

MADEN YATAKLARI OTURUMU -II-

AFYON-AŞAĞISAĞIRLI ALTINLI DEMİR YATAĞI

GOLD-BEARING IRON DEPOSIT OF AFYON-AŞAĞISAĞIRLI

M, Orhan ÖZKÖÇAK, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ANKARA

ÖZ: Aşağısığırli altınlı demir yatağı Afyon'un yaklaşık 30 km kuzeydoğusunda, Afyon-Ankara karayolunun 2 km güneyindedir, Afyon Konya sıradağı; havza (Horst graben) yapısının. Emirdağları bölümünde yer alan maden sahası metamorfik kayalar (Mikaşist, kuvarsit ve mermerler) ve Pliyosen yaşlı volkanik kayalardan (Riyolit) andezit ve lifler) oluşur.

Silisleşmiş limonitleşmiş ve kaolenleşmiş iki zon, Hasan'ın Ağılı ve Ekrem'in Ağılı mevkiğinde yer alır. 50 m. kalınlığında yaklaşık 1 km uzunluğundaki Hasan'ın Ağılı zonu, breşleşmiş kuvars zuhurlan ve zona paralel tabakalı yapılar ihtiva eder. Hasan'ın Ağılı'nın yaklaşık 1 km batısında bulunan Ekrem'in Ağılı zonu, 15 m kalınlıkta ve birkaç yüz metre uzunlukta olup N10°W/40°E yön ve eğimlidir. Her iki zon da MW-SE yönlü dik bir ters fayla, atılmışlardır.

Cevherleşme çoğunlukla hematit, limonit ve kuvarstan ibarettir; tâli olarak mika, klorit, rutil ve manyetit ihtiva eder. Kuvars kataklastiktir; limonit çatlaktan doldurur. Altın çoğunlukla kuvars içindedir ve genellikle elektrom şeklinde görünür. Çatlakları limonitle doldurulmuş breşik kuvarslar daha fazla altın içerirler. Altın taneleri genellikle 3 ila 10 mikron büyüklüğündedir. limonitleşmiş framboidal piritler izlenmiştir. Hematit ve limonitler mikrovınlı tabakalar oluştururlar.

Metamorfik sedimanter demir oluşundan, bilâhare hidrotermal sıvılar tarafından istila edilmişlerdir; altın muhtemelen iki olaya bağlı olarak teşekkül etmiştir.

Altın içeren düşük tenörlü Aşağısığırli demir yatağı, Doğlat altınlı antimuan yatağının yaklaşık 10 km SSE'sunda olup Emirdağ ve Bolvadin'e doğru SE- yoninde 30' kadar uzanan demir kuşağının bir bölümünü teşkil eder. Bu kuşağın düşük tenörlü demir cevherleri % 60 Fe tenörüne kadar zenginleştirilmiştir; MTA raporlarına göre 20 milyon ton TDCİ raporlarına göre 140 milyon tonluk bir rezerv mevcuttur. Halen devam eden araştırmalar bu yeni bulgunun söz konusu demir oluşumlarının ekonomisini nasıl etkileyeceğini gösterecektir..

ABSTRACT: Auriferous iron deposit of Aşağısığırli. is situated about 30 km northeast of Afyon» 2 km south, of Afyon-Ankara highway.. The area» located on the southern flanks of Emirdaglan range in the basin, and range structure of Afyon-Konya, consists of metamorphic rocks (Micaschists, quartzite and marbles) and volcanic rocks of Pliocene age (Rhyolite» andésite and toffs).

Principally two silicifiedjimonitized and kaolinized zones occur at the locations of Hasan'ın Ağılı and Ekrem'in Ağılı. The zone, of Hasan'ın Ağılı, 50 m thick, about. 1 km long, 'trending N45°W and dipping 40° to NE, comprise- frequent brecciated quartz occurrences, layered structure parallel to the .zone. The zone of Ekrem'in Ağılı» 15 m. thick, a few hundred meter long, is trending N10°W/40°E. Each zone is affected by a steep dip reverse fault trending NW-SE.

Mineralization consists mostly of hematite, limonite and quartz. It contains accessorily mica, chloride» rutil and magnetite. Quartz is. cataclastic; limonite fills the fissures. Gold is mostly in the quartz and appears, generally as electrum. Brecciated quartz» the fissures of which, are fitted by limonite» contains mare gold. The size of gold grains generally varies from 3 to 10 micron. Limonitized framboidal pyrites have been observed.; hematite and limonite form miciofolded layers..

Metamorphic sedimentary iron formations have been invaded later by hydrothermel solutions. Gold may depend on two events.

