

**T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SİVAS**

**YAHYALI (KAYSERİ) ÇEVRESİNDEKİ KURŞUN-ÇİNKO
YATAKLARININ KARŞILAŞTIRMALI ESER ELEMENT
JEOKİMYASI**

**Yüksek Lisans Tezi
Erdal TEKİN**

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖKCE

**Ağustos - 2009
SİVAS**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**YAHYALI (KAYSERİ) ÇEVRESİNDEKİ KURŞUN-ÇİNKO YATAKLARININ KARŞILAŞTIRMALI
ESER ELEMENT JEOKİMYASI**

Erdal TEKİN

Cumhuriyet Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet GÖKCE

Bu çalışmada, Yahyalı (Kayseri) Bölgesinde bulunan Denizovası, Havadan, Aladağ, Çadirkaya, Göynük ve Tekneli yataklarının eser element jeokimyası özellikleri incelenmeye çalışılmıştır.

Bölgede, Devoniyen-Alt Kretase zaman aralığında çökelmiş, genellikle karbonatlı kayaçlardan oluşan birimler, naplar halinde yüzeylemiş olup Yahyalı Napı, Siyah Aladağ Napı, Mineratepeler Napı, Çataloturan Napı, Beyaz Aladağ Napı, Aladağ Ofiyolitik Melanjı, Aladağ Kesilmekte ve Tersiyer yaşlı çökeller ile Alüvyonlardan tarafından örtülmektedirler.

İncelenen cevherleşmeler, karbonatlı kayaçlar içinde genellikle tabaka düzlemleri ile uyumsuz kırık zonları boyunca oluşmuş, damar tipi oluşumlar şeklindedirler. Yer yer tabaka düzlemleri ile uyumlu oluşumlar da gözlenmektedirler. Bu cevherleşmeler çoğu yerde yüzeysel koşullarda mobilize olarak kireçtaşları içindeki çözünme boşluklarında yeniden depolanmışlardır.

Mikroskopik gözlemler ve XRD incelemeler, cevherleşmelerde cevher minerali olarak; galenit, sfalerit, pirit, kalkopirit, simitsonit, serusit, götit, gibi minerallerin bulunduğu, gang minerali olarak ta çoğunlukla kalsit, değişik oranlarda da dolomit ve kuvarsın bulunduğunu göstermiştir.

Tüm cevher örneklerinde ve galenit örneklerinde yapılan eser element incelmeleri, tüm örneklerde analiz edilen eser elementlerin bolluklarının clark sayılarına göre oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca analiz sonuçları EE-Pb, EE-Zn ve EE-Cu ikili diyagramlarında değerlendirilmiş olup yataklara ait değerlerin bu diyagramlar üzerinde farklı yerlerde gruplandıkları görülmüştür. Bu durum yatakların farklı kaynak veya oluşum koşullarına sahip oldukları şeklinde değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kayseri (Yahyalı), Aladağlar, Pb-Zn yatakları, Eser element, Jeokimya.

ABSTRACT**TRACE ELEMENT GEOCHEMISTRY OF THE LEAD-ZINC DEPOSITs IN THE YAHYALI
(KAYSERİ) REGION**

Erdal TEKİN

Cumhuriyet University
Institute of Applied and Natural Sciences
Department Of Geological Engineering

Mater of Sciences Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet GÖKCE

This study deals with the trace element geochemistry of the Denizovası, Havadan, Aladağ, Çadirkaya, Göynük and Tekneli lead-zinc deposits located in the Yahyalı (KAYSERİ) Region.

In the study area, Devonian-Lower Cretaceous carbonate dominated sedimentary rocks crop out as nap units named as; Yahyalı, Siyah Aladağ, Minaretepeler, Çataloturan, Beyaz Aladağ, Aladağ Ophiolitic Melange and Aladağ Ophiolite naps. These tectonic and alloctoneous units are intruded by Tertiary granitoids and overlid by Tertiary sedimentary units and Quaternary alluviums.

The investigated deposits are hosted by carbonate units and are generally occurred as discordant ore veins along the fault zones, however there are some occurrences developed parallel to the bedding surfaces. Nearly all of the deposits have been effected by the alteration and remobilization processes and were redeposited within the karstic caves developed in the hosting carbonate units.

Microscopic and XRD studies showed the deposits contains galena, sphalerite, pyrite, chalcopyrite, simonsonite, serusite and goettit as ore and mainly calcite, and various amount of dolomite and quartz gangue minerals.

Trace element analyses indicate that the amount of analysed trace elements in the raw ore samples and in the galena separates are high comparing to their clark numbers. In addition, the plots of the analytical results on the EE-Pb, EE-Zn and EE-Cu diagrams show that the dispersion of the values of various deposits clustered in different places and indicate different source or formation condition for investigated deposits.

Key words: Kayseri (Yahyalı), Aladağlar, Pb-Zn deposits, Trace elements, Geochemistry.

TEŞEKKÜR

Tez alıőmasının her aőamasında değerli grüşleri ve eleőtirileri ile beni ynlendiren ve her trl yardımıni benden esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Ahmet GKCE'ye (C..), XRD incelemeler sırasındaki yardımları için Prof. Dr. mer BOZKAYA'ya (C..), cevher mikroskopisi incelemeleri sırasındaki ve yazım çizim aőamasındaki katkıları için Yrd. Doç. Dr. Gülcan BOZKAYA'ya (C..), parlatma bloklarının hazırlamasında yardımlarından dolayı Tekniker Ufuk KUŐ'a ve arazi çalışmaları sırasındaki yardımları için Dedeman Madencilik A.Ő ve Ağaoğulları Madencilik A.Ő. yetkililerine ve çalıőanlarına, arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasındaki yardımları için Jeo.Yük. Müh. Őkr ÇELİK, Sadettin ŐİMŐEK ve Aybüke KARS'a ve ayrıca maddi – manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Erdal TEKİN

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa
No:

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
TABLolar DİZİNİ.....	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
EKLER DİZİNİ.....	IX
1.GİRİŞ	1
1.1. Amaç ve Kapsam.....	1
1.2. İnceleme Alanı.....	1
1.3. Önceki Çalışmalar.....	3
1.3.1. Genel jeoloji amaçlı çalışmalar.....	3
1.3.2. Maden jeolojisi amaçlı çalışmalar.....	4
2.İNCELEME ALANININ JEOLojİSİ	7
2.1 Bölgesel Jeoloji.....	7
2.2 Yahyalı Napı.....	10
2.3 Siyah Aladağ Napı.....	10
2.4 Çataloturan Napı.....	12
2.5 Minaretepeler Napı.....	13
2.6 Beyaz Aladağ Napı.....	13
2.7 Aladağ Ofiyolit Napı.....	14
2.8 Aladağ Ofiyolit (Peridotid) Napı.....	15
3. MADEN JEOLojİSİ	16
3.1 Aladağlar - Zamantı Bölgesinde Bilinen Yataklar ve Konumları.....	16
3.2 İncelenen Yatakların Önemli Özellikleri.....	16
3.2.1 Denizovası Zn-Pb Yatağı.....	16
3.2.1.1 Denizovası cevherleşmesinin konumu.....	16
3.2.1.2 Denizovası cevherleşmesinin yataklanma şekli.....	20
3.2.1.3 Denizovası cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri.....	20
3.2.2 Delikkya Zn-Pb Yatağı.....	21
3.2.2.1 Delikkaya cevherleşmesinin konumu.....	21
3.2.2.2 Delikkaya cevherleşmesinin yataklanma şekli.....	22
3.2.2.3 Delikkya cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri.....	28
3.2.3 Havadan Zn-Pb Yatağı.....	28
3.2.3.1 Havadan cevherleşmesinin konumu.....	28
3.2.3.2 Havadan cevherleşmesinin yataklanma şekli.....	28
3.2.3.3 Havadan cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri.....	33
3.2.4 Göynük Zn-Pb Yatağı.....	33
3.2.4.1 Göynük cevherleşmesinin konumu.....	33
3.2.4.2 Göynük cevherleşmesinin yataklanma şekli.....	35
3.2.4.3 Göynük cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri.....	35
3.2.5 Çadirkaya Zn-Pb Yatağı.....	36
3.2.5.1 Çadirkaya cevherleşmesinin konumu.....	36
3.2.5.2 Çadirkaya cevherleşmesinin yataklanma şekli.....	36
3.2.5.3 Çadirkaya cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri.....	39
3.2.6 Tekneli Zn-Pb Yatağı.....	41
3.2.6.1 Tekneli cevherleşmesinin konumu.....	41
3.2.6.2 Tekneli cevherleşmesinin yataklanma şekli.....	41

3.2.6.3 Tekneli cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri	48
4. İNCELENEN YATAKLARIN ESER ELEMENT JEOKİMYASI ÖZELLİKLERİ	50
4.1. Örnekleme ve Kimyasal Analiz	50
4.2. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	50
4.3. Tüm Cevher Örneklerinde EE Dağılımları	55
4.3.1. Bolluk açısından değerlendirme	55
4.3.2. EE-Pb değişim diyagramları	55
4.3.3. EE-Zn değişim diyagramları	57
4.3.4. EE-Cu değişim diyagramları	57
4.4. Galenit Ayırımında EE Dağılımları	57
4.4.1. Bolluk açısından değerlendirme	57
4.4.2. EE-Pb değişim diyagramları	62
4.4.3. EE-Zn değişim diyagramları	62
4.4.4. EE-Cu değişim diyagramları	66
4.5. Tüm Cevher ve Galenit Ayırımının EE dağılımları Açısından Karşılaştırılması	66
4.5.1. Bolluk açısından karşılaştırma	66
4.5.2. EE-Pb, EE-Zn ve EE-Cu değişim diyagramları üzerinde karşılaştırma	66
5. SONUÇLAR	67
6. KAYNAKLAR	69

ŞEKİLLER DİZİNİ**Sayfa
No:**

Şekil 1.1.	İnceleme alanının yer bulduru haritası	2
Şekil 2.1.	İnceleme alanı bölgesel jeoloji haritası	9
Şekil 3.1.	Aladağlar-Zamantı Bölgesi Zn-Pb Yatakları	17
Şekil 3.2.	Yahyalı napının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti	18
Şekil 3.3.	Siyah Aladağ Napının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti	19
Şekil 3.4.	Denizovası cevherleşmesini gösterir kesit	20
Şekil 3.5.	DO-2 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	23
Şekil 3.6.	DO-4 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	23
Şekil 3.7.	Sfalerit tarafından ornatılmış galenitler	24
Şekil 3.8.	Safaleritler tarafından kuşatılmış galenit ve piritler	24
Şekil 3.9.	Çatlak boyunca oksitlenmiş galenitler	25
Şekil 3.10.	Gang (kalsit) mineralleri tarafından ornatılmış galenitler	25
Şekil 3.11.	Delikkaya cevherleşmesinin konumunu ve yataklanma şeklini gösterir jeolojik kesitler	26
Şekil 3.12.	Delikkaya cevherleşmesi için oluşum modeli	27
Şekil 3.13.	AD-1 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	29
Şekil 3.14.	AD-7 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	29
Şekil 3.15.	Kenarlarından itibaren oksitlenmiş galenitler	30
Şekil 3.16.	Tamamen oksitlenmiş galenitlerden oluşmuş dolgu	30
Şekil 3.17.	Gang (kalsit) mineralleri tarafından ornatılmış galenitler	31
Şekil 3.18.	Sfalerit mineralleri içerisinde ornatılmış galenitler	31
Şekil 3.19.	Çatlak boyunca oksitlenmiş galenitler	32
Şekil 3.20.	Gang (kalsit) mineralleri tarafından ornatılmış galenitler	32
Şekil 3.21.	HD-1 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	34
Şekil 3.22.	HD-3 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	34
Şekil 3.23.	Göynük cevherleşmesini gösterir kesit	35
Şekil 3.24.	GY-1 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	37
Şekil 3.25.	GY-5 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	37
Şekil 3.26.	Kollofon dokulu oksitli karbonatlı mineraller	38
Şekil 3.27.	Kollofon dokulu oksitli karbonatlı mineraller	38
Şekil 3.28.	Çadırkaya cevherleşmesinin konumunu ve yataklanma şeklini gösterir jeolojik kesit	40
Şekil 3.29.	ÇD-1 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	42
Şekil 3.30.	ÇD-5 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	42
Şekil 3.31.	Gang (kalsit) mineralleri tarafından ornatılmış galenitler	43
Şekil 3.32.	Galenitler tarafından kuşatılmış sfaleritler	43
Şekil 3.33.	Galenitler tarafından ornatılmış sfaleritler ve gang mineralleri	44
Şekil 3.34.	Sfaleritler tarafından kuşatılmış piritler	44
Şekil 3.35.	Çatlak boyunca gang (kalsit) minerallerini ornatarak oluşmuş galenitler	45
Şekil 3.36.	Sfaleritler tarafından kuşatılmış kalkopiritler	45
Şekil 3.37.	Galenitler ve sfaleritleri ornatarak oluşmuş piritler	46
Şekil 3.38.	Galenitler ve sfaleritleri ornatarak oluşmuş piritler	46
Şekil 3.39.	Galenitleri ve piritleri kuşatan sfaleritler	47
Şekil 3.40.	Galenitleri çatlaklar boyunca ornatmış sfaleritler	47
Şekil 3.41.	Tekneli cevherleşmesinin konumunu ve yataklanma şeklini gösterir jeolojik kesit	49
Şekil 3.42.	TK-3 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	51
Şekil 3.43.	TK-5 nolu öreneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği	51
Şekil 3.44.	Sfaleritler tarafından kuşatılmış galenitler	52
Şekil 3.45.	Kenarlarından itibaren oksitlenmiş galenitler	52
Şekil 3.46.	Kenarlarından itibaren oksitlenmiş galenitler	53
Şekil 3.47.	Çatlaklar boyunca oksitlenmiş galenitler	53
Şekil 3.48.	Oksitlenme ürünleri, tarafından ornatılmış galenitler	54
Şekil 3.49.	Oksitlenme ürünleri, tarafından ornatılmış galenitler	54
Şekil 4.1.	Tüm cevher örnekleri EE-Pb dağılımları	59
Şekil 4.2.	Tüm cevher örnekleri EE-Zn değişim diyagramları	60
Şekil 4.3.	Tüm cevher örnekleri EE – Cu değişim diyagramları	61
Şekil 4.4.	Galen örnekleri EE – Pb değişim diyagramları	63
Şekil 4.5.	Galen örnekleri EE – Zn değişim diyagramları	65

TABLULAR DİZİNİ**Sayfa
No:**

Tablo 2.1.	Toroslardaki tektonostratigrafik birliklere ait jeolojik özelliklerin karşılaştırması.....	65
------------	--	----

ÇİZELGELER DİZİNİ

		Sayfa No:
Çizelge 4.1.	Tüm cevher örneklerinde yataklara göre element dağılımı	56
Çizelge 4.2.	Galenit ayrımlarında yataklara göre element dağılımı	58

EKLER DİZİNİ

Ek-1	Tüm Cevher Örneklerinin Eser Element Analiz Sonuçları.
Ek-2	Galen Örnekleri Eser Element Analiz Sonuçları
Ek-3	Tüm cevher örneklerinde EE dağılımları.
Ek-4	Tüm cevher örnekleri EE-Pb değişim diyagramları
Ek-5	Tüm cevher örnekleri EE-Zn değişim diyagramları
Ek-6	Tüm cevher örnekleri EE – Cu değişim diyagramları
Ek-7	Galenit ayırımlarında EE dağılımları.
Ek-8	Galen örnekleri EE – Pb değişim diyagramları.
Ek-9	Galen örnekleri EE-Zn değişim diyagramları.
Ek-10	Galen örnekleri EE – Cu değişim diyagramları.

1.GİRİŞ

1.1. Amaç ve Kapsam

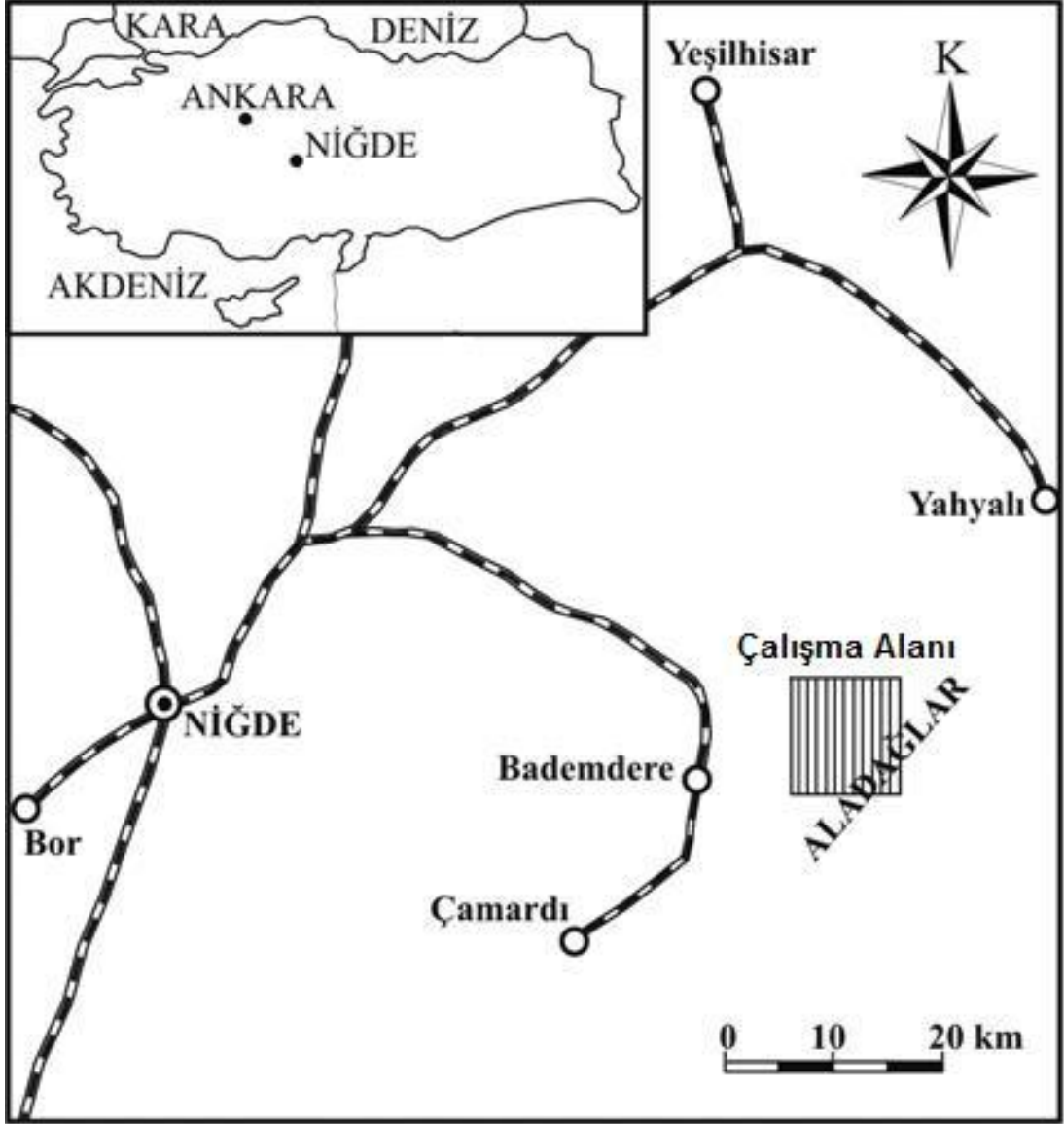
Bu tez çalışmasında, yataklar çevresinde yüzeyleyen kayaç türlerinin yayılım ve petrografik özellikleri, cevherleşmenin yataklanma şekli, cevher - yan kayaç ilişkileri, mineralojik bileşimleri, yapısal ve dokusal özellikleri ve eser element dağılımları gibi yöredeki cevherleşmelerin oluşum koşullarının ve kökenlerinin belirlenmesine ışık tutacak özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Doğu Toroslar'ın Aladağlar – Zamantı provensi, Türkiye'nin karbonatlı Zn–Pb üretiminin yapıldığı en önemli bölgesi olması nedeniyle birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir (Ayhan, 1983; Ayhan ve diğ. 1984; Koptagel ve diğ., 1998; Çevrim ve diğ., 1986; Şahin, 2005; Hanilçi ve Öztürk, 2003, 2005,).

Yatakların oluşum ve kökenlerine ilişkin 3 farklı ana görüş ortaya atılmıştır. Yatakların kökenine yönelik en yaygın görüş, magmatik–hidrotermal oluşum modeli olmuştur. Bu görüşü savunan araştırmacılar (Imreh, 1965; Petrascheck, 1967; Metag&Stolberg,1971; Ayhan ve diğ. 1983; Ayhan ve diğ. 1984; Ayhan ve Küpeli, 1991; Çapuroğlu 1996; Altuncu, 2000; Kuşçu ve Cengiz, 2001) yatakların Alt Paleosen-Üst Eosen yaşlı Karamadazı granodiyoriti ile ilişkili hidrotermal sistemde oluştuğunu belirtmişlerdir. İkinci görüş cevherleşmelerin bölgede mostra veren ofiyolitik karmaşık içerisindeki asidik-bazik kayaçlar ve Permiyen'deki tabakaya uyumlu cevherli zonlardan remobilizasyonla paleokaralara aktarılmasıyla oluştuğu şeklindedir (Çevrim, 1984; Çevrim ve diğ., 1986). Üçüncü görüşe göre; Aladağ-Zamantı bölgesindeki Zn-Pb yatakları Permo-Triyas döneminde Neotetis okyanus oluşumunun ilk evrelerinde deniz suyundaki metal konsantrasyonuna bağlı olarak stratiform tipte (SEDEX tipi) gelişmiş ve sonraki süreçlerde karst sistemlerine aktarılarak karstik tip yatakları oluşturmuştur (Koptagel ve diğ., 1998,2001). Farklı olarak ilk kez sıvı kapanımı çalışmaları ışığında MVT tipi bir oluşum bölgedeki yataklardan Denizovası ve Ayraklı yatakları için Hanilçi ve Öztürk (2003, 2005) tarafından ileri sürülmüştür.

1.2. İnceleme Alanının Coğrafik Konumu ve Özellikleri

Bu çalışmada incelenen alan, Kayseri İli'ne bağlı Yahyalı İlçesi ile Niğde İli'ne bağlı Çamardı İlçesi sınırları içinde, 1/25.000 ölçekli Kozan M34-a2 paftasında yer almaktadır (Şekil 1.1). Bölge, Aladağlar Bölgesi olarak bilinmekte olup yüksek ve engebeli bir topoğrafyaya sahiptir.



Şekil 1.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası.

1.3. Önceki Çalışmalar

Aladağlar Bölgesi karmaşık jeolojik yapısı ve birçok karbonatlı Zn-Pb cevherleşmesi içerdiğinden dolayı büyük ilgi çekmiş ve birçok araştırmacı için araştırma konusu olmuştur. Bölgedeki çalışmalar genel jeoloji çalışmaları ve maden yatakları araştırmaları olarak iki grupta ele alınabilir.

1.3.1 Genel jeoloji amaçlı çalışmalar

Bölgede en kapsamlı çalışma ilk kez Blumenthal (1941 ve 1952), tarafından yapılmıştır. Blumenthal Aladağlar yöresinin morfolojik, stratigrafik ve tektonik özelliklerini büyük bir doğrulukla ortaya koyarak bölgedeki naplı yapıyı tespit etmiştir. Bölgede Siyah Aladağ, Çataloturan, Beyaz Aladağ napları ile radyolarit serisini ayırtlamıştır.

Abdüsselamoğlu'nun (1959 ve 1962), çalışmalarıyla 1/100.000 ölçekli jeolojik etüdüleri tamamlanmıştır.

Özgül (1976), Torosların Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş kaya birimlerini kapsadığını belirterek, Toros kuşağında birbirinden değişik havza koşullarında oluşmuş birimleri "birlik" olarak adlandırılmıştır. Birbirleriyle anormal dokanaklı olan ve kuşak boyunca yüzlerce km mesafede devam eden ve çoğunlukla birbirleri üzerinde allokton örtü oluşturan bu birlikler Bolkadağı, Aladağ, Geyikdağı ve Alanya birliklerinin şelf türü karbonat ve kırıntılı kayaları kapsadığını, Bozkır ve Antalya birliklerinin ise daha çok derin deniz çökellerini, ofiyolitleri ve bazik denizaltı volkaniklerini temsil edildiğini belirtmiştir.

Yetiş (1978), Maden boğazı mevkiinde sınırlı bir alanda yüzeyleyen Tersiyer çökellerinde çalışmıştır. Araştırmacıya göre karasal ortam çökellerindeki birimlerde bölgedeki daha yaşlı birimlere ait çakıllar bulunmaktadır.

Ricou (1980), Torosların kireçtaşı eksenini Arap-Afrika levhasının bir parçası olduğunu kabul ederek, bunların tüm kuşak boyunca birer allokton nap örtüsü oluşturan metamorfitlelerin ve ofiyolitlerin altından tektonik pencereler şeklinde yüzeylendiğini iddia etmiştir.

Tekeli (1980), Tekeli ve Eler (1980), Bölgedeki allokton ve otokton birimleri incelemiş ve Blumenthal'in (1952) çalışmasını esas alarak bölgenin yapısal evrimini yorumlamıştır.

Tekeli ve diğ. (1981), Aladağlar bölgesinde; Tufanbeyli otoktonu, Yahyalı, Siyah Aladağ, Mineratepeler (Üstkuşak), Çataloturan, Beyaz Aladağ ve Aladağ ofiyolit (Peridotit) napları ile ofiyolitik melanjinini ayırtlamışlardır.

Ulakoğlu (1983/1984), Yahyalı ilçesi batısında belirli bir alanda yüzeyleyen birimlerin formasyon adlamasını yapmıştır.

Ayhan ve Lengeranlı (1986), Aladağların orta ve kuzey kesimlerini kapsayan araştırmalarında birimleri formasyon ve üyelere ayırtlamışlar ve bölgenin tektonostratigrafisini kurmaya çalışmışlardır. Ayrıca tüm birimleri Orta Toroslar'ın benzer oluşukları ile deneştirmişlerdir. Çalışma sonuçları büyük ölçüde Tekeli ve diğ. (1981), çalışmalarına uyumludur.

Lengeranlı ve diğ. (1986), ise Ayhan ve Lengeranlı'nın (1986), önceki çalışmaların devamı niteliğinde Yahyalı ilçesinin doğusunu incelemişlerdir. Bu çalışmada Jura ve Kretase yaşlı birimlerin Siyah Aladağ napı üzerinde Jura-Kretase napı olarak yer aldığını vurgulamışlardır. Ayrıca cevherleşmelerin karstlaşma ile ilgili olduğunu savunmuşlardır.

Gürbüz ve diğ.(2007), Siyah Aladağ Napı'na ait birimlerin tanımlanması, stratigrafik istifin ayrıntılı olarak ortaya çıkarılması ve yapısal verilerle deformasyon evrelerinin saptanmasına yönelik bir çalışma yapmıştır.

1.3.2. Maden jeolojisi amaçlı çalışmalar

Vachê'ye (1964), göre Develi-Kaleköy cevherleşmesi volkanik ekshalatiftir veya subvolkanik varistik volkanizmaya bağlıdır. Gümüş'e (1994), göre ise cevherleşme hidrotermal kökenlidir.

İmreh (1965), bölgedeki cevherlerin oluşumunu Post Mesozoyik kırık ve fay zonları ile ilişkili olduğuna işaret etmiştir.

Vohryzka (1966), Yahyalı ilçesi doğusu ile Zamantı nehri arasındaki kesimi inceleyerek cevherleşme konusunda karst olgusuna değinmiştir.

Van Der Kleyn (1966), Aladağlar yöresi, İspir, Tekneli ve Dünderli zuhurlarının kırıklara bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Petrascheck (1967), Bütün Toros bölgesinde geçerli olmak üzere cevherleşmelerin Tersiyer asit mamatizmasına bağlı ve epijenetik olduğunu belirtmiştir.

Metag & Stolberg (1971), Türkiye'deki oksit-karbonat tipteki Zn-Pb cevherleşmelerinin yut içinde değerlendirilmesi amacıyla Aladağlar bölgesi ile Konya bölgesindeki yataklarda ayrıntılı etütler yapmıştır. Cevherleşmelerin hidrotermal oluştuğunu savunan araştırmacılar, karstlaşmanın cevherleşmede büyük rol oynadığını belirtmiştir.

Ayhan (1983), Ayhan ve diğ. (1984), Aladağlar bölgesinde Yahyalı ve Çamardı ilçeleri arasında kalan kesimin jeolojisini ile mevcut Zn-Pb yataklarını incelemişlerdir. Araştırmacılara göre cevherleşmelerin birincil kökenleri hidrotermal olup, bir dizi evrim geçirmişler ve bugünkü durumlarını kazanmışlardır.

Çevrim (1984), Çevrim ve diğ. (1986), Aladağlar bölgesinde cevherleşmelerin oluşumuna ilk defa farklı şekilde yaklaşarak cevherleşmelerin karstlaşma sonucunda oluştuğunu savunmuşlardır.

Ayhan ve Erbayar (1985), Aladağlar yöresinde, karbonatlı kurşun-çinko yataklarının jeokimyasal prospeksiyonunu yapmışlardır.

Oygür (1986), Kayseri ili Yahyalı ilçesi ilçesinin yaklaşık 20 km kuzeybatısında yer alan Karamadazı manyetit yatağında yaptığı çalışmada, yatağın jeolojisini ve oluşumunu ortaya koymaya çalışmıştır.

Çevrim ve diğ. (1986), Aladağlarda paleokarstlaşmaya bağlı Zn-Pb mineralizasyonlarının genel jeolojik yapısını, bölgedeki Zn-Pb minaralizasyon tiplerini, karstlaşmaya bağlı Zn-Pb cevherleşmelerinin jenezi hakkında düşüncelerini ortaya koymaya çalışmıştır.

Eren ve diğ. (1993), Tekneli yöresindeki cevherleşmelerin küçük bir bölümünü kapsayan çalışmalarında cevherleşmelerin kıvrım apekserinde yerleştiğini belirtmişlerdir.

Çopuroğlu (1996), Yahyalı Kayseri-Demirkazık, Niğde-Çamardı yöresi Zn-Pb yataklarının mineralojisini ve jenezini ortaya koymaya çalışmıştır.

Demir, N., Bingöl, E., 1998; Tekneli Zn-Pb yatağında yaptığı doktora çalışmasında, bölgede biri K-G, diğeri ise K40-60D doğrultulu kıvrım eksenlerine sahip iki farklı kıvrım fazı ayırmış ve cevherleşmenin K-G doğrultulu kıvrım eksenlerine paralellik sunduğuna dikkat çekmiştir. Bölgedeki cevherleşmelerin mağmatik hidrotermal kökenli olmayacağını ve saha verilerinin karstik tip bir oluşumu desteklediğini belirterek, Siyah Aladağ ve Çobandağ Nap'ına ait birimlerin içerdiği yüksek orandaki Zn'nin, ilksel olabileceği görüşünü ileri sürmüştür.

Koptage ve diğ., 1998; Göynük Zn-Pb cevherleşmesi üzerine yaptıkları çalışmalarda; simitsonit, serüzit, anglezit, galenit, pirit, markazit, sfalerit, götit, lepidokrozit, kovvelin, kalsit ve kuvarstan oluşan cevher parajenezine sahip cevherleşmelerin Üst Permiyen Alt-Orta Triyasyaşı kayaçların dokanağında yer aldığını ve büyük oranda karbonatlaştığını belirtmişlerdir. Yazarlara göre; cevherleşme sinjenetik özelliktedir ve Üst Permiyen-Alt Orta Triyas zaman aralığında deniz suyundaki metal iyon konsantrasyonunun artması ile kimyasal çökelim şeklinde oluşmuş " Alpin tipi karbonat yan kayaçlı Pb-Zn cevherleşmesi" özelliklerini taşımaktadır.

