

ANTİTOROSLAR'DAKİ BAKIRDAĞ KURŞUN-ÇİNKO YATAKLARI (KAYSERİ İLİ)

Raimund VACHE

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

I. ÖNSÖZ

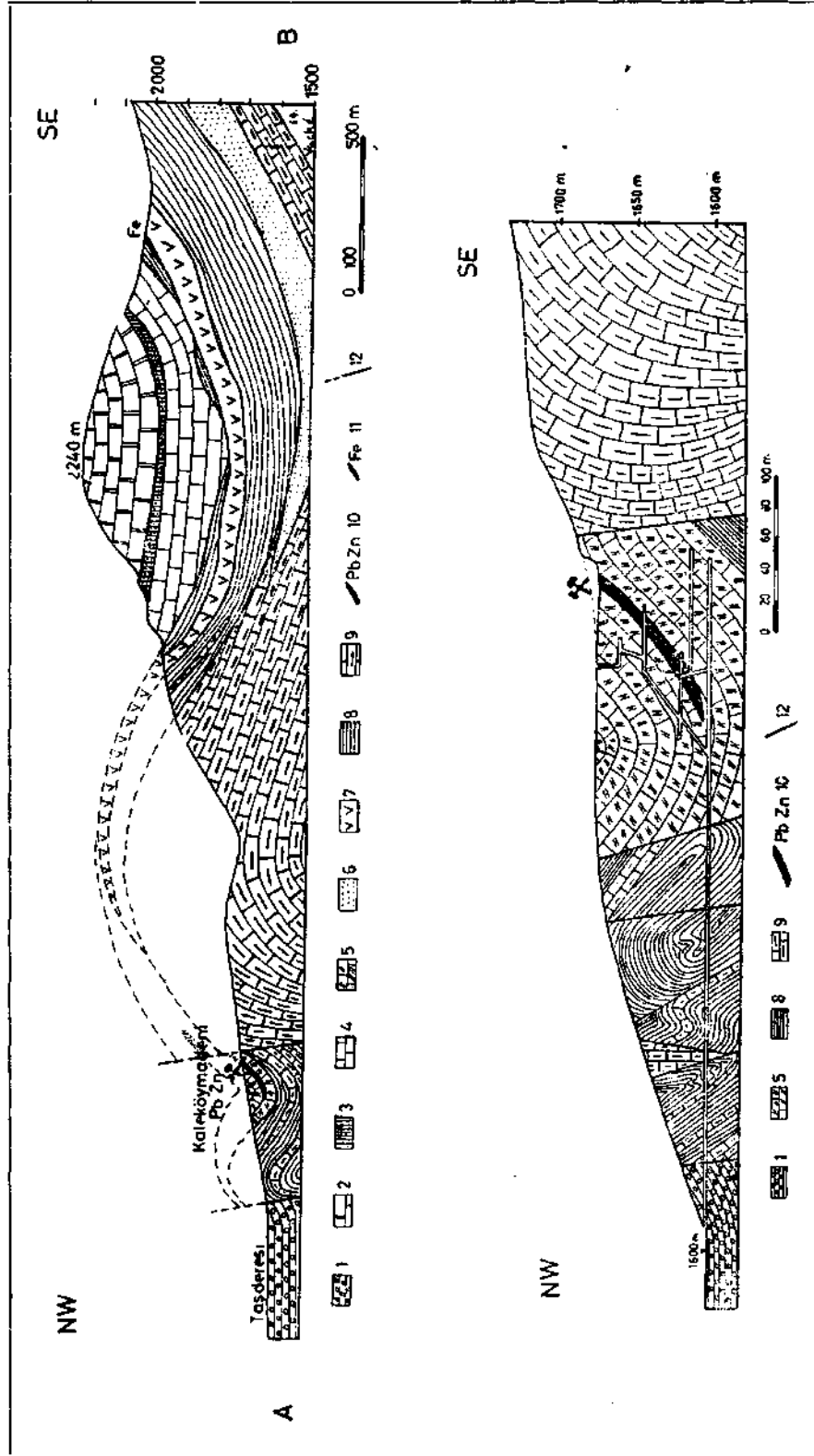
Bakırdağ yatakları, Aladağ'dan Alaylıdağ çevresine kadar uzanan bir kurşun - çinko bölgesinin en önemli cevher zuhuru olup, çok eski zamanlardan beri bilinmekte ve işletilmiş bulunmaktadır (Plinius babanın «Naturalis historia» adlı kitabına bakınız). Buradaki madencilik uzun bir duraklama devresinden sonra, 1951 de yeniden ele alınmıştır. Bölge Bakırdağ'da 2700 metreden yüksek rakımlara erişen Antitoroslar'ın kuzey ön silsilesi içindedir. Etüd edilen cevher zuhuru, silsilenin kuzeybatı kanadında olup, 3 km kadar ötedeki köyle ilişkin olarak Kaleköy madeni adını almıştır.

Manzara, her bakımdan dağ rejyonunun jeolojik yapısına intibak eder. Zamantı nehrinin doğu - batı akımı boyunca, Orta Anadolu volkan sahasının lâv ve tuf örtüleri Erciyas dağı etrafında son bulur. Nehir depresyonunun güneyinde, çıplak ve masif Paleozoik-Mesozoik kalkerlerden müteşekkil bulunan dağ silsileleri Toroslar ön yöresinin çevresini kaplar. Güneyde bunlara bitişen bir depresyon, Tersiyer nehir sedimanlarından ve az miktarda volkanitlerden teşekkül etmiştir. Bu yükselti Toros ana silsilesinin kalker doruklarından olup, bunların keskin ve kırıklardan ileri gelmiş olan, kuzey etekleri sık ormanlarla kaplıdır. Ana silsilenin güneyinde bulunan geniş kavisli orta dağlar bölgesi yaşlı Paleozoik rejyonal metamorf kayalardan yapıldır ve tanınmış «Faraşa demir zuhurları» bu bölümdedir.

Genel jeolojik durumlar şimdiye kadar pek fazla araştırılmış değildir, 1:100 000 lik harita alımının sonuçları, M. Blumenthal (1941 ve 1944) ile Ş. Abdüsselâmoğlu'nun (1958) çalışmalarında dokümente edilmiştir. Cevher yatakları hakkında daha eski çalışmalar yoktur. Ben, 1963 yazından sonbaharına kadar Kaleköy madeninin geniş çevresini 1:10 000 ölçeğinde ve yakın ocak bölgesini 1:1000 ölçeğinde haritalamak fırsatını bulduğum gibi, ocakların da 1:500 ölçeğinde haritalarını aldım. Bu çalışmaların başlıca amacı, 14 yıldan beri işletme halinde bulunan ocağın bundan sonraki cevher imkânlarının tesbiti olmuştur.