Auriferous low grade iron deposit of Aşağısığırli situated about. 10 km SSE of gold-bearing antimony deposit of Doğlat, makes part of the iron belt pursuign antimony deposit of Doğlat, makes part of the iron belt pursuing .30 km towards Emirdağ and Bolvadin in 'the SE direction... This belt, the. low grade iron ore of which has been enriched to % 60 Fe bearing concentrate, represents a big reserve, 20 million tons after MTA reports and 140 million tons .after TDCİ reports... Further- research will show ES how this new discovery will influence 'the economy of these iron formations.,

NİĞDE MASİFİ- GÜMÜŞLER YÖRESİ (ORTA ANADOLU BÖLGESİ) W-SB-HG-AU YATAKLARININ JENEZİ

GENESIS OF THE W-SB-HG-AU DEPOSITS OF THE GÜMÜŞLER AREA IN THE NIGDE MASSIF, CENTRAL TURKEY

Miğraç AKÇAY Department of Geology »University of Leicester» LEI 7 RH, ENGLAND,
H. Mustafa ÖZKAN, Department of Geology »University of Leicester» LEI 7 RH, ENGLAND,
Charlie L MOON Department of Geology »University of Leicester» LEI 7 RH, ENGLAND,
Barry C. SCOTT' Department of Geology »University of Leicester» LEI 7 RH, ENGLAND,

ÖZ: Bu çalışma Niğde masifi içinde ve Gümüşler yöresinde bulunan W-Sb-Hg-Au mineralizasyonunun oluşumunda rol oynayan hidrotermal sıvıların gelişimi hakkındadır. Çalışmada iki yatak ayırt edilmiştir: Tabakaya, bağımlı W-Hg-Au damarı ve breş içerisinde yer alan Hg-Sb-Au zuhuru.

Damar tipi yatak maden sahası içerisinde bulunan bir antiformun zirvesinde ve gnays -mermer kontakta, kontak boyunca izlenen yaklaşık D-B yönlü bir fay zonunda yer almaktadır. Yaklaşık D-B yönlü aplit ve mikropegmatik daykaları cevherli daman ile yakın bir ilişki göstermektedir. Yatak, şelit, antimonit, zinober, kuvars, kalsit ve barit ile birlikte az miktarda altın orpiment, realgar ve sülfotuzlardan oluşmaktadır. Altın değerleri çok değişmekle birlikte yüksek değerlere daha çok damarın son kesimlerinde damarın breşleştiği ve bolca limonit ve ince kristalli kuvars içerdiği yerlerde rastlanır. Bu da altının oluşumunda süperjen ve hipojen olayların birlikte rol oynadığını göstermektedir.

Altının süperjen olarak zenginleşmesi damarın 2.5 km güneyinde bulunan Mehmetler Yurdu Sivrisi (MYS) zuhurunda daha belirgindir. Buradaki zuhur gnays ve mermer kontakta izlenen mağmatik ve tektonik kökenli bir braş içerisinde yer almaktadır. Mineraloji damar tipi yataktaki gibidir, fakat şelit ve barit gözlenmez. Yüksek altın değerleri de breşe bağlı olup 25 metrelik bir derinliğe kadar izlenebilir.»

Mineraloji ve sıvı kapanım çalışmaları bağli olarak dört ayrı cevher oluşum safhası ayırt edilmiştir. 1: turmalin, kuvars ve şelit» 2: barit, 3: aolimonit-zinober» 4: ikincil kuvars ve altın, İlk faz sıvı H₂O-IUZ kapanımlarından oluşur; bu fazda Th 218-254 °C, buhar oram % 15 den az ve tuzluluk % 8 NaCl eşdeğeridir. ikinci faz çoğunlukla iki fazlı sıvı I⁺O-tuz kapanımlarından müteşekkil olup Th 135-210 °C ve tuzluluk % 12 NaCl eşdeğeridir. Ayrıca bu safhada antimonit ve zinober oluşum safhasıdır. Bu faza ait kapımlar 135-235 °C Th si ve % 7 NaCl eşdeğeri tuzluluğu olan sıvı H₂O-tuz şeklindedir. -Son faz altın ve ince kristalli kuvarsın geliştiği epitermal oluşuma aittir. Bu fazda Th 100-135 °C ve tuzluluk % 18 NaCl eşdeğeridir. Butun bu fazlara ait tuzluluk değerleri mağmatik kökenli bir sıvının varlığını göstermektedir, Hidrotermal sıvının kaynadığına işaret eden sıvı kapanımlarından elde edilen sonuçlar, damar tipi yatağın oluşumu esnasında 850 metrelik bir derinlik ve 225 barlık bir litostatik basıncın varlığını ortaya koymuştur.

