

Aladağ (Yahyalı-Çamardı) yöresi karbonatlı çinko - kurşun yatakları (*)

Carbonate - bearing - zinc - lead deposits of the Aladağ (Yahyalı - Çamardı) region.

AHMET AYHAN, Selçuk Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, KONYA.

ÖZ : Aladağ yöresi Devoniyen - Alt Kretase zaman aralığında çökelmiş naplı yapıları allohton Yahyalı, Siyah Aladağ, Çataloturan, Küçüksu, Minaretepeler, Üstkuşak ve Beyaz Aladağ istifleri ile ofiyolitli melanj, Tersiyer çökelleri ve morenlerden oluşur. Bunlardan Yahyalı, Küçüksu, Minare tepeler istifleri ve ofiyolitli melanj cevherlidir. Ağsal damarlı Aladağ - Delikkaya yatağı dışında kalan karbonatlı çinko - kurşun cevherleşmeleri çoğunlukla K - G ve KD • GB yönlü tektonik kırıklarda yataklanmıştır.

Bir dizi evrim sonucu bugünkü şeklini alan yatakların birincil kökeni olasılıkla hidrotermaldir. Sülfidli mineral parajenezleri ile temsil edilen birincil cevherlerin kaynağı ve yerleşimi iki modelle açıklanabilir. Birinci modele göre, cevherleşme anılan beş istifte naplanma öncesi Orta - Üst Kretase zaman aralığında yanall göçle (lateral segresyon) veya hidrotermal eriyikler şeklinde gelip yerleşmiştir- Diğer modele göre ise cevherin kaynağı Paleosen-Alt Eosen yaşlı Yahyalı granitoidleridir. Naplı istiflerin altındaki kalan ofiyolitik melanj kuşakları alttan gelimli cevherli eriyiklerin üstteki istiflere göçünü engellemişlerdir. Jeolojik veriler ikinci savın daha geçerli olabileceğini göstermektedir.

Aladağ yöresi cevherlerinin, Horoz granitoidlerinden kaynaklanan Bolkardağı çinko-kurşun yatakları ile eşzamanlı oluştuğu ve sol yanall atımlı Ecemiş Fayı ile her iki bölgenin bugünkü konumlarını aldıkları düşünülmektedir.

Bölgenin Orta-Üst Tersiyer'de bir çok kez yükselip alçalışıyla birlikte karstik koşullar altında sülfidli cevherler çok evreli karşılaşmaya uğrayarak karbonatlı cevherlere dönüşmüştür.

ABSTRACT : The Aladağ region mainly consists of the thrustsed allochthonous sequences of Yahyalı, Siyah Aladağ, Çataloturan, Küçüksu, Minaretepeler, Üstkuşak and Beyaz Aladağ and includes ophiolitic melange, Tertiary sediments and moraines. The first eight sequences were deposited during the period from Devonian to Lower Cretaceous. The sequences of Yahyalı, Siyah Aladağ, Küçüksu, Minaretepe and ophiolitic melange are mineralized. Besides the stockwork - type Aladağ - Delikkaya mine, all of the zinc - lead carbonates were deposited along tectonic fractures trending N - S and NE - SW.

The orebodies, which were formed through several stages, are probably hydrothermal in origin. Primary origin and the formation of ore minerals represented by sulphide mineral parageneses can be explained by two models. According to the first one the ores were emplaced by either lateral segregation processes or hydrothermal solutions in the above five sequences during Middle - Upper Cretaceous before the thrusting- According to the second model the ores are related to the Paleocene - Lower Eocene Yahyalı granitoids- The ophiolitic melange belts lying under the thrustsed sequences did not allow the migration the ore solutions upward into the upper thrustsed sequences. Geological data have shown that the second model is more acceptable for the study area.

Ore bodies in the Aladağ region were deposited simultaneously with those in the Bolkardağ region which are related to the Horoz granitoids- These two districts were separated by the Ecemiş sinistral fault into their present position.

The sulphide ores are affected by multikarstification during Middle and Upper Tertiary through several phases of uplift and subsidence of the region.

* Bu makale TJK 37. Teknik ve Bilimsel Kurultayı'na bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Zamantı çinko - kurşun kuşağı, batıda Ecemiş fayı (Niğde, Çamardı), kuzeyde Yahyalı, Develi, Pınarbaşı ve Sarız ilçeleri (Kayseri), doğuda Göksün ilçesi (K. Maraş), ve güneyde Saimbeyli (Adana) ile sınırlanır ve çok sayıda Zn - Pb yatak ve zuhurunu kapsar, niceleme alanı bu kuşağın batı ucunda Yahyalı ve Çamardı ilçeleri sınırları içinde yer alır (Şekil 1).

Aladağ yöresini ve yakm çevresini kapsayan önceki çalışmalar jeolojik ve maden yatakları incelemeleri şeklinde ikiye ayrılabilir. Çok eskilere giden jeolojik incelemeler Tschihatschef (1869), Philippson (1918), Blumenthal (1952), Metz (1956), Abdüsselamoğlu (1958), Özgül (1976), Yetiş 1978, Tekeli (1980), Tekeli ve Eler (1980), Tekeli ve diğerleri (1981) tarafından günümüze kadar sürdürülmüştür. Özellikle Blumenthal (1956) ve Tekeli ve diğerlerinin (1981) çalışmalarıyla yörenin bazı önemli jeolojik sorunları çözümlenmiştir.

İnceleme alanının doğusunda ve Zamantı kuşağının orta kesiminde yer alan Develi - Kaleköy yatağı Vaché (1964)'ye göre ekshalatif - sedimanter; Gümüş (1964)'e göre hidrotermal kökenlidir. İmren (1965) ve Vohryzka (1966) ise Yahyalı ilçesi doğusuyla Zamantı arasındaki kesimi incelemiş ve karst olgusuna değinmişlerdir. Van der Kleyn (1966) Aladağlar yöresi İspir ve Tekneli - Dünderli Zuhurlarının kırıklara bağlı olduğunu belirtmiştir.

Tüm Zamantı kuşağının bilinen Zn-Pb yataklarının ekonomik cevher potansiyelini saptamak amacıyla ilk geniş kapsamlı çalışma Metag ve Stolberg (1971) tarafından gerçekleştirilmiştir. Rezerv yanılıgıyla dolu bu çalışmada yataklar arasındaki ilişki yeterince incelenmemiş, karstlaşma evreleriyle oluşan karbonatlı cevherin oluşumu sadece oksidasyona bağlanmıştır.

Bugüne dek yapılan tüm çalışmalarda Aladağ yöresi karbonatlı Zn-Pb yatakları bir bütün halinde ele alınmamıştır. Dar alanlar içinde sürdürülen bazı eski çalışmalarla bilinen yatak ve zuhurların ekonomik açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Değişik kesimlerde yürütülmüş yukarıda anılan çalışmalarda bu yatak ve zuhurların kökeni ile ilişkili görüşler ayrı olmuştur. Bu çalışma ile ilk defa yörenin tüm yatakları birbirleriyle karşılaştırılmış ve cevher - yantaş ilişkileri yanında yataklanmanın olası oluşum yaşının belirlenmesine çalışılmıştır. Birincil sülfürlü Zn - Pb cevherlerinin oluşumundan sonra gelişen karstlaşma evreleri ve bunlarla ilişkili karbonatlı Zn-Pb oluşumu irdelenmiştir. Cevherlerin yantaşlarında belirli element dağılım ve yayılımı incelenerek cevherleşmenin yantaşlara etkime oranı saptanmıştır.

