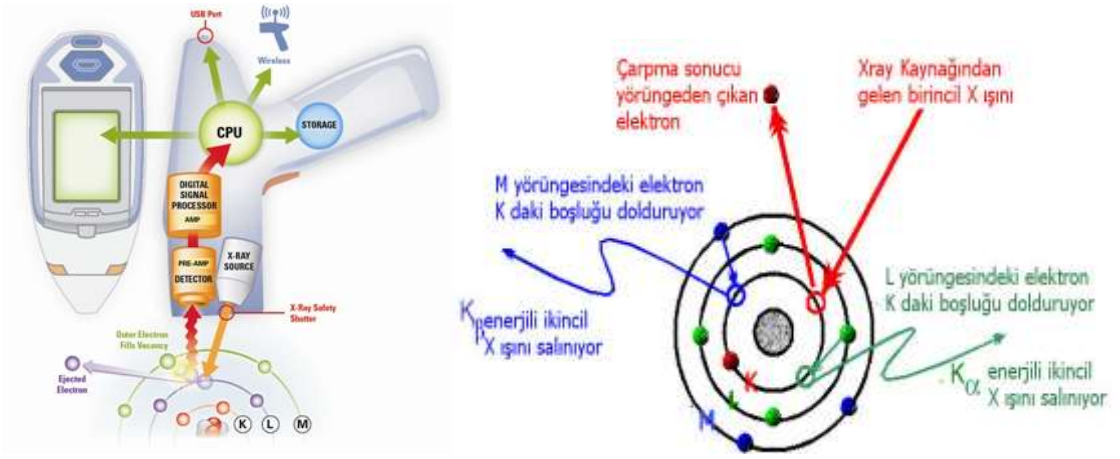
2.2.1.2 Parlak kesitlerin hazırlanması

İnceleme alanında mostra veren ve makroskopik olarak cevher minerali belirlenen damarlardan alınan örneklerden 8 adet parlak kesit hazırlanmıştır. Cevher örneklerinden 2x2 cm genişliğinde ve 1 cm kalınlığında kesilen plakalar, kaba ve ince aşındırma aşamalarından sonra 0,1 μm çapında alüminyum oksit tozu kullanılarak parlatılmıştır. Yüzeysel ayrışma gözlenen oksitli zonlardan ise XRD analizi için alınan numuneler öğütülerek analize hazır hale getirilmiş, bütün bu çalışmalar Niğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında hazırlanmıştır.

2.2.1.3. Analitik yöntemler

2.2.1.3.1 XRF yöntemi (Niton XL3t XRF marka el tipi)

X Işınları gözle görülemeyen cisimlerin içinden geçer ve bu ışınlar ancak özel filmler veya detektörlerle tespit edilebilir. Bilindiği gibi cisimler atomlardan oluşur. Atomun yapısını BOHR modeline göre incelersek ortada proton ve nötronlardan oluşan, çekirdeğin etrafında da elektronların olduğunu görülür. Bu elektronlar K, L, M, N gibi farklı enerji seviyelerine sahip yörüngelerde dolanırlar. Herhangi bir X-Ray kaynağından salınan X ışınları malzemedeki elektronlara çarparak onları yerlerinden uzaklaştırırlar (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Niton XL3t XRF Marka El tipi XRF'in çalışma şekilleri ve analiz yöntemi(http://www.repamet.com).

Bu çarpışma sonunda boşalan yere bir üst veya daha üstteki yörüngelerden elektronlar doldurur. Bu doldurma esnasında da atoma özgü enerji seviyesine sahip ikincil bir X

ışını salınır. Bu olaya X-Ray Fluoresans kısaca XRF adı verilir. Her element için karakteristik olan ve bu emisyonların (Kα, Lα) yoğunluklarına ve ortaya çıkış değerine göre elementlerin cinsi ve bolluğu belirlenmiş olur. Niton XL3t XRF marka el tipi XRF 40-50 kV enerji ile çalışabilen hem yerinde hemde laboratuvar ortamında analiz yapabilen, tek seferde 26 elementi tarayabilen bir cihazdır. Bu çalışmada cihaz laboratuvar ortamında kullanılmış, örnekler mümkün olduğunca öğütülerek homojen olması sağlanmıştır.

Analize hazırlanan numunelerin analizi için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır: XRF masasında sabitlenmiş olarak duran cihazı açılır, başta standart numuneler ölçülüp hangi element üzerinde çalışılıyor ise onun değeri okunur (cihaz kalibre edilir). 200 mesh boyutuna öğütülmüş toprak ve kayaç numuneleri karıştırılarak homojen hale getirilir ve cihazın özel aparatına dökülerek üzeri yine bir aparatla düzleştirildikten ölçüme hazır hale gelir. Ölçüm süresi 90 sn olup her numune (kayaç ve toprak) 2-3 kez okunmuş, okunan değerlerin aritmetik ortalaması alınmıştır. 20 numunede bir tekrar ölçüm yapılmıştır. Ölçüm işlemi bittikten sonra kalibrasyon için herhangi bir standart tekrar ölçülmüş ve cihazın ölçümdeki doğruluğu belirlenmiştir. Herhangi bir durum gözlendiğinde ise değeri bilinen standart numunelerle kalibrasyonu yapılarak el tipi XRF cihazında problem olup olmadığı sık sık kontrol edilmiştir.

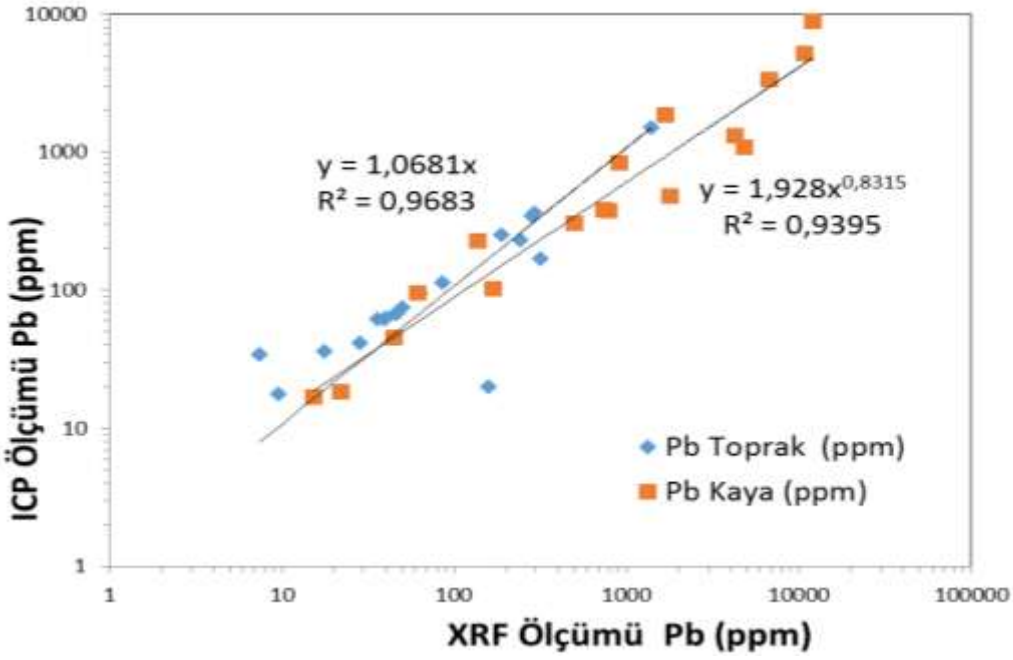
2.2.1.3.2 ICP-MS yöntemi

ICP-MS Yöntemi diğer yöntemlere göre en yüksek duyarlılığa sahip bir yöntemdir. ICP ile Kütle Spektrografi'nin (MS) birleştirilmiş şeklidir. Plazma lambasında örnek atomları elektrik yüklü iyonlar haline gelirler. Bu iyonlar, Kütle Spektrografı'na gönderilerek burada kütle/iyon yükü oranlarına göre ayrılırlar. Aynı AAS (Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi) yöntemindeki monokromatörün yaptığı dalga boyu ayırtlanması burada MS, kütle/iyon yükü oranı ile yapılmaktadır. ICP-MS ile element analizi yanında % 0,1 kesinlikle izotop analizi de yapılabilmektedir (Tokel, 1993). ICP-MS kimyasal analizleri bu çalışmada el tipi XRF cihazını kontrol amacıyla her 10 numunede bir numune ALS laboratuvarında kral suyu ($HCL\text{-}HNO_3$) kullanılarak çözündürülmüş ve analiz edilmiştir.

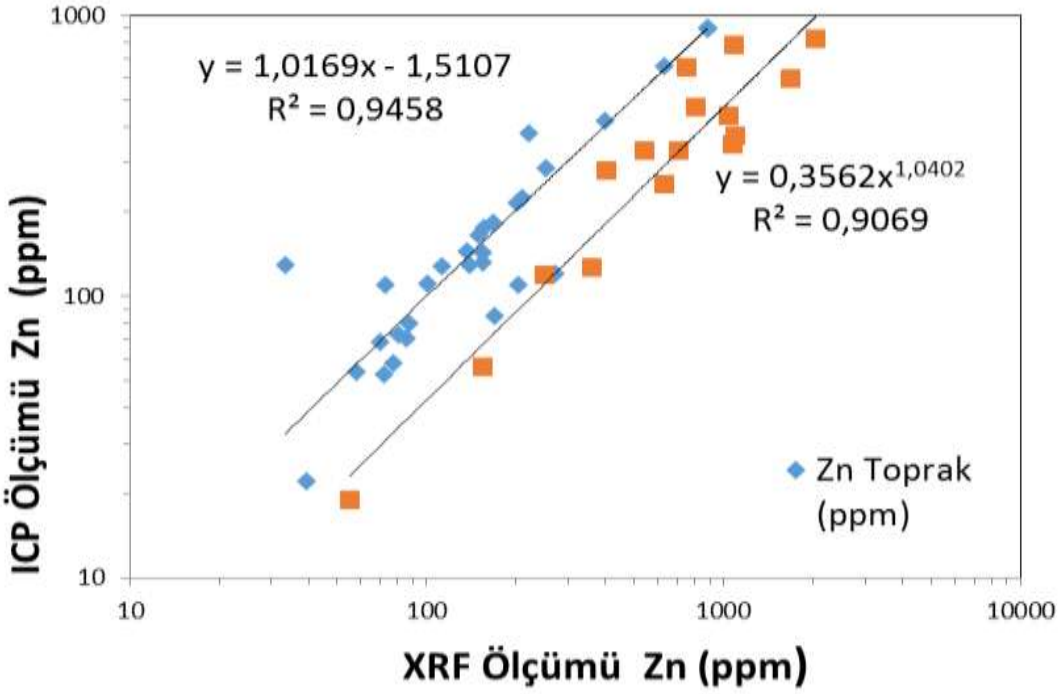
2.2.1.3.3 XRF analiz sonuçlarının güvenilirliğinin belirlenmesi

Tez kapsamında XRF (El tipi)'in güvenirliğini güçlendirmek için Akkaya (Dışbudak) sahasından alınan her 10 numuneden 1 tanesini ALS laboratuvarına ICP-MS analizi yapılması için gönderilmiştir. Toplamda 55 adet numune 12 element için hem XRF hem de ICP_MS analizi yapılmıştır. Bu kapsamında Pb, Zn, Cu, Fe, Mn, As gibi iz bulucu elementlerin ICP_MS analiz örnekleri ile XRF (El tipi) örnekleri karşılaştırılıp korele edilmiş ve **r²** hesaplanarak her iki analiz arasındaki ilişkiyi gösterir regresyon grafikleri oluşturulmuştur.

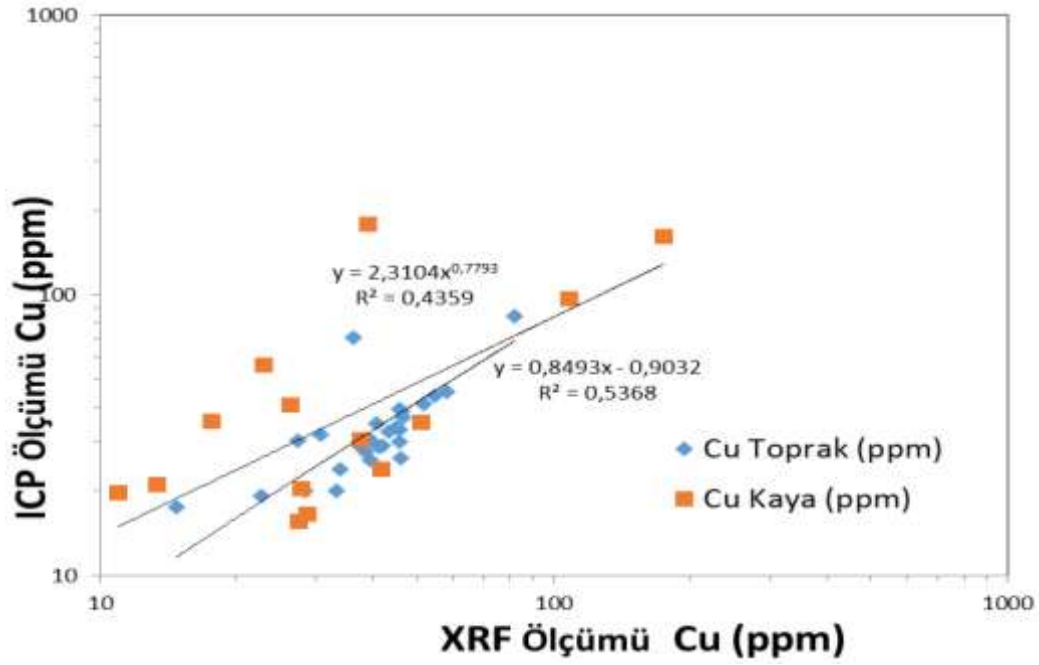
Hazırlanan grafiklere bakıldığında özellikle Pb, Zn, elementlerinin her iki yöntemle elde edilen sonuçları arasında kuvvetli lineer ilişki olduğu saptanmıştır (Şekil 2.4; Şekil 2.5). Şekillerden de görüleceği üzere Pb'un her iki yöntemle elde edilen sonuçları arasındaki korelasyon katsayısı sırasıyla (r) 0,98, Zn'nun 0.90 olarak belirlenmiş, aralarındaki ilişkinin mükemmel olduğu anlaşılmıştır. Fe, Mn, ise nispeten toprakta yüksek (sırasıyla r=0.55, r=0.65) kayaç analizlerinde ise orta derecede ilişkili oldukları saptanmıştır (Şekil 2.8; Şekil 2.9). Bunun yanında Cu elementleri ise orta derecede kuvvetli ilişki ile r=0,6 toprakta, 0.5 ile kayaçta olduğu belirlenmiştir (Şekil 2.6).



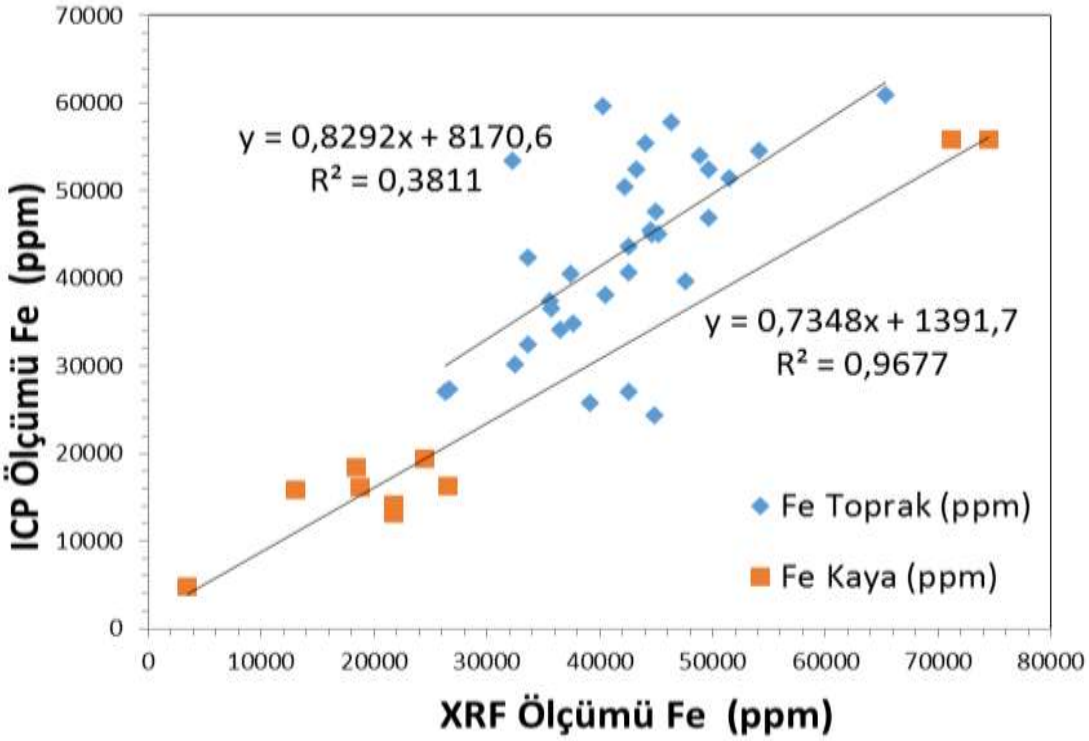
Şekil 2.4. Pb elementi için ICP-XRF (El tipi) analiz sonuçlarının (ppm) karşılaştırılması.



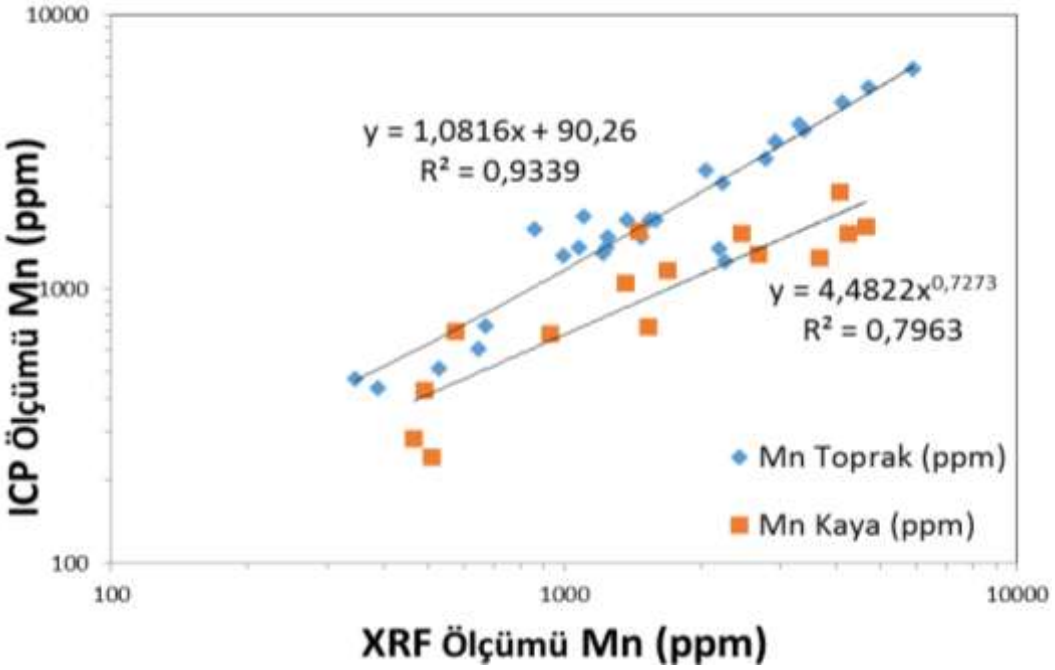
Şekil 2.5. Zn elementi için ICP-XRF (El tipi) numunelerin (ppm) karşılaştırılması.



Şekil 2.6. Cu elementi için ICP-XRF (El tipi) numunelerin (ppm) karşılaştırılması.



Şekil 2.7. Fe elementi için ICP-XRF (El tipi) numunelerin (ppm) karşılaştırılması.



Şekil 2.8. Mn elementi için ICP-XRF (El tipi) numunelerin (ppm) karşılaştırılması.

Verilerden de anlaşılacağı üzere, XRF-ICP karşılaştırmalı sonuçları, araziden alınan örneklerin kurutularak ve öğütülerek homojen hale getirilmesi ile yapılacak analizler, daha güvenilir hale getirildiği ve binlerce örnğin daha ekonomik olarak el tipi XRF cihazıyla analiz edileceği anlaşılmıştır.

Bu şekilde el tipi XRF cihazıyla direk arazide ölçme yerine laboratuvar ortamında ve cihazı sabitleyerek, etüvde kurutarak ve örneği öğüterek homojen hale getirerek yapılacak ölçümlerin oldukça güvenilir hale geldiği saptanmıştır (Raab vd., 1991).

2.2.1.3.4. XRD çözümleme

Cevher mikroskobunda tespit edilemeyen kil, karbonat gibi mineralleri belirlemek amacıyla cevher ve yan kayaçlardan binoküler mikroskop ve makro olarak kısmen saflaştırılmış 16 adet örnek agat havanda analize hazır hale getirilmiştir. Toz haline getirilen XRD örneklerinin XRD difraktogram çekimleri Cu X-ışın tüplü Rigaku Geigerflex XRD analiz cihazı ile MTA Genel Müdürlüğü MAT Dairesinde yapılmış ve difraktogram üzerinden ayrıntılı mineralojik tanımlamaları yapılmıştır.

Örnekler X ışınları kırınımı sistemi kullanılarak, veriler 30 kV, 12 mA'de Cu tüp ve NaL (TI) tipi sintilasyon dedektörü ile toplanmıştır. Analizler 2Ø cinsinden dakikada 2Ø çekim hızıyla 5° ile 70° ölçüm aralığında yapılmıştır. Difraktometrede sıfır noktası düzeltilmesi aletin kendisi tarafından kuvars standart kullanılarak otomatik olarak yapılmıştır.

2.2.2. Büro çalışması

Büro çalışması kapsamında arazi çalışmalarında hazırlanan haritalar bilgisayar ortamında Corell programı kullanılarak çizilmiş, yapılan analiz ve deneylerin sonuçları çeşitli bilgisayar programları kullanılarak değerlendirilmiş, konuyla ilgili grafikler ve tablolar hazırlanmıştır. Jeolojik, mineralojik ve jeokimyasal veriler, literatür bilgisiyle derlemek suretiyle tez yazımı tamamlanmıştır.

2.2.2.1 İstatistiksel analiz yöntemi

Bu tez kapsamında; istatiksel veri kümelerinin detaylı özelliklerini sunmak amacı ile bazı tanımlayıcı istatiksel analizler yapılmıştır. Veri kümelerinin normallik kümeleri için K-S istatistik testi uygulanmıştır. Elementler arasındaki ilişkiyi saptamak için Pearson katsayısı kullanılarak aşamalı kümelenme analizi uygulanmıştır. Tez kapsamındaki istatiksel analizler SPSS 11.5 programları ile yapılmıştır.

Jeokimyasal haritalamaların en önemli parçası, jeokimyasal anomalileri tanımlamak için kullanılan eşik değerin belirlenmesidir. Eşik değeri tespit etmek için; histogram, Q-Q diyagramları ve literatürde kullanılan diğer temel istatistik yöntemler denenmiş ve her bir element için yersel eşik değerler tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca element dağılımının anlaşılabilmesi için Korelasyon analizi, Kümelenme analizi, Faktör analizi, tek ve çok değişkenli iz element analizi temel istatistik değerlendirme olarak kullanılmıştır.

BÖLÜM III

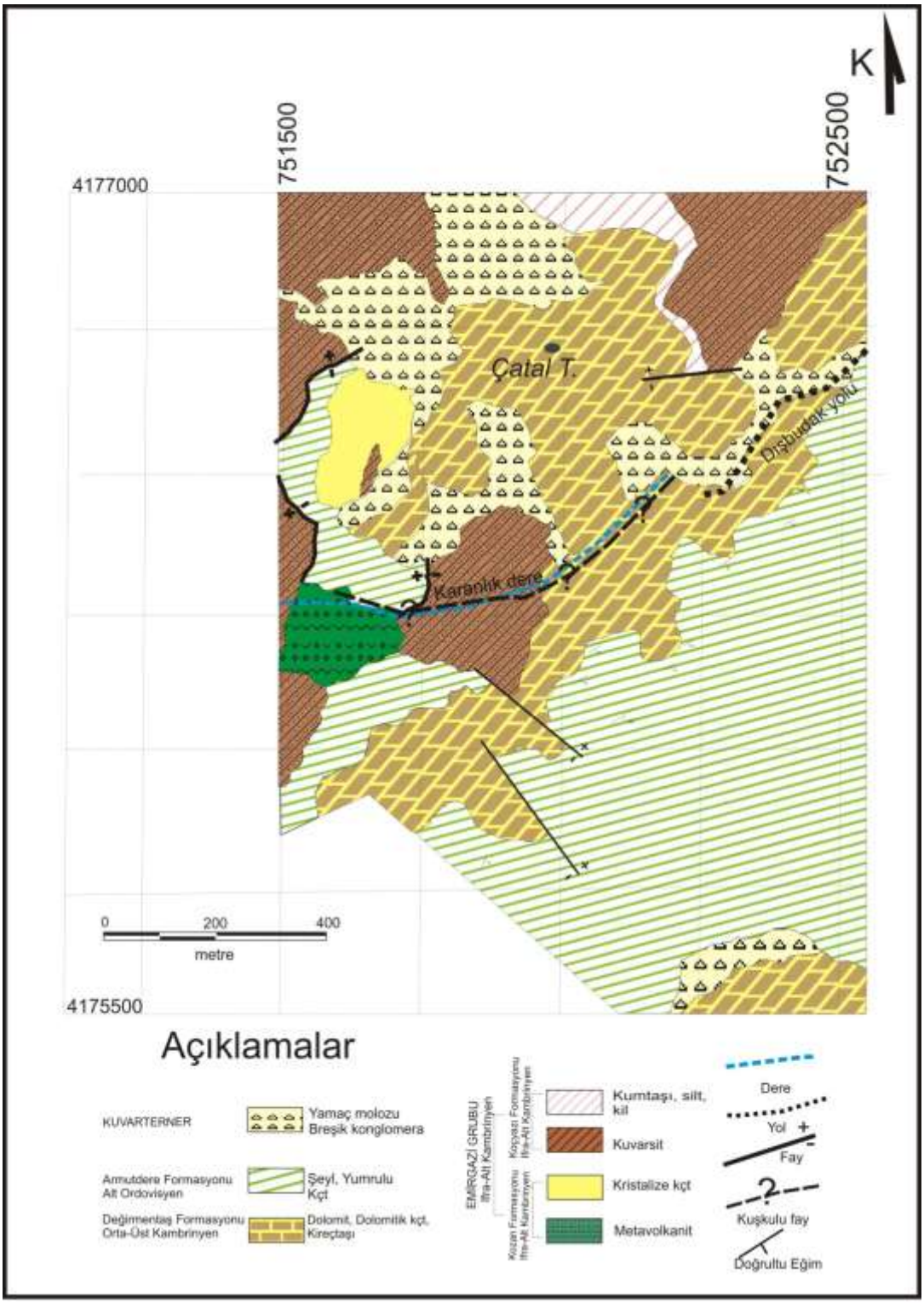
BULGULAR ve TARTIŞMA

Anadolu jeotektonik birlikteliklerinden biri olan Torid (Ketin, 1966), batı, orta ve doğu Torid'ler olarak ele alınmıştır. İnceleme yapılan madenler bu tektonik birliğin doğu kesiminde yer alır. Hersiniyen ve Alp orojenizmasından etkilenen Toridler'in (Tekeli, 1980) bölgesel jeolojisi ve jeotektonik evrimi daha önce özetlenmişti. Bu bölümde daha çok ayrıntılı inceleme alanının jeolojisi, tektoniği, maden yerleşimi, maden ve mostraların mineralojisi ve özellikle Dişbudak köyüne yakın Çatal Tepe civarındaki maden mostrası ve civarında uygulanan jeokimyasal prospeksiyon için alınan toprak ve kayaç numunelerinden elde edilen bulgular ele alınacaktır.

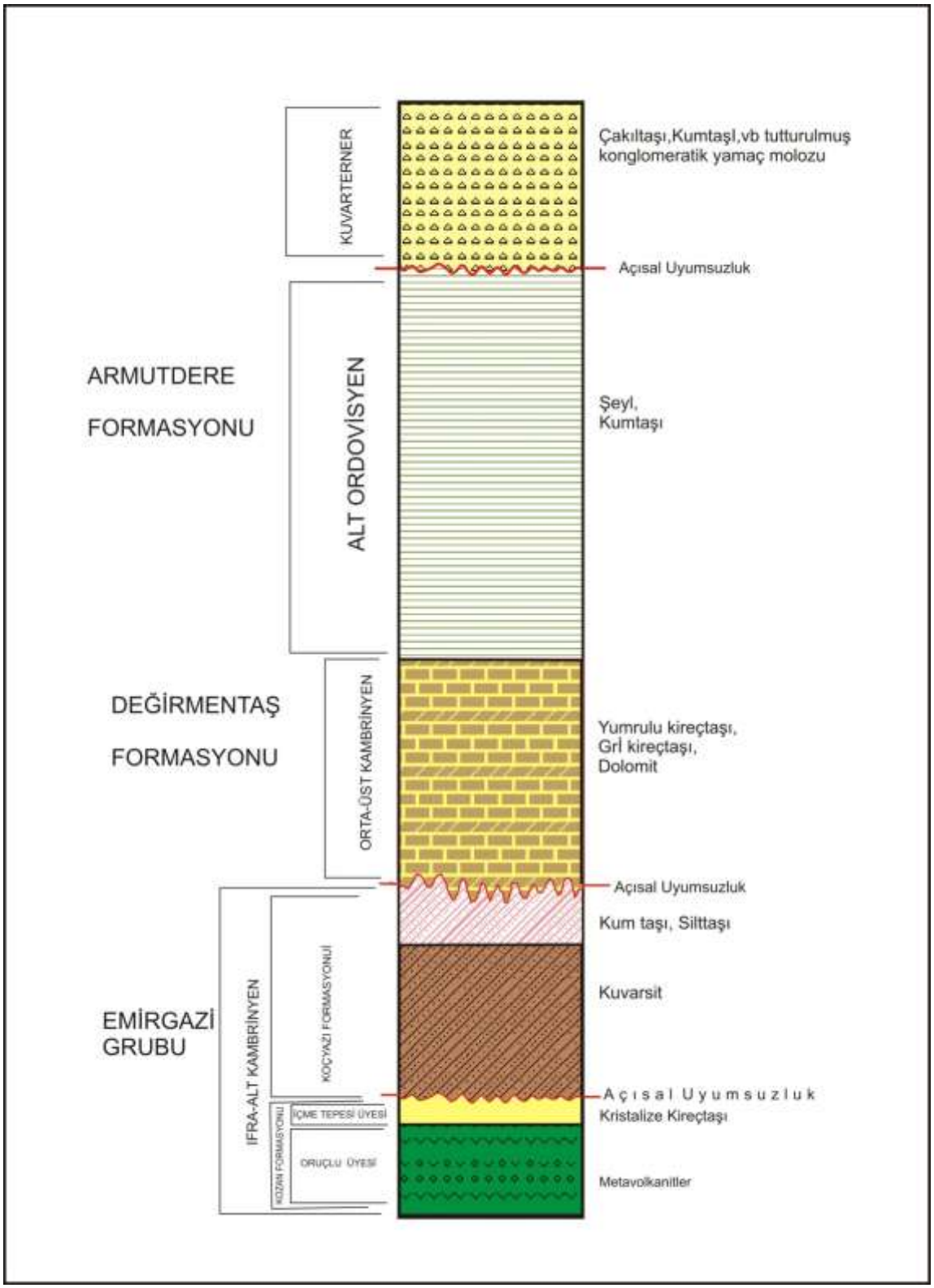
3.1 İnceleme Alanın Jeolojisi

Bu çalışmada, Pınargözü cevher sahasının 1 km kuzeyinden başlayarak yaklaşık 14 km^2 alanın 1/5000 ölçekli detaylı jeoloji haritası yapılmıştır. Bu bölgede Çatal Tepe civarındaki yüzeysel olarak oksitli minerallerin yaygın olduğu mostra ve civarı temel alınarak çalışılmış ve jeokimyasal prospeksiyon burada gerçekleştirilmiştir. Yapılan detaylı arazi çalışmalarında, jeolojik birimleri gösterir harita (Şekil 3.1) hazırlanmış, bölgeye ait jeolojik dikme kesitte (Şekil 3.2) verilen formasyonlar ve alt birimler belirlenmiştir.

Bu bölümde, inceleme alanının tabanında Emirgazi grubuna ait Koçyazı formasyonu ve Kozan formasyonu olarak ikiye ayrılmaktadır. Kozan formasyonuna ait daha çok metavolkanitlerden (kuvarsit-şist) oluşan Oruçlu Üyesi ile kristalize kireçtaşlarından oluşan İçme Tepesi Üyesi yer almaktadır. Bunların üzerine açısal uyumsuzluk olarak gri kireçtaşı, yumrulu kireçtaşı ve dolomitten oluşan Değirmentaşı formasyonu gelmektedir. Bunların üzerinde ise uyumlu olarak şeyl ve kumtaşından oluşan Armutdere formasyonu gelmektedir (Şekil 3.1; Şekil 3.2). Bölgede tüm birimleri açısal uyumsuzluk olarak kesen yamaç molozu (çakıltaşı, kumtaşı, konglomera) en genç birimler olarak yer almaktadır (Şekil 3.1; Şekil 3.2). Aşağıda bu birimler daha çok makroskopik özellikleri ile sırasıyla ele alınacaktır.



Şekil 3.1. İnceleme alanı Dışbudak sahası 1/5000'lik jeolojik haritası.



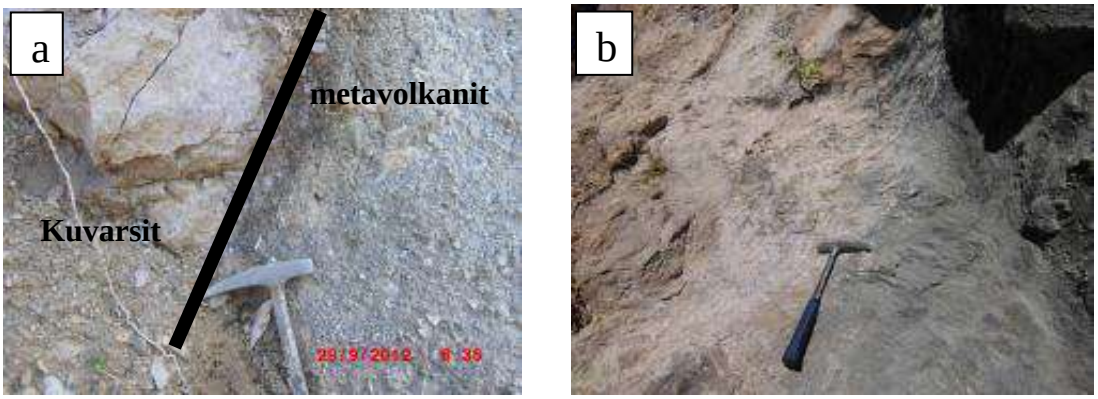
Şekil 3.2. Dışbudak sahasının stratigrafik kolon kesiti (ölçeksizdir).

3.1.1 Emirgazi grubu

İnceleme alanında yüzeyleyen ve en yaşlı birim olan Emirgazi grubu, kısmen metamorfize olmuş kayaçlardan oluşur; alt kesiminde metavolkanit (kuvarsit-şist) ara katkılarının, orta kesiminde ise yeniden kristalleşmiş kireçtaşı ve dolomitlerin yoğunlaştığı birimleri kapsar. Emirgazi grubunun yaşı Özgül ve Kozlu (2002) tarafından Ifra-Alt Kambriyen olarak belirlemişlerdir. Emirgazi grubu, sırasıyla altta Kozan formasyonu, üstte Koçyazı formasyonu olmak üzere iki formasyondan oluşmaktadır (Şekil 3.1; Şekil 3.2). Bu bölümde bu formasyonlar sırasıyla ele alınacaktır.

3.1.1.1 Kozan formasyonu

Emirgazi grubunun tabanında Kozan formasyonu yer almaktadır. Kozan formasyonu, içerisinde yer alan metavolkanitler alt kambrinyen yaşlıdır. Kozan formasyonu içerisinde yer alan metavolkanitler; rengi mavimsi yeşil renkli, lup ile bakıldığında olivin ve yer yer kloritleşme çok net bir şekilde gözlenir. Alt Kambrinyen (Özgül ve Kozlu, 2002) tarafından yaşlı bu metavolkanitler, kuvarsitlerle uyumsuz olarak gözlenir (Foto 3.1). Şekil 3.1'de karanlık derenin aşağı kısmında gözlenen açık yeşil renkli Emirgazi grubunun en tabanında olan bu birim inceleme alanında 10 m kalınlık ölçülmüştür.



Fotoğraf 3.1. Kuvarsit-metavolkanit dokanağının (a ve b) net bir şekilde görünümleri.

3.1.1.2 Koçyazı formasyonu

Emirgazi grubunun üst kısmında Koçyazı formasyonu bulunmaktadır. Koçyazı formasyonu içerisinde bulunan kuvarsit, kumtaşı ve silttaşı birimleri Alt Kambrinyen (Özgül ve Kozlu, 2002) yaşlıdır. Koçyazı formasyonu alt kısımda Kozan formasyonu, üst kısımda ise Değirmentaş formasyonu ile açısal uyumsuz bir dokanak bulunmaktadır (Şekil 3.1; Şekil 3.2). Koçyazı formasyonu; pembe-mor dış yüzey renkli, eflatun-mor renkli taze kırık yüzey rengi gösteren kuvarsit orta-kalın tabakalıdır (Foto. 3.2).

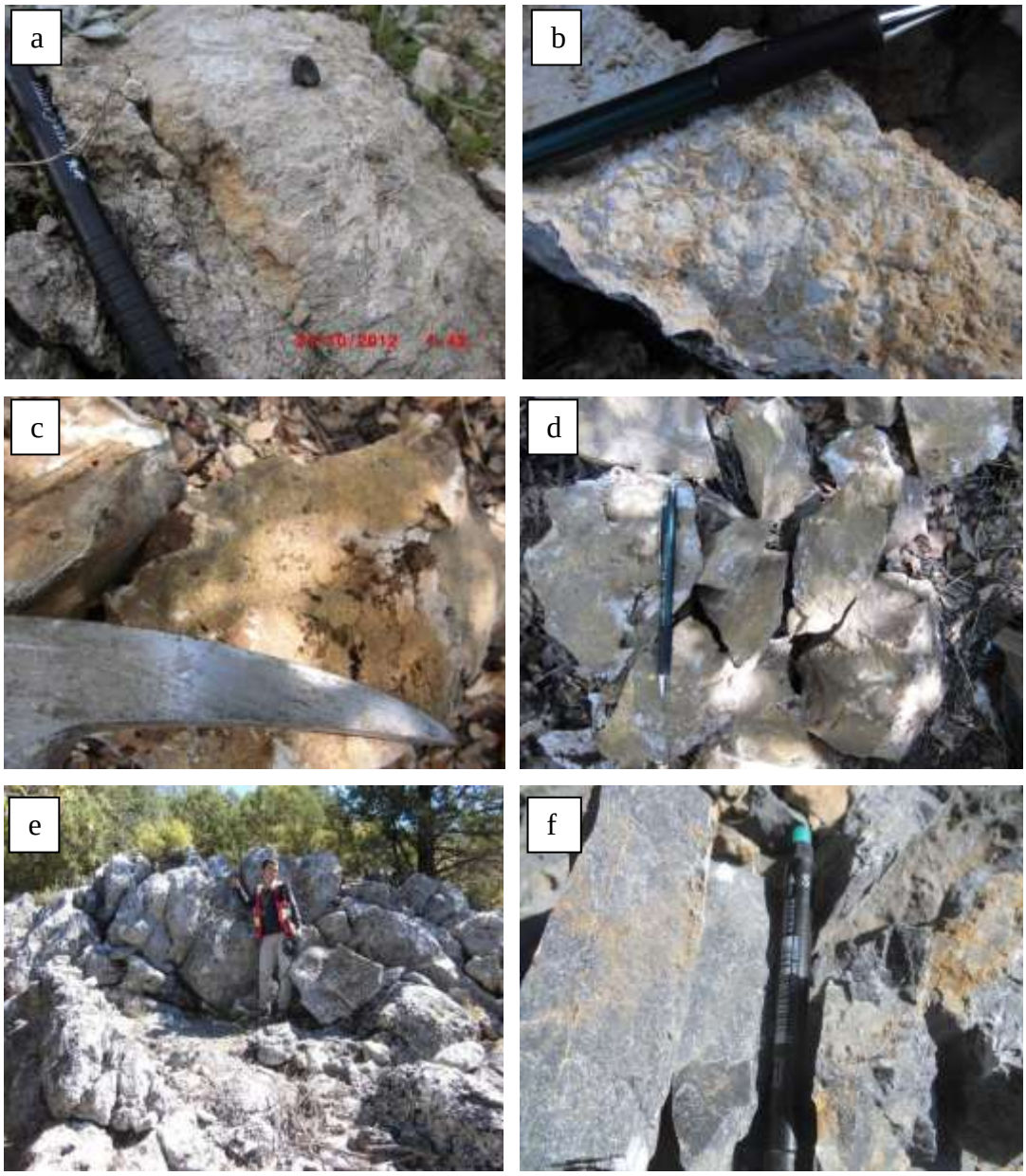
Fotoğraf 3.2. Kuvarsit'in araziden genel görünümü.

Tabaka kalınlıkları 5 cm ile 25 cm arasında değişmektedir. Tabakalara paralel olarak gelişen taze kalsit damarları görülebilmektedir. Ayrıca tabakaların aralarında yapraksı, ince taneli spekülarit ile demir bantlaşmaları oldukça yaygındır (Foto. 3.2).

3.1.2 Değirmentaş formasyonu

Değirmentaş formasyonu, Emirgazi grubunun üzerinde açısal uyumsuzluk olarak yer almaktadır (Şekil 3.2). Değirmentaş formasyonu içerisinde yer alan gri kireçtaşı, dolomit ve yumrulu kireçtaşı birimlerinin yaşları Özgül ve Kozlu (2002) tarafından Orta-Üst Kambrinyen olarak belirtilmiştir. Bu birimler kendi içerisinde yer yer yanal

geçiş gösterir. İnceleme alanında yapılan çalışmalarda taban dolomitinden farklı olarak, kireçtaşının bozuşması sonucu oluşan ve kireçtaşı içerisinde yanal geçiş gösteren ikincil dolomitleşme gözlenmiştir. Birincil dolomitleşme; gri-sarımtırak renkli, gözenekli, geçirimli birimdir (Foto. 3.3 a, b). Bu birimde dolomitleşme sürecinde yer altı sularının etkisiyle ve Ca-Mg değişimi sonucunda oluşan boşluklara ikincil kalsit kristalleşmeleri ile dolmuştur (Foto. 3.3 a, b). HCl asit ile geç tepkimeye girmektedir.