II. STRATİGRAFİK YAPI

Harita alımı süresince, yapıya iştirak etmiş olan tabakaların hepsinden bol miktarda fosil toplamak mümkün olmuştur. Bunların determinasyonları henüz ikmal edilmiş olduğundan, açıklamalarını başka bir fırsata bırakmak zorunluğu ortaya çıkmış bulunmaktadır.



Şek. 1 - Bakırdağ yataklarının jeolojik profilleri

- 1 - Genç Tersiyere mensup nehir çökeltileri; 2 - Permien kalkerleri; 3 - Üst Karbonifer - Alt Permien intikal tabakaları; 4 - Alt Karbonifer kalkerleri; 5 - Üst Devoniyene mensup masif resif kalkerleri; 6 - Üst Devoniyene mensup kuarzit; 7 - Üst Devoniyene mensup süfitler; 8 - Üst Devoniyene mensup klasik seri; 9 - Üst Devoniyene mensup banklı resif kalkerleri ve dolomitler; 10 - Kaleköy madeni kurşun - çinko yatakları; 11 - Hematit ara-katları; 12 - Faylar.

Stratigrafik yapı, aşağıdaki tabloda gösterilmiştir :

Kayaç tarifi	Kalınlık	Kılavuz fosil	Yaş
Koyu gri, banklı kalker	300 m ye kadar	<i>Schwagerina</i> sp.	Orta ve Alt Permien
Ekinoderm'li kalker, hematit ihtivalı detritik fosilli kalker	10-25 m	Tricities ve Pseudoschwagerina	Üst Karbonifer - Alt Permien intikali
		Erozyon diskordansı	
Marnlı plâket kalker	10 m	<i>Productus giganteus</i>	Yukarı Alt Karbonifer
Koyu renkli masif mercan kalker	100-150 m	<i>Zaphrentis</i> sp.	Aşağı Alt Karbonifer
		Rejyonel metamorfozlu Breton safhasının açılı diskordansı	
Masif koyu renkli mercan kalker, kısmen dolomitleşmiş ve Pb, Zn yatakları	100 m ye kadar		Aşağı Üst Devonien
ve			
Bitümlü marn ve killi şist katları ile kenetli, plâk kalkerleri ve değişik tüfit katlı			
Zoojen koyu banklı kalker ve masif açık renkli dolomit	400 m ye kadar	<i>Striatopora vermicularis</i>	

Dağları meydana getiren hâdiseler yüzünden profilde bir Devonien alt yapının Karbonifer - Permien üst yapıdan ayrımı mümkün olmaktadır.

Devonien, Ren fasiesinde teşekkül etmiştir. Sığ deniz çevrelerine ait resif teşekkülleri, derin havzalarda çökelmiş olan klastik sedimanlarla simante olmuştur. Fauna, kalker fasiesinde mercanlardan ve kil - marn fasiesinde Brachiopod'lardan ibarettir. Fauna Üst Devonien yaşı gösterir. Devonienne mensup daha derin kademeler, bölge içinde meydana değildir. Kaleköy madeni bölgesindeki uzun bir resif baryeri içinde, kalker sedimentasyonu, Üst Devonien dağ teşekkülüne kadar sürmüştür. Eşiğin kuzeyinde ancak önemsiz klastik sedimanlar çökelirken, güneyde Alt ve Orta Devonien'de teessüs etmiş bir havza vardı ve burada bol miktarda kum ve kil birikmiştir.

Eşik ve havza arasındaki geçit menziline Üst Devonien'de denizaltı volkanları faaliyete geçmiş ve yüzeyler boyunca dağılmış asitli tüfitler teşekkül etmiştir. Tüfitler bugün değişik ve kısmen milonitleşmiş bir durum arz etmektedirler. Mikroskop altında klorit ve serüsitten meydana gelmiş bir ana hamur içinde kuars fragmanları ve yer yer turmalin ile rutil görülmekte ve rutilin lökoksene intikal etmiş olduğu izlenmektedir. Tüfler ve onlara bitişik marn ve killi şistler içinde bazı yerlerde 10-40 cm kalınlığında hematit damarcıkları katılmaktadır. Rejyonel metamorfoz, hematiti çoğunlukla spekülarit haline getirmiştir.

Kurşun - çinko yataklarının yantaşı olarak, masif mercanlı kalkerler özel bir önem taşır. Numunede sürü ile kalsitle dolmuş mercan katları görülmektedir. Bunlardaki sep-

tüm strüktürü pek nadir hallerde muhafaza edilmiştir. Ana hamur, orta taneli kalsitten ve dolomitten müteşekkil olup, tektonik zorlanmaya mâruz kalmış olduğu (basınç sonucu meydana gelen ikizler) görülmektedir. Bitüm ve killi sübstans her zaman kloritle karışmış olarak yapıya iştirak etmekte ve bu da kayaca koyu bir renk vermektedir. Kaya-cı boydan boya kesen rüptürler, kalsit ve kuars ile dolmuştur.

Devoniene mensup kayaçlar, kuzeyden güneye uzanan bir nispette metamorf karakterlidir. Ocak çevresinde killi şist, gre ve iri taneli kumtaşı, iyi muhafaza edilmiş fosil ihtivalı olmak üzere, mostra vermekte, birkaç kilometre daha güneyde ise, kuarsitli epimetamorf bir fasies göze çarpmaktadır. Burada fillit ve şistli mermer de vardır. Bu kayaçlar içinde tek tük ve belirsiz fosil kalıntıları bulunmaktadır. Gittikçe fazlalaşan bir kristalinite intikal müşahede edilir.

Karbonifer, düşük nispette bir açığı konkordansı ile Üst Devonienin üzerindedir, ve başlıca masif koyu renkli mercan kalkerleri şeklinde meydana gelmiştir. Fauna Turnesien göstermektedir. Viseende, kıyı yakını regresyon teşekkülü olarak marnlı plâk kalkerleri çökelmiştir. Bunu tâkibeden tabaka boşluğu, Üst Karboniferin hemen tamamını kapsamaktadır. Üst Karbonifer ile Alt Permien arasındaki intikal tabakaları yine detritik fosilli kalkerden ve yer yer sedimanter demir cevheri teşekkülünden müteşekkil olarak çökelmiştir. Permien, kalın bir koyu renkli banklı kalker ile temsil edilmektedir. Bu kalkerler orta ve alt bölümlerde aynı formasyona mensupturlar. Karbonifer ve Permien, her hangi bir metamorf karakter taşımaz.

Miosene mensup olan kara parçası üzerinde, Toros ana silsilesinin ön kısmının kırılarak dalması sonucunda, muazzam nehir vadileri ortaya çıkmıştır. Bu vadiler, yükselme durumunda bulunan dağların molozları ile dolmuştur. Bugün çoğu sertleşmiş bir durumda bulunan moloz ve kumların kalınlığı 100 metrenin üstündedir. Moloz içinde Devonien den Kretaseye kadar olan değişik tabaka serilerine mensup kalkerler hâkim durumdadır. Bunların yanısıra bazik yeşil kayacın payı da önemlidir.