GENEL JEOLOJİ

Genel Stratigrafi

Orta Toroslar kesiminde yer alan Aladağlar yöresi, naplı yapısı nedeniyle karmaşık bir yapı gösterir. Bölgenin morfolojik, stratigrafik ve tektonik özelliklerini çok iyi yorumlayan Blumenthal (1952) Siyah Aladağ, Çataloturan ve Beyaz Aladağ napları ile radyolotitli zonları ayırtmıştır. Bu çalışmayı baz alan Tekeli (1980) ile Tekeli ile

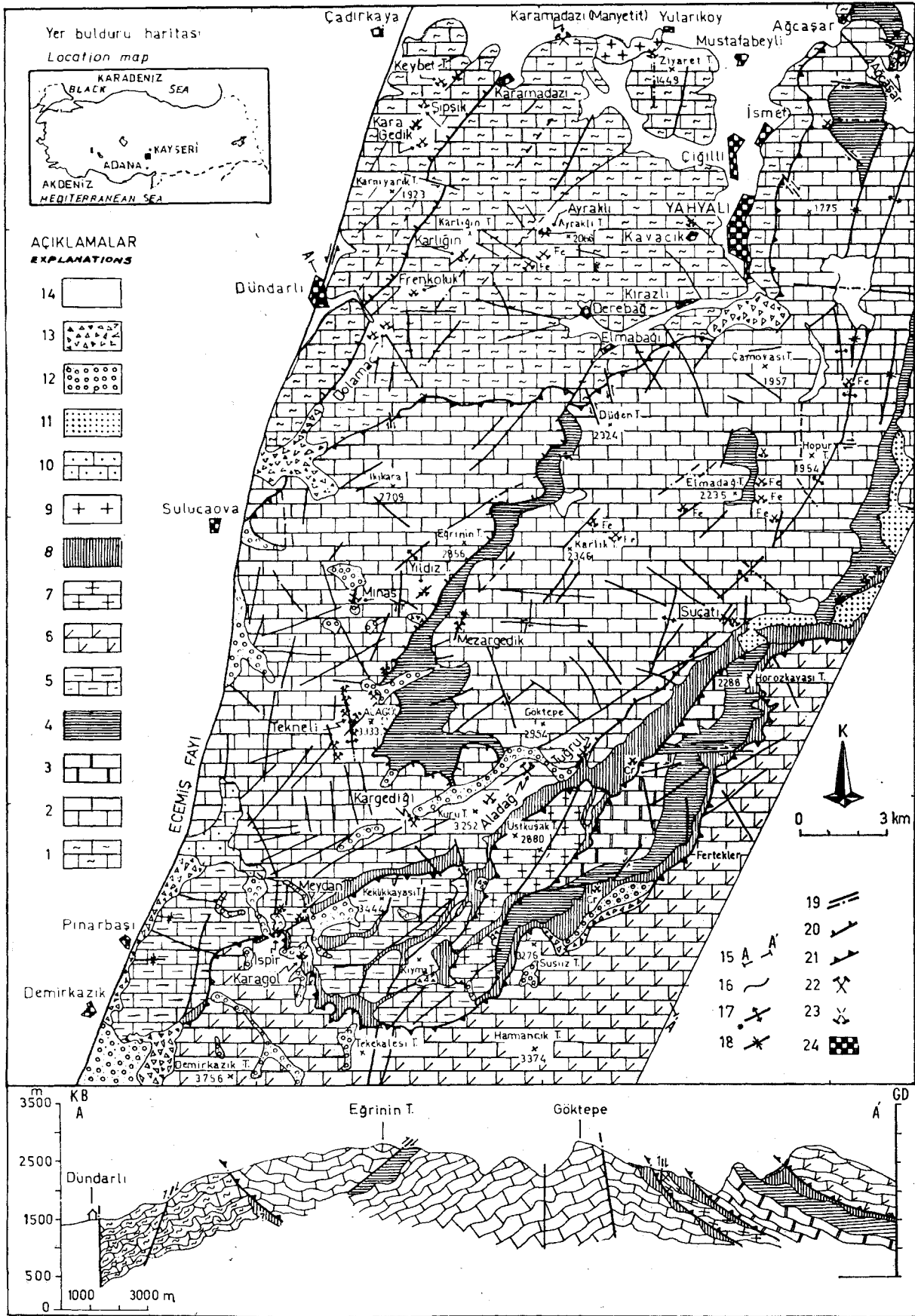
diğerleri (1981) bölgenin yapısal evrimini yorumlamış; allokton ve otokton birimleri incelemişlerdir. Birbirlerinden oluşum ortam ve koşulları ile jeolojik yaş farklılıklarıyla kolayca ayırt edilen Aladağ napları alttan üste doğru : Yahyalı, Siyah Aladağ, Üstkuşak, Çataloturan, Minaretepeler, Aladağ Ofiyolitli Melanj ve Beyaz Aladağ istifleri şeklinde sıralanırlar. Bu istiflerin ve öteki kayaçların özellikleri aşağıda özetlenmiştir :

— Yahyalı İstifi : İstifin en alt kesiminde daha çok serisit şist ve fillit, daha az kalkışit içerikli Alt Şist Serisi, serisit şist ve fillitle ardaşıklı Kalkışit Serisi ve rekrystalize kalın tabakalı, siyah renkli Kristalize Kireçtaşı Serisi yer alır. Alttaki Devoniyen yaşlı bu seriler fosilsiz, fillitlerin yaygın olduğu Üst Şist Serisi izler. Daha üstte ise yer yer kuvarsit bantlarının yer aldığı Karbonifer - Permian kireçtaşları ile bunlara uyumlu Triyas şist (marn, çamurtaşı, kireçtaşı ve fillit ardalanmalı) ve dolomitleri istiflenmiştir.

Yahyalı istifine ait kayaçlar bölgesel metamorfizmanın yeşil şist fasiyesine katılırlar. Karamadazı çevresinde magmatik kayaçların yerleşimi sırasında kireçtaşları kontak metamorfizma ile yeniden kristalleşmişlerdir.

Şekil 1. Yer buldu ve yörenin jeoloji haritası : 1 — Yahyalı istifi (Devoniyen - Triyas), 2 — Siyah Aladağ istifi (Devoniyen - Jura), 3 — Çataloturan istifi (Karbonifer - Üst Permian), 4 — Küçüküsu istifi (Alt-Orta Triyas), 5 — Minaretepeler İstifi (Üst Triyas), 6 — Beyaz Aladağ istifi (Üst Triyas-Jura), 7 — Üstkuşak istifi (Jura), 8 — Aladağ ofiyolitli melanjı (Senoniyen), 9 — Plütonik kayaç (Alt Eosen), 10 — Tersiyer çökelileri (Eosen - Oligosen), 11 — Miyosen konglomeraları (Miyosen), 12 — Morenler (Kuvaterner), 13 — Yamaç molozu, 14 — Alüvyon, 15 — Kesit çizgisi, 16 — Dokanak, 17 — An tiklin al, 18 — Senklinal, 19 — Faylar, 20 — Ters fay, 21 — Bindirme hatları, 22 — İşletilen maden, 23 — Terkedilmiş maden, 24 — Yerleşim birimleri. Bu haritanın hazırlanmasında Tekeli ve diğerleri (1981)'den yararlanılmıştır.

Figure 1. Location and geological map of the region : 1 — Yahyalı sequence (Devonian - Triassic), 2 — Siyah Aladağ sequence (Devonian - Jurassic), 3 — Çataloturan sequence (Carboniferous - Upper Permian), 4 — Küçüküsu sequence (Lower - Middle Triassic), 5 — Minaretepeler sequence (Upper Triassic), 6 — Beyaz Aladağ sequence (Upper Triassic - Jurassic), 7 — Üstkuşak sequence (Jurassic), 8 — Aladağ ophiolitic melange (Senonian) 9 — Plutonic rock (Lower Eocene), 10 — Tertiary sediments (Eocene-Oligocene), 11 — Miocene conglomerates? (Miocene), 12 — Morantes (Quaternary), 13 — Rock talus, 14 — Alluvium, 15 — Section line, 16 — Contact, 17 — Anticline, 18 — Syncline, 19 — Faults, 20 — Reverse fault, 21 — Thrust fronts, 22 — Operating mine, 23 — Abandoned mine, 24 — Settlements. This map has been modified from Tekel and others (1981).



— Siyah Aladağ İstifi : Alttan üste doğru marn - çamurtaşı ile ardalanmalı, mercan kolonili Üst Devoniyen kireçtaşları, kuvarsit ve marn ile ardaşıklı orta tabakalı Karbonifer (Namuriyen - Moskoviyen) kireçtaşı, bitümlü ve dolomitli Jura kireçtaşları ile çok kalın bir istiflenme gösterir. İstifin en geniş yayımlı iki birimi olan Üst Permiyen ve Jura kireçtaşları arasında açılı uyumsuzlukla bir boksitli düzey bulunmaktadır-

Siyah Aladağ istifinin Üst Devoniyen'den Üst Permiyen'e kadar süreklilik gösteren kayaçları açık şelf-açık platform fasiyesinde çökelmiştir.