Fotoğraf 3.3. Arazide gözlenen kireçtaşının ayrışması (a) sonucu oluşmuş dolomitler ve (b) okside olmuş dolomitin görünümü, (c) ikincil gelişen okside olmuş, (d) Pb-Zn değerlerinin geldiği oksitli dolomitten görünüm, (e) gri kireçtaşından genel görünümü ve (f) gri kireçtaşının taze kırık yüzeyinin görünümü

İkincil dolomitleşme; bu birim açık kahverengi-gri renkli, taze kırık yüzeyi; kahverengi, ayrışmış yüzey rengi; paslaşmış kahverengi, kalsit dolgulu, fazla gözenekli ve geçirimli değildir (Foto. 3.3 c, d). Kireçtaşı üzerinde sıvama şeklinde görülen yer yer damar şeklinde kireçtaşı arasına sokulum gösterir. Ca-Mg alışverişinden kaynaklanan renk değişimi daha baskın olarak görülebilmektedir (Foto. 3.3 c, d). Bu kayaçlar içerisinden alınan kaya örneklerinde yüksek kurşun değerlerinin (1000-10000 ppm) gelmesi nedeniyle olası maden arama hedefleri içerisinde bulunmaktadır.

Dolomitler arazide kendi aralarında alterasyona göre net bir şekilde ayırt edilebilmektedir. Yüksek Pb-Zn anomali (1000-10000 ppm) vermesi açısından koyu renkli altere olmuş (ikincil dolomit) dolomitler kendi içerisinde ve Değirmentaş formasyonu içerisinde yanal geçişli olduğu tespit edilmiştir.

Masif kireçtaşı; bu birim koyu-orta gri renkli, aşınma yüzey rengi; gri-krem renkli, kırık yüzeyi; açık kahverengi renkli aşınma yüzeyine sahip orta-kalın tabakalı, oldukça sert, çok fazla kırık çatlaklıdır (Foto. 3.3 e, f). Kırık çatlaklarında ikincil kalsitin ve limonitin dolduğu görülen birim, oldukça dayanımlı, geçirimsiz ve gözeneksizdir. Bu birimde tabaka dokanakları tam olarak görülmesede, kimyasal aşınma evrelerinden dolayı geride kalan malzemenin durumundan tabaka eğimleri anlaşılmaya çalışılmıştır.

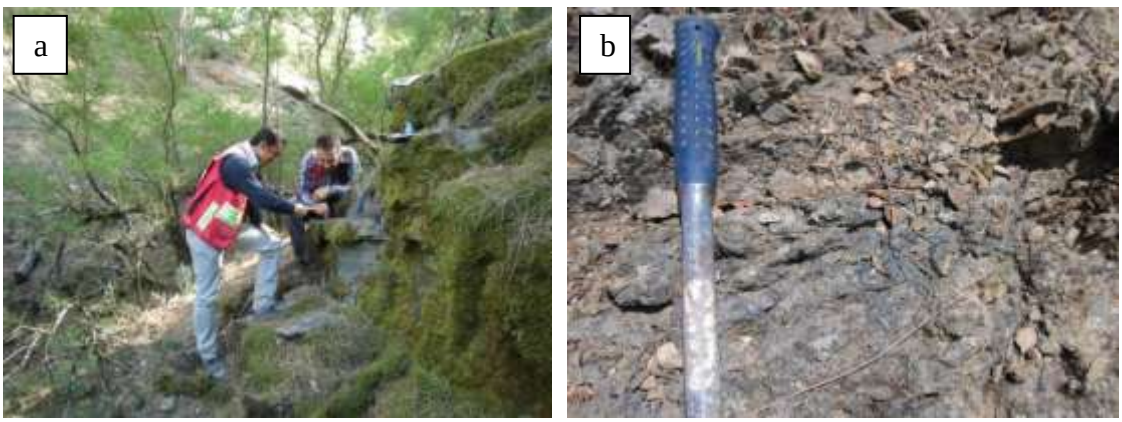
Yumrulu (alacalı) kireçtaşı; Değirmentaşı formasyonunun üste kesimlerinde görülen yumrulu (alacalı) kireçtaşı olarak adlandırılan birimler genellikle rengi; yeşilimsi mor, taze kırık yüzeyi; kırmızı-mor renkte, ayrışmış yüzey rengi; kahverenkli, oldukça sert, ince-orta tabakalı, dayanımlı, geçirimsiz, gözeneksiz, şeklinde görülen bu birim yumrulu (alacalı) kireçtaşı olarak adlandırılır.

Yumrulu (alacalı) kireçtaşında kalsit-kireç parçaları, siltli-çamurlu çimentoyla çevrelenirken demir indirgenmesi farkıyla yeşil renkli (yumrulu kireçtaşı) ve kırmızı-mor renkli (alacalı kireçtaşı) farkını oluşturan fasiyes değişimlerini göstermektedir. Diğer yandan gri masif kireç taşı içerisinde görülen ve yumrulu olarak adlandırılan birim kalsitle çevrelenmiş siltli-killi malzemeden oluşmaktadır (Foto. 3.4).

Fotoğraf 3.4. Yumrulu kalsit damarlı kireçtaşından genel görünüm

3.1.3 Armutludere formasyonu

Değirmentaş Formasyonu üzerinde uyumlu olan bu formasyonun adı ilk olarak Demirtaşlı (1967) tarafından verilmiştir. Formasyon genelde kumtaşı-şeyl ardalanmasından oluşur. Tabandan tavana doğru şeyl-kumtaşı ardalanmasından meydana gelir. Taneler çoğunlukla kuvarstır; az oranda feldspat, muskovit kapsar. Birim ince-orta tabakalı, laminalı, gri, mor, yeşil, kahve renkli olup, solucan izleri ve iç içe koni yapıları bulundurmasıyla karakteristiktir (Foto. 3.5).



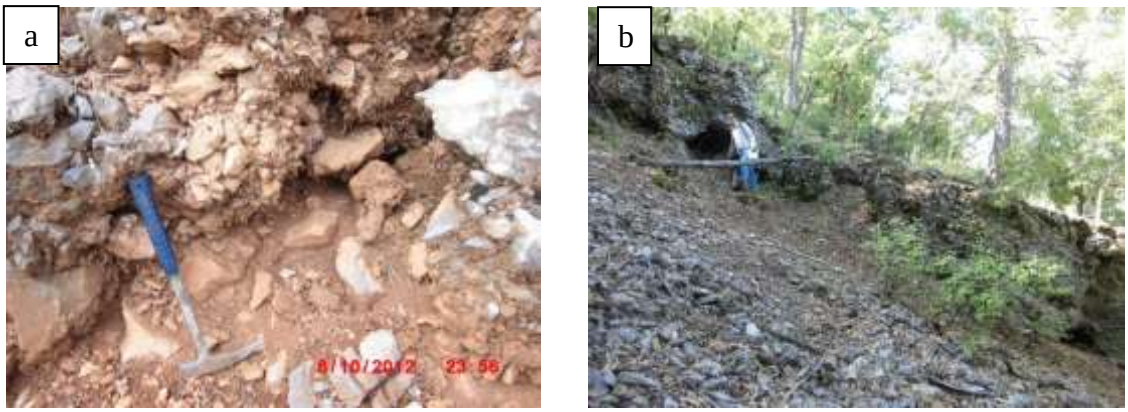
Fotoğraf 3.5. Şeyl-silttaşı ardalaması (a) ve şeyl içerisinde gelişen (b) spekülarit minerallerinin olduğu seviyenin genel görünümleri.

Birimin yaşı Özgül ve Kozlu (2002) tarafından Alt Ordovisyen olarak saptanmıştır. Akkaya sahasında daha çok şeyl ve kumtaşı olarak görülen bu birim sahanın orta ve doğu kesimlerini kaplamaktadır.

Bu birim rengi; açık yeşil renkte, taze kırık yüzeyi yeşil kırıksı, kıymıksı ayrışmış yüzey rengi, kahvemsi yeşil, bol kırık çatlaklı, orta sertlikte, içerisinde demir sıvamaları ve limonitleşme gözlenmiş olup, bazı kısımlarda ise spekülaritli kısımları gözlenmiştir (Foto. 3.5 a, b). Çok az geçirimli, çok az gözenekli ve orta dayanımlılıktadır.

3.1.4 Yamaç molozu

Bölgedeki kayaçların fiziksel ve kimyasal aşınmasının ürünü olarak içerisinde genellikle kireçtaşı, mermer, dolomit, kuvarsit, kumtaşı vb. kayaç çakılı ve köşeli parçalarının bulunduğu birim arazide karanlık dere civarında toplanmıştır. Bu yamaç molozları yer yer karbonat bağlayıcı malzeme ile tutturulmuş olup yer yer tutturulmamış gevşek (Foto. 3.6) malzeme halinde arazide gözlenmektedir. Birimin yaşı Özgül ve Kozlu (2002) tarafından Kuvarterner-Pliyosen güncel olarak yaşlandırılmıştır.



Fotoğraf 3.6. Tutturulmuş (a ve b) yamaç molozunun genel görünümü, döküntü ve yamaç molozlarının arazide görünümleri.

3.2 Maden Jeolojisi ve Mineralojisi

Yöredeki çinko-kurşun yatakları, Horzum Yaylası'nın 3 km kadar batısından geçen ve yaklaşık K-G yönünde uzanan bir hat boyunca sıralanmaktadır. Güneyde, Kuş Kayası kesiminde yer alan zuhurlar sadece karbonatlı cevher oluşumları bulundururken

Harapkayası ve Pınargözü Mahallesi civarındaki yataklarda hem sülfitli hem de karbonatlı cevher mineralleri gözlenmektedir. Horzum yöresi Pb-Zn yatakları, benzerleri arasında pirit gibi kolay ayrışabilen sülfit minerali olması ile farklılık göstermekte ve Orta Toros kuşağında ayrı bir yatak tipi oluşturmaktadır (Temur, 1986).

Yöredeki birincil sülfitli cevherler Alt-Orta Kambriyen yaşlı Harapkayası Formasyonuna ait karbonatlı kayaçlara bağlı olarak gelişmiş, strata-bound karakterli, tektonik kontrollü damar tipi cevherleşmeyi yansıtmaktadırlar (Temur, 1986). Sülfitli cevher damarları en fazla 40-50 m genişlik, 20-25 m kalınlık ve 80-100 m uzunlukta olup, kısmen mercek şekiller sunmaktadırlar. Cevher damarları 65-70^0'lik açılarla GD'ya doğru dalmaktadır. Sülfitli cevher mineralleri sfalerit, pirit, galenit, kalkopirit, arsenopirit, markasit, bornit ve kalkosin, fahlerz (Freibergit), nabit altın/elektrum, nabit gümüş/arjantit'dir. Karbonatlı cevher mineralleri ise, smitsonit, seruzit ve aurikalsittir. Gang mineralleri, kalsit-dolomit ve aragonit, barit, kuvars, serisit, klorit ve diğer kil mineralleri'dir (Ayhan, 1988).

Gang içinde saçınımlar halinde bulunan piritler ise genellikle ezik zonlar boyunca dizilim gösterirler. Birincil sülfitli cevher damarlarının en yaygın sülfitli cevher minerallerinden biridir. Genellikle öz şekilli, kısmen de yarı öz şekilli kristaller halinde bulunurlar. Kristal boyları 40-50 μ ile 3-4 mm arasındadır. Bazı kesimlerde yaygın pirit ikizlerine rastlanır. Masif piritli cevher içindeki piritler fazlaca kataklastik kırımlı olup, aralarında eser miktarlarda arsenopirit, kalkopirit ve markasite rastlanır. Bunlar ilk oluşan sülfitli cevher parajenezini temsil ederler. Diğer tip cevherlerin içindeki piritler daha az kataklastik kırılımlı, daha iri ve öz şekilli kristaller halinde gözlenirler (Temur, 1986).

Birincil sülfitli cevher damarlarında, yukarıda tanımları yapılan piritlerin dışında renk, yansıma, parlatma sertliği ve doku özellikleri ile ayırt edilen farklı bir pirit oluşumuna rastlanmaktadır. Bunlar, diğerlerine göre daha açık renkli olup, parlatma sertlikleri daha düşük ve yansıtmaları daha yüksektir. Cevher içinde eser miktarlarda olmalarına rağmen bazı kesimlerde yoğunlaşırlar. Piritlere bu farklı özellikleri kazandıran esas faktör kimyasal bileşimlerindeki bazı farklılıklar olmalıdır. Böyle bir bileşim farklılığı da ancak oluşum mekanizmalarının değişik oluşundan ileri gelebilir. Gerek yan kaya içinde, gerekse bitişik formasyonlarda diyajenetik pirit oluşumlarına rastlanması, bu

farklı özelliklerdeki piritlerin preminerilizasyon dönemine ait olabileceğini ifade etmektedir (Temur, 1986 ve Ayhan, 1988).

Detaylı jeokimyasal prospeksiyon yapılan sahada mostra halinde gözlenen cevherli zonlar Adana'nın Kozan ilçesinin Horzum kasabasında bulunan Horzum madeninin 6 km kuzeyinde, Kısacıklı Zn-Pb madeninin 11 km güneydoğusundadır.

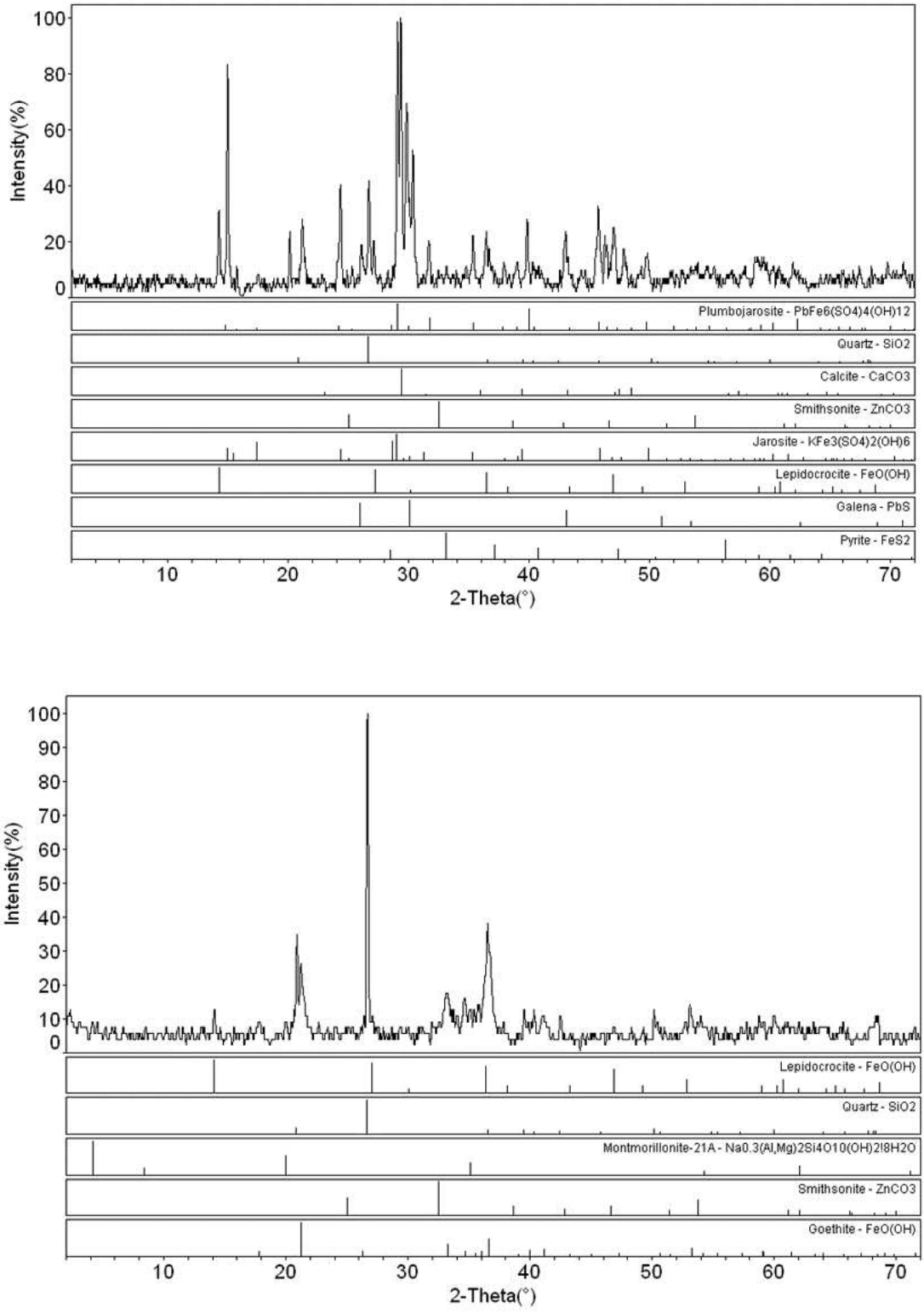
Pınargözü madeninin ise bitişik sahasında yer alan çalışma alanı Dışbudak sahası ile Bitişik saha olan Pınargözü madenden alınan cevher örneklerinin parlak kesiti yapılarak, cevherin minerolojik özellikleri XRD ve mikroskop altında incelenmiştir.
Mikroskop ve XRD yardımıyla gerek mostralardan alınan örnekler ve gerekse Pınargözü madeninden alınan örneklerde belirlenen temel mineral bileşimi, sülfitli mineral olarak galenit, sfalerit ve pirit, oksitli-korbonat mineral olarak fahlerz, simitzonit, seruzit, anglezit, hidrozinkit, hematit, limonit ve az da olsa jarosit minerallerinden oluşmaktadır (Şekil 3.3).

Galen: Beyaz renkli, genellikle öz şekilli, iri kristaller halinde bulunur. İki yöndeki dilinimleri bazı kristallerde belirgindir (Foto. 3.7). Dilinimlerin kesiştiği yerlerde gelişen üçgen kama boşluklar tipiktir. Kama seklindeki kırılma boşlukları cevherleşmenin yüksek sıcaklıkta oluştuğunun göstergesidir (Sözlü görüşme, Çopuroğlu, 2015). Kristal kenarları ve dilinim düzlemleri boyunca serüzit ve anglezite dönüşmüştür.

Fahlerz: Cevher damarlarında genellikle 50-200 mikron boyunda, yarı öz şekilli kristaller halindedir. Galenit içinde kapanım kristalleri halinde bulunan fahlerzler diğer minerallerle beraber sfaleriti belirgin olarak ornatmıştır.

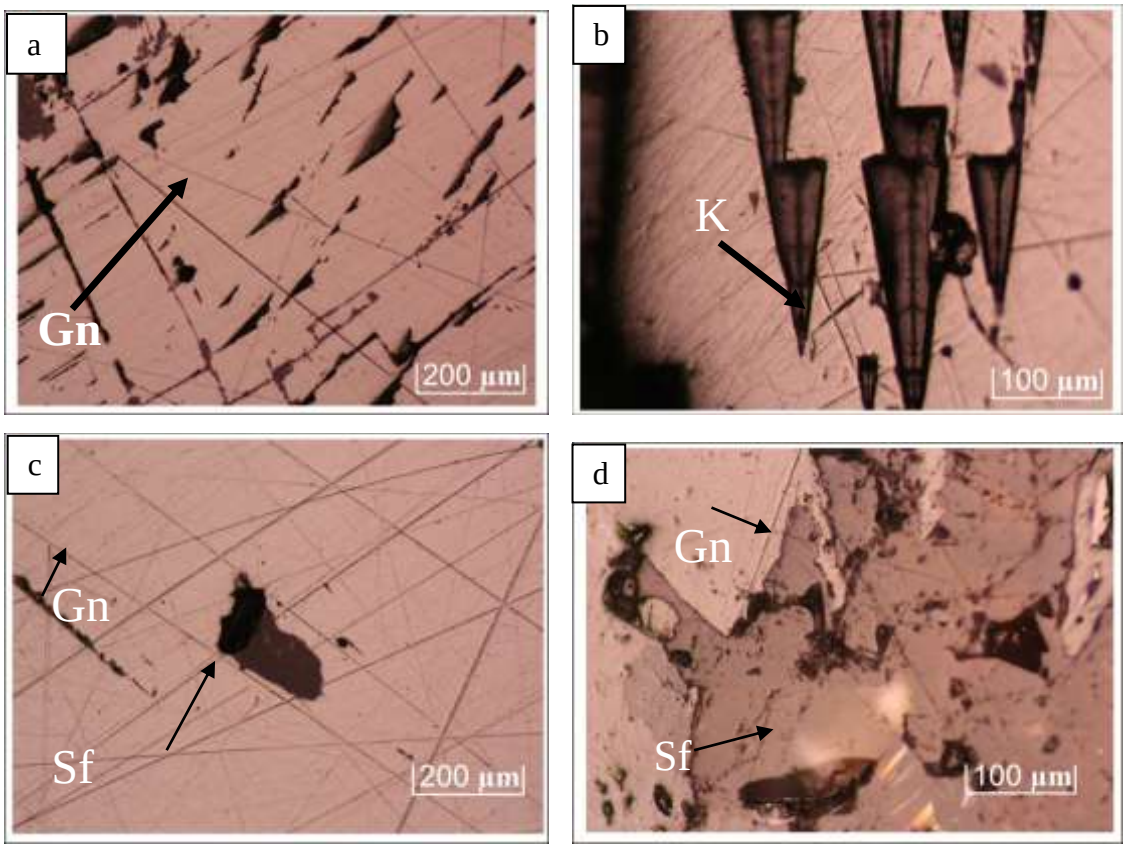
Sfalerit, Smitsonit ve hidrozinkit: Tespit edilebilen sfalerit açık gri, gri renkli ve genel olarak galen ve gang mineralleri arasında iyi korunmuş kristallerdir. Bazı kristallerinde zonlanmalar görülür. Açık portakal renginde iç yansıma gösterir. Genellikle iri kristaller halinde olup, öz şekilli olan sfelaritler, küçük yamalar şeklinde galenitlerdeki boşluklarda kalıntı olarak rastlanmaktadır. Boşluklarda genellikle sfaleritin ayrışma ürünü olarak Fe'li olanlar kahverengimsi, ince yumrular halinde ve içerisinde galen

çakıllarının bulunduğu boşluklu yapıdadırlar. Genellikle smitsonitin boşluklarında beyaz kürecikler şeklinde hidrozinkite dönüşmüşlerdir (Foto. 3.7).



Şekil 3.3. Oksitli zonlardan alınan alınan örneklerin mineralojik bileşimlerine ait kırınım desenleri.

Pirit ve Fe oksi-hidroksitler: İncelenen cevher damarlarının en yaygın cevher minerallerinden birisidir. Genellikle öz şekilli, kısmen de yarı öz şekilli kristaller halinde bulunurlar. Kristal boyları 40-50 µ ile 3-4 mm arasındadır. Bazı kesimlerde yaygın pirit ikizlerine rastlanır. Masif piritli cevher içindeki piritler fazlaca kataklastik kırımlıdır. Bunlar ilk oluşan sülfitli cevher parajenezini temsil ederler (Foto. 3.8).

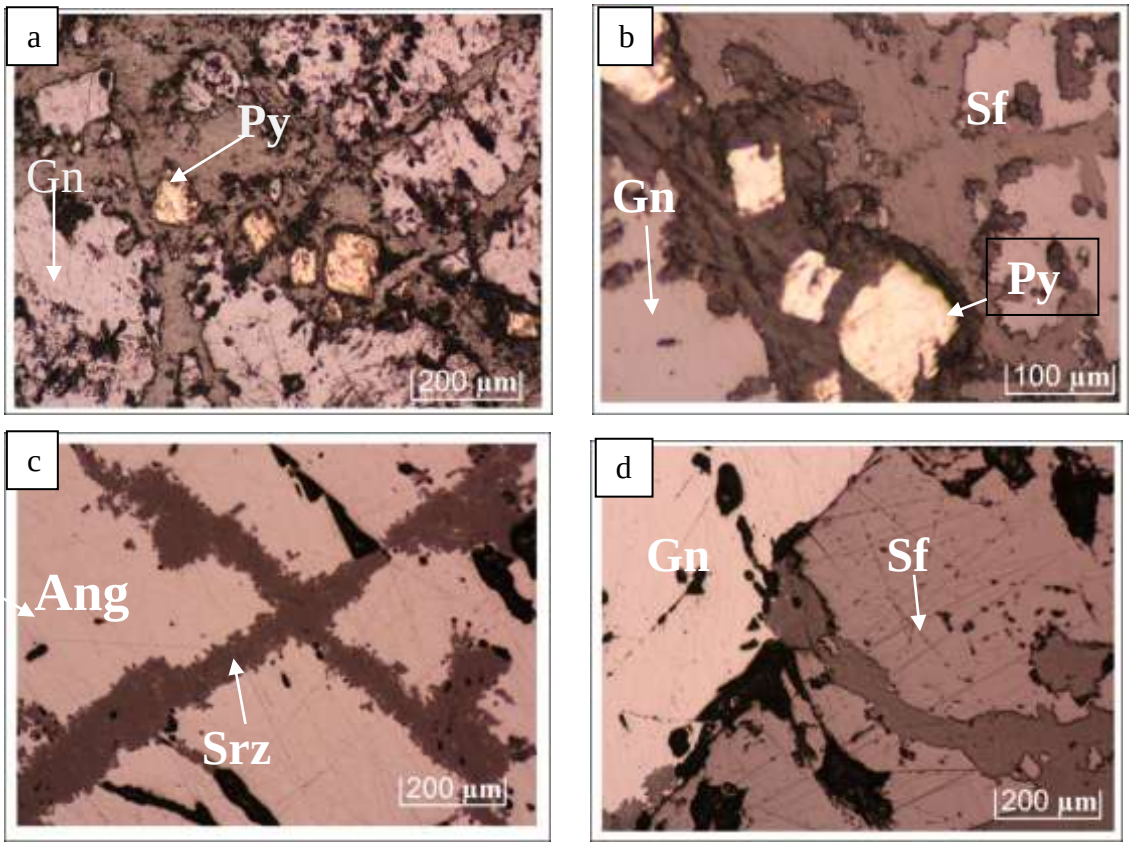


Fotoğraf 3.7. Galen içindeki üçgen yapıların (a ve b) kama şeklinde ve galen (Gn), sfelarit'in (Sf) (c ve d) mikroskop altındaki görünümleri, sfelarit'in (d) mikroskop altındaki iç yansıma görünümü.

Diğer tip cevherlerin içindeki piritler daha az kataklastik kırılımlı, daha iri ve öz şekilli kristaller halinde gözlenirler. Piritin bol olduğu bölümler ayrışmadan dolayı yüzey koşullarında duraylı götit, hematit ve limonit minerallerine dönüşmüşlerdir (Foto.3.8).

Serüzit ve Anglezit: Serüzitler, galenitten sonra en çok gözlenen kurşun mineralidir. Galenitlerin çatlak, dilinim ve kenarları boyunca gelişmiştir. Mikroskopta gri, yeşilimsi gri renklerde gözlenir. Mikroskobik olarak serüzitler, kahverengimsi gri, kirli sarı, bej

ve yeşilimsi renkler sergiler. Anglezitler ise serüzitlere göre kirli beyaz, beyaz renkler göstermesiyle ayırt edilebilirler (Foto. 3.8). Galenin ayrışması sonucu oluşan bu minerallerin daha çok galen çakılları içerisindeki galen dilinimleri boyunca galen mineralini ornatarak veya yan kayaçların boşluklarında gang mineralleriyle birlikte boşluk dolgusu şeklinde yerleştikleri gözlenmektedir (Foto. 3.8).



Fotoğraf 3.8. Öz şekilli pirit (Py), galenit (Gn) ve sfelarit (Sf) minerallerinin mikroskop altındaki görünümleri. Galenit (Gn) sfelarit (Sf), seruzit(Srz) ve anglezit minerallerinin (Ang) mikroskop (c ve d) altındaki görünümleri.

3.3 Toprak Jeokimyası

İnceleme alanı genel olarak ormanlık alan olduğundan bazı yerlerde iyi derecede toprak profili gelişmiştir. Akdeniz toprağı olarak bilinen kırmızı renkli Terra-rossa tipinde toprak çeşidi bölgede yaygındır. Yer yer toprak gelişimi olmayan bölgelerde mevcuttur. Ancak, toprak horizonunun geliştiği bölgeler sistematik olarak örneklemeye müsait olduğundan dolayı inceleme alanından 714 adet toprak örneklemesi yapılmıştır. Örnekleme B zonundan yapılmaya özen gösterilmiştir. Toprak örneği alınamayan

yerlerden kayaç örneklemesi yapılmıştır. Bu bölümde sadece toprak örneklerinden elde edilen Jeokimyasal sonuçlar üzerinde durulacaktır.

3.3.1 Jeokimyasal verilerin istatistiksel değerlendirilmesi

Bu bölümde örnek sayısının çokluğu nedeniyle her yönüyle istatistik değerlendirme yapılarak en sonunda farklı elementlere göre farklı anomaliler belirleyebilmek için elementler arası ilişkiler ortaya konacak anomali ve eşik değer tespitinde istatitik verilerden faydalanılacaktır. Buna göre, temel istatistik parametrelerden başlayıp, elementlerin dağılımına etki eden faktörleri belirleyebilmek için korelasyon, kümelenme, faktör analizleri ele alınacak ve en sonunda element dağılım haritaları ile birlikte izoanomali haritaları hazırlanarak yorumlanacaktır.

3.3.1.1 Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler

Çalışma kapsamında değerlendirilen 714 adet örnekten elde edilen Cu-Pb-Zn-As-Fe-Mn-Sr-Rb-Ni-Zr elementlerine ait jeokimyasal sonuçların temel istatistik parametreleri hesaplanmış ve değerlendirilmiştir. Elementlere ait ortalama, mod, medyan gibi merkezi eğilim parametreleri, varyansı, standart sapma, standart hata, çarpıklık, basıklık, logaritmik basıklık, logaritmik çarpıklık yüzdeler (% 25, %50, % 75, %84, % 95, % 99) gibi veri topluluklarına ait dağılım parametreleri her bir element için hesap edilmiş olup değerleri çizelge 1'de sunulmuştur. Ortalama, ortanca, varyans, standart sapma, en küçük ve en büyük değerleri (Çizelge 1).

Veri analizi kapsamında, elementlere ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler hazırlanıp, kümeleme, korelasyon ve faktör analizleri yapılarak değişkenlerin birbiriyle olan ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Burada daha çok bölgede yaygın olan MVT tip Pb-Zn yataklarının aranmasında iz bulucu element olarak kullanılabilecek elementler üzerinde durulacaktır.

Elementlere ait veri topluluklarının çarpıklık değerlerine bakıldığında sıfırdan farklı oldukları ve bütün değişkenlerin pozitif çarpıklık yani sağa çarpık bir dağılım gösterdikleri anlaşılmaktadır. Bu verilerde ortalama ve ortanca değerlerinin birbirinden çok farklı olması, basıklık değerlerinin de üçten farklı olması, aynı şekilde veri topluluğunun normal dağılım göstermediğinin işarettir.

Tanımlayıcı temel istatistik veriler incelendiğinde, Pb, Zn, Cu, As, elementlerinin normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır (Çizelge 1). Bunun için her bir elemente ait ham verilerden histogram grafiği oluşturulduğunda aynı elementlerin normal saptıkları görülmektedir. Elementlere ait veri topluluklarının çarpıklıkları verilerin logaritmaları alınarak hazırlanmasına rağmen tamamen normal dağılıma yaklaşmadıkları belirlenmiştir (Çizelge 1). Tüm elementlerin ham veri setinde genellikle yüksek pozitif çarpıklık gözükmektedir (Çizelge 1).

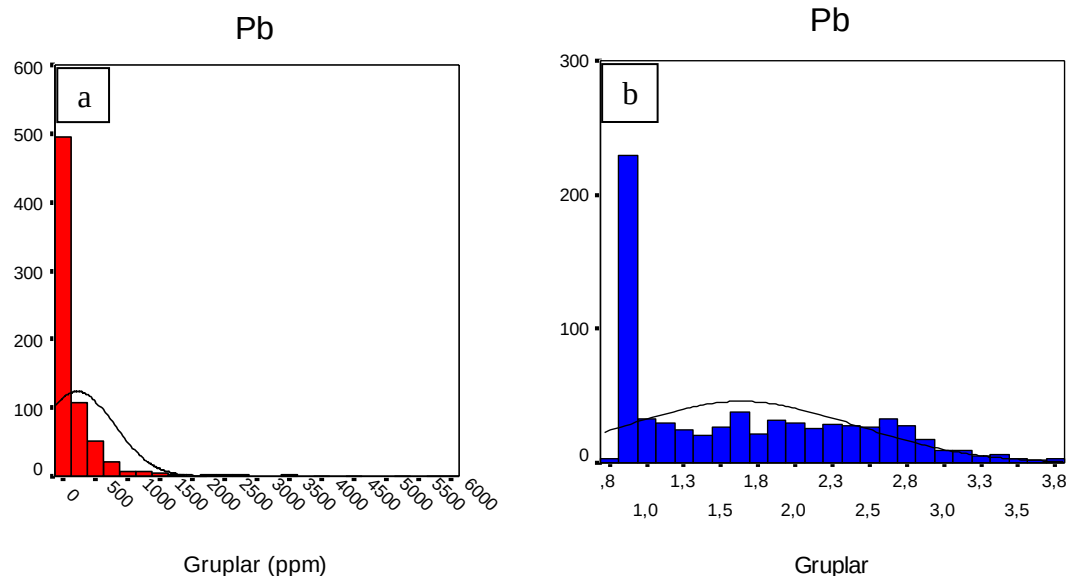
3.3.1.1.1 Elementlere ait histogram ve Q-Q diyagramları

Histogram ve Q-Q diyagramları veri setinin normalden ne kadar saptıklarını test eden bir metoddur ve verilerin istatistik dağılımları üzerine önemli veriler sunarlar (Davis, 1986). Her bir element için ham verilerden hazırlanan histogramlarda görüleceği gibi genel olarak verilerin normalden sapmış oldukları ve verilerin logaritmik sınıflandırmaya tabi tutulması sonucu hazırlanan histogram dağılımlarında verilerin kısmen normale yaklaştığı gözlenmiştir. Logaritmik dönüşümü çarpık veri olumlu yönde normalleştirmek için sık kullanılan bir yöntemdir. Veri kümesindeki veri dönüşümü bu tür normalleştirmede oldukça önemlidir. (Mc Grath vd., 2004). Normal Q-Q diyagramları, genellikle verilerin normal dağılımdan sapma derecelerini ve durumlarını bir normal dağılımı takip edecek olup olmadığını incelemek için kullanılır. Histogram için Pb, Zn ve As elementleri ise hafif sağa çarpık normal dağılıma yakın değerler göstermiştir (Çizelge 1).

Pb elementi sağa çarpık bir dağılım göstermemektedir (Şekil 3.4). Pb elementi ortalaması 221.37 ppm, medyanı ise 32.38 ppm dir. Ortalama ve medyan arasındaki bu büüyk fark çarpıklığı açıklar niteliktedir. Bu bağlamda verilerin çoğu ortalamanın altında kaldığını göstermektedir (Şekil 3.4).

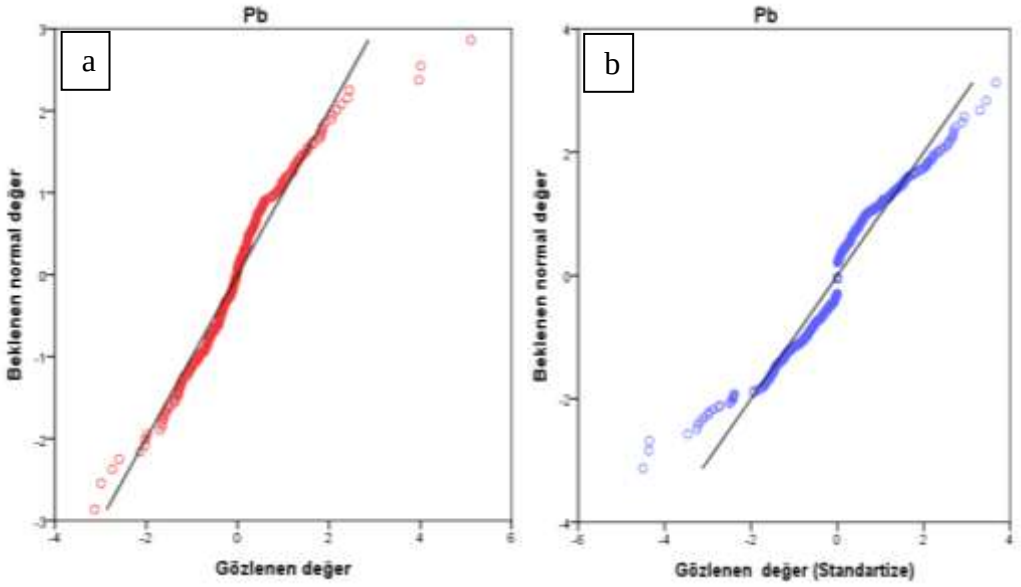
Çizelge 3.1. Dışbudak sahası toprak örneklerinden elde edilen jeokimyasal sonuçlara ait temel tanımlayıcı istatistik ve dağılım parametreleri (ppm).

		Cu	*Pb*	*Zn*	*Mn*	*Fe*	*Ni*	*Rb*	*As*	*Sr*	*Zr*	*Th*
Ortalama		44.06	221.37	193.14	1800.85	39006.26	62.09	89.71	10.82	51.25	173.9	12.04
Medyan		37.29	32.38	108.2	1331.84	39556.98	60.67	88.09	5.57	44.54	174.95	11.63
Mod		14.63	6.7	25.57	76	4409.11	26.7	51.68	4.4	32.72	193.12	3.5
Standart Sapma		36.06	575.39	191.62	1494.58	13500.46	26.97	26.79	11.83	44.93	40.98	5.68
Ort.Std.Hatası		1.35	21.53	7.17	55.93	505.24	1.01	1	0.44	1.68	1.53	0.21
Varyans		1300.09	331069	36718.55	2233774	1.82E+08	727.22	717.64	140.02	2018.33	1679.08	32.27
Çarpıklık		4.23	5.93	1.8	2.02	1.39	3.29	0.02	3.12	11.32	0.11	2.48
Basıklık		23.63	44.05	3.85	8.54	11.04	30.4	-0.16	11.8	189.09	1.92	11.7
Değişim Aralığı		353.61	5977.03	1281.35	12672.03	154672.8	360.44	155.29	83.35	886.43	311.32	43.59
Minimum		1.6	5.25	7.97	64.87	4409.11	20	11.9	3.82	9.19	33.44	3.5
Maksimum		355.21	5982.28	1289.32	12736.9	159081.9	380.44	167.19	87.17	895.62	344.76	47.09
Çarpıklık (Logaritmik)		-1.01	0.54	-0.11	-0.52	-1.36	-0.12	-1.27	1.17	0.6	-1.72	-0.44
Basıklık (Logaritmik)		7.55	-0.88	-0.58	0.07	3.81	0.49	3.26	0.48	2.97	6.93	1.39
Yüzdeler	*(%)* 25	27.86	6.7	68.31	692.45	31993.17	44.58	72.63	4.4	31.45	152.53	8.81
2. Çeyrek	*(%)* 50	37.29	32.38	108.2	1331.84	39556.98	60.67	88.09	5.57	44.54	174.95	11.63
3. Çeyrek	*(%)* 75	48.14	191.17	266.75	2627.52	46036.69	75.75	107.72	12.08	58.31	196.65	14.29
Ortalama + 1SD	*(%)* 84	55.74	369.93	373.33	3188.31	49668.15	81.48	117.7	17.7	66.89	207.16	15.55
Ortalama + 2SD	*(%)* 95	94.56	881.49	591.66	4436.3	57286.7	97	135.4	34.66	102.4	232	19
Yüzdelik dilinim	*(%)* 97.5	160.57	1661.75	685.38	5091.64	65385.28	118.22	141.69	46.75	115.25	269.98	24.96
Yüzdelik dilinim	*(%)* 99	236.28	3286.76	866.23	6306	78178.12	143.8	148.93	64.57	166.53	295.44	41.43
Örnek Sayısı (n)		714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714



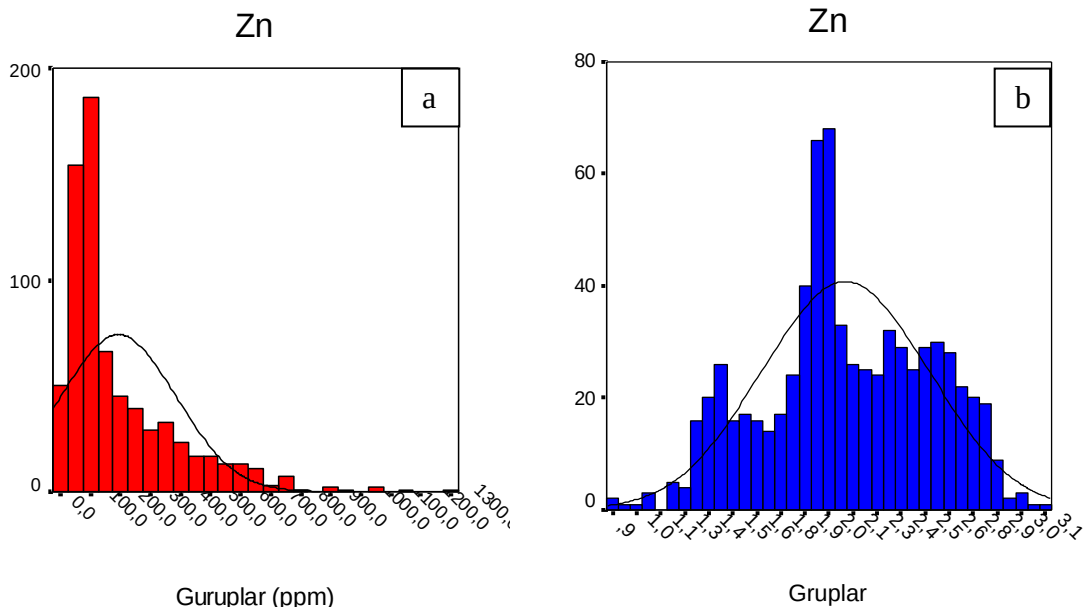
Şekil 3.4. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) verilerden oluşan Pb histogram dağılım grafikleri.

Verilerin logaritması alınarak hazırlanan histogramda kısmen verilerin normale yaklaştığı görülmektedir.Q-Q diyagramındada (Şekil 3.5) görüldüğü gibi ortalamanın aşırı uçlardan etkilendiği görülmektedir. Q_Q diyagraında ayrıca verilerin çoğunun normal dağılım gösterdiği ancak aşırı uçların (outliers) bu dağılımı ne kadar etkilediğini göstermektedir. Bu durumda istatistik değerlendirmede aşırı uçlardan etkilenen ortalama yerine Pb için medyan veya %lik değerlerin kullanılması daha uygun olacaktır.

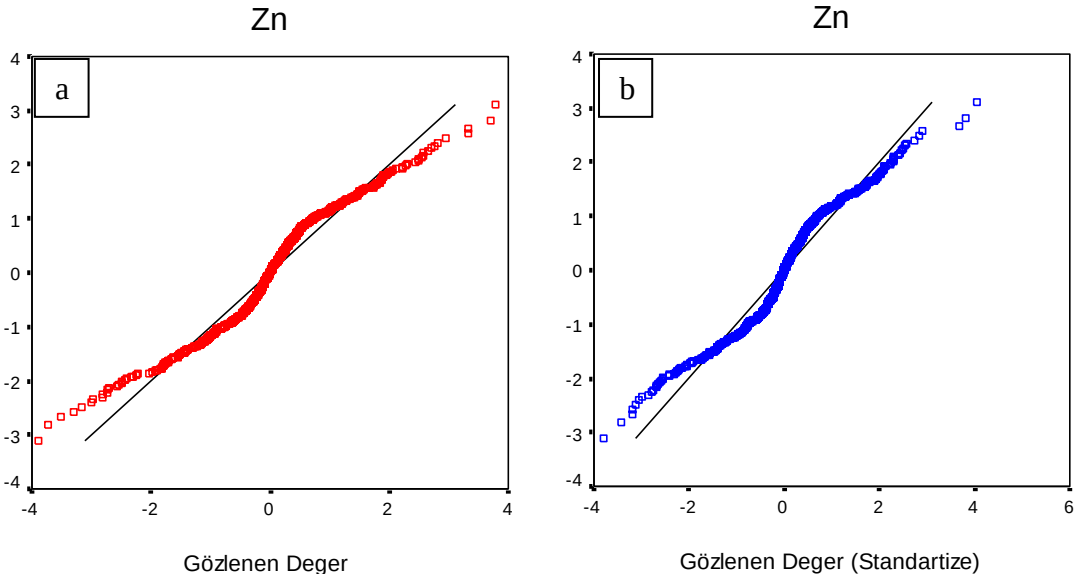


Şekil 3.5. Dışbudak sahası ham veri (a) ve loğaritmik (b) Pb elementine ait Q-Q diyagramları.

