

ZAMANTI METAL CEVHERLEŞMESİ BÖLGESİNİN KURŞUN-ÇİNKO MİNERALİZASYONLARI

L. İMREH

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ

Etüdü yapılan bölge Develi'nin 25 km güneyine düşmekte ve Zamanti'nin iki kenarında ENE-WSW yönünde uzanmış 110 km² lik geniş bir band teşkil etmektedir (Şek. 1). Kurşun ve çinkonun mineralleşmiş olduğu, 550 km² lik bir cevher bölgesinin kuzey kısmında yer almıştır. Romalıların eski çalışmalarından beri madencilik, ancak şu son on senedir Kaleköymadeni'nde, Denizovası-Süleymanfakılı sektöründe, Çakılıpınar, Havadan, Küçükleblebici ve daha güneyde Delikaya ocağı, Suçatı ocağında başlamıştır.

Son senelerde istihsalin artması, şimdiye kadar diğer bölgelere teksif edilmiş olan jeolojik ve maden yatırımlarını bu bölgeye çekmiştir. Böylece, M.T.A. Enstitüsü 1963 ten itibaren Kaleköymadeni'nde metodlu bir şekilde çalışmaya başlamıştır. 1964 te de Zamanti kurşun-çinko mineralizasyonlarının jeolojik etüdüleri programa dahil edilmiştir. Bu iki Jizman arasında farklar olmakla beraber, müşterek noktalan bâriz bir şekilde ağır basmaktadır. Birbirinden uzak mineralizasyonlar arasındaki bağıntıları aramak ve detaylı etüdünün, analiz ve sentezler için elzem olan jeolojik elemanlarını açık bir şekilde ortaya koyacak «anahtar-bölge»yi bulmak gerekmektedir.

Bu sebepten dolayı, Kaleköymadeni'nin detaylı etüdünü yaptıktan ve Zamanti bölgesindeki bütün mineralizasyonları gezdikten sonra, anahtar-bölge olarak Denizovası-Süleymanfakılı bölgesini seçtik.

Aynı zamanda Toros kurşun-çinko mineralizasyon bölgelerinde yapmış olduğumuz kısa geziler ve G.v.d. Kaaden ile yaptığımız birçok fikir tartışmalarından da istifade ettik. Kendilerine teşekkürü bir borç biliriz.

I. JEOLojİ

Etüd bölgesinde, Toroslar'ın NW kıyılarında ait ilk yükseltiler, Develi Pliosen volkanik platosu üzerine yerleşmişlerdir. Litostratigrafik süksesyon, paleocoğrafya fenomenleri ve tektoniğin çeşitli safhalarını bu bölgede görebilmek, gençleşmiş bir jeomorfoloji ve maden çalışmaları sayesinde mümkündür.(Leyha I).

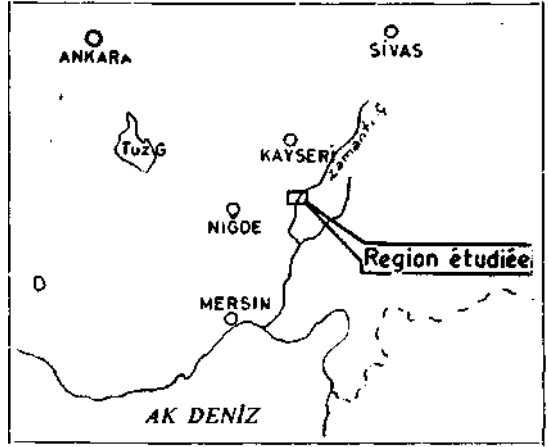
1. STRATİGRAFI

Bölgenin 1:100 000 ölçekli eski haritaları, stratigrafik problemleri aydınlatmaya yardımları bakımından kullanışlı değillerdir. Maden aramalarını kolaylaştırmak maksadı ile hazırlanmış 1:25 000 ölçekli löveler bu boşluğu doldurmuştur.

Bölgede, dikey yöndeki litolojik değişikliklerin, karakteristik fauna değişiklikleri ile beraber zuhur etmemeleri sebebiyle, litostratigrafik metod, basenin gelişim şartlarını izaha daha uygun düşmektedir. Bu yolla ortaya konulan stratigrafik süksesyon şöyledir :

Sebebi volkanik olan birçok detritik malzemeden müteşkil arakatki ihtiva eden, andezitli ve nadir olarak bazaltlı *volkanik sahireler (Pliosen)*

Yüzeydeki çukurları doldurmuş göl *çökeltilen, 0-15 m (Neojen)*



Şek. 1 - Etüd edilen bölgenin coğrafi durumu.

.....Diskordans.....

Beyaz, açık gri olabilen, bazan litaj ihtiva eden, kalın banklı *masif kalker*, 200 m (*Üst Kretase*)

.....Diskordans.....

Menşei *volkanik-detritik çökeltiler* (grauvak ve tüfit 50-100 m (*Alt Kretase*))

.....Diskordans.....

Koyu gri, siyahımsı, çok kere bitümlü, litajı teşekkül etmiş ve ilk 200-300 metresinde determinasyonu imkânsız birkaç gastropod ihtiva eden kalker, 1 300 m (*Üst Permien veya Permo-Trias*)

Gri renkli, çok kere oolitik, fuzulinler ve koray ihtiva eden *kalker*, 150-200 m (*Orta Permien*)

İçinde birçok kuarsit veya şist arakatlıları bulunan *kalker serisi*. Şist arakatlıları birkaç cm ile metre kalınlıktadır. Kalker bandları ise brakiopod ve koray ihtiva eder. 2300-2500 m [*Permo-Karbonifer, ayrılmamış (Viseenden itibaren)*].

Korayca zengin *gri renkli kalker - şist münavebesi (Üst Devonien)*

Serilerin kısaca deskripsiyonu

a. *Gri kalker-şist münavebesi (Üst Devonien)*. — Küçükkelebeci bölgesinde Permo-Karbonifer içinde tektonik olayların sıkıştırmış olduğu, fazla kalın olmıyan, düzgün münavebeli kalkerler ve şistler bulunmaktadır. Tektonik durum sebebiyle, Permo-Karbonifere geçiş bölgesi ayırdedilememektedir.

b. *Kuarsit arakatlı kalker serisi (Permo-Karbonifer, ayrılmamış)*. — Etüd bölgesinin batısını kaplıyan bu kalın seri, esas olarak koyu gri, siyahımsı, litajı teşekkül etmiş, birkaç desimetrelik banklar halinde bulunan kalkerden müteşkildir. Tabanında (Viseen) kalın (50-150 m) kuarsit ve şist arakatlıları mevcuttur (bilhassa Taşhan mevkiinde). Kuzeye doğru bu arakatlıların kalınlıkları azalmaktadır.