— Çataloturan İstifi : Altta volkanik bileşimli ve yeşil renkli kireçtaşları ile ardalanmalı bitümlü, siyah renkli, orta tabakalı kireçtaşları Alt Karbonifer yaşlıdır (Aksay, 1980). Bu birim üzerine gri renkli, oldukça kalın tabakalı, çört ara katkılı Üst Permiyen yaşlı kireçtaşları gelir. Alt Karbonifer yaşlı alt birim derin su (Şelf kenarı) fasiyesine regresif nitelikte bir geçişi yansıtırken Üst Permiyen çökelleri açık platform fasiyesine aittir. (Tekeli ve diğerleri, 1981)

— Küçüküsu İstifi : Dolomitik kireçtaşları ile ardalanmalı marn - çamurtaşı - silttaşı serisini üstte, ince kireçtaşı tabakaları içeren marn - çamurtaşı - silttaşı seviyesi ile dolomit seviyesi izler. Alt - Orta Yriyas yaşlı istifin Siyah Aladağ'm ve Çataloturan'm Üst Permiyen yaşlı kireçtaşlarına uyumlu olması, yörenin öteki istifleriyle ilişkisi bulunmaması anılan iki istifin naplanma öncesi birbirine yakın konumda olduğunu ve böylece iki istif üzerinde Küçüküsu İstifinin çökeldiğini göstermektedir. Litolojik olarak Yahyalı istifinin Triyas şist serisini andırır.

— Minaretepeler İstifi : Bölgenin sadece güney kesiminde yüzeylenmekte ve alttan üste doğru tıktız dokulu açık kahverengi renkli kireçtaşı seviyesi, masif - kalın tabakalı kireçtaşı seviyesi, şarap renkli seviye • (mor renkli marn, kireçtaşı, dolomit ardalanmalı) ve dolomitik kireçtaşı seviyeleri ile temsil edilmektedir. Üst Triyas yaşlı Minaretepeler istifinin /çökelleri şelf ortamının özelliklerini taşır - Kıyma tepe ile Teke Kalesi arasında blok hareketleriyle fazlaca parçalanmışlardır.

— Beyaz Aladağ İstifi : İnceleme alanının güney ve güney doğusunu naplı yapısıyla çepçevre kuşatır. Tamamen kalın tabakalı gri - grimsi, beyaz renkli dolomit ve dolomitik kireçtaşların oluşturduğu istif, Üst Triyas Jura'da platform/bank fasiyesinde tortulanmıştır (Tekeli ve diğerleri, 1981).

Aladağ naplarının eri üstteki Beyaz Aladağ napı inceleme alanının dışında güneye doğru büyük bir alana yayılmaktadır.

— Üstkuşak istifi : Tamamen kalın tabakalı gri kireçtaşlarından oluşur ve Jura yaşlıdır. Aksu Dere batısında Üstkuşak Tepe çevresinde diğer istiflerle tektonik dokanaktır. Tekeli ve diğerlerinin (1981) çalışmasında Çataloturan istifine konulan bu istif yazara göre hiç bir litolojik ilişkisi bulunmamakla birlikte, uzak bir olasılıkla Minaretepeler istifinin en üst kesimine konulabilir.

— Aladağ Ofiyotli Melanj (Senoniyen İstifi) : Karbonatlı istiflerin üzerinde uyumsuz konumla olarak çökelmiş-

tir. Kireçtaşı blokları içerikli istifte serpantinitler, pelajik mikritik çamurtaşları, türbiditik ve konglomeratik kayaç türleri, çörtlü kireçtaşı, radyolarit, diyabaz ve granodiyoritler görülmektedir (Tekeli, 1980). Ofiyolit oluşum sonrası bölgeyi etkileyen blok hareketleri ve naplanmalarla ilgili olarak bindirme hatlarında ve öteki istiflerin içine düzensiz ve kesitli hatlar halinde yerleşmiştir. Tekeli ve diğerleri (1981) nin çalışmasına göre bu istif, henüz tümüyle çözüm bulunmayan sorunlarına karşın, Senoniyen havzasının kıta şelf bölgesinde gelişmiş ve daha sonraki yoğun bölgesel tektonikle öteki kayaçların üzerinde dilimler şeklinde yerleşmiştir.

— Mağmatik Kayaçlar : Siyah Aladağ istifinin kuzey sınırı boyunca doğu - batı yönünde kesikli, ince bir şerit şeklinde yüzeylenir. Çoğunlukla asit mağmatizmaya ait biyotitli kalkalkali granit, granit, granodiyorit, kuvarsdiyorit ve diyorit gibi derinlik kayaçları ile bunların dayk kayaçlarıyla daha az olarak bazik mağmatizmaya ait gabro ve diyabaz daykları ile temsil edilirler (Oygür ve diğerleri, 1978). Mağmatik kayaç-Siyah Aladağ istifi kireçtaşları dokanağında kontak metamorfizma nedeniyle granatlı, epidotlu, kısmen de aktinolitli, skapolitli, diyopsitli skarn kuşağı oluşmuştur. Kuşakta bulunan en önemli skarnlı manyetit yatağı Karamadazı yatağıdır.

İnceleme alanının asidik kayaçlarıyla Bolcardağı Horoz granitlerinin aynı yaşta oldukları ve her ikisinin Eeemiş fayı ile yanal atıma uğrayarak uzaklaştıkları kabul edilmektedir. Horoz granitlerinin oluşum yaşı Çalapkulu (1980)ya göre Kampaniyen sonrası-Alt Eosen 'dir.

— Tersiyer Çökelleri: Maden Boğazı çevresinde Lütetiyen (Eosen) yaşlı Kaleboynu Formasyonu kumlu kireçtaşı, Jkireçtaşı, kumtaşı ve çakıltısıyla temsil edilir- Kaleboynu Formasyonu üzerine açılı diskordansla çakıltı, kumtaşı, miltaşı ve çamurtaşlarından oluşan Oligosen yaşlı Çukurbağ Formasyonu gelir. Her iki formasyon karasal ortam çökelleridir (Yetiş, 1978).

Horoz Kayası kuzeyinde Siyah Aladağ ve Küçüküsu istifleri üzerine açılı diskordansla gelen karasal Miyosen konglomeraları yöredêki daha yaşlı tüm kayaçların çakıllarını içerir.

— Buzul Çağı Sonrası Moren ve Alüvyonlar : Kuvaterner yaşlı morenler çoğunlukla derin vadilerde buzul hareketleri sonucu ortaya çıkmışlardır. Buzul hareketleri dar vadilerde U-biçimli vadilerin gelişimine neden olmuştur.

Yamaç molozu ve alüvyonlar bölgenin her kesiminde çok yaygındır. Eemiş fayının doğusundaki yamaçlarda kuzeyden güneye doğru sıralanmış birikinti konileri izlenir. Tektonik

Aladağların yapısal evriminde üç farklı dönem etkin olmuştur: 1) Üst Triyas - Alt Kretase zaman aralığını kapsayan duraylı kıta kenarı dönemi, 2) Senoniyen'de kıta kenarının bozulması ve ilk ofiyolit yerleşimini kapsayan dönem, 3) Maastrihtiyen'de alloktan ofiyolit naplarının yerleşmesiyle ve kıta kenarının naplanmasıyla sonuçlanan dağoluşum dönemidir (Tekeli ve diğerleri, 1981). Bölgeyi temsil eden istifler, güneyden kuzeye doğru etkileyen tektonizma ile naplanarak bugünkü genel konumlarını kazanmışlardır.

Yinele 1. Aladağ yöresinde bulunan karbonatlı çinko - kurşun yataklar ve zuhurlarının özelliklerini gösteren önemli özellikleri.

Table 1. Summarized important features of carbonate bearing - zinc - lead deposits of Aladağ region.