MYS zuhuruna ait sıvı kapanımlarından elde edilen sonuçlar da dört ayrı fazın varlığını gösterir: 1: kuvars oluşumu» 2: pirit, arsenopirit ve markasit, 3: zinober, antimonit ve silisleşme, 4: alterasyon ve altın oluşumu. Bu zuharda Th damara göre daha yüksek olup tuzluluk oranı daha düşüktür (genellikle % 5 NaCl eşdeğeri, fakat. son. fazda, bu değer % 12 civarındadır). Bu yörede H₂O-Tuz-CO₂-CH₄ şeklinde üç fazlı sıvı kapanımından da bulunmasına rağmen, genellikle iki fazlı, sıvı H₂O-TUZ türü kapanımlar daha baskındır. Metanlı sıvı kapanımından birincil kuvars oluşumuna aittir, hidrotermal sıvı mağmatik ve meteorik kökenlidir. Bu zuharda hidrotermal sıvının kaynaması 320 °C de gerçekleşmiştir. Bu da mineralizasyonun damara nazaran daha derinlerde ve daha yüksek basınç altında geliştiğine işaret eder. (derinlik, yaklaşık 1300 m ve basınç yaklaşık 345- bar).

ABSTRACT: The present work aims to study the evolution of hydrothermal fluids involved in the formation of the **W-Sb-Hg-Au** deposits of the Gümüşler area located in the Nigde Massif in Central Turkey. Two main deposits are differentiated: a major strata-Bound W-SbHg-Au vein and stratabound breccia-hosted Hg-Sb-Au prospect

The vein deposit is localised along an E-W trending and steeply dipping fault zone at gneiss marble contact at the crest of an antiform, East-west trending (Post-Early Paleocene age?) aplite and micropegmatite dykes have a close spatial relationship with the mineralised vein». The deposit is composed of scheelite, stibnite, cinnabar» quartz,, calcite and barite with minor amounts of gold, orpiment, realgar and sulphosalts. Gold values vary greatly but highest concentrations are observed, towards the end of the Barit

Baca adit where the known scheelite-stibnite-cinnabar vein dies out completely. At this locality the vein, is more brecciated with abundant limonite and fine grained quartz. This suggests a combination of both supergene and hypogene enrichment for gold,

Supergene enrichment of gold, is more pronounced in the Mehmetler Yurdu Sivrisi (MYS) prospect located 2*5 km S of the vein. At this locality mineralization is hosted by a breccia body localized along the contact of marble and gneiss. The origin of breccia seems to be both intrasive and tectonic. Mineralogy is the same as the vein except that scheelite is absent. Significant gold concentrations are confined to the breccia and can be traced over a vertical distance of 25 metres.

Mineralogical and fluid inclusion studies of the vein deposit distinguish four major episodes of ore formation: 1: tourmaline» quartz and scheelite, 2: barite, 3: stibnite-cinnabar and 4: secondary quartz, and gold. Stage 1 is represented by aqueous H₂O- salt inclusions with a Th range of 218-254 °C and vapour ratios less than 0.15; the salinity is about 8 wt % NaCl eqv. Stage 2 is characterised, by mainly two phase aqueous H₂O-salt inclusions with a Th. range of 135-210 °C and a salinity of 12 wt % NaCl eqv. There are also some three phase H₂O-salt -CO₂ in elusions accompanying barite formation. Stage 3 is the main depositional stage of stibnite and cinnabar. Fluid inclusions belonging to this stage are of aqueous H₂O-salt. inclusions with a Th range of 135-210 °C and a salinity of 12 wt % NaCl eqv. There are also some three phase H₂O- salt CO₂ inclusions accompanying barite formation, Stage 3 is the main depositional stage of stibnite and cinnabar. Fluid inclusions belonging to this stage are of aqueous H₂O-salt type with a Th range of 135-235 °C and a salinity of 7 wt % .The last stage is the formation of epithermal overprint in the form, of crypto-crystalline quartz accompanied by gold. A Th range of 100-135 °C and a salinity of 18 wt % NaCl eqv. represents this phase. The salinity values for all the stages show a magmatic source for the fluid. A boiling assemblage may be present at about 280-300 °C, PVTX conditions calculated from this indicate a depth of formation of 850 m and a lithostatic pressure of 225 bars.

The fluid inclusion from MYS prospect also show four stages: 1: Main quartz development 2: Pyrite-arsenopyrite and marcasite, 3: Cinnabar, stibnite and silicification and 4: supergene alteration and gold formation... Th ranges, for this prospect are higher than the vein deposit whereas salinities are lower, about 5 wt % NaCl eqv. except, for the final stage which has a salinity of 12 wt % NaCl eqv. The fluid inclusions are mostly of two phase H₂O-salt type although there are also three phase H₂O salt CO₂ inclusions with some methane present... These inclusions represent the main quartz formation... The origin of the mineralizing fluids is magmatic ± meteoric. Boiling of the fluids occurred at around 320 °C; This leads to the conclusion that the mineralization occurred at deeper levels and under higher pressure than the vein deposit (approximately 1300 m and 345 bars).