Üst taraflara doğru her iki tip arakatlının orijin ve münavebeleri değişmeyip, bu serinin karakteristiğini teşkil etmektedir. Yalnız serideki diğer sedimanlar (marn, greli kalker, kalkerli greler gibi) bu kaideye uymamaktadırlar. Sedimentasyonun karakteri,

depolanma anında hiç değişmemiştir ve bu da sedimanların, aynı dengeye daima sahip olarak stabl bir şekilde teşekkül etmiş olduğuna delildir.

Serinin en üst taraflarında ise akarsuların getirdiği sedimanlar düzgünlüğünü kaybetmiş ve böylece kuarsit ve şist mercikleri bölgedeki çukurları doldurmuşlardır. Detritik sedimantasyonun devamsızlığı ve kalınlığının azalması, biyoşimik ve organik aktivitenin artmasına ve şiddetlenmesine tekabül eder. Fuzulinli banklar daha da kalınlaşmakta ve bundan sonraki seriye geçileceğini haber vermektedirler.

c- Gri renkli, çok kere oolitik, fuzulin ve koray ihtiva eden kalker (Orta Permien). — Kalın olmamasına rağmen, akarsu sedimanlarından hemen hemen yoksun olması sebebiyle, bu seriyi bundan evvelki seriden ayırdetmek gerekir. Fuzulinli banklar ve oolitik kalkerler ağır basarak, fiziko-şimik orijinli kalkerler ehemmiyetlerinden kaybetmişlerdir.

Bu çok karakteristik serinin yatay devamlılığı münazara mevzuu olabilecek bir niteliktedir. Fakat yatay devamsızlığına rağmen stratigrafik lokal önemi, fosilce zengin son seviye olması itibariyle büyüktür.

d. Tabanı az fosilli gri kalker (Üst Permien veya Permo-Trias). — Bu seriyi evvelkinden ayırdetmeye yarayan sebepler daha çok olumsuz doneler üzerine kurulmuştur : kuarsit ve şist arakatıklarının ortadan kalkması ve hemen hemen hiçbir fosil bulunamaması.

Sedimantasyon şartlarının değişmesi, akarsu sedimanlarının teşekkül etmemesinden başka, litajın netliğinin azalmasına tekabül eder. Kalker, bilhassa altta masif olup yukarılara doğru tabakalaşma barizleşmektedir.

Fosiller nadirleşmekte veya tamamen ortadan kalkmaktadırlar. Espes adedi, kötü muhafaza edilmiş bir tek gastropoddan ibarettir. Bu fosilin, serinin tabanında bulunması, seriye tereddütle bir yaş vermemize sebep olmuştur. Zaten litostratigrafik sınır ancak bölgeyi ilgilendirmekte ve basenin gelişimi esnasında hâsıl olan değişikliklere tekabül etmektedir. Klastik elemanlarla, organizmaların ortadan kayboluşu karasal bölgeden uzaklaşılmasına işarettir.

Etüd bölgesinin doğu kısmında, R. Vache (14), Trias kalkerlerinin bulunduğunu söylemekte ve bu tezinin iki gözleme dayandığını belirtmektedir : Permien sedimantasyonunun hiçbir diskordans mevcut olmaksızın yatay olarak devamlılığı ve litolojik değişiklikler (bankların kalınlaşması, litajın netliğini kaybetmesi). Fosil bulunamaması sebebiyle bu formasyonun yaşı bilinmemekle beraber, fikrimizce Permo-Triasa bağlanabilir.

e. Volcano-detritik sedimanlar (Alt Kretase). — Bu sedimanlara ancak bir noktada, Zamanti'nin sol kıyısında raslamaktayız. Birbirine iyice karışmış tüfit ve grauvaklar, ince kırmızı arjilit tabakaları ile münavebeli olarak tezahür etmektedirler. Bu seri, Permo-Trias ile Üst Kretase arasında sıkışmıştır.

Bazı benzerlikler sebebiyle bu sedimanları Alt Kretaseye dahil etmek gerekmektedir.

f. Beyaz masif kalker (Üst Kretase). — Zamanti'nin sol kıyısında, ENE - WSW yönlü bir band teşkil eden, silik litajlı, Üst Kretase yaşlı beyaz kalkerler de mevcuttur. Diskordans ile bir taraftan volkano-detritik seri, diğer taraftan Permo-Trias üzerine oturmuşlardır. Fosiller nadir veya hiç yoktur. Bu formasyon içinde R. Vache (14), determinasyonunun yapılması imkânsız birkaç Hippurit parçası bulmuş olduğundan, Üst Kretase yaşı verilmiştir.

g- Göl çökeltileri (Neojen). — Denizovası maden çalışmalarında, Permo - Karbonifer içinde, litajlı, kilden müteşekkil, az veya hiç remaniye olmamış ince tabakalı interkalasyonlar halinde görülen göl çökeltilerine, rasladık. Paleozoik üzerinde bulunan bu çökeltiler sağa sola serpilmiş paketler halinde olup, yüzeydeki çukurları doldurmuşlardır. En son karstifikasyonun yaşının tâyini bakımından önemli görülmektedirler, çünkü karstik birkaç çukuru doldurmuşlardır. Bu müşahedenin yatakları ilgilendiren bazı fenomenlerin yaşlarını da aydınlattıklarını daha ileride göreceğiz.

Fosil bulunmadığından çukurların yaşlarını tâyin gayri mümkündür. Ancak bölgesel durum (etüd bölgesini biraz taşmaktadır ve genç volkanizma tabanındaki sedimanlara göre) stratigrafik durumlarını ortaya koyabilmiştir.

h- Volkanik sahreler (Pliosen). — Birçok volkano-detritik fazlı, andezitten ve nadiren bazalttan müteşekkil olan volkanik sahreler, etüd bölgesinin batı ve kuzeyini çevrelemektedir. Kurşun-çinko mineralizasyonunun bu volkanizmayla hiçbir alâkalı olmaması ve bölgesel etüdünün diğer jeolojik çalışmalara mevzu teşkil etmesi sebebiyle, burada deskripsiyonunu yapmıyoruz.

2 . TEKTONİK

Tabandan uzaklaşmış olunması ve Paleo-Mesozoik baseninin kalın sedimanları tektoniğin genel hatlarının çizilmesine sebeb olmuşlardır. İlk fazda, büyük çaplı kıvrımları ve ikinci fazda da kırılmaları, değişik ehemmiyetteki fayları ile bir «örtü» tektoniği karakterini taşımaktadır. Epirojenik hareketler, orojenik fazlara çok yakından bağlı olup, ayrımları lüzumsuzdur (Şek. 2).