YATAK VEYA ZUHUR ADI (Ore deposits)	YATAK BİRİMİ, YAŞI VE TÜRÜ (Wallrock, age and type)	YATAK ŞEKLİ (The form of ore deposits)	YATAKLARDA GÖZLENEN ÖNEMLİ ÖZELLİKLER (Important features of ore deposits)
ALADAĞ-DELİRKAYA	Siyah Aladağ istifi: Jura yaşlı masif kireçtaşı (Siyah Aladağ Sequence: Jurassic, massive limestone)	Elipsoid görünümülü K50D yönünde uzanan ağsallı damarlı cevher kütleleri. (Stockwork type orebody trending N50E with ellipsoidal appearance)	Yörenin en büyük yatağıdır. Derinlerde sülfürlü cevher blokları izlenir. Üst düzeyler yoğun kil ve demir içerir. (The biggest ore deposit of the region Sulphide ore blocks are seen in the deeper parts. Upper parts include clay and iron extensively)
TEKNEMLİ	Siyah Aladağ istifi: Kalın tabakalı Permian yaşlı kireçtaşı (Siyah Aladağ Sequence: Permian, thick bedded limestone)	2 km uzunluğundaki cevher zonu nun güneyinde K-G gidimli I,II,III no.lu damarlar (N-S trending veins no. I, II, III to the south of 2 kms long ore-zone)	Yörenin ikinci büyük yatağıdır. Damarlar kesintilidir. En uzun damar 320 m. dir. (2 nd biggest deposit of the area. Veins are discontinuous. The longest vein extends 320 m.
SİPŞİKKAYA-KEY-BETTEPE-KARAGEDİK	Yahyali istifi: Permian yaşlı rekristalize kireçtaşı. (Yahyali Sequence: Permian recrystallized limestone)	KD-GB ve KKD-GB doğrultulu damarlar (NE-SW and NNE-SSW trending veins)	Sürekli damarlarda cevher aşırı demirli ve yer yer silisli. Çevrede yaygın porfirit damarları (Ores in discontinuous veins are rather iron-bearing and locally silicified. Porphyrite dykes around them are seen)
SUGATI	Siyah Aladağ istifi: Jura yaşlı masif kireçtaşı (Siyah Aladağ Sequence: Jurassic, massive limestone)	KD-GB doğrultulu kırıklarda düzensiz karst bacası ve damarları. (Irregular veins and karstic pipes along NE-SW trending faults)	Batıda yer alan damarlar fazla demirli dir. (Veins found in the west section are more iron-bearing).
DEREKÖY-KARLIĞIN	Yahyali istifi: Permian yaşlı rekristalize kireçtaşı (Yahyali Sequence: Permian recrystallized limestone).	KD-GB doğrultulu damarlar (NE-SW trending veins).	Fazla ezik zonları izleyen cevherler yer yer yoğun Pb içeriklidir. (Ores following shear-zones are locally enriched in Pb).
DEREKÖY-AYRAKLI	Yahyali istifi: Devonian yaşlı kireçtaşı ve bunun kalkıştıle olan dokanağında (Yahyali Sequence: Devonian limestone and at the contact of limestone and calcshist).	Genç kırıklarla parçalanmış D-B doğrultulu damarlar (E-W trending veins displaced by young fractures).	Ana damarın derin kesimleri tümüyle sülfürlü cevher içerir. (Deeper section of the main vein completely sulphide ore).
MEYDAN YAYLASI-MINARETEPELER	Minaretepe istifi: Üst Triyas yaşlı dolomitik kireçtaşı ve sarı seviye arasında. (Minaretepe Sequence: Located between the Upper Triassic, dolomitic limestone and the wine-colored horizon)	Çoğunluklu D-B doğrultulu damarlar. (Generally E-W trending veins).	Jel yapıllı siyah galenit ile smitsonit ardalaması çok yaygındır. (Alternation of gel structured-galena and smithsonite is extensive).
İŞİR TEPE	Minaretepe istifi: Üst Triyas yaşlı dolomitik kireçtaşı ile ofiyolitik melanj (Kretase) dokanağında. (Minaretepe Sequence: Located at the contact of Upper Triassic, dolomitic limestone and Cretaceous ophiolitic melange)	K-C doğrultulu kırığa bağlı olup, kuzey-kesimi moren örtüsü altında uzanır. (Vein associated with N-S trending fracture. Its north section extends under the moraine cover)	Buzul sonrası evrenin morenlerinde sülfürlü cevher parçaları izlenir. Yatakta yoğun galenit blokları yer almaktadır. (Sulphide ore blocks are found in postglacial moraines. Galena blocks are dominant in the deposit)
DÜNDARLI-DOLAMAÇ	Yahyali istifi: Permian yaşlı rekristalize kireçtaşı (Yahyali Sequence: Permian, recrystallized limestone).	K50D doğrultulu damarlar şeklindedir. (N50E trending veins).	Küçük kesintili damarlar bol kil içeriklidir. (Small discontinuous veins carry abundant clay material)
AĞAÇAR	Küçüksu istifi: Alt-Orta Triyas yaşlı kireçtaşı. (Küçüksu Sequence: Lower-Middle Triassic limestone).	K-C eksen doğrultulu senkline uyumlu. (Veins developed along syncline axis N10W)	Yörenin en yüksek demir içerikli yatağıdır. Derinlere doğru gidildikçe Zn artar. (It is the richest iron-bearing deposit of the region. Zinc increases towards the deeper levels).
KARGEDİĞİ	Siyah Aladağ istifi: Jura yaşlı kalın ve masif kireçtaşı. (Siyah Aladağ Sequence: Jurassic, thick and massive limestone).	KD-GB doğrultulu damarlar. (NE-SW trending veins).	Derinlerde cevher damarları kireçtaşı bloklarını kuşatır. (Ore veins surround limestone blocks in the deeper section).
YILDIZ TEPE	Siyah Aladağ istifi: Jura yaşlı kalın tabakalı kireçtaşı. (Siyah Aladağ Sequence: Jurassic, thick bedded limestone).	K50D doğrultulu ezik zonda süresiz damarlar. (Discontinuous veins along N50E trending shear-zone).	Galenitçe fakir ana damar yanlara apofiz şeklinde sokulum yapar. (Galena-poor main vein extends towards walls as apophyses).
MİNAS	Siyah Aladağ istifi: Permian yaşlı kalın tabakalı kireçtaşı. (Siyah Aladağ Sequence: Permian, thick bedded limestone).	Antiklinal ekseni (K10B) boyunca gelişen damarlar. (Veins developed along anticline axis N10W).	Fazla ezik kesimler cevherce zengindir. (More sheared sections are rich in ore).
MEZARGEDİK	Siyah Aladağ istifi: Permian yaşlı kalın tabakalı kireçtaşı. (Siyah Aladağ Sequence: Permian, thick bedded limestone).	Senkline ekseni (K12D) boyunca kırıklarda. (Veins developed along syncline axis N12E).	Düzensiz ve kesintili damarlarda yüksek demir içeriği. (High amount of iron in irregular and discontinuous veins).
KARACÖL	Ofiyolitik melanj ile Bevez Aladağ istifi (Üst Triyas-Jura) dokanağında. (At the contact between ophiolitic melange and Upper Triassic-Jurassic Bevez Aladağ Sequence).	KD-GB doğrultulu kırıkta ve ofiyolitik melanjda. (Veins along NE-SW trending fracture and in the ophiolitic melange).	Ofiyolitik melanjın rotasyona uğrayan kireçtaşı blokları sülfürlü cevher içerir. (Rotated limestone blocks of the ophiolitic melange include sulphide ore).

Üst üste yığılma biçiminde gelişmiş olan naplı yapısal bölge önemli ölçüde daralmaya uğramış ve naplı istifler bölgeye oldukça uzak mesafelerden de taşınmışlardır (Tekeli ve diğerleri, 1981). Böylece ilksel ortamlarına göre farklı tektono-stratigrafik birimler ortaya çıkmıştır.

İnceleme alanının batısını boydan boya sınırlayan Ecemiş fayı yaklaşık 80±10 km lik sol yan atıma sahip olup batısında Niğde metamorfileri yer almaktadır. Erciyes Dağı dolayından başlayıp inceleme alanının batı kesimini sınırlayarak geçtikten sonra Mersin iline kadar uzanan bu büyük fayın oluşum yaşı Paleosen sonrası-Lütesiyen öncesidir (Yetiş, 1978). Fayın doğusunda faya yakın kesimlerde kuvvetli tektonik deformasyon izlenir. Hurç Dağı çevresinde gözlenen aşırı milonitleşme olasılıklı anılan fayın oluşumu sırasında ortaya çıkmış olup dislokasyon metamorfizmasını temsil etmektedir.

Aladağ yöresinin ana kırıkları Senoniyen'de ofiyolitli melanjin yerleşim öncesinde ve dağoluşum döneminde oluşmuştur. Ancak Tersiyer'deki tektonikma bazı genç kırık ve kırık zonlarının oluşum ve gelişmesini sağlamıştır. Çok evreli tektonikma ile çok yönlü kırık sistemleri gelişmiş olmasına karşın, egemen kırıklar KD-GB ve KB-GD yönlüdür. Yoğun kırık tektoniği nedeniyle yöredeki farklı yaşta ki formasyon dokanakları tektoniktir- İnceleme alanı ortasında ve batısında izlenen ters fay niteliğindeki iki büyük kırık KB'ya eğilimlidir ve bu konum naplanma yapısıyla uyumsuzdur. Her iki fay uzanımının Ecemiş fayına yaklaşık doğrultuda olması bunların eşzamanlılığı varsayımını doğrulamaktadır.

Kırık tektoniği yanısıra kıvrım tektoniği de yer yer iyi gelişmiş olup, özellikle Siyah Aladağ istifinde K-G, KD-GB gidimli antiklinal ve senklinaller gözlenmektedir (Şekil 1).