Ham verilerden hazırlanmış histogram grafiklerine bakıldığında **Zn** elementi normal dağılım göstermemektedir (Şekil 3.6; Şekil 3,7). **Zn** elementi hafif sağa çarpık olduğu gözlenmekle beraber verilerin çoğunun ortalamanın altında kaldığını gözlenmektedir. Logaritmik dağılımın histogramında ise verilerin normale yaklaştığı gözlenmiştir

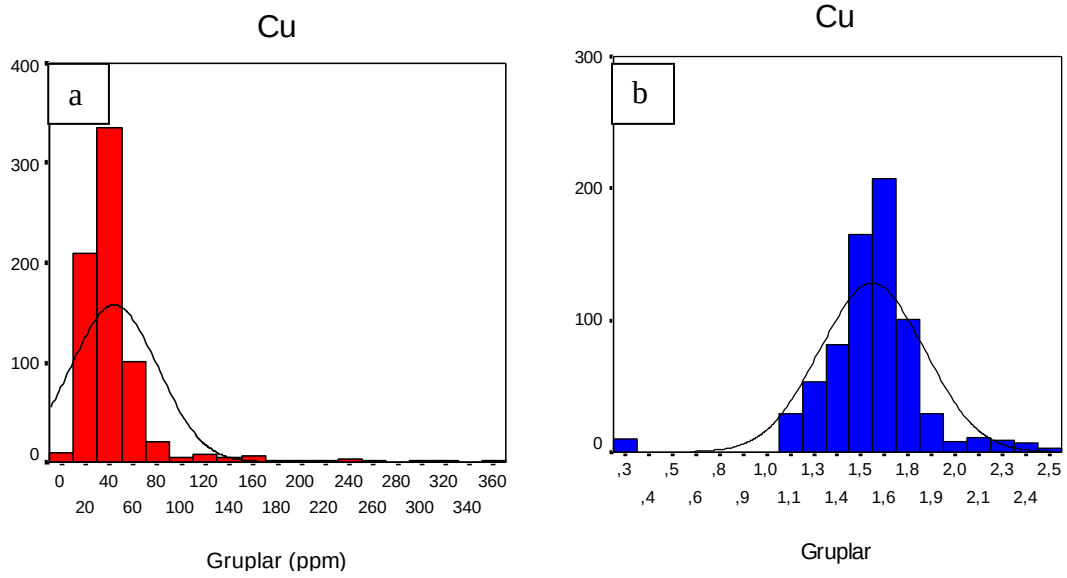


Şekil 3.6. Dışbudak sahası ham veri (a) ve loğaritmik (b) verilerden oluşan Zn histogram dağılım grafikleri.

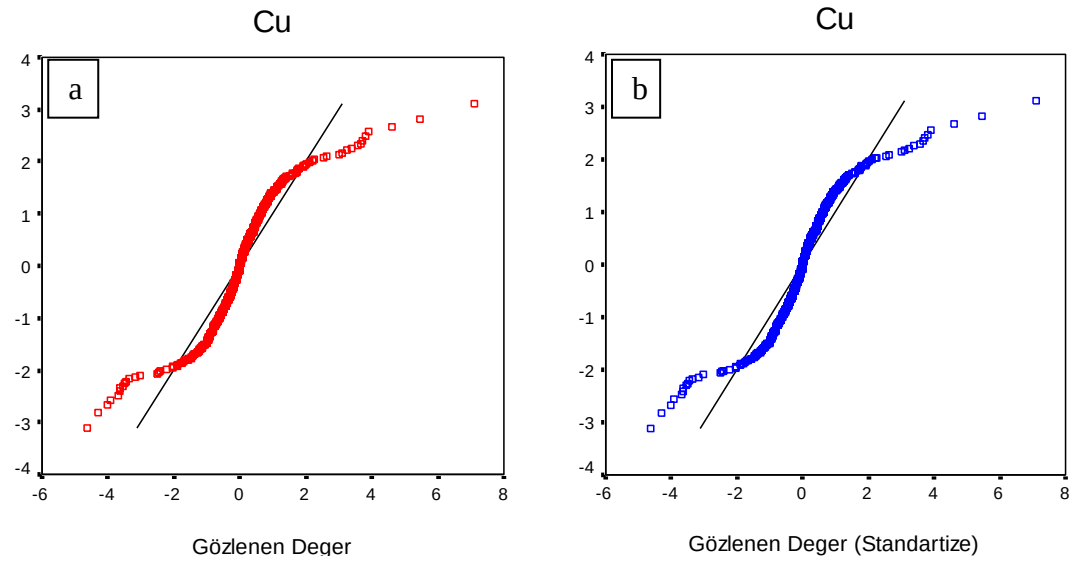


Şekil 3.7. Dışbudak sahası ham veri (a) ve loğaritmik (b) Zn elementine ait Q-Q diyagramları.

Ham verilerden hazırlanmış histogram grafiklerine bakıldığında **Cu** elementi normal dağılıma yakın olduğu göstermektedir (Şekil 3.8). **Cu** elementi hafif sağa çarpık olduğu gözlenmekle beraber verilerin çoğunun ortalamanın altında olduğu gözlenmiştir. Logaritmik histogramda ise (Şekil 3.8) normale yaklaştığı gözlenmektedir (Şekil 3.9).

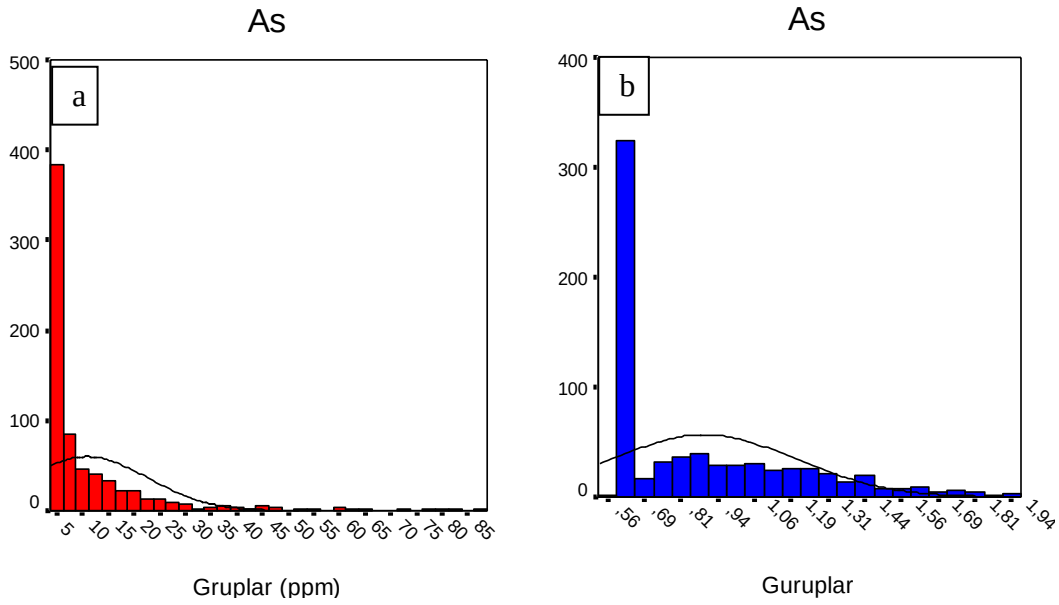


Şekil 3.8. Dışbudak sahası ham veri (a) ve loğaritmik (b) verilerden oluşan Cu histogram dağılım grafikleri.

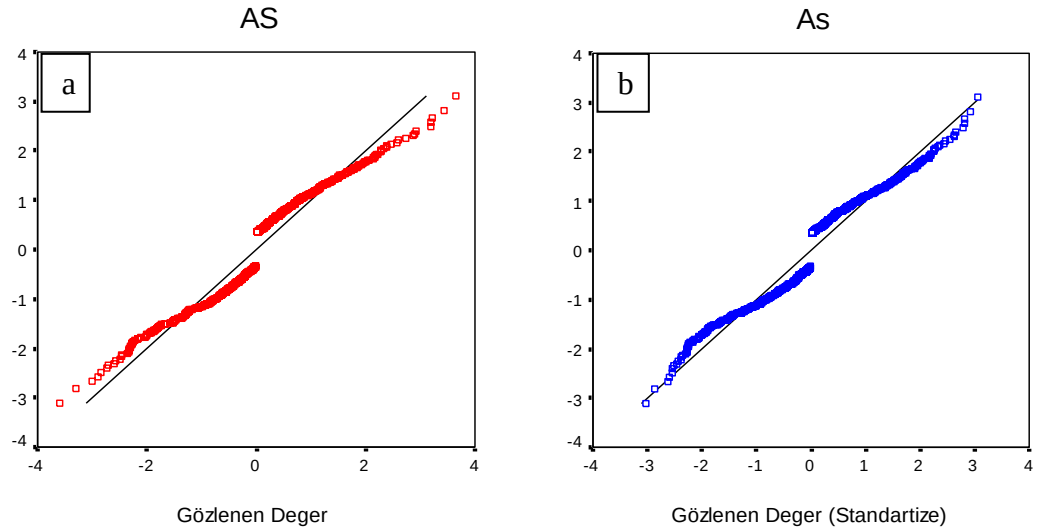


Şekil 3.9. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) Cu elementine ait Q-Q diyagramları.

As elementi normal dağılım göstermemektedir (Şekil 3.10). As elementi sağa çarpık olduğu gözlenmekle beraber verilerin çoğunun ortalamanın üstünde kaldığını göstermektedir.



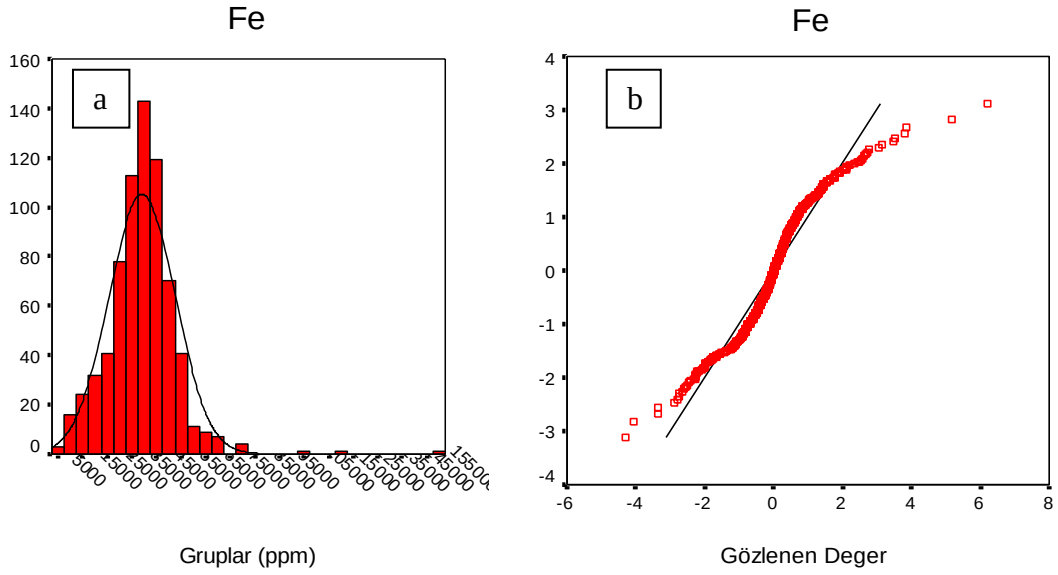
Şekil 3.10. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) verilerden oluşan Cu histogram dağılım grafikleri.



Şekil 3.11. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) Cu elementine ait Q-Q diyagramları.

Ham verilerden hazırlanmış histogram grafiklerine bakıldığında **Fe** elementi normal dağılım olduğu göstermektedir (Şekil 3.12). **Fe** elementi hafif sağa çarpık olduğu

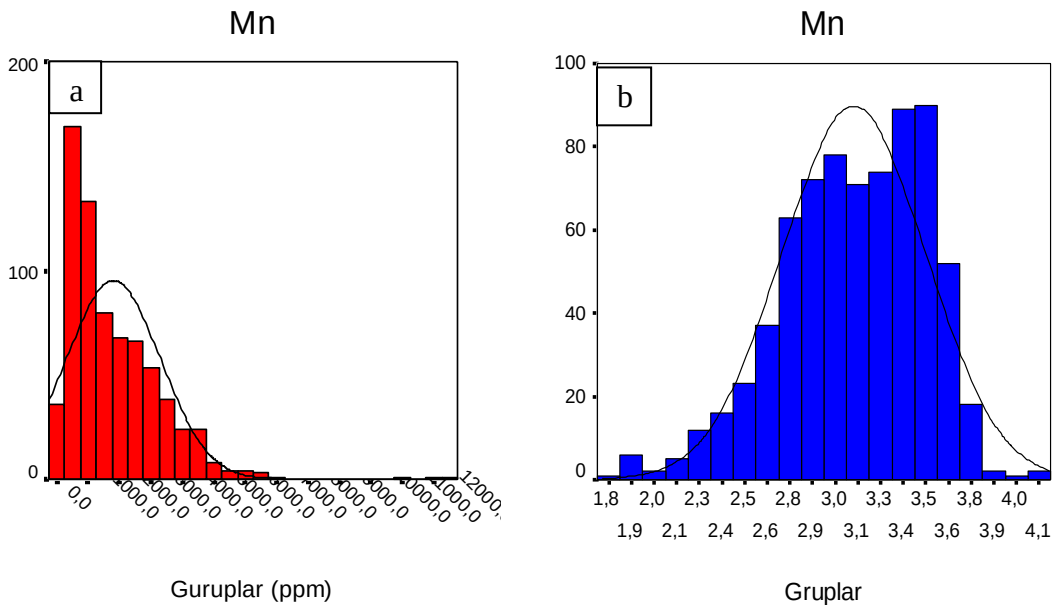
gözlenmekle beraber verilerin çoğunun ortalama ile orantılı olarak dağıldığı gözlenmektedir. Q-Q diyagramında da eğri normale yaklaştığı gözlenmiştir.



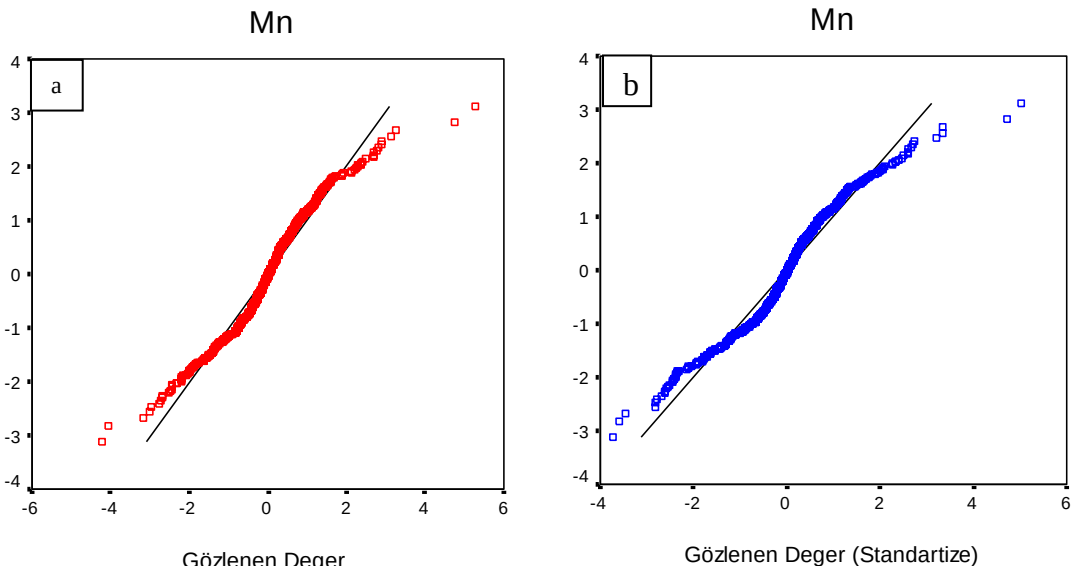
Şekil 3.12. Dışbudak sahası ham verilerden oluşan (a) Fe histogram ve (b) Q-Q diyagram grafikleri.

Ham verilerden hazırlanmış histogram grafiklerine bakıldığında **Mn** elementi normal dağılıma yakın olduğu göstermektedir (Şekil 3.13). **Mn** elementi hafif sağa çarpık olduğu gözlenmekle beraber verilerin çoğunun ortalamanın üstünde olduğu gözlenmiştir. Logaritmik histogramda ise (Şekil 3.14) normale yaklaştığı gözlenmektedir. Ham verilerden oluşan Mn Q-Q diyagramının (Şekil 3.13) logaritmik alındığında normale yaklaştığı gözlenmiştir(Şekil 3.14).

Sonuç olarak, histogramlar ve Q-Q diyagramları verilerin poztif çarpık dağılım gösterdiğini, verilerin çoğunun logaritmik bir dağılım gösterdiği anlşılmıştır. Ancak bazı elementler Zn, Pb gibi normal dağılıma yaklaştırılamadığını, Q-Q diyagramlarında birden fazla dönüm noktasının olması veri topluluğunun birden fazla popülasyondan oluştuğunu göstermektedir. Q-Q diyagramları ortalamayı etkileyen biden fazla aşırı değerin varlığını bize göstermiştir.



Şekil 3.13. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) verilerden oluşan Mn histogram dağılım grafikleri.



Şekil 3.14. Dışbudak sahası ham veri (a) ve logaritmik (b) Mn elementine ait Q-Q diyagramları.

3.3.1.2 Korelasyon analizi

Yer bilimlerinde, iki ya da daha çok değişkenin aralarında ilişki olup olmadığını açıklayabilmek için kullanılan en yaygın analizlerden biri korelasyon analizidir. Değişkenler üzerinde yapılan çalışmalarda korelasyon katsayısı X ve Y değişkenleri için;

$$r = \frac{Ko\,\mathrm{var}\,yans(X,Y)}{\left[\mathrm{var}\,yans(x)\,\mathrm{var}\,yans(Y\right]_{1/2}} \tag{3.1}$$

Denklemi ile bulunur (3.1). Bu denklemde kovaryans ifadesi X ve Y değişkenlerinin ortak varyansını göstermektedir ve su şekilde hesaplanır (3.2);

$$Kovaryans\left(X,Y\right) = \sum\left(X-\overline{X}\right)\left(Y-\overline{Y}\right)/\left(n-1\right) \tag{3.2}$$

r, korelasyon katsayısı -1,0 ve +1,0 arasında değişmektedir. r^2 ise iki değişken arasındaki ilişkinin, toplam varyansı ne ölçüde temsil ettiğini göstermektedir. Değişkenler arasındaki ilişki tanımlanırken, değişken değerlerinin aynı yöne doğru yönelimleri saptandığında (aynı anda artış ya da azalış) "pozitif korelasyon", farklı yönlere doğru yönelimleri gözlendiğinde ise (bir değişken azalırken diğeri artıyorsa) "negatif korelasyon" tanımlamalarıyla açıklanmaktadır (Till, 1995). Bu kapsamda değerlendirilen elementlerin korelasyon analizi sonuçları Çizelge 2' de görülmektedir.

Çizelge 3.2. Toprak analizlerinden elde edilen elementlere ait Pearson korelasyon katsayıları ($p<0.001$).

	Zr	***Sr***	***Rb***	***Th***	***Pb***	***As***	***Zn***	***Cu***	***Ni***	***Fe***	***Mn***
Zr	*1*										
Sr	*-0.05*	*1*									
Rb	*0.21*	*0.02*	*1*								
Th	*0.19*	*0.08*	*0.36*	*1*							
Pb	*-0.05*	*0.07*	*-0.18*	***0.48***	*1*						
As	*-0.1*	*0.09*	*-0.18*	***0.36***	***0.62***	*1*					
Zn	*-0.05*	*0.22*	*-0.21*	***0.33***	***0.71***	***0.55***	*1*				
Cu	*-0.18*	*0.16*	*0.05*	*0.05*	*0.02*	*0.27*	*0.05*	*1*			
Ni	*0.04*	***0.51***	*0.2*	*0.22*	*0.12*	*0.22*	*0.2*	***0.4***	*1*		
Fe	*-0.12*	*0.23*	*0.23*	***0.3***	*0.25*	***0.35***	***0.37***	***0.51***	***0.6***	*1*	
Mn	*-0.09*	*0.16*	*-0.18*	*0.14*	***0.32***	*0.36*	***0.54***	*0.21*	*0.36*	***0.67***	*1*

Çizelgeye bakıldığında, Pb ile Zn arasında 0.71 ile yüksek pozitif korelasyon, Pb ile As arasında 0.62 oranında, Zn ile As arasında 0.55 oranda, Mn ve Fe arasında ise 0.67 oranında pozitif lineer bir ilişki söz konusudur. Özellikle inceleme yapılan karbonat yan

kayaçlı Pb-Zn yataklarında Pb, Zn, As gibi elementlerin birlikte hareket ettiği ve jeokimyasal aramalarda kullanılabileceği söylenebilir.

3.3.1.3 Kümelenme analizi (Cluster analysis)

Kümeleme analizi birimleri ya da değişkenleri birbirinden farklı homojen sınıflara ayırabilme tekniklerinden biridir. Birimleri veya değişkenleri sınıflandırma teknikleri, Tüysüz ve Yaylalı (2005)'ya göre genel olarak 4 grup altında toplanabilir. Bunlar;

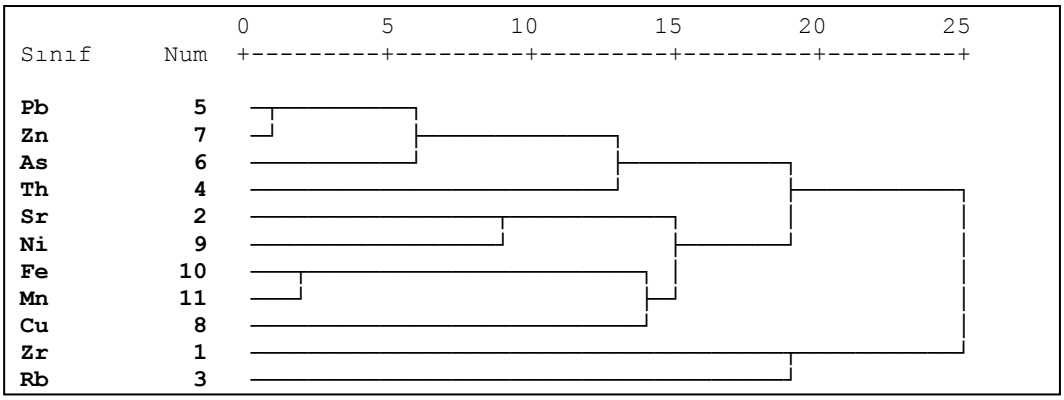
- Ayırma yöntemi
- Kökensel yöntemler
- Karşılıklı benzerlik işlemleri
- Kademeli (hiyerarsik) salkımlama yöntemleridir.

Bunlar arasında en yaygın kullanılan yöntem kademeli salkımlama yöntemidir. Bu yöntem verilerin başlangıç aşamasında kaç küme oluşturduğuna ve küme elemanlarının belirlenmesinde başlangıçta hangi kriterin seçileceğine göre iki gruba ayrılır:

- Birleştirici aşamalı kümeleme yöntemi
- Ayırıcı aşamalı kümeleme yöntemi

Bu tez kapsamında, yaygın olarak kullanılan, birleştirici aşamalı kümeleme yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde, birbirleriyle gösterdikleri en yüksek korelasyona göre, değişkenler gruplandırılarak oluşturulan dendogram (ağaç) grafiği şekil 3.15'de sunulmaktadır.

Kümeleme analizi sonuçlarına bakılacak olursa elementler 3 ana grup oluşturdukları görülür. Ayrıca bu ana grupların içerisinde alt grup olarak Pb, Zn ile çok yakın ilişki içerisinde iken As bu iki element ile birlikte hareket etmektedir. Benzer şekilde Mn ve Fe birlikte davranmaktadır. Pb, Zn ile doğrudan, Pb ve Zn ile As dolaylı olarak ilişkiliyken, Mn, Fe ile doğrudan, , Sr, Rb, Ni, Rb, Zr, Th, Cu hepsinden bağımsızdır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Elementlerin kümeleme analizi ile çizilmiş dendogram grafiği.

Element birlikteliklerini bölgesel jeoloji, toprak oluşum süreçleri, alterasyon ve iklim gibi faktörler etkilemektedir. Pb, Zn ve As aynı kaynağı yani mineralizasyonu göstermekte, bu birliktelik jeolojiden çok maden oluşumuna işaret etmektedir. Sr, Rb, Zr elementlerinin ise, birlikte olabilecek ve toprak oluşumunu sağlayan daha çok ana kayaçtan kaynaklı elementler olduğu söylenebilir.

3.3.1.4 Faktör analizi

Faktör analizi birçok bilim dalında yaygın olarak kullanılan, çok değişkenli analiz yöntemlerindendir. Faktör analizi, p değişkenli bir olayda (p boyutlu uzay) birbiri ile ilişkili değişkenleri bir araya getirip, az sayıda yeni (ortak) ilişkisiz değişken bularak, boyut indirgemeyi ve bağımlılık yapısını yok etmeyi amaçlar (Davis, 1986; Howart, 1993; Tüysüz ve Yaylalı, 2005). Bu değişkenler arasındaki gözlenemeyn değişkenleri (faktörleri) ortaya çıkarmaya yarar.

İnceleme alanından derlenen toprak numunelerine ait Pb-Zn-Cu-As-Mn-Fe-Sr-Rb-Zr-Ni elementlerinin analiz sonuçları için ana bileşenler analizi (PCA) metodu kullanılarak SPSS 11.5 paket programında hesaplanmış element dağılımında 5 ana föktörün etkili olduğu belirlenmiş analiz sonuçları çizelge 3’ de sunulmuştur.

Faktör analizin de faktör analiz grafiğine göre (Şekil 3.16) analizi sonucuna göre ise Pb-Zn-As elementleri birliktelik gösterirken Fe-Mn elementleri ile Cu-Ni elementleri birliktelik göstermiştir. Sr-Th ile birliktelik göstermektir. Bu durumun Pb-Zn-As

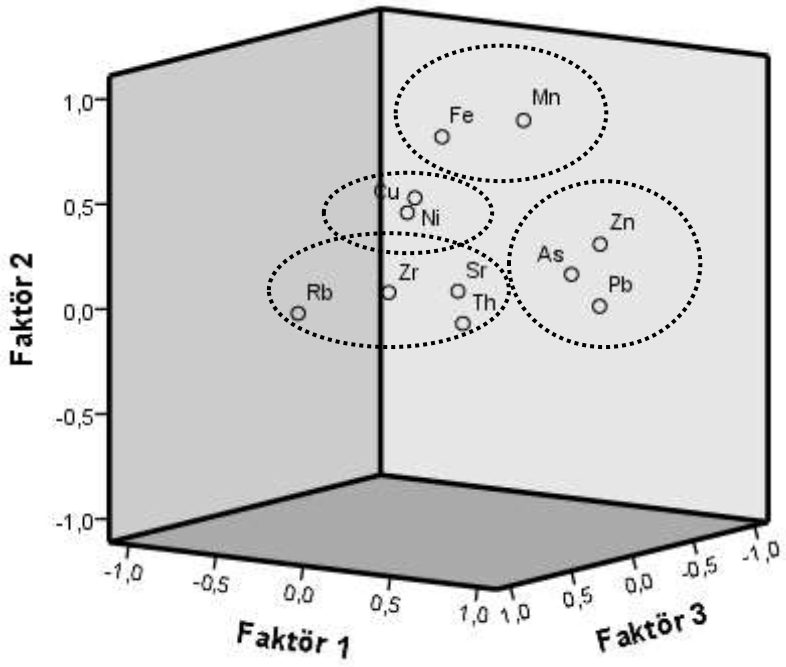
örneklerinin alterasyon tiplerine göre benzerliklerini, Cu ve Ni örneklerinin ise farklılıklarını yansıttığı düşünülmüştür.

Çizelge 3.3. Toprak analiz sonuçlarından elde edilen faktör ve varimax döngüsü uygulanmış faktör yükleri.

	FAKTÖR						FAKTÖR (Varimax döngüsü)				
	F1	F2	F3	F4	F5		F1	F2	F3	F4	F5
Zr	-0.109	0.123	**0.642**	0.309	0.444		-0.073	0.068	0.305	-0.002	-0.793
Sr	0.382	0.346	-0.167	**0.708**	-0.359		0.08	0.039	-0.044	**0.955**	0.035
Rb	-0.019	0.629	**0.583**	-0.229	-0.091		-0.2	0.036	**0.864**	0.041	-0.079
Th	0.506	0.018	0.7	-0.138	-0.204		0.598	0.038	**0.655**	0.044	-0.132
Pb	0.675	-0.539	0.248	-0.003	-0.182		**0.915**	0.056	-0.012	0.018	-0.005
As	0.705	-0.356	0.04	-0.176	-0.203		**0.771**	0.198	0.014	0.011	0.253
Zn	0.748	-0.439	0.061	0.183	0.066		**0.788**	0.312	-0.197	0.156	-0.109
Cu	0.435	0.44	-0.358	-0.401	-0.177		-0.022	0.442	0.224	0.135	0.662
Ni	0.608	0.58	-0.063	0.257	-0.019		0.052	0.526	0.268	0.645	0.096
Fe	0.773	0.403	-0.104	-0.23	0.25		0.206	**0.832**	0.268	0.162	0.232
Mn	0.712	-0.04	-0.247	0.02	0.56		0.314	**0.847**	-0.247	0.048	-0.068
Total	2.606	2.03	1.565	1.405	1.237						
% of Variance	23.688	18.457	14.229	12.771	11.24						
Cumulative %	23.688	42.145	56.374	69.144	80.38						

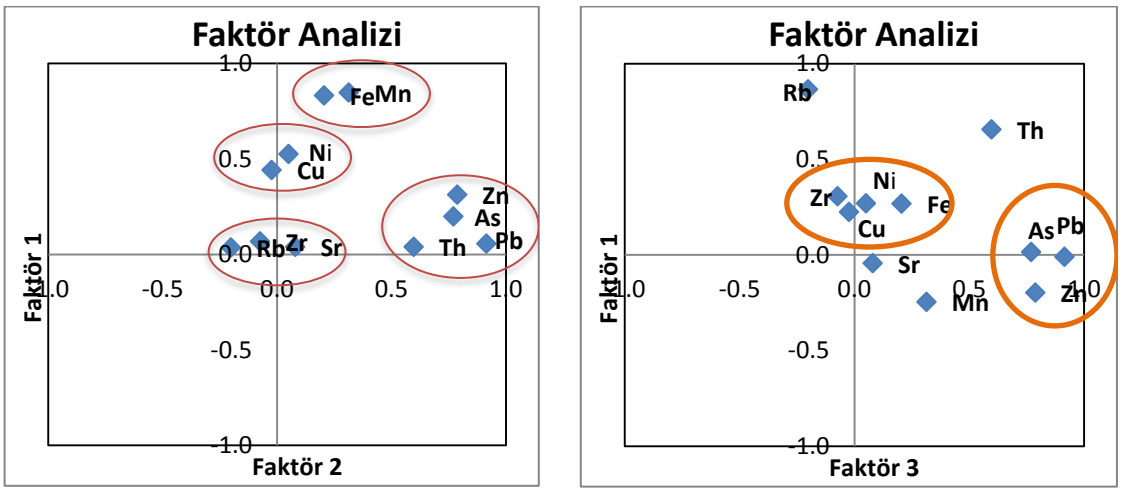
Zn-As elementleri birliktelik gösterirken Fe-Mn elementleri ile Cu-Ni elementleri birliktelik göstermiştir. Sr-Th ile birliktelik göstermektir. Bu durumun Pb-Zn-As örneklerinin alterasyon tiplerine göre benzerliklerini, Cu ve Ni örneklerinin ise farklılıklarını yansıttığı düşünülmüştür.

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere Pb, Zn ve As elementleri 0.91, 0.77 ve 0.78’ luk faktör skorları ile birinci faktörün etkisinde birliktelik göstermektedir. Fe ve Mn elementi 0.77 ve 0.71’ lik bir skorla ikinci faktörün etkisindedir. Rb ve Th ise 0.86 ve 0.65 üçüncü faktörün etkisindedir. Bu faktörler, mineral oluşum süreçlerini destekleyen farklı sıcaklık - basınç değerleri ve baz metal birlikteliği gibi unsurları içerebilir. Birinci faktörün açıkladığı varyans %23, ikinci faktörün açıkladığı varyans %18, üçüncü faktörün açıkladığı varyans ise %14 olup, dördüncü faktörün açıkladığı varyans %12 toplamı %80’dir.

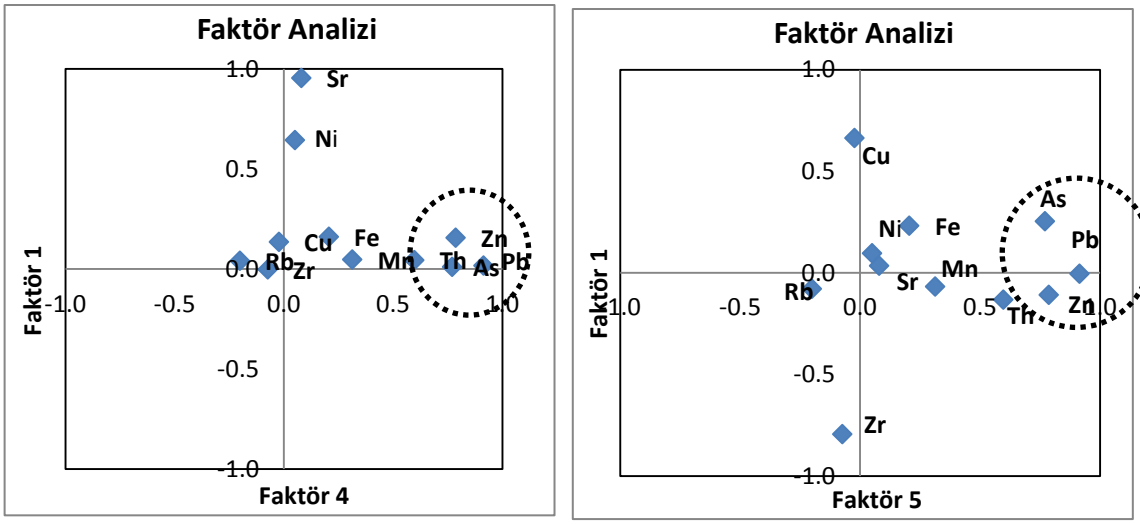


Şekil 3.16. Toprak jeokimyası analiz sonuçlarından hazırlanan faktör yükleri grafiğinde elementler arası ilişkiler.

Toprak analizleri yapılan F1-F2, F1-F4, F1-F4, ve F1-F5, elementlerin faktör yüklerinin dağılımı Şekil 3.16 ve Şekil 3.17'de verilmiştir. F1-F2 faktör yüklerinin dağılım grafiğinde Pb-Zn-As-Th birliktelik gösterirken, Fe-Mn ile, Cu-Ni ile, Rb-Zr-Sr birliktelik göstermektedir. F1-F4, F1-F4, VE F1-F5 faktör yüklerinin dağılım grafiğinde geneline bakıldığında Pb-Zn-As nin birlikte, Cu-Ni birlikte, Mn Fe birlikte hareket ettiği sonucuna varılmıştır.



Şekil 3.17. Toprak analizleri edilen elementlerin faktör yüklerinin dağılım grafikleri.



Şekil 3.18. Toprak analizleri edilen elementlerin faktör yüklerinin dağılım grafikleri.

Sonuç olarak, korelasyon, klaster ve faktör analizlerinden de anlaşılacağı üzere aralarında kuvvetli korelasyon gösteren ve element dağılımında birliktelik sunan ve aynı faktörden etkilenen Pb, Zn ve As bu yatakların aranmasında iz bulucu element olarak kullanılabileceği söylenebilir.

3.3.1.5 Temel değer (Background) ve eşik değerin belirlenmesi

Cevherleşmemiş veya bir cevherleşmeden etkilenmemiş bölgelerden alınan örneklerdeki bir elementin miktarına ‘’normal değer’’ denilmektedir. Bir elemente ait normal değerler, genellikle bir ortalama değerler etrafında toplanan istatistiksel bir topluluk oluşturur. Aynı bölgede, aynı elemente ait normal değer topluluklarının nitelikleri örnek türüne (kayaç, toprak, dere kumu, bitki, su, vb.) göre değişmektedir. Normal değerler, ayrıca yer kabuğunu oluşturan malzemenin çeşidine göre de bir bölgeden başka bir bölgeye değişiklikler göstermektedir. Normal değerlerin harita üzerinde anlamsal olarak dağılımları göz önüne alındığında, bu değerler adeta anomali değer topluluğunun üzerine oturtulduğu bir ‘’fon’’ görünümü vermektedir. Onun için bu değerlere ‘’fon’’ (background) değerlerimde denilmektedir (Wellmer, 1998).

Bir jeokimyasal prospeksiyonda, uygulanabilecek analiz metodlarını seçerken ve jeokimyasal verileri değerlendirirken elementlerin çeşitli örnek malzemeleri içindeki normal dağılımlarının bilinmesi gerekmektedir. Jeokimyasal verilerin ele alınmasında ilk ve en önemli problemlerden birisi normal topluluk ile anomali topluluklarının

birbirinden ayırt edilebilmesidir. Normal değerler ile anomali değerleri birbirinden ayıran değere ‘’eşik değer’’ (Threshold value) denilmektedir. Eşik değeri, normal değerin üst değeri veya anomali değerlerinin alt sınırı olarak tanımlamak ta olasıdır. Normal veya topluluk anomali değerlerinin birbirlerinin içine girdikleri durumda eşik değer, topluluk değerlerinin birbirlerinin içine girdikleri durumlarda eşik değer, topluluk fertlerini tam olarak birbirlerinden ayırt etmeye yeterli olmamaktadır (Wellmer, 1998).

İstatistiksel yöntemler sadece jeolojik eşik değer ve jeolojik anomalileri ayırt edici eşik değer değerinin belirlenmesi için de yararlıdır. X (ortalama) ± 2 standart sapma (SD: standart daviation) değeri anomali eşik değeri ayıran eşiği belirlemek için kullanılan en yaygın olarak kullanılan istatistiksel parametredir. Arama jeokimyası içinde eşik değer X ± 2SD aralığı olarak ifade edilir ve jeokimyasal eşik değer tek bir değer yerine bir aralık kabul edilir.

Bazı yazarlar tarafından X + 2SD değer eşik olarak ifade edilir. Başka bir deyişle, eşik değer üst sınır değeridir. Uygulamaya geçmeden önce veri setinde aşırı ve uç değerler kaldırılır. Bu yöntem X+ 2SD veri etkilerini azaltmak için uygulanır (Reimann vd., 2005) Daha önce bahsedildiği gibi, veriler normal dağılım göstermiyorsa, ki bu çalışmada tüm veriler sağa çarpık dağılım gösterdiler, verilerin normale yaklaştırılması veya yaklaşmıyorsa ona göre önlem alınması gerekir.

Jeolojik veriler daima sağa çarpık pozitif dağılım gösterdiğinden, bir popülasyonda aşırı uçlardan etkilenmeyen medyan değeri ön plana çıkarılmış ve son yıllarda medyan mutlak sapma (MAD) yöntemi yaygın olarak kullanılmıştır (Reimann vd., 2005; Teng vd., 2010, Yaylalı, 2013). Bu yöntemle, ortalama ve standart sapma yerine ortalama mutlak sapma kullanılmakta ve eşik değer aşağıdaki formülde (3.3) belirlenmektedir;

$$T=med+2MAD \qquad (3.3)$$

Burada T: Eşik değer, med ise; ortanca (medyan) değer, MAD (median absolute deviation) ise; ortalama mutlak sapmadır. MAD istatiksel dağılım ölçüsüdür ve nicel veriler tek değişkenli örneği, değişkenliği sağlam bir ölçüsüdür.
MAD (Ortalama mutlak sapma) aşağıdaki gibi hesaplanır (3.4);

MAD= medyan | xi−medyan(xi) | (3.4)

Çizelge 3.4. Elementlerin toprakta ve sedimanter kayaçta ki ortalama medyan değerleri (ppm) (Teng, Y., Ni, S., Wang, J., Zuo, R., Yang, J., 2010).