Kronolojik sıraya göre çeşitli fazların deskripsiyonunu yapmayı uygun buluyoruz.

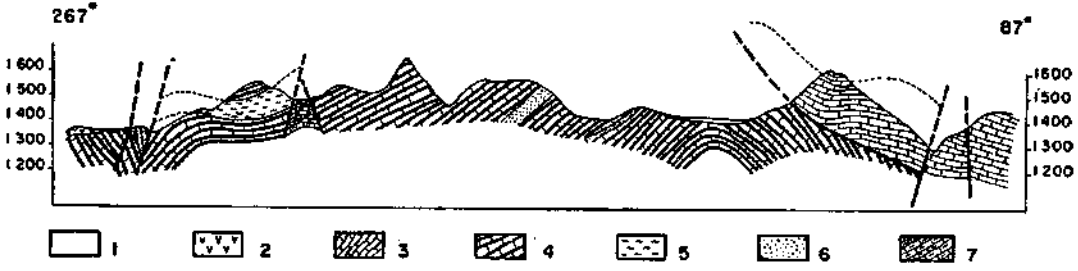
a- Birinci kıvrımlaşma fazı (Eski Simerien ve muhtemel Neosimerien).— Trias ve Kretase formasyonlarını ayıran ve Paleo-Mesozoik baseninin gelişimi esnasında husule gelen ilk büyük değişikliğe tekabül eden lākün üzerine dikkati, bundan evvelki bölümde çekmiştik. Regresyon Triastan sonra hâsıl olmuş ve sedimantasyon Alt Kretase grauvak ve tüfitlerle tekrar başlamıştır. Bu alt fazın ileri derecede tektoniğe uğramış tek şahidi, Permo-Trias serisiyle, bir Üst Kretase parçası arasında diskordansla sıkışmış durumda Zamanti'nin sol kıyısında bulunmaktadır.

Etüd edilen sektörün güneyindeki benzer formasyonların durumu, regresyonun, NE-SVV yönlü bir çizgi boyunca, yani Struktur eksenine paralel bir şekilde, kısmi olarak husule geldiği kanaatini uyandırmaktadır. Volkano-detritik olayların katıldığı ve deniz dibinin çökmesine sebep olan orojenik hareketler, SW ya doğru gitgide daha yaşlı görünmektedirler.

Böylece, bölgenin genel Struktur hatlarının, bu fazın başından itibaren teşekkül etmiş olduğunu kabul edebiliriz. Husule gelen antiklinal ekseni NE-SVV yönünü kazanmış olup, gittikçe NE ya doğru dalmaktadır. Batı yamacı, doğu yamacına nazaran daha düzgün bir Struktur arz etmektedir.

Yukarda belirtilen tektonik fazların kronolojik dağılımı G.v.d. Kaaden'in,¹ «denizaltı volkanik faaliyetlerinin paroksizması kronolojik yönden düzgün bir şekilde dağılmıştır» şeklinde özetleyebileceğimiz (şu halde hiçbir spilitizasyon fazı mevcut değildir) fikri ile uyumaktadır ve bu fikirden hareket ederek Toros tektonik fazları için de

¹ Sözlü olarak verilen bilgiye göre.



Şek. 2 - Jeolojik kesit.

1 - Alüvyon; 2 - Volkanik kompleks (Pliosen); 3 - Koyu gri, litajlı kalker (Permo-Trias); 4 - Koyu renkli kalker (Permo-Karbonifer alternanslı serisi); 5 - Şist (Permo-Karbonifer alternanslı serisi); 6 - Kuarsit (Permo-Karbonifer alternanslı serisi); 7 - Kalker-şist münavebesi (Üst Devonien).

aynı şey söylenebilir. Çok ilgi çekici olan bu gözlem aynı zamanda, Toroslar'ın bütününe ait orojenik fazların korelasyonlarında karşılaşılan güçlükleri de izah etmektedir.

O halde, volkano-detritik formasyona verdiğimiz yaş da, splitlerinin Jurasik yaş olduğu (meselâ Karaman bölgesinde) Toros üniteleri üzerinde yapılan çeşitli gözlemlerle çelişmemektedir.

Üst Kretasede sedimantasyonun tekrar başlaması, transgresyonun kuzeye doğru umumi olarak yayılması şeklinde izah edilebilir. Hakikatte de, etüd bölgesinin güneyinde, orojenez silsilesinin batı yamacında, Jurasik yaşlı formasyonlar tezahür etmektedir.

Yukarda belirttiğimiz sebeplerden dolayı, Üst Kretase kalkerlerini, altındaki volkano-detritik formasyonlardan, tektonik yönden ayırmamaktayız.

b- İkinci kıvrımlaşma fazı (eski Orta Alpin).— Üst Kretaseden Neojene kadar, etüd bölgesinde uzun bir karasal rejim hüküm sürmüştür. İlk kıvrımlarla bârizleşen antiklinalin genel hatları kesinleşmiş ve mevzî Strüktürler de gelişmişlerdir.

Çeşitli formasyonlar, birbirini tâkibeden orojenik hareketlerden, plâstik kabiliyetlerine göre, değişik derecelerde etkilenmişlerdir.

Permo-Karbonifer formasyonlarda, şistli arakatıkların mevcudiyeti sebebiyle, esas kıvrıma bağlı birçok küçük kıvrım şekilleri görülmektedir. Orojenik kuvvet vektörünün mevzî dekompozisyonu, küçük şariyajlar ve faylı kıvrımlar husule getirmiştir.

Foto 1 de bu fenomenlerin tipik bir örneğini veriyoruz. Kuarsit arakatıkları, yüksek rijiditeleri ile doğru orantılı olarak, mevzî tektonik fenomenlere genellikle boyun eğmemişlerdir; bu tip arakatıklar kontaklarında, kıvrımlar disharmoniktirler.

Permo-Trias serisinin, alttaki seriye nazaran daha rijid olduğu görülmektedir. Mevzî küçük kıvrımlar, faylı kıvrımlar v.b. değişik bir durum arzederler: çok sayıda büyük çaplı kıvrımlar bahis konusudur. Mevzî tektonik fenomenlerin şiddet ve sayılarının, stratigrafik tabloda yukarılara çıktıkça zayıfladığına ve daha basit şekillerin ortaya çıktığına işaret etmek faydalıdır. Bunun sebebi, yukarda bahsi geçen sedimanların plâstik karakterlerinin birbirinin aynı olmaması ve aşağıda sıraladığımız faktörlerdedir :

Her şeyden evvel zaman faktörünün oynadığı rol mühimdir. İlk kıvrımların şekül etme zamanı (antiklinal meydana gelmiştir) Kretase öncesi olduğuna göre, eski formasyonların, Kretase kalkerlerine nazaran, çok daha uzun bir zaman süresince orojenez tesiri altında kalmış olduklarını kabul etmek lâzımdır. Daha sonra, çok kalın sedimanların altına itilen (böylece basınç gittikçe artmıştır) en eski formasyonlar, orojenez

esnasında çok esnek bir karakterde görülmüşlerdir. Neticede, antiklinalin simetriden yok-sun oluşu gözönünde tutulacak olursa, antiklinalin doğu yamacının, güney ve doğusunda bulunan strüktürlerin etkisinde daha fazla kaldığı kabul edilebilir ve böylece mevziî orojenik kuvvetlerin şiddeti azalarak antiklinal simetrisini kaybetmiştir.