TABAKAYA BAĞLI VE FAY KONTROLLÜ ANTIMONİT MİNERALİZASYONUNUN JENEZİ, EMİRLİ, MENDERES MASİFİ, TÜRKİYE (I- JEOLJİ, TEKTONİZMA, ALTIN VE İZ ELEMENT JEOKİMYASI)

GENESIS OF STRATABOUND AND STRUCTURE CONTROLLED ANTIMONY MINERALIZATION AT EMİRLİ, MENDERES MASSIF, WEST TURKEY (I- GEOLOGY, STRUCTURE, GOLD AND TRACE ELEMENT GEOCHEMISTRY)

H. Mustafa ÖZKAN » Department of Geology, University of Leicester, LE2 7 RH, ENGLAND,
Miğraç AKÇAY, Department of Geology, University of Leicester, LE2 7 RH, ENGLAND,
Charlie J. MOON Department of Geology, University of Leicester, LE2 7 RH, ENGLAND,
Bany C. SCOTT Department of Geology, University of Leicester, LE2 7 RH» ENGLAND,

ÖZ: Alpin Orojenik kuşağında Paleozoik yaşlı metasedimanlar içerisinde tabakaya bağlı ve damar¹ tipi antimonit ve zinover yatakları oldukça yaygındır. Bu çalışma tabakaya bağlı ve damar tipi antimonit yataklarının karakteristiklerini, ve özellikle de antimuan ve civa mineralizasyonu içerisindeki altın parajenezini ve potansiyelini incelemektedir.

Emirli sahasında bulunan fay kontrollü antimuan ve civa mineralizasyonu, Küçük Menderes grabeninin güneyindeki grabenleşmeye bağlı faylanmalara ilişkilidir. Mineralizasyon yaşı en erken graben oluşumunun başlangıcı olan Erken Miyosen olarak verilebilir. Bu yaş sınırlaması Menderes Masifindeki magmatizma yaşma bağlı olarak Tortonien'e kadar uzanmaktadır.

inceleme alanı olası Kambriyen öncesi yaşlı gözlü, gnayslar ile Paleozoik yaşlı şistler tarafından kaplanmaktadır.

Bölgede üç türlü mineralizasyon bilinmektedir.:

1. Grafitik şistler içinde tabakalanmaya uyumlu antimonit mineralizasyonu
2. Emirli fay sistemi içinde tektonik yapı kontrollü antimonit mineralizasyonu
3. Halıköy fayına bağlı oluşmuş zinover mineralizasyonu

Grafitik şistler içinde görülen, tabakalanmaya uyumlu antimonit mineralizasyonunda başlıca mineraller şunlardır: arsenopirit, pirit, tetrahedrit, sfalerit ve markasit. Ana kayaç olan grafitik şist ise kuvars, feldspat ve grafit ile sfen, monazit ve apatit gibi aksesuar minerallerinden oluşur. Cevher mineralleri şistoziteye uyumludur. Grafitik şist içindeki bu antimonit oluşumu yüksek Ag (250 ppm), Sb (1000 ppm), As (8000 ppm), Zn (1000 ppm), ve Cu (700 ppm) ile karakterize edilmektedir. Yüksek gümüş değerleri tetrahedritlere bağlı olarak görülmektedir.

Emirli tektonik yapı sistemi boyunca oluşmuş fay kontrolle antimonit mineralizasyonundaki mineraller aşağıdakilerden oluşmaktadır: pirit» arsenopirit, kalkopirit, tetrahedrit, antimonit, markasit» orpiment, realgar ve zinover, Zinoverce zengin D-B doğrultulu kırık ve damarcıklar, önce oluşmuş antimonit mineralizasyonunu kesmektedir. Fay kontrollü antimuan mineralizasyonu silisleşmiş olup yüksek Sb (20 %), ve As (4000 ppm) ile karakterize edilmektedir, en yüksek altın değerleri (4.9-10.3 ppm) sistemin en üst kısımlarındaki silisleşmiş damarlardan elde edilmiştir. Fay zonu boyunca görülen alterasyon arjilik türden olup, serisit, az illit ve çok az miktarda da smektitten oluşmaktadır. Alterasyon sistem içerisinde herhangi bir zonlanma göstermez.

Grabenleşmeye bağlı oluşan Halıköy fayı boyunca görülen civa mineralizasyonu ise - basit bir mineralojiye sahiptir. Başlıca zinover, pirit, markasit, az arsenopirit ve çok nadir rastlanan galen den oluşmaktadır, Yer altı galerilerinden alınan mineralizasyonlu örneklerde 1.15 ppm Au, 25 ppm Sb, 10.000 ppm As, ve 350 ppm Pb değerleri saptanmıştır.