MADEN YATAKLARI

Bölge yataklarının dağılımı, yankayaçları ve özellikleri

Aladağ yöresinde Çataloturan (Karbonifer-Permiyen), Beyaz Aladağ (Üst Triyas-Jura), Üstkuşak (Jura) istifleri ile Eosen detritikleri ve Miyosen konglomeraları dışında, kalan yörenin Devoniyen-Kretase taşı tüm karbonatlı kayaç birimlerinde çinko-kurşun cevherleşmesi izlenir (Şekil 1). Ancak bölgenin belli başlı cevher yatakları çoğunlukla Siyah Aladağ ve Yahyalı istiflerinde yer alır (Şekil 1 ve Çizelge). İnce şeritler şeklinde bölgenin güney kesiminde yüzeyleyen ofiyolitli melanjin yalnız İspir Tepe çevresinde içlerindeki karbonatlı kayaç blok ve tabakalarına bağlı küçük cevherleşmeler içermektedir-

İnceleme sahasının doğusunda dar bir kesimde dolomitlere bağlı önemsiz demirli zuhurlar ile Ağcaşar yatağını içeren Küçüküsu istifinin büyük bir bölümü cevherlidir.

Cevherleşme bütünüyle tektonik kontrollüdür. Ağsal damarlı (stockwork) tip Aladağ - Delikkaya yatağı dışında tüm yataklar K-G ve KD-GB doğrultulu kırık sistemlerine bağlıdır. Kalınlık, uzanım ve yayılımları değişen damarlar bağlı buldukları faylar boyunca süreksizlikler gösterirler. Bazı zuhurların ana damarlara bağlı damarcıkları yaakayaç içine ve yankayacın tabaka yüzeyleri asına sokulum yapmaktadır.

Şekil 1'de görüldüğü gibi yörenin rezerv ve tenor açısından önem gösteren Zn-Pb yatakları iki ayrı zonda bulunur. Birinci zon Suçatı, Aladağ - Delikkaya ve Meydan Yaylası - İspir - Minaretepeler yatakları ile; ikincisi Tekneli, Minas, Yıldız Tepe, Dünderlı, Karlıgın, Karagedik, Şıpsikkaya ve Keybettepe yatakları ile temsil edilirler.

Cevher Mineralleri

Cevher mineralleri çoğunlukla oksitli, daha az sülfidli minerallerden oluşmaktadır. Sülfidli cevher mineralleri çokluk sırasına göre galenit, pirit, sfalerit, markazit, kalkopirit, tetrahedrik, enarjit ve pirotindir. Galenit hemen her yatakta değişen oranlarda özellikle irili ufaklı bloklar şeklinde bulunurken, diğerleri çok az veya eser oranlarda bulunurlar.

Oksitli vehidroksitli cevher mineralleri fazlaca smitsonit, limonit (götüt, lepidokrokit), serüzit, hidrozkinit ve daha az hematit, hemimorfite, malakit, azurit, jerozite ve anglezitten oluşmaktadır- Oksitli cevher mineralleri çoğunlukla sarımsı, kırmızımsı ve kahverenkli toprak görünümündedir. Bu renkleriyle limonitni andırmakta olup, ancak ağırlıklarıyla limonitten kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Bunun yanı sıra böbreğimsi, hücreli, ağsal, bandlı, kabuğumsu yapıdadı cevher oluşukları da oldukça yaygındır.

Gang mineralleri ise çoğunlukla kalsit, aragonit, dolomit, kalsedon, kil mineralleri (illit, halloysit, nakrit, klorit), opal, çok az olarak siderit, ankerit, barit ve jips mineralleri ile temsil edilir. Ayrıca Metag ve Stolberg (1971) raporlarında grinokit, jordanit, monimolit, villemite, arjantit, altın, kovelin, kuprit ve necdijenit, piromorfite, minium ve fraipontit gibi mikroskopta saptanabilen mineraller yanında fluoritin varlığından söz edilmekte ve sfaleritlerin demirce fakir, kadmiyumca zengin olduğu belirtilmektedir. Aynı çalışmada galenit içindeki Ag miktarı 100-150 gr/ton olarak belirlenmiştir. Ag'nin birincil kaynağı arjantit ve tetrahedrittir. Cevherlerde Ag ile birlikte düşük oranlarda Au'a rastlanmaktadır.

Çizelge 2 : Aladağ-Delikkaya Pb-Zn yatağının kimyasal bileşimi

Tablo 2 : Chemical composition of Aladağ-Delikkaya Pb-Zn Deposit

%	2711 m Üretim galerisi (mine level)	2734 m Üretim galerisi (mine level)	2780 m Üretim galerisi (mine level)
Zn	29.41	33.98	9.48
Pb	0.85	0.48	2.00
Cu	0.0026	0.0021	0.0028
Cd	0.0092	0.10	0.02
As	0.009	0.009	0.010
Fe ₂ O ₃	14.98	16.78	52.97
Al ₂ O ₃	10.44	5.70	7.40
Ni	0.008	0.006	0.006
TiO ₂	0.19	0.14	0.36
B ₂ O	0.013	0.005 den az	0.005
SiO ₂	12.83	8.72	9.59
Ag (g/t)	29	16	11

Karstlaşma ve Karstlaşma Evreleri

Yörede Zn ve Pb'ce zengin büyük yataklarla Fe'ce zengin küçük karstik zuhurlar belirgin bir zonlanmaya işaret ederler. Elmadağı çevresinde ve Dereköy kuzeyinde yüzeyleyen demirce zengin küçük zuhurlarla, Mezargedik yatağını bir zon şeklinde Zn-Pb'ce zengin cevherli zon çepeçevre kuşatır (Şekil 1).

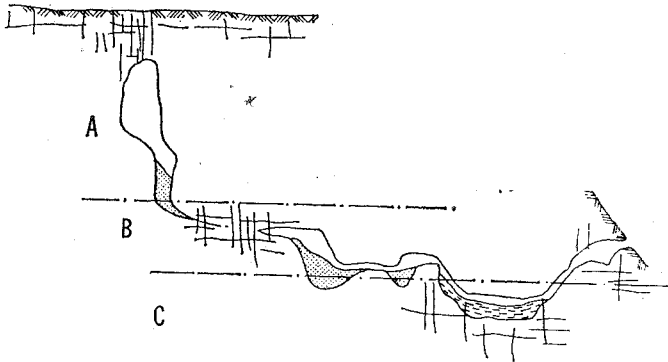
Aladağ yöresi yataklarının Zn-Pb ve öteki element içerikleri değişkendir. Çizelge 2'de Aladağ-Delikkaya yatağının belirli düzeylerinden alınan cevher örneklerinin analiz değerleri verilmiştir (Metag ve Stolberg, 1971).

Genel

Karstik maden yataklarının (özellikle sülfidler, barit ve florit) kökeni üzerine üç ayrı varsayım ileri sürülmüştür (Zuffardi, 1976). Bunlardan birincisine göre boşlukların oluşturulması ve bunların cevherlerle doldurulması mağmatik kökenli hidrotermal eriyiklerle sağlanır. İkincisine göre, boşluklar karstik, dolgular ise mağmatik hidrotermal kökenlidir. Üçüncü görüşe göre ise hem boşluklar hem de dolgular yukarıdan aşağıya akan (supergene) ve/veya arteziyen sularıyla oluşmuştur. Günümüzde karstik yatakların oluşumu daha çok bunlardan sonuncu görüşle açıklanmaktadır.

Bögli (1978)'ye göre karasal ortamda belirli fiziko-kimyasal koşullar altında karbonatlı kayalarda karst korrozyonu sonucu yüzeyde dolin, polye, lapy, çukurluklar ve karrenler; yeraltında ise boşluk ve mağaralar oluşur-

Karst sisteminde meteorik suların hidrodinamik koşulları göz önüne alınırsa üç farklı zon ayırt edilir (Bernard 1976 ve Zuffardi, 1976; Şekil 2) :



Şekil 2. Cvijic (1918)'e göre karst sisteminin basitleştirilmiş kesiti : A - Süzülme zonu, B - Dolaşım zonu, C - Emme zonu.

Figure 2- Simplified section of a karst system (after Cvijic, 1918). A - Percolation zone, B - Circulation zone, C - Imbibition zone.

a) Süzülme zonu : Su tablası üzerinde uygun oksitlenme koşulları altında asidik sular, karbonatlı kayalarda düşey boşluklar ve karst bacalarını oluşturur. Burada sürekli karbonat çözünmesi suyun pH değerini artırır. Su akımı nedeniyle mekanik erozyon kimyasal erozyondan daha şiddetlidir. Karst sedimantasyonunda kaba detritikler egemendir.