III. TEKTONİK YAPI

Etüd bölgesinin yapısı, Toroslar ana silsilesinin kuzey yamacındaki durumla karakterize olur. En genç zamanlara kadar etki yapmış olan ve güneydoğudan gelen kuvvetler, muazzam sedimantasyon yığınlarını da etki altına almış ve kuzeybatıdaki Niğde - Nevşehir kristalin masifi içinde başlıca dayanaklarını bulmuşlardır. Kayaçların eşit cinsten olmaması yüzünden bir iltiva teşekkülü ortaya çıkmış ve iltiva eksenlerinin ön plânda NW verjanslı bir durum almaları vukua gelmiştir. En önemli rejyonel yapı elemanı durumunda bulunan Toros kenar kırılmasına yaklaştığımız nispette bu verjansın daha belirli bir durum aldığını görürüz (aşağıda anlatılmaktadır).

İltivanın genel doğrultusu N40° - 50° E dur. Taşdere menziline ise, N-S uzantılı bir eksen gösteren acayip bir kordelâ teşekkülü göze çarpar. Bir antiklinal bölgeyi ana iltiva hattı halinde kesmiştir. Bu antiklinal içindeki Devonien 2000 metre yüksekliğe varır.

Antiklinalin iki kanadında, önceki Karbonifer - Permien örtüsünün erozyon kalıntıları halinde iki sert kalker tablası muhafaza edilmiş olup, bunlardaki en yüksek noktalar 2250 metreyi bulur.

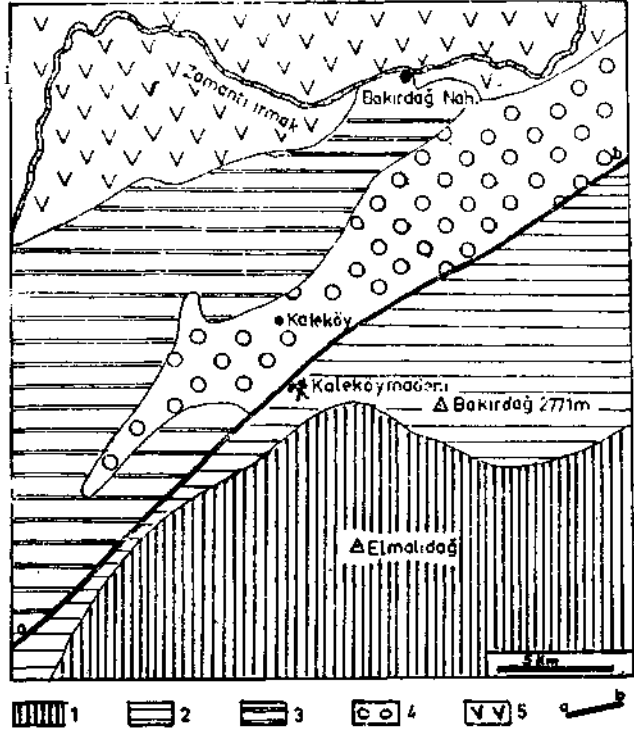
Antiklinalin kuzeyindeki ocaklar sahasında N 50°E uzantılı, 200-250 metre genişliğinde bulunan senklinal, dolgu materyeli olarak Üst Devonien mensup mercanlı kal-

ker ihtiva etmektedir. Senklinalin eksenini $10-12^\circ$ ile NE ya yatımlıdır. Kuzey kanadı, güney kanadından daha dik iltivalanmıştır. Senklinalin kuzeyinde mostra veren şist-kalker serisi, kendi başına kuvvetli bir iltivaya mâruz kalmış olup, lokal iltiva eksenleri burada $10-20^\circ$ ile NE ya eğilimlidirler.

Bölge, iltiva tektoniğinin yanısıra önemli bir fay tektoniği ile de karakterize olur. Bu fay tektoniğinin entansitesi güneyden kuzeye Toroslar kenarına doğru şiddetini artırır. Kaleköy madenindeki ana galeride de meydana bulunan bu kenar fayı, 50° nispetinde bir uzantı ile arazi içinde 30 kilometreden fazla takibolunabilir. Bu hat üzerinde, bugünkü Toros önülkesi, Toros ana silsilesine karşı yüzlerce metre nispetinde kırılmış ve çökmüştür. Güney blokunda Permienin bir kısmı ile Trias silinmiş, kuzey blokunda ise Mesozoik birçok yerde Kretaseye kadar tam olarak muhafaza edilmiştir. Fay hattı ile, genç Tersiyer nehir vadilerinin istikametleri de tâyin edilmiştir. Önülkedeki sığ nehir sedimanlarının, arıza yakınlarında dikleşmiş olmaları (60° ye kadar) ilginçtir. Bu durum, hareketlerin en genç zamanlara kadar sürmüş olduğuna işaret eder.