ABSTRACT: Stratabound-and vein-type stibnite and cinnabar deposits occur in Paleozoic metasediments within the Alpine Orogenic belt. This study investigates the characteristics of stratabound-and vein-type stibnite deposits and in particular the paragenesis of gold in Sb-Hg mineralizations and its further potential.

The vein-type antimony and mercury mineralisation in the Emirli area are associated with the major graben bounding faults on the south side of the Küçük Menderes graben. The age of the deposits is constrained by the age of the graben formation which is found to be early Miocene.

¹ The area investigated is underlain by augen gneiss of probable Ptecambrian age and schists of Paleozoic age.

Three, types of mineralization are known in the area:

- 1.. Stratabound stibnite in graphitic schists at Emirli
2. Structure controlled stibnite along the Emirli fault
3. Cinnabar associated with the Haliköy fault zone

Major minerals in the stratabound stibnite mineralization, which occurs within graphitic schist» are: arsenopyrite, pyrite, tetrahedrite, sphalerite, and marcasite, The host graphitic schist consists of quartz» feldspars, and graphite with sphene, monazite, and apatite as accessory minerals. The ore minerals are concordant to the schistosity. Graphitic schist hosted mineralization, is characterised by high silver (250 ppm), Sb (up to 1000 ppm), As (800 ppm), Zn. (1000 ppm), and Cu (700ppm),

The mineral assemblage of the structure controlled stibnite mineralization, which occurs in the Emirli horsetail structure system, is: arsenopyrite, pyrite, chalcopyrite, tetrahedrite, stibnite, marcasite, orpiment,, realgar and cinnabar. Cinnabar-rich E-W trending Joints and veinlets cut across the stibnite mineralization. The fault controlled mineralization is silicified and characterised by high Sb (up to 20 %), and As (4000 ppm). Silver» arsenic, and. antimony values constantly increase towards the surface whereas the base, metals, Pb, and. Zn decrease upwards. Gold assays from the central, part of the. system give a maximum value of 4.8... ppm. The highest gold values (4.9-10.3 ppm.) were obtained from the silicified upper most part of the system,. Alteration assemblage along the fault zones is of argillic type and consists mainly of sericite and minor illite with traces of smectite.

Mercury mineralization along the graben bounding Haliköy fault has a simple mineralisation containing mainly pyrite, cinnabar, marcasite, minor arsenopyrite and traces of galena. Underground mineralized rock samples yielded maximum of 1.15 ppm Au, 25 ppm Sb, 10000 ppm As, and 350 ppm Pb values...

TABAKA BAĞLI VE FAY KONTROLLÜ ANTİMÖNİT MİNERALİZASYONUNUN JENEZİ, EMİRLİ, MENDERES MASİFİ, TÜRKİYE (II-MİNERAL* PARAJENEZİ, İNKLÜZYONLAR VE DURAYLI İZOTOP ÇALIŞMALARI)

GENESIS OF STRATABOUND AND STRUCTURE CONTROLLED ANTIMONY MINERALIZATION AT EMİRLİ, MENDERES MASSIF, WEST TURKEY (II- MINERAL PARAGENESIS, FLUID INCLUSION AND STABLE ISOTOPE STUDIES)

H.Mustafa ÖZKAN University of Leicester, Department of Geology,, Leicester,, LE2 7RH,, ENGLAND
Baruch SPİRO NERC Geosciences Isotope Laboratory, Keywoith, Nottio.gh.am, NG12 5GG, ENGLAND
Charlie MOON University of Leicester, Department of Geology, Leicester, LE2 7RH, ENGLAND
MİğraçAKÇAY University of Leicester,, Department of Geology, Leicester, LE2 7RH, ENGLAND
Barry SCOTT¹ University of Leicester, .Department of Geology, Leicester, LE2 7RH, ENGLAND

ÖZ: Emirli gri antimon (stibnite) ve Halıköy zinobar çökelleri Menderes Masifi'nin en önemli iki çökeldir. Emirli antimon mineralizasyonu grafitistler içindeki, katmansını stibnit çökeli kesen Emirli fayının atkuyruğu (horsetail) yapı sisteminde yer almaktadır. Katman sınırın çökel ile damar sisteminin benzer uzaysal birliği (spatial association) aynı zamanda Menderes Masifi'nin başka yerlerinde arsenopirit ve kuvars damarlarıyla katman sınırı arseopiritleri arasında da gözlenirler. Halıköy'deki zinobar mineralizasyonu ise büyük Halıköy fayı ile sınırlıdır.