Koptagel ve diğ., 2001; Denizovası-Havadan (Yahyalı Doğusu) yöresindeki Zn-Pb yataklarına yönelik yaptıkları çalışmalarda, bölgedeki cevherleşmelerden Üst Permiyen yaşlı kireçtaşlarında oluşan Denizovası-Celal Dağ cevherleşmesinin sinjenetik ve diğ. yatakların epijenetik olduklarını, ve cevherleşmelerin ilksel olarak Doğu Akdeniz denizel

ortamında Alt (veya Orta) Triyas'da söz konusu olan riftleşmenin öncesinde (Kıtasal kabuğun kırılmasının ilk evrelerinde) sinjenetik oluştukları, daha sonra ise Senoniyen'de blok faylanmaya uğrayarak, izleyen süreçte birincil cevherleşmelerin tektonizma-deniz suyu kontrolü altında epijenetik biçimde, süreksizlik zonlarında ikincil olarak zenginleştiklerini belirtmiştir.

Hanilçi, N., ve Öztürk, H., 2003: Aladağlar'da Karbonatlar İçindeki Pb-Zn Yataklarında Duraylı Kükürt İzotopu ve Mikrotermometrik İncelemelerde bulunmuştur.

Şahin (2005), Çadirkaya (Yahyalı-Kayseri) Zn-Pb Yatağının jeolojisini ve oluşum koşullarını ortaya koymaya çalışmıştır.

Hanilçi, N., ve Öztürk, H., 2005, Aladağlar-Zamantı(Doğu Toroslar) Bölgesinde Misisipi Vadisi Tipi (MVT) Zn-Pb Yatakları Ayraklı ve Denizovası Zn-Pb Yataklarının oluşum sıcaklıklarını ve cevherleşmeyi oluşturan çözeltileri belirlemiştir.

2. İNCELEME ALANI ÇEVRESİNİN BÖLGESEL JEOLJİSİ

Toros kuşağında 6 farklı tektonostratigrafik birlik ayırtlanmış olup bunlar; Geyik Dağı Birliği, Antalya Birliği, Alanya Birliği, Bolkar Dağı Birliği, Aladağ Birliği ve Bozkır Birliği şeklinde adlandırılmışlardır (Özgül, 1976). Bunlardan Aladağ Birliği Doğu Toroslar bölgesinde hakim olup 7 farklı nap diliminden oluşmaktadır.

Aladağlar yöresinde kuzeyden güneye doğru şu tektonik birlikler yer almaktadır

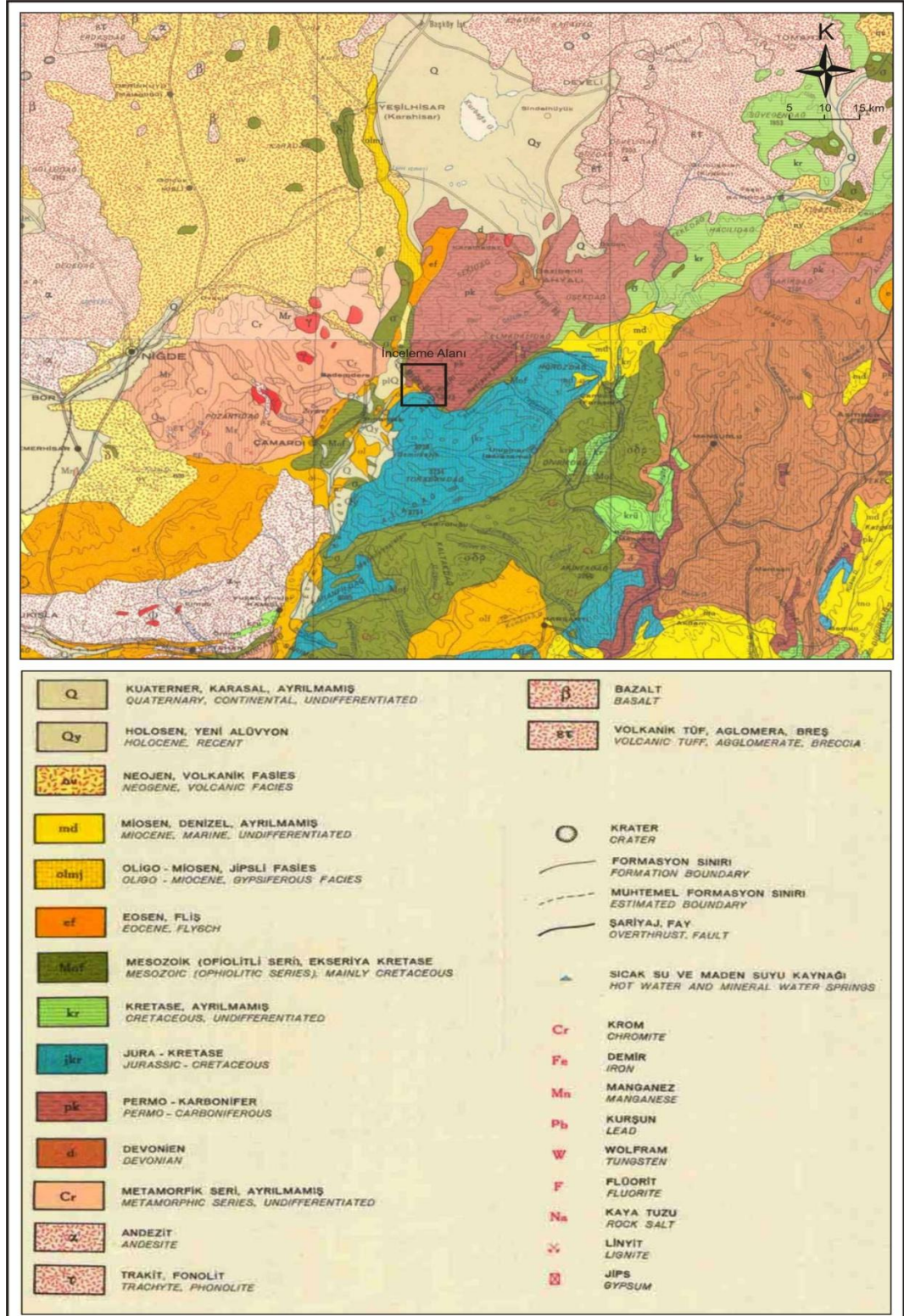
- Yahyalı napı (Devoniyen-Triyas);
- Siyah Aladağ napı (Üst Devoniyen-Jura);
- Çataloturan napı (Alt Karbonifer-Permien);
- Minaretepeler napı (Üst Triyas);
- Beyaz Aladağ napı (Üst Triyas-Jura);
- Aladağ ofiyolitli melanj (Üst Kretase);
- Aladağ Ofiyolit Napı

Bu birlikler dışında bunlara sokulum yapan Yahyalı granitoidleri inceleme alanı içinde üst üste gelen napların oluşturduğu kalın bir istif nedeniyle yüzeylemez. Ancak bu kayaların yüzeylemeleri inceleme alanı kuzey bitişiğinde Yahyalı napı kuzey sınırı boyunca izlenebilmektedir. Yörenin Maden Boğazı-Minaretepeler kesiminde çok dar bir alan içinde Tersiyer yaşlı çökeller oluşmuştur. Birbirleriyle naplı konum ilişkili tektonik birlikler çoğunlukla platform karbonatları ile temsil edilirler. Bölgenin naplı konum kazanması Mestrihtiyende gerçekleşmiştir (Tekeli, 1980). Yukarıda değinilen naplardan Beyaz Aladağ ve Çataloturan napları dışında öteki üç nap cevherleşme izi taşır. Önceki yapılan çalışmalar çerçevesinde batı Zamantı karbonatlı kurşun-çinko yataklarının birincil oluşumu hidrotermal olup, Yahyalı granitoidleri ile ilişkili bulunduğu sonucuna varılmıştır (Ayhan, 1983 a). Bu oluşum evresini esas olarak galenit ve sfalerit gibi sülfütlü cevher mineralleri temsil eder. Yataklar oluşum sonrası çok fazlı karstik süreçlerle yeniden şekillenmiş ve bu arada sülfütlü cevher minerallerinden smitsonit, serüzit ve limonit gibi ikincil mineraller oluşmuştur (Ayhan, 1983 a, 1983 b). Cevher zuhurları tamamen tektonik kontrollü olup, hemen hemen daha önce belirtilen üç tektonik birliğe ait karbonatlı kayaların kırık sistemlerinde yer alırlar, inceleme alanının en yaygın birimi olan Siyah Aladağ napı, Aladağ-Delikkaya ve Tekneli gibi yörenin yayılım ve rezerv açısından belli başlı en büyük yataklarını kapsar (Şekil 2.1).

Bölgedeki napların özellikleri, çeşitli araştırmacılardan yararlanılarak aşağıda özet olarak anlatılmaya çalışılmıştır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: Toroslardaki tektonostratigrafik birimlere ait jeolojik özelliklerin karşılaştırması (Özgül, 1971).

Birliğin Adı	Yaş Aralığı	Ortam ve/veya kaya türü özelliği	Stratigrafik ilişkisi	Metamorfizma Özelliği	Yapısal Konumu
Bolkar Dağı Birliği	Devoniyen-Alt Tersiyer	Sublitoral: Karbonat ve kırıntılı kayalar(Devoniyen-Üst Kretase) Olistrostrom: Kırıntılı kayalar ve bloklar(Maestrihtiyen-Paleosen) Çakıltası (Liyas)	Çok sayıda uyumsuzluk (Permien), yer yer Triyas, Liyas, Üst Jura, Üst Kretase, Meastrih. Tabanında	Paleosen'i etkileyen yeşil şist fasiyesinde metamorfizma	Menderes ve olasılıkla Kırşehir masifleri ile ilksel ilişkili ve onların örtüsünü oluşturmakta.
Aladağ Birliği	Üst Devoniyen-Meastrih.	Sublitoral: Karbonat ve kırıntılı kayalar. Olistrostrom: Kırıntılı kayalar ve bloklar (Maestrihtiyen Paleosen) Çakıltası (Üst Triyas) Fosilli kılavuz tabakalar (Karbonifer-Permien)	Üst Triyas yaşta olanlar dışında bütün kaya birimleri uyumlu	Metamorfizma göstermez	Geyik Dağı ve Bolkar Dağı birlikleri üzerinde allohton konumlu
Geyik Dağı Birliği	Kambriyen-Lütesiyen	Sublitoral: Karbonat ve kırıntılı kayalar(Kambriyen-Paleosen) Olistrostrom: Kırıntılı kayalar ve bloklar(Lütesiyen) Boksit (Meastrih. Tabanı)	Çok sayıda uyumsuzluk (Silüriyen,Permien, Liyas, yer yer Dogger, Meastrihtiyen, Lütesiyen tabanı)	Metamorfizma göstermez	Diğer birliklerin tabanında otokton; ancak, Sultan dağlarında olasılıkla Bolkar Dağı Birliği'nin üzerinde görülür.
Antalya Birliği	Permien, Triyas, Alt Tersiyer	Sublitoral: Karbonat ve kırıntılı kayalar. (Permien, Triyas, Alt Tersiyer) Molas (Lütesiyen) Boksit (Triyas?)	Permien-Triyas arasında uyumluluk. Palesosen-Esosen tabanı uyumsuz. Jurasik-Kretase eksikliği	Permien ve Triyas yeşil şist fasiyesinde metamorfizma gösterir.	Antalya Birliği'nin üzerinde allohton konumlu
Bozkır Birliği	Permien-Üst Kretase	-Gravite tektoniğinin etkili olduğu ortam -Deniz altı volkanizması (Üst Triyas) - Pelajik kireçtaşı ve radyolitler (Üst Triyas, Jurasik, Kretase) - Ofiyolitler -Bolkar Dağı Birliği'ne ait allohton kaya birimleri	Biribirinden bağımsız bloklar ve allohton kaya birimleri	Metamorfizma göstermez	Bolkar Dağı, Aladağ ve Geyik Dağı birliklerinin olistostromaları üzerinde yer almaktadır.
Antalya Birliği	Kambriyen-Üst Kretase	-Gravite tektoniğinin etkili olduğu ortam -Deniz altı volkanizması (Üst Triyas) - Pelajik kireçtaşı ve radyolitler, bitkili kumtaşı (Üst Triyas, Senoniyen) -Ofiyolitler -Geyik Dağı Birliği'ne ait allohton kaya birimleri	Biribirinden bağımsız bloklar ve allohton kaya birimleri	Metamorfizma göstermez	Geyik Dağı Birliği'nin olistostromaları üzerinde yer almaktadır.



Şekil 2.1. İnceleme alanı bölgesel jeoloji haritası (1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'ndan alınmıştır).

2.1 Yahyalı Napı

Özgül (1976), tarafından "Bolkardağı Birliği" olarak tanımlanan Toros kuşağının en kuzeyinde yer alan ve Muğla'nın batısından başlayarak Konya, Bolkardağları ve yahyalıya kadar uzanan bu birim Tekeli ve diğ. (1981), ve Ayhan ve Lengeranlı (1986), tarafından Aladağlar Bölgesinde Yahyalı napı olarak isimlendirilmiştir.

Aladağlar'ın yapısal olarak en alt bölümünü oluşturan birim Yahyalı İlçe Merkezi ve çevresinde geniş bir alanda yüzeylemektedir. Birim Batıda Ecemiş Fayı, kuzeyde Yahyalı ovası, doğu ve güneyde ise üzerine gelen Siyah Aladağ Napının dokanakları boyunca sınırlıdır. Birim, rekristalize kireçtaşı, kriticalin kireçtaşı, konglomeratik kireçtaşı, dolomit ve şistlerden oluşmakta, yaygın bir iç deformasyon ve düşük dereceli metamorfizma izleri taşımaktadır.

Devoniyen-Triyas aralığında çökelmiş kaya birimlerini kapsayan Yahyalı Napında en Altta yüksek basınç- düşük sıcaklık metamorfizması geçirmiş ve şiddetli deformasyona uğramış kaya olarak, serizit şist, kalkşist, kuvarsit, rekristalize kireçtaşları görülür. Fosilsiz olan bu birim: Tekeli ve Diğ. (1981), Üst Devoniyen; Ayhan ve Lengeranlı (1986), ise olaslıkla Devoniyen hatta Siluriyen olarak tanımlamışlardır. Bu birim üzerine Devoniyen yaşlı, kristalize kireçtaşı, kalkşist, şist, dolomitik kireçtaşları, bol alg içerikli kristalize kireçtaşları gelir. Bu birimler arasında yer yer kuvarsit seviyeleri bulunur. Karbonifer kalk şist içerikli, serizit şist ve fillitlerle, Permien ise kuvarsit ara katkılı kireçtaşları ile temsil edilir. Yahyalı Napının en üstte yer alan birimler ise Triyas yaşlı Marn çamurtaşı ardalanması ve dolomittir.

Bölgede metamorfizma geçirmiş kayalar yalnızca Yahyalı napında yer almaktadır. Bölgede görülen tek magmatik kaya olan Yahyalı Granitoidleri yahyalı napının kuzey sınırı boyunca Yularıköy ve Karamadazı Köyü yakınlarında yaklaşık D-B doğrultuda uzanır. Granitoidler başlıca grani, garanodiyorit, bazen alkali granit ve kuvars diyorit gibi derinlik kayaları ve bunların damar kayaları ile tmsil edilirler. Başlıca bileşenleri kuvars, alkali feldispat, plajiyoklaz, biyotit, hornblend, muskovit ve klorittir. Tali olarak sfen, zirkon, turmalin ve opak mineral içeririler. Kayalarda yaygın birşekilde bozunma görülrü ve başlıca bozunma ürünleri kaolen ve klorittir (Ayhan ve Lengeranlı 1986).

Yahyalı napı içinde yer alan kireçtaşları mağmatik kayaların yerleşimi esnasında, bu kayaların dokunakları yakınında yer yer kontakt metamorfizma etkisi altında kalmışlardır.

2.2 Siyah Aladağ Napı

Toros kuşağında Alanya-Anamur kuzeyinde, Seydişehir-Ermenek yöresinden başlayarak Mersin'e kadar uzanan birim Aladağlar'da da dar bir şerit halinde görülür.

Blumenthal (1941, 1952, 1956) tarafından Seydişehir-Ermenek yöresinde "Hadim Napı" Orta Toroslar'da "Belemedik Palezozyiki"; Aladağ bölgesinde ise "Orta Toros Serisi" Özgül (1971, 1976), tarafından Bozkır-Hadim civarında "Orta Toros Birliği"; ve Toros kuşağında "Aladağ Birliği"; olarak adlandırılan bu birim Tekeli ve diğ. (1981), ile Ayhan ve Lengeranlı (1986), tarafından ise "Siyah Aladağ Napı", olarak isimlendirilmiştir.

Aladağlar bölgesinde görülen en fazla stratigrafik kalınlığa sahip Siyah Aladağ Nap'ı aynı zamanda bölgenin en geniş yayılım gösteren tektonik birliklerinden biridir. Yahyalı napı üzerinde yer alan bu birim üzerinde Çobandağı napı görülür. Napın devamlılığı batıda Ecemiş fayı ile sınırlandırılır, doğuda ise Zamantı Irmağı'na kadar uzanan bir yayılıma sahiptir.

Siyah Aladağ Napı'nın görünür tabanını, Üst devoniyen yaşlı dolomitik kireçtaşı, kumtaşı, şeyl, kuvarsit, resifal kireçtaşları (Hadım–Seydişehir Bölgesi), silttaşı, kuvarsit, orta kalın tabakalı resifal kireçtaşları (Aladağlar–Zamantı Bölgesi) oluşturmaktadır.

Üst devoniyen üzerine uyumlu olarak gelen Karbonifer, Hadım – Seydişehir bölgesinde şeyl, siphonophyllia zonu, kireçtaşı ve kuvarsit ile temsil edilirken, Aladağlar–Zamantı bölgesinde beyaz, yeşil renkli kuvarsit-kireçtaşı aralanmalıdır ve ara seviyeler halinde silttaşı içerir.

Siyah Aladağ napı, Hadım-Seydişehir bölgesinde Üst Devoniyen–Üst Kretase aralığında çökelmiş kayalardan oluşur ve Alt-Orta Triyas ile Üst Triyas arasında 500 m ye kadar kalınlık sunabilen taban konglomerası ile belirlenen diskordans mevcuttur (Özgül 1976). Aladağlar–Zamantı bölgesi, Hadım-Seydişehir bölgesi ile paralellik sunan Siyah Aladağ napı, Üst Triyas'ın eksikliği ile farklıdır. Aladağlar–Zamantı bölgesi Üst Permiyen üzerine uyumlu olarak gelir. Üst Permiyen yaşlı Mizallı kireçtaşları ve Triyas yaşlı birimler üzerine Jura yaşlı kireçtaşları izlenir. Üst Permiyen yaşlı kireçtaşları ve Jura yaşlı kireçtaşları arasındaki dokanak ilişkisi bu iki birim arasında görülen boksit mercikleri nedeniyle eski çalışmalara diskordans olarak tanımlanmıştır. Üst Permiyen yaşlı kireçtaşları ile Jura yaşlı kireçtaşları arasında görülen boksit mercikleri, çalışma alanı dışında Aladağ-Delikkaya çinko-kurşun yatağının yakınlarında Üst Permiyen kireçtaşları içinde de görülmekte ve bu kesimde Üst Permiyen kireçtaşlarının hemen üzerine Triyas'ın taban seviyesi olan oolitik kireçtaşları uyumlu olarak gelmektedir. Bu nedenle boksitlerin Permiyen'nin yer yer sığılaştığı kesimlerde oluştuğu kabul edilmektedir.

(Hanilçi, 2005) Jura, Hadım – Seydişehir bölgesinde Üst Triyas üzerine uyumlu olarak gelen Liyas yaşlı dolomitlerle başlamaktadır. Aladağlar–Zamantı bölgesinde, Dogger–Malm yaşlı oluşukların üzerinde uyumlu olarak bulunan, laminalı–ince tabakalı killi kireçtaşları muhtemelen Liyas yaşlı olmalıdır. Dogger ve Malm, her iki bölgede de

bulunmakta ve Hadim–Seydişehir bölgesinde oolitik kireçtaşı (Dogger), kireçtaşı (Malm), Aladağlar–Zamantı bölgesinde ise yaygın Zn–Pb cevherleşmesi içeren kalın tabakalı–masif kireçtaşı, bitümlü, killi kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı (Dogger-Malm) ile temsil edilmektedir. Hadim–Seydişehir bölgesinde Malm yaşlı kireçtaşları üzerine Senomaniyen–Turoniyen yaşlı rudistli ve peljik kireçtaşları ile olistostromlar gelmektedir.

Lengeranlı ve diğ.'ne (1986b) göre, Siyah Aladağ isitifi üzerine altta Jura – Alt Kretase yaşlı kireçtaşı ve dolomit, üstte Üst Kretase ve yaşlı çörtlü kireçtaşları ile temsil edilen Jura- Kretase napı gelmektedir. Araştırmacılara göre Siyah Aladağ istifi ile Jura-Kretase napı arasında ofiyolitler izlenmektedir

2.3 Çataloturan Napı

Başyayla koridorunun güney doğu yamaçlarından Yıldız Göl'e kadar uzanan alanda yayılım gösteren Çataloturan napı, düşey yönde farklı çökeltme ortamlarını yansıtan bölümleri kapsar. Napın Alt Karbonifer yaşlı alt bölümü derin su fasiyesinden sığ su fasiyesine regresif nitelikte bir geçiş yansıtır. Bu bölüm üzerinde uyumsuz olarak üst permiyen yaşlı, açık platform fasiyesindeki çökeller yer alır.

Çataloturan napının tabanında tektonik ilişkili olarak Senoniyen yaşlı ofiyolitik melanj yer alır. Üstte ise istif tedrici olarak Sitiyen yaşlı Küçüksu istifine geçiş gösterir. Napın en alt bölümü ince, yeşil altere tuf ara tabakalı, çörtlü kireçtaşları oluşturmaktadır. Çörtler çoğunlukla bantlar ve yumrular halinde gözlenmektedir. Orta tabakalı, koyu gri, kahverengimsi gri kireçtaşlarında dokusal bileşen taneler olarak sünger spikülleri, radiolarya ve diğer planktonik mikrofosiller yaygındır. Opak mineral kırıntıları, volkanik kırıntılar, kuvars taneleri, foraminiferler, ekinod ve krinoid parçaları başlıca tane türleridir. Bu tanelerin çoğu taşınmış olma belirtileri taşır. Bu taneleri bir arada tutan hamur ise bazı düzeylerde killi olmakla birlikte mikrittir. Çörtlü kireçtaşının bu bölümde yaygın olan türü sünger spiküllü, radiolaryalı kireç vaketaşıdır. Veriler, isitifin bu bölümünün havza-yokuşaltı ortamlarında çökelmiş, pelajik tortularla ara tabakalı türbidit ürünlerinden oluştuğunu göstermektedir (Aksay, 1980).

Napın bundan sonraki bölümü, alttaki fasiyesle geçişli olarak iskeletli, oolitik kireçtaşları oluşturur. Kuvarsit ve kuvars kumtaşı, ara tabakalar olarak bulunur. Bu bölümde istif genellikle kalın tabakalıdır. Kireçtaşları açık gri, kuvarsitler grimsi beyaz, kuvars kumtaşları ise kahverengi-gri renktedir. Napın bu bölümünü oluşturan kireçtaşlarında dokusal bileşen taneler oolitik, ekinoid ve krinoid parçaları, foraminiferler, brakriyapod parçaları, bryozoa ve alg parçalarıyla kuvars taneleridir. Kireçtaşları spari kalsitle çimentolanmıştır. Bu bölümde yaygın kireçtaşı türü iskeletli kireç tane taşıdır. Bazı

düzeyleri ise salt oolitik kireç tane taşı oluşturmaktadır. Napın bu bölümü şelf kenarı ortam koşullarını yansıttığını göstermektedir (Aksay, 1980).

Napın Üst Permiyen yaşlı en üst bölümü uyumsuz olarak Alt Karbonifer yaşlı bölüm üstünde yer alır. Arada Üst Karbonifer ve Alt Permiyen'i kapsayan bir stratigrafik boşluğun bulunması olasıdır. Üst Permiyen yaşlı bölümü kahverengimsi gri-koyu gri, orta-kalın tabakalanmalı, çört yumrulu kireçtaşlarıyla; açık gri, orta - kalın tabakalanmalı, orta kristalin dolomitler oluşturur. Dolomitler kireçtaşlarıyla yanıl geçişli yada ara tabakalar biçimindedir. Çört yumruları alt düzeylerde seyrekçe, üst düzeylerde sıkça görülür. Kireçtaşı dokularını oluşturan başlıca bileşen taneler algler, foraminiferler, ekinod parçaları ve pelletlerdir. Mikrit hamuru, bazı düzeylerde killi olarak, nap boyunca taneler arası gerci kısmen yada tamamen oluşturur. Bu bölümün en üst düzeyleri bitümlüdür. Başlıca kireçtaşı türleri, mizyalı kireç vaketaşı-istiftaşı ile foraminiferli kireç istiftaşı - tanetaşıdır. Açık platform fasiyes kuşağına ait özellikler, belirli foraminiferlerin ve dasyclad alglerin (mizya) yoğunlu belirten Üst permiyen yaşlı bu bölüm şelf lagün ortam koşullarını yansıtmaktadır.

2.4 Minaretepeler Napı

En iyi yüzylediği Minaretepelerden adını almıştır. Minaretepeler napı kuzeyde Çobandağ napı üzerine gelmektedir. Güneyde ise Minaretepeler napını Aladağ ofiyolitli melanji ve Beyaz Aladağ napı üzerlemektedir (Tekeli ve diğ. 1981). Bölgenin sadece güney kesiminde yüzeylenmekte ve alttan üste doğru tıız dokulu açık kahverengi renkli kireçtaşı seviyesi, masif-kalın tabakalı kireçtaşı seviyesi, şarap renkli seviye (mor renkli marn, kireçtaşı, dolomit aralanmalı) ve dolomitik kireçtaşı seviyeleri ile temsil edilmektedir. Üst Triyas yaşlı Minaretepeler istifinin/çökelleri şelf ortamının özelliklerini taşırlar-Kıyma tepe ile Teke Kalesi arasında blok hareketleriyle fazlaca parçalanmışlardır.

2.5 Beyaz Aladağ Napı

İlk kez Blumenthal (1952) tarafından tanımlanan bu istif, Üst Triyas-Jura aralığını belirtmekle birlikte Alt Kretase'yi de kapsamısı olasıdır. İstifin süreklilik belirten en iyi yüzylemeleri Horozkayası-Faraşa Köyü arasındadır. Aladağlar'da geniş yayılım gösteren Beyaz Aladağ istifi taşıdığı fasiyes özellikleriyle, tekdüze bir biçimde büyük kalınlıklara ulaşır Tekeli ve diğ. (1981).

Beyaz Aladağ napı, kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomit oluşturur. İstif boyunca kireçtaşları, büsbütün dolomitleşmiş düzeyler dışında, dokusal özellikleri iyi gözlemlenebilen kısımlardan oluşmuştur.

Beyaz Aladağ Nap'ı bütünüyle kıyıya yakın platform ya da kıyı ötesi bankların açık ve sınırlı şelf lagünü ortamlarında çökeldiğini göstermektedir. Çökeltme ortamında zaman zaman hava altı koşullar etkili olmuştur.

2.6 Aladağ Ofiyolit Melanjı

Genel olarak yumuşak bir morfolojiye sahip olan Aladağ ofiyolitli melanjı bölgedeki çok sayıda blok hareketleri ve naplanmalarla ilgili olarak bindirme hatlarında ve diğer kayalar içinde düzensiz ve kesikli dar koridorlar şeklinde gözlenir. Aladağ naplarında Siyah Aladağ ve Yahyalı napı arasındaki bindirme hattı dışında bütün bindirme hatlarında ofiyolitik melanj görülmektedir. Aladağlar bölgesinde ofiyolitik melanj en iyi Başyayla koridounda görülür ve burada kalınlık 650 m'ye kadar ulaşır (Tekeli ve diğ. 1981, Ayhan ve Lengeranlı 1986), Özgül'e (1976), göre ise Başyayla koridorundaki birimler Bozkır birliğine aittir.

Tekeli ve diğ. (1981), birimi "Aladağ Senoniye isitifi (ofiyolit melanj)" olarak tanımlanmış ve isitiflerin anadoluda yaygın olarak rastlanan ofiyolitli melanj özelliklerini taşıdığını belirtmiştir. Tekeli ve diğerleri (1981), ofiyolitli melenjin içyapısında üç ana grup ayırt etmektedir. En altta düzenli istif özelliklerini taşıyan bir bölüm bunu üzerinde olistostromların yaygın olduğu bir bölüm ve en üstte kaotik bir iç yapının hakim olduğu bölümdür. Sık fasiyes değişimi sunan düzenli taban istifinin yaygın kaya türleri bol ofiyolit kırıntılı, kırıntılı türbidit ve çakıl boyu malzeme içeren tane akması çökeltileri, çökel serpantiniter, pelajik mikrit ve çamurtaşlarıdır. İstif Üst Triyas – Alt Kretase yaşlı platform karbonatları üzerinde uyumsuz olarak bulunur. Olistostrom bölümü çökel serpantiniter üzerinde olup, 30-50 m kalınlıktadır. Bölümde bulunan bloklardan bir kısmı yabancı kökenli, diğer bir kısmı ise olistostromların hamuruyla aynı ortamda çökelmiş akma sırasında bloklaşmış, sert veya masif birimlere aittir. Permiyen kireçtaşı ve ofiyolit kırıntılı kireçtaşı yaygındır. Özellikle Başyayla koridorunda yaygın olan kaotik bölüm yumuşak bir morfoloji içinde gelişmiş güzel saçılmış değişik boyutlardaki masif kaya blokları biçimindedir. Başlıca volkanik filiş, volkanotortul, olistostrom, volkanik malzeme, serpantin, morfolojik çıkıntılar oluşturan blok görünümlü kayalar olarak radyolarit, çörtlü kireçtaşı, masif kireçtaşı, volkanik breş, granodiyorit, diyabaz, gabro ve matamorfik kayaları içerir (Tekeli ve Erler 1980).

Tekeli ve diğ.'ne (1981), göre Aladağ ofiyolitli melanjı temeli oluşturan platform tipi karbonatlarla çökeltme dokanaklı olup, kıta şelfi üzerinde Senoniye havzasında gelişmiştir. Ofiyolitli malzeme graviteye bağlı kütle akma mekanizması ile gerçekleşmiştir.

2.7 Aladağ Ofiyolit (Peridotit) Napı

Aladağların güneyinde yaklaşık 16000 m²lik alanda yayılım gösteren Aladağ ofiyolit napı (Peridotit) Aladağlar bölgesinde en üstte izlenen birimdir. Ultramafik–mafik bileşimli, tabanda metamorfik istifler taşıyan birimde yaygın kaya türleri harzburjit, dunittir. Daha az oranda piroksenit ve gabro, çok az diyorit ve granite rastlanır. Aladağ ofiyolit napında iki farklı bölüm ayırt edilmiştir. Birincisi, harzburjit-dunit bileşimli; foliasyon, lineasyon ve isoklinal kıvrımlanma gibi yapısal özellikler sunan "metamorfik peridotitler-tektonitler" dir. İkinci bölüm ise bileşimsel tabakalanmalı ultramafik–mafik kaya topluluğu biçimde gelişen "tabakalı ultramafik–mafik kayalardır" (Tekeli ve diğ. 1981).