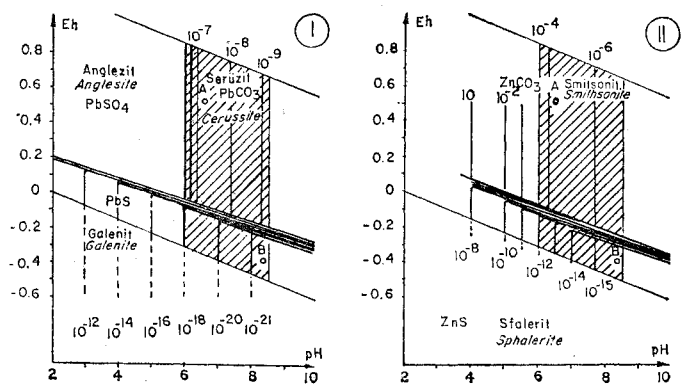
b) Sürekli dolaşım zonu : Daha çok yatay gelişen boşluklar galeriler şeklindedir. Su tablası civarındaki bu zonda kimyasal çözünmelerle yaygın «çöküntü» (collapse) breşleri ©rtaya çıkar. Suyun pH değeri bazik, Eh değeri ise çok zayıf indirgendir. İnee detritik sedimantasyon görülür.

c) Emme (Imbibition) zonu : İndirgen ortam koşullarının egemen olduğu bu zon tümüyle su tablası altındadır. Kükürt oksitleyen ve indirgen mikroorganizmaların işlevleri burada ©nemli rol oynar- Ultradetritik ve biyokimyasal sedimantasyon egemendir. Biyojenik sülfidleşme bu zonun karakteristik niteliğidir.

Hem yüzey hem de yeraltı karstlaşmada klastik ve kimyasal sedimanların taşınma oranlarına bağlı olarak kum boyutundan kil boyutuna kadar karst sedimanları çökelir.

Karstik Ekonomik Maden Yataklarının Oluşumunda Fizikokimyasal Koşullar

Karstlaşmada pH değerini düzenleyen ve onu 6 ile 8,5 arasında tutan CO₂ kısmi basıncı ana değişkendir. Çözünmüş H₂S ve O₂, -0,4 ile 0,8 V arasında değişen Eh değerini yönlendirir. Suyun ısı birkaç derece ile yaklaşık 20°C arasında değişir. Şekil - 3, kurşun ve çinkonun Eh ve pH değerlerine bağlı olarak hangi şekillerde bulunabileceğini göstermektedir. Şekillerdeki taranan kısımlar karst ortamında pH ve Eh değişkenlik kesimini temsil etmektedir. Karstlaşma süreçleri ile sülfidli minerallerden galenit, serüzit ve anglezite dönüşürken, sfalerit de smitsonite dönüşür. İnceleme alanında oksitli cevherlerin çoğunluğu bu yolla oluşmuştur. Sülfidli cevherlerin bir kısmı da kimyasal çökelmeler şeklinde emme zonunda gerçekteleşmiştir. Emme zonunda çökeltiler (-) Eh değerlerine sahip olup, çoğu zaman çözeltiler bu zonda hareketsizdir. Siyah organik maddelerce zengin çamurların çökelebildiği zon mikro indirgeyici ortam niteliğini taşır. Değinilen koşullar altında



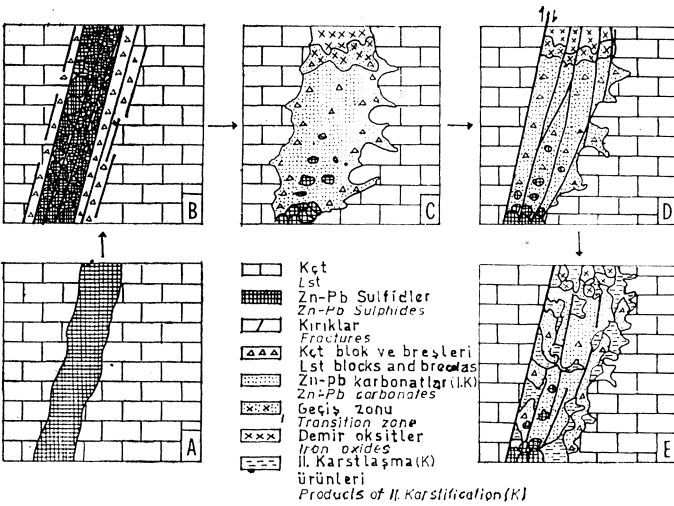
Şekil 3. Garrels (1953)'e göre bazı kurşun (I) ve çinko (II) bileşenlerinin pH, Eh ve çözünme ürünlerine bağlı olarak mineral duraylılık alanlarının diyağramları.

Figure 3. Diagrams of theoretical stability fields of minerals as functions of pH, Eh and solubility products of various lead (I) and zinc (II) species (Garrels, 1953).

sayısız bakteri kolonileri varlığıyla sülfatlı bileşikler sülfidlere indirgenir. Kurşun ve çinko sülfidler en üst zonda oldukça çözünür olmasına karşın; en alt zonlarda artan H₂S miktarlarıyla çözünürlükleri çok düşük düzeydedir.

Karstlaşmanın Aladağ Yöresindeki Rolü ve Etkinliği

Bazı yataklarda bugün bile oluşumunu sürdüren çok evreli karstlaşma süreçleri bölgede daha önce oluşan cevherlerin büyük ölçüde veya tümüyle hareketlenmesini ve tekrar çökmesini sağlamıştır. Tekrar çökme cevher damarlarında iç sedimentasyon şeklinde gerçekleşmiştir. Tüm karstik evrelerde cevher mobilizasyonu ve en son cevher geometrisi şekil - 4 ile temsil edilmektedir.



Şekil 4- Aladağlar karbonatlı çinko - kurşun cevherlerinin oluşumu ve gelişme evreleri (genelleştirilmiş). Genç karstlaşma evreleri burada gösterilmemiştir. K: Karstlaşma.

Figure 4. The formation and development stages of zinc-lead carbonate ores of Aladağ area (generalize!)*. Younger karstification stages have not been shown in this figure, K ; karstification.

Aladağ yöresi karbonatlı çinko-kurşun yataklarının olası birincil kökeni hidrotermaldir. Tersiyer'de yörenin birçok kez epirojenik hareketlerle yükselmesi karstlaşmaya uygun topoğrafik koşulları hazırlamıştır. Böylece çok evreli karstlaşma ve karst sedimentasyonu ortaya çıkmıştır. Yoğun tektonizma, cevherli çözeltilerin belirli mesafelerde göçü için gerekli zayıf tektonik hatları ve kırıkları oluşturmuştur- Yataklarda cm ölçeğinde gözlenen siyah amorf galenit tabakalarıyla smitsonit ve serüsitin araldanması; karstlaşma sırasında ortamın fiziko - kimyasal koşulların sık değişmesine neden olan sürekli yinelenen devinimlerin (yükselme - alçalma) etkinliğini yansıtmaktadır. Yatakların boyutlarını belirleyen ana nedenler sırasıyla: Karstlaşmanın sürdüğü zaman aralığı, karstik suların akışı ve etkinliği, suların giriş ve çıkışı arasındaki düşey ve yatak uzaklıklar yanında; karbonatlı kayaçların bileşimi ile doğrudan bağlantılı olan çözünürlük derecesi, tektonizmanın yoğunluğu,

kayaçların mekanik parçalanma niteliği ve birincil cevher miktarının varlığıdır-

Cevher damarlarının hemen her kesiminde izlenen karstik sediman tabakaları çoğunlukla yatay ve yataya yakın konumdadır. Kaba detritik, orta taneli detritik ve çok ince detritik bileşenlerle kimyasal çökme ürünleri yaygındır. Özellikle %15'e kadar cevher içerebilen kil tabakaları ve bantları yataklarda çok düzensiz şekillerde bulunan en yaygın sediman ürünlerinden biridir. Daha çok üst kesimlerde gözlenen iri detritikler arasındaki ince taneli cevher bileşenleri su dolaşımına bağlı olarak daha alttaki kesimlere taşınmıştır.

İmren (1965), Denizova, Çakılıpınar, Havadan, Ayşepmar, gibi yataklarda cevherlerin iki şekilde karst kapanlarına taşındığını işaret etmektedir: Bunlar çözeltiler halinde ve kısa mesafeli mekanik taşınma ile çözeltiler halinde uzun mesafeli taşınmadır Buna karşın Aladağ - Delikkaya yatağıyla bağlantılı ana damarda (batıda) iyi derecede yuvarlak galenit ve kalsedon çakıllarının bulunması mekanik taşınmanın da uzun mesafede gerçekleştiğini kanıtlar. İmren (1965) incelediği alanın Triyas - Kretase aralığında birinci karstlaşmaya, Kretase sonrasında ikinci karstlaşmaya uğradığını savunmaktadır. Buna karşın incelenen alanda cevherlerin doğrudan karstlaşması Tersiyer'de başlar, günümüze dek sürer. Ayrıca Siyah Aladağ istifinin Üst Permiyen sonrası Jura öncesi karstlaşma ürünleri cevher-sizdir. Sadece ufak boksit toplulukları ile temsil edilirler.