Bu çalışma mineralizasyonunun farklı tiplerinin genetik ilişkilerini aydınlatmayı ve çökeltme koşullarını açıklamayı amaçlamaktadır.

Emirli'de, en erken (ilk.) mineralizasyon evresi fay denetimli çok eldeki pirit, ve arsenopiritin çökeliyle temsil edilmektedir. H₂O + • Co₂ + • hidrat içeren üç evreli sokulum meteorik suyu işaret eden % 3.3 NaCl ve 310-290°C aralığındaki Th, le bir safhada bulunur. Asıl stibnit çökeli, daha az arsenopirit tetrahidrit ve çok az miktarda sfalanit, kalkopirit ve altınla birlikte mineralizasyonun 290-250°C'daki ikinci evresinde başlar. Emirli fayı altında düşük sıcaklıktaki, ikincil dolomit oluşumu, asıl stibnit çökeliyle ilintilidir. Üçüncü evre benzer mineralojideki 4. evreye Th=250-180°C da geçen, fakat 180-160°C da çökelen arsenopirit ve stibnit çökeli olan 160°C altındaki sıcaklıkta oluştuğu hesaplanan mineralizasyonun son aşaması ise, daha önce çökelen mineralizasyonu kesen D-B uzanımlı çatlaklar boyunca öpimen, markasit ve zinobar çökeliyle karakteriz edilir.

Halköy ve Zeytinlikte, altın içeren arseopiritli kuvars damarları, Emirli sistemine göre düşük tuzlulukta (Th = 300-360°C, % 1.5-3.0 NaCl daha yüksek homojen sıcaklıklar göstermiştir.

Emirli'de, katmansını ve fay denetimli mineralizasyon, ‰ (-10) ve (-6) arasında ³⁴S değerleri olan dar bir aralık gösterir. Katmanlardaki mineralizasyona ait ‰ (-10) ve (-6) arasındaki ³⁴S ye ait değerler metamorfizmanın sonucu olduğu, şeklinde yorumlanırlar. Zinobar Halıköy'de ‰ -7 ve -6 arasındaki çokdan bir ³⁴S e sahiptir. Damarlardaki ve katmansını çökeliindeki zeytinlik yöresi arsenopiriti sülfür için yaygın bir kaynağı işaret eden ‰ (-14) ve (-11) arasındaki ³⁴S değerlerinde toplanmıştır.

Emirli'deki akışkan sokulumu ve isotop verileri, yapı denetimli stibnit mineralizasyonun için mineralleşme sürecine ait kanıtları sağlamaktadır. Metal kaynağı olasılıkla grafitistler tarafından, tutulan katmansını stibnit mineralizasyonudur. Çatlaklar ve faylar boyunca hareket eden meteorik su grafitistler gibi yüksek derecede deforme olan ve azalan, sülfat, minerallerini çözen ve onların birbirini kesen, fay zonlan boyunca yeniden çökeliğine neden olan ütolojik birimlerle etkilenmiştir. Graben oluşumuyla, ilişkili olarak yükselen magma mineralizasyon için bir sıcaklık kaynağı olmaktadır. Mineralizasyon evresinin, sonuna doğru, yükselmiş, derinden kıvrılmış magma bölgedeki zinobar çökellerinin, oluşumundan daha çok sülfür vermektedir. Bununla beraber, bu magmatik sülfür, demir oluşturan akışkanlarla onun isotopik kompozisyonunu bozarak bölgesel kayaçları etkilemesi sırasında kirletilmiştir.

Zeytinlik'deki jeolojik konum, oluşum, sıcaklığı ve refrakter altın varlığı olan mineral parajenezini metamorfik kökenli arseopiritli kuvars damarlarını göstermektedir.

ABSTRACT: The Emirli stibnite and Halıköy cinnabar deposits are two of the most important in the Menderes massif. The antimony mineralization at Emirli is located in the horsetail structure- system of the Emirli fault which cross cuts a stratabound stibnite deposit within graphitic schist. A similar spatial association of a vein system with, stratabound deposit is also observed between, veins of arsenopyrite + quartz and stratabound auriferous arsenopyrite elsewhere in the Menderes massif.-Cinnabar mineralization at Halıköy is restricted to the major Halıköy Fault.

This presentation, aims to delineate the genetic relationship of **the** different types of mineralization and to **decscribe conditions** of deposition.