3. MADEN JEOLJİSİ

3.1. Aladağlar - Zamantı Bölgesinde Bilinen Yataklar ve Konumları

Aladağlar; Zamantı Zn-Pb Provansı (Kayseri) olarak bilinen bölgede çok sayıda yatak bulunmaktadır (Şekil 3.1). Bölgedeki madencilik faaliyetleri Bronz çağına kadar uzanmakta ve özellikle, Etiler devrinde ilk izabe çalışmalarının yapıldığı bilinmektedir (Ayhan ve Lengeranlı, 1986). Bizanslılar, Selçuklular ve Osmanlılar döneminde de zaman zaman yapılan madencilik faaliyetleri, günümüzde de bazı yataklarda (Denizovası, Delikkaya, Tekneli, Göynük, Havadan, Çadirkaya) devam etmektedir.

Bu çalışma kapsamında; Denizovası, Delikkaya, Tekneli, Göynük, Havadan ve Çadirkaya yatakları incelenmeye çalışılmıştır.

Aladağ–Zamantı Bölgesi'ndeki karbonat yan kayaçlı Zn-Pb yatakları, Yahyalı ve Siyah Aladağ Napı'larındaki karbonatlı kayaçlar içinde yer almaktadır. İncelenen yataklardan Çadirkaya cevherleşmesi Yahyalı napı içinde, Delikkaya, Tekneli, Göynük ve Denizovası yatakları ise Siyah Aladağ napı içinde yer almaktadırlar (Şekil 3.1, 3.2 ve 3.3).

Yahyalı ve Siyah Aladağ naplarına ait birimler, litolojik özellikleri açısından önemli benzerlikler gösterirler. Ancak, Yahyalı Napı'na ait birimlerde yeşil şist fasiyesinde düşük dereceli metamorfizma izleri gözlenirken (Şekil 3.2), Siyah Aladağ Napı'na ait birimlerde metamorfizma izleri gözlenmemektedir (Şekil 3.3).

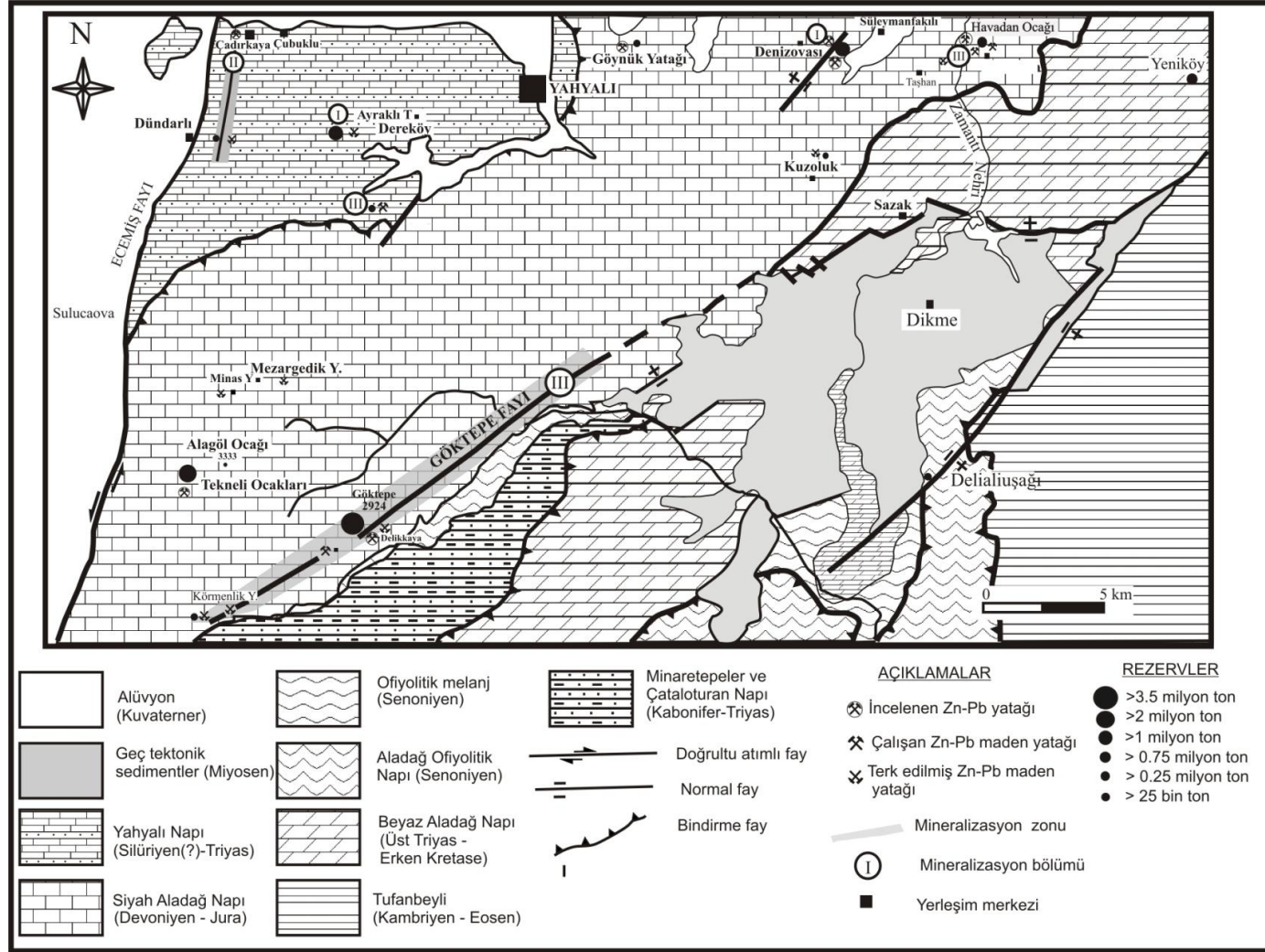
3.2. İncelenen Yatakların Önemli Özellikleri

3.2.1. Denizovası Zn-Pb Yatağı

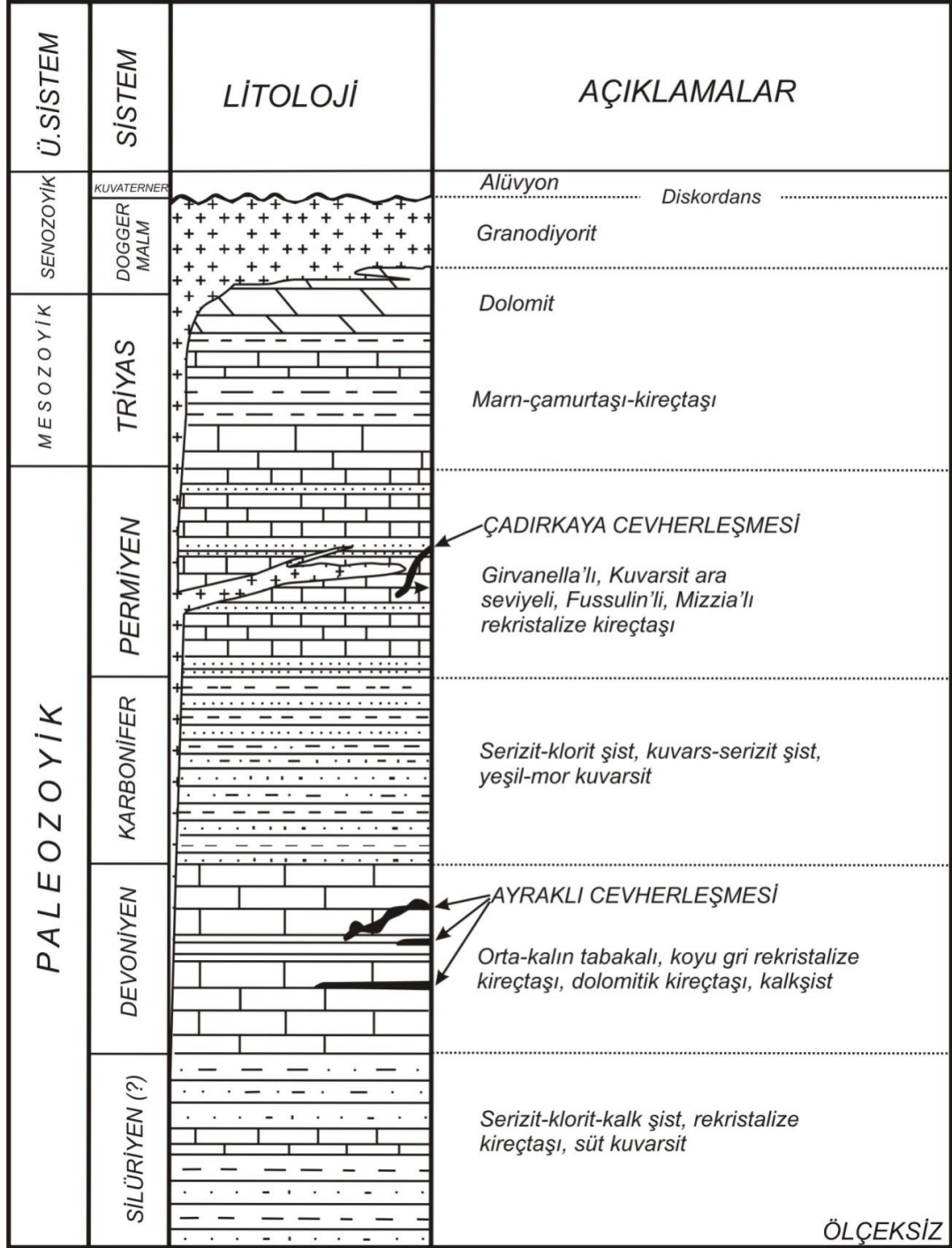
3.2.1.1. Denizovası cevherleşmesinin konumu

Denizovası bölgesinde madencilik faaliyetleri yaklaşık olarak 4000 yıl öncesine kadar dayanmaktadır. Denizovası Zn-Pb yatağı, Yahyalı (Kayseri) ilçesinin 20 km doğusunda, Siyah Aladağ Napı içerisinde yer almaktadır.

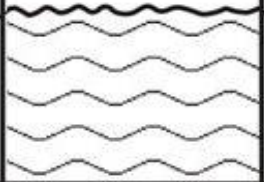
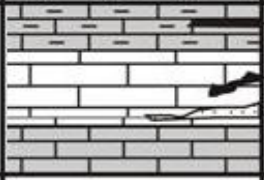
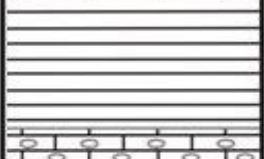
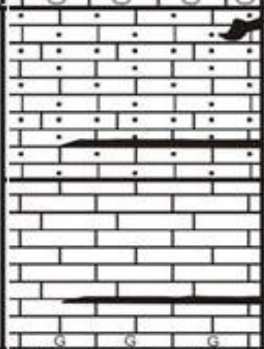
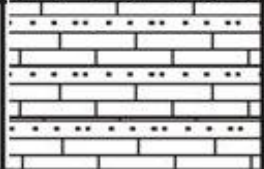

Denizovası Zn-Pb cevherleşmesi Aster Mad. A.Ş tarafından işletilmektedir. Cevherleşme yarma ve galeri yöntemiyle işletilmektedir. Ekonomik nedenlerle bölgedeki tüm cevherleşmeler işletilememektedir, Yöredeki Kurşunlu ocak, Denizovası ana kuyu, Yarma 1 ve Yarma 2 cevherleşmelerinde inceleme yapılabilmektedir.



Şekil 3.1: Aladağlar-Zamantı Bölgesi Zn-Pb Yatakları'nın jeolojik konumları (Hanilçı, 2003'den değiştirilerek).

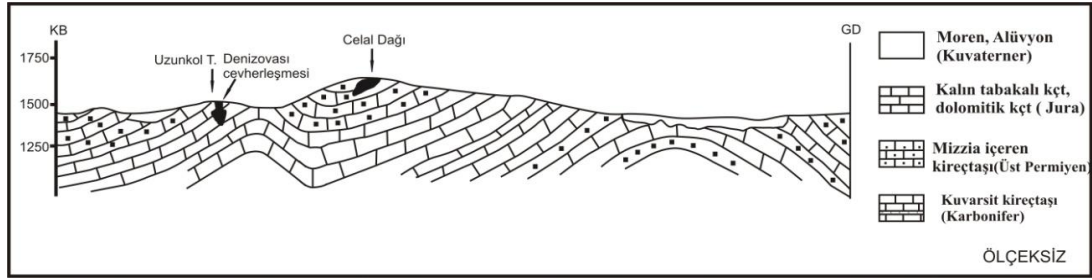


Şekil 3.2: Yahyalı napının genelleştirilmiş tektonostratigrafik dikme kesiti (Hanilçi 2003'den değiştirilerek).

Ü. SİSTEM		LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
MESOZOYİK	SENZOYİK		Alüvyon Moren
	KUVATER- NER		Diskordans
	KRETASE	Ofiyolitik karmaşık	
	JURA		Bindirme Orta-kalın tabakalı, koyu gri-siyah renkli bitümlü, killi, yer yer dolomitik kireçtaşı → HAVADAN CEVH. → DENİZOVASI ve DELİKKAYA CEVH. Masif, kalın tabakalı, gri-bej renkli kireçtaşı Boksit Laminallı ince tabakalı kireçtaşı
TRİYAS		Açık gri, mor, yeşil, kahve ve sarı renkli çamurtaşı-marn-silttaşı ar dalanması Oolitlik kireçtaşı	
PALEOZOYİK	PERMIYEN		→ GÖYNÜK CEVHERLEŞMESİ Koyu gri-siyah renkli, yer yer dolomitik kireçtaşı seviyeli, orta-kalın tabakalı Mizzia'lı kireçtaşı → TEKNELİ CEVHERLEŞMESİ.
			Orta-ince tabakalı, kül-koyu kül renkli, zengin alg topluluğu içeren, üst kısımları kuvarsit arakatkılı, Girvanella klavuz düzeyli kireçtaşı → SUÇATI CEVHERLEŞMESİ
	KARBONİFER		Beyaz, yeşilimsi renkli kuvarsit- kireçtaşı ar dalanması
	DEVONİYEN		Şeyl-kuvarsit arakatkılı, orta-kalın tabakalı kireçtaşı

ÖLÇEKSİZ

Şekil 3.3: Siyah Aladağ Napının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Hanilçı 2003' den değiştirilerek).



Şekil 3.4: Denizovası cevherleşmesinin konumunu ve yataklanma şeklini gösterir jeolojik kesit (Hanilçı 2003' den değiştirilerek).

3.2.1.2. Denizovası cevherleşmesinin yataklanma şekli

Denizovası Zn-Pb yatağı Uzunkoltepe ve Celaldağ olmak üzere iki farklı cevherleşmeden oluşmaktadır (Şekil 3.4).

Uzunkoltepe cevherleşmesinin yan kayacı, Siyah Aladağ Napı'na ait Jura yaşlı, masif görümlü, bol kırıklı, açık gri, bej renkli ve kalınlıkları 20 cm'den 1-2 m ye kadar değişen kireçtaşı tabakalarından oluşmaktadır.

Buradaki cevherleşmeler, $K45-60^{\circ}D$, $70-89^{\circ}KB$ konumlu, yaklaşık 750 m uzunluğundaki fay hattı boyunca gelişmiştir. Fay kontrolünde gelişen cevherleşme daha sonra $K40-45B$ doğrultulu, doğrultu atımlı birçok fay tarafından parçalanmıştır. Cevher geometrisi genellikle damar şeklindedir. Fay hatları boyunca gelişen karstik ceplerdeki cevher gövdeleri ise genellikle stok şeklindedir. Cevher damarlarının kalınlığı 1-5 m arasında değişmekte olup ortalama 2 m kadardır.

Celaldağı cevherleşmesi ise: Üst Permiyen yaşlı Mizzia'lı kireçtaşları içerisinde yer almaktadır. İki farklı zonda meydana gelen cevherleşmelerden ilki, Celal Dağ zirvesinin hemen güneyinde yer alan v bölgede "desandri" adıyla bilinen $K45^{\circ}D$ doğrultulu, $45^{\circ}KB$ eğimli cevherli bir zondur. İkincisi ise; yine Celal Dağı'nın kuzey batısında Uzunkoltepe cevherleşmesine yakın bir hatta meydana gelen $K25-30^{\circ}D$ doğrultulu, sülfürlü cevher mineralleri (sfalerit, galenit) içeren cevherleşmelerdir. Celaldağ cevherleşmesi stratabound tip özellikler sergilemektedir.

3.2.1.3. Denizovası cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri

Arama ve üretim yapılan galeriler ve yarmalardan alınan örnekler XRD ve parlatma blokları hazırlanarak üstten aydınlatmalı polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenerek mineral içerikleri ve dokusal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Makroskopik olarak serüzit hakim olup sfalerit, galenit ve piritlerde gözlenmektedir. XRD diyagramlarında; sfalerit, galenit ve serüzit belirlenmiştir (Şekil 3.5, Şekil 3.6). Parlatma bloklarının polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenmesi sırasında

ise; cevher minerali olarak sfalerit, galenit, pirit, gang minerali olarak ise kalsit, gözlenmiştir.

Sfaleritler; Genellikle öz şekilsiz çok az oranda da yarı öz şekilli kristaller halindedirler. Sfalerit kristalleri griğimsi-mavimsi renk tonlarında gözlenmektedirler. Genellikle galenit ve piritleri kuşatmışlardır. Buda bize galenitlerden ve piritlerden daha sonra oluştuğunu göstermektedir. (Şekil 3.7).

Piritler; Genel olarak özşekilsiz kristaller halindedirler. Piritler genellikle ışık sarsı-sarı renk tonlarında gözlenmektedirler. Genellikle sfaleritlerce kuşatılmışlardır. Sfaleritlerce kuşatılmış olmaları sfaleritlerden daha önce oluştuklarını ortaya koymaktadır (Şekil 3.8).

Galenitler; Çoğunlukla öz şekilsiz çok ender olarak da yarı öz şekilli kristaller halindedirler. Galenit kristalleri genellikle açık gri-gri renk tonlarında gözlenmektedirler. Bazı örneklerde sfaleritler tarafından kuşatılmaları, sfaleritlerden daha önce oluştuklarını ortaya koymaktadır (Şekil 3.9).

3.2.2. Delikkaya Zn-Pb Yatağı

3.2.2.1. Delikkaya cevherleşmesinin konumu

Aladağlar Adana, Niğde, Kayseri üçgeninde, Yahyalı'nın güneybatı kesimlerinde yer alır. Kayseri merkez ilçe hudutlarından itibaren 134 km devlet yolu ile Yahyalı ilçesi Kavak Mevkiine ulaşılmaktadır. Kavak Mevkiinden itibaren toprak yol ile Aladağ İşletmesi Delikkaya Ocakları Mevkiine ulaşılmaktadır. Ocaklar çevresi derin vadilerle yarılmış aşırı kayalık bir arazidir. Yılın büyük bölümünde kar ve buzullarla kaplıdır. Arazinin aşırı engebeli olması ve olumsuz iklim koşulları, madencilik çalışmalarını güçleştirmektedir. Delikkaya Yatağı Aladağlar-Zamantı Zn-Pb provensindeki (Doğu Toroslar) en büyük rezervli yataktır.

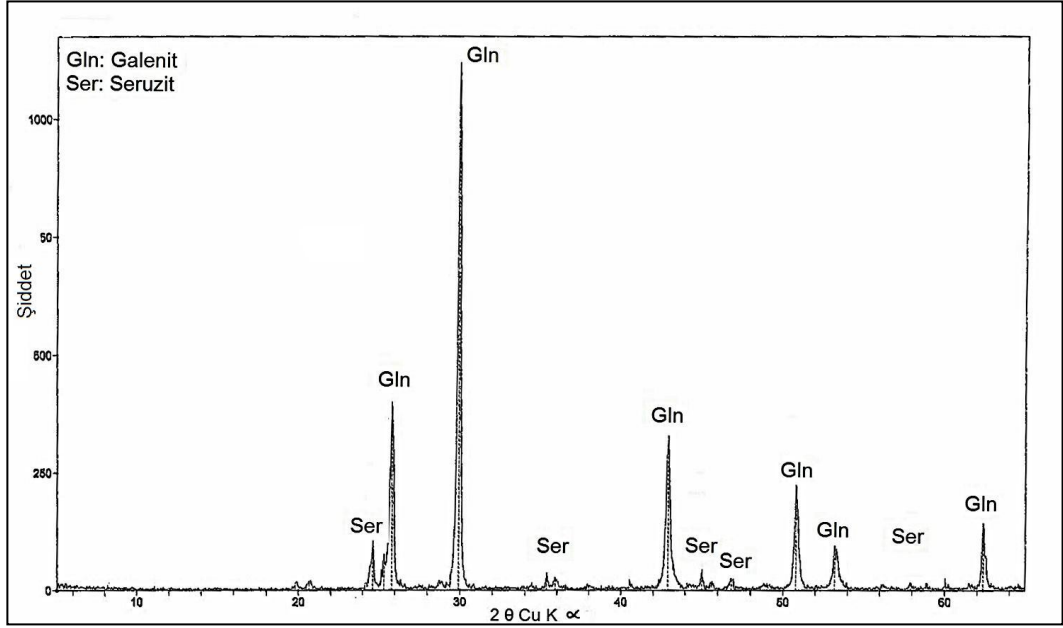
Delikkaya cevherleşmesi Dedeman Mad. A.Ş. tarafından işletilmektedir. Cevherleşme öncelikle yüzey mostralalarında yarma açmak suretiyle işletilmiş, alt kotlara devam eden cevherleşme ise galeri yöntemi ile işletilmeye devam etmektedir. Delikkaya işletmesinde daha önceden yapılan işletme faaliyetlerinden kalan galeriler bulunmaktadır. Ancak bu galerin çoğu işletme sonrası terk edilmiş ve göçükler meydana gelmiştir. Bu nedenle aktif olarak arama ve üretim çalışmalarının devam ettiği (2650m katı, 2654 m katı, 2659 m katı, 2669 m katı, 2680 m katı, 2740 m katı, 2785 m katı) galerilerinde jeolojik incelemeler yapılabilmektedir.

3.2.2.2. Delikkaya cevherleşmesinin yataklanma şekli

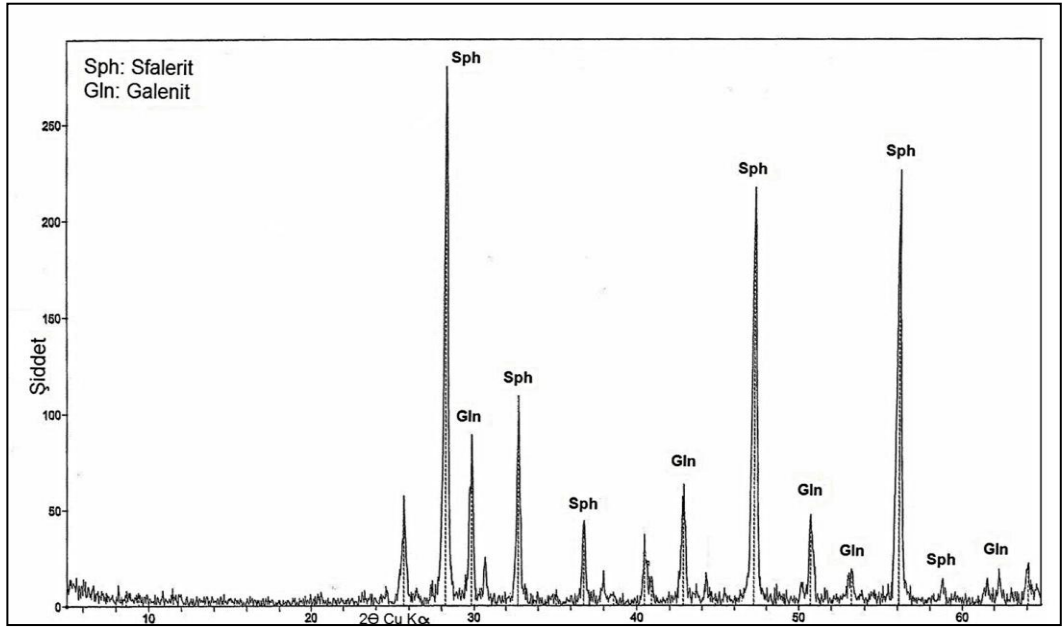
Delikkaya Zn-Pb cevherleşmesi masif görünümlü, kalın tabakalı Jura yaşlı kireçtaşları içinde yataklanmıştır. Cevherleşme yankayaç ile uyumsuzdur. Delikkaya yatağında, karstlaşmanın iyi gelişmediği fay hatlarında damar şekilli cevher geometrisi gözlenirken, genelde karstik ceplerin doldurulması ile karst morfolojisine bağlı olarak yığın ve mercek şekilli yatak geometrisi gelişmiştir (Şekil 3.11).

Tipik karstik yataklanma özellikleri taşıyan Delikkaya Zn-Pb yatağındaki geniş karst boşluklarında, karst içi sedimantasyonu çok iyi gelişmiştir. Karst içi sedimantasyonu, metallerin iyon halinde taşınıp, karstik boşluklarda kimyasal çökeltme süreçleri ile çökeldiğini göstermektedir. Karstlaşma süreçleri ile tektonik faaliyetlerin cevher oluşumundan sonra da etkin olduğunu gösteren iskelet yapısı ve breşik cevher yapıları yaygın bir şekilde gözlenmektedir.

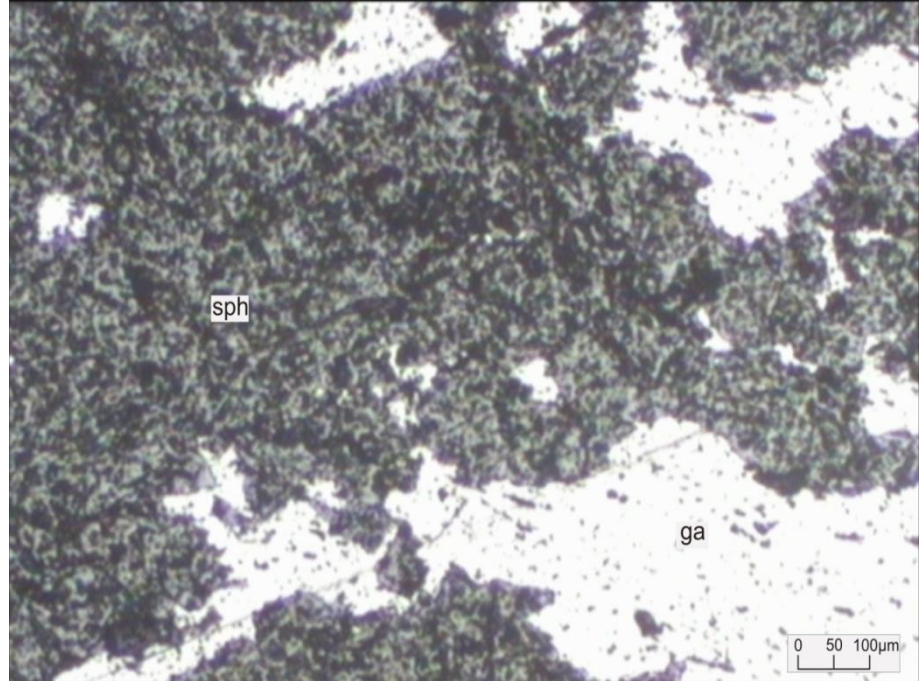
Bu yatağın oluşumu Şekil 3.12’te şematize edilmeye çalışılmıştır. İlk beş evre, tipik hidrotermal evre olup. 6.evre yüzeysel koşullarda bugüne kadar gelişen oksitli cevher oluşumunu temsil etmektedir. Derin ortam koşullarında skarn tipi magnetit ve sülfürlü çinko-kurşun cevherleşmesi oluşmuştur. Yöredeki Karamadazı demir cevherleşmesi jenetik olarak, diğer sülfürlü cevherleşmeler ise parajenetik olarak granodiyoritlerle ilişkilidir. Cevherleşme yüksek oranda oksijen ve düşük oranda kükürt bileşimlerinin olduğu pnömatolitik evreyle başlamıştır. Granodiyoritik daykların sokulumu ile hidrotermal evre başlamıştır. Cevherleşme, daha önce oluşan tektonik fay zonu ve karstik boşluklarda yer almıştır. Hidrotermal çözeltiler yüksek oranda Pb, Zn ve S potansiyeli içermektedir. Karbonatlı kayaçların bulunduğu ortamda yalnızca galenit, sfalerit silisli ortama yakın kısımlarda da bu minerallerin yanı sıra kuvars gelişimi olmuştur. Bu, kuvarsın yan kayaçlardan alınmış olabileceğini düşündürmektedir. Pirimer damar tipi sülfürü cevherlerin değişimi, atmosferik koşullara (iklim şartları, drenaj, su vb.) bağlıdır. Böyle oluşumlarda asidik ortam yaratılarak SO katılımıyla anglezit, demir hidroksit ve çinko sülfat oluşur. Bu sular yan kayaç ve cevheri etkileyerek anglezit, serüzit ve simitsonit gibi oksitli mineralleri oluşturmuştur.