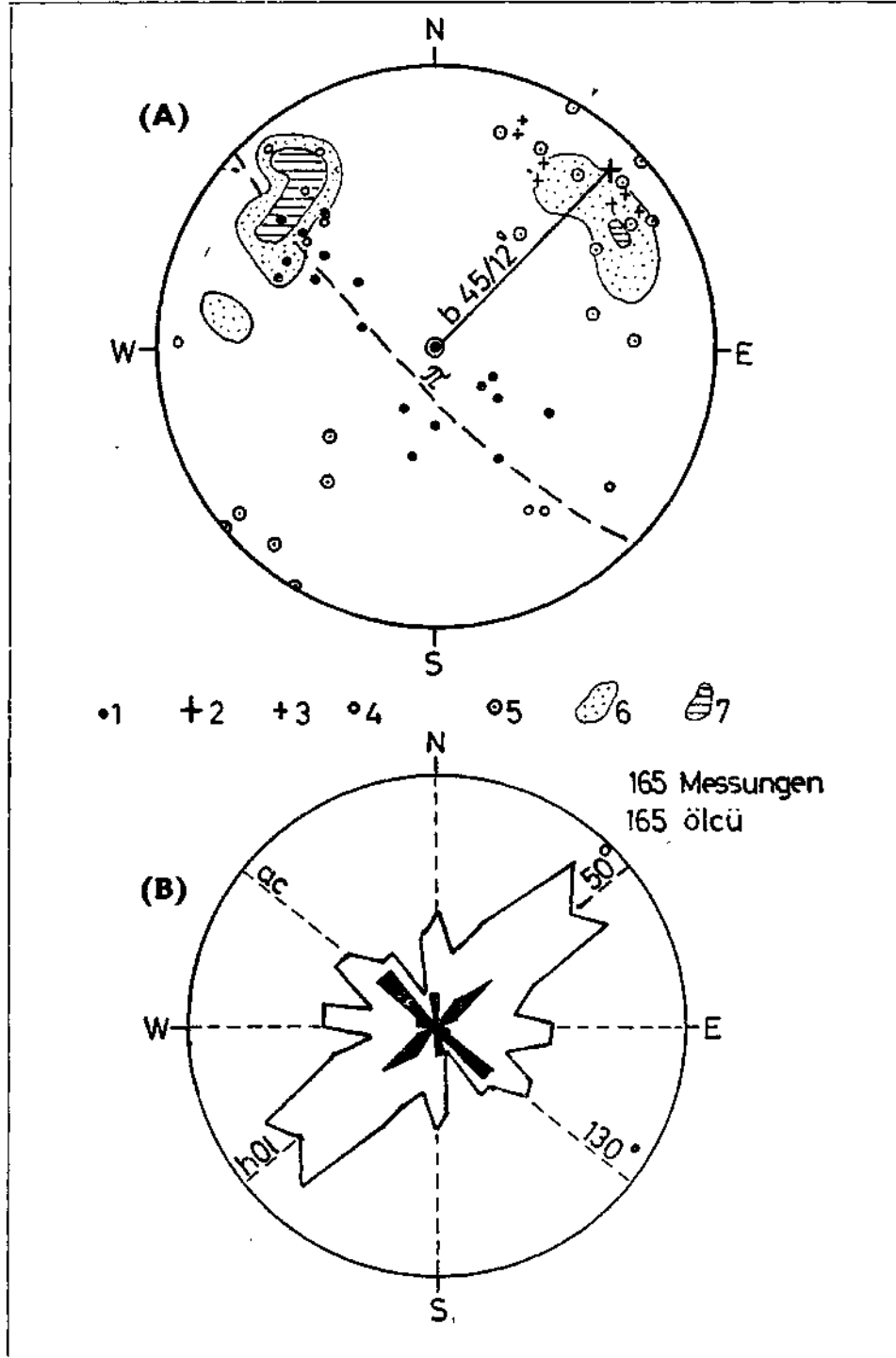
Ocak menziline, yapı plânı bakımından bilgi edinmek ve bunun yardımı ile cevherleşme aramalarını kolaylaştırmak için, küçük tektonik bir analiz yapılmıştır. Bank satırları ve lokal b-eksenlerinin yanısıra bütün arıza satırlarının görünür verjansları ölçüldüğü gibi, belirli yerlerde uzantının yatımı ve istikameti de tâyin olunmuştur. Ölçü sonuçları stereografik diyagramda gösterilmiştir.

b-eksenleri, $30-50^\circ$ E uzantılı ve $10-20^\circ$ NE ya yatımlıdır. Arızalar dört maksimum halinde birikmişlerdir. Bunların en önemlisi, iltiva ekseninin aynı istikametinde devam etmekte olup, hOl-satıh sistemi olarak kabul olunabilir. Bu satırlar üzerinde sık sık raslanan uzantılar $15-30^\circ$ ile NE ya dalmaktadır. Bunlara muadil olan satırların maksimumları 130° civarında bulunmakta ve ac-uzantılarına, yani iltivalara doğru bir durum almış vaziyettedirler. Bu satırlar da, çoğu yerde $20-40^\circ$ ile NW ya dalan uzantılar arzederler. İki yan maksimum N-S veya E-W yönündedirler. Bu çift bir makaslaşma satıh sistemi vücuda getirmiş olup, üzerinde pek az hareket olmuştur. Nitekim, uzantıların hemen hemen mevcut olmaması da bunu göstermektedir.



Şek. 2 - Tektonik - morfolojik harita

- 1 - Metamorf yaşlı Paleozoik mensup orta silsile çevresi;
 2 - Toroslar ana silsilesine mensup kalker dağları; 3 - Toroslar önülkesine ait kalker hatları; 4 - Tersiyere mensup nehir vâdilerinin uzunlamasına depresyonu; 5 - Genç volkanik tabaka kademelerinden müteşekkil saha; 6 - Toroslar kenar kırılması.



Şek. 3 - Kaleköy madeni yataklarının tektonik diyagramı

(A) - Stereografik şebeke içindeki (alt yarı küre) sinoptik diyagram : 1 - Tabaka satırlarının kutupları; 2 - Yatak senklinalinin b-ekseni; 3 - Mevzül küçük b-eksenleri; 4 - h01-ârıza satırlarının kutupları; 5 - ac-ârıza satırlarının kutupları; 6 - İmtidat kutuplarının % 2 maksimumu; 7 - İmtidat kutuplarının % 3 maksimumu.

(B) - Ârıza yayılması : Beyaz = tüm ölçü değerleri; Siyah = uzatmalı ölçü değerleri.

Hareket plânı böylece aşağıdaki gibi icmal olunabilir:

Önce hOI ve ac-satırlarının teessüsü ile yükselme ve bundan sonra, SE dan gelen itilmenin devamı ile kuzey bölümündeki çökme tandansı. Bu arada, evvelce teşekkül etmiş olan rüptürler hareketleri desteklemiştir. İltiva hatları bloklar halinde parçalanmış ve yatay ve dikey deformasyon sonucu olarak kitle kuzeye doğru mailen kaymıştır.

Bütün bu tektonik hâdiselerin yaşı, dar etüd çerçevesi içinde kesin olarak verilemez. Kesin olarak sadece bir rejyonel metamorfoza bağlı Breton safhası ispat edilebilmiştir. Bu zaman içinde ana iltivaların meydana gelmiş olmaları muhtemeldir. Alt ve Üst Karbonifer arasında ve Permien ile Trias arasında hareket etmemiş olan birer boşluk vardır. Alpin dağ teşekkülünün Alt Kretasede müessir bulunmuş olması muhtemeldir ve fakat Pliocene kadar da ardçıları müşahade olunabilir. Bu genç orojenez, Toroslar bölümünde sadece kırık iltivalanma şeklinde müessir olmuştur. Bu arada ancak eski Varistik istikametler tekrar canlanmıştır. İki ayrı tektonik sistemin üst üste gelmiş olmasına delâlet eden bir hâdiseye müşahade edilememektedir.