Dünyadaki elementlerin ortalama medyan değerleri (ppm)									
	Cu	*Pb*	*Zn*	*Mn*	*Ni*	*As*	*Sr*	*Rb*	*Zr*
Toprak	15	17	36	320	17	7.5	67	35	270
Sedimanter Kayaç	5	5	21	1100	20	1.1	610	56	19

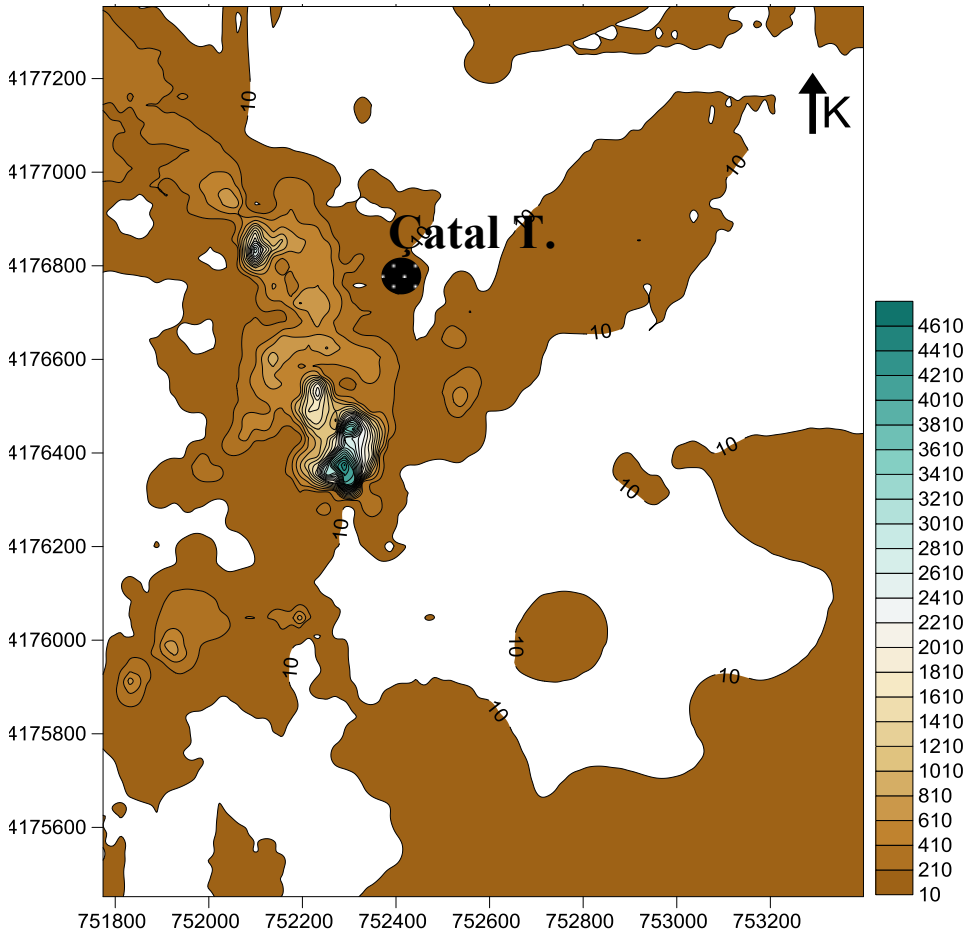
3.3.1.6 Tek element jeokimyasal dağılım haritalarının hazırlanması

Dışbudak sahadasında toprak jeokimyası çalışmalarından yararlanarak iz bulucu elementler için kriging tekniği ile anomali-eş konsantrasyon haritaları oluşturulmuştur. Bu teknikte örnek noktaları için en uygun alansal ağırlıkları belirlemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Model, Pb-Zn için iz bulucu element olarak kabul edilen; Cu, Pb, Zn, As Fe, Mn, Ni elementlerine nugget etki ve stabil tipte, Rb elementine ise nugget etki sıfır alınarak stabil tipte uyarlanmıştır. Nugget etkinin sıfır olması As elementinin kısa mesafelerde önemli bir değişim göstermediğinin göstergesidir başka bir ifadeyle analiz sonuçları tekrar edilebilir. Örnek noktalarından toplanacak yeni toprak örneklerinin element konsantrasyonlarının benzer değerler vereceği anlamına gelir. Anomali haritaları için yarı variyogram kriging metodu kullanılmıştır. Bu metot bilinen değerlerin değişimleri ile çevredeki diğer noktaların bilinmeyen değerlerini tahmin etmek için geliştirilmiş en kullanışlı metotlardan biridir (Matheron, 1971, Yaylalı-Abanuz vd., 2011)

Kriging tekniği yarıvariogramlardan elde edilen yapısal unsurları kullanarak örneklenmemiş noktalardaki değişimleri doğruya yakın gerçeklikte tahmin etmeyi kolaylaştırır. Bundan dolayı diğer metotlara göre daha çok tercih edilmektedir. Yarıvariyogram modelinden elde edilen verilerle kriging metodu bu çalışmada iz bulucu olan tüm elementlere uygulandı ve bunun yanı sıra eşik değer tespiti yukarıda belirtilen MAD yöntemine göre yapılmış, bunlarla beraber hazırlanan haritalarda elementlerin % 75, % 84,13 ve % 95.45 ve %99.7 (X+1SD, X+2SD ve X+3SD) değerlerinden yararlanılarak anomali-konsantrasyon haritaları hazırlanmıştır.

3.3.1.6.1 Pb Jeokimyasal dağılımı

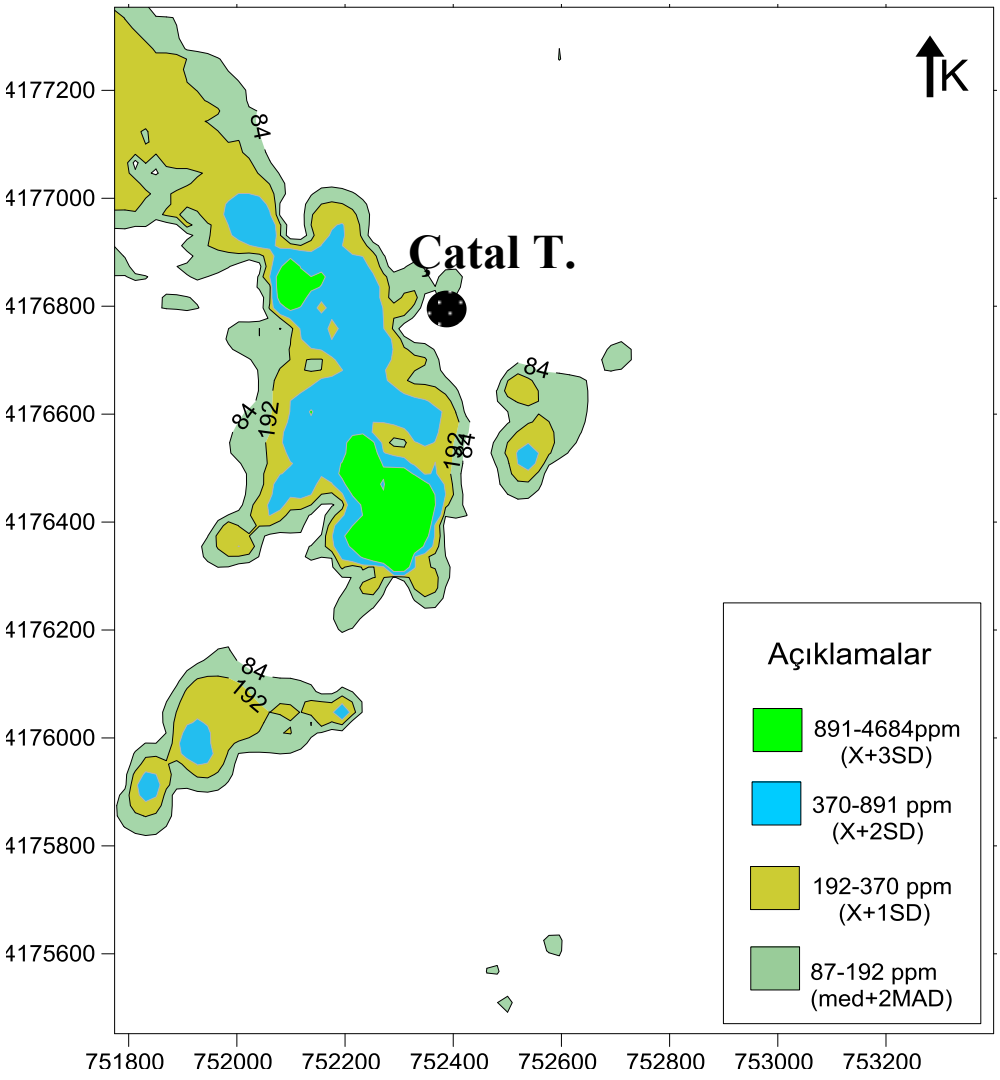
Pb elementi; Dünya ortalamalarında toprakta 17 ppm, sedimanter kayaçta ise 5 ppm olduğu bilinmektedir (Çizelge 4). Bu çalışmada bulunan ortalama değer ise 221,37 ppm'dir, (Çizelge 1). Dolayısıyla 13 kat daha yüksek bir değer kazanmıştır. Elde edilen standart sapma 575.39 ppm, topraktaki en küçük 5.25 ppm ve en büyük 5982.28 ppm Pb anomali değerine rastlanmıştır **(**Şekil 3.19). Pb elementi normal dağılım sonuçları Şekil 29'da verilmiştir. Genel dağılıma bakıldığında inceleme alanının kuzeybatı-güneydoğu istikametinde ve Çatal Tepe'nin güney batısında ve kuzey doğusunda yoğunlaştığı gözlenmektedir.



Şekil 3.19. İnceleme alanındaki Pb elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağlım haritası (ppm)

Pb elementinin eşik değeri (Threshold- value) 87.74 ppm (*T= med+2MAD)*, % 75; 191.17 ppm, %84; 396 ppm, % 95; 891,49 ppm % 97,5; 1661,95 ppm olarak

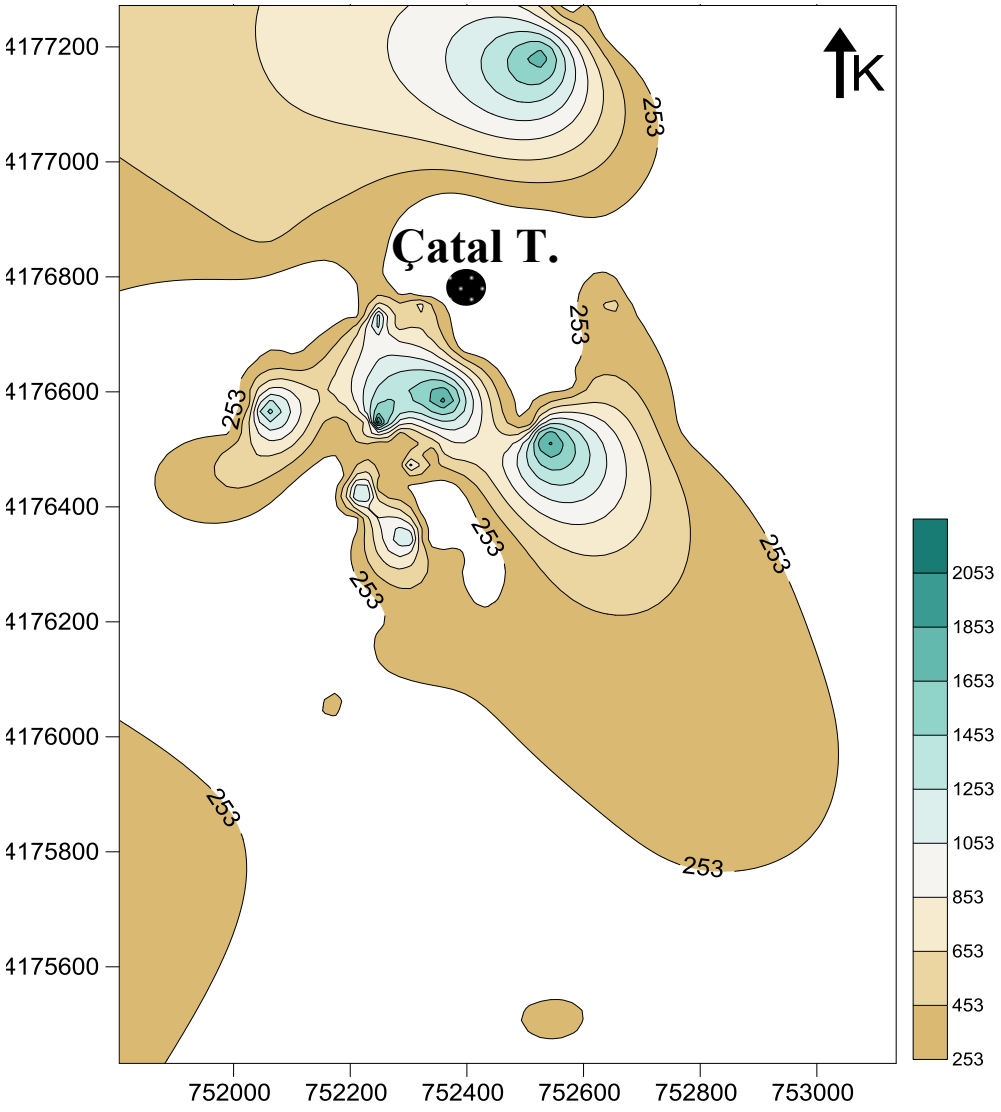
belirlenmiştir. Bu verilere göre hazırlanan dağılım haritasında (Şekil 3.20) Çatal tepe'ye yakın kısımlarda ve karanlık dere civarında aynı zamanda faylı olan kısmın civarında anomalini yoğunlaştığı gözlenmektedir. Bu verilere göre eşik değerin üstü anomali olarak değerlendirdiğimizde 1200 m^2 lik bir alanda Pb anomalisi gözlenmekte, bununyanında X+2SD değerini eşk değerolarak aldığımızda ise (%84) yaklaşık 600 m^2 lik bir alan anomali sahası olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. İnceleme alanındaki Pb elementine ait eşik değer ve anomali haritalası.

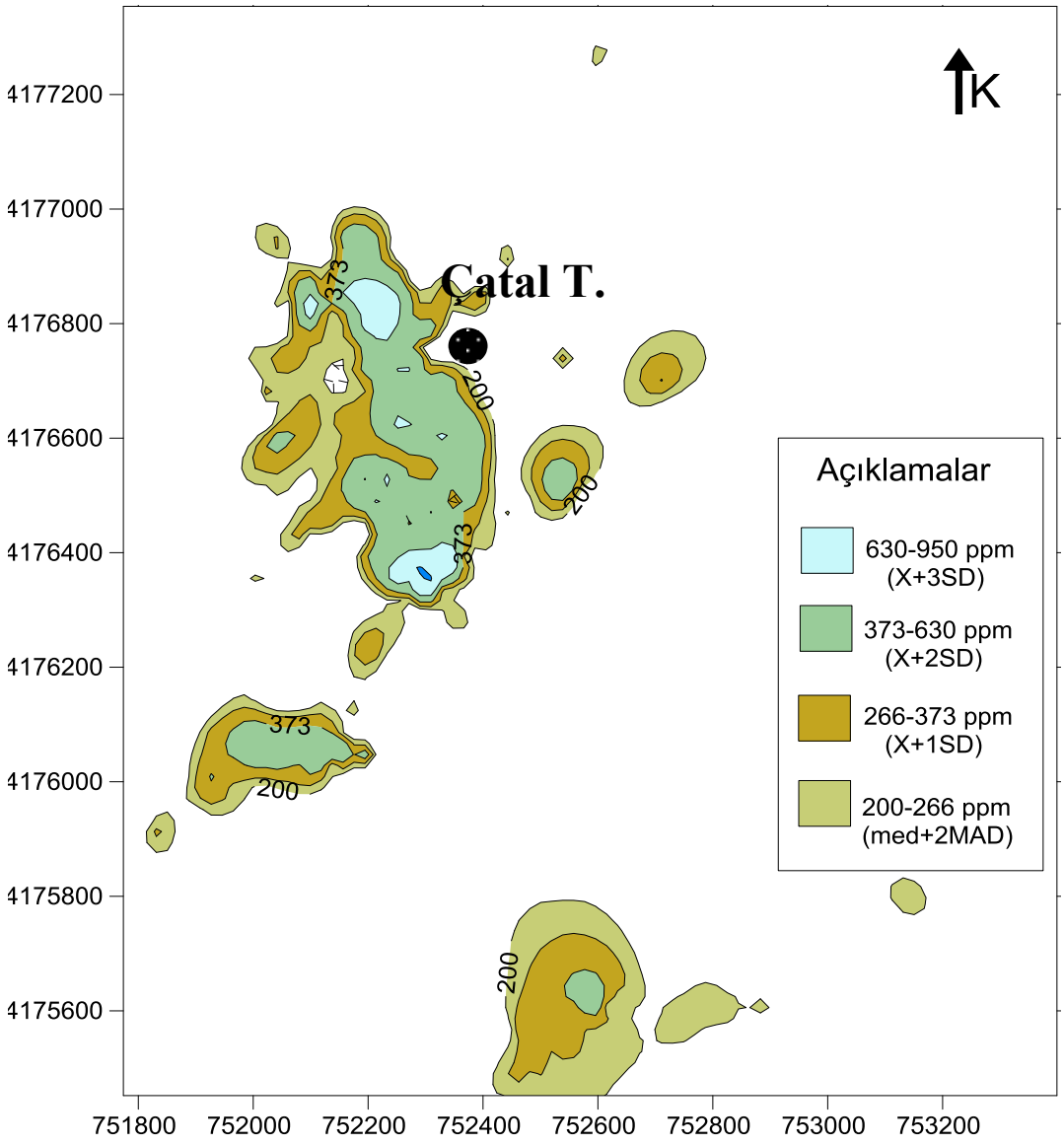
3.3.1.6.2 Zn Jeokimyasal dağılımı

Zn elementi; dünya ortalamalarında ortalamaların da toprakta 36 ppm, sedimanter kayaçta ise 21 ppm olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada bulunan ortalama değer ise 193,37 ppm'dir, (Çizelge 1). Dolayısıyla arazideki birimler sedimanter kayaç olduğundan 9 kat daha yüksek bir değer kazanmıştır. Elde edilen standart sapma 191,62 ppm, topraktaki en küçük 7,92 ppm ve en büyük 1289,32 ppm Zn anomali değerine rastlanmıştır (Şekil 3.21). Zn elementi normal dağılım sonuçları şekil 3.21'de verilmiştir. Genel dağılıma bakıldığında Çatal Tepe'nin güney batısında ve kuzey doğusunda anomali verdiği tespit edilmiştir.



Şekil 3.21. İnceleme alanındaki Zn elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm).

Zn elementinin, şekil 3.22'de temel değer (Background) ve eşik değerin (Threshold-value) belirlenmesi genellikle Çatal tepe'ye yakın kısımlarda ve karanlık dere civarında aynı zamanda Değirmentaş formasyonu birimi civarında yoğunlaştığı gözlenir (Şekil 3.22; Şekil 3.1). Eşik değer (Threshold- value) 253 ppm (*T= med+2MAD)*, % 75; 266 ppm, %84; 373 ppm, % 95; 591 ppm, % 97,5; 685,38 ppm olarak belirlenmiştir.

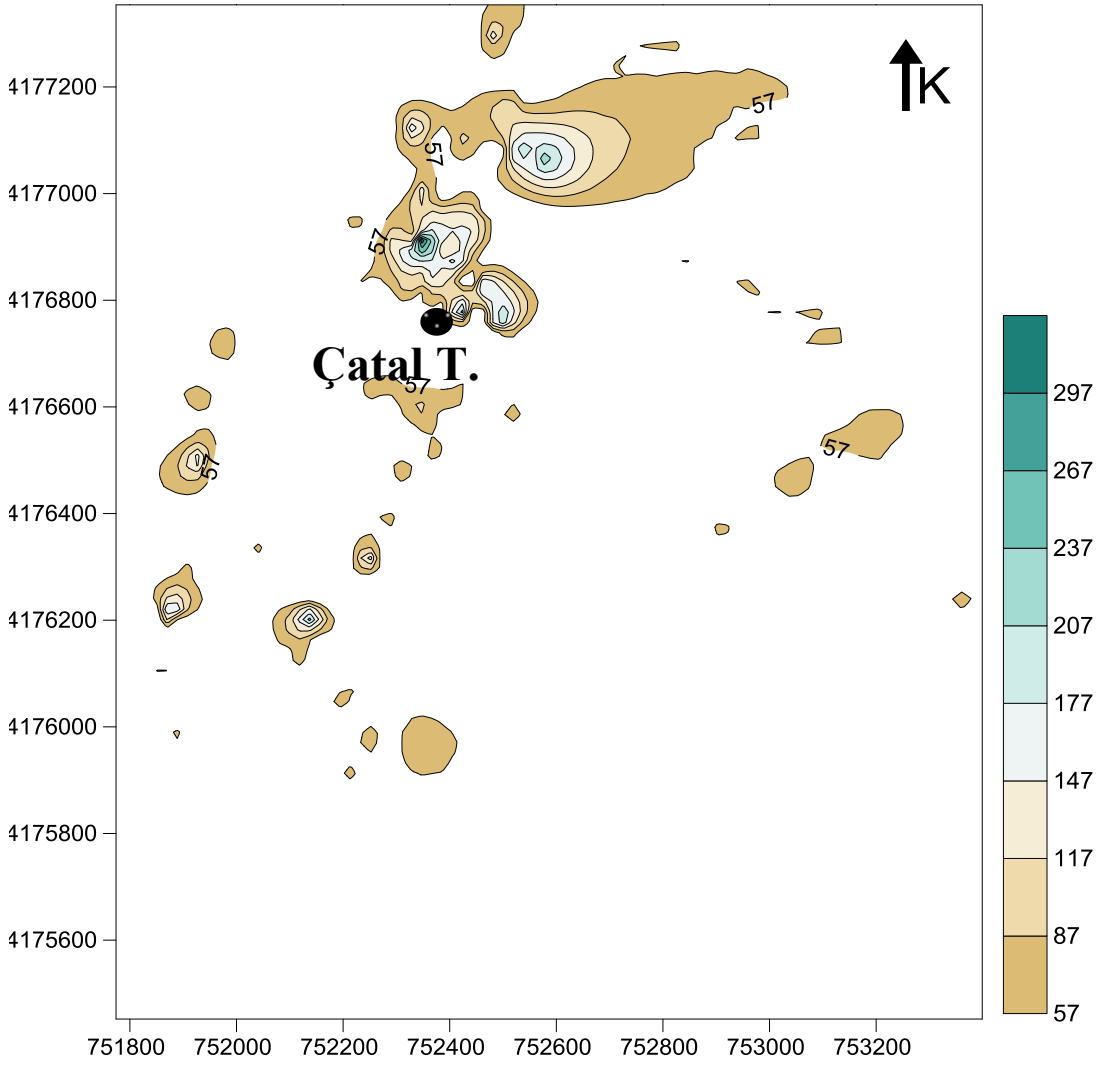


Şekil 3.22. İnceleme alanındaki Zn elementine ait eşik değer ve anomali haritalası.

3.3.1.6.3 Cu Jeokimyasal dağılımı

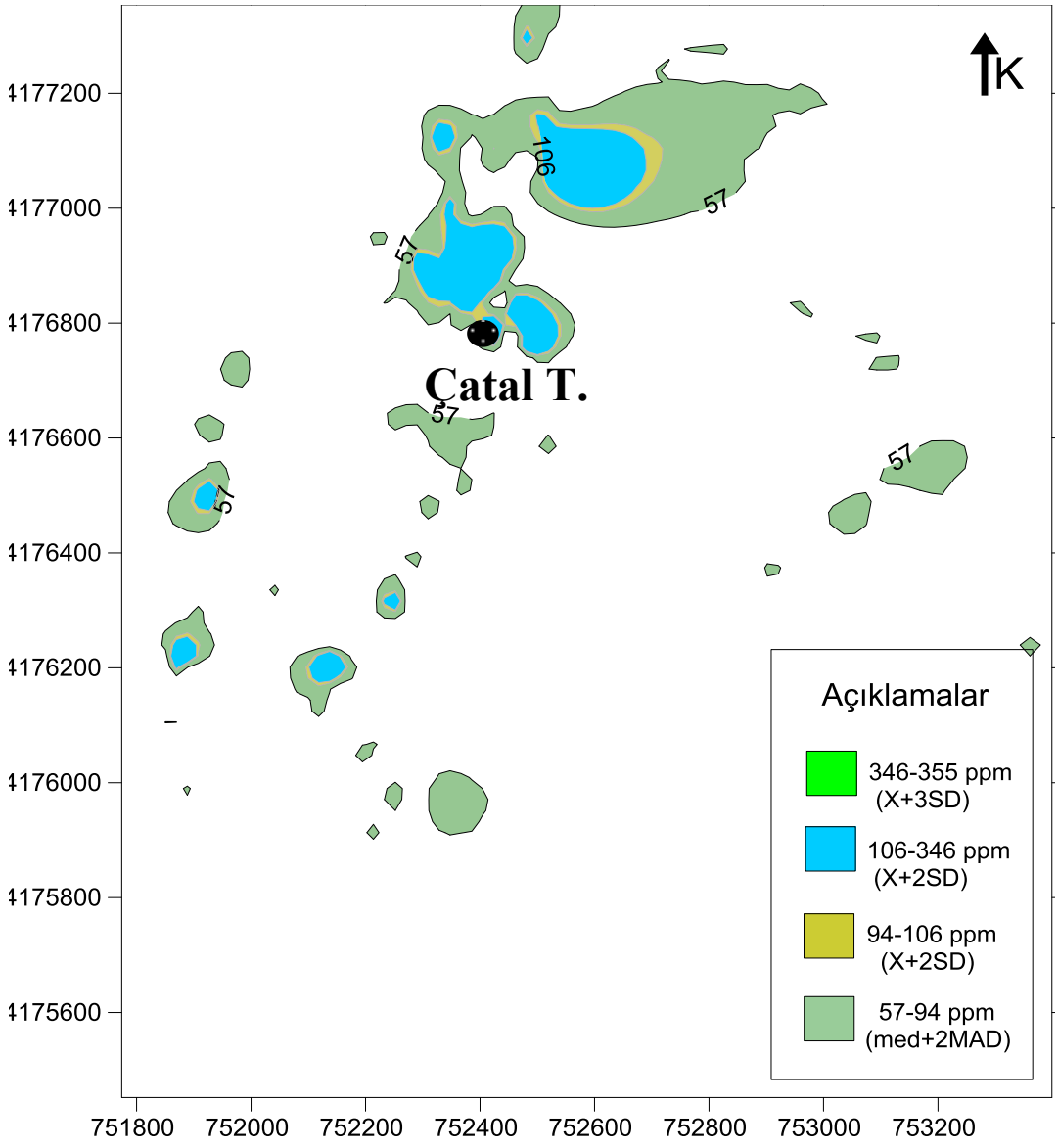
Cu elementi; Dünya ortalamaların da toprakta 15 ppm, sedimanter kayaçta ise 5 ppm olduğu bilinmektedir (Çizelge 3). Bu çalışmada bulunan ortalama değer ise 44 ppm'dir,

(Çizelge 1). Dolayısıyla 3 kat yakın bir değer kazanmıştır. Elde edilen standart sapma 36.06 ppm topraktaki en küçük 1,6 ppm ve en büyük 355,21 ppm Cu anomali değerine rastlanmıştır. Cu elementi normal dağılım sonuçları (Şekil 3.23) verilmiştir. Genel dağılıma bakıldığında Çatal Tepe'nin kuzey ve kuzey doğusunda anomali verdiği tespit edilmiştir. Bölgedeki anomali değeri kayaç kaynaklı olduğu düşünülmemektedir.



Şekil 3.23. İnceleme alanındaki Cu elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm).

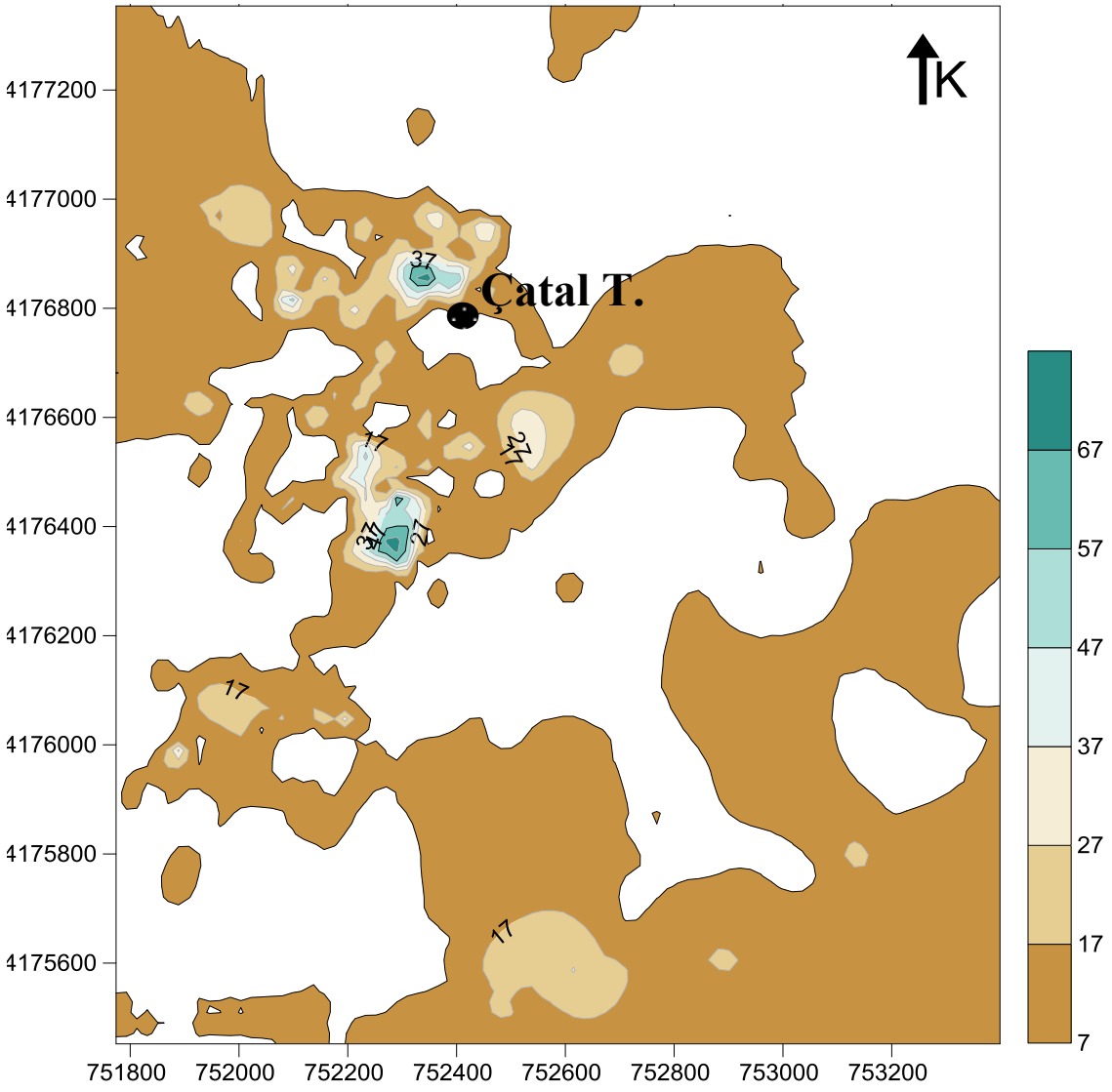
Cu elementinin, (Şekil 3.24) temel değer (Background) ve eşik değerin (Threshold-value) belirlenmesi genellikle Çatal tepe'ye yakın kısımlarda ve karanlık dere civarında aynı zamanda faylı olan kısmın civarında yoğunlaştığı gözlenir. Eşik değer (Threshold-value) 57,39 ppm (*T= med+2MAD),* % 95; 94 ppm, % 97,5; 106 ppm olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.24. İnceleme alanındaki Cu elementine ait eşik değer ve anomali haritalası.

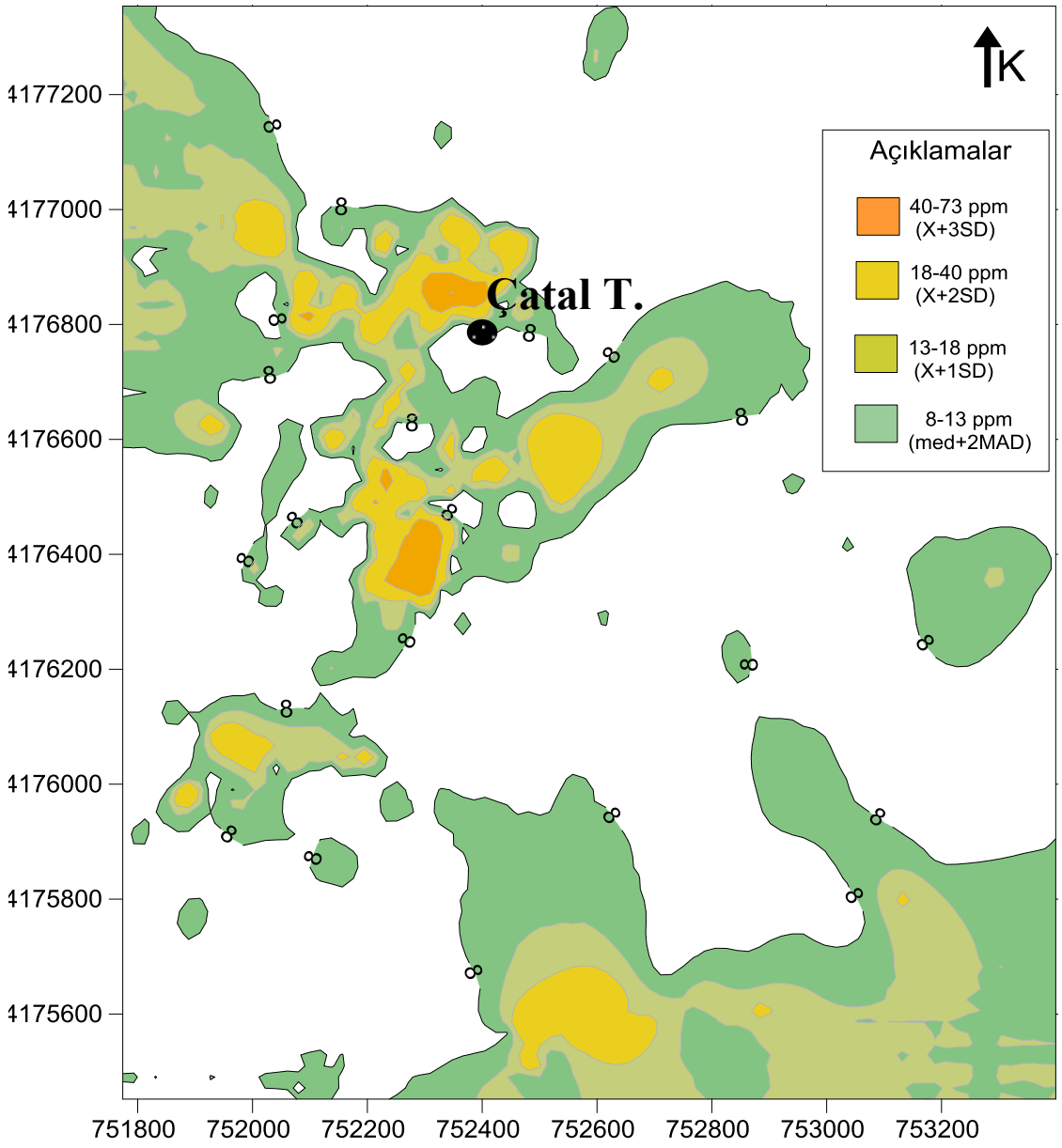
3.3.1.6.4 As Jeokimyasal dağılımı

As elementi; Dünya ortalamaların da toprakta 7.5 ppm, sedimanter kayaçta ise 1.1 ppm olduğu bilinmektedir (Çizelge 3). Bu çalışmada bulunan ortalama değer ise 10.82 ppm'dir (Çizelge 1). Dolayısıyla arazide sedimanter kayaçlar belirlendiğine göre 10 kat yakın bir değer kazanmıştır. Elde edilen standart sapma 11,83 ppm topraktaki en küçük 3,82 ppm ve en büyük 87,17 ppm As anomali değerine rastlanmıştır. As elementi normal dağılım sonuçları (Şekil 3.25) verilmiştir. Genel dağılıma bakıldığında Çatal Tepe'nin kuzey ve güney batısında anomali verdiği tespit edilmiştir.



Şekil 3.25. İnceleme alanındaki As elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm).

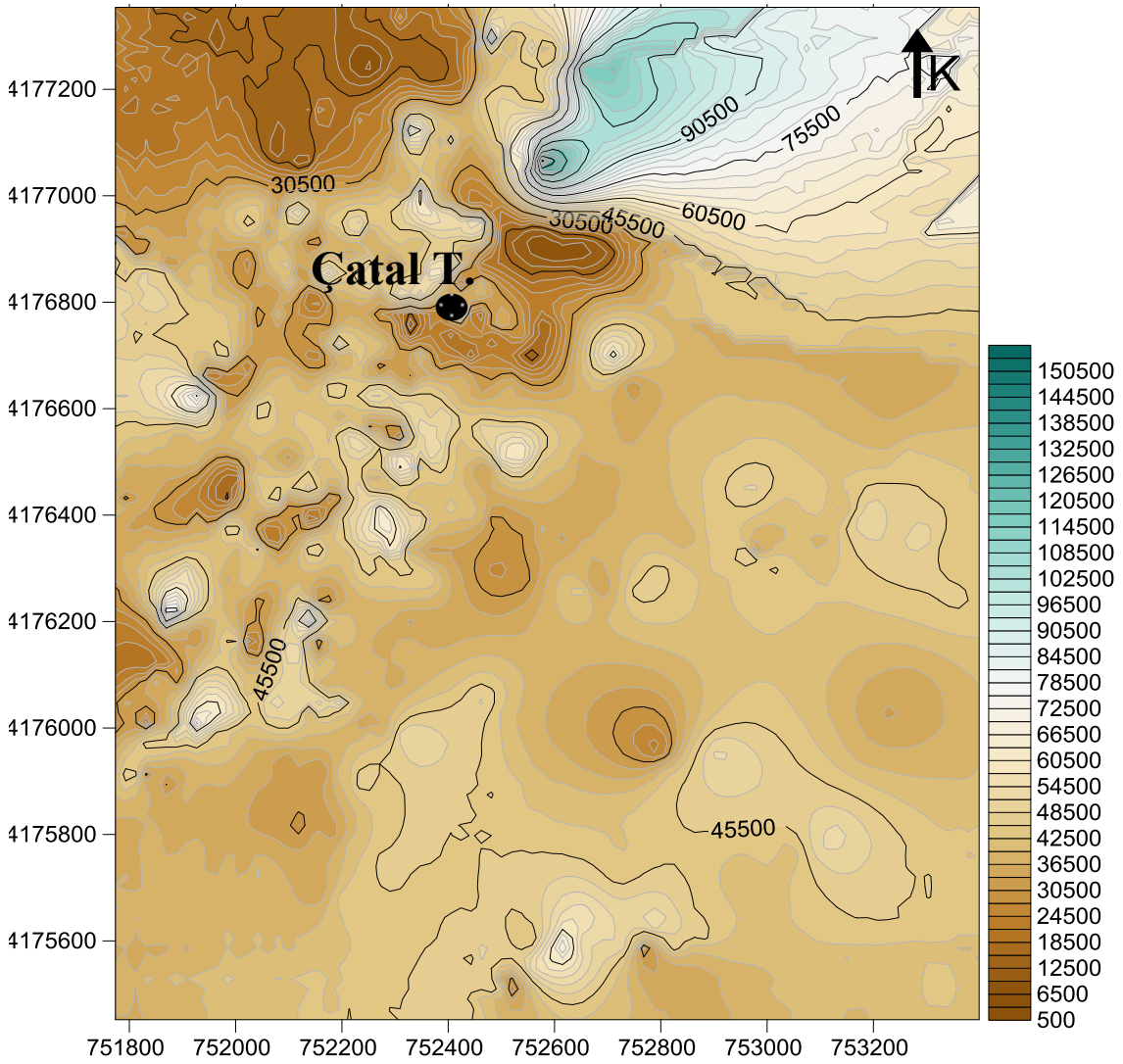
As elementinin, (Şekil 3.26) temel değer (Background) ve eşik değerin (Threshold-value) belirlenmesi genellikle Çatal tepe'ye yakın kısımlarda ve karanlık dere civarında aynı zamanda faylı olan kısmın civarında yoğunlaştığı gözlenir. Eşik değer (Threshold-value) 7,91 ppm (*T= med+2MAD),* , % 75; 13 ppm, % 84; 18 ppm; % 95; 35 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.26. İnceleme alanındaki As elementine ait eşik değer ve anomali haritalası.

3.3.1.6.4 Fe Jeokimyasal dağılımı

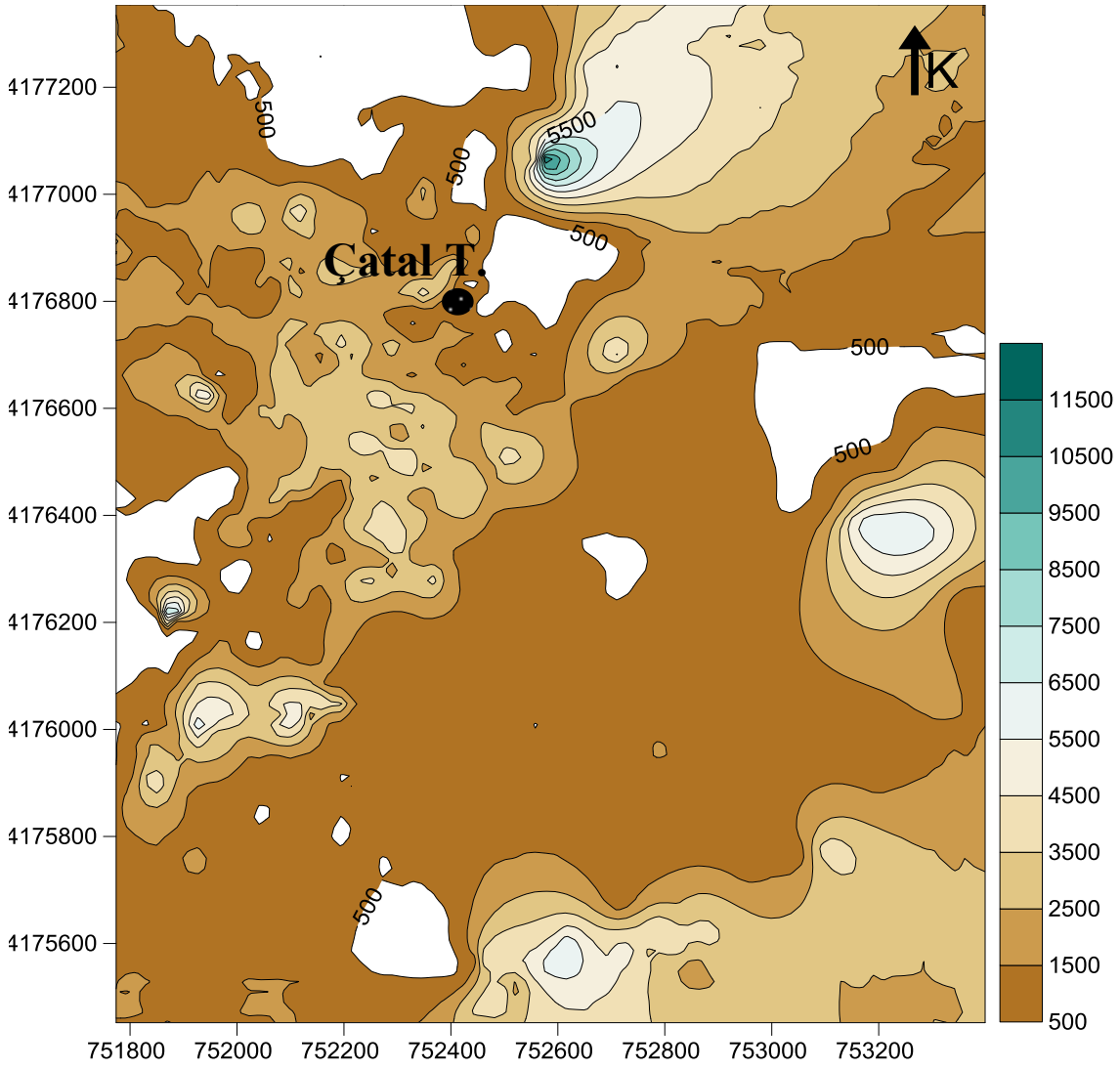
Fe elementi; Dünya ortalamaların da toprakta ve sedimanter kayaçta çok fazla değişkenlik gördeğinden ort bir değer belirlenmemiştir Bu çalışmada bulunan ortalama değer ise 39000.82 ppm'dir (Çizelge 1). Elde edilen standart sapma 1350,80 ppm topraktaki en küçük 4409,11 ppm ve en büyük 159081,87 ppm Fe anomali değerine rastlanmıştır (Şekil 3.27). Fe elementi normal dağılım sonuçları şekil 31'de verilmiştir. Genel dağılıma bakıldığında şekil 38'de Çatal tepe'nin kuzey ve güney batısında anomali verdiği tespit edilmiştir.



Şekil 3.27. İnceleme alanındaki Fe elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm).