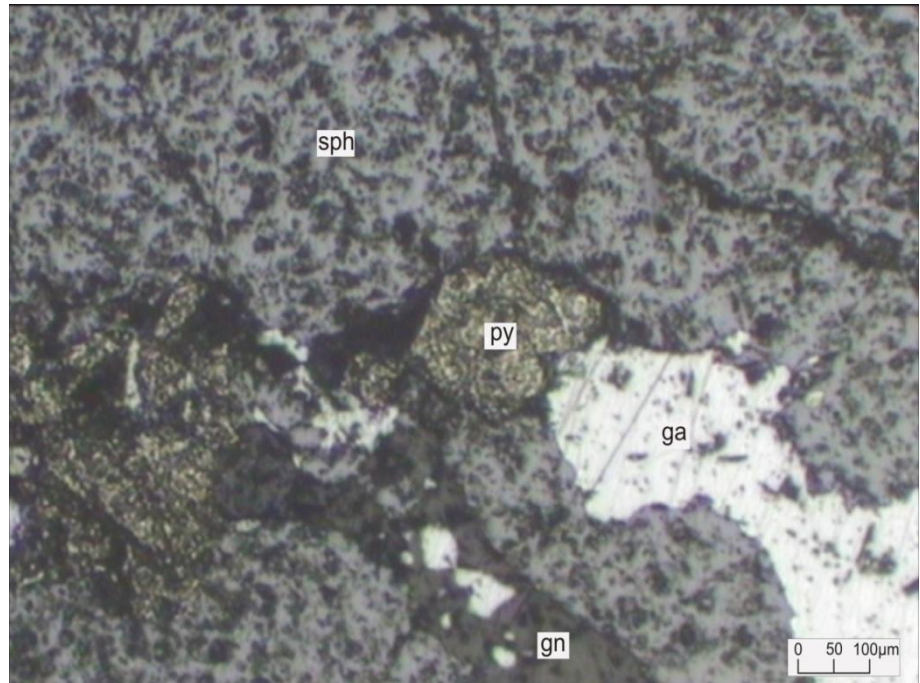
Şekil 3.5: DO-2 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



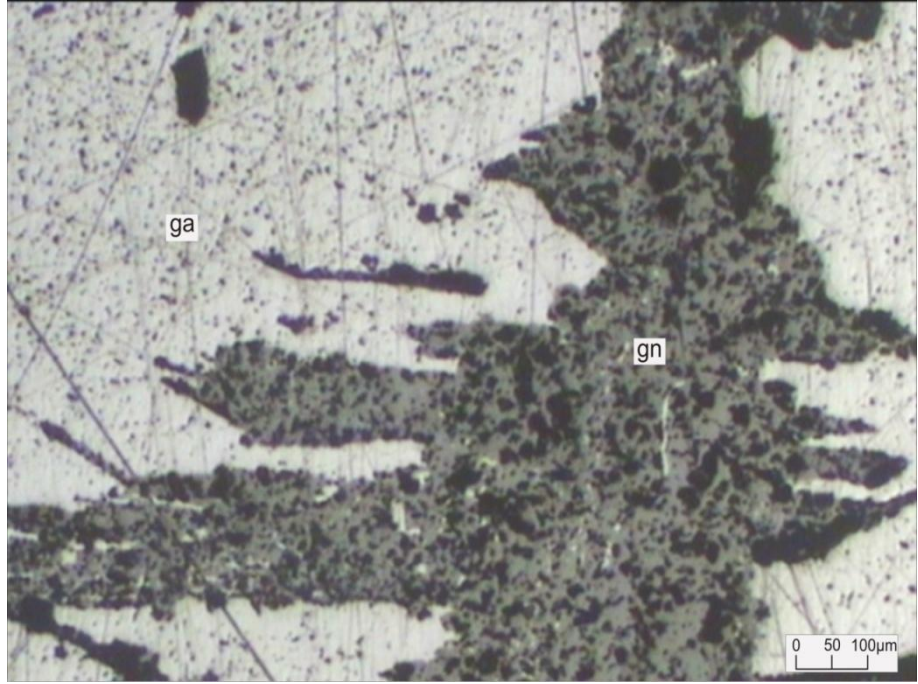
Şekil 3.6: DO-4 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



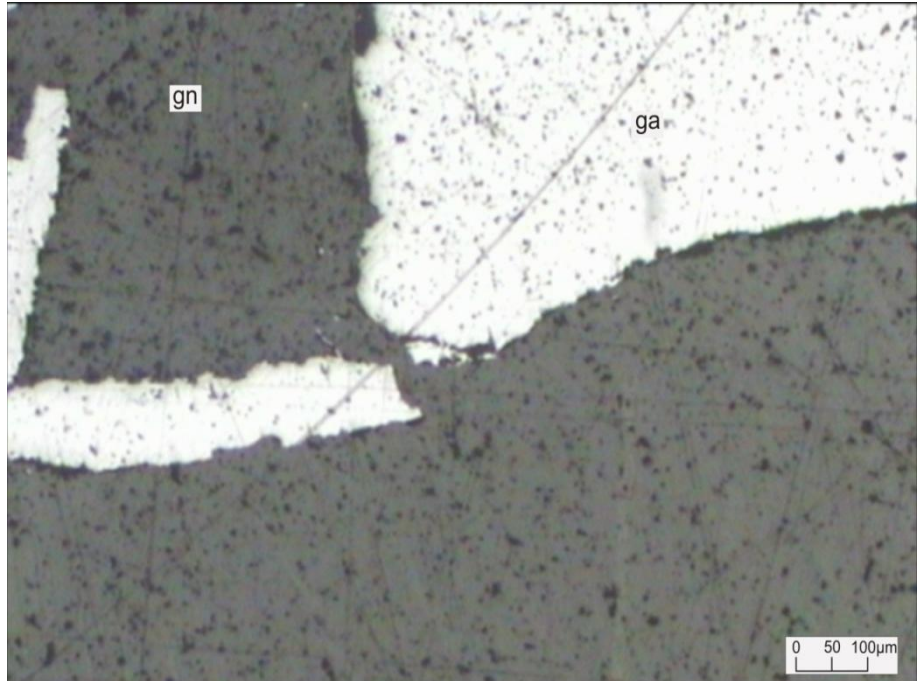
Şekil 3.7: Sfalerit (sph) tarafından ornatılmış galenitler (ga) (Örnek No: DO-1, Parlatma, TN, 5X).



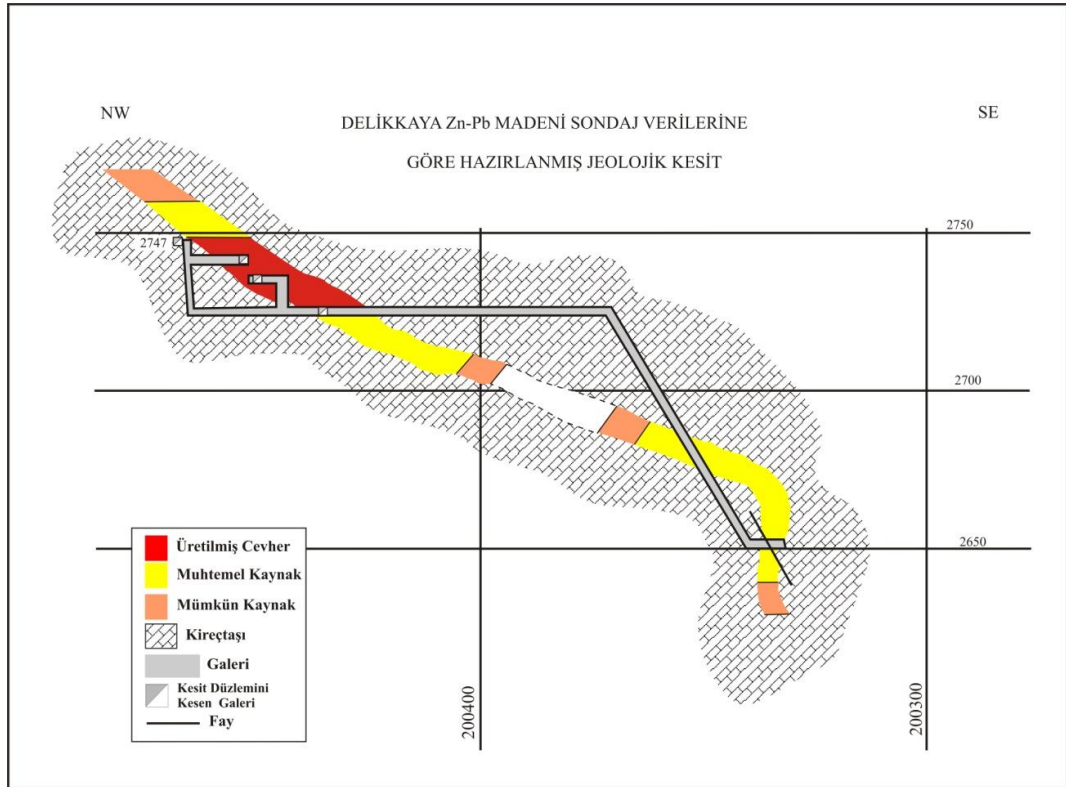
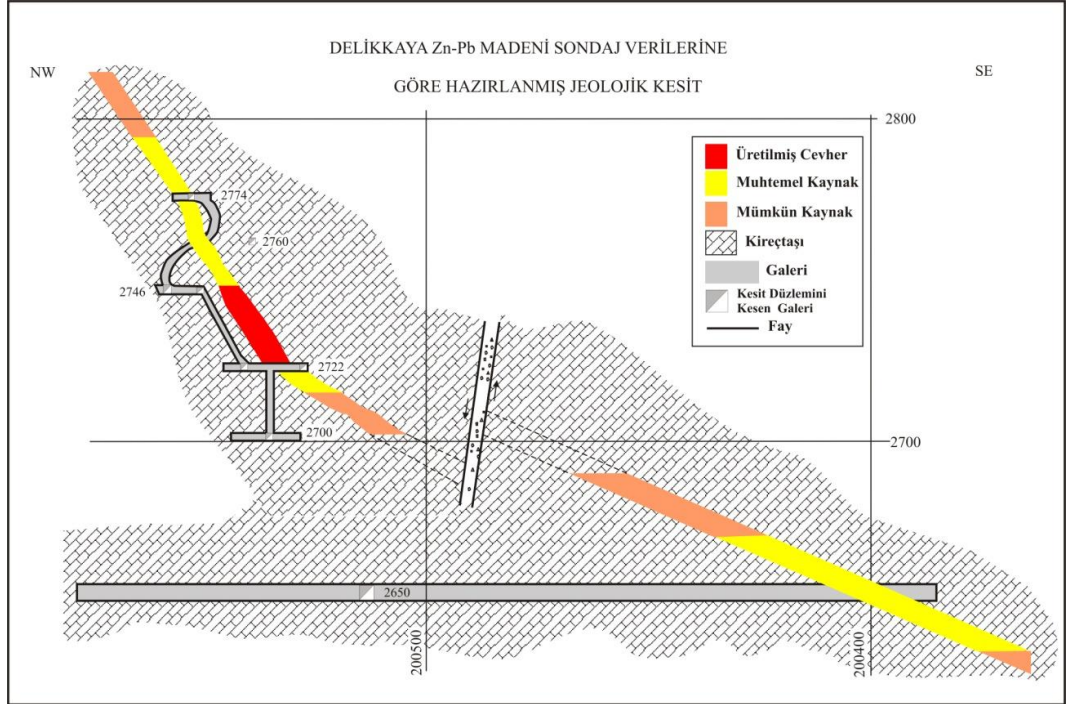
Şekil 3.8: Safaleritler (sph) tarafından kuşatılmış galenit (ga) ve piritler (py) (Örnek No: DO-1, Parlatma, TN, 5X).



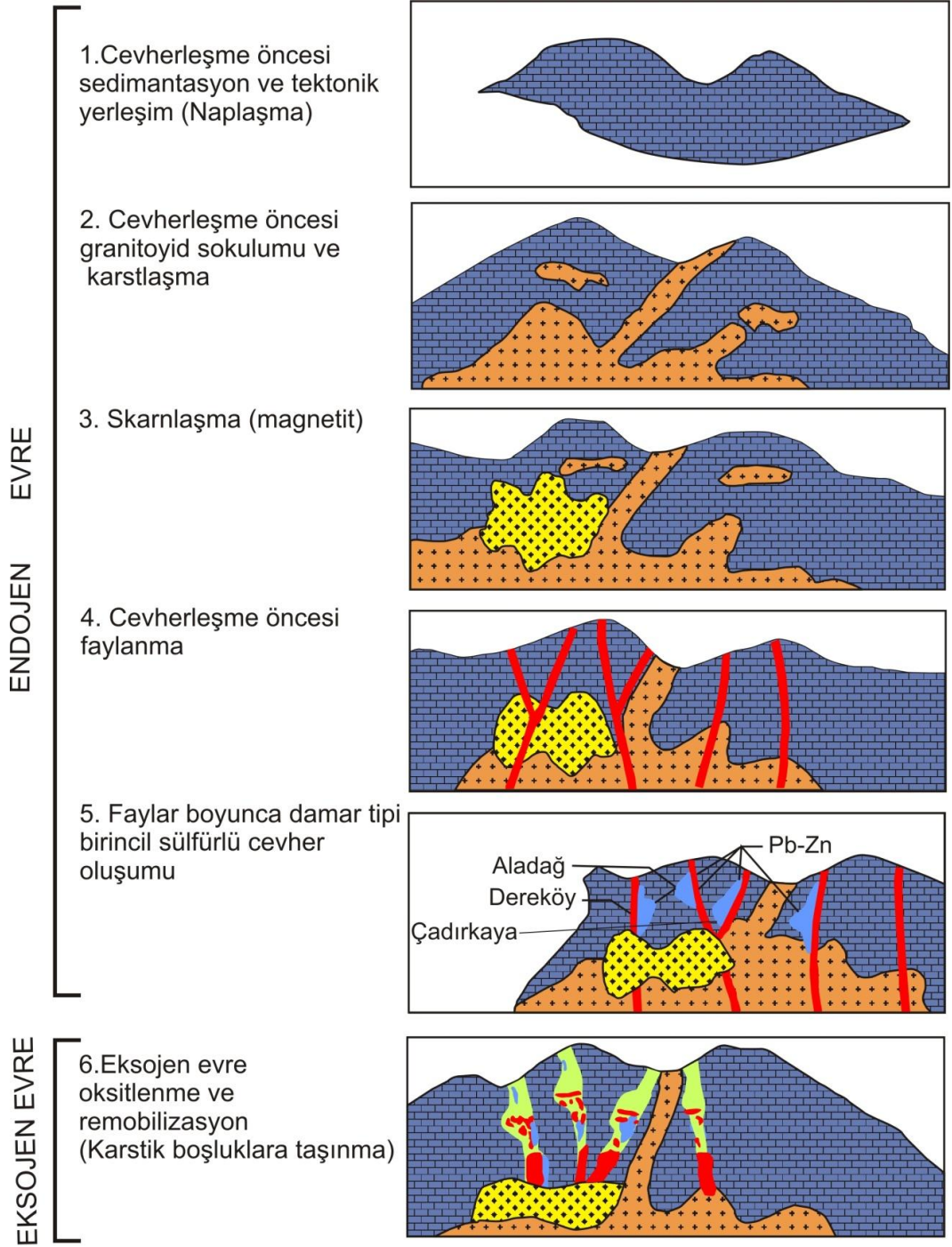
Şekil 3.9: Çatlak boyunca oksitlenmiş galenitler (ga) (Örnek No: DO-2, Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.10: Gang (kalsit) mineralleri (gn) tarafından ornatılmış galenitler (ga) (Örnek No: DO-1, Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.11: Delikkaya cevherleşmesinin konumunu ve yataklanma şeklini gösterir jeolojik kesitler.



Şekil 3.12: Delikkaya cevherleşmesi için oluşum modeli.

3.2.2.3. Delikkaya cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri

Arama ve üretim yapılan katlardan alınan örnekler XRD ve parlatma blokları hazırlanarak üstten aydınlatmalı polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenerek mineral içerikleri ve dokusal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

XRD diyagramlarında cevher mineralleri olarak; simitsonit, serüzit, galenit ve sfalerit, gang minerali olarak ise dolomit belirlenmiştir (Şekil 3.13, Şekil 3.14) Parlatma bloklarının polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenmesi sırasında ise; cevher minerali olarak sfalerit, galenit, gang minerali olarak ise kalsit ve dolomit gözlenmiştir.

Galenitler; Çoğunlukla öz şekilsiz, çok ender olarak da yarı öz şekilli kristaller halindedirler. Galenit kristalleri genellikle açık gri-gri renk tonlarında gözlenmektedirler (Şekil 3.15).

Sfaleritler; Genellikle öz şekilsiz çok az oranda da yarı öz şekilli kristaller halindedirler. Sfalerit kristalleri griğimsi-mavimsi renk tonlarında gözlenmektedirler. Galenit kapanımı içermeleri sfaleritlerin daha sonra oluştuğunu, oluştukalarını göstermektedir (Şekil 3.18).

3.2.3 Havadan Bölgesi Zn-Pb Yatakları

3.2.3.1 Havadan cevherleşmesinin konumu

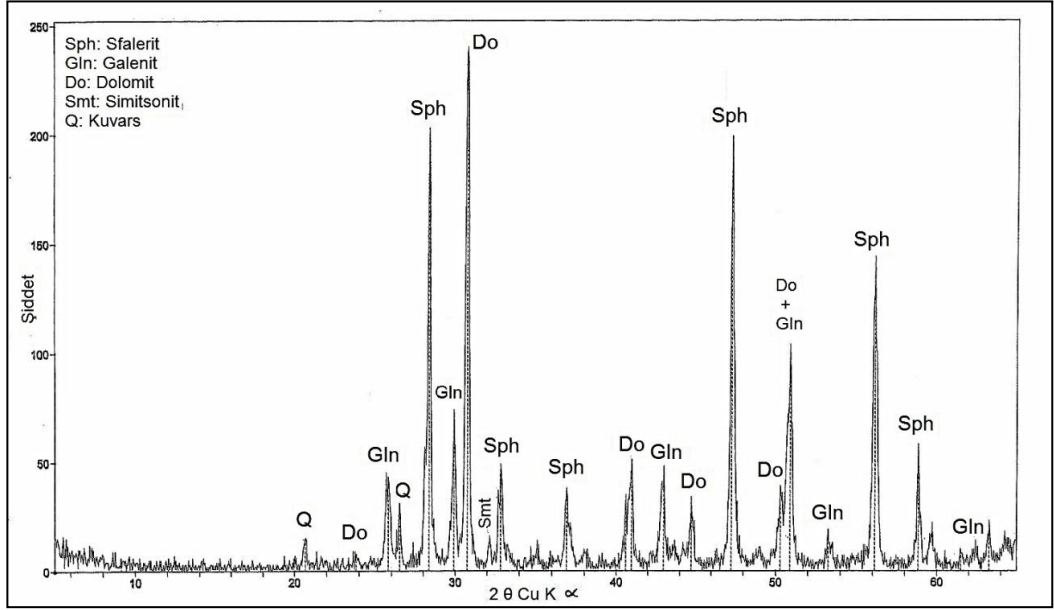
Bölgede madencilik faaliyetleri çok eski tarihlere kadar dayanmaktadır. Havadan yöresi Yahyalı ilçesinin (Kayseri) yaklaşık olarak 20 km doğusunda, yer almaktadır.

Bölgede irili ufaklı 10'un üzerinde zuhur ve cevherleşme içerir. Üretim yapılan yataklar Karnıyarık, Tekke, Havadan, Kartanbeli, İrmaküstü'dür. Havadan bölgesi, yatakları genel olarak K40-60⁰D doğrultulu kırık hatları boyunca Siyah Aladağ Napı'nın Jura yaşlı orta-kalın tabakalı kireçtaşları içerisinde gelişmiştir.

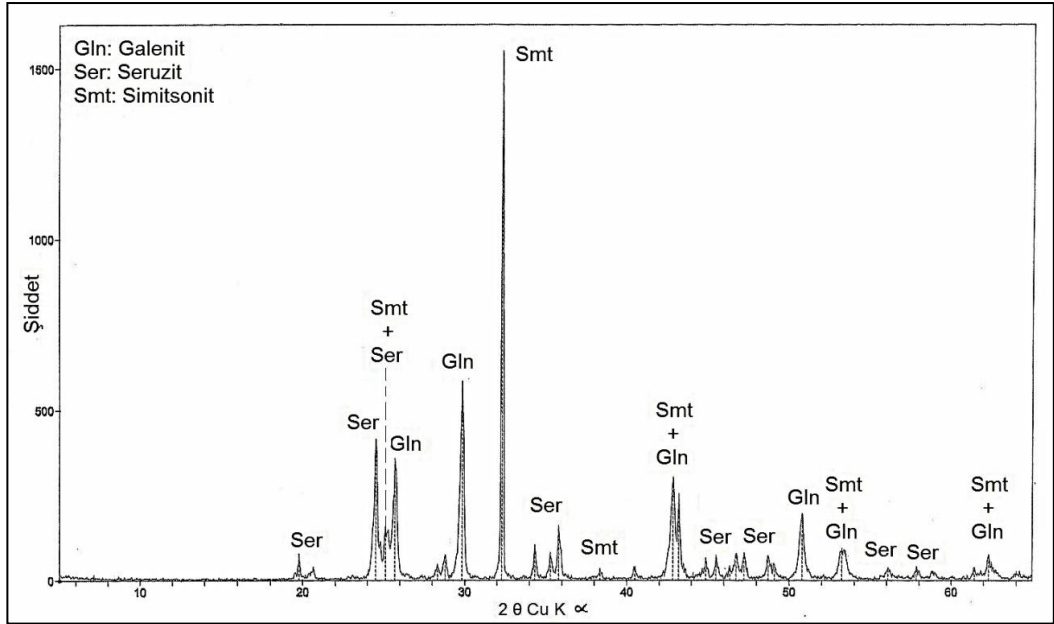
3.2.3.2 Havadan cevherleşmesinin yataklanma şekli

Cevherleşmenin yan ve çevre kayaç konumunda yer alan karbonatlı kayaçlar genellikle gri, nadirinde kahverengi renkler sergilemektedir. Genellikle orta, yer yer de kalın tabakalanmalar gözlenmekte olup tabaka kalınlıkları 5 cm ile 2 m arasında değişmektedir ve bu tabakalar masif bir görünümündedir. Karbonatlı kayaçlar kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı, dolomit özelliğindedir. Yüzeysel ortam koşullarından dolayı karstik yapı çeşitleri yaygın olarak izlenmektedir.

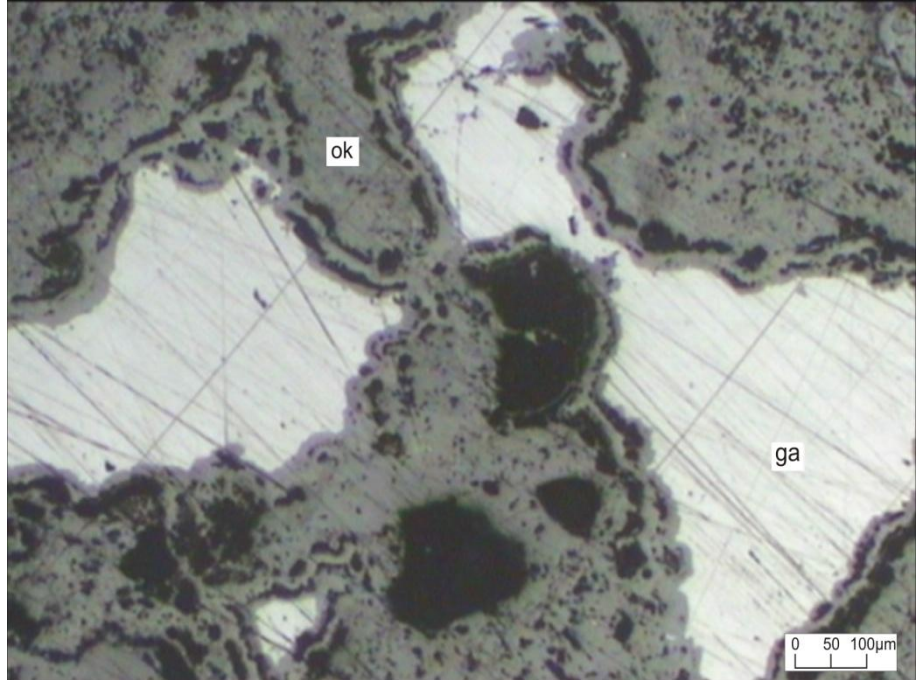
Bölgedeki cevherleşmeler faylanmalarla yakın ilişkilidirler. Kireçtaşlarının faylarla kesilmiş kesimlerinde ve fay zonlarında cevherleşmeler görülmektedir.



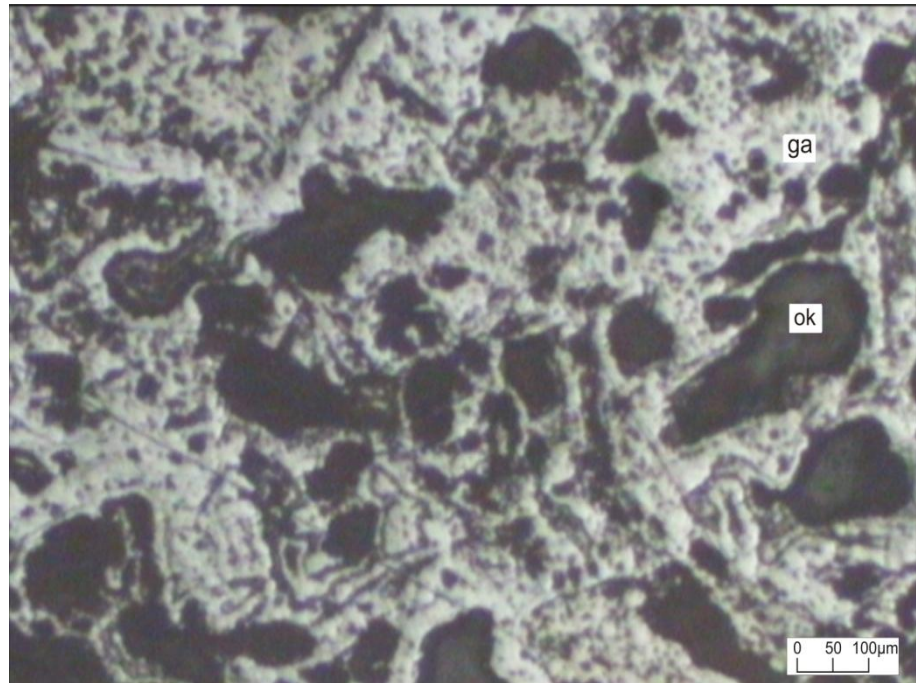
Şekil 3.13: AD-1 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



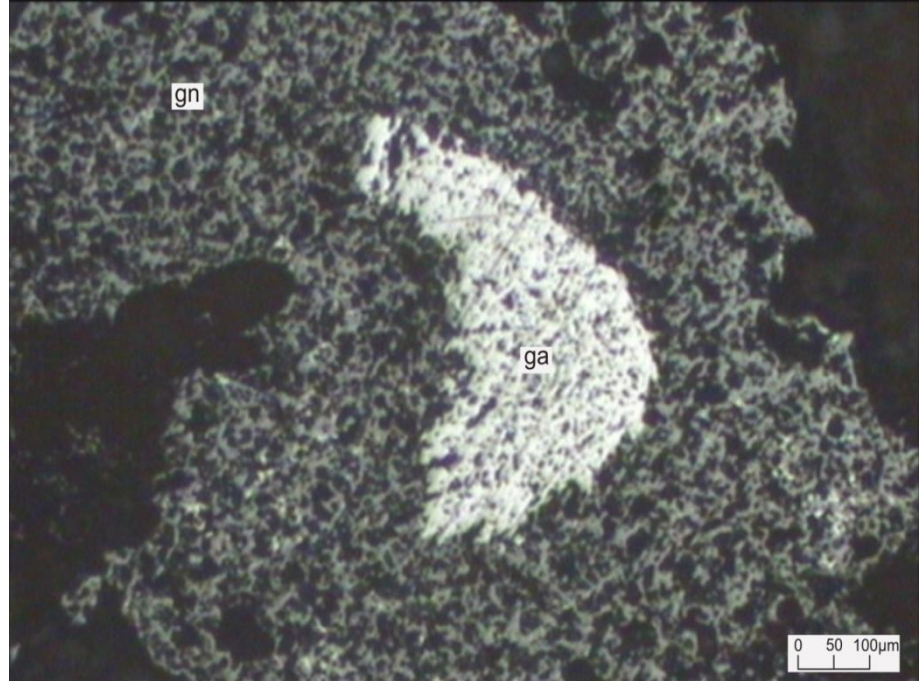
Şekil 3.14: AD-7 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



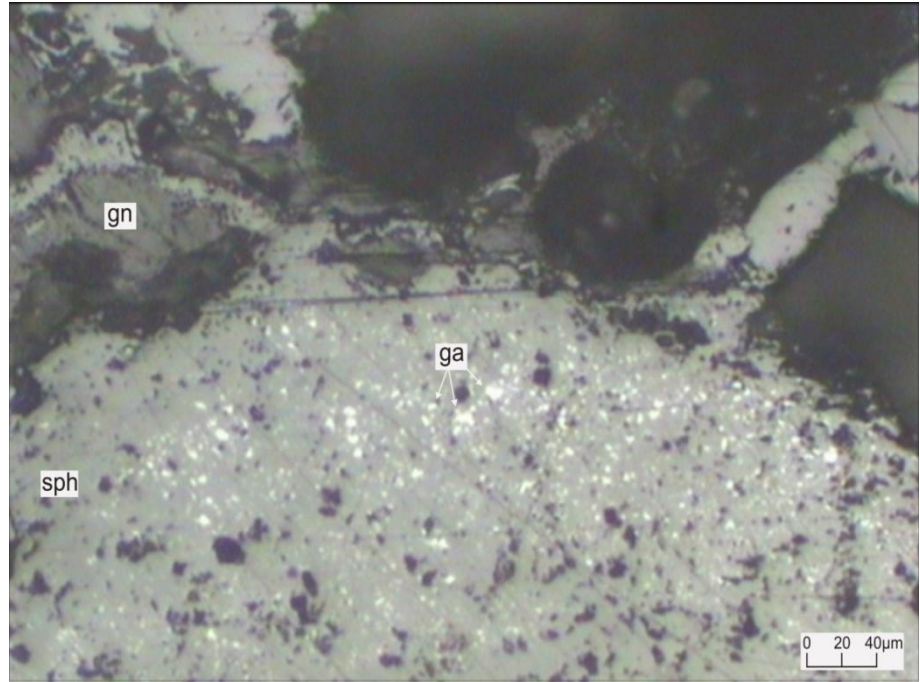
Şekil 3.15: Kenarlarından itibaren oksitlenmiş (ok) galenitler (ga) (Örnek No: AD-2, Parlatma, TN, 5X).



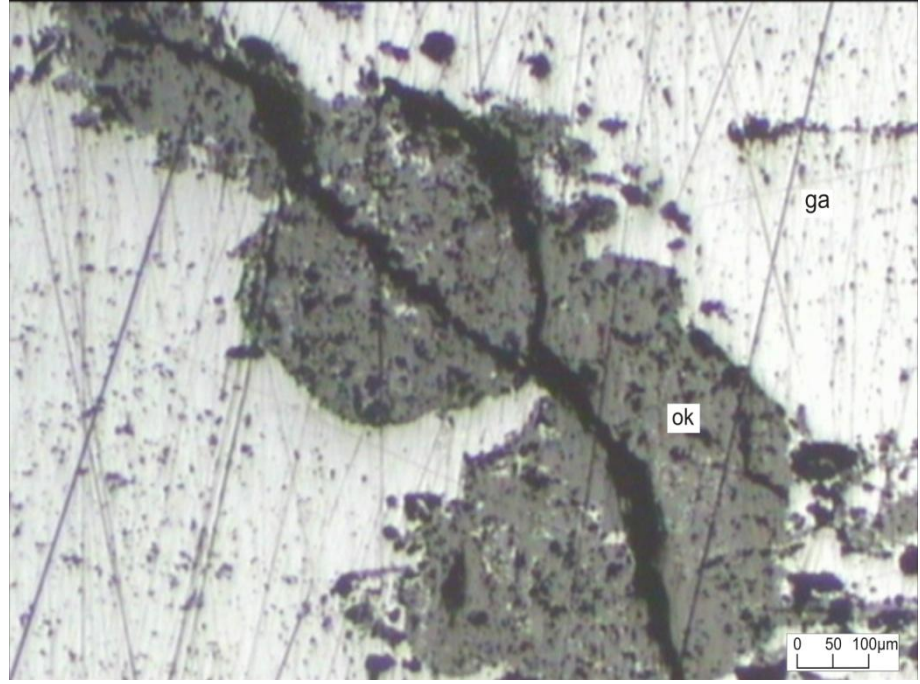
Şekil 3.16: İleri derecede oksitlenmiş galenitlerden (ga) oluşmuş dolgu (Örnek No: AD-2, Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.17: Gang (kalsit) mineralleri (gn) tarafından ornatılmış galenitler (ga) (Örnek No: AD-5, Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.18: Sferit (sph) tarafından ornatılmış galenitler (ga) (Örnek No: AD-2, Parlatma, TN, 10X).



Şekil 3.19: Çatlak boyunca oksitlenmiş (ok), galenitler (ga) (Örnek No: AD-10, Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.20: Gang (kalsit) mineralleri (gn) tarafından ornatılmış galenitler (ga) (Örnek No: AD-7, Parlatma, TN, 5X).

Çakılıpınar cevherleşmesi K70-75°D konumlu doğrultu atımlı bir fay zonu içerisinde, Köprüüstü cevherleşmesi K60-65°D konumlu doğrultu atımlı bir fay zonu içerisinde, Türbeüstü K40-45°B /50-55° GB konumlu eğim atımlı bir fay zonu içerisinde yataklanmıştır.