D. CEVHER YATAKLARI

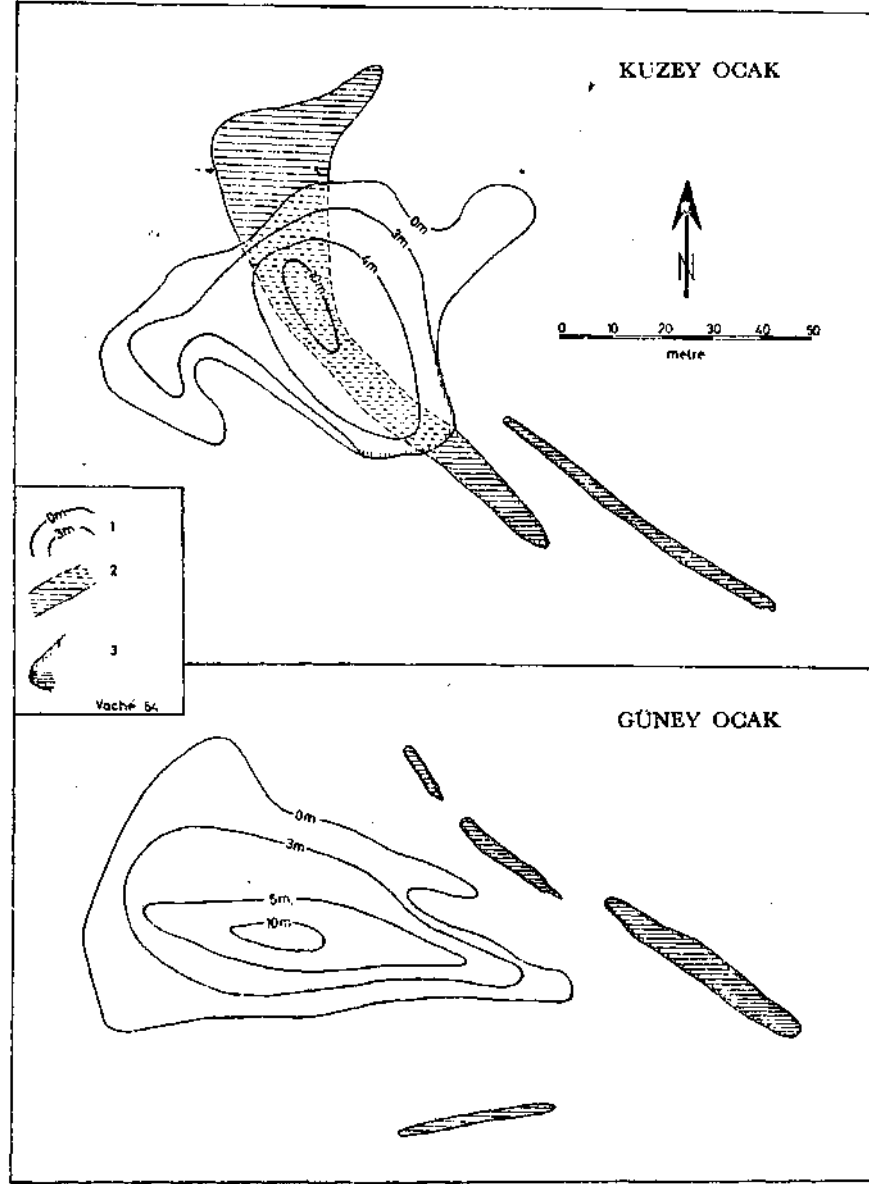
a. Cevherleşmenin şekli

Kaleköy madeni yatakları, stratigrafik bakımdan Üst Devoniene mensup masif, resif kalkerleri için, tektonik bakımdan ise yukarıda tarif olunan senklinal strüktürü için (yatak senklinali demek çok yerinde olur) bulunmaktadır. Yataklar Toros kenar fayının birkaç yüz metre güneyindedir. Yalnız bir yerde istisnai olarak şist katkısı içinde az miktarda cevher vardır. Cevherleşmede iki şekil ayırtılabilir :

Birincisi kat şeklinde ve konkordan olarak mercanlı kalkerler içindedir. Ve kalker bankalarının uzantı ve yatırımlarını takibeder. Bazı noktalarda büyükçe cevher kitleleri halinde birleşmiş olan birkaç katın üst üste binmiş olması sonucunda, 10 m kalınlığında ve 100 m uzunluğunda, 50-70 m genişliğinde cevher katlarının muayyen bir kalker horizonu içinde teşekkül etmiş oldukları vâkîdir. Yataklar, yassı mercceklerin beyzi şeklinde olup, izopak haritasından da bunu görmek mümkündür. Kenarları 2 metreye kadar kalınlıklar arzeden tek katlarla çevreyi teşkil eden sedimanlara kenetlenmiştir. Fay tektoniği sonucunda cevher yatakları yırtılmış ve parçalanmış olduğundan, katların 10 metreden sonrasında bile takipleri güçleşmektedir. Numune menziline ise, cevher minerallerinin paralel durumları çok güzel etüd edilebilir (aşağıda anlatılmıştır).

Bugüne kadar Kaleköy bölgesinde iki cevher yatağı tesbit edilmiş olup, bunlar birbirlerine paralel olarak 200 m aralıkla NW-SE uzantısında devam ederler. Güney yatağı batıya doğru kama biçiminde açılan bir şekil arzeder, 100 m boyunda ve âzami 50 m genişliğindedir. Mostrası 1678 m deniz râkımındadır. Yatak senklinali ile birlikte cevherleşme NW da senklinalin en derin noktasına kadar dalmakta ve 1608 m râkımında en alçak seviyesini bulmaktadır. Âzami kalınlıklar (5-10 m) yatağın uzantı yönündeki WNW-ESE hattı üzerindedir. Bu suretle bir nevi meydana gelmiş olmaktadır.

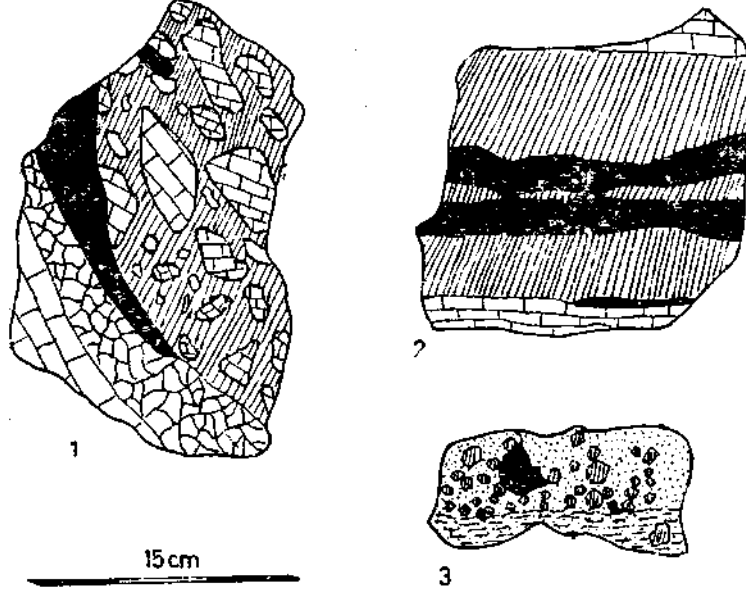
Kuzey yatağı da yırtık bir beyzi şekilde olup, 50 m boyunda ve 75 m genişliğindedir. Bu yatak 1682 m râkımındaki mostrasından 1595 m râkımındaki yatak senklinali eksenine dalmaktadır. En büyük kalınlığı, yumurta şeklinin ortasında takriben 10 metredir.