Bu fazla, bölgede kıvrımlara yol açan tektonik, nihayet bulmaktadır. Büyük Struktur üniteleri son şekillerini bulmuş ve bundan sonraki orojenik hâdiseler, rijid bir bölgede hâsil olduklarından, ancak kırılmalara sebebiyet vermişlerdir; kırılmaların karakterleri de aşağıda incelenecektir.

C- Kırılma tektoniği (Genç Orta Alpin).— Metalojenetik ehemmiyetini ileriki bölümlerde göreceğimiz bu fazın yaş tâyini kolay bir şey değildir. Yalnız, şu üç genel gözlem problemin çözümü için küçük bir ipucu sayılabilir:

Kırılmalar, teşekkülünden sonra antiklinali etkilemişlerdir.

Paleo-Mesozoik serisindeki faylar, genç volkanik formasyonları etkilememişlerdir.

Neojen göl çökeltileri, bu fazın teşkil ettiği kırılmalardan uzakta bulunan karstik çukurları doldurmuşlardır.

Bunlara göre, bahis konusu fazın Orta Alpin orojenezine ait olması ve bu orojenezin en son tezahürlerine tekabül etmesi gerekir.

Diğer taraftan fayların analizi de, çeşitli tektonik yönlerin aynı yaşta olmadıklarını göstermektedir; bu da, tektonik hareketlerin faz esnasında kronolojik yönden dağılmış olduklarına işarettir. Bazı mevziî hareketlerin, Neojenden sonra dahi faaliyet gösterdiklerini belirtebiliriz.

Alt faz değerleriyle beraber, kronolojik sırayı gözönünde tutarak, aşağıda çeşitli fay sistemlerinin etüdüne geçiyoruz.

u) *Kırılma alt fazı*

Bu alt faza ait kırılmalar ENE-WSW, NE-SVV yönünde uzanmışlardır. 70-250° 60-240° yönleri en uygun olanlarıdır. Karakterleri ise şunlardır :

Kırıklar genellikle, meselâ Denizovası bölgesinde görüldüğü gibi, birkaç km uzunlukta tektonik zonlar teşkil etmektedirler. Bu zonların içinde, kırıkların sayısı çok fazla, fakat boyları ve atımları küçüktür. Bu sebeplerden dolayı, bu tip tektoniği izaha daha çok yaraşan kırık terimini, «faylı zon»² terimine tercih ediyoruz.

Kırılma zonu haricinde bu alt fazın tesirine girmiş bölge mevcut değildir. Bahis konusu alt fazı Çakılıpınar ve Havadan bölgesi eski madenlerinde görmek mümkündür.

Alt fazın kapsamı mineralizasyonda çok büyük rol oynadığından, detay etüdünün ehemmiyeti de çok büyüktür.

b) *WNW-ESE fayları alt fazı*

Bu alt faz ise büyük atımlı uzun fayların teşekkülüne yol açmıştır. Bundan evvelki alt fazda olduğu gibi, faylar, antiklinalin batı yamacında, doğu yamacına nazaran daha büyük sayıda mevcuttur. Uzunluklarının birkaç km yi aştığı Süleymanfakılı'nın güney kısmında ve madenler bölgesinde daha iyi görülürler.

² 1:25 000 ölçekli harita üzerine boyu 200 m yi geçen en ehemmiyetli kırıkları işledik. 1:500 ölçekli işletme löveleri, kırıkların özelliklerini daha detaylı olarak ortaya koymaktadırlar.

Bu grupun fayları, evvelki alt fazın ENE-WSW yönlü kırıklarını kesmektedirler. En çok raslanan 105° lik yöndür.³

Mineralizasyonla bu faylar arasındaki ilgi daha ileride incelenecektir.

y) *Zamanti fayları alt fazı*

Yukarda bahsi geçen, bütün tektonik yönleri kesen, NNE-SSW, N-S yönlü *Zamanti* fayları, Zamanti vadisinden geçen dar bir demet teşkil ederler. Daha güneyde, demet ikiye ayrılır ve batı kolu hafifçe yön değiştirerek Süleymanfakılı-Taşhan ovasının altından geçer.

Alt fazın şiddeti keyfi olduğu kadar kemmi olarak da bulunabilir. Her şeyden evvel esas antiklinal, eksenini boyunca biraz kaymış olduğundan, doğu yamacı batı yamacına nazaran daha çöktür; böylece iki tarafın stratigrafik yapıları değişiktir. Bundan başka, Zamanti vadisi birkaç yüz metre boyunca aşınmış olduğundan, evvelce teşekkül etmiş Strüktürler kısmen silinmiştir (Foto 2).

Atımların güneye doğru gittikçe büyüdüğü görülmektedir : stratigrafik farklar da buna paralel olarak çoğalmaktadır.

Kırılma sistemine bağlı bazı Sekonder fenomenler (karstifikasyon gibi) bu alt fazın, kırılma tektoniğinin geç teşekkül etmiş bir periyoduna tekabül ettiği hissini verir, bundan böyle, evvelki alt fazlardan aşikâr bir şekilde ayrılmalarını burada belirtmek yerinde olur.

II. MİNERALİZASYONLARIN VE ÇEVRESİNİN ETÜDÜ

1. KISACA PALEOCOĞRAFYA

Kalker sahrelerinde bulunan kurşun-çinko mineralizasyonlarının mevziî özelliklerini, dağılımlarını ve gelişimlerini anlayabilmek için. çeşitli paleocoğrafya faktörlerinin oynadıkları rolleri bilmek gerekir.

a. *Karstifikasyonunun gelişimi* — Daha evvel de belirttiğimiz gibi, bölgede (grauvak ve tüfitlerin karakterize ettiği bazı küçük bölgeler hariç) ilk karasal rejim Trias sonunda başlamış ve Üst Kretaseye kadar devam etmiştir. Karstifikasyon da karasal rejimin başlangıcından itibaren faaliyete geçmiştir. Uzunluğu birkaç yüz metreyi bulan mağara sistemlerinin (Havadan bölgesi) teşekkülüne yol açmış olan karstik kavitelerin sayısı ve ehemmiyetleri Paleo-Mesozoik formasyonlarda, Üst Kretase formasyonlarındakilere nazaran daha büyüktür. Kavitelere giriş yolları, önemli büyük fayların bulunmaması sebebiyle, litoklâzlar (son yönlerini, kırılma tektoniği esnasında kazanmışlardır) ve litaj yüzeyleridir.