Karıyarık cevherleşmesi K45-60°D, 45-65°GD eğimli kırık zonu boyunca gelişmiştir. Cevherleşmeyi kontrol eden ana kırık hattı yüzeyde yaklaşık 130 m takip edilmektedir. Üstten limonitin yoğun olduğu demirli zon bulunmakta ve galeri içerisinde karbonatlı çinko, limonit, yer yer kurşun sülfür–oksit şeklinde gözlenmektedir. Tekke Yatağı, birkaç farklı kırık hattında gelişmiştir. Bunlar K25°D, K40°D ve K10-30°B, 70-75° KD eğimli kırık hatlarıdır. Ana cevherleşme K40°D hattında olup, Karıyarık cevherleşmesi ile benzerlik göstermektedir. Cevherli zonların kalınlıkları değişken olmakla birlikte galeri içerisinde tespit edilen en kalın zon 1,5 metredir. Ancak ortalama 1 metre kalınlığa limonitçe zengin çinkokarbonatlı zonlardan oluşmaktadır. Kantarbeli Yatağı, K40-50°D ve yaklaşık D-B (DKD) doğrultulu iki farklı kırık tarafından kontrol edilmiş, çoğunlukla oksit ve karbonatlaşmış, karstik tip bir yatak özelliğindedir. Damar şekilli cevher geometrisi sunan zonalarda damar kalınlığı genel olarak 20-60 cm arasında değişmekte, bazı yerlerde 1,5 metreye kadar çıkan kalınlıklar sunmaktadır (Koptagel ve Dig, 2001).

3.2.2.3 Havadan cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri

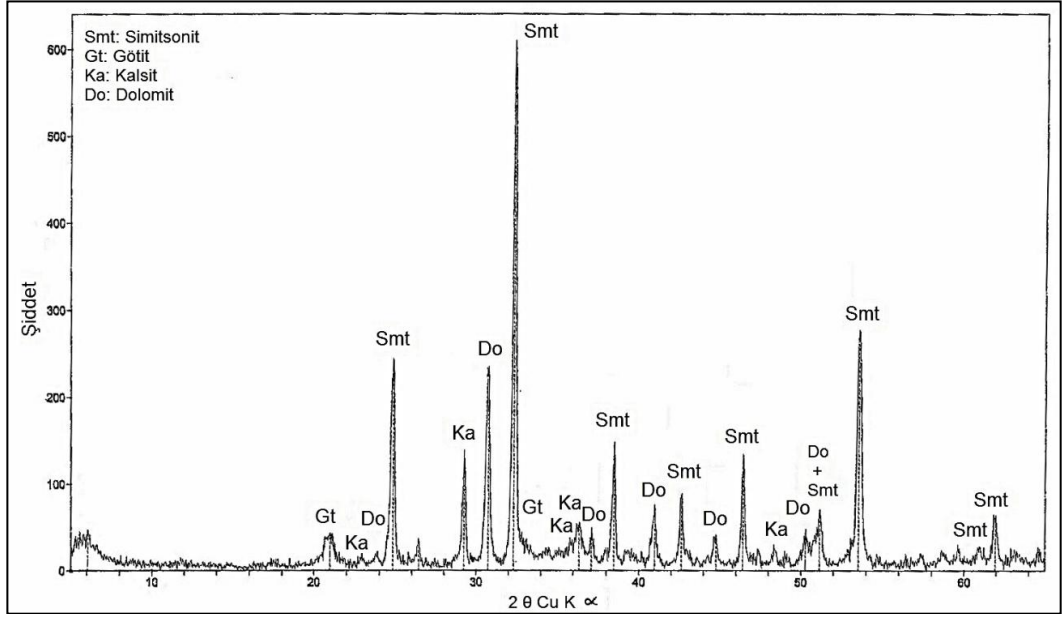
Arama ve üretim yapılan katlardan alınan örnekler XRD yöntemi ile incelenerek mineral içerikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Alınan numuneler parlatma bloğu hazırlamaya elverişli olmadığı için hazırlanamamıştır.

Makroskopik olarak simitsonit hakim olup limonit, hematit ve götitlerde gözlenmektedir. XRD diyagramlarında; Cevher mineralleri olarak simitsonit, limonit, götit, hematit gang mineralleri olarak ise kalsit ve dolomit belirlenmiştir belirlenmiştir (Şekil 3.21, Şekil 3.22).

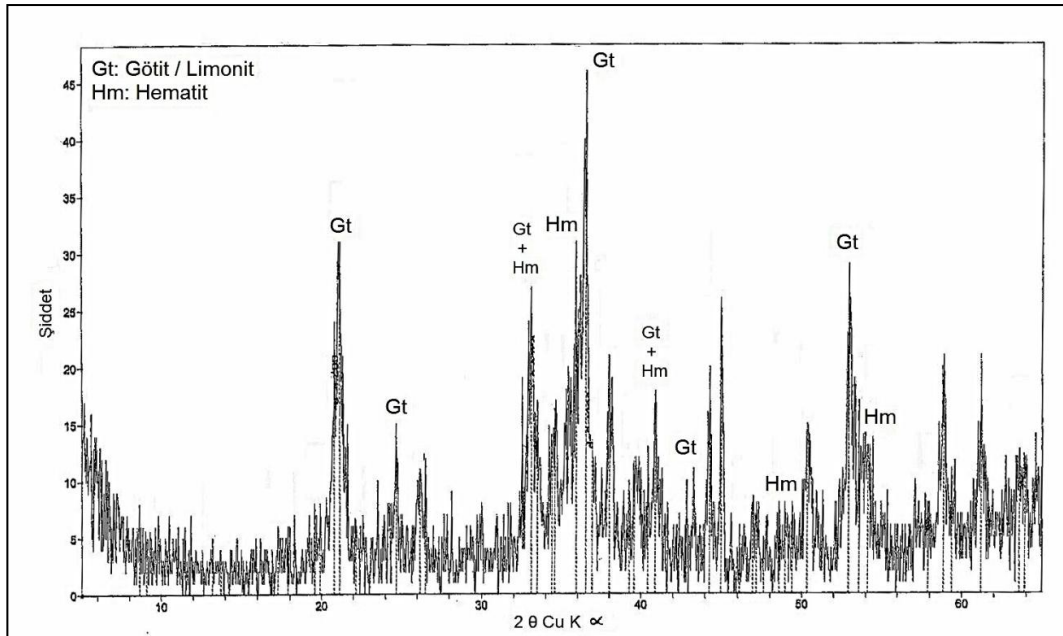
3.2.4. Göynük Zn-Pb Yatağı

3.2.4.1. Göynük cevherleşmesinin konumu

Göynük Karbonatlı Zn-Pb cevherleşmesi Yahyalı İlçesinin yaklaşık 8 km kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Göynük Pb-Zn cevherleşmesi, bölgede geniş bir yayılıma sahip olan ve ilk kez Blumenthal (1952) tarafından genel tanımlaması yapılan Siyah Aladağ Nap dizisinin kuzey kesiminde yer almaktadır.



Şekil 3.21: HD-1 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



Şekil 3.22: HD-3 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.

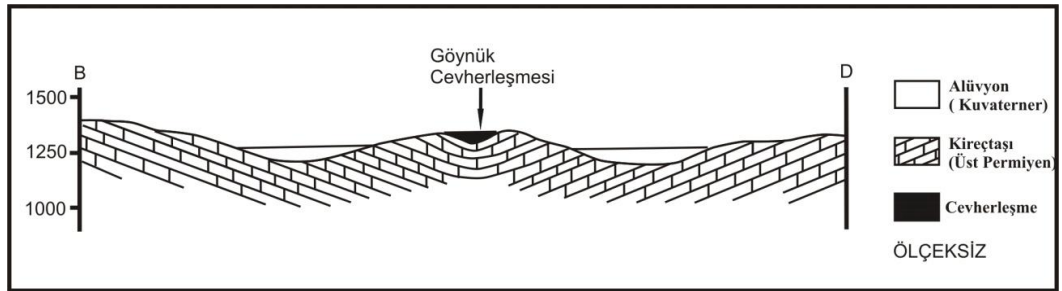
Yahyalı (Kayseri) yöresindeki madencilik faaliyetleri çok eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Yörede, madencilik faaliyetlerinin halen veya bir dönem sürdürüldüğü hemen hemen tüm işletmelerde rastlanılan ve yöresel tanımlamalarda "Roma" olarak adlandırılan ve kılavuz olarak yararlanılan eski galerilerin hangi dönemlerden kaldığı tam olarak bilinmemektedir. Yatak civarında hem küçük ölçekli yarmalar hem de bu yarmalardan hareketle sürülmüş eski ve yeni galeriler yer almaktadır. Cevherleşme yarmalarda ve halen işletme faaliyetlerinin sürdürüldüğü galerilerde detaylı olarak incelenmiştir.

3.2.4.2. Göynük cevherleşmesinin yataklanma şekli

Koptagel ve dig. (1998)'e göre Cevherleşme Siyah Aladağ Napı içerisinde Üst Permiyen yaşlı kireçtaşları ile Alt - Orta Triyas yaşlı kayaçların dokanağında yer almaktadır. Cevherleşmede büyük oranda karbonatlaşma görülmektedir. Cevherleşmenin dış şekli düzgün bir geometriye sahip değildir. Ayrıca cevherleşmede küçük ölçekli faylanmalar gözlenmekte olup bu fayların cevherleşmeden daha sonraki dönemlerde meydana gelen naplanmalarla ilişkili tektonik ürünler olabileceğini ve cevherleşmenin tektonizmaya bağlı olmadığını düşünülmektedir. Cevherleşme yan kayacın tabakalanma düzlemlerine uyumluluk göstermektedir ayrıca kalınlığı değişen galenli seviyeler de bu uyumluluğa eşlik etmektedirler (Şekil 3.23).

3.2.4.3 Göynük cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri

Arama ve üretim yapılan katlardan alınan örnekler XRD ve parlatma blokları hazırlanarak üstten aydınlatmalı polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenerek mineral içerikleri ve dokusal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. XRD diyagramlarında cevher mineralleri olarak simitsonit, hematit, götit ,gang mineralleri olarak ise kuvars ve klorit belirlenmiştir (Şekil 3.24, Şekil 3.25).Parlatma bloklarında ise; oksitli ve karbonatlı minerallerin kolloform dokular oluşturdukları gözlenmiştir (Şekil 3.26 ve 3.27). Mikroskopik incelemelerde mineral tanımlaması yapılamamıştır.



Şekil 3.23: Göynük cevherleşmesinin konumunu ve yataklanma şeklini gösterir jeolojik kesit (Koptagel ve Dig, 1998).

3.2.5 Çadırkaya Zn-Pb Yatağı

3.2.5.1 Çadırkaya cevherleşmesinin konumu

Çadırkaya Zn-Pb Yatağı, Eosen-Oligosen(?) yaşlı (Oygür, 1986) Karamadazı Granodiyoriti ile ilişkili olması nedeniyle, Aladağlar- Zamantı (Doğu Toroslar) bölgesindeki diğer Zn-Pb yataklarından farklılık sunmaktadır.

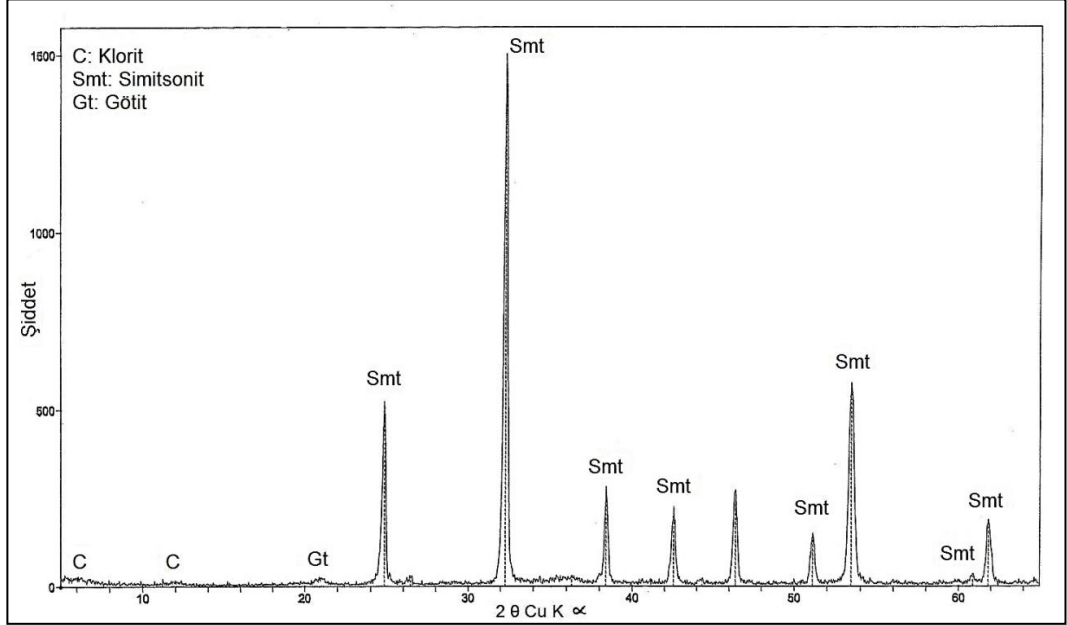
Cevherleşmeye ait mostralara Çadırkaya köyünün güneydoğusunda ve Şipşik Kaya'nın kuzeybatısında yer almaktadır. Çadırkaya cevherleşmesi Dedeman Mad. A.Ş. tarafından işletilmektedir. Cevherleşme öncelikle yüzey mostralarında yarma açmak suretiyle işletilmiş, alt kotlara devam eden cevherleşme ise galeri yöntemi ile işletilmeye devam etmektedir. Çadırkaya işletmesinde daha önceden yapılan işletme faaliyetlerinden kalan galeriler bulunmaktadır. Ancak bu galerinin çoğu işletme sonrası terk edilmiş ve göçükler meydana gelmiştir. Bu nedenle aktif olarak arama ve üretim çalışmalarının devam ettiği (1311 m katı, 1314 m katı, 1321 m katı, 1337 m katı, 1383 m katı) galerilerinde jeolojik incelemeler yapılabilmektedir.

3.2.5.2 Çadırkaya cevherleşmesinin yataklanma şekli

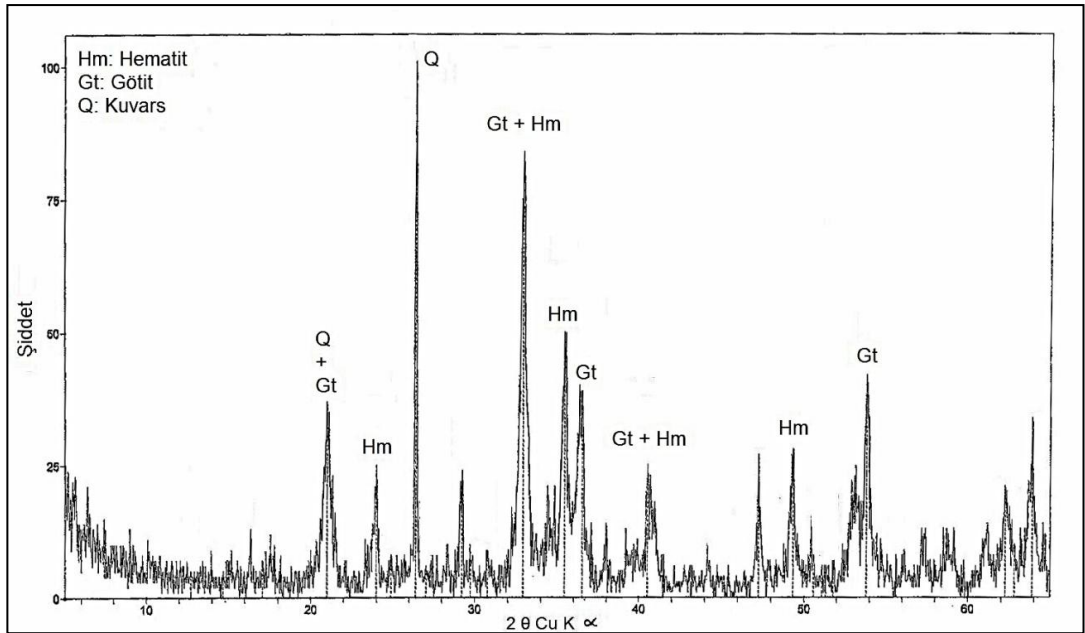
Cevherleşme Permian yaşlı rekristalize kireçtaşları ile Karamadazı Granodiyoriti dokanağında ve Permian yaşlı kireçtaşlarının kırık ve çatlakları içinde gözlenmektedir. Yüzeyde ve yer altında yapılan gözlemler sonucunda yatakta iki adet cevher zonu bulunduğu saptanmıştır. Bu iki cevher zonunun birincisi porfiri andezitik dasit bileşimli daykın doğu-güneydoğu kenarında, ikincisi ise batı-kuzeybatı kenarında, Permian yaşlı kireçtaşları ile dokanağında gözlenmektedir (Şekil 3.28).

I.ci cevher zonu daha önceki yapılan çalışmalarda Permian yaşlı rekristalize kireçtaşları ile Karamadazı Granodiyoritinin dokanağındaki cevher kütlelerinin konumu K 10 D / 80 GD olarak saptanmış 2-8 m kalınlıkta ve doğrultu boyunca 80 m kadar, eğim yönünde ise 60 m kadar devamlılığı olan bir cevherleşme olarak düşünülmüştür. Ancak çalışma yapılan galeriler terk edildiğinden göçükler meydana gelmiş ve inceleme imkanı bulunamamıştır.

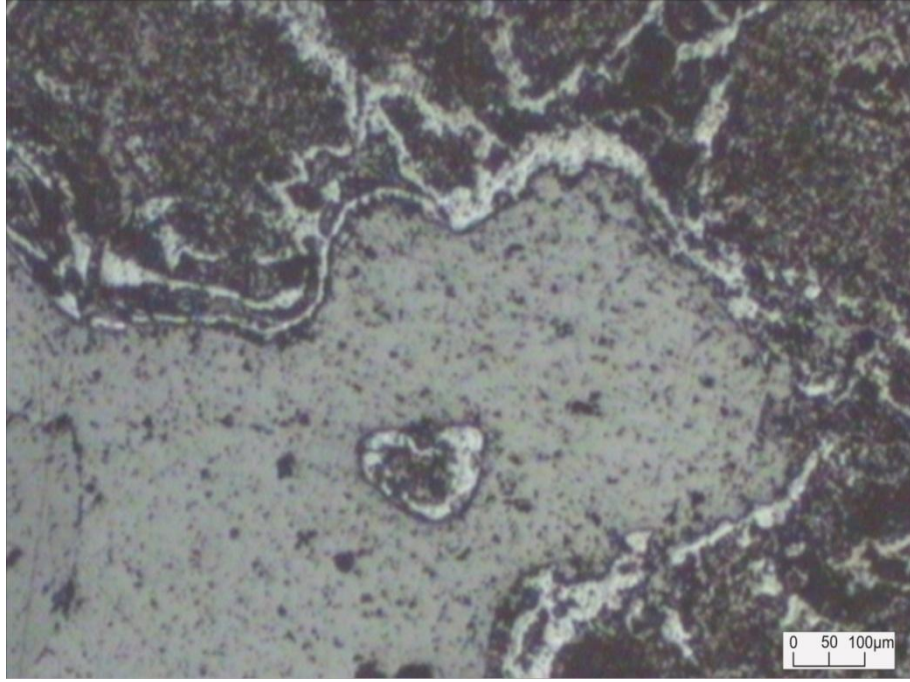
II.ci cevher zonu ise Permian yaşlı rekristalize kireçtaşları ile Karamadazı Granodiyoritinin dokanağında K 10-35 D / 60-70 KB konumundadır. Bu cevher zonunda 2-10 m kalınlık sunmakla birlikte doğrultu yönünde 85 m kadar devamlılığı bulunmaktadır. II.ci cevher zonu 1321 karından itibaren işletilmeye başlanmış ve daha sonra üst kotlar (1383 m katına kadar) başyukarı yapılarak alt kotlar ise desandreler yapılarak (1311 m katına kadar) işletilmeye devam edilmektedir.



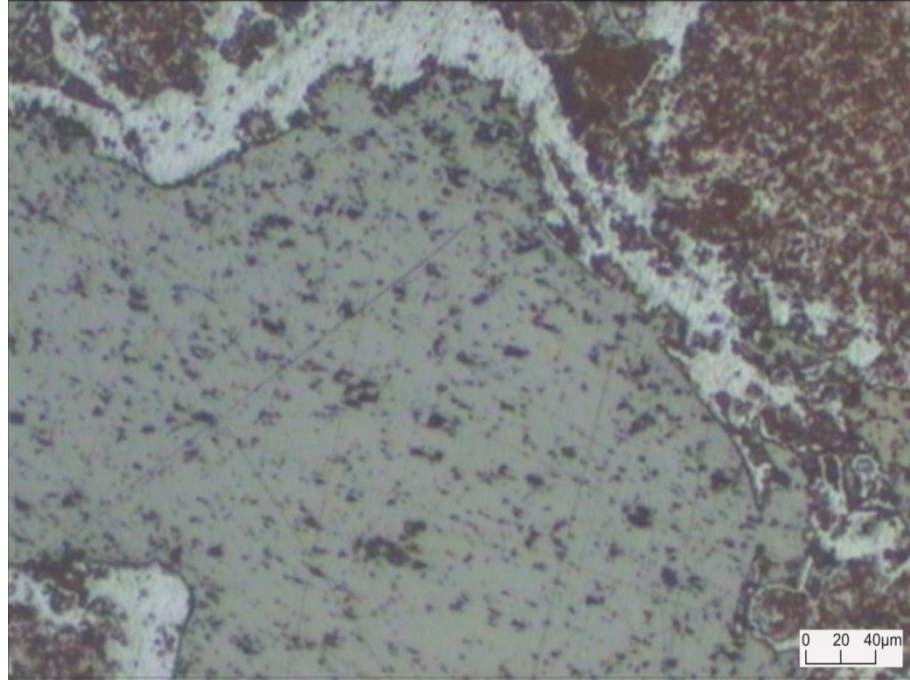
Şekil 3.24: GY-1 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



Şekil 3.25: GY-5 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



Şekil 3.26: Kolloform dokulu oksitli karbonatlı mineraller (Örnek No: GY-2, Parlatma, TN, 5X)



Şekil 3.27: Kollofon dokulu oksitli karbonatlı mineraller (Örnek No: GY-2, Parlatma, TN, 10X)

Cevherli zonun Karamadazı Granodiyoriti ile olan dokanağı keskin iken Permiyen yaşlı rekristalize kireçtaşları ile olan dokanağı ise grintili çukıntılıdır. Bu durum bize cevher minerallerinin yan kayaç minerallerinin yerini alarak kristallendiklerini göstermektedir. Cevherli zonu tamamen sülfürlü cevher minerallerinden oluşmaktadır. Genellikle damar şekilli geometriye sahip cevher gövdesindeki hakim cevher minerali sfalerit ve galenittir. Sfalerit koyu kahve renkli hatta siyah renkli olup bu özelliği ile bölgedeki diğer cevherleşmelerden farklılık sunar.

3.2.5.3. Çadirkaya cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri

Arama ve üretim yapılan katlardan alınan örnekler XRD ve parlatma blokları hazırlanarak üstten aydınlatmalı polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenerek mineral içerikleri ve dokusal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

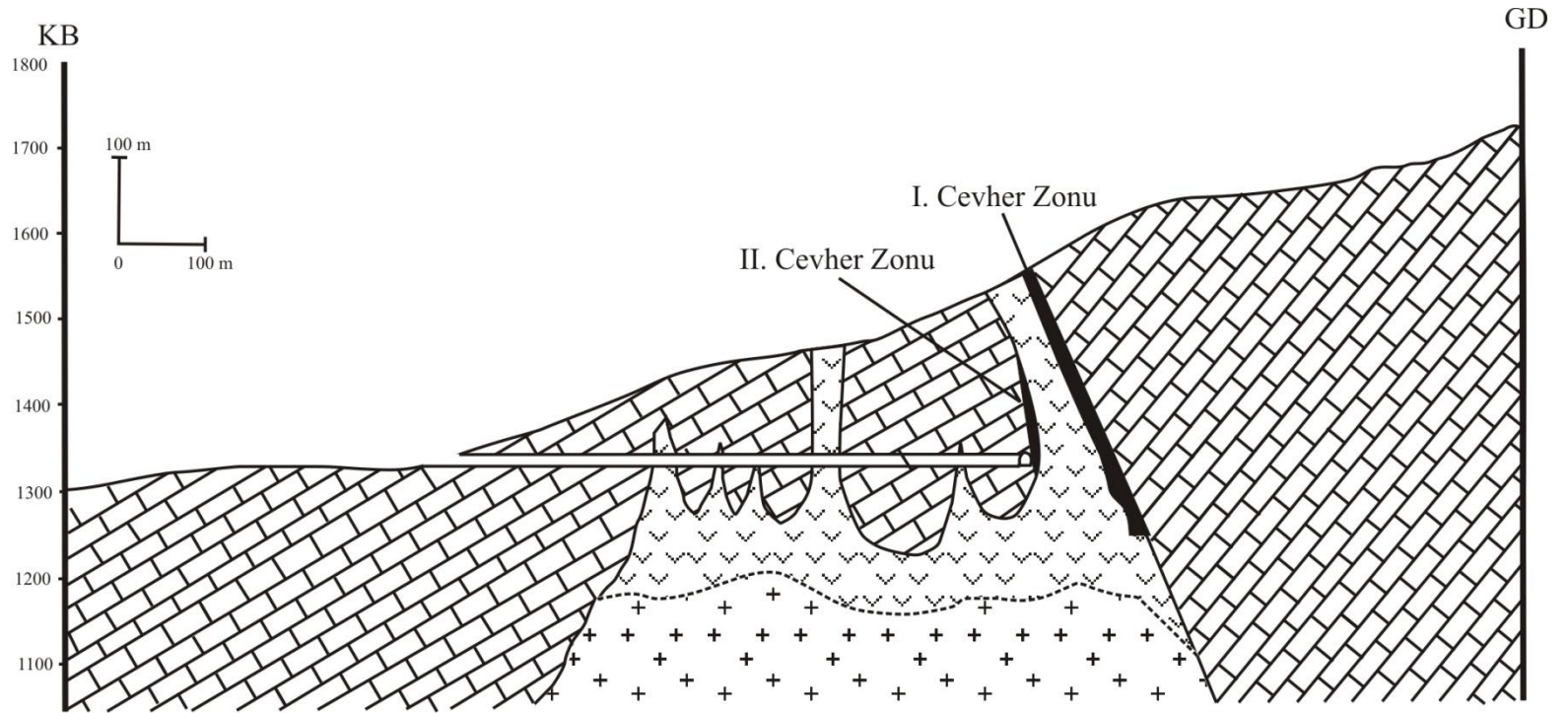
XRD diyagramlarında Cevher mineralleri olarak; serüzit, galenit ve hematit, gang minerali olarak ise Kuvars belirlenmiştir (Şekil 3.29, Şekil 3.30). Parlatma bloklarının polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenmesi sırasında ise; cevher minerali olarak sfalerit, galenit, pirit, kalkopirit gang minerali olarak ise kalsit gözlenmiştir (Şekil 3.31-3.40).

Galenitler; Çoğunlukla öz şekilsiz çok ender olarak da yarı öz şekilli kristaller halindedirler. Galenit kristalleri genellikle açık gri-gri renk tonlarında gözlenmektedirler. Bazı örneklerde sfaleritleri kuşatmaları, sfaleritlerden daha sonra oluştuklarını ortaya koymaktadır (Şekil 3.31).

Sfaleritler; Genellikle öz şekilsiz çok az oranda da yarı öz şekilli kristaller halindedirler. Sfalerit kristalleri griğimsi-mavimsi renk tonlarında gözlenmektedirler. Genellikle galenitler tarafından kuşatılmış ve pirit kapanımları içermektedirler. Galenitlerce çevrili olmaları sfaleritlerin daha önce oluştuğunu, piritleri kuşatmaları ise piritlerden daha sonra oluştukalarını göstermektedir (Şekil 3.34).

Piritler; genel olarak özşekilsiz kristaller halindedirler. Piritler genellikle ışık sarsı-sarı renk tonlarında gözlenmektedirler. Genellikle sfaleritlerce kuşatılmışlardır. Sfaleritlerce kuşatılmış olmaları sfaleritlerden daha önce oluştuklarını ortaya koymaktadır. (Şekil 3.34).

Kalkopritler; genellikle özşekilsiz kristaller halindedirler. Kalkopritler sarı renk tonlarında gözlenmektedirler. Genellikle sfaleritlerce kuşatılmışlardır. Sfaleritlerce kuşatılmış olmaları sfaleritten daha önce oluştuklarını ortaya koymaktadır (Şekil 3.36).



Şekil 3.28: Çadirkaya cevherleşmesinin konumunu ve yataklanma şeklini gösterir jeolojik kesit (Şahin, 2005).

3.2.6. Tekneli Zn-Pb Yatağı

3.2.6.1 Tekneli cevherleşmesinin konumu

Tekneli cevherleşmesi Niğde ili, Çamardı ilçesi, Sulucaova köyünün güneyindeki Tekneli pınarı civarında yer alır. Ülkemizin ve Aladağlar bölgesinin ikinci büyük cevherleşmesidir (Demir,1998).

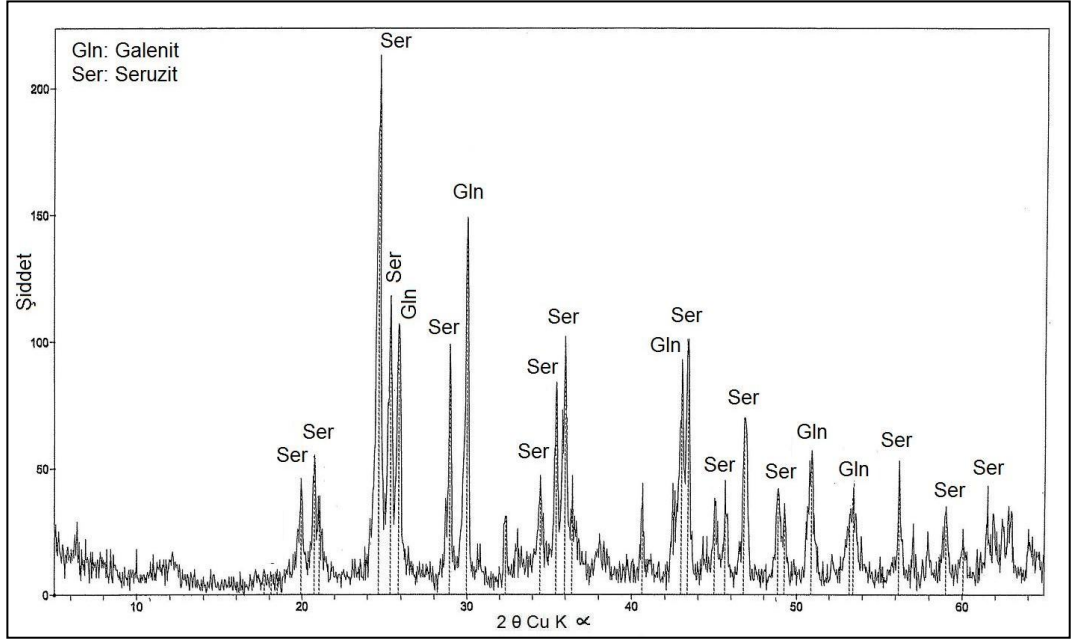
Tekneli cevherleşmesinde madencilik faaliyetleri Romalılar dönemine kadar dayanmakta olup, günümüzde de Dedeman Mad. A.Ş tarafından madencilik faaliyetleri devam etmektedir. Cevherleşme yüzeyde fazla mostra vermemektedir. Tekneli cevherleşmesi daha önceki dönemlerde olduğu gibi günümüzde de galeri yöntemi ile işletilmektedir.