3.3.1.6.4 Mn Jeokimyasal dağılımı

Mn elementi; Dünya ortalamalarında ortalamaların da toprakta 320ppm, sedimanter kayaçta ise 1100 ppm olduğu bilinmektedir (Çizelge 3). Bu çalışmada bulunan ortalama değer ise 1800.85 ppm'dir (Çizelge 1). Dolayısıyla arazide sedimanter kayaçlar belirlendiğine göre 1,5 kat yakın bir değer kazanmıştır. Elde edilen standart sapma 1494,83 ppm topraktaki en küçük 64,81 ppm ve en büyük 12736,90 ppm Mn anomali değerine rastlanmıştır (Şekil 3.28). Mn elementi normal dağılım sonuçları şekil 3.28'de verilmiştir. Genel dağılıma bakıldığında Çatal Tepe'nin kuzey ve güney batısında anomali verdiği tespit edilmiştir.



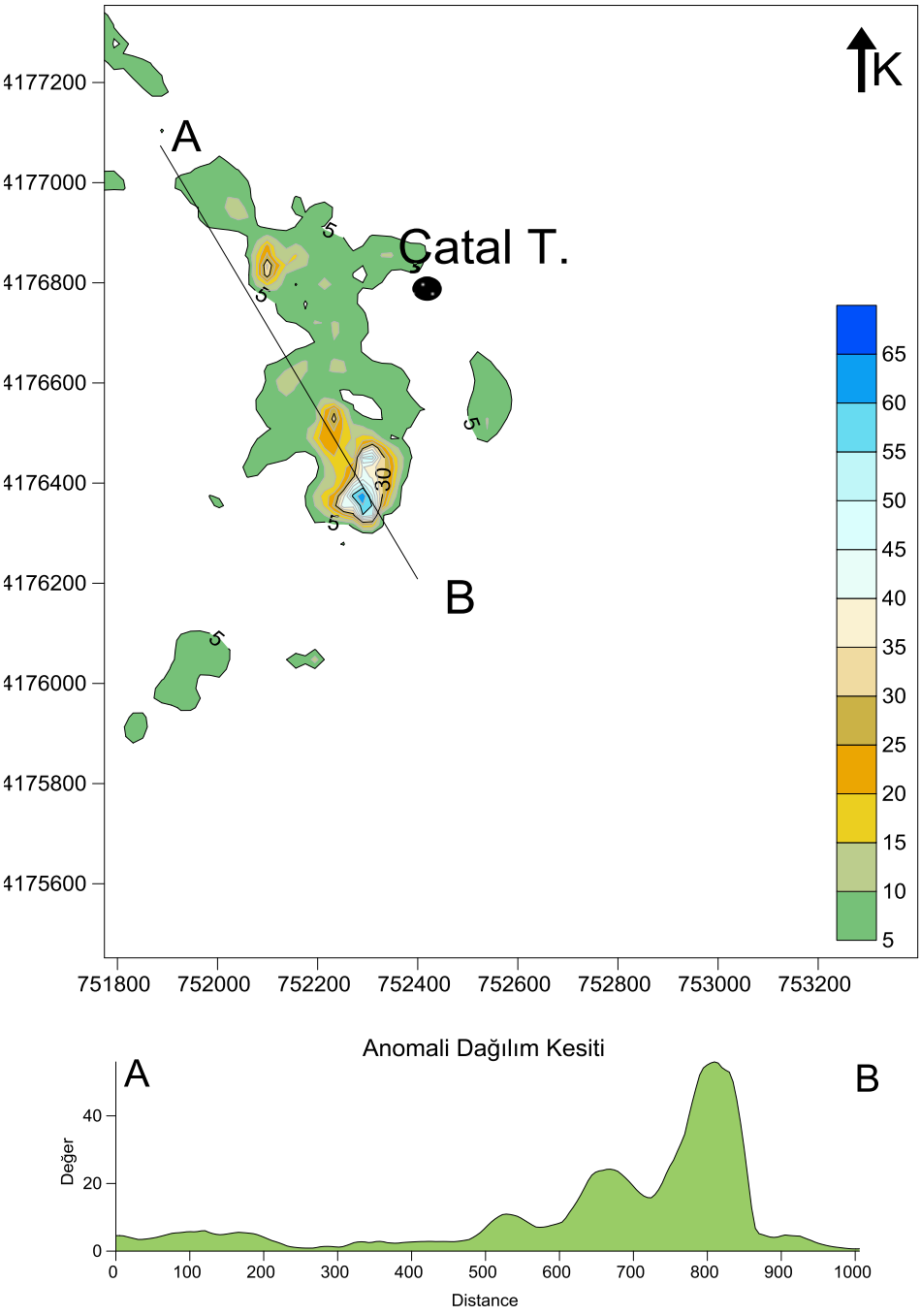
Şekil 3.28. İnceleme alanındaki Mn elementinin topraktaki eş jeokimyasal dağılım haritası (ppm).

3.3.1.7 Çoklu element jeokimyasal dağılım haritaları

Jeokimyasal dağılımlar tek bir elementten ziyade birkaç iz bulucu elementin kombinasyonu ile çoğu zaman maden aramalarında daha daha etkili olduğu ve yön gösterici olduğu tespit edilmiştir (Beus annd Grigorian, 1977). Tez kapsamında çoklu element jeokimyasal dağılımı kullanılmıştır. Çoklu element için belirlenen, faktör analizi, korelasyon analizinde en uygun ve uyumlu dağılım gösteren As elementidir. Bu kapsamda Pb+As, Zn+As, Cu+As, Pb+Zn+Cu+As, çoklu element jeokimyasal dağılım haritaları hazırlanmıştır (Şekil 3.29, Şekil 3.30, Şekil 3.31). Çoklu elementin hesaplanma yöntemi (3.5) aşağıda verilmiştir;

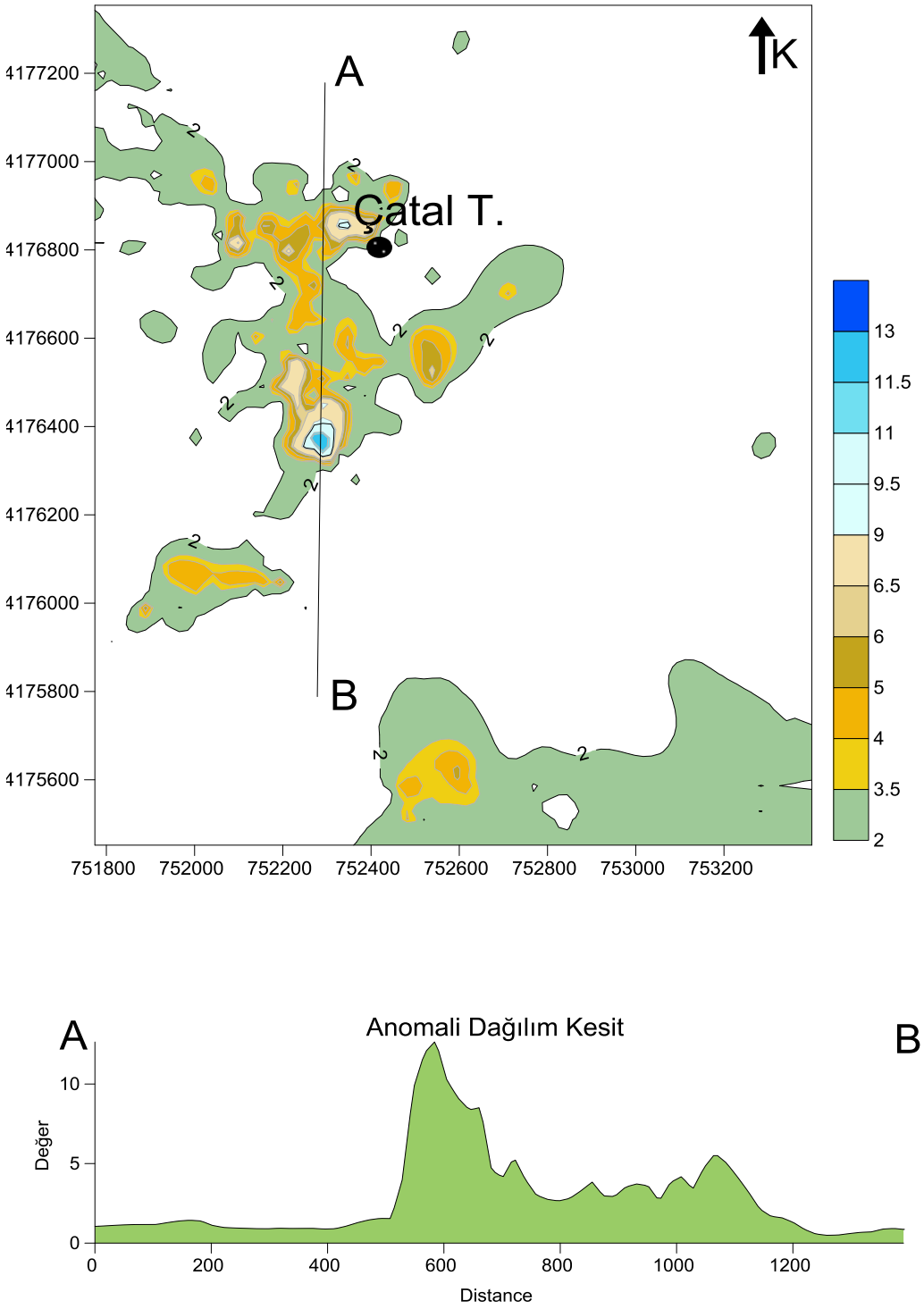
$$H\,(X+Y)=((X_{medyan}/X_{(Med+2MAD)})+((Y_{medyan}/Y_{(Med+2MAD)})) \quad (3.5)$$

Pb+As çoklu elementin jeokimyasal dağılım haritası hazırlanmış olup anomali olan kısım çatal tepenin güney batısında yer almaktadır. Pb+As eşik değer 5 olarak belirlemiştir (Şekil 3.29). Tek element anomali haritalarıyla oldukça benzer bölgelerde anomali vermektedir (Şekil 3.19; Şekil 3.20).



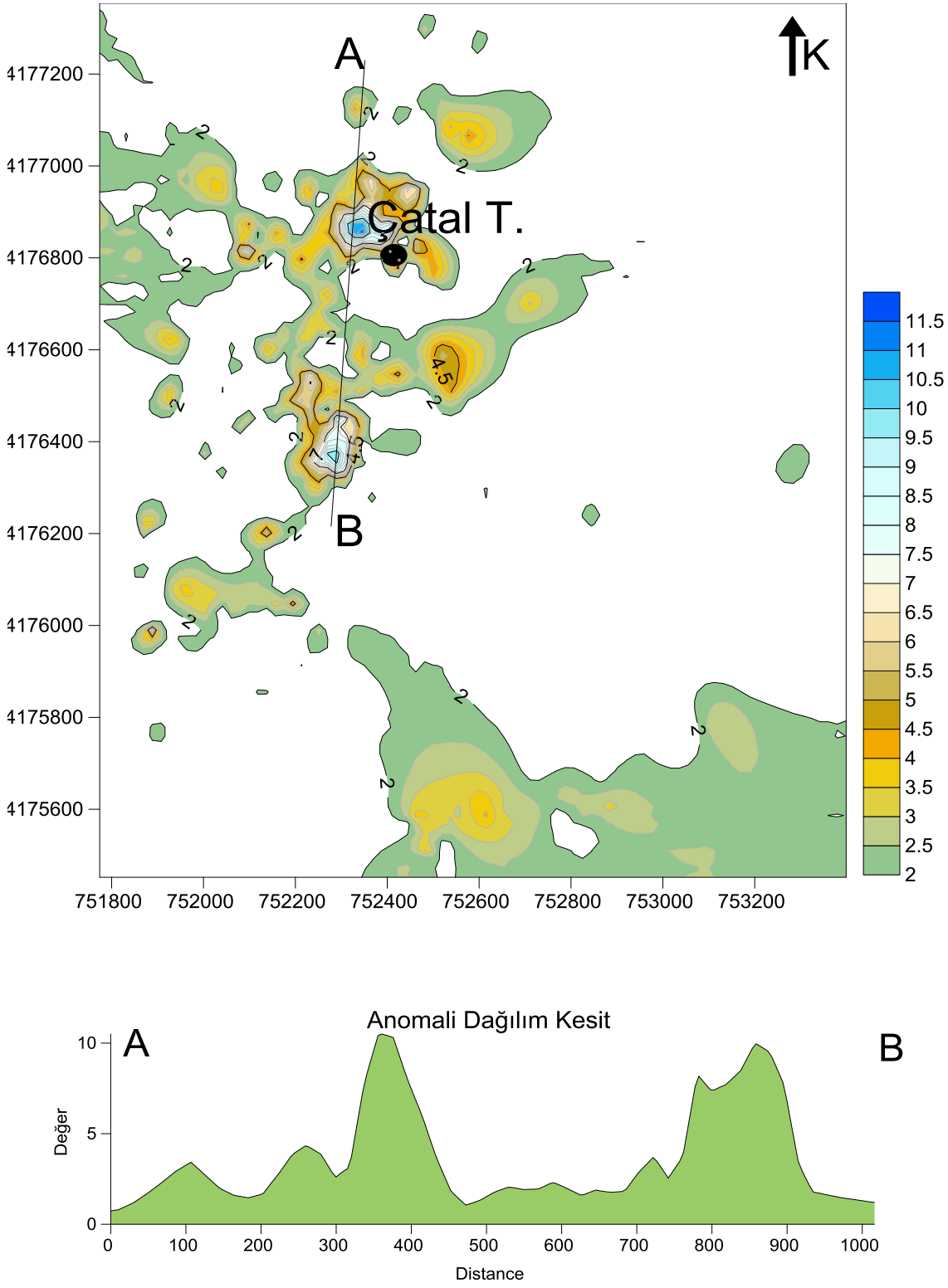
Şekil 3.29. İnceleme alanındaki Pb+As çoklu elementinin dağılım haritaları .

Zn+As çoklu elementin jeokimyasal dağılım haritası hazırlanmış olup anomali olan kısım çatal tepenin güney batısında yer almaktadır. Pb+As eşik değer 2 olarak belirlemiştir (Şekil 3.30). Tek element anomali haritalarıyla oldukça benzer bölgelerde anomali vermektedir (Şekil 3.21; Şekil 3.22).



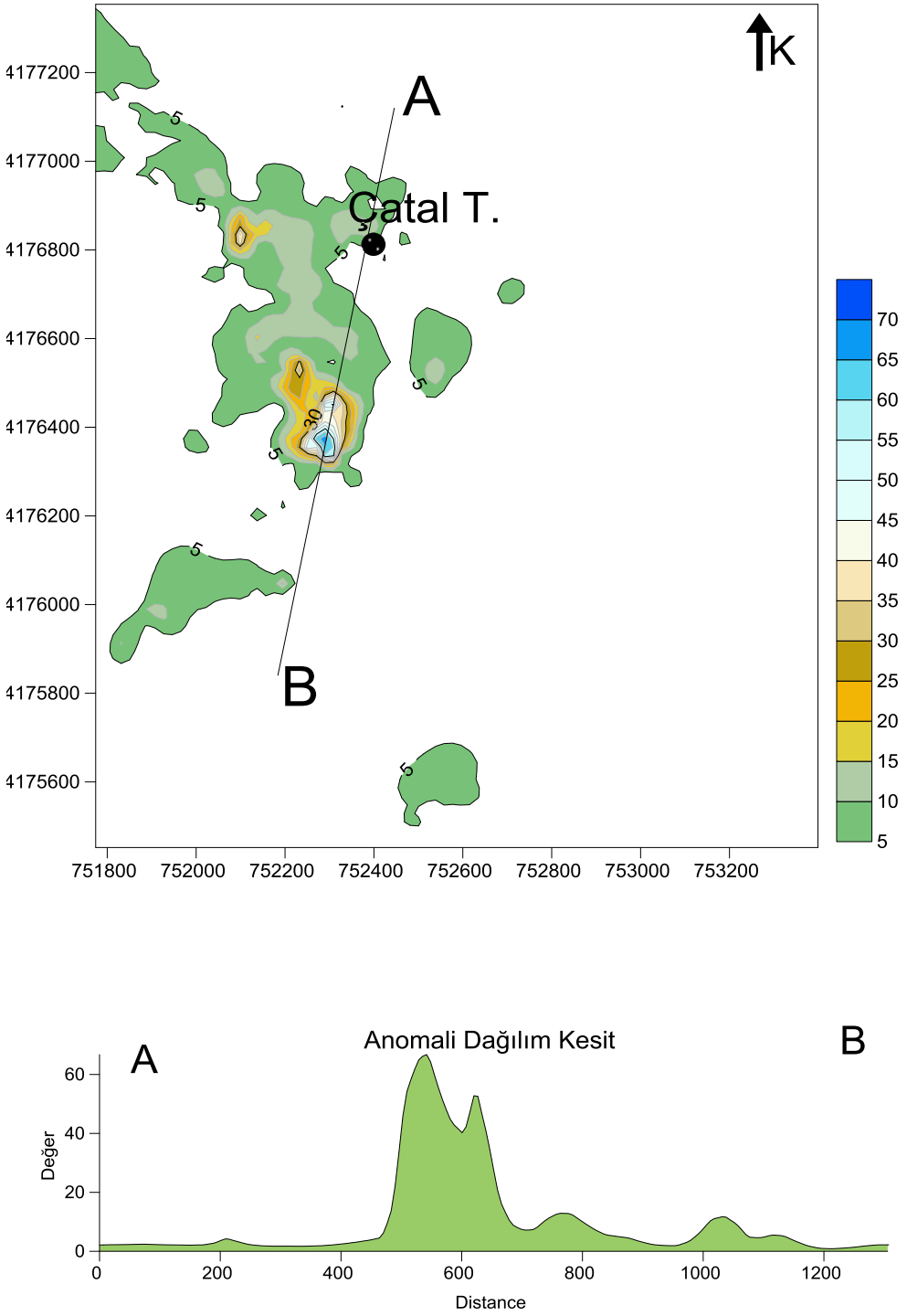
Şekil 3.30. İnceleme alanındaki Zn+As çoklu elementinin dağılım haritaları.

İnceleme alanında **Cu+As** çoklu elementin jeokimyasal dağılım haritası hazırlanmış olup (Şekil 3.32; Şekil 3.33) anomali olan kısım çatal tepenin güney batısında yer almaktadır.



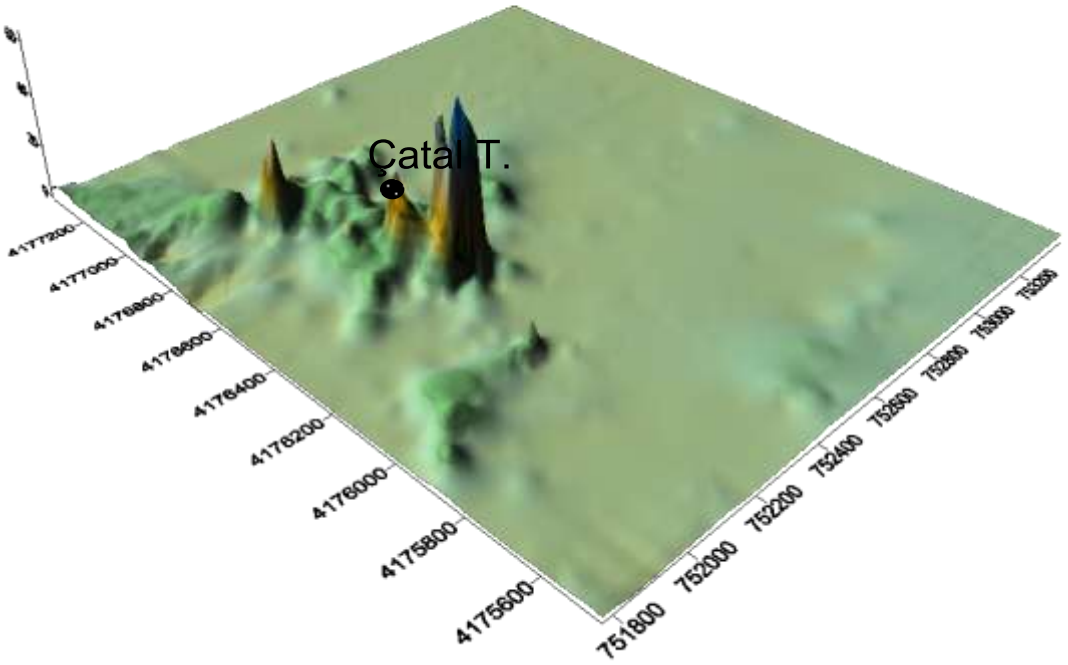
Şekil 3.31. İnceleme alanındaki Cu+As çoklu elementinin dağılım haritaları ve kesitleri.

Pb+Zn+Cu+As çoklu elementin jeokimyasal dağılım haritası hazırlanmış olup anomali olan kısım çatal tepenin güney batısında yer almaktadır. Pb+Zn+Cu+As eşik değer 5 olarak belirlemiştir (Şekil 3.30). Tek element anomali haritalarıyla oldukça benzer bölgelerde anomali vermektedir (Şekil 3.21; Şekil 3.22).

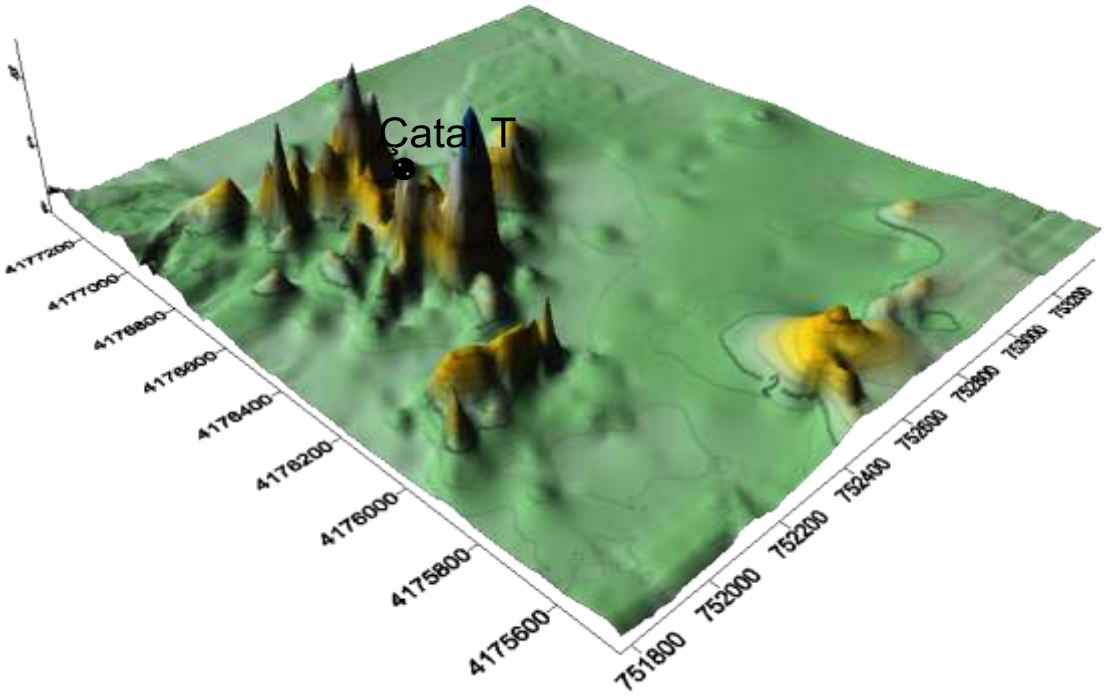


Şekil 3.32. İnceleme alanındaki Pb+Zn+Cu+As çoklu element jeokimyasal dağılım haritaları .

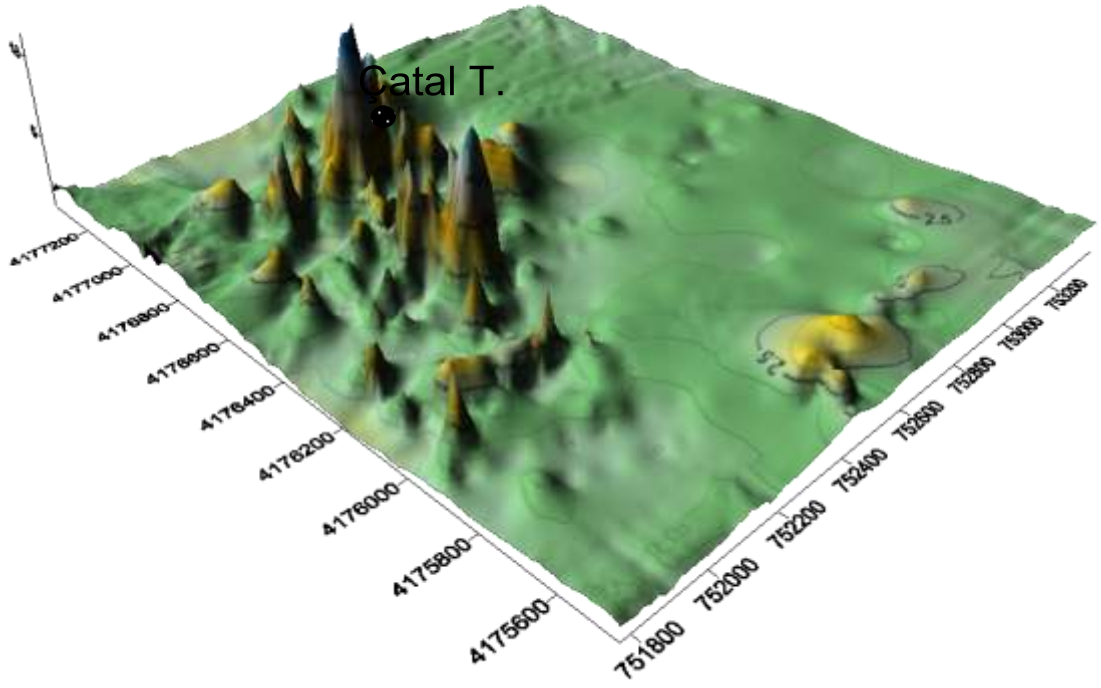
Pb+As çoklu dağılım haritası, (Şekil 3.33) 3 boyutlu haritalar' da aşağıdaki 752300/4176400- koordinatlarında sondaj yapılması uygun sonuç doğuracaktır.



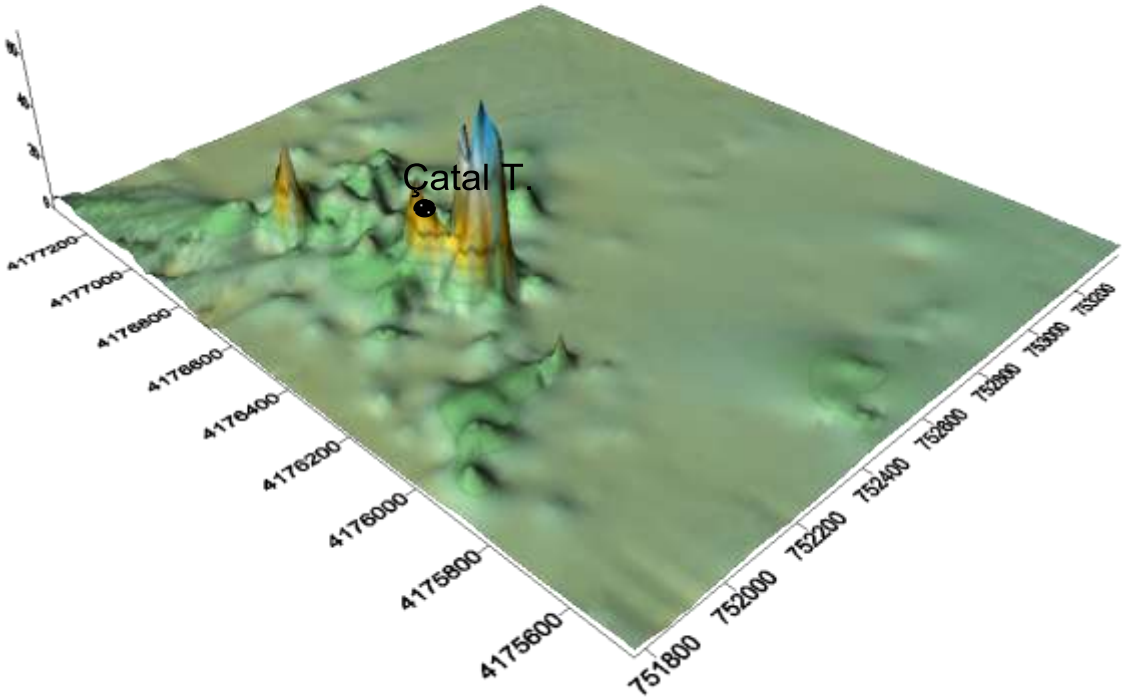
Şekil 3.33. İnceleme alanındaki Pb+As çoklu elementinin 3 boyutlu dağılım haritaları .



Şekil 3.34. İnceleme alanındaki Zn+As çoklu elementinin 3 boyutlu dağılım haritaları .



Şekil 3.35. İnceleme alanındaki Cu+As çoklu elementinin 3 boyutlu dağılım haritaları.



Şekil 3.36. İnceleme alanındaki Pb+Zn+ Cu+As çoklu elementinin 3 boyutlu dağılım haritaları.

3.3.1.8 Element oranları dağılım haritası

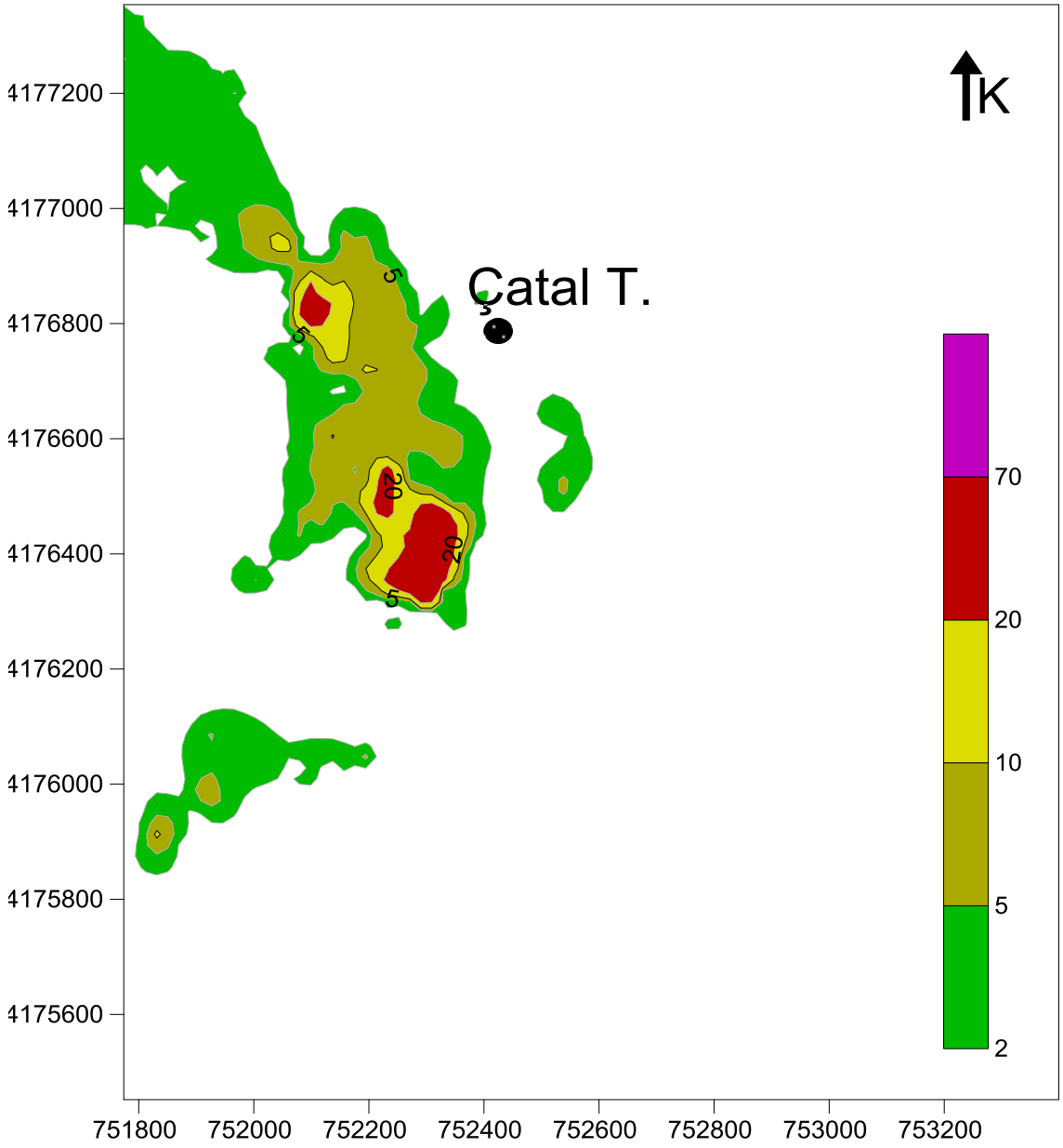
Pek çok yazar element miktarları yerine element oranlarının kullanılmasının daha çok avantajlı olduğunu söylemektedir (Richter vd., 2006; Rothwell vd., 2006; Croudace vd., 2006; Calvert and Pedersen, 2007). Bu amaçla ana kaya kaynaklı olduğu ve iz bulucu elementlerle iyi korelasyon gösteren Rb elementi kullanılarak hazırlanan element oranları (Pb-Zn-Cu-As)/Rb haritaları aşağıda verilmiştir (Şekil 3.36; Şekil 3.37, Şekil 3.38). Ayrıca, bu çeşit oransal değerleri kullanarak olası analiz hatalarının önüne geçmekte olduğundan mutlaka anomali sahaları bu oransal dağılımlarla kontrol edilmelidir.

Pb/Rb, Zn/rb ve As/Rb oransal haritaları benzer lokasyonda anomali vermekte, özellikle çoklu element anomalileri ile de oldukça uyumlu bir dağılım göstermektedir. Aradaki fark göz önüne alınarak çalışma alanı içerisindeki Pb-Zn anomalisini şekil 3.37'de Çatal Tepenin batısı ve güney batısında gözlenmiştir.

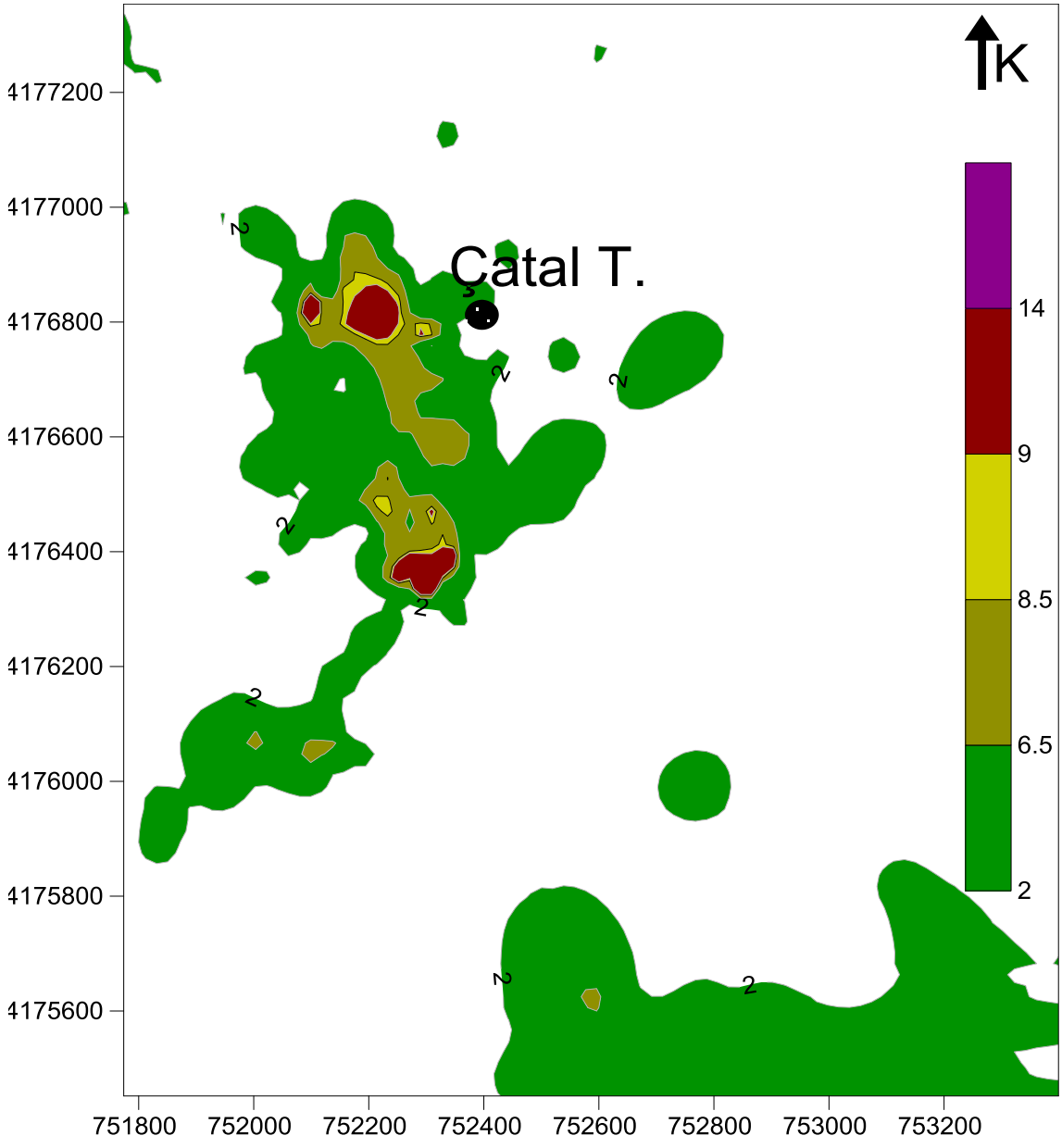
Sonuç olarak inceleme alanında şekil 3.37'de görüldüğü üzere bu koordinatlar (Çizelge 3.5) arasında kalan bölge Pb-Zn cevherleşmesi potansiyel olarak görülmektedir. Elde edilen bu oransal dağılım haritaları sonuçları yapılabilecek sondaj çalışmalarına kılavuzluk edeceği düşünülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda çizelge 3.5'deki koordinatlar göz önüne alınarak sondaj planlaması yapılması Pb-Zn cevherleşmesini bulmada kolaylık sağlayacaktır. Element oranları jeokimyasal dağılım haritalarında Pb, Zn, As dağılımları benzer yerde anomaliye işaret ederken, Cu/Rb oranı jeokimyasal dağılım haritası daha dağınık ve farklı olarak çatal Tepenin Kuzey kesimine doğru yoğunluk göstermektedir (Şekil 3.37; Şekil 3.38; Şekil 3.39; Şekil 3.40).

Çizelge 3.5. İnceleme alanındaki Pb/RB anomali haritasından alınan Pb-Zn cevher potansiyel koordinatları.

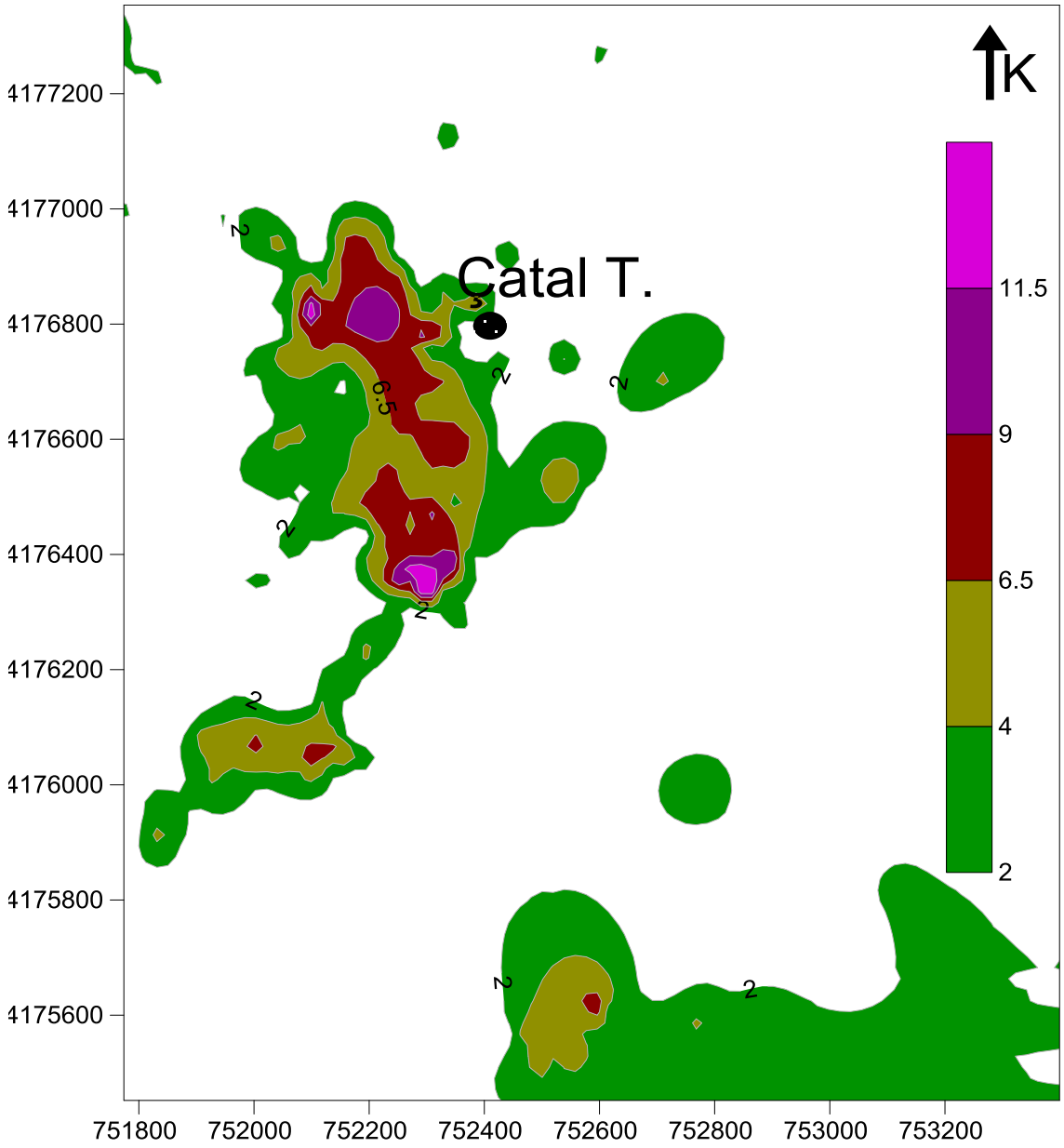
1) 752154/ 4176729	5) 752223/4176567
2) 752168/4176847	6) 752223/4176420
3) 752105/ 4176882	7) 752281/4176312
4) 752070/4176808	8) 752365/4176449



Şekil 3.37. İnceleme alanındaki Pb/Rb elementinin oransal dağılım haritaları.