İkinci karstifikasyon periyodu Kretase sonrasına tekabül eder. Yayılma şiddeti, kırılma tektoniğinin ilk iki fazının şiddeti, ile sıkı irtibatlıdır. Kretase formasyonları, alttakilere nazaran daha fazla karstifikasyonu uğramıştır: sebebi, yukarda sıraladıklarımızdan başka, fayların, Palco-Mesozoik formasyonlar içinde, Kretase kalkerlerine nazaran da çok sayıda olmalarıdır.

³ WNW-ESE tektonik yönünün (yönleri 105-285° ve 120-300° arasında değişen faylar) Türkiye'de çok yaygın olduğunu ve Trabzon-Ünye bölgesindeki Pb-Zn ile İzmir ve Konya bölgesindeki Sb-Hg mineralizasyonlarının bu tektonik yön ile sıkı bir ilgisi bulunduğunu belirtelim (G.v.d. Kaaden'in sözlü bilgisine göre).

Karstifikasyonun morfolojik karakterleri gözönünde tutulunca, kimyasal erozyonun çok şiddetli olduğuna kanaat getirilir (15). Fakat genç erozyon bütün kalıntıları silmiştir.

Karstik kavitelelerin derinlikleri mevzuunda ancak birkaç hipotez ileri sürebiliriz ve neticeye hidrojeolojik etüdlar yapılarak "varılabilir. Madencilik yönünden faydalı olabilecek birkaç gözlemi şöyle sıralıyabiliriz:

Zamanti vadisinin dik falezlerinde, Çakılıpınar işletmesinin (rakım : 1530 m) altında ve Havadan eski madeninın batısında (1500-1700 m arasında), karstik kaviteleler 1350 m ye kadar inerler (burada Zamanti'nin su seviyesi 1260 m dir). Biraz daha güneyde Zamanti'nin aynı kıyısında, Oluk mahalle rezürjansı 1550 nı yüksekliktedir; bu da, bölgenin bugünkü karstik rejiminin paleokarsta bağılı olmadığını gösterir.

Denizovası kırılma zonunda da, paleokarst ile aktüel karst aynı durumdadır. Madenlerdeki karstik sistemin gelişim şekline dayanarak, sistemin, halihazırdaki derinliğini geçmiyen tek bir karstik olayla teşekkül edemeyeceğini söyleyebiliriz.⁴

Kuarsit-şist arakatıkları sebebiyle Denizovası paleokarstı, birbirini tåkibeden birçok naplara bölünmüş olduğundan, kavitelelerin hangi derinliklere inebileceğini keşfetmek güçtür.

Özetle aşağıdaki neticeleri sıralıyabiliriz;

— Karstifikasyon sınırı muhakkak ki değişikliklere uğramıştır.

— Bu sebepten dolayı birçok semantasyona uğramış seviyeler (ki buralarda Sekonder mineralizasyonlar teşekkül etmiştir), birbirini tåkibeden karstik devirlerin tamamen veya biraz ayrılmalarına sebep olmuşlardır.

b. *Paleofizyografiye ait birkaç gözlem-* — Etüd bölgesinin morfolojisinde iki büyük devir ayırılmaktadır.

Birincisi, Neojen göl çökeltileri ile nihayet bulan Pliosen erozyon devri ve ikincisi ise, Zamanti'nin yatağının fazla kazılması şeklinde göze çarpan, aktüel morfolojinin dengesizliğine tekabül eden Pliosen sonrası erozyon devridir.

Birinci devir esnasında, karstik erozyon, morfolojinin dengesini bulmasına yardım etmiştir. Böylece dağlık bölgenin kıyıları, genç volkanik formasyonların bulunduğu yerlerde «mat» bir görünüş arzeder. Bu devirde erozyonun alt sınırı da şimdikinden çok daha yukarda bulunmaktaydı: çukurlara yerleşmiş Neojen göl çökeltilerinin kalıntıları, Denizovası maden bölgesinde 1500-1550 m rakımda bulunmaktadırlar. Halbuki genç volkanik sahrelerin tabanı, birçok yerlerde 1300-1550 m yüksekliktedir ve yüzeyin mevzii düzensizliklerini ortaya koyarlar. Erozyonun Paleo-Mesozoik sahreleri meydana çıkardığı, dağın kuzey yamacı üzerinde, volkanik sahrelerin eski kalınlığını da, kuzeydeki volkanik falezin durumuna ve karstik çukurlarda bulunan volkanik döküntülerin rakımına dayanarak bulmak mümkündür. Bundan şu netice çıkar: maden bölgesi, en az 1600 m rakıma kadar Pliosen formasyonlarla örtülü bulunmaktaydı.

Elde ettiğimiz neticenin ortaya koyduğu gerçekler vardır: Erozyon devresinde, freatik seviye yavaş yavaş düşmekte idi ve dengesine, rakımını yukarda belirttiğimiz göl çökeltilerinin oluşumlarına başlamaları esnasında kavuşabilmiştir. Göl çökeltilen, volkanik aktivite başlar başlamaz bütün bölgeye sirayet etmiş ve freatik seviyeyi yükselt-

⁴ Madenlerin S-W sındaki eksütuarların rakımı 1360-1500 m arasında değişmektedir (Leblebi kaynağı 1360 m, Küçükleblebici kaynağı 1420 m, Celâl kaynağı 1500 m, Celâl karstik kuyusu 1430 m).

miştir. Bu seviyedeki değişiklikler, karstik sisteme bağlı olarak, oksidasyon zonunun düşey yönde değişmesine yol açmışlardır.

Bu devirde kurulan denge, sonradan, N-S, NNE-SSW yönlü tektonik hat boyunca Zamanti vadisinin kazılması özelliğini taşıyan ikinci erozyon devri esnasında bozulmuştur. Hidrolojik seviye, birdenbire 1260 m ye düşmüş ve eski vadiler yukarda kalmışlardır. Aktüel morfoloji de dengesiz bir durumdadır ve hidrolojik seviye çifttir. Böylece freatik napın bir genel alçalımı mevziî anomaliler meydana getirir.