3.2.6.2 Tekneli cevherleşmesinin yataklanma şekli

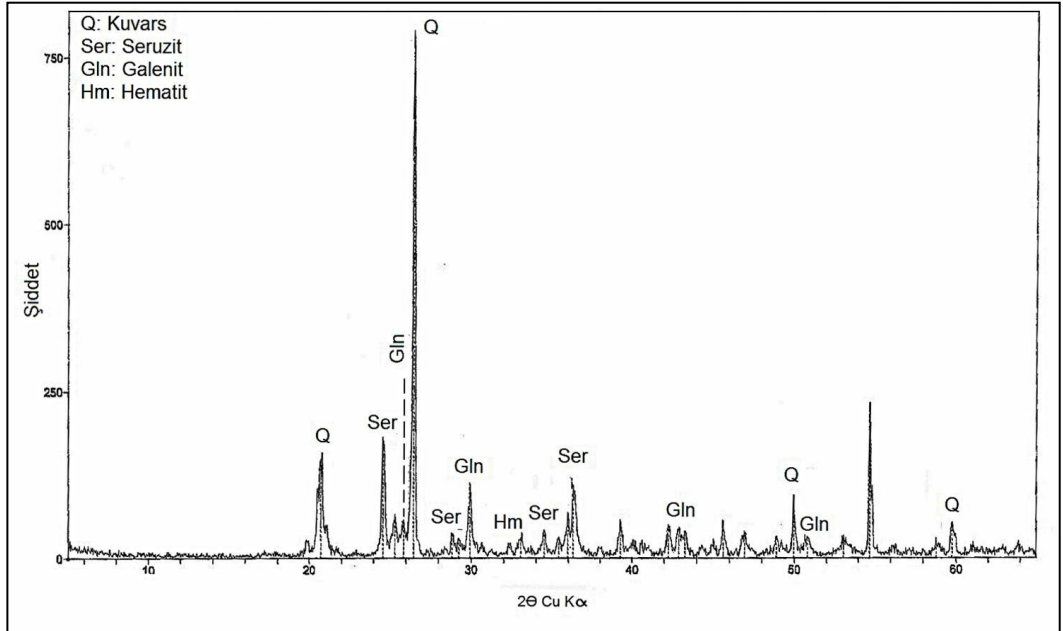
Tekneli cevherleşmesi Siyah Aladağ napının, Üst Permiyen yaşlı, Zindandere formasyonunun "Mizzialı kireçtaşları" içinde gelişmiştir. Cevherleşme, Tekneli antiklinoryumunun her iki kanadında, esas olarak 3 ayrı ana damar ve birçok küçük damar şeklindedir (Şekil 3.41). Cevherleşme, güneyde Tekneli pınarının hemen yakınından başlar ve Tekneli antiklinoryumunun eksen doğrultusuna uygun olarak kuzeye doğru uzanır. Cevherleşmenin devamlılığının izlenebildiği kuzeydeki son yer Çobangediği geçidinin batısıdır.

Teknelide cevherleşme ikisi antikloryumun doğu kanadında, biri batı kanadında olmak üzere üç büyük damar yanında birçok küçük damarla temsil edilir. Antikloryumun doğu kanadında I ve II nolu damarlar fay düzlemlerine yerleşmiş olmalarına karşılık yer yer bu damarlara bağlı olarak tabaka düzlemlerinde de cevherleşmeler izlenir. Kıvrımın batı kanadındaki III nolu damar ise tabaka düzlemine uyumlu gelişmiştir. III nolu damarda da fay düzlemlerinde ana cevhere bağlı gelişen cevherler küçük boyutludur. Ana damarların doğrultuları kıvrım eksen doğrultusuna büyük ölçüde paraleldir (Demir,1998).

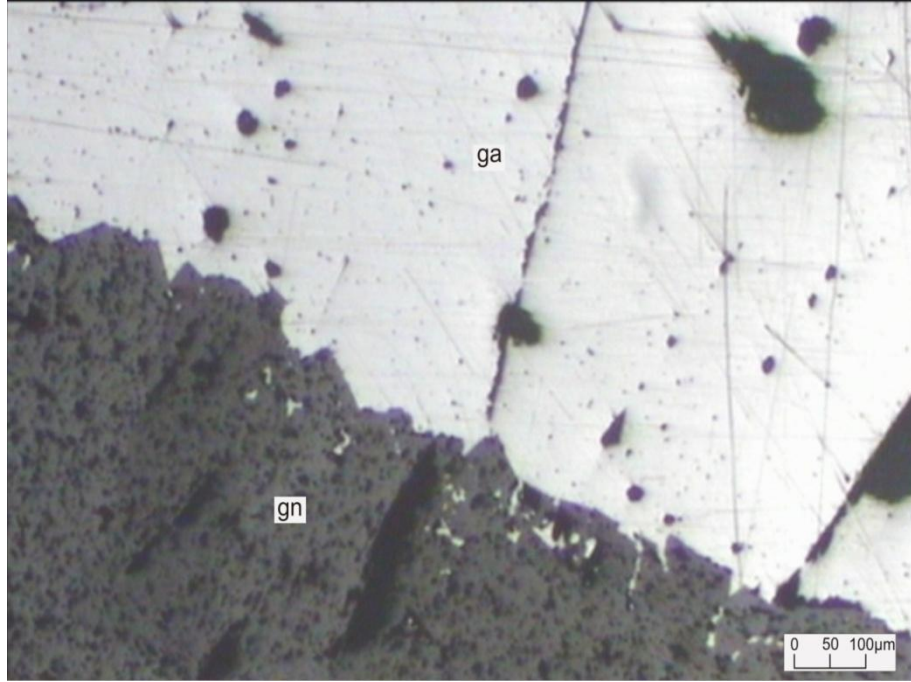
Cevher damarlarında doğrultu ve eğimleri boyunca gözlenen sıkma ve genişlemeler cevherleşmeye merceğimsi bir görünüm kazandırır. Damarlar doğrultuları ve eğimleri boyunca incelemek veya kil dolgusu şeklinde biter. Kil dolgusu şeklinde bitmesi daha çok alt kottlara doğru gerçekleşir. Bu bitiş şekli aynı zamanda bölge için genel bir özelliktir. Bölgedeki faylar sadece cevher damarlarının yerleşimi için uygun ortam yaratmışlardır (Demir, 1998).



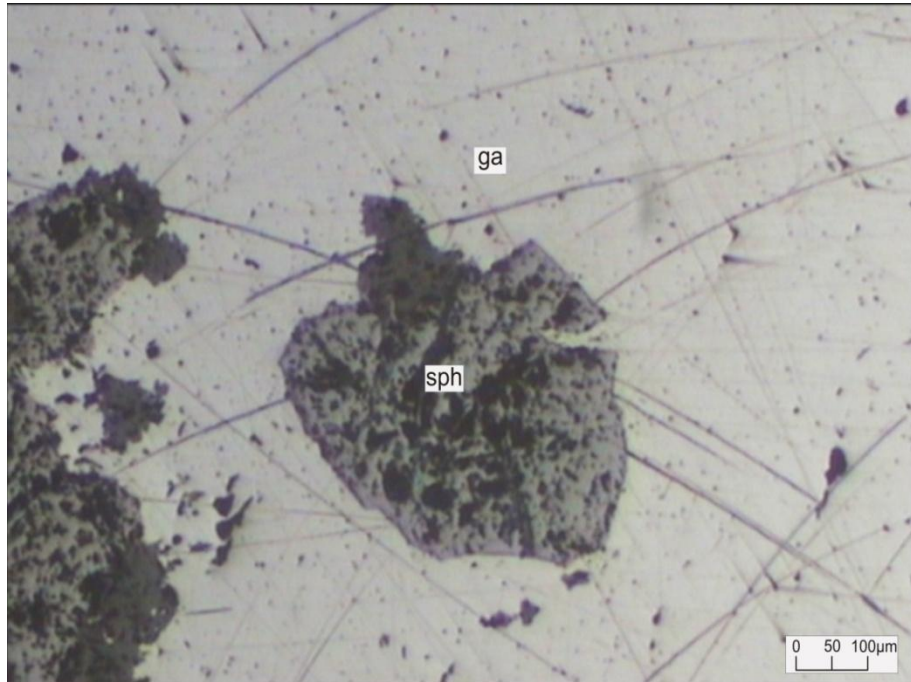
Şekil 3.29: ÇD-1 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



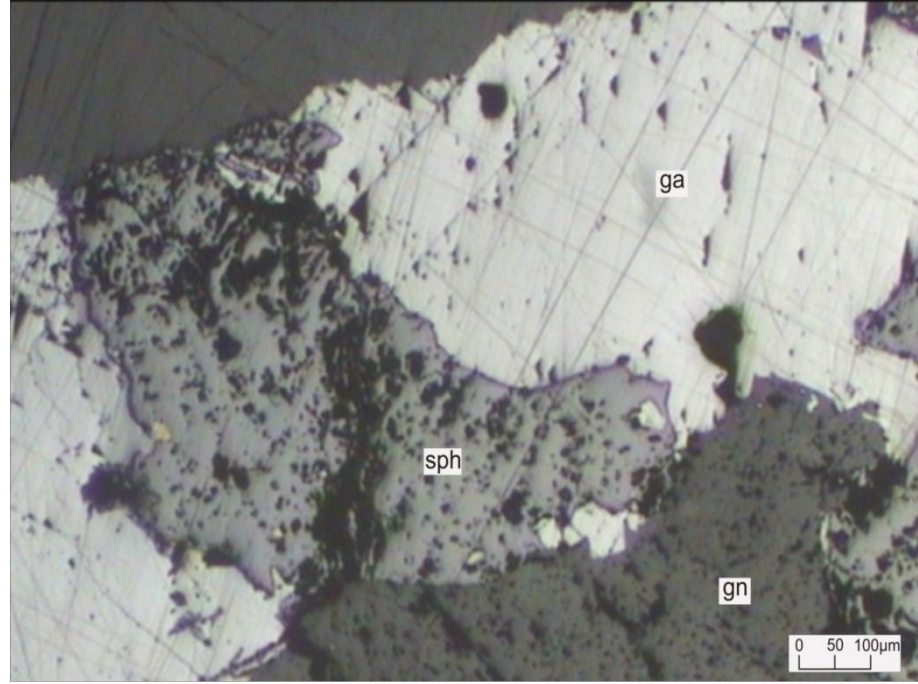
Şekil 3.30: ÇD-5 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



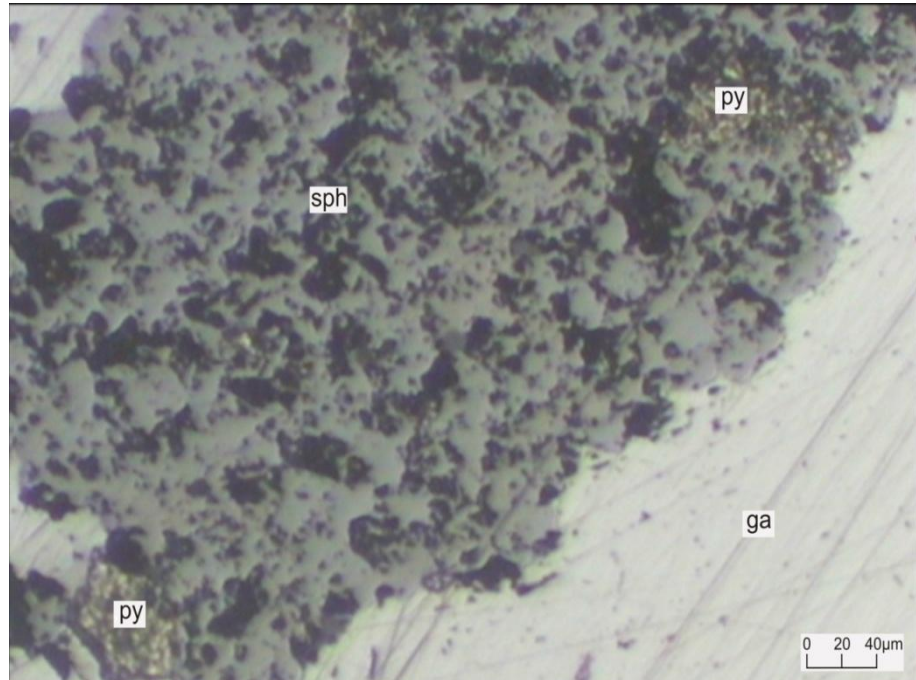
Şekil 3.31: Gang (kalsit) mineralleri (gn) tarafından ornatılmış galenitler (ga) (Örnek No: ÇD-2, Parlatma, TN, 5X).



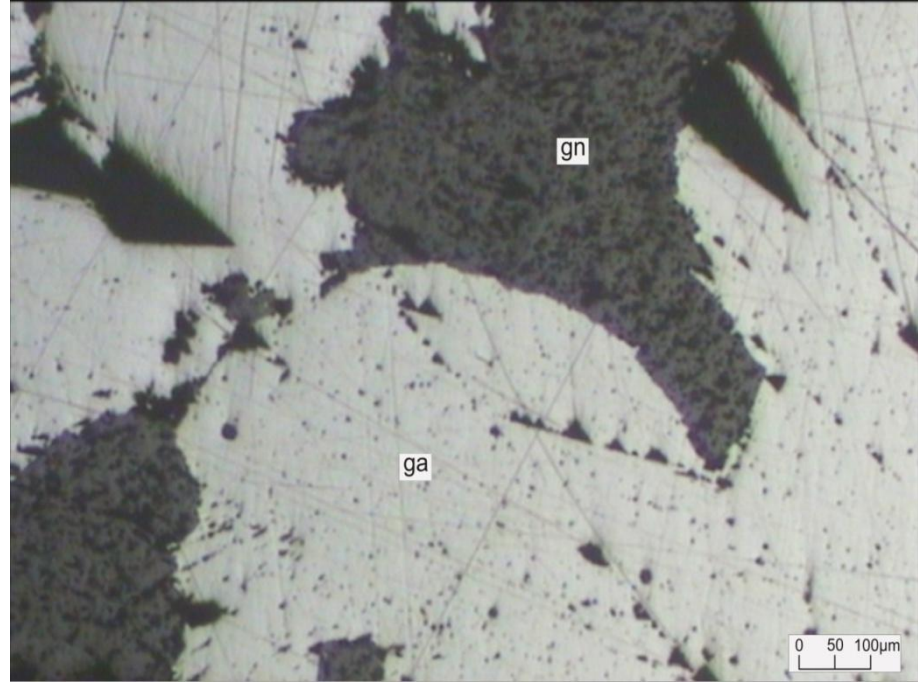
Şekil 3.32: Galenitler (ga) tarafından kuşatılmış sfaleritler (sph) (Örnek No: ÇD-2, Parlatma, TN, 5X).



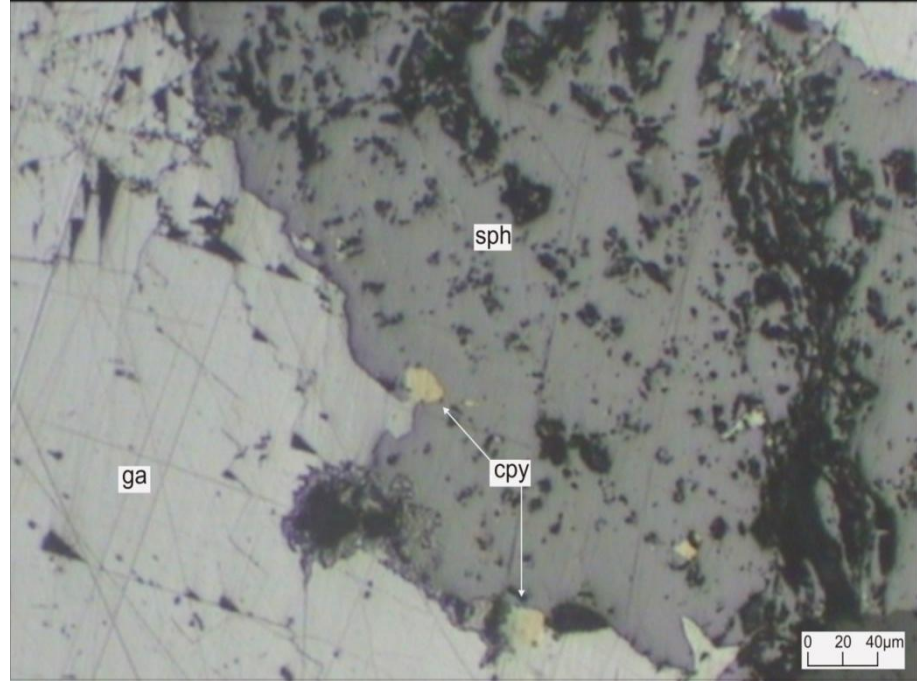
Şekil 3.33: Galenitler (ga) tarafından ornatılmış sfaleritler (sph) ve gang mineralleri (gn) (Örnek No: ÇD-4 Parlatma, TN, 5X).



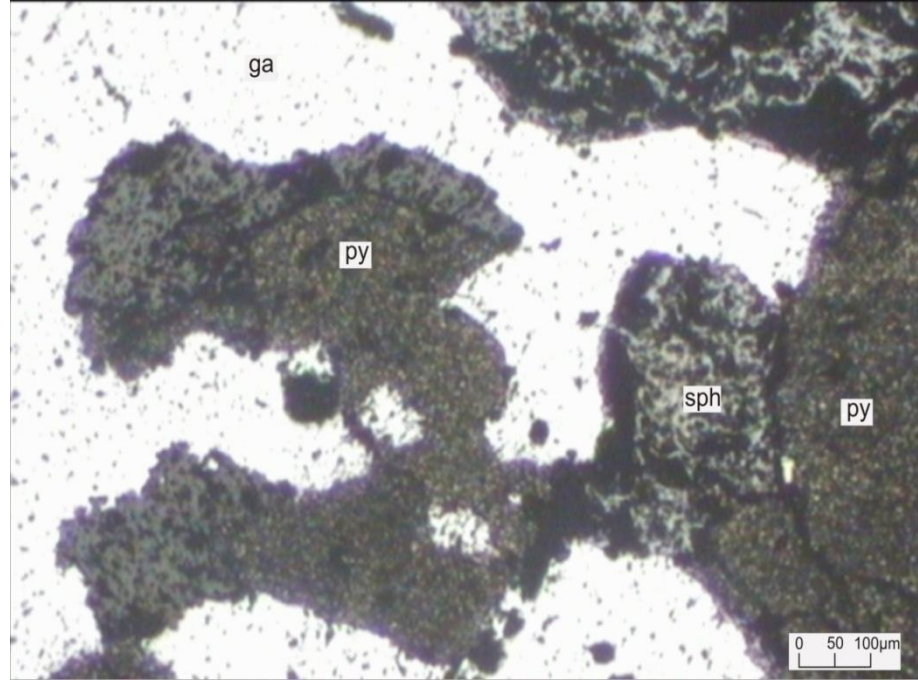
Şekil 3.34: Sfaleritler (sph) tarafından kuşatılmış piritler (py) (Örnek No: ÇD-4 Parlatma, TN, 5X).



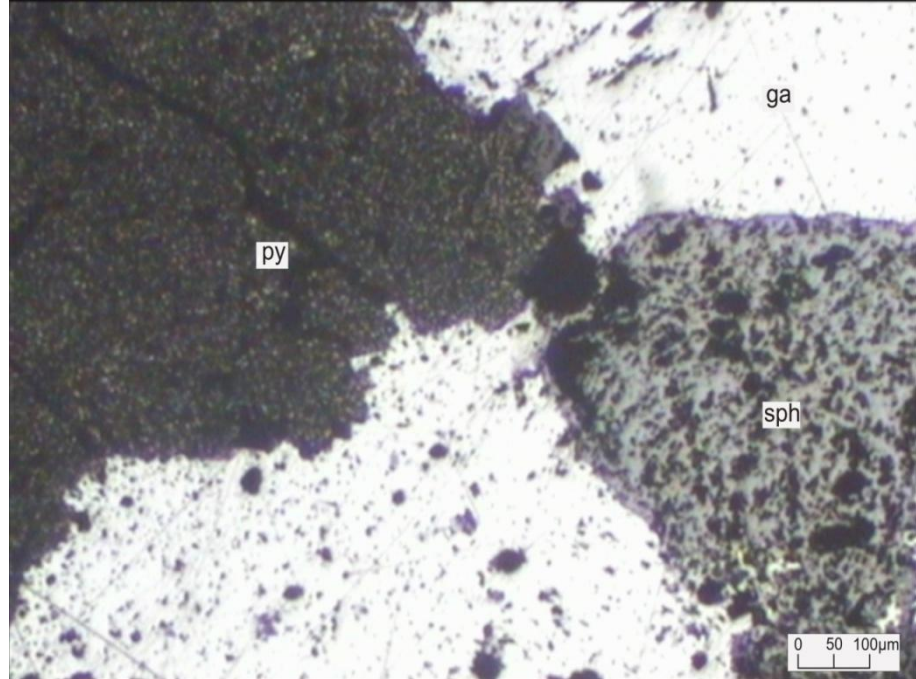
Şekil 3.35: Çatlak boyunca gang (kalsit) (gn) minerallerini ornatarak oluşmuş galenitler (ga) (ÇD-4 Parlatma, TN, 5X).



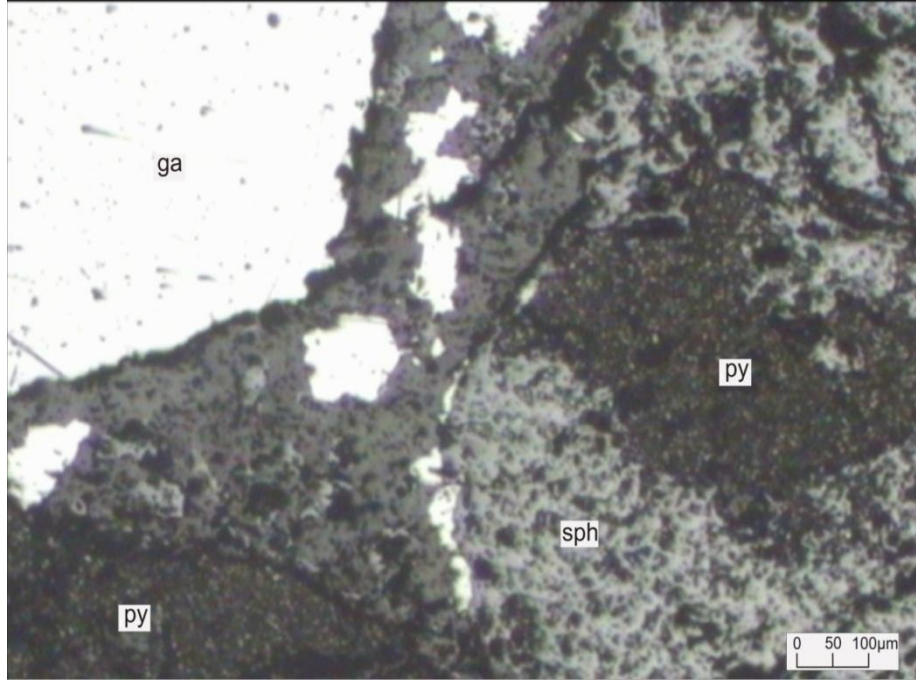
Şekil 3.36: Sfaleritler (sph) tarafından kuşatılmış kalkopiritler (cpy) (Örnek No: ÇD-4 Parlatma, TN, 5X).



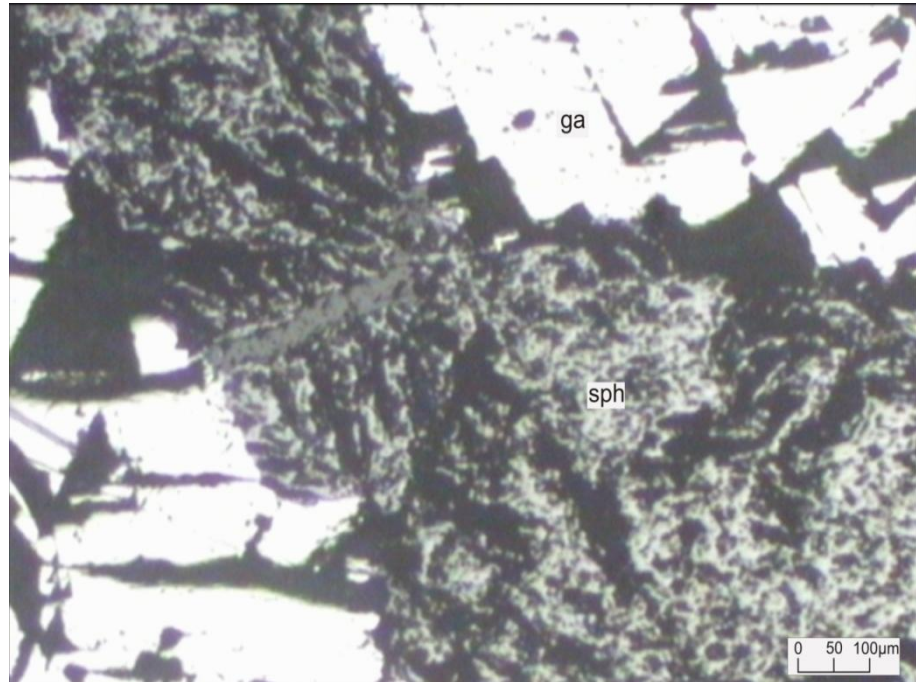
Şekil 3.37: Galenitler (ga) ve sfaleritleri (sph) ornatarak oluşmuş piritler (py) (Örnek No: ÇD-5 Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.38: Galenitler (ga) ve sfaleritleri (sph) ornatarak oluşmuş piritler (py) (Örnek No: ÇD-5 Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.39: Galenitleri (ga) ve piritleri (py) kuşatan sfaleritler (sph) (Örnek No: ÇD-6 Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.40: Galenitleri (ga) çatlaklar boyunca ornatmış sfaleritler (sph) (Örnek No: ÇD-8 Parlatma, TN, 5X).

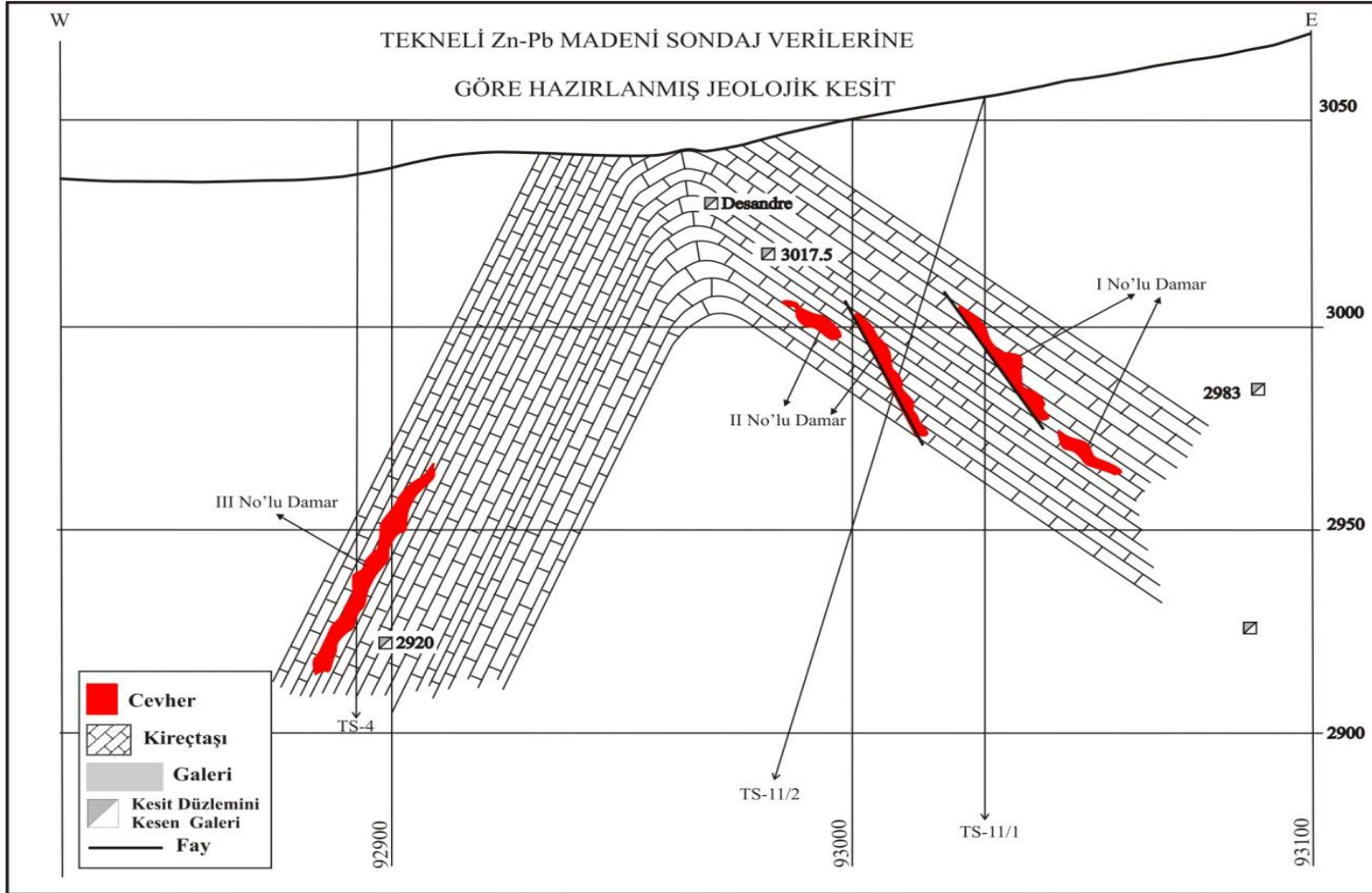
3.2.6.3 Tekneli cevherleşmesinin mineralojik bileşim ve dokusal özellikleri

Arama ve üretim yapılan katlardan alınan örnekler XRD ve parlatma blokları hazırlanarak üstten aydınlatmalı polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenerek mineral içerikleri ve dokusal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

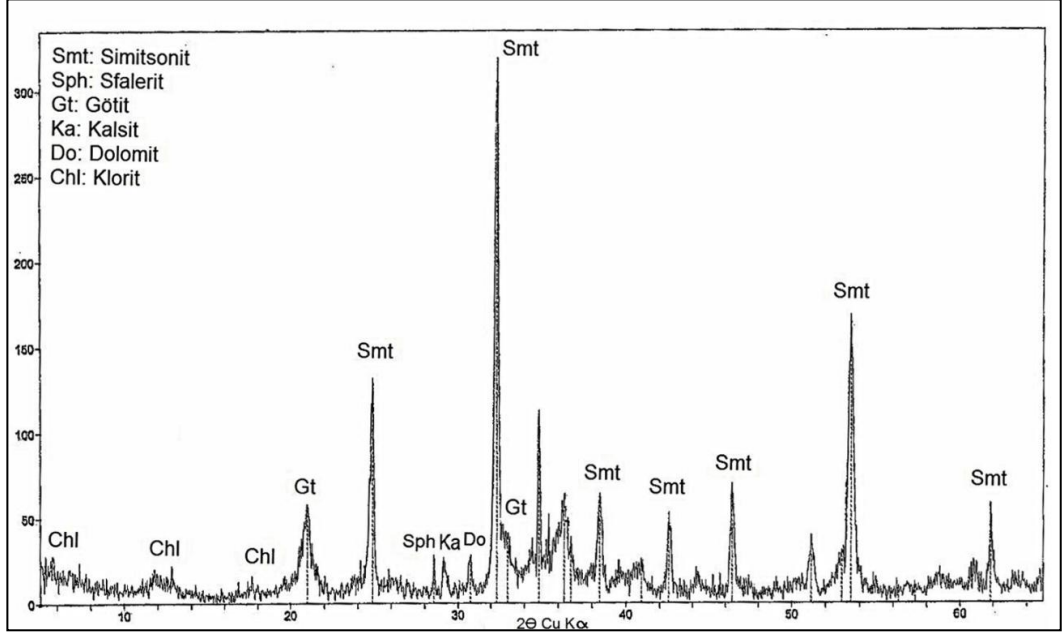
Makroskopik olarak galenitlere ilave olarak, serüzit, simitsonit ve götit gözlenmektedir. XRD diyagramlarında cevher mineralleri olarak; Galenit, serüzit, simitsonit, sfalerit, ve götit, gang mineralleri olarak ise kalsit, dolomit belirlenmiştir (Şekil 3.42, Şekil 3.43). Parlatma bloklarının polarizan mikroskop yöntemleri ile incelenmesi sırasında ise; cevher minerali olarak sfalerit, galenit, gang mineralleri ise parlatma bloklarında tam olarak gözlenememiştir.