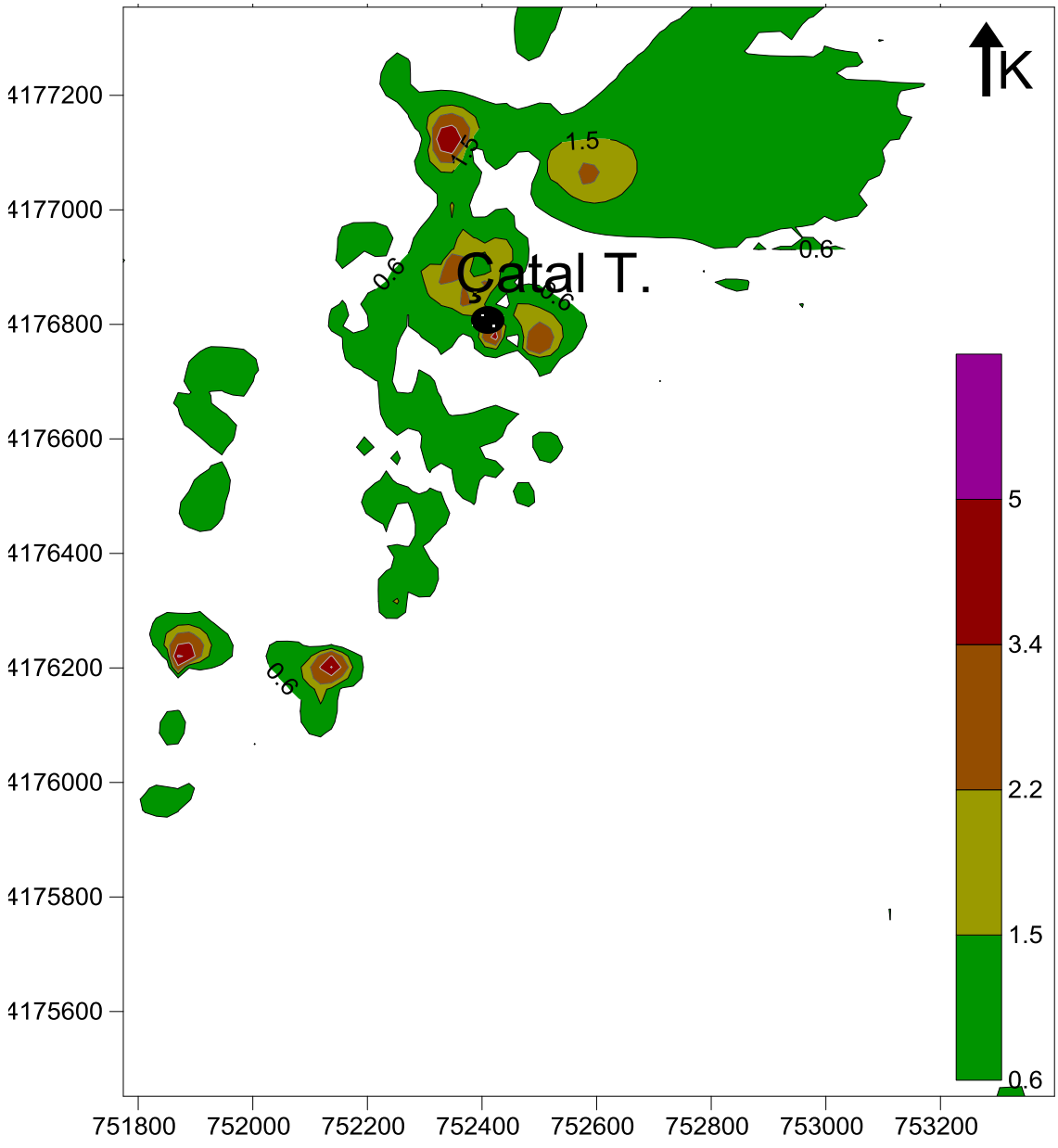


Şekil 3.38. İnceleme alanındaki Zn/Rb elementinin oransal dağılım haritaları



Şekil 3.39. İnceleme alanındaki As/Rb elementinin oransal dağılım haritaları

Birlikte hareket eden Pb-Zn-As elementlerinin Rb ile oransal dağılım grafikleri bir birini doğrulamaktadır.



Şekil 3.40. İnceleme alanındaki Cu/Rb elementinin oransal dağılım haritaları

BÖLÜM IV

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada verilerin değerlendirilmesiyle elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1) İnceleme alanında yapılan jeolojik çalışmalar sonucunda, tabanda Emirgazi grubuna ait Koçyazı formasyonu ve Kozan formasyonu olarak ikiye ayrılmaktadır. Kozan formasyonuna ait daha çok metavolkanitlerden (kuvarsit-şist) oluşan Oruçlu Üyesi ile kristalize kireçtaşlarından oluşan İçme Tepesi Üyesi yer almaktadır (Şekil 3.1). Bunların üzerine açısal uyumsuz olarak masif kireçtaşı-yumrulu kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarından oluşan Değirmentaşı formasyonu gelmektedir. Bunların üzerinde ise uyumlu olarak şeyl ve kumtaşından oluşan devoniyen yaşlı Armutdere formasyonu gelmektedir. Bölgede tüm birimleri uyumsuz olarak kesen yamaç molozu ve alüvyonlar en genç birimler olarak yer almaktadır (Şekil 3.2). İnceleme alanında genellikle paleozoyik yaşlı meta tortul ve meta volkanik kayaçlar yaygındır.

2) Bölgedeki cevherleşme olarak ise hemen yan sahasında Pınargözü madenden alınan cevher numunelerinin parlak kesitleri yapılmıştır. Mikroskop ve XRD yardımıyla gerek mostralardan alınan örnekler ve gerekse Pınargözü madeninden alınan örneklerde belirlenen temel mineral bileşimi, sülfitli mineral olarak galenit, sfalerit ve pirit, oksitli-korbonat mineral olarak fahlerz, simitzonit, seruzit, anglezit, hidrozinkit, hematit, limonit ve az da olsa jarosit minerallerinden oluşmaktadır. Kama seklindeki kırılma boşlukları cevherleşmenin yüksek sıcaklıkta oluştuğunun göstergesidir (Şekil 3.3).

3) Bölge de yapılan çalışmada araziden alınan örneklerin XRF(el tipi) ölçümü ile ICP ölçümlerinden yapılan karşılaştırma sonucunda; özellikle Pb, Zn, elementlerinin her iki yöntemle elde edilen sonuçları arasında kuvvetli lineer ilişki olduğu saptanmıştır. Şekillerden de görüleceği üzere Pb'un her iki yöntemle elde edilen sonuçları arasındaki korelasyon katsayısı sırasıyla (r) 0,98, Zn'nun 0.90 olarak belirlenmiş, aralarındaki ilişkinin mükemmel olduğu anlaşılmıştır. Fe, Mn, ise nispeten toprakta yüksek (sırasıyla r=0.55, r=0.65) kayaç analizlerinde ise orta derecede ilişkili oldukları saptanmıştır. Bunun yanında Cu elementleri ise orta derecede kuvvetli ilişki ile r=0,6 toprakta, 0.5 ile kayaçta olduğu belirlenmiştir.

4) Bu tez kapsamında; istatiksel veri kümelerinin detaylı özelliklerini sunmak amacı ile bazı tanımlayıcı istatiksel analizler sonucunda; histogramlar ve Q-Q diyagramları verilerin pozitif çarpık dağılım gösterdiğini, verilerin çoğunun logaritmik bir dağılım gösterdiği anlaşılmıştır. Ancak bazı elementler Pb, Zn gibi normal dağılıma yaklaştırılamadığını, Q-Q diyagramlarında birden fazla dönüm noktasının olması veri topluluğunun birden fazla popülasyondan oluştuğunu göstermektedir. Q-Q diyagramları ortalamayı etkileyen biden fazla aşırı değerin varlığını bize göstermiştir.

5) İncelemeye uygun bulunan elementlerin analiz sonuçlarına bakıldığında, Pb'nin ortalaması 221.37; standart sapması 575,39, Cu'nun ortalaması 44.06; standart sapması 36.06, Zn'nin ortalaması 193.14; standart sapması 191,16; As'nin ortalaması 10.83; standart sapması 11.83, Mn'nin ortalaması % 0.18 ; standart sapması % 0.14; Fe'nin ortalaması % 3.9; standart sapması % 1.07 olarak olarak hesaplanmıştır.

6) Korelasyon analizinde ise Pb-Zn arasındaki ilişki, 0.71'luk bir değer ile en yüksek sonucu vermiştir. Ayrıca Pb-As arasındaki ilişki, 0.62'lik, As-Zn arasındaki ilişki, 0.55'lik ve Fe-Mn arasındaki ilişki, 0.67'luk bir korelasyon ilişkisi belirlenmiştir.

7) Kümelenme analizi sonucunda Pb, Zn ve As birlikte Mn ve Fe birlikte davranmaktadır. Pb, Zn ile doğrudan, Pb- Zn ile As dolaylı olarak ilişkiliyken, Mn, Fe ile doğrudan, , Sr, Rb, Ni, Rb, Zr, Th, Cu kendi aralarında az da olsa birliktelik göstermektedir.

8) Faktör analiz grafiğine göre analizi sonucuna göre ise Pb-Zn-As elementleri birliktelik gösterirken Fe-Mn elementleri ile Cu ve Ni elementleri birliktelik göstermiştir. Bu durumun Pb-Zn-As örneklerinin alterasyon tiplerine göre benzerliklerini, Cu ve Ni örneklerinin ise farklılıklarını yansıttığı düşünülmüştür. Toprak analiz sounçlarından elde edilen Faktör ve varimax döngüsü uygulanmış faktör yüklerin den anlaşılacağı üzere Pb, Zn ve As elementleri 0.91, 0.77 ve 0.78' luk faktör skorları ile birinci faktörün etkisinde birliktelik göstermektedir. Fe ve Mn elementi 0.77 ve 0.71' lik bir skorla ikinci faktörün etkisindedir. Korelasyon, klaster ve faktör analizlerinden de anlaşılacağı üzere aralarında kuvvetli korelasyon gösteren ve element

dağılımında birliktelik sunan ve aynı faktörden etkilenen Pb, Zn ve As bu yatakların aranmasında iz bulucu element olarak kullanılacaktır.

9) Dışbudak sahadasın da yapılan çoklu element dağılım haritaları ile tek element dağılım haritaları aynı yerde Pb-Zn cevher anomalisi verdiği sonucuna varılmıştır(Şekil 3.19; Şekil 3.20; Şekil 3.29).

10) Element oranları jeokimyasal dağılım haritalarında Pb, Zn, As dağılımları benzer yerde anomaliye işaret ederken, Cu/Rb oranı jeokimyasal dağılım haritası daha dağınık ve farklı olarak çatal Tepenin Kuzey kesimine doğru yoğunluk göstermektedir (Şekil 3.37; Şekil 3.38; Şekil 3.39; Şekil 3.40).Elementlerin oransal dağılım haritaları doğrultusunda çizelge 3.5'deki koordinatlar göz önüne alınarak sondaj planlaması yapılması Pb-Zn cevherleşmesini bulmada kolaylık sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

11) Tekli elemen, çoklu element ve oransal dağılım haritaları göz önene alındığında şekil 3.1'de ki jeolojik harita ile körele edildiğinde, anomali veren kısmın karbonatlı birimden oluşan Değirmentaş formasyonu olduğu sonucuna varılmıştır.

12) Elde edilen jeolojik, minerolojik ve jeoistatistiksel analiz sonuçlarının yapılabilecek Sondaj çalışmalarına kılavuzluk edeceği sonucuna varılmıştır. Jeoistatistiksel incelemelerle belirlenmiş yüksek değer gösteren bu sahalar, doğrudan jeokimyasal prospeksiyon çalışmaları yapılan Dışbudak sahası "anomali sahası" olarak nitelendirilmektedir. Önerilen bu anomali sahalarında cevherleşmeye yönelik ayrıntılı sondaj çalışması yapılması için 1/500'lük (cevherleşme ve alterasyon haritaları) yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

Abdusselamoğlu, Ş., 1959, "Yukarı Seyhan Bölgesinde Doğu Torosların Jeolojik Etüdü", ***MTA Raporu 2668***, Ankara, Türkiye.

Akçay, M., Lermi, A. and Van, A., "Biochamical expoloration for massive sulfide deposits in areas of dense vegetation: an oriantation survey around the Kanköy Deposit (Trabzon, NE Turkey)", ***Journal of Geochemical Expoloration***, 63, p.173-187 (1998).

Ayan, M., 1979, "Dünyada Barit ve Geleceği", ***Jeoloji Mühendisliği Dergisi***, ocak, s. 59 – 64.

Ayhan, A., İplikçi, E., 1978. "Adana iline bağlı Kozan, Feke, Saimbeyli civarının jeolojik etüdü", ***MTA Raporu 6737***, Ankara, Türkiye.

Ayhan, A. 1988. "1:100.000 ölçekli açınsama nitelikli Türkiye Jeoloji haritaları serisi, Kozan-J 21 paftası", ***MTA Gen. Müd. Yayını***, Ankara,12 s.

Bingöl , N., Şenocak, H., ve Yıldırım, R., 1983 (1978?). "Adana – Kozan Horzum ve pınargözü sahalarının jeolojik raporu", ***MTA Raporu, 1866***, Ankara, Türkiye.

Blumenthal, M. M., 1944, "Kayseri – Malatya arasındaki Toros'un Permokarboniferi", ***MTA dergisi*** 1/31, s. 105 – 133.

Calvert, S.E., Pedersen, T.F., 2007. "Elemental proxies for palaeoclimatic and palaeoceanographic variability inmarine sediments: interpretation and application", In Hillaire, C., de Vernal, A. (Eds.), ***Proxies in Late Cenozoic Paleoceanography***.

Croudace, I.W., Rindby, A., Rothwell, R.G., 2006. ITRAX: "description and evaluation of a new multi-function X-ray core scanner. In: Rothwell, R.G. (Ed.), New Techniques in Sediment Core Analysis", ***Special Publication***, vol. 267. Geological Society, London, pp. 51–63.

Çevrim, M., Echle, W., ve Frıedrıch, G., 1986; "Aladağlar'da Paleokarstlaşmaya bağlı Pb-Zn Mineralizasyonu", ***Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni***, C.29, 27-41, Şubat-1986

Dağlıoğlu, C., Öztürk, E., 1978. "Adana – Saimbeyli – Beypınarı ve civarı fosfatlı oolitik demir zuhurları jeoloji raporu", ***MTA Raporu, 1564***, ANKARA.

Davis, J.C., 1986. "Statistics and data analysis in geology", ***John Wiley and Sons***, **Inc**., New York. (646 pp.).

Demirtaşlı, E. 1967, "Pınarbaşı-Sarız-Mağara ilçeleri arasındaki sahanın litostratigrafi birimleri ve petrol imkanları", ***MTA Raporu 4389***, ANKARA.

Demirtaşlı, E., 1973, "Bolkar Dağlarının Jeolojisi", ***Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri***, s. 42 – 58.

Demirtaş, R., 1998, 27 Haziran 1998 "Ceyhan-Misis Depreminde Sıvılaşma", ***J.M.O. Bülteni***, Sayı.98/3, ANKARA

Dooley, C. A. & Stallard, M. O. (1994). "X-ray Fluorescence (XRF) Spectrometry for Field Analysis of Marine Sediments" ***NRAD (Technical Document No. 2629).,*** San Diego, CA, USA.

Güneyli, H., 1995, "Horzum (Kozan – Adana) bölgesinin jeolojisi ve tektoniği", ***Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst***. Master tezi, Adana

Hanilçi, N., 2003; **"**Orta ve Doğu Toroslarda karbonatlar İçindeki Zn-Pb Yataklarının Oluşumu". ***İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, yayınlanmamış Doktora Tezi***, 166 sayfa.

Hanilçi, N. ve Öztürk, H. (2003). "Aladağlarda karbonatlar içindeki Pb-Zn yataklarında duraylı kükürt izotopu ve mikrometrik incelemeler", ***Doğu Toroslar, Türkiye. 56. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri özleri kitabı*** s.112- 113, Ankara.

Hanilçı, N. ve Öztürk, H**.** (2005). "Ayraklı ve Denizovası Zn-Pb Yatakları (Aladağlar-Zamantı Bölgesi)", ***İ.T.Ü. Yerbilimleri Dergisi***.

Hanilçi, N. ve Öztürk, H. (2010). "Geochemical/isotopic evolution of Pb–Zn deposits in the Central and Eastern Taurides", Turkey. ***International Geology Review First article***, 1–30.

Hawkes, and John S. Webb. "*Geochemistry in Mineral Exploration"*. ***Academic Press***, London. 1979.

Howarth, R.J., 1993. "Statistics and data analysis in geochemical prospecting. Handbook of exploration geochemistry", 2. ***Elsevier Scientific Publishing Company***, Amsterdam-Oxford-New York, pp. 44–75.

Karayiğit ve Akdağ, Y., 1992. "Karapınar (Sarız-Kayseri) kömür havzasının jeolojisi ve kömür petrografisi", ***H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Mühendislik Tezi***, Ankara.

Kop, A., 2003, "Gökçeköy – Kışlak – Menkez - Akdam (D-KD Aladağ, ADANA) Dolayının Tektono-Stratigrafisi ve Yapısal Evrimi", ***Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enst. Jeoloji Müh. Anabilim Dalı, Doktora Tezi***., 311 sayfa. ADANA.

Koptagel, O., Efe, A., ve Ceyhan, F., 1998**; "**Göynük Pb-Zn cevherleşmesinin (Yahyalı-Kayseri) kökeni", ***Türkiye Jeoloji Bülteni***, 41 (2), 53-62, Ağustos, 1998.

Koptagel, O., Efe, A., Ceyhan, F., ve Erik, D., 2001; **"**Denizovası-Havdan Yöresi (Yahyalı Doğusu-Kayseri) Pb-Zn Cevherleşmelerinin Genel Özellikleri; Köken ile ilgili bir yaklaşım", ***Türkiye Jeoloji Bülteni***, Cilt:44, Sayı:3 (Ayhan Erler Özel Sayısı), sayfa: 15-35, Ankara.

Koptagel, O., Ulusoy, U., Efe, A., 2004; **"**A study of sulfur isotopes in determining the genesis of Goynuk and Celaldagi Desandre Pb-Zn deposits,eastern Yahyali, Kayseri, Central Turkey", ***Journal of Asian Earth Sciences*** (in press)

Krachler, M., Zheng, J., Koerner, R., Zdanowicz, C., Fisher, D., Shotyk, W., 2005. "Increasing atmospheric antimony contamination in the northern hemisphere: snow and ice evidence from Devon Island, Arctic Canada", ***Journal of Environmental Monitoring*** 7, 169–1176.

Matheron, G., 1971. "The theory of regionalized variables and its application", ***Centre de Morphologie Mathematique de Fontainebleau,*** Cahier, 5 (211 pp.).

Mc Grath, D., Zhang, C.S., Carton, O.T., 2004. "Geostatistical analyses and hazard assessmenton soil lead in Silver Mines Area, Ireland". ***Environmental Pollution*** 127, 239–248.

Metin, S., Demirtaşlı, E., Ayhan, A., 1983. "Autochthons, parautochthons and ophiolites of the eastern Taurus and Amanos mountains", ***International symposium on the geology of the taurus belt, field guide book***, pp. 7-17.

Metin, S., 1984, "Doğu Toroslar'da Derebaşı (Develi)-Armutalan ve Gedikli (Saimbeyli) Köyleri Arasının Jeolojisi", ***İstanbul Üniv. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi***, Cilt 4, Sayı: 1-2, Sayfa: 45-66.

Okay, A.İ., 2004, "Türkiye Jeolojisinde paleotetis problemi", ***57.T.J.K Bildiri Özleri Kitabı***, 8-10.

Önder, E., Şahin, M., 1978: "Adana-Feke-Mansurlu (Hanyeri, Çaldağ, Taşlık Tepe, Bahçecik, Çandırlar, Kısacıklı) Demir Sahaları Jeoloji ve Kozan, ***121 Saimbeyli İlçeleri Prospeksiyon Raporu. MTA Maden Etüt*** arşiv no: 1636.

Özgül, N., 1971, "Orta Toroslar'ın Kuzey Kesiminin Yapısal Gelişiminde Blok Hareketlerinin Önemi", ***TJK Bülteni***, 14, sayfa 75-87.

Özgül, N., Metin, S., Dean, W.T., 1972, "Doğu Toroslar'da Tufanbeyli ilçesi (Adana) Dolayının Alt Paleozoyik stratigrafisi ve faunası", ***MTA Dergisi***, s.72, 9-17.

Özgül, N., Metin,S., Göger.E., Bingöl, İ., Baydar.O.ve Erdoğan, B.,1973, "Tufanbeyli dolayının (Doğu Toroslar-Adana), Kambriyen-Tersiyer Kayaları", ***TJK Bülteni***, 16,82-100.

Özgül, N., 1976, "Toroslar'ın Bazı Temel Jeoloji Özellikleri", ***TJK Bülteni***, 16, s. 39-52

Özgül, N., 1983; **"**Stratigraphy and tectonic evolution of the Central Taurides", ***International Symposium on the Geology of the Taurus Belt. Edt***: Tekeli,O and Göncüoğlu, M.C., sayfa 77-90, Ankara.

Özgül, N. ve Kozlu, H., 2002, "Kozan-Feke (Doğu Toroslar) Yöresinin Stratigrafisi ve Yapısal Konumu İle İlgili Bulgular". ***T.P.J.D Bülteni***, Cilt 14, Sayı 1, Sayfa 1-36.

Parlak 1990, "Kozan – Horzum (Adana) arasındaki bölgenin jeolojisi ve tektoniği", ***Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek lisans tezi***, 105s. Adana

Pekdemir, F. ve Lermi, A., 2012. **"**Toros Kuşağında karbonat yan kayaçlı Zn-Pb yataklarında gözlenen oksitli zonların mineralojisi ve jeokimyası", ***V. Jeokimya Sempozyumu Bildiri Özetleri***, s: 36-37, Denizli.

Raab, G. A., Enwall, R. E., Cole, W. H., Kuharic, C. A. & Duggan, J.S. (1991). "Fast analysis of heavy metals in contaminated soils using field-portable X-ray fluorescence technology and geostatistics". ***Environ. Sci. Res***. 42, 155-173.

Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett, R.G., 2005. "Background and threshold: critical comparisonof methods of determination". ***Science of the Total Environment*** 346, 1–16.

Richter, T.O. Van der Gaast, S., Koster, B., Vaars, A., Gieles, R., De Stigter, H., De Haas, H., vanWeering, T.C.E., 2006. "The Avaatech XRF core scanner: technical description and applications to NE Atlantic sediments. In: Rothwell, R.G. (Ed.), New Techniques in Sediment Core Analysis". ***Special Publication***, vol. 267. Geological Society, London, pp. 39–50.

Tekeli, O., 1980, **"**Structural evolution of the Aladağlar in Taurides". ***Geological Bulletin of Turkey*** 23, 11-14.

Tekeli, O., Aksay, A., Ürgün, B. M. ve Işık A. 1984. "Geology of the Aladağ Mountains", ***Geology of The Taurus Belt*** (edd.: Tekeli, O. ve Göncüoğlu, M.C.), 143-158.

Temur, S., 1986, "Horzum (Kozan-Adana) piritli çinko-kurşun yataklarının jenetik incelemesi", ***Hacettepe Üniv. Yerbilimleri Dergisi***., 13, 31- 48.

Teng, Y., Ni, S., Wang, J., Zuo, R., Yang, J., 2010. "A geochemical survey of trace elements in agricultural and non-agricultural topsoil in Dexing area", China, ***Journal of Geochemical Exploration*** 104, 118–127.

Till, R., 1995, "Statistical Methods For The Earth Scientist", ***MacMillan***, 147 p.

Tokel, S., 1993, **"**Jeokimyasal Veriler ve Elde Edilmeleri, Jeokimya Temel Kavramlar ve İlkeler", ***TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları***: 32, Ankara, 2 baskı, 141-178s.

Tutkun, S. Z., 1984. "Saimbeyli (ADANA) yöresinin stratigrafisi", ***Cumhuriyet Üniv., Müh. Fak. Dergisi***, seri A - yerbilimleri, 1,1, s. 31-40.

Tüysüz, N. ve Yaylalı, G., 2005, "Jeoistatistik: Kavramlar ve Bilgisayarlı Uygulamalar", ***Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, Yauyın no: 220***, Trabzon, 382

Uras, Y., 2002, "Feke (Adana) ve Bayındır (Kaman) Fluoritlerinin Nadir Toprak Elementlerinin Karşılaştırılması", ***Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora tezi***,86s.

Usta, D., Şenel, M., Metin, Y., Bedi, Y., Vergili, Ö., Usta, M., Balcı, V., Kuru, K., Tok, T., Özkan, M.K. ve Kop, A., 2004, "Kozan -Tufanbeyli (Adana) arasındaki Yapısal birimlerin Jeolojik Özellikleri", 57. ***TJK Bildiri Özetleri***, Sayfa, 275 - 276.

Yaylalı-Abanuz, G., Tüysüz, N. (2009), "Heavy Metal Contamination of Soils and Tea Plants in The Eastern Black Sea Region", NE Turkey, Environ. ***Earth Science***, ID EG-08-0649.R1

Yaylalı-Abanuz, G., Tüysüz, N., 2011. "Statistical evaluation of the geochemical data from Akoluk epithermal gold area (Ulubey-Ordu)", NE Turkey. ***Geochemical Journal*** 45, 209–219.

Yaylalı-Abanuz, G., Tüysüz, N., Akaryalı, E., 2012. "Soil geochemical prospection for gold depositin the Arzular area (NE Turkey)". ***Journal of Geochemical Exploration***. 112, 107–117.

Yetiş, C., 1988, "Feke – Fekedağ (Adana) bölgesinde Paleozoyik – Mesozoyik stratigrafisi (Doğu Toroslar)". ***Geosound*** no: 29 – 51 s. Adana.

Wellmer, F.W., 1998, "Statistical Evaluations in Exploration for Mineral Deposits***",*** ***Springer-Verlag***, 379 p.

EKLER

Ek –A Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

ÖRNEK NO	DOĞU	KUZEY	Zr	Sr	Rb	Th	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Fe	Mn
PS0603	752472	4176687	196.6	26.5	85.4	9.4	6.7	4.4	40.6	36.9	52.4	30311.0	992.7
PS0604	752468	4176659	183.1	27.0	88.3	11.0	6.7	8.4	48.0	68.0	41.3	32855.6	1257.6
PS0605	752458	4176637	141.7	39.5	69.5	3.8	12.4	7.8	79.2	36.4	39.8	30328.3	2276.7
PS0606	752436	4176652	189.7	31.1	85.0	9.8	10.9	7.4	81.1	59.9	51.6	39396.0	1219.1
PS0607	752415	4176607	176.9	45.5	89.6	8.8	73.8	9.4	212.7	61.6	77.9	39645.8	1834.9
PS0608	752390	4176597	214.5	56.9	88.4	14.1	383.3	4.4	590.1	57.5	78.6	50265.0	2800.5
PS0609	752339	4176568	200.1	89.1	85.9	12.0	555.6	22.5	661.5	68.8	122.2	54575.8	3756.4
PS0610	752263	4176535	214.0	67.3	88.8	11.4	283.3	17.7	398.9	46.4	57.5	51474.1	4113.3
PS0611	752204	4176547	185.2	63.5	87.2	9.3	908.9	29.4	468.5	44.8	73.6	52609.6	3563.2
PS0612	752179	4176541	170.4	54.2	87.3	11.1	370.9	4.4	477.8	44.0	78.8	40552.9	2400.8
PS0613	752156	4176541	181.6	54.6	88.2	11.0	534.6	4.4	388.6	60.1	71.8	46061.2	2824.8
PS0614	752146	4176565	187.4	54.7	95.3	14.6	528.6	4.4	283.8	48.1	79.0	45950.5	2889.9
PS0615	752113	4176594	216.5	52.7	108.0	13.7	488.3	4.4	238.6	41.5	79.3	43481.7	2563.0
PS0616	752088	4176603	160.7	52.6	75.9	8.0	275.8	4.4	340.9	37.3	70.1	37218.3	2485.5
PS0617	752067	4176608	194.7	51.0	91.5	11.7	181.5	14.0	393.0	38.3	93.4	47483.7	2470.8
PS0618	752039	4176603	200.0	48.8	95.1	11.4	194.0	4.4	421.3	44.3	59.4	45956.3	2594.9
PS0619	752020	4176626	152.1	28.4	107.9	7.6	6.7	8.4	73.8	31.2	60.6	32058.3	464.8
PS0620	752001	4176653	196.7	53.6	78.3	7.3	6.7	4.4	57.9	28.3	40.2	26611.6	668.4
PS0621	751951	4176655	168.0	15.9	30.4	5.9	6.7	4.4	23.2	1.6	29.5	11604.9	169.8
PS0622	751938	4176630	119.8	35.1	51.9	6.1	19.8	25.8	86.6	79.5	90.2	80184.9	7120.6
PS0623	751919	4176609	146.8	29.4	91.7	13.5	29.3	18.2	96.2	65.3	74.3	72027.0	2182.4
PS0624	751899	4176558	225.9	17.3	95.3	15.5	6.7	4.4	27.8	19.3	67.5	36932.0	1014.8
PS0625	751896	4176510	169.3	21.1	117.6	15.3	6.7	4.4	33.4	77.3	87.6	40235.5	1217.0
PS0851	752173	4176133	189.7	47.2	118.6	12.6	103.8	10.1	220.8	40.0	57.8	39161.3	1941.1
PS0852	752203	4176205	215.8	53.0	118.2	17.3	97.0	12.5	254.4	30.6	62.2	42220.9	2197.5
PS0853	752203	4176241	166.7	47.3	85.6	10.3	145.1	10.4	340.4	42.2	47.1	35993.0	2293.8
PS0854	752220	4176275	182.9	55.4	88.4	7.1	130.0	11.7	266.3	33.3	52.7	40784.2	3256.7
PS0855	752246	4176288	195.9	61.1	95.5	13.6	427.8	18.1	272.0	37.2	61.3	46310.5	4080.0
PS0856	752276	4176296	214.2	56.7	107.0	14.2	241.5	11.9	185.6	39.8	62.7	44881.2	2700.6
PS0857	752313	4176299	210.0	58.9	98.3	15.0	157.7	12.6	169.6	33.9	55.3	47639.9	3190.3
PS0858	752346	4176311	173.5	46.8	107.2	11.4	227.6	4.4	203.0	39.3	71.7	43304.3	2260.9
PS0859	752340	4176335	206.8	61.9	94.1	9.1	319.3	4.4	286.7	41.7	50.2	43350.6	2329.9
PS0860	752344	4176375	213.7	70.7	85.7	13.6	1388	4.4	881.8	45.7	75.5	49672.9	2786.0
PS0861	752284	4176386	189.2	62.5	75.7	3.5	4388	58.9	778.1	76.4	118.1	65951.5	4447.9
PS0862	752245	4176378	201.4	59.2	90.8	3.5	1544	33.1	612.1	46.6	86.3	56706.0	3885.2
PS0863	752200	4176398	184.8	43.0	88.9	12.4	698.1	4.4	411.3	44.9	75.6	46903.2	2625.9
PS0864	752148	4176396	197.0	13.6	38.9	5.1	15.6	4.4	35.5	1.6	38.5	13193.7	294.9
PS865	752204	4176030	162.3	49.6	102.5	9.7	93.0	15.0	130.0	43.1	32.2	41577.1	1736.0

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS871	752043	4176030	193.3	59.7	90.6	14.5	224.7	4.4	424.4	25.6	79.4	43674.9	3014.1
PS872	752014	4175999	186.4	55.0	100.7	13.4	214.8	15.1	205.3	35.0	32.1	40574.8	2899.9
PS873	751972	4175990	200.4	55.6	86.7	13.3	232.4	4.4	236.4	34.3	62.3	41793.6	2801.1
PS874	751937	4175977	202.9	55.5	104.4	13.8	751.8	4.4	340.1	56.1	68.6	49155.8	4221.1
PS875	751899	4175952	198.9	56.0	110.8	11.9	120.1	10.0	165.7	32.0	51.8	39784.9	2331.4
PS1732	752667	4176521	187.2	32.8	124.1	11.3	6.7	6.4	73.9	49.3	68.7	39738.6	777.9
PS1733	752652	4176504	204.6	38.5	137.9	20.0	10.4	4.4	64.8	47.4	66.3	33059.6	1139.6
PS1734	752626	4176500	221.6	42.3	131.8	13.1	20.3	6.5	77.5	40.5	66.9	40682.0	1808.9
PS1735	752572	4176499	209.8	50.5	103.2	11.4	23.1	11.2	89.8	41.8	56.6	41288.4	2460.9
PS1736	752572	4176499	138.7	77.4	125.1	14.7	27.7	9.1	110.3	64.0	139.7	54687.6	11148.9
PS1737	752538	4176516	143.0	62.6	92.6	13.9	645.1	35.4	668.3	44.3	73.0	63578.1	3414.1
PS1738	752499	4176507	200.4	51.8	85.0	9.2	141.8	10.2	298.9	47.7	90.3	56265.0	4156.4
PS1739	752473	4176493	155.5	44.7	60.4	6.8	57.9	4.4	150.5	43.5	82.0	31039.3	1837.7
PS1740	752441	4176518	207.3	48.3	75.6	9.3	63.8	11.2	156.3	43.1	65.5	42548.6	2231.9
PS1741	752411	4176522	178.3	50.9	80.9	10.1	81.3	11.7	208.4	40.0	74.7	40880.3	2090.8
PS1742	752385	4176521	196.7	61.4	90.7	13.8	325.3	18.9	561.1	58.9	62.0	53027.2	2875.0
PS1743	752359	4176507	231.5	65.9	92.1	17.8	403.5	4.4	468.8	62.9	101.7	52453.9	3237.0
PS1744	752338	4176492	235.3	70.8	91.4	10.4	282.4	4.4	406.9	52.8	80.8	53089.3	4321.8
PS1745	752195	4176463	323.9	42.7	65.5	23.8	393.5	4.4	214.8	35.2	39.4	38625.9	954.0
PS1746	752150	4176469	182.1	65.8	79.2	11.8	372.5	18.0	321.1	48.2	81.5	46091.1	2557.4
PS1747	752126	4176454	213.9	58.2	90.6	10.9	468.9	4.4	346.5	44.9	79.9	49092.3	2964.8
PS1748	752080	4176425	225.1	56.0	89.3	7.9	483.5	19.7	326.3	40.4	84.7	50091.9	2889.3
PS1749	752102	4176425	273.2	36.4	74.8	9.1	121.2	4.4	105.7	18.8	37.2	25662.4	959.3
PS1750	752104	4176340	219.6	37.7	110.3	13.6	85.2	4.4	155.0	33.3	65.3	33628.6	1247.8
PS0601	752037	4176338	231.5	25.6	137.5	14.9	105.4	10.6	99.3	75.2	93.7	49661.0	1026.8
PS0602	752011	4176332	197.9	29.0	130.7	14.4	43.7	8.9	68.9	24.3	74.5	36848.6	546.7
PS1668	752439	4175468	207.3	76.5	97.0	15.7	47.1	17.1	236.0	34.1	76.2	47374.5	3642.8
PS1669	752450	4175459	214.3	75.2	95.8	15.1	61.9	15.4	207.6	43.3	81.6	46238.2	3323.9
PS1670	752450	4175452	194.7	73.2	89.7	14.4	50.2	14.8	201.7	27.3	60.5	44615.5	2922.3
PS1671	752459	4175488	168.2	76.0	78.8	9.2	74.9	10.8	311.8	38.5	41.7	41304.4	3914.0
PS1672	752481	4175501	169.2	76.6	74.2	11.3	59.4	11.7	235.6	35.5	56.6	40400.1	3558.9
PS1673	752501	4175509	164.6	74.2	68.6	7.4	118.0	18.8	352.6	33.4	56.3	43453.0	4197.4
PS1674	752509	4175515	88.1	52.4	58.8	6.3	18.9	7.2	151.3	27.4	29.6	15618.5	1144.5
PS1675	752533	4175536	172.0	69.7	64.4	6.7	89.1	11.8	343.3	30.2	39.5	39836.0	3382.0
PS1676	752562	4175552	153.5	69.4	61.2	6.2	72.9	20.6	284.9	31.8	75.8	56197.3	5464.8
PS1677	752584	4175574	220.8	81.6	78.4	9.2	67.5	19.9	263.5	47.8	78.4	58910.5	5742.0
PS1678	752618	4175588	212.6	70.3	73.4	13.5	69.4	28.2	268.0	35.8	82.6	70569.3	6578.3
PS1679	752648	4175596	170.2	65.2	68.8	10.2	48.4	17.8	201.3	39.4	57.7	51828.2	5063.8
PS1680	752612	4175612	191.0	66.9	72.6	9.6	47.1	25.3	209.7	38.5	78.1	65304.4	5899.3
PS1681	752695	4175583	175.2	73.7	76.6	8.6	41.4	19.7	195.1	28.9	68.8	49679.9	4291.7
PS1682	752719	4175590	202.7	73.4	85.4	10.6	41.3	16.1	205.3	35.9	70.3	51412.6	5130.5
PS1682	752043	4176030	193.3	59.7	90.6	14.5	224.7	4.4	424.4	25.6	79.4	43674.9	3014.1

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları

PS1686	752825	4175586	204.9	74.6	81.3	12.1	38.5	14.3	218.2	42.8	60.8	47246.1	3866.8
PS1687	752834	4175561	165.0	75.6	71.6	6.5	28.5	9.4	140.6	38.3	40.2	36652.1	2236.1
PS1688	752868	4175580	166.5	79.1	72.3	7.0	32.2	13.6	154.0	38.8	41.1	38514.9	2553.1
PS1689	752883	4175606	177.7	74.7	74.3	10.6	57.4	20.7	219.9	37.8	65.7	46151.9	3864.8
PS1690	752868	4175664	187.6	72.9	82.4	10.4	28.5	9.1	136.3	41.2	76.8	44947.8	3309.1
PS1691	752822	4175658	176.4	57.2	112.1	10.6	36.9	11.7	165.9	42.4	36.3	49150.6	2676.1
PS1692	752788	4175630	193.0	69.1	80.1	10.7	61.2	17.5	239.6	37.2	59.5	54655.9	4596.5
PS1693	752788	4175630	176.0	66.2	73.7	9.9	57.7	14.7	243.3	40.3	63.5	51939.6	4379.0
PS1694	752216	4176036	185.9	65.4	115.3	15.1	73.7	12.8	130.8	42.4	60.8	45218.0	1453.5
PS1695	752224	4176015	147.7	41.1	106.6	10.9	11.1	7.2	107.2	36.5	53.1	38365.8	1164.2
PS1696	752252	4175991	151.0	37.8	135.6	14.2	35.1	13.5	101.0	70.6	44.2	40316.3	1301.2
PS1697	752193	4176046	136.6	65.5	126.7	19.7	808.7	33.8	508.7	76.5	81.6	55392.9	4015.2
PS1698	752178	4176053	158.0	40.1	101.0	10.9	191.1	4.4	258.4	45.0	35.9	40810.4	2175.9
PS1699	752165	4176079	160.0	27.7	110.3	8.6	10.3	4.4	98.8	28.5	53.4	33101.1	689.8
PS1700	752166	4176095	167.6	38.1	113.5	14.2	39.3	10.3	140.0	40.6	41.6	40450.8	1540.5
PS1554	752413	4175535	141.2	110.4	123.8	14.3	7.2	8.0	115.6	51.5	83.9	47005.0	530.1
PS1555	752459	4175568	199.1	67.7	77.4	7.9	83.2	16.3	295.0	27.2	75.5	48399.3	3748.4
PS1556	752512	4175569	183.4	80.5	73.8	13.8	68.3	20.5	370.0	38.1	90.0	46136.4	4424.8
PS1557	752558	4175598	155.1	81.7	65.4	8.8	73.2	17.7	297.6	33.2	79.5	41840.0	4160.4
PS1558	752601	4175614	175.1	65.9	66.1	10.6	106.1	28.1	614.8	31.4	68.9	53913.9	4579.7
PS1559	752654	4175650	170.6	86.7	112.6	16.2	47.2	16.6	258.8	42.6	97.1	57252.1	3255.6
PS1560	752716	4175675	145.4	106.0	136.8	17.2	6.7	6.1	112.6	58.2	74.4	48816.3	647.8
PS1561	752722	4175720	175.5	101.0	141.7	14.8	6.7	5.3	103.4	51.7	90.6	43611.5	1071.9
PS1562	752728	4175779	161.0	111.6	143.1	12.7	6.7	7.2	88.5	46.0	75.4	42138.1	635.1
PS1563	752719	4175845	184.9	96.3	135.7	14.0	6.7	6.8	105.5	40.1	67.1	42163.7	1007.0
PS1564	752775	4175873	182.3	100.1	140.4	16.0	6.7	7.2	92.8	55.7	95.5	42360.1	565.5
PS1565	752806	4175921	190.4	103.1	133.1	13.9	6.7	5.4	104.1	46.3	75.5	40881.2	1150.8
PS1566	752847	4175953	204.9	99.6	129.6	14.7	6.7	6.1	98.0	38.2	86.8	41060.0	830.2
PS1567	752905	4175957	119.3	112.0	144.7	18.7	6.7	8.9	115.4	38.9	90.2	52623.2	523.9
PS1568	752924	4176012	160.6	39.0	129.3	15.2	6.7	9.4	101.7	47.7	53.2	44421.3	860.8
PS1569	752960	4175735	166.9	43.0	116.8	14.5	6.7	8.3	87.6	53.8	61.7	39676.8	1057.2
PS1570	752997	4175760	164.2	36.3	134.6	17.5	6.7	5.8	80.1	51.8	86.4	44453.1	1478.3
PS1571	753046	4175766	145.1	25.4	153.6	8.7	6.7	4.4	88.8	28.5	64.3	39980.5	482.2
PS1572	753100	4175775	181.7	58.0	80.7	8.9	43.2	13.8	159.7	52.5	88.0	51661.9	4251.1
PS1573	753129	4175804	173.2	54.1	64.8	9.7	77.9	19.9	243.2	29.5	80.4	52818.5	3259.4
PS1574	753196	4175869	161.7	36.9	106.2	13.3	27.9	7.0	119.3	43.8	70.9	44254.4	1581.4
PS1575	753174	4175937	169.8	34.0	135.3	15.6	6.7	5.5	91.8	37.4	83.4	39192.8	1045.8
PS1576	753222	4176022	169.9	29.6	106.9	15.9	6.7	5.2	66.5	45.0	60.8	32978.1	1015.2
PS1577	753274	4176082	189.9	40.4	134.9	13.6	7.3	7.5	68.1	18.1	55.9	34318.7	1992.0
PS1578	753357	4176241	135.4	102.1	126.6	13.6	11.2	6.1	105.0	61.6	91.4	46536.1	728.7
PS1579	752972	4176330	155.6	104.9	127.6	16.3	18.7	8.3	120.3	58.3	96.5	51416.1	1486.1
PS1580	752978	4176336	216.9	38.2	123.9	13.7	7.5	4.4	72.6	36.1	84.5	32216.3	861.2