Yatakların ana cevher mineralleri smitsonit, limonit ve serüsit'tir. Cevher mineralleri toprağımsı ve amorf görünümü çoğunlukla kolloform, bantlı, böbreğimsi, oolitik ve ağsal yapı ve dokuludur. Bu yapı ve dokular cevherin karstik boşluklarda oluştuğunu gösterir. Suçatı yatağında gözlenen özşekilli gips kristalleri sülfidli minerallerin ayrışması ile ortaya çıkan karstik suların sülfat iyonlarıyla Ca²⁺ iyonlarının birleşmesi sonucu oluşmuşlardır.

Yörenin bitümlü ve ince tabakalı karbonat kayaları cevher yataklanmasına uygun değildir. İnce tabakalar tektonik hareketlere karşı kırık tektoniğinden çok kıvrım tektoniğinden çok kıvrım tektoniği şeklinde tepkime gösterir ve böylece karst sularının serbest dolaşımı büyük ölçüde engellenirken, bitüm içeriği de karstik cevherli çözeltilerin kayaçlara etkime oranını azaltmıştır. Öte yandan suların ince tabakalar arasına dağılması etkin karstlaşmayı belirli ölçüde yavaşlatmıştır.

Yatakların yer yüzüne yakın üst kesimlerinde 1 - 5 m arasında değişen kalınlıklarda bir nevi demir şapka bulunmaktadır. Buradan işletilebilir Pb - Zn cevher zonuna doğru tedrici bir artış görülmektedir (Şekil 4). Ancak Tekneli II ve III damarlarının değişik düzeylerinden sondajlardan alınan örnekler bu görüşle çelişmektedir. Bunun başlıca nedeni cevher minerallerinin çok evreli karstlaşma ile kendi içinde göçüdür (Şekil 4 e). Metag ve Stolberg (1971)'e göre Tekneli II ve III nolu cevher damarlarında bazı bileşenlerin miktarları Çizelge 3'te verilmiştir.

Aladağlar'da karbonatlı kayaçların fazla kırıklı olması ve uygun topoğrafik konumda bulunması, bunlarda yerüstü karst oluşuklarından çok yeraltı karst oluşukları ile karbonatlı cevherlerin oluşmasına neden olmuştur. Buna

%	Zn	Pb	Cu	Cd	As	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	Ag (gr/ton)
II no'lu Damar (Vein no II)										
a) Yüzey (Surface)	30.80	0.95	0.010	0.15	0.042	14.84	5.16	0.15	8.02	95
b) Damar (Vein)	29.7	3.01	0.002	0.11	0.027	17.98	5.30	0.18	11.63	21
111 no'lu damar (Vein no 111)										
a) Yüzey (Surface)	16.17	1.04	0.0054	0.055	0.014	30.66	7.30	0.32	12.04	19
b) Damar (Vein)	28.88	4.77	0.0045	0.49	0.04	20.09	3.85	0.11	9.05	22

Çizelge 3. Tekneli II ve III nolu damarlarının içinden ve yüzeylerinden alınan numunelerin kimyasal bileşimleri (Metag ve Stolberg, 1971).

Table 3. Chemical compositions of samples from surface and within II nd and III rd veins of Tekneli.

karşın ofiyolitlerin yeraltı karst sürecine uygun olmaması nedeniyle içlerindeki kireçtaşı blokları ayrışmamış birincil kökenli sülfidli cevher damar ve damarcıklarını taşı-

YATAKLARIN BİRİNCİL KÖKENİ

Zamanti kuşağı karbonatlı çinko - kurşun yatakları bir dizi evrim sonucu son şekillerini kazanmışlardır. Yatakların birincil kökenini asidik mağmatizma ile ilgili olasılı hidrotermal süreçler belirler. Devoniyen - Kretase yaşlı tüm kayaç birimlerinde cevherleşmenin varlığı birincil cevher yataklanmasının Tersiyer'de gerçekleştiği noktasına götürür. Paleosen sonrası Lütesiyen öncesi şekillenen Ecemiş fayı (Yetiş, 1978) ve bununla eşzamanlı oluşan kırıklarda cevherleşme ve mağmatik kayaç oluşumu gözlenmemesi nedeniyle asidik mağmatizmanın olasılı yerleşim yaşı Paleosen - Alt Eosen olarak kabul edilmektedir. Bu mağmatizmadan kaynaklanan bir cevherleşmenin varsayılması halinde yörenin naplı Çataloturan, Üst kuşak ve Beyaz Aladağ istiflerinde cevherleşme izine rastlanması gerekirdi. Bunlarda cevherleşmenin izlenmemesi çok önemli bir sorun olarak ortaya çıkar. Ancak şekil 1 jeolojik kesitinde görüldüğü gibi anılan cevhersiz istifler napların yoğun olduğu ve üst üste bulunduğu çok kalın bir kesimde yer alırlar. Ayrıca istif dokanaklarının büyük bir kısmı cevherli çözeltilerin geçişini engelleyebilecek ofiyolitli melanj kuşakları ile sınırlıdır. Öte yandan anılan kesim boyunca çözeltilerin hareket ve göçünü kısıtlayabilecek marnlı - çamurtaşlı Küçük-su istifi uzanmaktadır. Gerek Küçük-su istifi gerekse ofiyolitli melanj yörenin kuzey ve orta kesimine göre daha derinlerde bulunan mağmatik kaynağa uzak olup, her iki istif çözeltilerin daha üstteki istiflere geçişini engelleyen baraj niteliğini taşımış olabilirler. Ancak çok uzun bazı bindirme hatları (Yahyalı - Siyah Aladağ bindirme hattı gibi) cevher yerleşimine en uygun zonlar olabilecekleri halde bunlar cevhersizdir.

Birincil cevherleşmenin Paleosen - Alt Eosen yaşlı bir asidik mağmatizmaya bağlanması halinde, Bolkardağı kurşun - çinko yataklarıyla açık bir benzerlik göze çarpar. Skarn - Hidrotermal kökenli Bolkardağı cevherlerini oluşturan

hidrotermal eriyikler Şişman ve diğerleri (1981)'e göre Alt Eosen, Çalapkulu (1980)'ya göre ise Kampaniyen sonrası - Alt Eosen yaşlı Horoz graniti tarafından getirilmiştir. Birbirinden yaklaşık 70 km uzaklıkta bulunan yataklarda Aladağ yöresi yatakları sol yanal atımlı Ecemiş fayının doğusunda, Bolkardağı yatakları ise batısında bulunur. Bu konuma göre atım öncesi eşzamanlı bir yataklanma söz konusu olmakla birlikte Bolkardağ'da daha yüksek oluşum ısalarına işaret eden mineral parajenezleri gözlenirken, Aladağ yöresinde Zn ve Pb den oluşan yeknesak bir cevherleşme izlenir-

Birincil cevherin gelim kaynağı ve oluşum modeli ikinci bir savla da açıklanabilmektedir. Aladağ yöresini oluşturan allokon ve paraotokon istiflerinden Yahyalı, Siyah Aladağ, Mineratepeler ve Küçük-su istifleri ile ofiyolitli melanj Maestrihtiyen öncesi ya mağmatik süreçlerle veya lateral segregasyon süreçleriyle cevherleşmişler ve bölgenin naplanması sırasında cevherli istifler üzerine cevhersiz istifler sürüklenmiştir. Yörenin Devoniyen - Alt Kretase zaman aralığında istiflenen tüm kayaç birimlerinde cevherleşmenin varolması ve naplanmanın Maestrihtiyen'de gerçekleşmesi nedeni ile olasılı yataklanma yaşının Orta - Üst Kretase olarak alınması gerekmektedir.

Mustafa Çevrimin (Sözlü görüşme, 1981) Aladağ - Delikkaya galemit örneklerinde yaptığı mutlak yaş tayinleri 47+5 milyon yıl olarak vermiştir. Bu sonuca göre gerek Yahyalı granitoidleri gerekse bunlarla ilgili sülfidli cevherleşmenin yaşı Alt Eosen'dir. Ancak yaşı saptanan galemit örneklerinin karst sisteminin emme zonunda oluşabileceği olasılığının bulunması bu sonucu değiştirebilir. Öte yandan İmreh (1965) sülfidli cevherleşmenin kaynağını yorumlamamış olmasına karşın, oluşum yaşının Paleojen (olasılı Eosen) olabileceğini savunmuştur.