At **Emirli**, the earliest **mineralising** stage is represented by the deposition, of pyrite and arsenopyrite in the fault **controlled** deposit,. Three phase inclusions consisting of H_2O (liq)+ CO_2 (g) +gas hydrate are found in this stage with a Th range of 310~290°C and a salinity of 3.3. wt% NaCl» indicating meteoric water. The main stibnite deposition starts **with the second** stage of the mineralisation at (Th.) 290-250 °C with lesser arsenopyrite, **tetrahedrite** and minor amounts of sphalerite, **chalcopyrite** and gold (3.7 ppm). Secondary dolomite formation, below the Emirli fault, with **low salinity (1.5-2.0 wt%NaCl)**, corresponds to the **main** stibnite deposition.. Stage 3 starts with silicification, deposition of **arsenopyrite** and **.stibnite at Th=250-180°C** grading **into** stage 4 which has similar mineralogy but was deposited at (Th) **180-160°C**. The **last stage of the** mineralization., which is estimated to* form at temperature below 160°C, is characterised by deposition of orpiment,, **marcasite** and minor cinnabar deposition along E-W trending joints which **cut** across the previously deposited mineralization..

At Haskoy and Zeytinlik» gold bearing; arsenopyrite quartz veins, showed higher **homogenization** temperatures **with** low salinities (**Th=300-360°C; 1,5-3.0 wt % NaCl**) relative to the Emirli. system.

At **Emirli**, stratabound and **fault** controlled mineralization show a narrow range of $\delta^{34}S$ values **between-10** and -6 ‰ This suggests a common source for sulphur., Heavier $\delta^{34}S$ values between-10 and -6 ‰ in. the stratabound mineralization are interpreted to be the result of **metamorphism**. At **Haliköy**, cinnabar has a narrow $\delta^{34}S$ range from -7 to -6 ‰

Arsenopyrite from Zeytinlik, area» in both veins and stratabound. deposit, yielded $\delta^{34}S$ values of between -14 and -11 ‰ indicating common source for sulphur.

The **fluid** inclusion and isotope data at Emirli provide evidence **for** the mineralizing process for **the structure** controlled stibnite **mineralization**. The metal source is probably the stratabound stibnite mineralisation hosted by graphitic schists. Meteoric waters circulated through the joints and faults, interacted with, highly deformed and reducing; **lithological** units such as graphitic schists,, dissolving **the** sulphide minerals and **redepositing** them along the cross cutting fault zones. • **Upwelling** magmatism associated with graben formation acted as a heat source for the mineralization.. Towards the end. of the mineralizing phase, the up well ing* deeply seated, **magma** contributed more sulphur to the formation of cinnabar deposits in **the** region.. However, **this magmatic** sulphur was contaminated during the interaction of **the ore** forming, **fluids with the country** rocks modifying its **isotopic** composition...

At Zeytinlik, **the geological setting, formation temperature»** and minerai **paragenesis** with **the** presence of refractory gold, however,, suggests **that** the arsenopyrite quartz veins are **of metamorphic** origin,.

AFYON VOLKANİZMASI VE SICAK SU KAYNAKLARININ' ALTIN VE GÖMÜŞ ARAMALARI YÖNÜNDEN ÖNEMİ

IMPORTANCE OF THE VOLCANISM AND HOT WATER RESOURCES OF AFYON FROM THE VIEWPOINT OF GOLD AND SILVER EXPLORATION

M. Orhan ÖZKOÇAK, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ANKARA

ÖZ: Çeşitli jeolojik devirlerde yoğun bir magmatik ve yapısal evrim geçiren ülkemizde, altın ve gümüş yataklarının oluşumunu sağlayan şartlar etkin bir şekilde hiktim sürmüştür, Afyon Bölgesinin Kütahya-Afyon-Konya grabeni üzerinde, yerelması, yoğun bir volkanik faaliyete sahne olması ve dünyaca ünlü jeotermal alanlara ve süreklilik arzeden yüksek ısı akısına sahip bulunması altın ve gümüş aramaları yönünden madencilik camiamızın ve yabancı kökenli madencilik firmalarının dikkatini çekmiştir.

Grabeni fayları,» cevherin getirilmesinde en büyük rolü oynamıştır. Mallica, Doğlat, Gecek, ve Sandıklı'dan geçerek güneybatıya doğru uzanan muazzam bir fay zonu, altın ve gümüş yataklarının oluşumu yönünden ikinci bir önemli yapısal unsuru teşkil eder.

Bölgede her geçen gün yeni bulgularla karşılaşılmaktadır. Emirdağlan demir yataklarında altına rastlanmıştır. Bolvadin civarında altın oluşumuna elverişli özellikler tespit edilmiştir. Şuhut'un Balçıkhisar ve İlyaslı Köyleri ile Kocatepe civarındaki volkanik sahalarda pirit ve markasit içerikli mud-pool ve silika sinter oluşumları raslanmıştır.,

Mallica bakır zuhurları, Doğlat altınlı anüman yatağı ve civarındaki Kıyır, Eynehan ve Kuzviran benzer antimman zuhurları, Gecek altınlı bakır zuhurları, altın ve gümüş oluşumuna elverişli Sandıklı sahaları, Doğlat-Sandıklı fay zonu üzerinde yer alır.