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS1584	753194	4176434	151.0	40.8	108.2	13.4	9.7	8.0	115.1	42.1	91.2	48378.0	3515.5
PS1585	753221	4176492	141.0	19.0	156.6	11.9	6.7	4.4	77.7	56.8	80.5	42095.5	1016.7
PS1586	753250	4176532	175.5	21.7	114.8	15.6	6.7	4.4	66.7	39.3	48.9	42627.0	1463.2
PS1587	753248	4176534	149.2	31.3	136.3	9.4	6.7	4.4	87.5	57.7	71.4	37363.0	783.4
PS1588	753293	4176583	166.7	33.8	124.1	15.1	6.7	4.4	82.1	55.7	79.2	37208.0	1347.4
PS1589	753343	4176619	163.3	26.3	146.3	12.3	6.7	4.4	77.2	20.6	81.5	37027.6	488.9
PS1590	753399	4176643	166.2	25.7	151.2	10.4	6.7	4.4	77.1	28.8	72.6	37590.7	344.8
PS1591	753399	4176643	171.0	25.4	121.5	13.3	6.7	4.4	70.6	52.4	47.5	39788.6	882.9
PS1721	752723	4176603	187.4	30.6	127.6	47.1	6.7	4.4	70.0	31.7	44.6	35540.0	607.2
PS1722	752740	4176650	177.5	41.3	115.1	14.7	6.7	11.4	67.0	33.8	75.2	30861.7	549.1
PS1723	752710	4176701	226.8	59.2	85.4	19.3	111.6	21.3	382.6	51.8	96.9	63307.4	4586.0
PS1724	752610	4176784	192.3	25.3	77.1	45.2	6.9	4.4	66.8	29.8	61.5	28872.1	448.3
PS1725	752583	4176755	233.8	34.2	69.0	43.3	6.7	4.4	38.0	15.4	58.9	13355.0	316.3
PS1726	752552	4176698	287.7	31.5	72.2	33.8	6.7	4.4	44.9	23.3	40.9	10708.3	347.7
PS1727	752540	4176737	256.0	33.6	74.6	18.5	65.8	13.6	319.1	28.1	62.1	30466.5	1225.9
PS1728	752514	4176595	219.2	30.0	88.4	15.6	59.6	34.3	259.0	64.4	92.5	38368.6	1126.3
PS1729	752420	4176543	183.1	46.2	72.0	47.0	71.3	36.4	194.6	50.5	87.4	41859.9	2009.0
PS1730	752343	4176499	183.0	44.4	90.3	18.8	190.0	41.0	251.7	39.4	50.4	37386.4	2058.4
PS1731	752217	4176456	142.9	59.1	66.5	14.8	1107	4.4	490.1	37.0	56.5	48789.5	3134.2
PS970	751774	4176009	212.0	42.7	69.4	8.2	6.7	4.4	32.5	18.8	46.2	26342.5	383.2
PS971	751782	4176034	196.7	39.9	92.4	12.0	6.7	4.4	39.7	1.6	40.5	32491.0	1049.8
PS972	751797	4176053	189.3	32.6	101.0	10.7	6.7	5.5	33.0	16.2	62.4	35301.1	910.7
PS973	751780	4176078	224.8	29.8	92.8	13.4	6.7	4.4	33.5	18.7	50.7	23001.2	345.7
PS974	751823	4176091	185.4	35.5	93.5	12.8	6.7	4.4	38.4	22.0	42.1	30796.1	638.1
PS975	751844	4176104	127.5	41.3	58.9	7.3	36.3	6.4	79.7	29.8	76.0	27550.4	807.8
PS976	751864	4176117	180.1	20.1	80.1	13.9	6.7	14.7	35.9	76.1	51.1	21366.2	229.7
PS977	751883	4176139	184.1	23.3	86.5	11.0	11.0	7.2	44.2	21.1	40.2	29455.2	424.6
PS978	751905	4176153	167.8	50.4	83.8	14.2	6.7	4.4	40.4	56.4	51.2	34980.4	610.0
PS979	751927	4176166	183.2	31.1	96.8	9.6	6.7	4.4	56.0	35.6	55.4	29917.8	541.2
PS1720	752736	4176554	185.7	37.2	116.6	41.2	6.7	4.4	72.2	1.6	26.7	35737.1	1074.9
PS2297	752491	4176763	211.1	98.4	56.5	5.5	6.7	5.2	62.8	263.7	71.9	41720.2	798.3
PS2298	752466	4176772	231.7	27.2	98.5	13.5	6.7	4.4	40.2	19.4	72.7	17312.1	323.7
PS2299	752442	4176781	163.9	28.7	47.8	5.4	54.7	4.4	66.3	22.5	75.1	23103.7	491.5
PS2300	752418	4176782	85.8	392.6	55.5	7.2	10.9	9.2	99.5	312.7	164.8	61194.5	1367.8
PS2401	752348	4176910	162.2	22.3	97.4	12.4	6.7	16.2	37.0	355.2	54.9	40422.0	920.9
PS2402	752323	4176915	175.9	26.3	108.5	14.7	6.7	6.0	30.3	61.7	80.1	43142.4	837.6
PS2403	752299	4176919	187.2	28.3	84.2	12.1	40.8	25.3	101.1	144.7	74.1	43664.9	1048.8
PS2404	752275	4176927	198.2	25.8	103.5	9.5	6.7	8.8	34.3	61.0	79.8	42323.9	697.9
PS2405	752252	4176930	188.7	11.7	142.9	15.4	6.7	4.4	26.4	19.9	76.9	35285.8	223.6
PS2406	752226	4176940	171.8	51.9	71.4	9.1	196.4	35.6	347.3	80.2	92.1	58567.3	2853.7
PS2407	752201	4176945	172.9	57.5	75.1	11.0	418.5	4.4	496.2	47.2	70.3	43485.4	2119.7

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS2411	752104	4176970	184.1	41.7	88.3	9.7	21.6	6.8	73.9	48.3	89.4	55184.8	4186.9
PS2412	752078	4176976	269.4	35.5	75.5	9.9	14.1	4.4	38.9	20.4	50.0	26343.5	878.2
PS2413	752056	4176983	176.7	41.6	88.0	14.2	438.0	20.0	132.0	36.3	26.7	43111.6	2311.3
PS2414	752511	4176654	185.9	39.4	84.4	14.0	386.6	14.8	123.7	25.0	57.3	38152.5	1928.7
PS2146	752540	4176858	307.7	21.5	65.7	6.5	6.7	4.4	25.6	17.0	28.2	16175.0	374.7
PS2147	752467	4176876	344.8	39.0	60.1	9.5	6.7	4.4	40.7	27.2	55.1	17920.9	305.6
PS2148	752443	4176882	187.4	28.8	89.1	9.5	74.6	26.0	158.7	67.5	67.1	34943.5	938.3
PS2149	752419	4176889	189.0	26.2	93.3	15.2	37.4	11.8	171.5	181.7	55.8	45863.0	681.0
PS2150	752395	4176894	227.2	118.5	167.2	19.7	6.7	13.8	54.7	62.8	72.0	45296.6	530.9
PS2601	752247	4176312	157.7	30.0	96.1	11.8	36.6	15.8	174.7	213.8	91.1	49719.2	1464.9
PS2602	752219	4176320	193.8	48.0	97.8	12.8	99.5	11.1	139.6	35.7	66.7	41044.0	1570.0
PS2603	752197	4176326	168.4	61.7	107.7	18.1	403.4	17.8	129.5	33.2	53.2	40657.0	1278.0
PS2604	752173	4176333	159.0	42.9	80.7	9.3	11.0	6.2	64.2	48.3	86.8	41575.9	1159.3
PS2605	752147	4176339	147.1	49.2	105.4	14.7	143.5	4.4	145.9	42.1	79.4	53055.2	2266.2
PS2606	752121	4176344	177.7	42.1	109.6	14.7	68.2	8.0	121.9	39.4	58.6	37023.5	1334.3
PS2607	752100	4176351	179.0	38.6	97.9	14.3	71.8	4.4	135.4	26.7	68.9	32470.0	957.2
PS2608	752079	4176353	268.9	30.7	71.1	7.1	37.6	4.4	63.8	1.6	26.7	21347.9	718.7
Ps2609	752052	4176365	220.4	29.6	87.8	5.9	6.7	4.4	29.3	22.9	71.6	18883.6	129.4
PS2610	752029	4176371	253.5	41.9	97.4	13.2	165.6	4.4	144.6	36.7	64.6	36632.0	1158.0
PS2611	752003	4176377	217.3	33.3	114.4	14.6	191.5	19.1	134.6	41.8	102.3	47645.3	1644.0
PS2612	751980	4176383	229.2	45.8	106.6	16.2	394.2	4.4	193.3	31.1	84.3	47951.8	2614.5
PS2613	751955	4176391	184.6	28.8	98.6	9.0	9.1	7.4	35.3	22.9	61.8	22709.2	380.3
PS2614	751933	4176395	231.1	25.9	98.0	13.1	6.7	4.4	37.6	30.4	51.0	36837.4	602.4
PS2615	751908	4176401	209.8	31.0	84.7	11.3	6.7	4.4	33.5	28.8	30.5	23921.5	328.6
PS2351	752394	4176789	192.2	29.9	81.9	8.4	7.5	4.4	65.6	24.7	42.5	25324.1	582.6
PS2352	752369	4176796	159.9	25.7	106.5	9.4	132.9	4.4	88.7	78.0	65.1	32173.4	1671.7
PS2353	752347	4176800	192.2	30.9	67.3	5.3	24.2	11.4	125.3	65.8	59.0	46668.8	2975.7
PS2354	752318	4176812	150.8	32.2	73.3	14.1	371.6	43.1	450.7	100.4	80.1	51271.2	2391.9
PS2355	752301	4176814	158.4	32.7	80.2	8.6	96.0	22.1	198.8	66.3	67.2	57351.1	2902.7
PS2356	752278	4176820	123.9	57.5	62.2	6.6	125.8	10.6	322.6	35.9	46.2	33911.8	1665.5
PS2357	752249	4176828	176.7	60.0	77.2	13.9	663.6	25.5	753.1	56.8	47.5	50082.8	2146.2
PS2358	752225	4176835	170.2	64.2	82.5	12.1	462.0	19.3	752.4	57.4	46.4	42934.9	2470.5
PS2359	752199	4176843	168.7	70.5	75.7	11.4	680.1	4.4	664.7	50.0	72.5	41928.0	2727.8
PS2360	752177	4176850	211.1	72.1	83.6	15.1	586.5	26.3	737.2	39.9	54.4	57846.9	3201.1
PS2361	752152	4176855	173.2	67.7	69.3	18.9	1142	29.4	619.4	40.1	63.4	50195.8	3023.9
PS2362	752127	4176859	217.5	32.8	84.6	7.9	205.3	4.4	78.3	23.1	54.2	23361.7	353.6
PS2364	752100	4176868	155.0	55.1	75.6	23.4	1919	36.8	536.8	30.8	92.1	45410.9	2944.8
PS2365	752075	4176874	168.2	46.1	85.5	12.1	509.3	19.3	352.9	30.2	51.2	41727.5	2415.5
PS2366	752052	4176885	200.0	39.0	82.4	12.0	114.0	13.8	174.8	24.3	57.1	39923.3	1398.5
PS2367	752032	4176884	259.2	27.7	77.4	9.4	6.7	4.1	29.3	25.7	35.4	24555.9	816.2
PS2368	752489	4176669	212.1	26.5	86.6	10.1	6.7	4.7	36.5	48.0	58.4	25498.2	604.4
PS2369	752469	4176670	130.6	37.8	69.3	9.9	6.7	4.7	54.2	17.5	46.3	24951.9	1545.5

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS2372	752393	4176683	118.1	54.7	56.6	7.0	42.1	9.2	166.0	21.8	52.1	25026.6	1068.7
PS2373	752371	4176693	129.7	53.5	78.6	7.7	77.7	8.3	283.8	42.4	37.6	30110.7	1415.8
PS2374	752348	4176698	154.0	57.0	85.0	11.3	222.1	4.4	408.8	45.4	47.2	42567.7	2469.7
PS2375	752321	4176706	124.4	61.5	70.9	7.7	234.7	11.5	530.2	42.6	42.7	30573.8	1680.1
PS2376	752298	4176715	93.8	66.9	43.1	5.8	268.8	12.5	275.2	26.8	44.0	34423.0	3396.4
PS2377	752174	4176749	78.3	58.1	32.8	4.6	109.0	10.6	187.0	30.6	26.7	28795.8	2695.0
PS2378	752103	4176763	79.0	61.3	37.7	5.5	178.2	4.4	297.9	21.1	26.7	27093.8	2624.0
PS2379	752080	4176773	153.6	41.9	65.2	8.5	91.3	9.9	355.7	34.9	63.4	40862.4	2112.9
PS2380	752051	4176779	160.7	27.5	77.0	7.8	22.8	6.2	107.5	47.4	98.7	26969.3	1008.5
PS2381	752032	4176785	162.3	19.3	99.5	11.1	6.7	4.9	43.6	33.5	79.2	32323.7	616.0
PS2382	752007	4176788	190.9	41.6	117.1	13.4	26.9	9.9	103.9	42.1	53.0	41266.5	1443.0
PS2383	752393	4176379	181.1	53.3	96.3	15.2	56.5	9.3	184.0	50.0	70.2	38655.9	1883.1
PS2384	752368	4176389	203.2	50.1	102.9	15.6	86.2	14.3	167.1	35.3	70.0	41533.6	1877.6
PS2385	752347	4176393	230.9	72.8	85.5	22.7	1737	4.4	949.6	36.9	84.3	50560.8	2885.2
PS2386	752318	4176396	186.0	69.8	77.1	24.8	2264	59.8	651.3	36.4	77.2	49523.1	2979.1
PS2387	752299	4176404	179.5	55.9	80.2	27.9	3376	55.5	656.5	47.5	94.2	58644.6	3370.4
PS2388	752270	4176412	193.9	62.4	81.2	33.0	1789	52.8	542.5	48.2	112.5	64313.1	4300.1
PS2389	752242	4176416	168.3	52.1	72.3	12.1	981.5	25.0	549.5	44.9	77.7	49152.2	2874.8
PS2390	752222	4176420	210.3	48.9	75.7	12.4	805.9	27.9	497.5	44.8	93.2	49418.1	3319.8
PS2391	752199	4176427	157.8	21.9	89.4	11.7	83.8	4.4	84.9	41.7	46.6	27721.3	486.0
PS2392	752177	4176435	170.6	24.5	76.3	11.4	87.0	4.4	82.4	26.4	61.1	25669.6	541.9
PS2393	752177	4176435	173.5	22.1	85.7	10.6	103.9	4.4	102.7	37.1	50.0	28800.2	516.5
PS2394	752152	4176442	159.7	83.0	67.8	12.4	115.7	12.9	136.3	42.0	119.2	47438.8	1305.0
PS2395	752127	4176451	198.2	57.5	86.8	12.9	528.8	4.4	367.2	47.2	105.7	51436.9	3091.0
PS2396	752100	4176452	183.0	57.6	86.9	16.6	412.3	18.9	329.0	37.9	69.3	45078.8	2741.4
PS2397	752076	4176465	216.0	54.4	99.0	18.0	572.3	4.4	220.9	41.4	73.0	44240.3	2594.7
PS2398	752053	4176464	195.7	40.8	114.9	11.2	126.7	4.4	113.0	41.4	80.5	42101.1	1368.0
PS2399	752028	4176471	199.6	45.5	115.6	12.4	132.7	11.9	192.0	40.1	82.9	44512.7	2281.4
PS2400	752009	4176473	295.8	36.9	76.2	8.7	32.2	4.4	70.5	21.9	39.2	17057.9	476.1
PS2430	752441	4176470	175.1	80.5	76.8	10.8	49.6	4.4	209.3	25.1	59.1	37377.8	3048.3
PS2431	752413	4176477	199.5	74.5	75.1	10.4	54.8	11.7	174.8	33.0	77.3	42364.8	3584.9
PS2432	752390	4176482	188.6	56.1	85.4	11.4	232.6	4.4	372.8	52.8	82.7	46132.3	2599.4
PS2433	752344	4176494	188.9	40.5	96.1	13.8	165.2	4.4	219.9	29.8	63.4	37318.7	1761.8
PS2434	752395	4176894	166.3	73.4	74.2	10.7	290.1	20.1	450.2	32.6	43.7	38688.5	2588.9
PS2435	752320	4176500	191.5	69.8	80.5	11.0	541.3	4.4	440.6	55.5	91.6	66148.1	5027.0
PS2436	752295	4176508	208.3	71.5	94.8	17.2	638.0	30.7	539.1	50.8	80.8	57524.3	4484.5
PS2437	752271	4176514	149.7	74.7	70.6	18.2	726.3	22.5	389.6	44.7	76.2	41665.1	3120.6
PS2438	752198	4176534	173.7	58.7	76.9	14.4	450.2	4.4	296.2	40.3	52.5	46538.2	3149.7
PS2439	752150	4176546	212.7	58.8	95.0	11.1	782.1	4.4	201.7	44.3	75.0	43032.0	2622.7
PS2440	752102	4176557	196.2	52.4	102.2	14.8	575.0	4.4	204.0	47.0	55.6	41328.2	2136.1
PS2441	752076	4176564	175.2	57.3	87.0	9.8	271.6	14.2	273.2	31.6	78.4	42163.2	2632.5
PS2442	752053	4176570	197.2	50.9	103.5	11.5	152.8	12.0	313.1	28.6	43.3	45155.3	2297.6

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS2446	752367	4176283	207.2	67.6	99.5	10.5	243.3	13.0	237.9	49.5	75.6	45951.8	4248.9
PS2447	752339	4176289	191.8	55.2	100.4	12.0	493.7	4.4	245.8	37.7	50.8	43994.4	2549.8
PS2448	752322	4176295	181.7	58.3	82.8	8.8	144.8	4.4	165.3	20.0	59.3	47616.8	3196.2
PS2449	752294	4176302	203.7	47.7	109.1	14.9	106.9	4.4	128.2	47.0	94.8	43524.8	1762.0
PS2450	752268	4176320	169.8	54.7	96.9	14.4	173.6	11.4	180.6	40.1	48.6	41395.8	1866.9
PS2151	752464	4176566	249.2	40.9	81.2	12.9	28.1	10.9	176.3	37.7	56.8	49770.7	2747.3
PS2152	752440	4176575	182.5	46.7	90.5	9.4	26.1	12.1	129.8	45.6	68.9	43846.4	1882.2
PS2153	752419	4176582	196.6	45.8	87.2	11.4	155.0	13.5	190.1	48.6	60.3	46028.5	2309.6
PS2154	752394	4176584	203.7	55.8	88.9	11.1	288.3	4.4	493.2	50.8	58.1	52550.6	3067.2
PS2155	752367	4176588	196.8	56.8	83.4	11.1	385.5	4.4	552.1	59.3	48.4	46897.1	2655.7
PS2156	752342	4176597	234.1	895.6	88.0	20.6	616.5	27.9	630.7	108.4	380.4	49519.3	3252.5
PS2157	752320	4176606	192.4	152.3	83.4	11.9	586.1	4.4	651.5	71.2	132.5	52873.6	3954.1
PS2158	752300	4176609	216.5	58.9	88.6	20.8	639.0	4.4	608.5	52.2	79.9	48248.6	3446.1
PS2159	752274	4176618	195.6	55.5	95.7	13.8	613.2	4.4	626.4	50.6	91.4	52111.2	3989.9
PS2160	752252	4176627	202.1	64.8	94.9	16.6	878.1	4.4	709.5	69.6	75.5	52112.3	3877.2
PS2161	752222	4176627	185.4	65.8	84.3	15.0	607.0	27.9	449.6	45.0	71.6	43602.8	2917.9
PS2162	752200	4176635	186.4	56.9	99.0	12.2	674.7	4.4	337.7	55.7	81.4	48579.8	3404.4
PS2163	752177	4176640	185.0	56.1	96.0	15.8	683.7	21.1	332.3	50.8	61.8	48336.1	3519.0
PS2164	752152	4176644	163.0	67.9	87.1	10.6	727.2	4.4	302.4	42.4	49.3	38856.8	3130.8
PS2165	752129	4176651	207.1	50.7	125.3	15.9	190.5	4.4	217.4	42.1	87.2	36204.1	1905.1
PS2166	752100	4176658	183.2	75.2	79.9	9.0	342.1	4.4	314.7	43.8	61.3	41152.6	3582.3
PS2167	752049	4176672	132.0	58.4	64.9	4.6	110.4	4.4	165.6	24.6	36.7	35602.3	2196.2
PS2168	752024	4176679	165.8	33.7	105.9	8.4	46.1	4.4	332.2	40.8	49.2	24118.6	991.6
PS2169	752005	4176687	190.6	25.4	117.0	13.5	6.7	6.4	50.3	30.0	69.9	30028.8	666.2
PS2170	751979	4176695	146.5	167.4	66.5	8.4	40.0	7.8	146.3	77.6	116.6	50625.0	1107.6
PS2171	751983	4176483	150.0	32.1	87.3	8.9	6.7	4.4	38.9	17.8	37.6	19573.9	196.3
PS2172	751956	4176494	204.7	36.9	81.1	8.4	25.5	4.4	115.3	20.7	43.0	27410.2	738.4
PS2173	751930	4176500	167.2	20.2	104.5	16.2	6.7	11.3	33.7	192.3	83.5	37841.3	706.5
PS2551	751978	4176075	158.3	52.1	79.3	8.5	316.9	22.3	469.7	39.4	66.5	54279.5	3933.3
PS2552	751929	4176083	161.7	55.8	64.3	13.3	345.3	20.7	311.8	26.3	79.4	52123.7	3727.3
PS2553	751874	4176098	207.3	38.9	74.2	12.1	10.5	4.4	34.2	24.8	77.7	28701.2	446.0
PS2554	751833	4176114	159.6	38.8	75.0	7.6	31.2	4.4	54.3	18.2	39.9	18215.3	577.8
PS2674	752344	4176080	178.3	36.9	141.7	14.3	7.5	4.4	111.0	49.0	59.9	38710.6	894.5
PS2675	752317	4176089	160.2	30.9	102.4	14.2	9.3	4.4	86.8	50.9	53.9	36524.3	940.2
PS2676	752296	4176097	200.0	35.6	115.0	13.5	8.6	4.4	82.4	37.6	53.9	33529.9	908.8
PS2677	752270	4176102	174.3	35.1	120.6	14.2	6.7	4.4	111.0	56.2	61.3	38561.2	1103.8
PS2678	752245	4176109	165.2	29.6	134.3	13.1	6.7	4.4	90.4	35.4	72.9	40308.0	1000.1
PS2679	752218	4176115	182.1	38.8	115.5	10.8	14.2	7.6	95.2	34.7	65.4	36552.9	970.1
PS2680	752199	4176121	193.0	36.0	131.8	13.5	23.8	4.4	123.8	33.3	63.3	37519.6	1149.9
PS2681	752173	4176126	210.0	49.5	125.9	14.0	80.9	8.6	250.2	37.2	72.3	42824.5	1918.2
PS2682	752151	4176135	169.0	38.9	100.0	7.4	37.6	4.4	132.7	32.9	67.8	32215.2	1124.2
PS2683	752120	4176138	134.0	464.3	45.0	3.5	35.8	12.1	222.0	82.0	106.5	55519.9	1070.1

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS2686	752044	4176145	192.2	42.0	94.7	8.2	6.8	4.4	51.5	21.1	57.0	27010.2	495.5
PS2687	752022	4176164	213.6	19.1	72.7	7.1	6.7	4.4	15.4	18.4	60.6	19231.6	156.0
PS2688	752005	4176165	117.4	104.3	131.5	14.2	31.6	7.7	157.3	56.8	91.2	46262.3	926.6
PS2689	751978	4176172	163.1	73.6	111.7	11.5	105.0	4.4	157.8	58.3	68.6	45745.0	1666.0
PS2690	751959	4176182	172.1	47.9	84.5	7.8	36.9	6.3	127.5	29.2	68.3	38718.4	1337.2
PS2691	751931	4176188	205.8	40.2	96.5	11.8	14.1	4.4	74.9	25.2	62.0	31208.0	567.4
PS2692	751903	4176194	166.0	14.7	94.4	18.5	6.7	4.4	27.6	16.9	80.4	39326.9	690.7
PS2693	751885	4176202	175.4	35.8	116.7	14.0	15.6	5.6	63.5	61.1	62.9	48448.6	1091.8
PS2694	751876	4176211	44.9	15.2	32.6	6.4	7.1	7.2	22.0	293.9	163.2	106616	12736.9
PS2695	751859	4176211	216.7	16.5	89.8	11.4	6.7	4.4	29.9	21.0	68.4	39345.6	462.6
PS2696	752287	4175992	175.3	28.6	139.2	12.2	15.1	4.4	101.2	33.7	84.8	39105.5	1244.6
PS2697	752239	4176007	158.0	31.1	102.5	15.3	10.2	4.4	75.5	38.5	62.2	32334.2	1270.9
PS2698	752198	4176021	167.5	53.2	92.0	9.9	110.4	4.4	170.7	39.7	48.8	39919.8	1507.8
PS2699	752141	4176032	174.9	38.6	102.6	12.8	62.7	4.4	162.1	36.6	50.2	36474.3	1562.5
PS2700	752096	4176042	201.7	60.8	73.9	15.9	214.6	14.1	594.0	38.3	87.6	48437.9	4694.6
PS2701	752005	4176072	150.4	55.7	74.3	11.3	267.5	18.7	586.6	48.2	57.2	45539.5	3276.8
PS2702	751955	4176077	155.9	54.5	77.4	10.8	250.8	25.9	363.0	36.9	77.7	54390.9	3943.1
PS2703	751902	4176089	80.2	53.5	37.9	5.4	167.8	4.4	171.0	18.6	43.3	28088.6	1917.7
PS2704	751859	4176101	146.9	214.4	42.8	3.5	6.7	8.0	49.2	93.3	120.8	45032.3	764.8
PS2174	752369	4176179	203.5	41.5	115.9	7.7	14.3	4.4	84.4	32.7	56.3	33766.3	957.9
PS2175	752345	4176187	178.2	48.4	115.6	14.3	11.4	4.4	104.3	32.9	56.3	33107.2	1216.6
PS2176	752317	4176194	204.9	37.1	104.6	11.0	8.0	4.4	93.6	41.3	55.2	31999.9	769.9
PS2177	752291	4176200	205.9	38.7	122.5	15.6	8.2	4.4	88.4	36.2	50.3	36536.1	900.6
PS2178	752271	4176206	204.9	40.9	117.9	15.1	11.8	4.4	87.5	29.1	58.6	38190.2	1162.2
PS2179	752245	4176212	214.6	46.1	122.9	18.6	32.7	8.4	105.2	34.8	64.1	35690.0	1562.1
PS2180	752196	4176229	148.9	53.0	77.6	9.1	140.1	13.9	421.8	39.6	20.0	36069.2	2198.9
PS2181	752172	4176230	164.7	42.7	81.1	12.8	62.6	8.0	237.6	26.0	28.3	28909.5	1282.9
PS2182	752149	4176239	153.8	30.6	95.1	11.2	22.0	5.3	74.8	19.6	47.5	30682.7	814.0
PS2183	752121	4176241	160.6	35.6	100.0	8.2	11.3	5.5	81.1	26.3	55.7	47740.7	2005.5
PS2184	752103	4176242	271.4	33.2	76.3	9.5	11.5	5.6	67.2	26.9	91.1	42502.9	1794.1
PS2185	752075	4176254	193.0	91.0	67.1	8.6	17.3	7.4	68.4	38.4	90.8	33780.0	1043.8
PS2186	752050	4176260	166.6	56.8	109.2	9.5	21.3	4.4	81.2	31.1	26.7	33689.4	739.2
PS2187	752025	4176267	149.7	74.5	134.9	10.8	6.7	4.9	87.7	30.8	100.0	41851.3	695.8
PS2188	752002	4176270	168.2	20.0	149.1	15.0	6.7	4.4	25.0	18.7	99.5	39647.6	239.0
PS2189	751978	4176278	218.8	15.9	88.6	12.7	6.7	4.4	27.5	21.6	70.9	34096.4	224.7
PS2190	751954	4176284	177.0	24.9	104.0	14.4	22.8	4.4	58.6	23.7	68.0	45348.7	807.1
PS2191	751931	4176290	165.8	29.4	105.1	15.4	6.7	4.4	42.1	22.1	26.7	46225.0	559.1
PS2192	751908	4176296	137.7	27.8	115.4	16.1	17.6	5.4	43.7	77.6	83.3	55286.5	735.2
PS2193	751882	4176304	138.1	35.1	112.8	13.0	16.9	6.3	53.1	17.9	33.7	45265.8	474.2
PS2194	752317	4175989	149.1	52.1	148.2	17.2	6.7	8.4	100.9	64.2	45.2	51960.5	796.4
PS2195	752270	4175996	182.2	37.6	124.6	14.3	7.9	5.0	102.3	49.3	48.7	36223.0	1074.4
PS2196	752216	4176017	182.1	45.2	97.1	11.8	14.4	9.6	114.3	50.5	57.7	41468.5	840.8

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS2199	752076	4176045	191.4	74.7	99.2	15.4	213.5	17.5	552.2	34.4	76.0	55128.9	4362.6
PS2200	752025	4176064	169.0	56.8	79.3	10.1	202.3	20.7	451.2	37.4	39.4	40320.9	2617.1
PS2951	752292	4175894	154.6	113.4	133.6	18.2	12.0	7.2	113.7	53.2	71.1	44487.8	537.6
PS2952	752265	4175895	192.1	96.5	119.8	14.8	10.7	4.4	103.0	46.5	57.7	43139.0	1284.2
PS2953	752243	4175902	136.7	117.0	143.7	16.2	11.0	7.2	126.8	42.9	91.0	51211.5	517.5
PS2954	752219	4175908	135.2	129.7	124.5	15.0	12.7	7.4	110.1	62.3	48.1	42000.3	519.9
PS2955	752193	4175916	133.7	31.7	165.3	12.9	6.7	7.9	89.0	54.5	71.8	41276.7	450.3
PS2956	752169	4175920	194.7	45.7	102.6	11.8	12.1	5.7	93.6	27.9	38.8	30260.4	1091.9
PS2957	752144	4175930	194.8	39.5	104.0	14.0	23.3	7.7	105.0	24.0	33.7	32014.4	989.6
PS2958	752119	4175938	217.9	42.2	111.6	14.6	22.6	6.4	81.7	36.8	40.4	35256.5	988.5
PS2959	752098	4175940	185.7	44.2	97.2	12.5	17.2	7.6	92.7	24.7	27.9	29794.1	1318.5
PS2960	752070	4175942	233.1	42.7	104.1	16.1	21.5	5.6	88.9	28.8	57.8	34286.3	919.2
PS2961	752049	4175950	202.6	45.5	106.7	12.7	25.9	8.8	93.5	30.8	34.1	34590.4	1539.0
PS2962	752027	4175959	206.6	51.0	100.0	14.8	36.7	10.1	102.1	33.4	67.4	38654.9	1902.1
PS2963	752000	4175964	218.3	51.5	95.5	13.1	52.4	11.9	105.8	31.8	72.4	41125.2	1929.2
PS2964	752002	4175964	214.6	53.5	107.6	12.6	48.1	11.9	106.6	29.6	65.7	40339.3	2059.5
PS2965	751975	4175970	209.0	57.3	103.5	15.1	252.7	15.8	256.0	20.0	68.6	44684.2	3359.9
PS2966	751951	4175982	205.6	53.8	89.9	16.8	269.9	15.2	236.4	37.9	62.8	42810.8	2570.1
PS2967	751926	4175982	215.0	57.7	104.2	20.8	727.7	4.4	344.0	47.6	64.1	53793.4	4313.5
PS2968	751904	4175987	193.1	63.8	94.4	13.1	665.5	20.4	303.7	34.7	75.8	46298.7	3316.0
PS2969	751882	4175995	185.0	49.6	92.1	12.2	115.8	14.7	157.3	28.8	75.1	34984.9	1476.9
PS2970	751855	4176002	163.7	102.9	69.0	9.2	34.3	4.4	76.3	22.8	67.3	38207.8	1261.2
PS2971	751831	4176007	272.1	37.3	77.6	8.3	6.7	4.4	33.2	22.8	54.4	18824.1	368.3
PS2972	751809	4176010	201.0	49.7	89.3	12.1	15.2	4.4	40.8	18.2	66.2	32360.3	586.2
PS3979	752705	4176900	236.4	26.0	56.5	7.0	14.5	4.4	54.3	15.9	38.4	12246.0	252.9
PS3451	752112	4177169	126.7	32.7	35.4	3.5	6.7	4.4	27.0	22.2	26.7	13063.9	482.9
PS3452	752228	4177354	133.8	26.2	40.3	3.5	6.7	4.4	22.7	1.6	26.7	12117.1	159.8
PS3453	752257	4177344	324.5	25.0	60.2	13.1	6.7	4.4	10.8	1.6	45.8	18834.7	83.4
PS3454	752282	4177343	161.8	36.5	39.0	3.5	6.7	4.4	26.4	1.6	26.7	13814.7	207.0
PS3455	752310	4177336	269.8	30.2	51.1	8.1	6.7	4.4	19.9	1.6	26.7	26413.0	147.8
PS3456	752327	4177331	227.2	36.6	42.5	5.1	6.7	4.4	26.7	18.0	26.7	18734.1	300.7
PS3457	752358	4177329	169.5	16.7	30.9	8.7	6.7	4.4	11.7	1.6	26.7	14952.7	170.5
PS3458	752382	4177320	186.6	20.7	33.6	9.5	6.7	4.4	11.0	20.7	37.8	22135.1	64.9
PS3459	752405	4177314	149.4	35.3	47.7	4.3	6.7	4.4	26.9	20.1	32.8	20797.8	189.5
PS3460	752428	4177301	216.1	33.8	66.7	7.0	6.7	4.4	20.4	19.0	61.0	18911.5	378.2
PS3461	752453	4177301	149.6	31.4	59.4	5.9	6.7	5.4	28.8	22.0	35.4	21585.2	664.3
PS3462	752480	4177298	138.7	18.9	108.5	11.3	6.7	4.4	15.1	142.3	83.3	79263.6	1314.6
PS3463	752500	4177290	155.5	27.2	96.6	12.6	6.7	4.4	25.1	74.3	62.7	41078.1	599.2
PS3464	752528	4177287	154.7	35.9	96.6	10.5	6.7	4.4	33.2	34.1	37.1	37378.7	539.5
PS3465	752553	4177276	125.8	24.1	122.1	10.5	6.7	4.4	27.0	55.3	58.0	55165.8	552.0
PS3466	752576	4177274	158.8	26.0	105.2	13.0	11.9	5.3	54.8	46.9	78.5	41014.7	747.1
PS3467	752601	4177267	131.3	23.3	104.5	11.7	125.3	18.0	329.1	36.0	81.6	41690.6	1493.2

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS3831	752592	4177166	115.4	26.6	77.9	10.5	6.7	4.3	25.8	63.3	38.7	42784.5	1147.2
PS3832	752570	4177170	122.7	29.2	85.3	7.9	6.7	4.4	16.5	57.6	78.2	46171.4	1177.9
PS3833	752540	4177175	162.3	30.5	117.7	13.2	6.7	4.4	22.2	35.8	63.5	45927.3	579.4
PS3834	752510	4177171	153.7	19.9	112.4	15.7	6.7	4.4	18.8	124.5	71.1	50577.5	1186.2
PS3835	752499	4177193	142.7	24.2	121.2	17.7	6.7	4.4	24.9	44.7	92.8	47445.7	425.9
PS3836	752458	4177191	159.7	22.8	112.9	10.2	6.7	4.4	24.5	51.3	65.2	44467.6	717.5
PS3837	752450	4177197	147.7	21.5	96.7	11.6	6.7	4.4	25.9	61.9	49.1	36008.1	263.3
PS3838	752421	4177206	226.0	32.2	64.3	9.3	6.7	4.4	28.0	15.8	45.6	15295.5	287.2
PS3839	752398	4177209	258.7	37.3	75.8	10.6	6.7	4.4	26.3	20.6	54.6	19431.5	356.8
PS3840	752375	4177214	248.9	29.8	57.0	9.0	6.7	4.4	20.3	14.6	26.7	13696.7	190.2
PS3841	752348	4177218	204.1	35.5	50.3	10.1	6.7	4.4	24.3	14.6	37.9	15653.6	249.7
PS3842	752323	4177226	228.4	35.6	69.2	9.2	7.4	4.4	35.0	14.6	43.2	18011.2	383.7
PS3843	752298	4177230	279.6	42.4	63.2	7.5	6.7	4.4	32.9	14.6	43.7	16748.3	386.8
PS3844	752280	4177237	174.0	28.0	52.9	6.5	6.7	4.4	26.4	22.6	40.7	10994.6	334.7
PS3845	752252	4177244	63.0	9.2	11.9	3.5	6.7	4.4	8.0	14.6	26.7	5192.6	76.0
PS3846	752230	4177248	138.5	17.1	27.1	4.7	6.7	4.4	8.0	14.6	26.7	6161.6	68.2
PS3847	752200	4177255	317.1	28.0	44.8	8.2	6.7	4.4	15.8	15.0	26.7	12099.9	84.5
PS3848	752181	4177258	221.9	31.5	46.4	4.9	6.7	4.4	20.7	16.2	26.7	12473.7	274.0
PS3849	752151	4177260	206.7	40.8	61.7	8.1	6.7	4.4	26.2	14.6	28.8	18747.4	556.6
PS3850	752131	4177269	271.4	39.7	58.1	5.7	6.7	4.4	17.5	14.6	26.7	15576.9	189.6
PS3382	752574	4177063	79.2	23.3	87.5	16.6	6.7	4.4	21.9	237.4	174.3	159082	11978.1
PS3383	752551	4177070	152.5	24.9	108.8	9.8	6.7	4.4	21.8	132.7	62.4	45369.3	486.4
PS3384	752529	4177076	114.6	27.1	86.0	9.1	6.7	6.6	30.6	245.5	84.0	81007.4	4721.7
PS3385	752499	4177078	150.5	30.1	82.5	5.5	6.7	4.4	30.4	20.2	48.0	34380.6	448.7
PS3386	752476	4177086	153.3	28.7	102.6	8.8	6.7	4.4	21.0	38.5	43.2	41751.9	373.3
PS3387	752452	4177091	146.4	35.4	99.7	10.8	6.7	4.4	21.7	56.4	26.7	33021.3	294.7
PS3388	752428	4177098	126.6	26.2	103.0	10.6	6.7	4.4	19.8	109.5	32.9	31884.3	350.8
PS3389	752404	4177102	124.2	22.6	91.5	8.8	6.7	6.6	23.6	55.9	61.4	50098.1	1132.4
PS3390	752376	4177106	189.2	31.8	95.1	9.6	6.7	4.4	20.0	24.7	38.3	32229.6	361.9
PS3391	752355	4177116	90.3	40.4	21.9	3.5	6.7	5.7	45.9	111.0	114.3	59261.9	738.5
PS3392	752325	4177123	94.6	152.9	37.1	3.5	28.0	12.4	127.2	175.5	126.0	68764.1	947.7
PS3393	752305	4177122	165.5	22.9	102.4	7.6	6.7	4.4	25.2	50.0	66.6	29738.3	259.9
PS3394	752280	4177133	131.6	31.9	75.3	8.4	6.7	4.4	26.2	24.5	37.2	25591.8	722.4
PS3395	752257	4177136	181.2	26.4	71.5	8.3	6.7	4.4	37.4	17.9	44.5	20606.6	406.7
PS3396	752234	4177141	140.4	27.7	94.4	10.3	6.7	4.4	23.8	29.9	67.3	26331.7	657.1
PS3397	752209	4177145	196.8	23.8	41.8	7.9	6.7	4.4	23.5	20.4	30.6	14641.6	229.3
PS3398	752181	4177153	161.7	31.4	56.0	4.9	6.7	4.4	26.8	18.8	26.7	18681.1	473.3
PS3399	752161	4177159	175.1	17.1	85.6	8.7	6.7	3.8	14.4	20.9	45.6	25292.6	455.5
PS3400	752137	4177162	141.6	27.2	40.8	4.0	6.7	4.4	24.4	14.6	26.7	12335.6	239.0
PS3980	752682	4176908	288.3	31.5	51.0	4.1	10.9	4.4	39.9	16.1	34.1	12020.5	368.8
PS3981	752659	4176916	305.6	26.3	51.7	8.2	6.7	4.4	9.6	14.6	27.3	10221.7	88.3
PS3982	752634	4176921	158.7	33.2	54.8	5.6	6.7	4.4	22.5	14.6	26.7	11627.0	97.9

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS3986	752539	4176950	286.4	33.4	68.7	8.2	6.7	4.4	29.6	14.6	34.5	21159.5	197.7
PS3987	752511	4176955	203.8	36.4	93.7	4.5	9.2	4.4	25.6	14.6	50.7	18590.7	262.0
PS3988	752489	4176965	154.1	20.6	67.4	6.9	13.2	8.0	49.1	33.1	64.9	20307.8	596.1
PS3989	752463	4176967	191.8	27.4	107.1	13.7	6.7	6.8	45.4	39.5	74.0	34691.2	481.5
PS3990	752443	4176975	148.9	25.0	89.0	10.0	6.7	5.7	35.7	96.9	51.7	24619.1	535.2
PS3991	752419	4176983	181.8	23.9	101.1	11.7	6.7	6.7	27.4	82.4	65.9	31896.0	459.2
PS3992	752395	4176991	178.7	19.0	104.7	8.0	6.7	3.9	22.4	40.3	74.0	35697.4	391.9
PS3993	752370	4176997	182.3	29.3	80.4	8.9	6.7	6.1	26.5	40.3	52.4	39916.1	1329.4
PS3994	752345	4177003	106.9	24.1	81.6	9.9	13.6	15.3	32.7	162.3	82.0	70911.0	3345.4
PS3995	752322	4177012	185.4	20.8	88.1	12.2	6.7	4.4	21.6	18.2	68.1	28067.2	497.4
PS3996	752298	4177016	207.2	23.1	97.2	12.1	6.7	4.4	35.5	26.6	110.0	44019.4	1295.3
PS3997	752275	4177026	182.4	24.3	103.8	11.1	6.7	4.4	21.4	22.2	58.7	32630.1	539.2
PS3998	752249	4177030	171.6	17.2	108.9	10.5	6.7	4.4	20.4	14.6	68.6	33851.4	594.9
PS3999	752226	4177038	137.7	16.8	76.3	6.4	6.7	4.4	18.6	18.6	55.8	24864.0	181.7
PS4000	752203	4177043	157.7	20.6	78.6	8.1	6.7	4.4	23.6	33.4	57.3	26766.3	959.3
PS3323	751902	4175883	212.0	45.1	105.6	11.7	42.7	4.4	89.0	35.1	77.5	39216.9	1598.4
PS3324	751876	4175894	134.3	60.3	66.6	8.6	43.6	8.1	109.3	33.1	26.7	28030.7	2678.0
PS3325	751852	4175898	147.9	58.4	72.7	10.0	411.6	4.4	254.4	31.1	48.4	36940.2	4430.0
PS3326	751829	4175912	120.6	53.4	60.8	12.0	734.6	4.4	288.2	15.3	40.8	28872.1	3531.4
PS3327	751805	4175912	140.9	32.7	76.7	9.1	101.1	12.2	153.5	30.2	194.7	53196.6	1167.1
PS3328	751779	4175920	151.4	31.5	83.0	12.9	24.0	4.4	55.8	24.6	113.1	39346.1	613.0
PS3309	752233	4175782	146.1	83.9	122.2	12.3	6.7	4.4	89.8	42.9	54.6	40468.8	677.8
PS3310	752211	4175793	141.7	82.9	113.9	12.9	6.7	5.2	77.7	29.1	48.0	38834.5	547.1
PS3311	752189	4175800	162.3	28.3	117.7	12.8	6.7	4.4	72.6	31.2	49.3	31779.6	282.5
PS3312	752163	4175806	186.2	32.7	115.8	12.2	12.7	7.1	95.8	36.9	72.0	34337.4	727.8
PS3313	752141	4175812	166.0	31.0	109.4	10.5	14.0	6.4	81.6	45.4	41.0	33906.5	612.7
PS3314	752116	4175819	132.4	30.9	86.2	6.2	6.7	4.4	70.1	31.6	56.4	26562.5	1387.4
PS3315	752095	4175826	153.5	29.0	118.6	11.1	7.5	4.4	69.4	43.2	56.2	33245.5	809.5
PS3316	752069	4175835	178.8	31.3	115.5	9.9	6.7	4.4	70.5	40.6	50.4	32293.3	635.4
PS3317	752045	4175841	196.9	24.7	97.5	9.6	6.7	4.4	65.7	19.8	49.4	30600.4	254.5
PS3318	752019	4175848	200.2	38.0	124.7	13.4	6.7	4.4	86.6	47.6	44.4	34347.6	727.3
PS3319	751997	4175854	190.1	51.5	116.2	10.4	10.4	4.4	95.8	40.4	58.3	34871.5	1323.8
PS3320	751971	4175861	221.8	46.0	123.2	15.7	16.7	8.7	107.3	22.4	44.4	37359.5	1113.6
PS3321	751947	4175868	209.4	42.2	111.6	13.0	13.3	4.4	75.9	30.5	70.6	33738.9	815.9
PS3322	751924	4175873	210.1	50.2	103.3	12.7	26.5	4.4	95.3	26.9	54.5	35927.0	1232.1
PS3808	752230	4175670	200.5	32.9	131.7	13.4	6.7	5.7	82.5	40.2	50.3	43465.1	530.4
PS3809	752204	4175679	193.1	38.7	130.5	10.6	6.7	4.4	90.0	30.4	53.7	44945.9	754.6
PS3810	752181	4175685	192.7	31.1	126.6	12.9	6.4	4.4	76.5	44.0	32.2	39929.9	551.4
PS3811	752158	4175693	180.4	28.6	130.4	11.8	6.7	4.4	65.8	22.9	47.3	32633.8	686.4
PS3812	752132	4175701	192.5	29.7	121.6	11.1	7.1	4.4	102.2	25.2	53.9	35311.3	678.4
PS3813	752109	4175707	213.6	37.2	122.2	13.4	6.7	4.4	101.2	38.0	58.1	36422.4	908.0
PS3814	752085	4175715	213.1	36.7	125.8	13.9	6.7	4.5	95.7	41.8	64.6	37039.6	904.3