Şek. 4 - Kaleköy madeni yataklarındaki cevher yayılma haritası

1 - Konkordan cevher yataklarının izopakları; 2 - Arızalar boyunca «damar biçiminde» diskordan cevherleşme; 3 - Aflörman menzilleri.

Kuzey yatağındaki cevher dağılımı, diskordan filon şeklinde olan ikinci cevherleşme formu bakımından daha karışıktır. Burada yatağı birçok 130-140° uzantısı ile kesen 100 metreden uzun faylar vardır ki, yantaş bunlar boyunca bir metre kalınlığa kadar breşleşmiştir. Bu faylar içindeki cevherleşme ya kompleks damar biçiminde bir kitle veya breşi bağlayan çimento maddesi şeklindedir. Diskordan arıza durumlarının şekil ve büyüklükleri, konkordan yatak durumuna bağlıdır, yani yatak ile fayın kavşak noktasında en kalın durumunu bulur (bazı paralel faylarda toplam olarak âzami 8 m) ve derinlere doğru yavaş yavaş kaybolarak, yatak cevherleşmesinin 20-25 m altında en derin noktasına erişir.



Şek. 5 - Kaleköy madeni yataklarından alınan numuneler

1 - Diskordan breş cevherleşmesi; 2 - Konkordan kat cevherleşmesi;
3 - Çinkoblend kristalleri (altıköşe ve şist içinde).

Siyah = galenit, eğri tarama = çinkoblend.

Bevaz = çinkospat, duvar örgüsü şekli = kalker, noktalar = şist.

Kuzey yatağının diskordan «damar biçimindeki» cevherleşmesi, mostra menziline 80 metreden fazla bir uzunlukta aflorman vaziyetinde olup, yatak gibi NW ya dalar ve senklinal eksenini yakınlarında 1575 m rakımında en derin noktasını bulur. Bu nokta aynı zamanda, Kaleköy madeni cevherinin bilindiği en derin noktadır. Daha derinlere sevkolunan araştırma çalışmaları, fayları cevherleşmemiş olarak kesmişlerdir. Ocağın yapı yüksekliği böylece 100 metreyi geçmez ise de, evvelce mevcut cevher miktarının en az üçte birinin, aflormanın üst tarafında aşınmış olduğunu unutmamak gerekir.

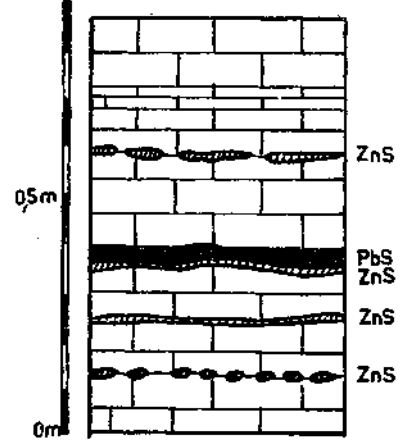
Güney yatağındaki aflorman menzilleri de diskordan «damar biçimi» ndedir. Cevherleşmiş fay 130° uzantılı olup, 20m kadar işletme yüksekliğine maliktir. Cevherleşme, derinlerde yatak cevheri ile birleşir. Kaleköy madeni bölgesindeki cevherin üçte birinin damar biçiminde ve geri kalanının yatak biçiminde tertiplenmiş olduğu tahmin olunabilir. Her iki şekil, aşağıda bildireceğimiz değişik cevher tipleri göstermektedir.

b. Cevherleşme tarzı

Kaleköy madeni ocağındaki ilkel ve Sekonder zonlar, hâkim kanuniyete göre, normal teşekküllüdür. Oksidasyon zonu aflorman durumundaki faylar boyunca 20-30 m derinlere erişmektedir. Bu arada tâbiyatıyla diskordan cevherleşme, konkordan yatak bölümlerindekinden daha fazla deforme olmuştur.

İlkel zondaki mineraller basit nevidendir : Açık kırmızıdan bal sarısına kadar renk değiştiren, beyaz ve bol kadmiyum ihtiva eden kalkopiritsiz çinkoblendi, az gümüşlü, germanium ihtivalı galenit, kurşun kuyruğu tekstürü arzeden Sekonder pirit gibi çoğunlukla kompakt- kitlelerle cevher yatağının kenarında kataklastik tekstürde zuhur eden mineraller sayılabilir. İdiomorf pirit kristallerine pek nadir olarak raslanır.

Orta ilâ ince taneli cevher mineralleri, som cevher şeritleri ve katları halinde birbirleri ile sıkı bir münasebet halindedirler. Bu şerit veya katlar, yer yer, 1-2 m kalınlığa erişirler. Bandlar arasında, çok yerde, çinkoblend ile galenitin münavebe halinde buldukları görülür ve bu takdirde oryantasyon bank durumuna bağlıdır. Kuzey yatağındaki ana sevk tabanında da görüleceği gibi, birçok defalar tekerrür eden çinkoblend - kurşun galeniti kordonlarına, ince banklı cevherli kalker ile münavebe halinde raslanır. İstikametsiz emprenyasyon durumuna hiçbir yerde raslanmamıştır. Bir tek yerde, bir şist ara katı içinde altı taraftan sınırlı çinkoblend kristallerine raslanmış ve bunların 0.5 cm çapında oldukları görülmüştür. Bunlar bol kalkerli bir bank sathı üzerine yerleşmişlerdir. Genellikle yatak cevherleşmelerinde çinkoblend, galenitten çok daha fazla nispetlere erişmiştir.



Şek. 6 - Çinkoblend, galenit ve kalkerin kuzey yatağındaki ilkel sedimanter münavebesi (kitle halindeki durum).

Birkaç metre kalınlığındaki kitleler ve ağ biçimindeki breş kenetlenmelerinin, çok kataklâstikleşmiş çinkoblendin yanısıra bol miktarda galenit ihtiva ettikleri diskordan «damar cevherleşmeleri» nin sülfid cevherleri bakımından durumu başkadır. Kaybolma istidadı gösteren cevherleşmenin uçlarında ancak çok ince galenit damarcıkları kalmıştır. Damar cevherleşmesine yer edinirken, hücum eden tektonik sarsılma hareketleri de bundan ileri gelmiştir. Diskordan cevherleşmeler içinde rüptür ve kayma satırları da müşahade edilmektedir, yani blok hareketleri, cevherin yer etmesinden daha gençtir. Öte yandan hakikî damar tekstürüne, salband ve gangart halinde raslanmaz.