Afyon. Bölgesinin önemli bir¹ hörst grabeni yapısı ile muazzam bir fay hattının kesişme zonunda bulunması, yoğun volkanik faaliyetlere sahne olması» bol miktarda jeotermal alan ihtiva etmesi» önemli tektonik hareketlere maruz kalması ve yüksek ısı akısına sahip olması altın ve gümüş aramaları yönünden büyük değer taşıdığını göstermektedir...

ABSTRACT: During geological periods, Turkey has undergone intense magmatic and tectonic evolution and important conditions favorable to the formation of gold deposits have reigned. As the Afyon region is located on the Kütahya-Afyon Konya graben» is exposed to intense volcanic activities and has worldknown geothermal areas and permanent high heat flow, it has drawn attention of our mining community and of the foreign, mining companies.

Basin, and. range faulting served as major channelways for¹ hydrothermal fluids. A big fault zone following the Mallica-Doğlat-Gecek-Sandıklı line constitutes the second important structure favorable to the formation of gold and silver deposit.

Some gold indications are discovered in the iron deposits of Emirdağlan. Features favorable to the formation of gold mineralization ore observed near Bolvadin. Pyrite and marcasite-bearing mud-pool and silica sinter' examples have been encountered in the. environment of Balçıkhisar, tlyash and Kocatepe.

Copper¹ occurrences of Mallica, auriferous antimony deposit, of Doğlat and environmental similar- deposits, gold-bearing copper occurrences of Gecek, hopeful areas; of Sandıklı follow Mallica-Doğlat-Sandıklı fault zone.,

Due to location on the intersection of an important basin and range sutructure and a big fault zone, intense volcanic activities, abundant geothermal areas» important tectonic activities and permanent high heat flow, Afyon region is worth to be explored extensively for gold and silver.

ÇAMDAĞ (SAKARYA) Pb-Zn CEVHERLEŞMESİ

Pb-Zn MINERALIZATION IN ÇAMDAĞ, SAKARYA

Ali ÇEVİKBAŞ
Şerif YILMAZ

M.T.A. Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA
M T A Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA

ÖZ: İnceleme alanı; Sakaryanın güneyindeki Çamdag bölgesinde yer alır. Yapılan çalışmalardaki amaç; bölgedeki kurşun-çinko cevherleşmesini o. potansiyeli ile jeolojik ilişkilerinin aydınlatılmasıdır.

Bölgede Paleozoyik, Mesozoyik yaşlı çekellerle Tersiyer yaşlı volkanik birimler görülür.

Çamdag yöresindeki kurşun-çinko cevherleşmeleri; Devoniyen yaşlı dolomitik kireçtaşı ve Karbonifer yaşlı krinoidü kireçtaşı dokanıkların da damar, mercek ve ağsal şekillerde görülür. Sfaierit in galenit tarafından o matı i m ası,, sfalerit içinde kalkopirit ayrımlarının ve fahlerz'in izlenmesi,, cevherleşme» oluşumunun hidrotermal olduğunu gösterir. Alp Orojenezine bağlı tektonizma ile gelişmiş olan cevherleşmenin. NW-SE doğrultulu fay zonlarında yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Saptanan başlıca cevher mineralleri; pirit, sfalerit, kalkopirit,, galenit,, fahlerz, kovellin, azurit, malakit,, neodijenit ve limonittir. Kimyasal analizlerde Pb % 0.20-12.96, Zn % 2.75-50.05, Ag % 3.3-83.30 arasında değerler elde edilmiştir.

ABSTRACT: The investigated area is located in Çamdag region, at the south of Sakarya. The purpose of the study is to establish geological relationships of the lead-zinc mineralization and to determine its economical potential.

Paleozoic and Mesozoic aged, sedimentary rock units and Tertiary aged volcanic units are observed in the study area.

The lead-Zinc mineralizations in Çamdag region,, exhibit vein, lens,, and net work-type formations along the contacts of Devonian aged dolomitic limestone and Carboniferous aged, crinoid bearing limestone. The replacement of sphalerite by galena, chalcopyrite intergrowths in sphalerite out presence of fahlerz minerals, indicates that ore mineralization is originated hydrothermally. The mineralization is related to the Alpine Orogenic activities and concentrated in NW-SE trending fault zones.

The main ore minerals are; pyrite,, sphalerite,, chalcopyrite, galena, fahlerz, covellite, azurite, malachite,, neodigenite and limonite. Chemical analyses revealed 0.20-12.96 % Pb, 2.75-50.05 % Zn, and 3.3-83.30 % Ag values.