SONUÇLAR

Aladağ yöresi cevherleri Devoniyen - Kretase zaman aralığında istiflenen tüm kayaç birimlerinde yataklanmıştır. Ağsal damarlar (stockwork) tipindeki Aladağ - Delikkaya yatağı dışında kalan tüm yataklar K - G ve KD - GB

yönlü kırıklarda veya eksenleri kırıklarla belirlenen antik - linal ve senklinallerin eksen düzlemlerinde bulunur. Bir dizi evrim geçiren yatakların birincil mineralleri çoğunlukla sfalerit, galenit ve pirit parajenezinden oluşmaktadır ve olası hidrotermal bir gelime bağlıdır. Birincil sülfidli cevherlerin yerleşim yaşı tartışmalı olup bu konuda iki görüş savunulmaktadır. Bunlardan birine göre cevherler magmatik çözeltilerle veya lateral segragasyonla Orta - Üst Kre-tase zaman aralığında Yahyalı, Siyah Aladağ, Küçüksu ve Minaretepeler istifleri ile ofiyolitli melanj kireçtaşı bloklarına yerleşmiştir. Bu birimlerden daha uzakta bulunan cevhersiz Çataloturan, Üst kuşak ve Beyaz Aladağ istifleri Maastrichtiyen'de cevherli istifler üzerine naplanma sonucu yerleşmiştir.

İkinci görüşün temelini olası Paleosen - Alt Eosen yaşlı Yahyalı granitoidleri oluşturur. Granitoidden kaynaklanan cevherli çözeltiler dört cevherli istifi güney ve güneydoğu kesimini sınırlayan ofiyolitli melanj kadar ulaşabilmişlerdir. Özellikle ofiyolitli melanj cevherli çözeltilerin daha üstteki naplı Çataloturan, Üstkuşak ve Beyaz Aladağ istiflerine ulaşmasını engelleyen bir baraj niteliği taşıdığı varsayılmaktadır. Arazi gözlemleri bu görüşlerden daha çok ikinci görüşü desteklemektedir.

İnceleme alanından 70 km GB'da bulunan Paleosen - Alt Eosen yaşlı Horoz granitoidinden kaynaklanan Bolcardağ kurşun - çinko yataklarıyla Aladağ yöresinin yatakları eşzamanlı olarak oluşmuştur. Oluşum sonrası her iki bölge Ecemiş fayı ile atılarak bugünkü konumlarını almışlardır.

Aladağlar yöresi yoğun biçimde Orta - Üst Tersiyer'de çok evreli karstlaşmaya uğramış ve karstlaşma günümüze dek sürmüştür. Çok evreli karstlaşma sırasında birincil sülfidli cevher mineralleri ya bulunduğu yerde, ya da mekanik ve kimyasal taşınma ile özellikle masif ve kaim tabakalı karbonatlı kayaçların kırık sistemlerinde karbonatlı Zn - Pb şeklinde çökelmiştir.

KATKI BELİRTME

Yazar bu makalenin hazırlanması sırasında arazide çalışma olanaklarını sağlayan MTA Enstitüsü Genel Direktörlüğü ile bazı örnekleri laboratuvarlarında analiz eden Çinkur İşletmesi Genel Müdürlüğüne teşekkür eder. Ayrıca makaleyi eleştirerek okuyan sayın Dr. Ahmet Çağatay'a da teşekkürü borç bilir.

DEĞİN İLEN BELGELER

- Abdüsselamoğlu, S., 1958, Yukarı Seyhan bölgesinde Doğu Toroslarm jeolojik etüdü : MTA Derleme, 2688, 3B s., yayınlanmamış.
- Aksay, A., 1980, Toroslarm'da fasiyes yönünden farklı bir Alt Karbonifer istifi : Türkiye Jeol. Kur. Bült. 23, 1, 193 - 199.
- Bernard, A. J., 1976, Metallogenic processes of Intra - karstic sedimentation; Amstutz, G.C. ve Bernard, A.J., ed., Ores in sediments'de : Springer, Berlin - Heidelberg New York, 43-57.

- Blumenthal, M.M., 1952, Das taurische Hochgebirge des Aladağ; neuere Forschungen zur seiner Geographie, Stratigraphie und Tektonik : MTA yayınları, seri D, 6, 136 s.
- Bögli, V.A., 1978, Karsthydrographie und physische Spelaeologie ; Springer, Heidelberg - Berlin - New York, 292 s.
- Çalapkulu, F., 1980, Horoz Granodiyoritinin jeolojik incelemesi : Türkiye Jeol. Kur- Bült, 23,1, 59 - 68.
- Cvijic, J., 1918, Hydrographie souterraine et evolution morphologique du karst : Grenoble, Revue. Trav. Inst. Géogr. Alpin, 6,4, 56 s.
- Garrels, R.M., 1953, Mineral species as functions of pH and oxidation - reduction potentials, with special reference to the zone of and secondary enrichment of sulfide ore deposits : Geochim. Cosmochim- Acta, 5, 4, 153-158.
- Gümüş, A., 1964, important lead - zinc deposits in Turkey : Mining Geology and the base metals, CENTO, Ankara.
- İmreh, L., 1965, Zamanti metal cevherleşmesi bölgesinin kurşun - çinko mineralizasyonları : MTA Dergisi, 65, 85-108.
- Metag ve Stolberg, 1971, Zamanti kurşun-çinko projesi nihai raporu, Maden sahalarının jeolojisi ve paleontoloji ekleri : DPT Müsteşarlığı Rap-, c. IV, 191 S., yayınlanmamış.
- Metz, K., 1956, Beitrage zur Geologie des kilikischen Taurus im Gebiete des Aladağ : Wien, Sitzungsber- Akad. d.VViss.Abt.,c. 1, 148 s.
- Oygür, V., Yurt, M. Z., Yurt, F., ve Sarı, t., 1978, Kayseri Yahyalı - Karamadazı ve Kovalı yöresi demir madenleri jeoloji raporu : MTA Rap., 1626, 159 s., yayınlanmamış.
- Özgül, N., 1976, Toroslarm bazı temel jeoloji özellikleri : Türkiye Jeol. Kur. Bült. 19,1, 65 - 78-
- Philippson, A., 1918, Kleinasien : Handbuch d. regional Geologie : Heidelberg, V/2.
- Şişman, A.N., Şenocak, M.H., Dilek, S., ve Yazgaç, M., 1981, Bolcardağ yöresinin jeolojisi ve maden yatakları : MTA, M. Etüd Arşiv, 1790, 58 s., yayınlanmamış.
- Tekeli, O., 1980, Toroslarda Aladağlar'ın yapısal evrimi : Türkiye Jeol. Kur. Bült 23,1,11 -14.
- Tekeli, O., ve Erler, A., 1980, Aladağ ofiyolit dizisindeki diyabaz dayklarının kökeni : Türkiye Jeol. Kur. Bült. 23,1/15-20.
- Tekeli, O., Aksay, A., Evren-Ertan, İ., Işık, A., ve Ürgün, B.M., 1981, Toros ofiyolit projeleri, Aladağ projesi : MTA Derleme, 6976,132 s., yayınlanmamış.
- Tschihatschef, P., 1869, Asie mineure : Paris, Geologie, 1, 3, 552 s.

- Vaché, R., 1964, Antitoroslar'daki Bakırdağ kurşun-çinko yatakları (Kayseri ili) : MTA Dergisi, **62**, 87-98.
- Van der Kleyn, PH., 1966, Geologic reconnaissance mapping in the Aladağlar : MTA, M. Etüd Arşivi, **689**, 17 s., yayınlanmamış.
- Vohryzka, K., 1966, Yahyalı (Kayseri) ve Zamantı nehri arasındaki bölgenin jeolojisi ve metalojenezi : MTA Dergisi, 67, 97 - 104.
- Yetiş, C., 1978, Çamardı (Niğde ili) yakın ve uzak dolayının jeoloji incelemesi ve Ecemiş yanlım kuşağının Ma-

den Boğazı - Kınışlı arasındaki özellikleri : 1st. Üniv. Fen Fak., Doktora tezi, 151 s, yayınlanmamış.

- Zuffardi, P., 1976, Karsts and economic mineral deposits; Wolf, K-H., ed-, Handbook of strata - bound and stratiform ore deposits'de : Elsevier, Amsterdam, c. 3, 175-212.

Yazının geliş tarihi : Şubat 1983

Yayıma verildiği tarih : Ocak 1984