Oksidasyon zonundaki mineraller çeşitlidir :

Kara kurşun halini almış olan galenit kalıntısının yanısıra başlıca çinkospat, serüsit ve limonit görülmektedir. Çinko silikatları (kalamın ve villemite) ise, hidratlardan (hidrozinkit), sülfatlardan (anglesit) ve fosfatlardan (piromorfite) daha nadirdir. Çoğu yerde kılıf halinde raslanan ve çinkoblend üzerine yapışmış olan grinokit (Greenockite) tesbit edilmiştir. Sekonder zon cevherleri de, çoğunlukla som ve saf kitleler halinde bulunmaktadır. Derinliklerin üst bölümlerinde büyükçe miktarlarda som galenit vardır. Limonit, çoğu boşlukları ve çatlakları doldurmuş olup, oldukça yüksek kurşun ve çinko tenörü arzeder. İlkel pirit cevherleşmesine geçen intikallere de açıkça raslanmaktadır.

Refakat kayacı «gangart» hemen sadece kalkspattan müteşekkil olup, ekseriya tektonik ikizleşme göstermektedir. Bunun yanısıra az miktarda mevcut olan kuars, dalgalı bir sönme ve bazan da Sekonder bir benekli durum arzeder. Bazı plâkmenslerde barit ve psilomelan görülmüştür.

c. Cevher tenörleri ve yatak muhteviyatı

Cevherler hemen hemen istisnasız olarak som durumda zuhur ettiklerinden, imrarat cevherindeki tenor yüksektir. Sülfid cevherlerdeki tenor % 35-40 Zn ve % 15-20 Pb dur. Derinliğin yukarılarında mostra veren karbonat cevherleri, yuvarlak hesapla % 35 Zn ve % 10-15 Pb ihtiva ederler. Ortalama değerler, işletmenin devam ettiği onbir yıl süresince % 50 den üstün metal vermişlerdir. Oksidasyon zonundaki cevherler,

geçmiş yıllarda kalsinasyon ile zenginleştirilmiştir. Birkaç yüz kilo cevherin tam analizinin verdiği sonuçlar şöyledir :

Zn. %41.95	S %18.94	Fe %1.42	SiO ₂ %2.3
Pb %19.76	Sb % 0.05	CaO %0.95	Cd %0.14
Cu..... % 0.009	As % 0.01	MgO..... %0.70	Cl %0.05
Ag..... 55 g/t	Sn % 0.012	BaO eser	SO ₄ %0.22

Bilinen yatak muhteviyatı olarak (yani şimdiki kadarki imrarat ve görünür rezerv) 65 000 ton cevherden ibarettir. Bu arada güney yatağı ile kuzey yatağının cevher miktarlarının durumu 1 : 1.6 nispetindedir. Her iki cevher cismini karşılıklı mukayese edecek olursak, 2800 m² nin 4500 m² nispetine uygun düştüğünü görürüz, ki bu da yine 1 : 1.6 nispeti demektir. Her iki cevher cismi bu şekilde metre kareye 9 ton veya metre kare sathına 5000 kilo metal uygun düşer. Cevher entansitesi tüm cevherleşme sathına dağıtıldığı takdirde, saf cevher tabakasının kalınlığı takriben 2.5 metre olarak kabul edilebilir. Bu rakam, dar bir saha içinde çok yüksek bir cevher konsantrasyonu demektir.

d. Yatağın jenezi hakkında düşünceler

Bakırdağ yataklarının oluşumu ve postjenetik kaderi bakımından, yaptığım etüd sonucunda ortaya çıkan durumu anlatmayı deniyeceğim.

Aşağı Üst Devonien süresince Toroslar ana jeosenklinali içinde çok değişik karakterde sedimanlar çökelmiştir. Sığ deniz bölgelerinde meydana gelen mercanlı resif kalkerleri, lateral yönde bol fosilli şist ve marnlarla kenetlenmiştir. Kaleköy madeni çevresi ise, 1 kilometreden pek fazla geniş olmayan bir uzun resif eşiği içinde idi ve doğuya doğru derin bir havzaya geçerek, daha doğuda bulunmuş olması muhtemel bir kara parçasından buraya muazzam klastikler sürüklenmiştir.

Oldukça önemli jeosenklinal zemin huzursuzlukları, eşikten havzaya doğru bir denizaltı volkanizmasının teşekkülüne sebep olmuş, ve bu volkanizma detritüs ile karışık olarak entermedyer ilâ asitli tüfitler çökeltmiştir. Bu durum karşısında, söz konusu inişiyal volkanizmanın kolay uçucu maddelere ait eriyikler ve ekshalasyonları da yukarıya çıkarmış olması ve bunların denizin dibinde elverişli buldukları yerlere oturmuş bulunmaları çok muhtemeldir. Bu arada eriyiklerin bir diferansiyasyona mâruz kalmış olmalarını gösteren işaretler de vardır. Yukarıya ilk çıkan demir bağlantıları, havza çevresi içinde geniş sahalar boyunca oksidik bağlantı halinde ve hematit olarak çökelmişlerdir. Kısaltıcı ortamlı ve resif eşiği içindeki oyuklarda (kalkerlerdeki bitüm zenginliğinin gösterdiği) alacalı metal ve demir sülfidleri ayrılmıştır. Meydana gelen uzun küvetler, tabakalar halinde galenit, çinkoblend ve kalkerle dolmuştur. Pirit, tercihan küvetin kenarlarında birikmiştir.

Üst Devonien sonundaki Breton safhasında teşekkül eden dağlar, bölgeyi hafif bir rejyonel metamorfoza tabi tutmuşlardır. Gevherlerde bu arada meydana gelen tane irileşmesi ise, sedimenter strüktürleri birçok yerde silmiştir. Sediman ve cevher iltivalanmış, vukua gelen çatlak sistemleri içine, buldukları yol ve sürüklenme nispetine göre, cevher sızmıştır. Her zaman için açık kalan arıza satırları olarak 130-140° uzantılı ac-satırları, cevherlerin çökmesi için gerekli yerler halini almışlardır. Cevherler en çok 20-30 metre ileriye sürüklenmiş ve kayma istidadı gösteren galenit, daha pürüzlü olan çinkoblenden daha ileriye gidebilmiştir.

Alpin fay iltivaları, cevher yataklarını geniş ölçüde yırtmıştır. Bu iltiva hareketi eski ve Varistik emareli hatlar üzerinde vukua gelmiştir. Toroslar kenar fayına olan yakınlığı yüzünden, cevher yatağı çevresi çok esaslı tektonik hareketlere mâruz kalmıştır. Tersiyerde dağlar yükselme başlayınca, vukua gelen çok şiddetli erozyon esnasında cevher yatakları kesilmiş ve kısmen aşınmıştır. Oksidasyon zonu ise, kesilme hâdiselerinin çabukluğu karşısında ancak orta derecede bir teşekkül gösterebilmiştir.