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS3817	752013	4175738	210.4	32.2	108.3	12.4	6.7	4.4	93.7	36.0	36.4	33109.1	736.7
PS3818	751988	4175746	163.6	32.9	128.1	11.7	12.8	4.4	116.8	43.0	49.1	40132.9	1286.4
PS3819	751966	4175752	152.5	34.5	110.6	12.1	7.5	4.4	83.9	21.7	33.4	32938.8	1476.0
PS3820	751938	4175761	178.4	37.1	130.1	11.3	10.8	4.4	92.2	48.6	62.8	37457.2	1485.2
PS3821	751915	4175764	179.0	41.8	103.5	15.7	77.5	9.6	111.8	57.6	63.8	38819.0	1769.8
PS3822	751893	4175776	185.4	39.8	104.3	12.0	76.2	11.4	105.9	54.0	59.8	35590.0	1196.1
PS3823	751876	4175786	200.8	48.2	106.9	13.2	30.0	7.7	90.1	29.9	57.1	35021.1	1280.3
PS3824	751847	4175789	219.3	42.5	128.2	15.6	43.0	4.4	92.5	31.4	78.8	38172.7	1584.8
PS3825	751823	4175794	211.1	43.8	123.3	16.6	40.2	4.4	91.6	25.4	76.6	36718.3	1466.2
PS3826	751800	4175807	204.7	44.7	119.0	14.4	41.7	4.4	94.1	28.4	60.3	34637.6	1486.7
PS3351	752177	4177055	163.5	41.0	74.9	8.1	6.7	4.4	26.5	33.0	34.8	23102.4	561.3
PS3352	752152	4177060	245.4	31.2	79.9	5.6	6.7	4.4	24.3	20.3	75.7	22161.3	326.5
PS3353	752126	4177067	162.9	17.0	29.3	3.9	6.7	4.4	8.2	14.6	28.6	4409.1	76.0
PS3354	752110	4177078	232.1	31.8	73.9	6.5	6.7	4.4	18.0	23.3	36.1	18841.6	244.1
PS3355	752081	4177079	204.0	34.1	56.3	6.9	6.7	4.4	24.5	14.6	32.1	9444.9	221.4
PS1751	752611	4176289	185.4	63.5	121.3	11.9	6.7	9.3	88.4	62.0	65.4	39235.6	779.0
PS1752	752848	4176356	170.2	88.9	115.1	19.2	7.0	6.4	80.9	28.5	51.4	36659.7	726.7
PS1753	752896	4176370	167.0	104.0	128.2	17.4	16.9	5.7	101.1	59.8	60.7	44339.2	1062.2
PS1754	752949	4176385	201.5	92.3	121.1	15.9	6.7	5.8	100.2	54.7	73.6	43102.3	882.9
PS1755	752997	4176381	160.3	109.2	123.5	14.4	12.2	6.6	95.0	28.9	43.5	39428.7	696.6
PS1756	752832	4176552	179.1	43.7	136.0	14.9	6.7	4.6	74.5	28.7	69.4	40707.5	548.3
PS1757	752494	4176926	200.3	29.5	59.0	6.8	6.7	4.4	33.9	19.2	39.4	17305.7	119.5
PS1758	752456	4176958	125.8	23.4	103.8	16.4	18.3	48.0	96.5	117.2	84.9	64754.9	1156.6
PS1759	752408	4176968	176.2	25.1	102.8	12.5	6.7	7.3	39.7	118.4	87.5	52517.5	790.5
PS1760	752363	4176965	136.6	28.8	75.9	17.8	53.8	41.7	49.5	125.8	95.4	61557.9	1932.9
PS1761	752339	4176921	158.1	15.7	105.2	13.7	6.7	6.7	25.9	87.9	93.8	38674.8	520.1
PS1762	752301	4176892	259.8	34.8	88.3	12.6	56.1	36.5	121.8	156.1	78.1	40923.2	1685.2
PS1763	752260	4176863	177.4	58.7	71.4	11.4	289.7	23.1	517.4	61.8	62.4	53638.5	2750.6
PS1764	752207	4176857	178.7	68.4	80.3	13.0	638.0	4.4	773.4	50.8	57.6	45583.8	2753.4
PS1765	752148	4176853	146.4	63.4	67.6	18.7	1521	29.6	549.9	44.7	61.9	43830.2	2969.2
PS1766	752100	4176827	158.9	67.9	75.8	33.8	3564	4.4	1127.7	38.9	85.8	48545.4	3210.3
PS1767	752469	4176920	147.9	55.6	79.8	13.7	21.9	25.4	83.1	74.2	66.7	46427.6	788.2
PS1768	752425	4176897	192.3	31.0	89.3	10.5	10.1	9.4	95.8	150.5	26.7	35900.5	578.6
PS1769	752391	4176848	120.3	44.8	68.6	12.1	205.9	65.0	392.8	116.3	80.1	52234.6	4698.3
PS1770	752351	4176811	73.5	54.7	37.6	3.5	28.2	4.4	110.1	35.7	40.7	56559.2	4502.1
PS1771	752321	4176744	59.1	58.7	28.6	3.5	18.3	4.4	86.5	15.6	26.7	12277.8	732.6
PS1772	752288	4176736	126.8	54.2	71.2	8.8	399.3	16.0	515.9	41.8	26.7	33663.0	2133.9
PS1773	752305	4176475	155.4	57.7	69.5	26.3	2622	4.4	695.4	75.9	74.5	55214.5	3185.4
PS1774	752234	4176538	176.4	55.5	77.9	28.8	2697	60.2	740.1	48.2	49.7	55451.1	4201.9
PS1775	752221	4176451	169.7	60.1	74.5	19.3	1186	44.3	551.3	43.3	87.0	52290.9	3503.8
PS1776	752283	4176384	164.8	58.4	72.0	45.4	5336	78.7	1056.0	59.4	109.4	69342.9	4350.7
PS1777	752248	4176382	192.9	55.4	80.0	19.4	1295	37.5	589.9	46.6	88.4	53332.0	3298.7

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS0988	752464	4176057	118.9	129.3	123.6	16.3	11.5	7.0	108.9	44.6	66.8	49845.2	699.9
PS0989	752418	4176071	155.1	81.3	123.3	12.3	6.7	6.7	97.0	46.5	63.9	43055.8	753.0
PS0990	752380	4176102	195.7	37.1	143.9	16.8	6.7	4.4	102.4	33.6	62.0	39274.8	823.9
PS0991	752321	4176150	139.8	28.6	113.4	13.3	12.5	4.4	81.5	38.1	48.4	40737.7	809.6
PS0992	752272	4176160	167.8	27.1	120.9	13.7	6.7	5.6	71.2	40.0	55.6	33312.8	873.4
PS0993	752253	4176172	204.8	34.7	124.2	11.5	16.1	4.4	85.9	30.7	79.4	37910.0	797.8
PS0994	752846	4176249	186.8	94.0	126.5	18.0	6.7	9.6	93.7	55.8	53.0	43027.1	830.2
PS0995	752891	4176270	157.8	89.9	135.4	14.1	6.7	4.5	97.2	57.0	69.8	42115.0	595.2
PS0996	752933	4176288	176.0	87.7	120.2	11.7	9.3	6.5	99.4	41.3	56.8	42581.0	938.8
PS0997	752969	4176303	192.3	95.4	114.9	15.8	11.2	6.0	111.9	51.6	78.5	44344.5	902.2
PS0998	752798	4176297	120.5	115.0	135.7	13.4	6.7	5.2	115.7	56.4	76.4	47123.3	548.3
PS0999	752748	4176253	123.9	108.9	133.4	14.6	6.7	4.4	101.8	48.2	75.0	46574.4	555.3
PS1000	752699	4176257	155.5	50.9	127.9	13.5	6.7	5.7	59.3	36.6	57.7	34292.7	392.2
PS1001	752651	4176261	171.7	47.3	124.9	13.9	6.7	4.4	71.3	49.7	79.1	44539.9	970.2
PS1508	752482	4175513	188.8	78.3	77.0	12.0	90.4	26.8	337.2	40.6	77.8	50797.1	4196.9
PS1509	752456	4175573	196.7	64.6	83.4	10.1	75.1	22.6	283.3	49.1	68.7	49200.6	3495.0
PS1510	752455	4175571	115.3	114.7	141.1	18.9	13.0	4.4	106.5	40.7	90.7	42545.5	491.1
PS1511	752387	4175642	128.2	105.4	145.8	18.8	9.3	6.8	85.3	51.8	67.0	45511.0	260.5
PS1512	752348	4175674	144.9	109.3	153.1	16.6	11.7	6.9	83.3	48.5	47.5	41771.8	317.3
PS1513	752304	4175709	142.9	99.5	130.9	13.0	8.5	6.5	113.9	53.6	64.2	46486.9	530.9
PS1514	752272	4175754	154.4	116.8	140.3	10.5	13.8	4.4	102.8	38.9	48.3	46219.2	463.2
PS1515	752219	4175785	197.8	78.0	137.2	10.5	6.7	4.4	95.1	32.7	69.2	42130.8	708.2
PS1516	752166	4175815	231.9	31.3	101.5	13.5	10.2	8.0	74.0	39.6	41.7	31400.0	629.1
PS1517	752121	4175844	229.2	41.0	113.8	15.5	15.9	11.6	84.9	43.7	63.8	30785.4	679.9
PS1518	752098	4175881	211.9	37.0	107.0	16.0	39.2	7.3	80.1	41.5	42.9	33521.8	739.6
PS1519	752062	4175920	225.8	46.0	99.0	11.4	20.1	8.7	84.8	36.3	59.1	34185.4	870.9
PS1520	752026	4175959	203.8	46.4	102.3	15.5	30.8	10.3	100.4	31.6	54.8	37627.2	1494.9
PS1521	752971	4176448	187.1	105.4	126.2	19.4	10.5	5.3	111.6	48.1	66.2	49916.2	697.4
PS1522	753344	4176338	188.4	53.4	107.3	15.1	18.7	8.6	109.4	27.4	76.6	42609.5	4134.8
PS1523	753292	4176362	208.0	62.3	101.6	11.4	26.2	15.3	124.5	27.9	84.2	51039.4	5910.9
PS1524	753249	4176383	190.9	72.3	86.4	8.9	20.3	8.7	113.0	39.8	82.0	46118.8	6369.9
PS1525	753189	4176394	187.8	69.0	105.7	13.7	28.6	9.8	137.9	39.1	92.8	51518.4	5944.0
PS1526	753146	4176400	186.7	56.6	111.2	11.3	16.7	6.0	102.2	28.3	81.4	36793.3	3286.8
PS1527	753092	4176415	126.8	113.3	139.2	18.6	8.0	7.1	110.9	53.7	68.1	44782.4	734.5
PS1528	753033	4176415	178.9	119.5	139.2	17.3	12.9	8.4	101.7	54.9	64.7	40669.1	409.7
PS1529	753005	4176459	132.4	114.7	134.1	13.9	6.7	6.9	92.3	58.3	63.6	45907.2	525.8
PS1530	752928	4176521	187.2	65.4	136.8	14.8	6.7	8.9	95.7	36.0	66.3	42311.2	786.1
PS1531	752892	4176545	199.4	36.4	130.5	11.9	6.7	4.6	94.0	36.3	73.2	41227.9	693.0
PS1532	752490	4176738	275.8	35.3	85.9	9.8	6.7	4.4	44.6	22.6	35.2	19651.9	144.5
PS1533	752439	4176704	80.5	54.6	37.1	3.9	7.1	4.4	56.1	22.3	26.7	13299.7	928.2
PS1534	752397	4176675	142.7	38.7	71.9	5.6	41.9	8.6	159.7	35.1	49.5	30164.5	1335.3
PS1535	752351	4176643	186.1	53.4	90.3	10.5	250.1	12.5	567.9	50.9	51.9	44826.4	2179.0

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS1538	752191	4176724	193.1	59.9	76.1	11.6	900.4	4.4	436.4	49.0	60.3	55459.4	4307.1
PS1539	752148	4176750	102.7	62.4	47.3	11.6	851.3	4.4	219.1	19.5	26.7	35324.2	2636.4
PS1540	752099	4176765	101.2	64.2	40.9	3.5	122.8	9.4	218.0	25.9	26.7	30170.5	2601.2
PS1541	752049	4176756	110.8	69.1	59.9	3.5	249.8	17.0	309.5	30.7	62.9	29169.9	2381.1
PS1542	752004	4176750	169.8	45.9	98.1	8.7	167.0	10.1	235.0	55.2	76.4	40003.3	2256.4
PS1543	752442	4176918	183.3	43.2	72.8	16.2	90.8	24.7	325.5	160.5	82.3	47943.3	2415.3
PS1544	752411	4176871	154.7	39.9	77.8	10.6	50.4	45.4	102.9	215.3	85.7	58589.1	4029.6
PS1545	752375	4176835	150.7	41.6	61.1	8.8	98.8	44.3	356.6	167.3	59.9	49470.1	2916.2
PS1545	752375	4176835	150.7	41.6	61.1	8.8	98.8	44.3	356.6	167.3	59.9	49470.1	2916.2
PS1546	752341	4176790	41.9	48.8	19.2	3.5	29.9	4.4	101.5	17.3	26.7	21680.7	1019.8
PS1547	752303	4176758	165.5	31.0	82.1	11.0	7.3	9.9	65.3	25.4	44.2	36584.9	935.1
PS1548	752272	4176716	182.2	58.7	93.6	15.2	530.5	25.6	661.3	52.9	79.4	42327.7	2493.8
PS4501	752340	4176650	139.1	42.3	76.2	6.2	171.1	12.8	389.2	39.6	33.6	30822.9	1546.4
PS4502	752295	4176660	152.4	39.9	73.7	13.0	256.5	4.4	432.6	49.1	46.2	35353.4	1853.0
PS4503	752246	4176673	158.9	48.2	75.7	11.6	429.4	28.0	590.0	48.0	58.3	35223.0	1966.2
PS4504	752219	4176695	131.7	46.0	64.7	11.0	604.2	4.4	429.2	38.2	50.0	33473.0	2024.6
PS4505	752130	4176597	172.8	49.3	88.7	18.5	1124	32.6	221.0	29.2	53.2	42095.7	2667.9
PS4506	752181	4176588	170.4	54.3	72.9	13.2	514.7	4.4	350.9	46.1	67.6	40822.1	2561.9
PS4507	752195	4176584	136.2	58.1	57.9	10.9	368.5	17.0	327.1	38.2	63.4	36448.8	2688.6
PS4508	752229	4176574	133.8	46.9	59.4	8.3	414.0	4.4	295.2	32.0	51.1	42022.1	3022.0
PS4510	752297	4176454	109.4	50.4	56.7	35.0	5646	87.2	494.0	47.4	26.7	40509.4	2478.4
PS4511	752281	4176459	121.6	46.2	54.1	10.2	335.8	17.5	261.4	23.0	26.7	38000.9	2672.5
PS4512	752257	4176466	130.6	43.7	63.7	10.7	1061	4.4	475.1	27.4	45.9	35516.0	2119.2
PS4513	752233	4176466	155.4	47.6	69.0	3.5	1521	40.6	617.5	53.4	82.9	48472.0	2923.5
PS4514	752207	4176480	158.9	49.3	70.3	18.2	1651	44.0	644.1	53.0	33.6	44656.9	2383.9
PS4515	752183	4176483	152.6	49.3	78.5	11.5	595.1	30.3	510.8	42.2	68.9	42399.1	2776.0
PS4516	752158	4176486	157.8	41.8	71.9	12.3	349.4	4.4	307.0	32.9	49.2	36578.2	2181.3
PS4551	752319	4176653	130.9	42.5	72.1	8.3	178.8	13.3	415.8	52.3	55.6	29777.7	1244.7
PS4552	752269	4176669	100.2	95.8	51.7	8.5	364.5	4.4	355.3	29.3	40.6	23265.3	1431.4
PS4553	752197	4176688	114.9	43.2	57.9	10.5	352.0	4.4	252.2	32.8	57.8	36414.7	2784.2
PS4554	752171	4176690	137.3	33.7	96.2	10.4	136.0	4.4	196.5	17.4	26.7	27925.0	1222.8
PS4555	752149	4176701	135.5	35.2	94.5	8.8	141.5	4.4	155.2	21.5	30.4	23827.9	1213.9
PS4556	752154	4176594	154.5	46.3	95.9	11.7	638.1	21.9	254.7	30.2	63.1	40331.3	2650.2
PS4557	752274	4176560	121.5	52.4	61.1	8.3	267.1	16.9	346.9	27.0	33.1	32119.0	2819.4
PS4558	752307	4176552	71.8	39.9	34.4	3.5	112.8	7.6	232.1	22.9	26.7	17244.0	1175.3
PS4559	752329	4176554	171.7	56.7	73.7	14.2	438.2	4.4	465.4	33.5	70.8	43184.7	3093.7
PS4560	752368	4176327	143.4	43.2	76.5	11.8	198.5	4.4	165.5	21.1	40.7	31721.3	1792.1
PS4561	752349	4176340	153.7	45.5	76.3	11.1	201.5	15.8	211.5	26.2	33.3	33729.8	1806.6
PS4562	752276	4176352	154.3	48.1	74.9	33.6	2508	62.2	590.4	41.6	77.7	54948.8	3705.6
PS4563	752251	4176364	160.2	56.1	71.6	28.3	4102	61.9	1030.4	56.1	42.6	58718.7	3670.3
PS4564	752223	4176361	157.6	47.9	75.5	17.8	1212	39.7	490.0	46.0	49.4	50705.4	2948.2
PS4509	752252	4176566	116.1	61.3	54.7	7.8	331.5	4.4	293.8	35.1	35.6	30003.1	2689.3

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS4103	752131	4176923	107.8	46.6	53.3	3.5	69.1	4.4	96.1	24.8	26.7	31179.7	3015.7
PS4104	752107	4176922	161.7	24.6	82.4	7.3	14.2	5.0	46.1	19.8	34.2	36723.4	1690.3
PS4105	752085	4176931	158.4	30.8	85.4	7.4	71.3	4.4	62.6	41.8	65.1	42843.4	2582.7
PS4106	752058	4176936	112.3	49.9	57.5	3.5	805.1	19.1	255.6	24.5	26.7	29873.1	1907.6
PS4107	752036	4176942	155.4	49.3	63.5	15.9	752.0	28.8	313.4	18.8	44.7	49801.5	3482.6
PS4108	752012	4176347	183.9	58.3	67.7	12.5	485.7	4.4	281.1	31.4	54.9	42229.7	2901.5
PS4109	752202	4176897	147.1	56.1	64.1	8.1	325.3	4.4	493.0	17.9	51.0	33063.0	1763.5
PS4110	752228	4176892	153.1	51.6	65.8	10.5	405.8	4.4	448.6	29.9	53.7	35011.0	1765.5
PS4111	752256	4176883	148.9	48.8	62.6	8.5	259.7	21.6	422.2	52.4	49.8	44578.8	2136.2
PS4112	752276	4176878	181.1	24.3	72.2	6.4	38.8	18.3	84.8	69.7	26.7	29520.0	787.9
PS4113	752300	4176873	242.9	13.0	84.2	12.1	43.8	46.8	83.1	118.5	45.2	28485.7	432.5
PS4114	752323	4176868	129.7	28.5	69.4	7.6	140.4	66.0	301.6	163.6	91.5	42999.1	1899.9
PS4115	752345	4176858	125.9	28.3	74.2	9.4	106.8	81.1	270.3	114.5	62.7	41106.0	1562.9
PS4116	752375	4176854	111.4	27.7	65.8	12.2	46.4	40.9	145.9	160.9	88.8	66897.5	1697.0
PS4117	752401	4176849	118.6	28.7	67.8	9.6	216.5	59.7	371.6	133.1	72.5	42078.9	1863.6
PS4118	752423	4176843	156.3	12.3	61.7	12.0	6.7	5.1	52.2	22.7	31.0	14114.1	297.9
PS4119	752450	4176831	144.2	12.3	114.9	8.9	6.7	6.6	45.6	26.4	88.2	37918.8	520.8
PS4120	752457	4176829	148.9	10.7	114.9	8.0	6.7	24.9	59.6	230.1	78.4	44426.1	660.3
PS4517	752167	4176802	74.7	41.5	37.1	3.5	378.2	4.4	381.7	17.9	26.7	22569.8	1735.6
PS4518	752145	4176811	35.9	50.6	17.8	3.5	194.8	14.8	131.1	14.6	26.7	17385.1	1177.9
PS4519	752118	4176817	109.0	52.2	45.1	12.8	1291	26.4	374.3	14.6	33.6	32207.4	2739.3
PS4520	752095	4176824	117.7	56.8	57.1	41.5	2781	82.2	913.6	30.9	31.2	35643.5	2308.9
PS4521	752069	4176829	150.6	23.5	85.8	11.2	68.9	4.4	92.2	31.9	67.0	30390.1	415.2
PS4522	752045	4176835	164.0	36.2	75.1	7.6	128.1	10.5	259.6	24.5	49.8	35488.5	2166.0
PS4523	752022	4176840	163.8	24.8	75.7	5.6	28.4	4.4	87.9	14.6	47.6	26514.0	800.0
PS4524	752190	4176799	134.5	47.4	71.1	17.5	548.4	23.4	684.0	37.0	53.4	36351.7	1819.3
PS4525	752212	4176796	125.1	41.0	69.7	12.4	568.2	31.1	755.3	46.1	39.8	34790.3	1618.3
PS4526	752298	4176783	110.9	48.4	51.7	7.8	365.1	22.8	740.4	38.9	26.7	29579.4	1318.6
PS4527	752263	4176781	123.1	40.7	65.1	15.7	514.1	4.4	528.6	40.0	35.7	29931.9	1617.4
PS4528	752285	4176775	81.6	42.1	37.6	3.5	109.2	15.0	257.3	17.6	26.7	22500.0	1244.9
PS4529	752313	4176767	34.9	39.0	21.3	3.5	11.3	4.4	89.0	14.6	26.7	7938.8	344.0
PS4530	752334	4176763	33.4	41.3	19.8	3.5	9.0	5.3	85.4	14.6	26.7	9286.1	458.6
PS4531	752359	4176756	136.5	33.6	67.0	6.4	38.5	8.7	97.0	32.1	40.5	25914.3	789.7
PS4532	752386	4176750	71.9	48.3	46.4	3.5	6.0	5.2	70.6	16.4	28.5	21610.5	2069.5
PS4533	752412	4176747	60.4	41.1	34.1	3.5	5.3	4.4	55.4	15.3	26.7	15469.9	1385.6
PS4534	752432	4176736	106.3	42.2	64.4	4.5	33.4	4.4	193.2	25.9	26.7	26548.0	1659.4
PS4535	752458	4176733	173.4	28.1	80.3	4.5	6.5	5.4	77.1	30.4	26.7	26493.5	1562.9
PS4536	752481	4176724	245.7	23.3	67.6	8.3	6.7	4.4	44.0	17.9	27.7	19890.1	645.2
PS4537	752499	4176718	217.9	27.6	55.9	7.3	6.7	4.4	62.1	40.1	49.1	22185.7	277.9
PS4151	752580	4176270	160.8	46.2	107.1	11.1	6.7	6.6	82.3	34.3	57.8	36288.4	980.5
PS4152	752667	4176272	160.8	43.9	109.9	10.4	6.7	4.4	70.8	40.5	34.5	34028.1	697.9
PS4153	752543	4176280	166.7	34.7	101.9	9.8	6.7	4.4	68.7	29.4	52.0	27888.9	571.5

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS4156	752479	4176298	106.6	25.7	89.7	6.4	6.7	4.4	81.8	37.6	26.7	27169.2	682.0
PS4157	752445	4176305	151.0	28.9	109.8	9.8	6.7	4.4	88.5	37.8	66.7	30999.9	1027.3
PS4158	752397	4176315	156.1	38.8	105.2	17.4	76.5	4.4	131.6	42.4	43.0	34134.3	1604.6
PS4159	752348	4176327	158.1	51.2	82.4	7.9	212.2	4.4	222.3	23.9	47.4	35840.2	1836.7
PS4160	752325	4176334	158.6	47.1	79.3	8.9	260.0	4.4	236.2	29.1	26.7	34069.2	1660.8
PS4161	752301	4176339	157.3	50.7	66.9	44.0	5982	71.9	1289.3	65.6	122.6	68336.6	4954.0
PS4162	752209	4176371	172.4	50.9	76.8	20.8	1240	25.8	389.0	36.7	64.7	45965.9	2784.6
PS4163	752159	4176384	145.3	24.4	57.8	3.5	51.9	4.4	47.4	35.1	26.7	30062.7	1084.1
PS4164	752134	4176393	182.3	19.4	49.0	3.5	13.5	4.4	34.4	14.6	35.6	20595.9	566.6
PS4165	752112	4176397	230.0	35.3	84.2	8.0	165.4	4.4	149.8	28.1	59.7	35374.9	1225.0
PS4166	752087	4176405	155.4	30.8	72.0	9.8	88.4	4.4	114.8	25.4	38.0	27889.6	875.6
PS4167	752062	4176411	173.6	52.1	75.5	10.4	375.5	4.4	263.3	31.8	56.0	39468.2	2489.4
PS4168	752038	4176419	192.1	41.8	98.4	17.7	277.2	4.4	148.9	35.5	73.3	37942.4	1887.4
PS4169	752015	4176423	168.8	40.7	96.6	8.5	110.9	10.2	160.7	35.9	44.4	35402.6	1891.3
PS4170	751990	4176426	172.5	28.8	81.9	6.6	6.7	4.4	23.7	20.4	42.5	14310.4	156.4
PS4538	752637	4176350	155.5	29.7	115.3	15.3	6.7	4.8	71.6	34.4	55.3	36774.5	469.2
PS4539	752625	4176354	169.7	33.8	105.2	12.0	6.7	4.3	76.5	32.5	34.8	32328.3	604.0
PS4540	752599	4176360	126.6	23.3	110.4	9.8	6.7	4.4	78.8	26.4	26.7	33593.3	941.4
PS4541	752577	4176367	167.3	23.2	116.2	11.7	6.7	5.8	75.9	42.0	41.5	38590.6	1134.6
PS4542	752552	4176374	163.6	28.0	101.4	13.1	6.7	4.4	58.6	30.8	26.7	29958.6	642.1
PS4543	752531	4176382	164.6	30.3	108.7	12.7	14.8	7.4	58.8	31.2	58.9	31973.1	985.9
PS4544	752502	4176386	172.4	31.1	115.1	12.3	9.9	6.3	73.1	29.4	26.7	29971.7	1027.3
PS4545	752480	4176399	189.7	34.4	115.8	13.4	20.3	8.8	83.0	32.3	41.8	29386.0	1304.2
PS4546	752455	4176402	183.3	50.8	100.2	13.2	39.5	17.6	131.6	34.4	73.4	42938.6	2286.2
PS4547	752431	4176406	175.0	57.1	87.0	15.5	85.9	11.9	166.0	36.7	60.0	39101.3	2840.8
PS4548	752407	4176414	186.2	61.7	81.6	11.8	123.1	12.9	225.2	39.2	60.6	45000.8	3062.8
PS4549	752382	4176422	194.4	56.7	64.4	7.1	97.9	11.1	219.9	28.9	52.0	39467.7	2810.5
PS4550	752359	4176427	195.6	55.3	75.3	20.4	1296	4.4	426.6	37.3	60.4	39986.6	2203.4
PS4201	752334	4176435	183.1	55.3	68.4	22.0	2290	45.5	581.8	29.4	26.7	38737.1	2210.4
PS4202	752312	4176438	132.5	50.4	54.4	18.7	2331	36.6	427.6	39.2	30.8	43607.2	2504.4
PS4203	752145	4176494	231.7	52.8	91.2	13.7	452.1	4.4	373.7	42.0	69.4	47188.8	3311.9
PS4204	752124	4176499	157.5	48.7	69.8	15.3	364.1	4.4	276.5	32.9	61.0	37326.8	2484.9
PS4205	752100	4176503	157.6	43.6	72.6	8.0	359.8	4.4	146.7	22.7	37.1	30590.0	1729.6
PS4206	752073	4176511	179.5	43.8	97.0	16.2	234.9	4.4	170.5	35.3	68.5	36490.7	2124.5
PS4207	752048	4176515	182.7	50.8	83.6	11.6	163.4	12.0	242.3	39.9	84.8	40147.3	2236.7
PS4208	752023	4176525	183.5	47.6	84.5	10.9	125.2	9.4	204.1	28.6	68.3	38893.6	2110.5
PS4209	752000	4176532	191.0	42.3	91.8	9.4	112.3	4.4	244.5	31.4	53.7	39931.9	1969.4
PS1652	751805	4175946	106.3	117.1	52.8	3.5	74.9	7.8	88.9	30.0	130.6	44200.5	1039.9
PS1653	751836	4175981	128.1	167.8	52.3	6.3	149.3	4.4	178.1	53.6	83.8	48950.3	2785.0
PS1654	751884	4175991	147.0	34.4	76.7	11.4	157.1	46.7	192.0	78.9	241.4	57415.8	1838.4
PS1655	751928	4176007	195.2	54.5	93.0	21.3	509.5	4.4	392.4	35.1	124.3	71937.4	6407.7
PS1656	751966	4176030	196.7	55.9	83.1	17.3	287.9	15.4	331.7	36.5	99.7	62768.8	5045.9

EK-A (Devamı) Dışbudak sahası 714 adet toprak numunesinin analiz sonuçları (ppm).

PS1659	752089	4176033	179.7	59.3	72.1	9.3	188.2	15.3	557.3	30.9	81.5	54011.4	5335.5
PS1660	752151	4176060	170.6	63.4	75.5	16.3	291.1	20.3	630.4	42.0	110.8	54143.4	4702.1
PS1661	752218	4176073	161.8	29.1	124.3	18.1	103.2	4.4	93.9	59.0	64.2	37373.8	871.7
PS1662	752207	4176113	169.4	32.6	123.7	16.4	19.8	7.8	106.4	33.2	64.0	38192.4	1036.5
PS1663	752191	4176169	211.6	44.2	123.6	13.1	66.4	4.4	191.2	39.1	78.9	41924.8	1839.0
PS1664	752151	4176163	103.3	52.2	51.5	3.5	46.3	4.4	167.1	16.3	30.5	24872.7	1346.0
PS1665	752138	4176208	92.9	48.8	42.1	3.5	38.9	15.2	98.3	253.3	120.7	81579.0	1073.3
PS1666	752105	4176225	152.9	42.6	54.9	6.7	23.9	6.2	82.9	65.9	70.2	38835.6	1302.2
PS1667	752043	4176242	148.0	30.6	45.4	3.5	11.5	4.4	49.2	34.0	58.4	28898.7	981.2

Ek-B Pb XRF-ICP araziden alınan numunelerin karşılaştırması (ppm)

ÖRNEK NO	DOĞU	KUZEY	XRF Pb	ICP Pb
PS0610	752263	4176535	283.270	343
PS0860	752344	4176375	1388.300	1510
PS0870	752086	4176022	46.140	67.8
PS0890	752276	4176296	241.480	230.8
PS0900	752313	4176299	157.690	20
PS0920	752340	4176335	319.260	170.5
PS1580	752978	4176336	7.500	34.2
PS1610	753410	4178257	36.300	61.4
PS1630	753244	4179017	40.120	63.4
PS1640	753406	4179685	17.840	35.9
PS1660	752151	4176060	291.070	366
PS1670	752450	4175452	50.180	74.8
PS1680	752612	4175612	47.050	70.1
PS1690	752868	4175664	28.490	41.7
PS1700	752166	4176095	39.310	61.6
PS1710	753774	4179622	9.610	17.6
PS1730	752343	4176499	190.040	252
PS1740	752441	4176518	63.760	95.8
PS1750	752104	4176340	85.170	114.5
PR0 195	752533	4176522	22.11	18.4
PR0197	752362	4176589	746.01	381
PR0198	752241	4176633	136.95	227
PR0211	753660	4177053	168.88	103
PR0214	753323	4178851	61.27	96.3
PR0216	752001	4176237	15.27	16.9
PR0356	752652	4176752	45.03	45.2
PR0362	752363	4176490	504.6	305
PR0364	752234	4176545	1698.75	1870
PR0374	752305	4176475	4282.78	1320
PR0376	752235	4176539	10780.58	5190
PR0378	752280	4176380	4849.79	1080
PR0379	752247	4176379	1783.97	482
PR0462	752247	4176521	12018.97	8770
PR0463	752223	4176528	791.25	373
PR0464	752220	4176425	6731.66	3360
PR 0504	752311	4176403	908.34	830

Ek-C Zn XRF-ICP araziden alınan numunelerin karşılaştırması (ppm)

ÖRNEK NO	DOĞU	KUZEY	XRF Zn	ICP Zn
PS0610	752263	4176535	398.92	422
PS0620	752001	4176653	57.91	54
PS0630	751896	4176510	33.41	130
PS0640	752173	4176133	220.80	381
PS0860	752344	4176375	881.78	890
PS0870	752086	4176022	155.03	132
PS0880	752246	4176288	271.98	121
PS0900	752313	4176299	169.56	85
PS0910	752346	4176311	202.96	110
PS0960	752344	4176375	881.78	904.3
PS1560	752716	4175675	112.55	128
PS1570	752997	4175760	80.08	73
PS1580	752978	4176336	72.59	110
PS1590	753399	4176643	77.11	58
PS1600	753746	4177093	69.73	69
PS1610	753410	4178257	149.60	165
PS1620	753770	4177900	100.74	111
PS1630	753244	4179017	167.21	182
PS1640	753406	4179685	87.56	80
PS1650	753773	4180335	39.26	22
PS1660	752151	4176060	630.37	662
PS1670	752450	4175452	201.71	216
PS1680	752612	4175612	209.72	223
PS1690	752868	4175664	136.27	145
PS1700	752166	4176095	140.04	129
PS1710	753774	4179622	85.65	71
PS1720	752736	4176554	72.15	53
PS1730	752343	4176499	251.69	286
PS1740	752441	4176518	156.33	175
PS1750	752104	4176340	154.96	143
PR 195	752533	4176522	2046.37	825
PR 198	752241	4176633	1098.96	374
PR0211	753660	4177053	153.83	56
PR0212	753300	4178345	54.89	19
PR0213	753441	4178010	249.41	119
PR0356	752652	4176752	540.37	329
PR0362	752363	4176490	707.29	331
PR0364	752234	4176545	806.45	471
PR0361	752305	4176474	1075.74	348
PR0374	752305	4176475	1040.99	439
PR0376	752235	4176539	1082.97	782

Ek-C (Devamı) Zn XRF-ICP araziden alınan numunelerin karşılaştırması

PR463	752223	4176528	751.12	653
PR466	752053	4176570	1679.75	596
PR 504	752311	4176403	358.59	127
PR 505	751998	4176476	633.5	250

Ek-D Cu XRF-ICP araziden alınan numunelerin karşılaştırması (ppm)

ÖRNEK NO	DOĞU	KUZEY	**XRF Cu**	**ICP Cu**
PS0610	752263	4176535	46.43	36.6
PS0620	752001	4176653	28.26	20.1
PS0650	752203	4176205	30.6	31.9
PS0860	752344	4176375	45.72	39.1
PS0870	752086	4176022	45.74	33.2
PS0880	752246	4176288	37.22	28.9
PS0900	752313	4176299	33.85	23.9
PS0910	752346	4176311	39.34	25.7
PS0960	752344	4176375	45.72	30
PS1560	752716	4175675	58.15	45.4
PS1570	752997	4175760	51.8	40.8
PS1580	752978	4176336	36.13	70.3
PS1600	753746	4177093	46.1	26.3
PS1610	753410	4178257	22.71	19.3
PS1620	753770	4177900	54.56	43.9
PS1630	753244	4179017	44.85	33.6
PS1640	753406	4179685	14.76	17.6
PS1650	753773	4180335	81.74	84.4
PS1660	752151	4176060	42.03	29
PS1670	752450	4175452	27.34	30.3
PS1680	752612	4175612	38.49	27.5
PS1690	752868	4175664	41.2	28.7
PS1700	752166	4176095	40.58	35
PS1710	753774	4179622	46	38.6
PS1730	752343	4176499	39	30.4
PS1740	752441	4176518	43.13	32.6
PS1750	752104	4176340	33.29	20
PR 172	752056	4176882	41.72	24
PR 190	752246	4176726	28.57	16.5
PR 195	752533	4176522	21.16	9.6
PR 197	752362	4176589	26.23	40.4
PR 198	752241	4176633	50.98	35.1
PR0211	753660	4177053	11	19.7
PR0212	753300	4178345	13.4	21.1
PR0213	753441	4178010	175.1	162
PR0214	753323	4178851	37.47	30.4
PR0216	752001	4176237	27.85	20.4
PR0356	752652	4176752	38.98	179.5
PR0362	752363	4176490	108.15	97
PR0378	752280	4176380	27.39	15.6
PR463	752223	4176528	17.68	35.6

Ek-E Fe XRF-ICP araziden alınan numunelerin karşılaştırması (ppm)

ÖRNEK NO	DOĞU	KUZEY	XRF Fe	ICP Fe
PS0610	752263	4176535	51474.07	51500
PS0620	752001	4176653	26611.58	27400
PS0630	751896	4176510	40235.49	59700
PS0640	752173	4176133	39161.26	25800
PS0650	752203	4176205	42220.91	50500
PS0860	752344	4176375	49672.93	46900
PS0870	752086	4176022	42569.48	40700
PS0880	752246	4176288	46310.5	57900
PS0890	752276	4176296	44881.23	24300
PS0900	752313	4176299	47639.87	39700
PS0910	752346	4176311	43304.32	52500
PS0960	752344	4176375	49672.93	52400
PS0970	752086	4176022	42569.48	27000
PS1560	752716	4175675	48816.3	54000
PS1570	752997	4175760	44453.13	45500
PS1580	752978	4176336	32216.31	53500
PS1590	753399	4176643	37590.73	34900
PS1600	753746	4177093	33588.24	42300
PS1610	753410	4178257	35546.13	37400
PS1620	753770	4177900	44004.02	55400
PS1630	753244	4179017	45207.36	45100
PS1640	753406	4179685	26298.93	27100
PS1650	753773	4180335	36456.79	34200
PS1660	752151	4176060	54143.37	54600
PS1670	752450	4175452	44615.53	45000
PS1680	752612	4175612	65304.4	61000
PS1690	752868	4175664	44947.83	47600
PS1700	752166	4176095	40450.79	38100
PS1710	753774	4179622	32469	30200
PS1720	752736	4176554	35737	36500
PS1730	752343	4176499	37386	40500
PS1740	752441	4176518	42548.58	43700
PS1750	752104	4176340	33628.57	32400
PR 195	753441	4178010	71102.11	55900
PR0212	752652	4176752	74510.29	55800
PR0213	752363	4176490	26564.86	16300
PR0216	752234	4176545	24461.06	19400
PR0356	752305	4176474	21716.1	14100
PR0362	752305	4176475	18453.37	18400
PR0364	752235	4176539	13109.93	15900
PR0376	752247	4176521	18751.39	16100

EK-F Mn XRF-ICP araziden alınan numunelerin karşılaştırması (ppm)

ÖRNEK NO	DOĞU	KUZEY	XRF Mn	ICP Mn
PS0610	752263	4176535	4113.3	4810
PS0620	752001	4176653	668.4	736
PS0630	751896	4176510	1216.95	1350
PS0650	752203	4176205	2197.51	1400
PS0860	752344	4176375	2785.96	2990
PS0870	752086	4176022	1592.42	1780
PS0910	752346	4176311	2260.85	1260
PS1560	752716	4175675	647.83	606
PS1570	752997	4175760	1478.26	1540
PS1580	752978	4176336	861.21	1650
PS1590	753399	4176643	344.84	471
PS1600	753746	4177093	1102.95	1840
PS1610	753410	4178257	1238.22	1420
PS1620	753770	4177900	387	437
PS1630	753244	4179017	3393.03	3790
PS1640	753406	4179685	1374.63	1790
PS1650	753773	4180335	527.44	515
PS1660	752151	4176060	4702.09	5430
PS1670	752450	4175452	2922.31	3450
PS1680	752612	4175612	5899.27	6380
PS1690	752868	4175664	3309.1	4000
PS1700	752166	4176095	1540.49	1790
PS1710	753774	4179622	993	1320
PS1720	752736	4176554	1,075	1420
PS1730	752343	4176499	2,058	2710
PS1740	752441	4176518	2231.92	2440
PS1750	752104	4176340	1247.81	1540
PR 197	752362	4176589	1370.05	1050
PR0213	753441	4178010	465.02	283
PR0214	753323	4178851	574.44	698
PR0356	752652	4176752	933.21	686
PR0364	752234	4176545	2464.98	1600
PR0361	752305	4176474	4067.01	2260
PR0376	752235	4176539	1687.65	1170
PR0462	752247	4176521	2681.15	1340
PR0463	752223	4176528	491.83	426
PR 504	752311	4176403	1460.17	1620

ÖZ GEÇMİŞ

Osman İNCE 09.08.1988 tarihinde Osmaniye'de doğdu. 2008 yılında girdiği Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden Haziran 2012'de mezun oldu. 2010-yılında MTA Osmaniye Bahce kampında 1/25000'lik jeoloji haritalamada, 2011-yılında MTA ADIYAMAN kampında 1/25000'lik jeoloji haritalamada, 2012- yılında MTA ADIYAMAN-KAHTA kampında 1/25000'lik jeoloji haritalamada Stajyer Mühendis olarak çalışmalarda bulunulmuştur.2012-2013 yılında Akmetal-Pasinex madenilik ortaklığında Adana horzumda meden arama (AR-GE) çalışmalarında Pb-Zn-Cu aramalarında yeralındı. 2013-2014 Harput Holding sadioğulları madencilik Pb-Zn-Cu Çamaş Projesinde yer alındı.2014-yılında ACEMAR HOLDİNG bünyesindeki AGD Madencilik'te devam etmekteyim.