2. MİNERALİZASYONLARIN YERLERİ

a- Coğrafi yerler — Esas cevherleşme sektörü Denizovası ve Süleymanfakılı arasında 2.2 km uzunluktadır. Üç ayrı şantiye halinde, birçok yeraltı veya açık işletmeler mevcuttur. İşletmeler, birbirine hemen hemen paralel tektonik hatlar üzerinde 60-240° yönlüdürler.

Denizovası'nın SW sında Küçükleblebici vadisinde birkaç seneden beri terkedilmiş bir ocak mevcuttur ve bu Denizovası sektörünün SW ya doğru uzanımını teşkil etmektedir.

Zamanti'nin sol kıyısında, vadiye doğru eğilmiş Çakılıpınar madeni, en aktif madenlerden bindir. NE SW üzerinde bulunduğundan, yayılımı Zamanti vadisi tarafından sınırlanmıştır.

Taşhan-Süleymanfakılı yolunun doğusunda terkedilmiş küçük ve ehemmiyetsiz bir ocak bulunmaktadır.

Havadan bölgesi, Havadan'ın batısında E-W, doğusunda NE-SW yönünde uzanmış, 6 km boyunca, şuraya buraya serpilmiş, terkedilmiş ocaklarla doludur.

Yüksek sayılarına rağmen, cevherleşme jeolojisi yönünden ehemmiyeti haiz değildir.

Ayşepınar'ın güneyinde, ilende göreceğimiz gibi teorik ehemmiyeti büyük olan terkedilmiş bir ocak vardır.

b. Mineralizasyonların jeolojik yerleri. — Bölgenin etüd edilen mineralizasyonlarının, kendilerini çevreleyen formasyonların stratigrafik durumları ile ilgileri yoktur. Buna karşılık, litolojik kompozisyonun, tektonik ve paleocoğrafya fenomenleriyle sıkı ilgileri mevcuttur.

Belli başlı mineralizasyonların deskripsiyon ve sentezlerine başlamadan evvel, bunları bölgesel jeoloji sınırları dahilinde sınıflandıralım.

Denizovası-Süleymanfakılı kırılma zonu ve SW ya doğru devamı, Permo-Karboniferin üstlerinde bulunmaktadır. Esas tektonik yön ENE-WSW dır.. Buradaki karstik fenomenler fayların rollerinin ehemmiyetini azaltmazlar.

Çakılıpınar mineralizasyonu, boylu boyunca karstifikasyonun gelişmiş olduğu ENE-VSVV yönlü faylarla ilgilidir. Çevredeki formasyonlar Permo-Trias yaşlılardır.

Celâldağ mineralizasyonu, WNW-ESE yönlü, ileri bir derecede karstifikasyona uğramış bir fay üzerindedir; parajenez, Sekonder malzemededen müteşekkildir. Karstifikasyonun rolü bundan çok büyüktür. Sedimanlar ise Permo-Karbonifer yaşlıdır.

Taşhan mineralizasyonları, Permo-Trias kaidesinde bulunmaktadır ve karstifikasyona uğramış WNW-ESE faylarına bağlıdır.

Havadan bölgesi mineralizasyonları, çeşitli stratigrafik seviyelerde tezahür etmektedirler. Batıdan doğuya doğru Permo-Trias serisinin gittikçe gençleşen seviyelerine yerleşmişlerdir. NE-SW, WNW-ESE fayları üzerinde olup, karstik fenomenlerle ilgileri büyüktür.

Ayşepınar güneyinde, Üst Kretase içinde, mevzî ehemmiyeti olan N-S yönlü bir fay üzerine gelmiş zayıf bir mineralizasyon' görülmektedir.

3. MİNERALİZASYONLARIN KISACA DESKRİPSİYONLARI

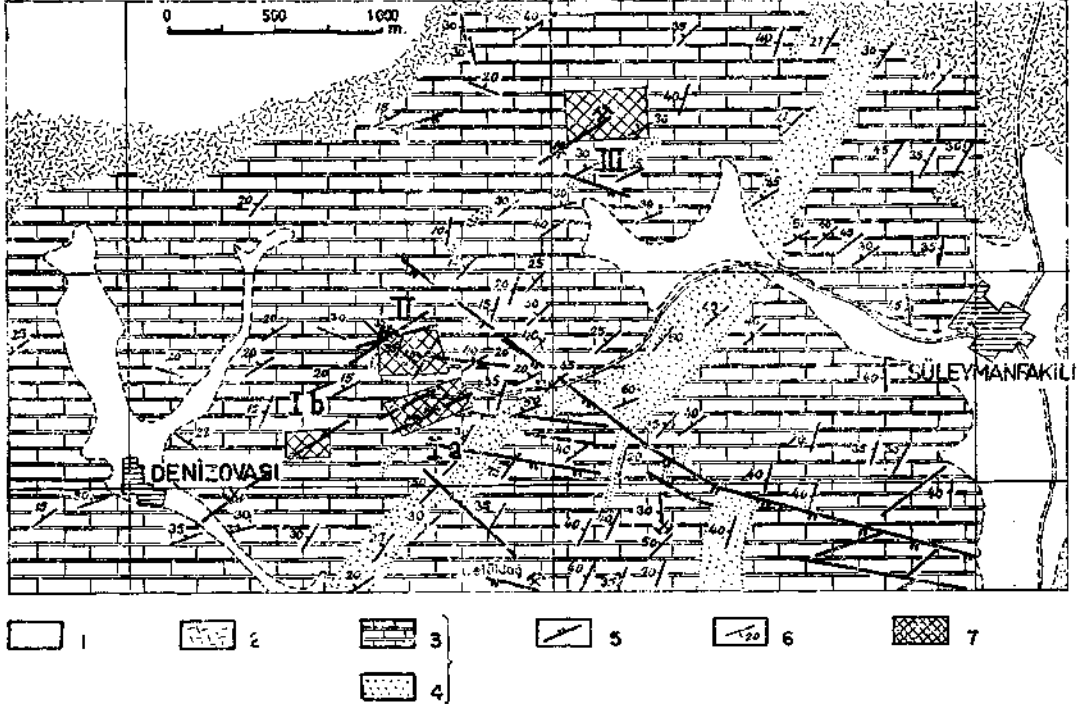
a. *Denizovası-Süleymanfakılı sektörü* — Madenler, Permo-Karboniferin üst kısmındaki şist ve kuarsit arakatlıları içinde bulunmaktadır. Formasyonların eğimleri NW ya doğru ve 15-35° arasındadır. Bu genel karakterlere mevzî değişiklikler tesir etmemektedir.