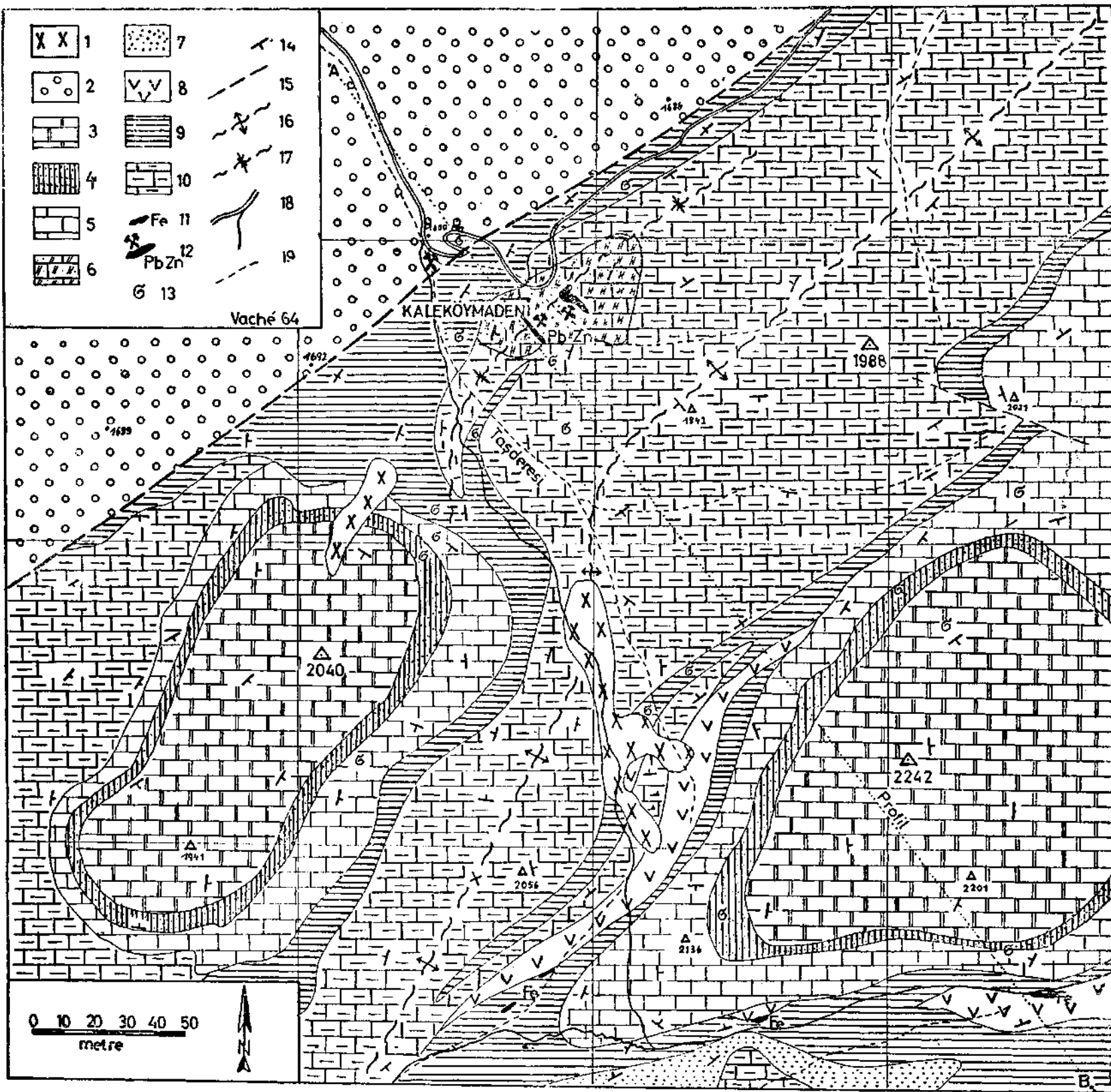
Bakırdağ cevher yatakları, Varistik dağ teşekkülü esnasında önemli bir mobilizasyon geçirmiş olan Devonien mensup Toros jeosenklineali içinde volkanik-ekshalatif sedimanter bir kurşun-çinko teşekkülü olarak kabul olunabilir.

Yatak, «masif sülfidler» denilen (J. Pereira, 1963) dünyaca tanınmış cevher yatağı tipine mensuptur. Bu grubun en iyi etüd edilmiş olan çevreleri Almanya'daki Meggen ve Rammelsberg cevher zuhurlarıdır. Gerek Toroslar, gerekse Ren bölgesindeki cevher yöresi,, genetik uygunluklar bulunduğu ihtimalini ortaya atmakla yanlış bir hareket yapmamış olacak kadar, eşit bir jeolojik oluşum göstermektedirler.

Neşre verildiği tarih 24 Şubat, 1964

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- ABDÜSSELAMOĞLU, Ş. (1958) : Yukarı Seyhan bölgesinde Doğu Toroslar'ın jeolojisi. *M.T.A. Rap.*, no. 2668 (neşredilmemiş), Ankara.
- BLUMENTHAL, M. (1941) : Un aperçu de la geologie du Taurus dans les Vilâyets de Niğde et d'Adana. *M.T.A. Yayınl.*, seri B, no. 6, Ankara.
- (1944) : Kayseri ile Malatya arasındaki Toros bölümünün Permokarbonifer arazisi. *M.T.A. Mecm.*, no. 1/31, Ankara.
- PEREIRA, J. (1963) : Reflections on ore genesis and exploration. *The Mining Magazine*, vol. 108, London.



BAKIRDAĞ KURŞUN - ÇİNKÜ YATAKLARI ÇEVRESİNİN JEOLJİK HARİTASI

- 1 - Dağ kayması ve yamaç molozu; 2 - Genç Tersiyere mensup nehir çökelekleri; 3 - Permien kalkeri; 4 - Üst Karbonifer - Alt Permien intikal tabakaları; 5 - Alt Karbonifer kalkeri; 6 - Üst Devonienne mensup masif resif kalkeri; 7 - Üst Devonienne mensup kuarsitler; 8 - Üst Devonienne mensup tüfitler; 9 - Üst Devonienne mensup klâstik seri; 10 - Üst Devonienne mensup banklı resif kalkeri ve dolomitler; 11 - Hematit arakatıkları; 12 - Kaleköy Madeni kurşun-çinko yatakları; 13 - Fosil buluş noktaları; 14 - Tabaka doğrultu ve yatımları; 15 - Faylar; 16 - Antiklinal eksen; 17 - Senklinal eksen; 18 - Patikalı yol; 19 - Dere mecraları.