Sfaleritler; Genellikle öz şekilsiz çok az oranda da yarı öz şekilli kristaller halindedirler. Sfalerit kristalleri griğimsi-mavimsi renk tonlarında gözlenmektedirler. Galenitlerin sfaleritler içerisinde kapanımlar şeklinde gözlenmesi, galenitlerin daha önce oluştuğunu göstermektedir (Şekil 3.44).

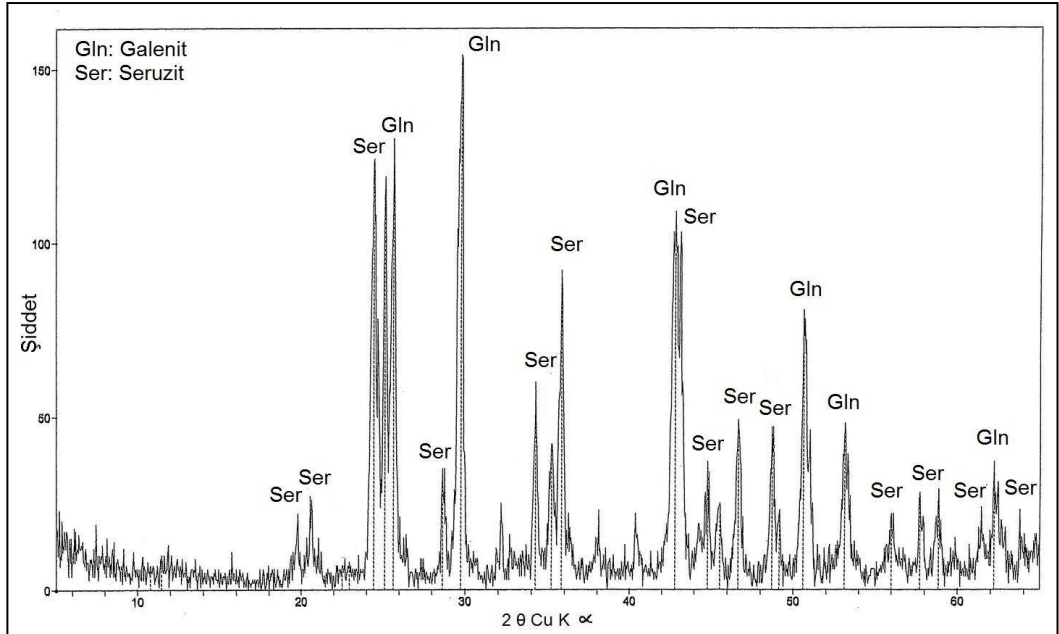
Galenitler; Çoğunlukla öz şekilsiz çok ender olarak da yarı öz şekilli kristaller halindedirler. Galenit kristalleri genellikle açık gri-gri renk tonlarında gözlenmektedirler. Bazı örneklerde gang minerallerini kuşatmaları, gang minerallerinden daha sonra oluştuklarını ortaya koymaktadır (Şekil 3.45).



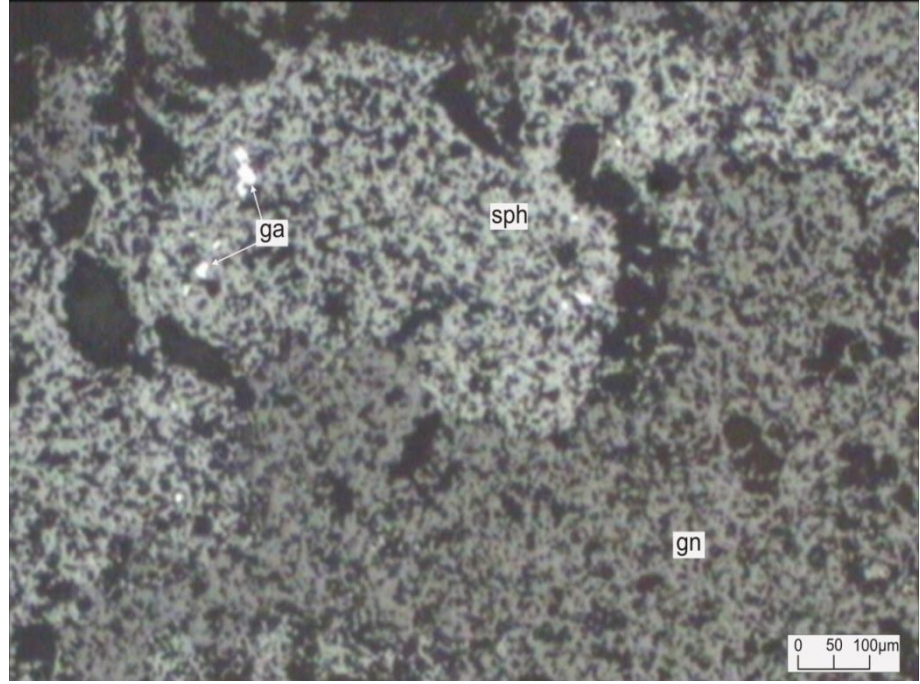
Şekil3.41: Tekneli cevherleşmesinin konumunu ve yataklanma şeklini gösterir jeolojik kesit.



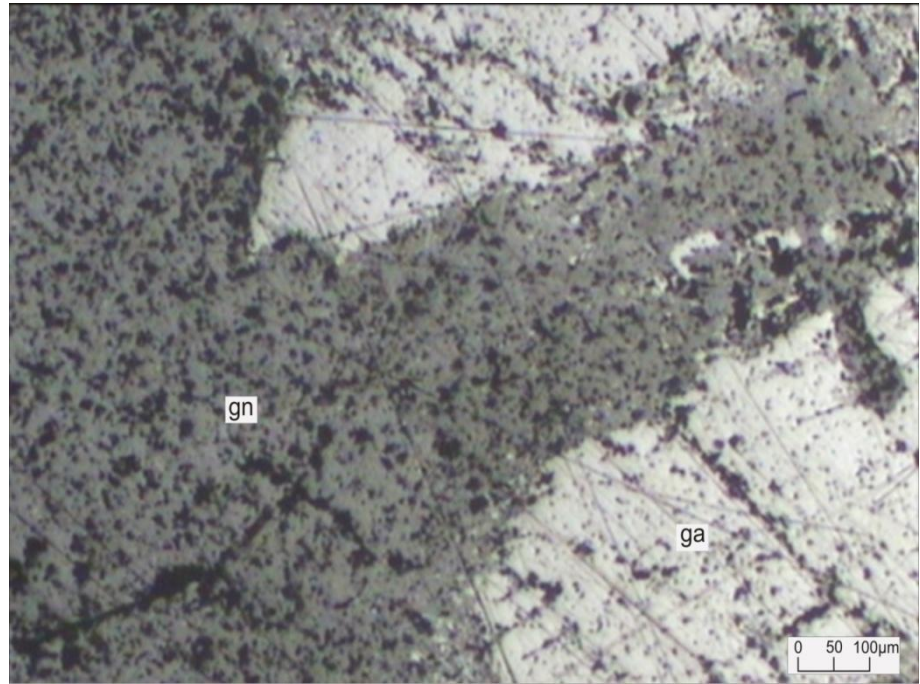
Şekil 3.42: TK-3 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



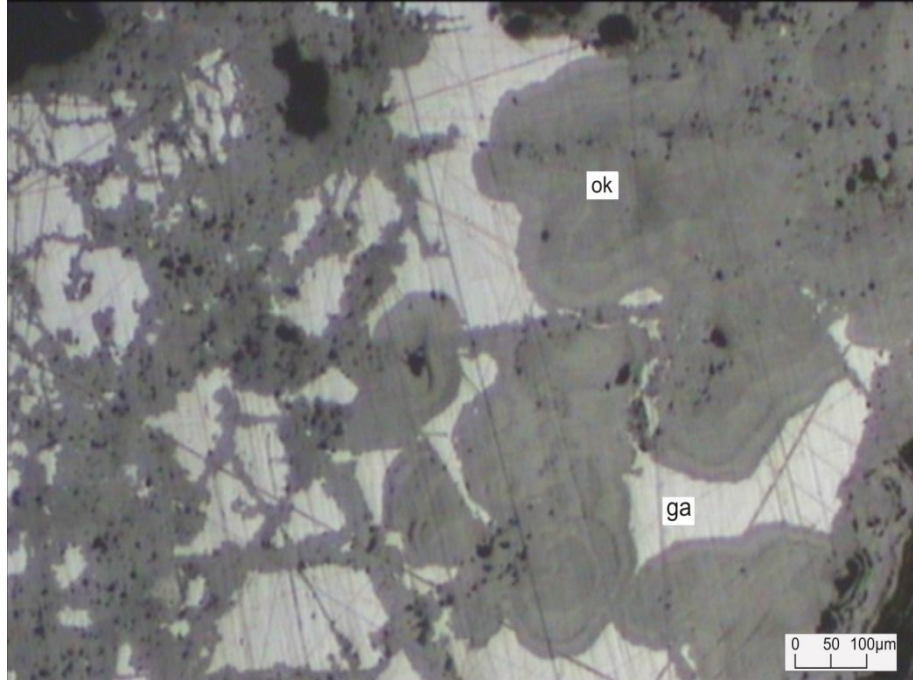
Şekil 3.43: TK-5 nolu örneğin X-ışınları difraktogramı ve mineral içeriği.



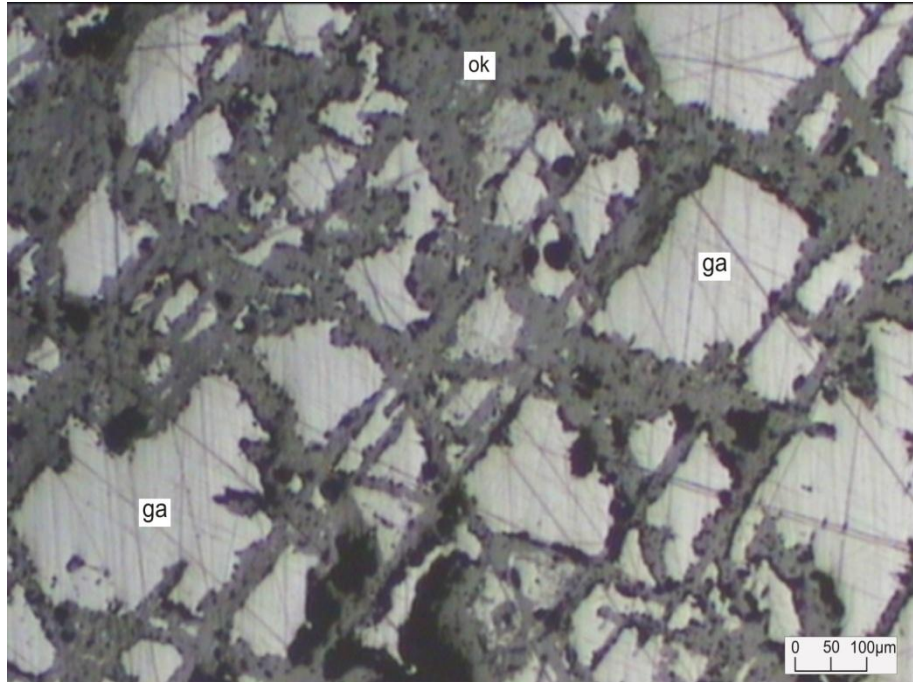
Şekil 3.44: Sfaleritler (sph) tarafından kuşatılmış galenitler (ga) (Örnek No: TK-1 Parlatma, TN, 5X).



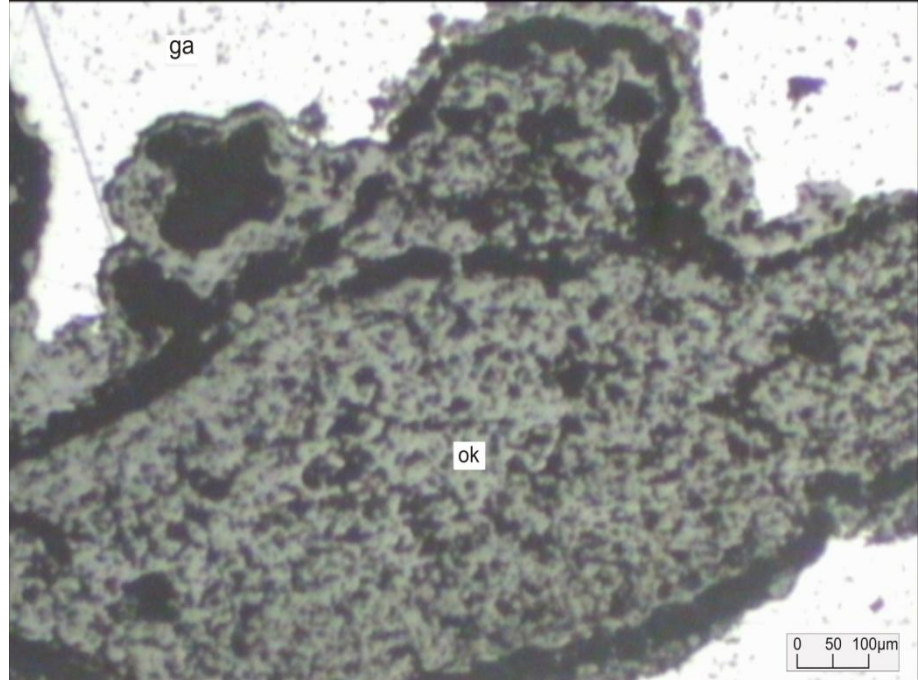
Şekil 3.45: Kenarlarından itibaren oksitlenmiş galenitler (ga) (Örnek No: TK-1 Parlatma, TN, 5X).



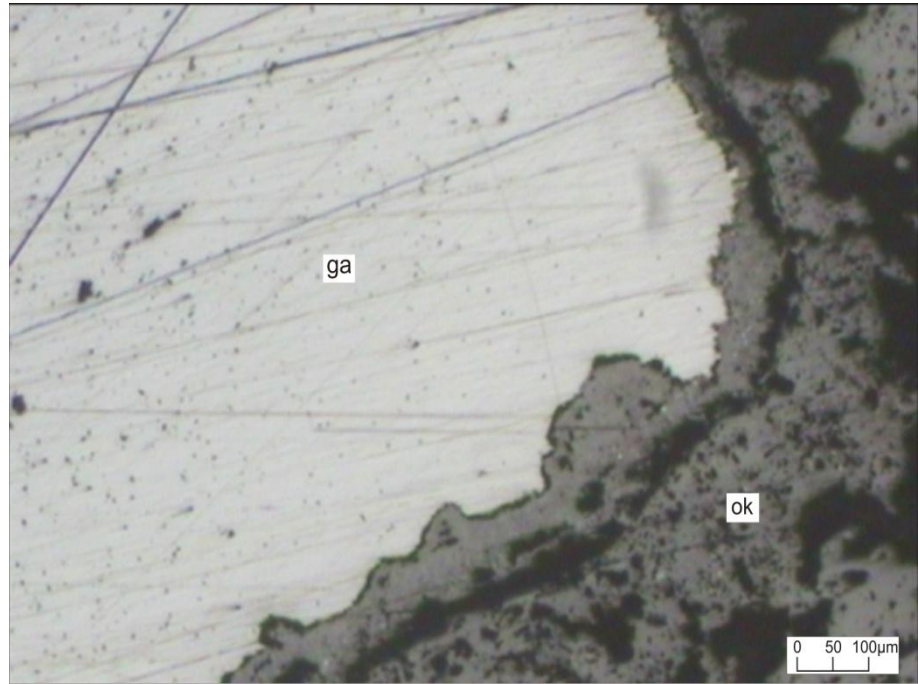
Şekil 3.46: Kenarlarından itibaren oksitlenmiş galenitler (ga) (Örnek No: TK-5 Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.47: Çatlaklar boyunca oksitlenmiş galenitler (ga) (Örnek No: Tk-5 Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.48: Oksitlenme (anglezit- serüzit) ürünleri (ok), tarafından ornatılmış galenitler (ga) (Örnek No: TK-6 Parlatma, TN, 5X).



Şekil 3.49: Oksitlenme (anglezit- serüzit) ürünleri (ok), tarafından ornatılmış galenitler (ga) (Örnek No: TK-6 Parlatma, TN, 5X).

4. İNCELENEN YATAKLARIN ESER ELEMENT JEOKİMYASI ÖZELLİKLERİ

4.1. Örnekleme ve Kimyasal Analiz

Bölgede bulunan Aladağ, Çadırkaya, Denizovası, Havadan, Göynük, Tekneli yataklarından, yüzeyden ve 2007 ve 2008 yıllarında üretim yapılan galerilerden yatağı temsil edecek şekilde örnekler toplanmıştır. Toplanan bu örnekler arasından seçilmiş bazı örneklerin bir kısmı öğütülüp “tüm cevher örneği” şeklinde, bir kısmı ise galenit mineral ayırımı yapılarak “galenit mineral örneği” şeklinde eser element içerikleri analiz edilmiştir.

Örneklerin eser element (EE) analizleri, Kanada’da Activation Laboratories Ltd. (ACTLABS) Laboratuvarlarında ICP-MS Ultratrace-4 yöntemi kullanılarak analiz edilmişlerdir. Uygulanan yöntemin hassasiyeti ve tekrarlanabilirliği uluslararası düzeyde kabul edilebilir özelliktedir.

4.2. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Tüm cevher ve galenit örneklerine ait analiz sonuçları toplu halde Ek-1 ve Ek-2’de görülmektedir, EE dağılımları açısından yataklar arasında herhangi bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla elementler tek tek veya oranlar halinde tekli veya çiftli diyagramlar üzerinde değerlendirilerek yorumlanmaya çalışılmıştır. Elementler arası korelasyon incelemeleri denenmiş ancak tüm yataklar birlikte değerlendirildiğinde oldukça anlamsız korelasyon ilişkileri ortaya çıkmış, yataklar ayrı ayrı incelendiğinde ise örnek sayıları yetersiz kalmıştır. Ayrıca, ikili diyagramlar üzerine yataklar için ayrı ayrı korelasyon eğrilerinin çizilmesi teknik olarak mümkün olamamıştır.

4.3. Tüm Cevher Örneklerinde EE Dağılımları

4.3.1. Bolluk açısından değerlendirme

Elementlerin analiz edilen ham cevher örneklerindeki bollukları clark sayılarına göre oldukça yüksek olup yataklar bazında birbirleri ile karşılaştırıldıklarında yataklar arasında bir kısım farklılıklar olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1). Tüm cevher örnekleri için hazırlanan diyagramlar Ek-3 de sunulmuştur. Bu farklılıkları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür;

- i. Aladağ cevherleşmesi; Denizovası, Havadan, Göynük ve Tekneli cevherleşmelerinden eser element içeriği açısından farklılıklar sunarken, Çadırkaya cevherleşmesiyle benzerlikler sunmaktadır.

- ii. Çadirkaya cevherleşmesi; Aladağ cevherleşmesiyle eser element içeriği açısından bezerlikler sunarken, Göynük, Havdan, Tekneli ve Denizovası cevherleşmesiyle farklılıklar sunmaktadır.
- iii. Denizovası cevherleşmesi; Havdan, Göynük ve Tekneli cevherleşmeleriyle eser element içeriği açısından bezerlikler sunarken, Aladağ ve Çadirkaya cevherleşmeleriyle farklılıklar sunmaktadır.
- iv. Havadan cevherleşmesi; Denizovası, Göynük ve Tekneli cevherleşmeleriyle eser element içeriği açısından bezerlikler sunarken, Aladağ ve Çadirkaya cevherleşmeleriyle farklılıklar sunmaktadır.
- v. Göynük cevherleşmesi; Denizovası, Havadan ve Tekneli cevherleşmeleriyle eser element içeriği açısından bezerlikler sunarken, Aladağ ve Çadirkaya cevherleşmeleriyle farklılıklar sunmaktadır.
- vi. Tekneli cevherleşmesi; Denizovası, Havadan ve Göynük cevherleşmeleriyle eser element içeriği açısından bezerlikler sunarken, Aladağ ve Çadirkaya cevherleşmeleriyle farklılıklar sunmaktadır.

4.3.2. EE-Pb değişim diyagramları

Cevher örneklerinin Pb değerleri tüm yataklarda yüksek olduğu için bu diyagramlarda dağılımlar, genellikle Pb'un yüksek olduğu kesimlerde diğer elementlerin bolluklarına bağlı olarak düşeye yakın eğimli çizgisel dağılımlar oluşturmaktadır (Ek-4). Yataklar arasında konum açısından belirgin farklılıklar gözlenememektedir.

Co-Pb ve Ni-Pb diyagramlarında; Göynük, Havadan, Denizovası ve kısmen Tekneli yataklarının özellikle Çadirkaya ve Aladağ yataklarından farklı alanlarda kümelenmeleri ve Cd-Pb diyagramındaki dağılımın belirtilen diyagramlardaki dağılımlara benzemeleri,

bölgedeki yatakları oluşturan elementlerin 2 farklı kaynaktan türedikleri ve/veya etkilendikleri şeklinde yorumlanabilir. Bu durum, özellikle birinci gruptaki yatakların oluşumu sırasında bölgedeki ofiyolitik malzemedan etkilendikleri şeklinde değerlendirilebilir (Şekil 4.1).

Çizelge 4.1: Tüm cevher örneklerinde yataklara göre element dağılımı.

	Aladağ	Çadırkaya	Denizovası	Havadan	Göynük	Tekneli
Ag	Zengin	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin
As	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Fakir
Ba	Zengin	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Fakir
Cd	Zengin	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Fakir
Ce	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin
Cs	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin	Zengin
Cu	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Fakir
Ga	Fakir	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin
Ge	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Fakir
La	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Fakir
Li	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin
Mn	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin	Zengin	Zengin
Mo	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin	Fakir	Zengin
Nd	Fakir	Zengin	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin
Ni	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin
Sb	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir	Fakir	Fakir
Sn	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin
Sr	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin	Zengin
Th	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin
U	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin
V	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin	Zengin
Y	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin	Zengin
Zr	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin	Zengin

 Zengin

 Fakir

4.3.3. EE-Zn değişim diyagramları

Bu diyagramlarda da EE-Pb diyagramlarına benzer dağılımlar gözlenmekte olup yataklar arasında konum açısından belirgin farklılıklar gözlenememektedir (Ek-5). Sn-Zn, Cu-Zn, Sb-Zn diyagramlarında ve kısmen Mn-Zn diyagramında Çadıkaya yatağına ait örneklerin diğer yataklara ait örneklerden farklı yerde konumlanması bu yatağın diğer yataklardan farklı bir kökene sahip olabileceğini düşündürmektedir (Şekil 4.2).

4.3.4. EE-Cu değişim diyagramları

Bu diyagramlar üzerinde örneklerin konumları, EE-Pb ve EE-Zn diyagramlarına göre daha geniş alanlarda dağılımlar göstermektedirler (Ek-6). Yataklar arasındaki farklılıklar dikkate alındığında, Çadıkaya ve Aladağ yataklarına ait örneklerin belirgin bir şekilde birbirlerinden farklı yerlerde konumlandıkları, diğer yataklara ait örneklerin ise 3. bir grup oluşturacak şekilde bu iki yatağa ait örnekler arasında bir bölgede kümelendikleri görülmektedir. Bu durum, yöredeki yatakların oluşum koşulları ve köken açısından 3 farklı özelliğe sahip oldukları şeklinde değerlendirilebilir (Şekil 4.3).

4.4. Galenit Ayırımlarında EE Dağılımları

4.4.1. Bolluk açısından değerlendirme

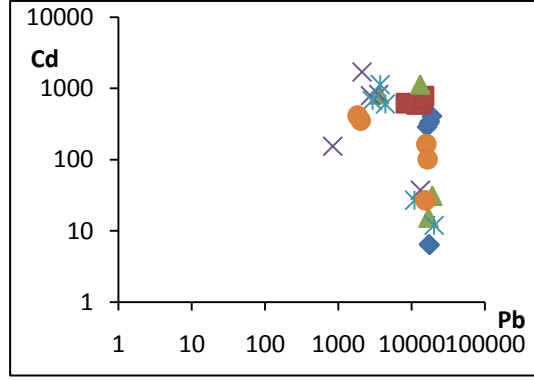
Elementlerin analiz edilen galenit örneklerindeki bollukları, clark sayılarına göre oldukça yüksek olup yataklar bazında birbirleri ile karşılaştırıldıklarında yataklar arasından bir kısım farklılıklar olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2). Bu farklılıkları aşığıdaki şekilde özetlemek mümkündür; Cevherleşmeler kökensel olarak 3 gruba ayrılmıştır. Aladağ cevherleşmesi bir grubu, Çadıkaya cevherleşmesi diğer bir grubu, Denizovası, Havadan, Tekneli cevherleşmeleri ise bir grubu temsil etmektedir. Galenit ayırımları için hazırlanan diyagramlar Ek-7'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2: Galenit ayrımlarında yataklara göre element dağılımı.

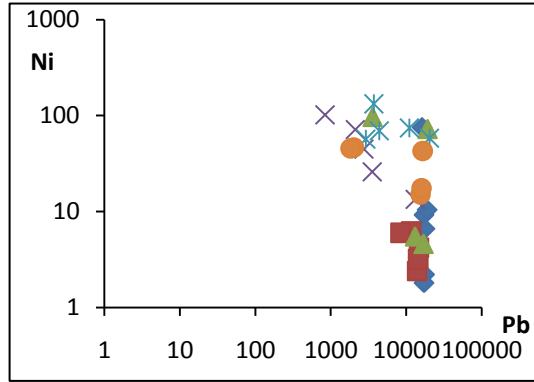
	Aladağ	Çadirkaya	Denizovası	Havadan	Tekneli
Ag	Fakir	Zengin	Fakir	Zengin	Zengin
As	Fakir	Fakir	Fakir	Fakir	Zengin
Cd	Zengin	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir
Cu	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin
Ga	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir
Mn	Zengin	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir
Sb	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir
Sn	Fakir	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin
Sr	Zengin	Fakir	Fakir	Zengin	Zengin
Tl	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir	Fakir
Zn	Zengin	Zengin	Fakir	Fakir	Fakir

 Zengin

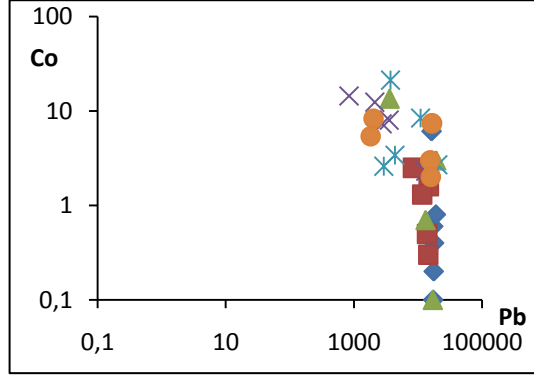
 Fakir



(a)



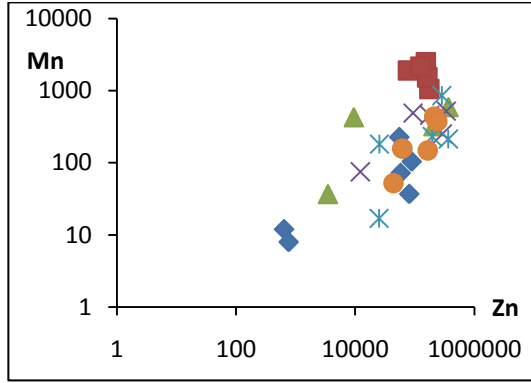
(b)



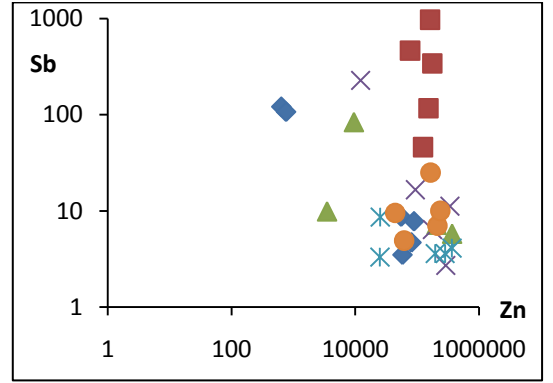
(c)

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| ◆ AD : Aladağ- Delikkaya Zn-Pb Yatağı | × GY : Göynük Zn-Pb Yatağı |
| ■ CD : Çadirkaya Zn-Pb Yatağı | * HD : Havadan Zn-Pb Yatağı |
| ▲ DO : Denizovası Zn-Pb Yatağı | ● TK : Tekneli Zn-Pb Yatağı |

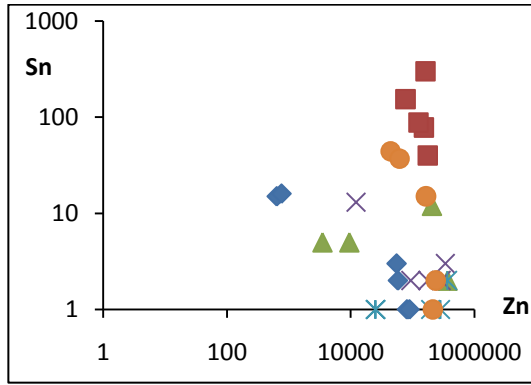
Şekil 4.1: Tüm cevher örnekleri EE-Pb değişim diyagramları (Eksenler logaritmik ölçeklidir).



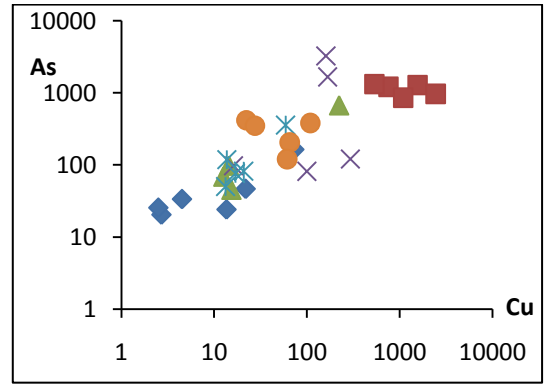
(a)



(b)



(c)

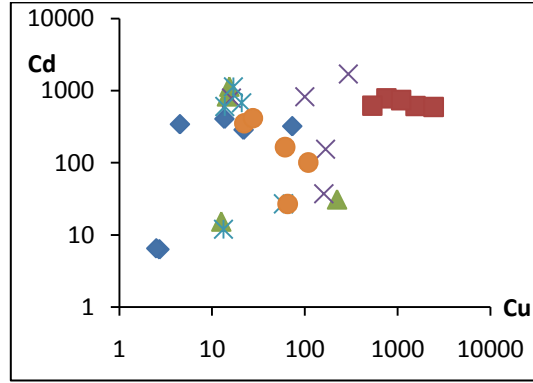


(d)

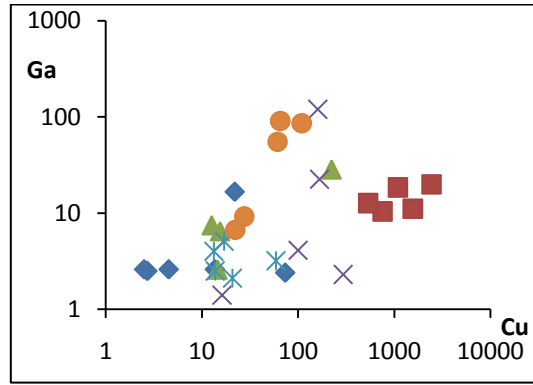
◆ AD : Aladağ- Delikkaya Zn-Pb Yatağı
 ■ CD : Çadırkaya Zn-Pb Yatağı
 ▲ DO : Denizovası Zn-Pb Yatağı

× GY : Göynük Zn-Pb Yatağı
 * HD : Havadan Zn-Pb Yatağı
 ● TK : Tekneli Zn-Pb Yatağı

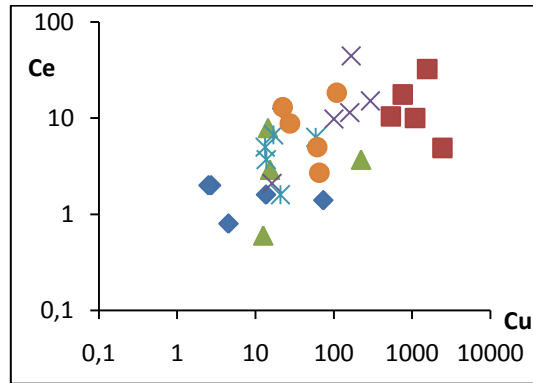
Şekil 4.2: Tüm cevher örnekleri EE-Zn değişim diyagramları (Eksenler logaritmik ölçeklidir).