ENE-WSW fayları (65-245° li olanlar) en çok sayıda görülenlerdir. Fayların kesafetine göre sektör, aralarında daha az tektoniğe uğramış kısımlar bulunan üç üniteye ayrılır. Halen işletme yapılan sektörün uzunluğu 2.2 km (yarma ve şimdi terk edilmiş, sektörün SW ucunda bulunan madenleri ilâve ederse, 2.5 km lik bir uzunluk elde edilir) ve genişliği ise 500-600 m dir (Şek. 3).

Güneyden kuzeye doğru ünitelerin deskripsiyonlarını veriyoruz :

la grupu

60-240° ve 40-220° lik iki fay hattı üzerine dağılmış la grupu işletmeleri, sektörün en ehemmiyetli olanlarıdır.



Şek. 3 - Denizovası sektörünün jeolojik haritası.

1 - Alüvyon; 2 - Volkanik kompleks (Pliosen); 3 - Kalker şist ve kuarsit arakatlı kalker serisi (Permo-Karbonifer); 4 - Kuarsit şist ve kuarsit arakatlı kalker serisi (Permo-Karbonifer); 5 - Fay; 6 - Eğim; 7 - Madenler grupu (la).

40-220° lik hat üzerinde, kenarları düzgün olmıyan, 4-15 m derinlikte dört çukur mevcuttur. Şekilleri, daha evvel işletilmiş olan mineralizasyona uğramış küçük paketlerinki gibidir ki, bu sonuncuların maksimum boy ve enleri: 45 X 25, 25 X 10, 85 X 20, 70 X 13 metredir.

İşletilmiş bu küçük paketlerin özelliklerini ortaya koymak faydalıdır. En önemli maddeler işletme esnasında tahrip olmuşlardır. Fakat paketlerin kıyı bölgeleri, kâfi derecede bilgi edinebilme fırsatını vermektedir.

Mineralojik yapı herşeyden evvel morfo-tektonik faktörlere bağlıdır. Mineralizasyonun bütünü, düzensiz olan oksidasyon zonunun tabanında yer almıştır ve burada çinko ve kurşun karbonatları esas yapıyı teşkil ederler. Ayrışmaları ise tamamlanmış değildir; smitsonit, WNW-ESE (en çok 105° lik yönde) kırılmasına bağlıdır, halbuki serüsit NE-SW kırılmasını tercih etmiştir. NE-SVV kırılmalarında ayrıca, kurşun ve çinko karbonatlı limonitik bir kitle içinde boğulmuş, faylara paralel olarak uzanmış, şuraya buraya serpilmiş galen de mevcuttur.

Karstifikasyona uğramış kırılmalarda Sekonder maddelerin birikimi (Concentration) çok raslanan bir olaydır. Foto 4 te buna bir misal vermekteyiz. Fotoğrafta görülen esas kırılma demeti de mineralleşmiştir. Karstik kaviteeler çok kere, detritik malzemeler, Sekonder maddeler ve mineralleşmiş limonitik bir kitle içinde yuğrulmuş kalkerlerle dolmuşlardır (Foto 5). Bazı karstik kaviteelerde, hafif tabakalanmış sarı kil ve detritik kalker bulunmaktadır, Bunlar Neojen göl formasyonlarının kalıntılarıdır.

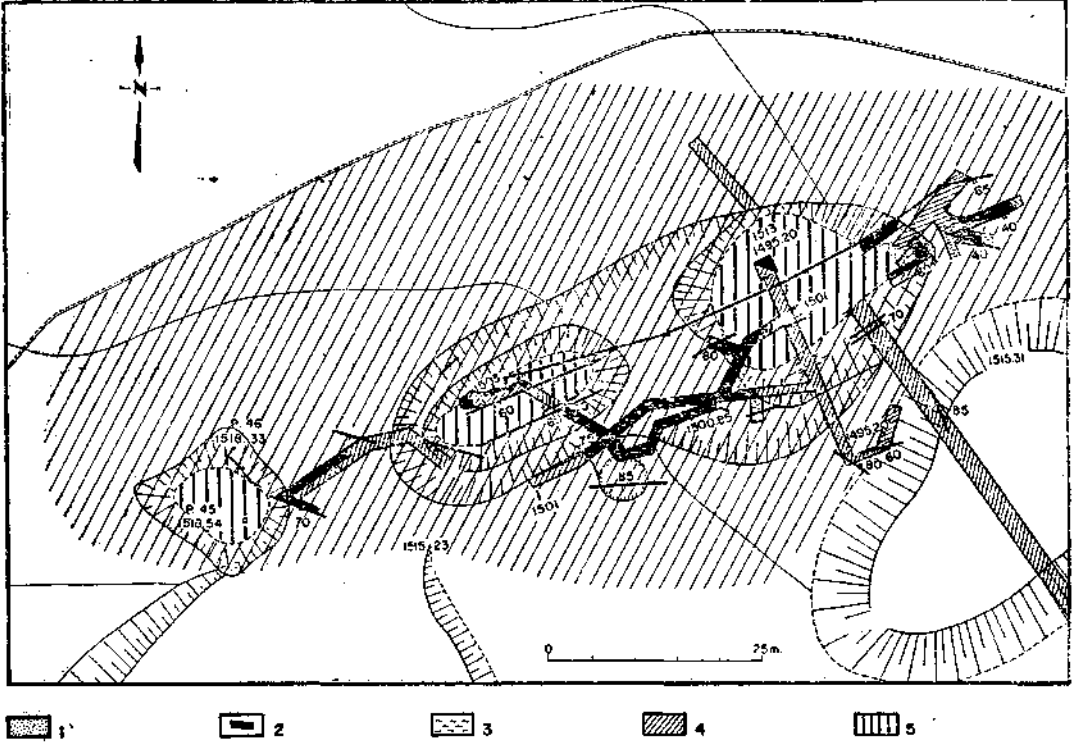
Bundan evvelkinin 100 m NW sına yerleşmiş 60-240° yönlü tektonik hattaki mineralizasyonların detaylı etüd imkânları elverişlidir. Üç çukur (boyutları: 10x10 m, 20x7 m, 25x15 m), halen açık işletme halindedir. Yeraltındaki işletmeler de zengin bir cevherleşme ortaya koymaktadır. 1513 kotunda, faylar boyunca sürülen galerilerle, 0.6-1.7 m kalınlığında serüsit ve smitsonitli limonitik zonlar açığa çıkarılmıştır. Fayların üzerinde bulunan ve aynı zamanda litaj yüzeylerine kadar tesir etmiş olan karstik fenomenler, tabakaların durumunu net olarak görmemize mâni olmaktadır. Tavana doğru, mineralleşmiş formasyonlar ve Neojen çökeltieler, gayri muntazam küçük cepler teşkil etmişlerdir.