(a)



(b)



(c)

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| ◆ AD : Aladağ- Delikkaya Zn-Pb Yatağı | × GY : Göynük Zn-Pb Yatağı |
| ■ CD : Çadirkaya Zn-Pb Yatağı | * HD : Havadan Zn-Pb Yatağı |
| ▲ DO : Denizovası Zn-Pb Yatağı | ● TK : Tekneli Zn-Pb Yatağı |

Şekil 4.3: Tüm cevher örnekleri EE – Cu değişim diyagramları (Eksenler logaritmik ölçeklidir).

4.4.2. EE-Pb değişim diyagramları

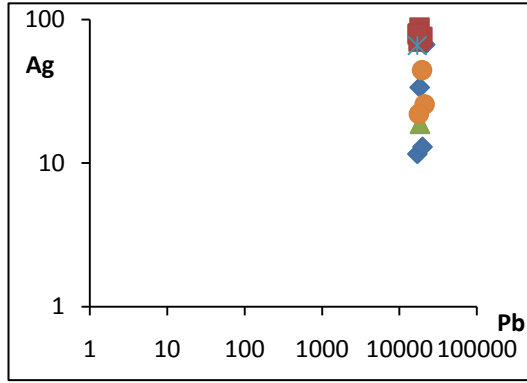
Bu diyagramlarda galenitlerin Pb değerleri çok yüksek ve sabit bir değerde iken diğer elementler dūşeye yakın eğimli çizgisel bir değişim göstermektedirler. Yataklar birbirleri ile karşılaştırıldıklarında aőaęıdaki durumlar ortaya çıkmaktadır (őekil 4.4). EE-Pb değişim diyagramları toplu halde Ek-8'de sunulmuőtur.

- i. Ag-Pb diyagramında; Çadirkaya yatağı Ag bakımından en zengin, diğer yataklar kısmen fakir,
- ii. As-Pb diyagramında; Çadirkaya ve Tekneli yatakları As bakımından zengin diğer yataklar kısmen fakir,
- iii. Cd-Pb diyagramında; Aladağ ve Çadirkaya yatağı Cd bakımından zengin diğer yataklar kısmen fakir,
- iv. Cu-Pb diyagramında; Çadirkaya yatağı Cu bakımından en zengin Aladağ yatağı en fakir, diğer yataklar orta derecede zengin,
- v. Sb-Pb diyagramında; Çadirkaya yatağı Sb bakımından zengin, diğer yataklar fakir,
- vi. Sn-Pb diyagramında; Çadirkaya yatağı Sn bakımından en zengin Aladağ yatağı en fakir, diğer yataklar orta derecede zengin,
- vii. Mn-Pb diyagramında; Çadirkaya yatağı Mn bakımından en zengin Aladağ yatağı en fakir, diğer yataklar orta derecede zengin,
- viii. Sr-Pb diyagramında; Tekneli ve Havadan yatağı Sr bakımından en zengin Çadirkaya yatağı en fakir, diğer yataklar orta derecede zengin,
- ix. Zn-Pb diyagramında; Çadirkaya ve Aladağ yatağı Zn bakımından zengin, diğer yataklar kısmen fakir,

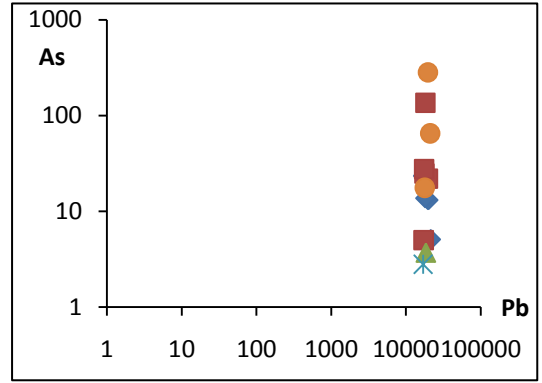
4.4.3. EE-Zn değişim diyagramları

Bu diyagramlar üzerinde yatakların, EE-Pb diyagramlarına göre çok daha dağınık bir şekilde konumlandıkları görölmektedir. Bu diyagramlardan özellikle Cu-Zn, Sb-Zn, Ag-Zn, As-Zn ve Cd-Zn diyagramları üzerinde 3 farklı grup oluşturacak şekilde kümelendikleri görölmektedir. EE-Zn değişim diyagramları toplu halde Ek-9'da sunulmuştur.

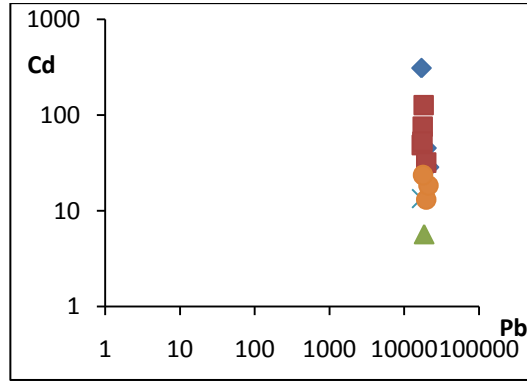
Bu gruplanmada; Çadirkaya ve Tekneli yatakları birbirinden çok farklı 2 grubu oluştururken diğer yataklar bu gruplar dışında farklı bir grup oluőturmaktadırlar (şekil 4.5).



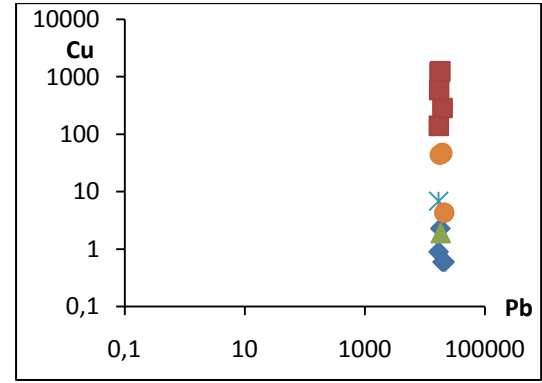
(a)



(b)



(c)

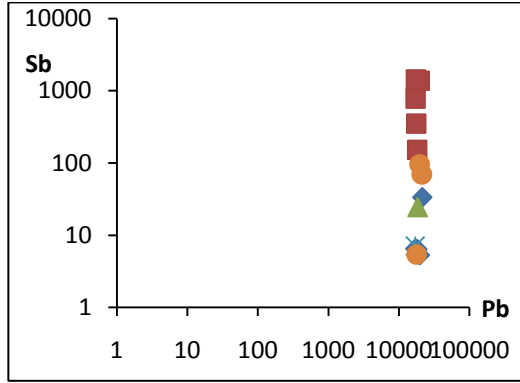


(d)

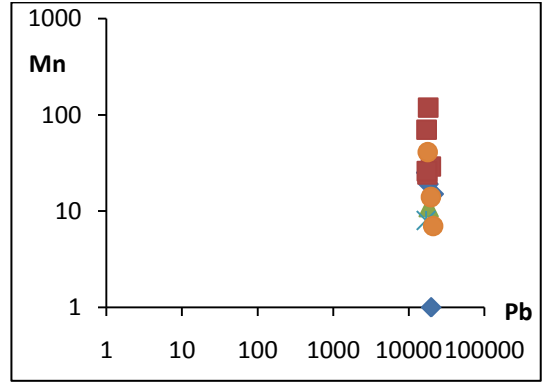
◆ AD : Aladağ- Delikkaya Zn-Pb Yatağı
 ■ CD : Çadırkaya Zn-Pb Yatağı
 ▲ DO : Denizovası Zn-Pb Yatağı

✕ HD : Havadan Zn-Pb Yatağı
 ● TK : Tekneli Zn-Pb Yatağı

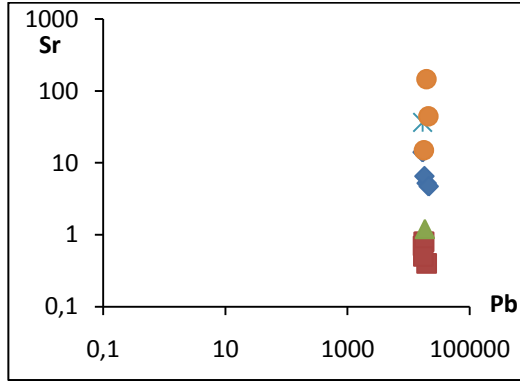
Şekil 4.4: Galen örnekleri EE – Pb değişim diyagramları (Eksenler logaritmik ölçeklidir).



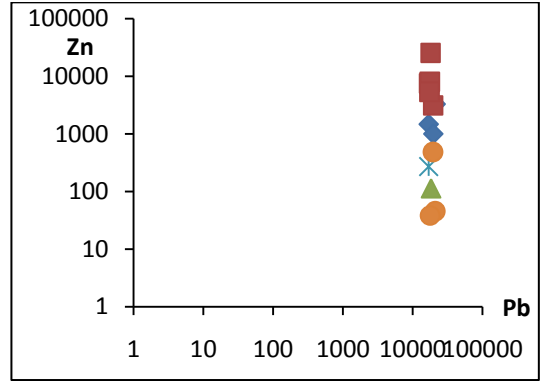
(a)



(b)



(c)

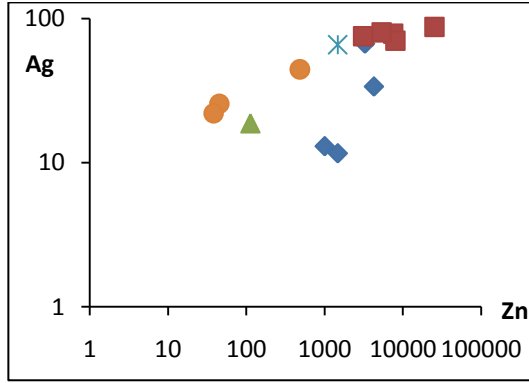


(d)

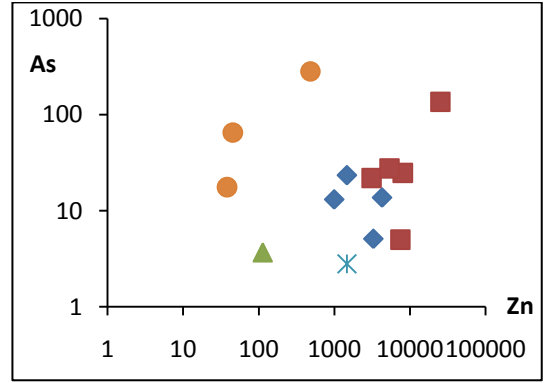
◆ AD : Aladağ- Delikkaya Zn-Pb Yatağı
 ■ CD : Çadirkaya Zn-Pb Yatağı
 ▲ DO : Denizovası Zn-Pb Yatağı

✕ HD : Havadan Zn-Pb Yatağı
 ● TK : Tekneli Zn-Pb Yatağı

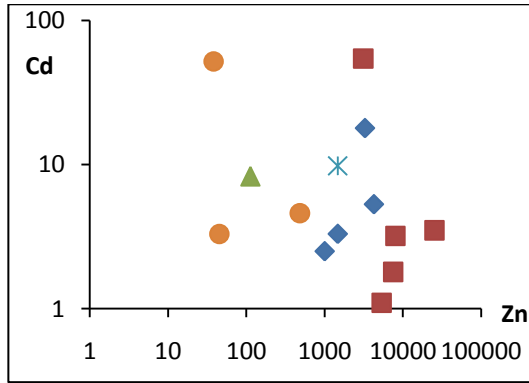
Şekil 4.4 devam ediyor.



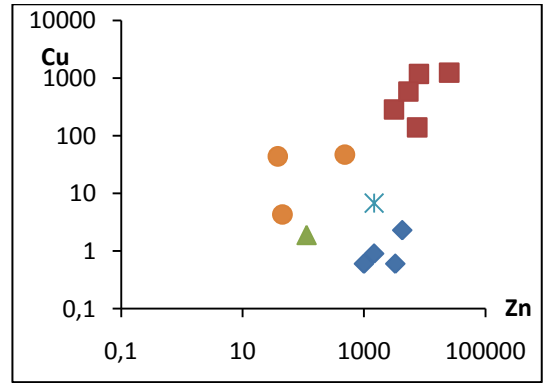
(a)



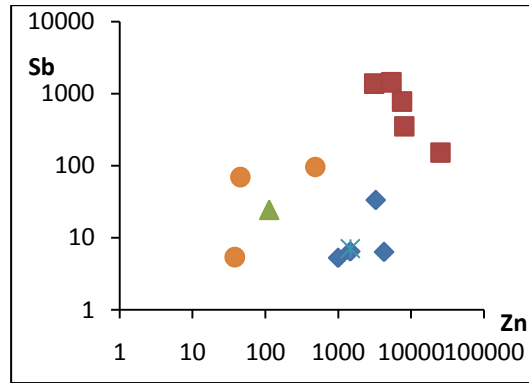
(b)



(c)



(d)



(e)

◆ AD : Aladağ- Delikkaya Zn-Pb Yatağı
 ■ CD : Çadırkaya Zn-Pb Yatağı
 ▲ DO : Denizovası Zn-Pb Yatağı

* HD : Havadan Zn-Pb Yatağı
 ● TK : Tekneli Zn-Pb Yatağı

Şekil 4.5: Galen örnekleri EE – Zn değişim diyagramları (Eksenler logaritmik ölçeklidir).

3.4.4. EE-Cu değişim diyagramları

Bu diyagramlar, EE-Pb ve EE-Zn diyagramlarına göre yataklar için daha ayırtman olan diyagramlardır. Hemen hemen tüm diyagramlar üzerinde yatakların 3 grup halinde toplandığı görölmektedir. Bu gruplanma; “Çadirkaya yatağı”, “Tekneli yatağı” ve “Aladağ, Havadan ve Denizovası yatakları” şeklinde ortaya çıkmaktadır. Çadirkaya yatağı Cu bakımından zengin galenitler içeren bir yatak, Tekneli yatağı Cu bakımından orta derecede zengin galenitler içeren bir yatak, diğer gruptaki yataklar ise Cu içeriği düşük galenitler içeren bir yatak olarak ortaya çıkmaktadır.

Cu'ca zenginleşme derecesinin oluşum sıcaklığındaki yükselmeye bağlı olarak artmış olabileceği, genellikle plütonik kayalarla ilişkilili hidrotermal cevherleşmelerde Cu içeriğinin yüksek, karbonatlı kayalarla ilişkilili cevherleşmelerde Cu içeriğinin düşük olduğu göz önüne alınarak bu gruplanma yatakların oluşum koşulları ve kökeni açısından değerlendirildiğinde; Çadirkaya yatağının yöredeki plütonik sokuluma yakın olması nedeniyle diğer yataklara göre daha yüksek sıcaklıkta oluşmuş olabileceği ve plütonik sokulumla doğrudan veya dolaylı olarak kökensel ilişki içinde oluşmuş olabileceği, diğer yatakların ise daha düşük sıcaklıklarda ve plütonik sokulumlardan ya uzaklarda bir yerde veya onlarla tamamen ilişkisiz olarak oluştukları düşünölebilir (Ek_10)

4.5. Tüm Cevher ve Galenit Ayırımlarının EE dağılımları Açısından Karşılaştırılması

4.5.1. Bolluk açısından karşılaştırma

Hemen hemen tüm elementlerin tüm cevher örnekleri içindeki bollukları, galenitlerdeki bolluklarına göre daha yüksek olup elementlerin galenit dışındaki mineraller içinde de buldukları ve bu nedenle tüm cevher örnekleri içinde daha zengin oldukları söylenebilir.

4.5.2. EE-Pb, EE-Zn ve EE-Cu değişim diyagramları üzerinde karşılaştırma

Diyagramlar üzerinde yapılan karşılaştırmalarda, tüm cevher örneklerine ait değerlerin galenitlere ait değerlere göre daha geniş aralıklarda dağılım gösterdikleri görölmekte olup anlamlı bir farklılık izlenememektedir.

5. SONUÇLAR

i- Saha ve yer altı galeri incelemeleri sonucunda araştırma yapılan yatakların cevher geometrileri şu şekilde özetlenebilir. Denizovası cevherleşmesinin geometrisi genellikle damar şeklindedir. Fay hatları boyunca gelişen karstik ceplerdeki cevher gövdeleri ise genellikle stok şeklindedir. Cevher damarlarının kalınlığı 1-5 m arasında değişmekte olup ortalama 2 m kadardır. Delikkaya cevherleşmesi, karstlaşmanın iyi gelişmediği fay hatlarında damar şekilli cevher geometrisi gözlenirken, genelde karstik ceplerin doldurulması ile karst morfolojisine bağlı olarak yığın ve mercek şekilli yatak geometrisi gelişmiştir. Havadan cevherleşmesi, faylanmalarla yakın ilişkilidirler. Kireçtaşlarının faylarla kesilmiş kesimlerinde ve fay zonlarında cevherleşmeler görülmektedir. Göynük cevherleşmesi, Cevherleşme yan kayacın tabakalanma düzlemlerine uyumluluk göstermektedir ayrıca kalınlığı değişen galenli seviyeler bulunmaktadır. Çadirkaya cevherleşmesi, rekristalize kireçtaşları ile granodiyorit dokanağında ve kireçtaşlarının kırık ve çatlakları içinde gözlenmektedir. Teknelide cevherleşme ikisi antikloryumun doğu kanadında, biri batı kanadında olmak üzere üç büyük cevherleşme ile temsil edilmektedir. Antikloryumun doğu kanadında bulunan cevherler fay düzlemlerine yerleşmiş olmalarına karşılık yer yer tabaka düzlemleri ile uyumlu olan cevherleşmelerde bulunmaktadır. Kıvrımın batı kanadındaki cevher ise tabaka düzlemine uyumlu gelişmiştir. Ana cevherleşmelerin doğrultuları kıvrım eksen doğrultusuna büyük ölçüde paralellik göstermektedir.

ii-Mikroskopik gözlemler ve XRD incelemelere göre cevherleşmelerin parajenezinde birincil mineral olarak galenit, sfalerit, pirit. İkincil mineral olarak da simitsonit, serusit, götit, gibi mineraller bulunmaktadır. Bu minerallere çoğunlukla kalsit, değişik oranlarda da dolomit ve kuvars eşlik etmektedir.

iii-Tüm cevher örneklerin de yapılan EE- Pb diyagramları incelendiğinde Göynük, Havadan, Denizovası ve kısmen Tekneli yataklarının Çadirkaya ve Aladağ yataklarından köken açısından farklılıklar sunduğu gözlenmiştir. EE-Zn diyagramlarına bakıldığında ise Çadirkaya yatağı diğer yataklardan köken açısından farklılıklar sunmuştur. EE-Cu diyagramlarında ise Çadirkaya ve Aladağ yatakları hem birbirlerinden hemde diğer yataklardan köken açısından farklılıklar sunmaktadırlar.

iv-Galen ayrımlarında yapılan EE-Pb diyagramlarında ise Çadirkaya yatağı diğer yataklardan köken açısından farklılıklar sunmaktır, Aladağ, Göynük, Havadan, Denizovası, Tekneli yatakları ise aralarında köken açısından benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. EE-Zn diyagramlarına bakıldığında ise Çadirkaya ve Tekneli yatakları köken açısından birer grup oluştururken diğer yataklar ise bir grup oluşturacak şekilde

ayrılmıştır. EE-Cu diyagramları diğer diyagramlara göre daha ayırtman olmuş ve bu diyagramlarda Çadirkaya yatağı diğer yataklardan kökensele olarak kesin bir şekilde ayrılmıştır. Bunun nedeni ise genellikle plütonik kayalarla ilişkili hidrotermal cevherleşmelerde Cu içeriğinin yüksek, karbonatlı kayalarla ilişkili cevherleşmelerde Cu içeriğinin düşük olduğu göz önüne alınarak bu gruplanma yataklarının oluşum koşulları ve kökeni açısından değerlendirildiğinde; Çadirkaya yatağının yöredeki plütonik sokuluma yakın olması nedeniyle diğer yataklara göre daha yüksek sıcaklıkta oluşmuş olabileceği ve plütonik sokulumla doğrudan veya dolaylı olarak kökensele ilişki içinde oluşmuş olabileceği, diğer yatakların ise daha düşük sıcaklıklarda ve plütonik sokulumlardan ya uzaklarda bir yerde veya onlarla tamamen ilişkisiz olarak oluştukları düşünülebilir.

6. KAYNAKLAR

- Abdüsselamoğlu, Ş., 1959. Yukarı Seyhan bölgesinde Doğu Torosların jeolojik etüdü. MTA Rapor No. 2668.
- Abdüsselamoğlu, Ş., 1962. Kayseri-Adana arasındaki Doğu Toroslar bölgesinin jeolojisi hakkında rapor. MTA Rapor No. 3264.
- Aksay, A., 1980; Toroslarda fasiyes yönünden farklı bir Alt Karbonifer İstifi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 23, 1, 193-199.
- Altuncu, S., 2000; Meydanyaylası-Karagöl İspirtepe (Çamardı) Karbonat İçerikli Pb-Zn Yataklarının Mineralojisi ve Jeokimyasal Özellikleri. Niğde Üniversitesi, Fen. Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, 96 sayfa.
- Ayhan, A., 1983a; Aladağ yöresi karbonatlı kurşun-çinko yataklarının kökeni: Türkiye Jeol. Kur. Bült, 26, 2, 105-116.
- Ayhan, A., 1983b; Genetic comparision of Pb-Zn deposits of Central Taurus: 1. International Symposium on Taurus Belt, Abstracts, 100-101, Ankara.
- Ayhan, A., Lengeranlı, Y., Çelttek, N. ve Aksoy, E., 1984; Aladağlar (Batı Zamantı) Yöresi (Yahyalı-Çamardı) Jeolojisi ve Kurşun-Çinko Etüdüleri. MTA Raporu, No: 7501,139 s, Ankara (yayınlanmamış).
- Ayhan, A. ve Erbayar, M., 1985; Batı Zamantı (Aladağlar-Yahyalı) Karbonatlı Kurşun-Çinko Yataklarının Jeokimyasal Prospeksiyonu. MTA Dergisi, 105/106,75-84.
- Ayhan, A. ve Lengeranlı, Y., 1986; Yahyah-Demirkazık (Aladağlar Yöresi) Arasının Tektonostratigrafik Özellikleri. Jeoloji Müh. Dergisi, 27, 31-45.
- Ayhan, A. Küpeli, Ş., 1991; Batı Zamantı (Aladağlar) kurşun-çinko yatakları ile Mansurlu (Feke-Adana) demir yataklarının karstlaşmaları: Ç.Ü Ahmet Acar Semp. Bild., Adana,43-54.
- Blumenthal, M. M., 1941; Niğde ve Adana vilayetleri dahilinde Toroslar'ın jeolojisine umumi bakış: MTA Enst., Ankara, No:6, 48 s.
- Blumenthal, M.M., 1952; Toroslarda Yüksek Aladağ Silsilesinin Coğrafyası, Stratigrafisi ve Tektoniği Hakkında Yeni Etüdüler. MTA Yay., Seri D, No: 6,136 s.
- Blumenthal, M.M., 1956; Karaman-Konya havzası güneybatısında Toros kenar silsileleri ve şist-radyolarit formasyonunun stratigrafisi meselesi. MTA Ensitüsü Dergisi, 48, 1-36.
- Çevrim, M., 1984; Die Zink-Blei-vererzungen des Aladağ-Giebetes/TÜERKEİ mit betrachtungen zur palaokastentwicklung: Doktora tezi, Aachen, 184 sayfa (yayınlanmamış).
- Çevrim, M., Echle, W. ve Friedrich, G., 1986, Aladağlarda Paleokarstlaşmaya Bağlı Pb-Zn Mineralizasyonu.TJK Bülteni, 29/1,27-42.

- Çopuroğlu, İ., 1996; Yahyalı Kayseri-Demirkazık Niğde-Çamardı Yöresi Çinko-Kurşun Yataklarının Mineralojisi ve Jenezi: MTA Dergisi 118, 35-46, 1996.
- Demir, N., Bingöl, E., 1998; Niğde-Çamardı-Tekneli Yöresindeki Zn-Pb Maden Yataklarının Bölgesel Jeolojik Evrim İle İlişkileri. Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Doktora Tezi, 156 sayfa.
- Eren, R.H., Uz, B., Özpeker, I., ve Seymen, İ., 1993; Toroslar'da Tekneli (Çamardı-Niğde) yöresinin tektoniği ve Pb-Zn mineralizasyonu. Yerbilimleri, Haziran 1993, s.22, 45-60.
- Gürbüz, A., Demir, N., Çelik, Ö.F., Bingöl, E., 2007; Siyah Aladağ Napi'nin stratigrafik ve tektonik özellikleri (Aladağlar, Doğu Toroslar): Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi C.22, S.2 SS. 113-126.
- Haniłçı, N., 2003; Orta ve Dođu Toroslarda karbonatlar İçindeki Zn-Pb Yataklarının Oluşumu. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, yayınlanmamış Doktora Tezi, 166 sayfa.
- Haniłçı, N., ve Öztürk, H., 2003: Aladađlar'da Karbonatlar İçindeki Pb-Zn Yataklarında Duraylı Kükürt İzotopu ve Mikrotermometrik İncelemeler, Dođu Toroslar, Türkiye. 56. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri Kitabı, s.112-114.
- Haniłçı, N., ve Öztürk, H., 2005: Aladađlar-Zamantı(Dođu Toroslar) Bölgesinde Misisipi Vadisi Tipi (MVT) Zn-Pb Yatakları :AyraklıVe Denizovası Zn-Pb Yatakları, Türkiye. İ.Ü. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi, C.18, S. 2, SS. 23-43.
- İmreh, L., 1965. Zamantı Metal Cevherleşmesi Bölgenin Kurşun- Çinko Mineralizasyonları. MTA Dergisi, 65, 85-108.
- 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.
- Kuşçu, M., ve Cengiz, O., 2001; Karbonatlı Kayaçlara Bağlı Orta Toroslar Pb-Zn Cevherleşmelerinin Kükürt İzotopları İncelemesi. Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt: 44, Sayı: 3 (Ayhan Erler Özel Sayısı), Sayfa: 59-73, Ankara.
- Lengeranlı, Y., 1986a; Yahyalı (Kayseri) Doğusu ile HoşçaÇataloluk (Kayseri-Develi) Köyleri Güneyinin Jeolojisi ve Kurşun-Çinko Cevherleşmeleri Etüd Raporu. MTA Raporu, No: 8026,125 s, Ankara, (yayınlanmamış).
- Lengeranlı, Y., 1986b; Yahyalı (Kayseri) Doğusunda Çinko-Kurşun Bulunduran Mesozoyik Karbonatlarının Jeolojisi.A.Ü. Fen Bil. Enst. Yük. Lisans Tezi, 51 s, (yayınlanmamış).

- Metag-Stolberg., 1971; Zamanatı Kurşun-Çinko Projesi Nihai Raporu. DPT Müst. Raporu, 191 s. (yayınlanmamış).
- Oygür, V., 1986; Karamadazı (Yahyalı-Kayseri) Kontak Metazomatik Manyetit Yatağının Jeolojisi ve Oluşumu. Jeoloji Mühendisliği, 27, 1-9, Nisan -1986.
- Özgül, N., 1971; Orta Toroslar'ın kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerinin önemi: TJK Bülteni, 14, 75-87.
- Özgül, N., 1976 Toroslar'ın Bazı Temel Jeoloji Özellikleri.TJK Bülteni, 19/1,65-78.Özgül, N., Metin, S., Göğer, E., Bingöl, L, Baydar, O. ve Erdoğan, B., 1973, Tufanbeyli Dolayının Kambriyen ve Tersiyer Kayaları. TJK Bült., 16/1, 82-100.
- Ricou, L-E, 1980, Toroslar'ın Helenidler Zagridler Arasındaki Yapısal Rolü, Türkiye Jeoloji Kurultayı Bült., c. 23, 101-118.
- Petrascheck, E. W., 1967; Batı Toros kalkerlerindeki kurşun-çinko yatakları. MTA Dergisi, no:68, 38-48.
- Şahin, Z., 2005; Çadirkaya (Yahyalı-Kayseri) Zn-Pb Yatağının Jeolojisi. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen. Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, 56 sayfa.
- Tekeli, O., 1980, Toroslarda, Aladağların Yapısal Evrimi. TJK Bülteni, 23/1,11-14.
- Tekeli, O., 1980., ve ERLER, A., 1980; Aladağ Ofiyolit Dizisindeki Diyabaz Daykalrının Kökeni: TJK Bült. 23, 15-20, Şubat 1980
- Tekeli, O., Aksay, A., Evren-Ertan, L., Işık, A. Ve Ürgün, B.M., 1981, Toros ofiyolit projeleri, Aladağ Projesi: MTA Rap., 6976, 132 s., (yayımlanmamış), Ankara.
- Tekeli, O., Aksay, A.,Ürgün, B. M. and Işık, A., 1984, Geology of the Aladağ Mountains: Int. Symp. on the Geology of the Taurus Belt, Ankara-Turkey, Proceedings (Ed: Tekeli, O. and Göncüoğlu, M.C.), 143-158.
- Ulakoğlu, S., 1983. Karamadazı graniti ve çevresinin jeolojisi. Jeoloji Mühendisliği, 17,69-78.
- Ulakoğlu, S., 1984, Aladağlarda Yahyalı (Kayseri) Bölgesinin Jeolojisi. İÜ Yerbilimleri Derg., 4/1-2, 1-44,
- Vache, R., 1964. Die blei-zink-lagerstätte am Bakırdağ im Antitaurus (provinz Kayseri). MTA Dergisi, 62, 91-102.
- Van der Kleyn, P. H., 1966, Geologie reconnaissance mapping in the Aladağlar: MTA Rap. (M. Etüd Rap.)
- Vohryzka, K., 1966, Yahyalı (Kayseri) ve Zamanatı nehri arasında bölgenin jeolojisi ve metalojenezi: MTA Derg., 67, 97-104.
- Yetiş, C., 1978; Çamardı (Niğde ili) yakın ve uzak dolayının jeoloji incelemesi ve Ecemiş yarılım kuşağının Maden Boğazı-Kamışlı arasındaki özellikleri. Doktora Tezi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Üniversitesi (yayımlanmamış).