Doğudaki çukurda 17.80 nı derinliğinde bir kuyu açılmıştır. Sürülen galeriler, 60-240° yönlü esas faya paralel bir galen mineralizasyonuna raslamıştır. Uzunluğu 27 ni, kalınlığı ise 5-7 nı arasındadır. Kuzeyde, 60 SE 80° ve batıda 130 NE 75° yönlü faylarla sınırlanmıştır. 1501 kotunda, tavanı, karstik malzemelerden müteşekkildir ve bu malzemeler aynı zamanda doğu sınırını çizerler, karstik rejime bağlı yeraltı akıntılarının karakteristik belirtilerine de raslanmaktadır. Karstik olayların izlerine şurada burada düzensiz olarak görülebilirler; yüzeyden, yerlerini, derinliklerini ve ehemmiyetlerini söyleyebilmek imkânsızdır (Şek. 4).

Ib gr u p u

la grupunun 200 m kadar batısında, şimdi kapanmış ve 110 m uzunluğunda bir çukur teşkil eden açık işletme mevcuttur. Genişlik ve derinliği batıdan doğuya doğru küçülmektedir. Genişliği 15 m den 4 m ye düşmekte ve derinliği 40 ıncı m elen itibaren çok küçülmektedir (1.50 m). Eski çalışmaların yönü ile ENE-WSW fayının önu aynıdır.

İşletmeden kalan parçalar, mineralizasyonun ilk durumu hakkında bir fikir verememektedirler. Bununla beraber, kalıntılar arasında görülebilen serusitin, galenle bera-



Şek. 4 - Denizovası sektörü, Ia grubu (kuzey kısım) maden haritası.

1 - Göl formasyonları (Neojen); 2 - Mineralleşmiş kısım; 3 - «Fay kili»; 4 - Litajlı kalker (Permo-Karbonifer); 5 - İşletilen mineralleşmiş kısım.

ber bulunduğunu söyleyebiliriz. Batıda, litajlı kalkerler içinde açılmış olan galeride, 50° yönlü bir fay yanında, 5-80 cm boyunda, hemen hemen tabakalaşma yönünde sıralanmış ve yukarı doğru kıvrılan küçük bir kırılmayı doldurmuş olan galen yumrularına raslanmıştır. Bir fay boyunca yüzeye çıkan ve Sekonder minerallere doymuş halde bulunan mineral, bir karstik sifon yanında bulunması sebebiyle, alterasyona uğramamıştır. Büyük kırıklardan uzakta bulunan ve bir «sürükleyici» rolü oynayan primer mineralizasyonlar (veya hipojenler), oksidasyon zonu içinde dahi, karstik bir çevredeki yeraltı sularının düzensizliği sebebiyle alterasyona uğramamışlardır.

II. grup

la grubunun kuzeyindeki, bu gruba ait şantiyelerin madencilik yönünden ehemmiyetleri çok düşüktür. NE-SW yönlü fayların mevcudiyetine rağmen, sürülen galeriler, hiçbir önemli mineralizasyona raslanmamışlardır.

Teorilerin ortaya koydukları hakikat ise, kuarsitlerin, faylar boyunca galen mineralizasyonuna uğradıklarıdır. Yani mineralizasyon, çevredeki sedimanların litolojik yapısına kemmi yönden bağlıdır: kuarsitler içinde cevherleşme tenörü zayıftır, civar kalker formasyonlarında ise yalnız kurşun cevherleşmesi bulunmaktadır ve sayıları çok az ve fayların karstik düzensizliklerine bağlı olan bu mineralizasyonlar Sekonder maddelerden (karbonatlar) meydana gelmişlerdir. Bu da, freatik napların, kalkerlere nazaran kuarsitler içinde daha zayıf bir şekilde faaliyet göstermiş olduklarına delâlet eder.

III. grup

Bu grup, genel karakterleri itibariyle I inci grupu hatırlatmaktadır. NE-SVV yönlü tek bir tektonik hat üzerinde uzanmış çukurlar, değişik boydadırlar (25 m X 15 m, 25 m X 10 m, 40 m x 18 m). Derinlikleri 5-10 m arasında değişmektedir.

Grupun SW kısmı kırılmanın şiddetini çok iyi aksettirmektedir. Burada, birinci çukur ile ikincisini birinciye bağlayan galeri, killi, limonitik ve birkaç ezilmiş kalkerden müteşekkil paketlerin bulunduğu fay zonu üzerine oturmuşlardır.

I inci grupta olduğu gibi, mineralizasyon, NE-SVV yönlü faylarla, tektonik yönler göre gelişmiş karstik fenomenlere bağlıdır. Oksidasyon zonunun düzensiz durumunu, limonitik Sekonder maddeler (bilhassa serüsit) tarafından çevrelenmiş galen damarlarının bulunduğu batı işletmelerinde etüd etmek mümkündür. Limonitik Sekonder maddeler sülfürlü minerallerin altına kadar inmiş ve karstik kavileri doldurmuşlardır. Limonitik kil formasyonları, mineralizasyonu gayri muntazam bir şekilde çevreler. Doğudaki çukurlar, batıdakilerden daha az limonitik «fay kili» ihtiva ederler. Buna karşılık, mineralleşmiş ceplerle (daha işletilmemektedir) ilgileri bulunan karstifikasyon daha fazla gelişmiştir.

Esas fay üzerinde, bir tek noktada, «fay killerinin» Neojen selleri etkisi altında kaldıkları görülmektedir.

b- Küçükblebici deresi eski işletmeleri. — Denizovası sektörünün SW uzantısında, Küçükblebici deresi vadisinin batı yamaçlarında, şimdi kapatılmış iki küçük işletme mevcuttur. Kuyuların kapanmış olması sebebiyle, burada yaptığımız gözlemler bize kâfi derecede yardımcı olamamaktadırlar. Buna rağmen, maden çavuşlarına sordüğümüz çeşitli sorular ve girilmesi mümkün olan noktaya kadar görebildiklerimiz, iyice olarak vasıflandırabileceğimiz bir netice elde etmemizi sağlamıştır.

Kuzeydeki madende, Sekonder mineralizasyon, karstik kavileri ve NE-SVV, WNW-ESE yönlü faylarla bağıntılıdır. Kuyunun dibinde, 18 m derinlikte, bir damar teşkil etmesi mümkün blend bulunmaktadır.

Birincinin güneyinde bulunan ikinci madende 37 m derinliği olan bir kuyu mevcuttur. Yüzeye yakın, içine girilmesi mümkün maden oyuklarında (yarı çökmüş galeriler v. b.), 60-240° ve 105-285°, mineralleşmiş iki tektonik yön müşahade edilmektedir, ikinci tektonik yön üzerinde karstik kavileri karbonatlar (smitsonit ve serüsit) doldurmuşlardır. Maden çavuşunun söylediklerine göre, henüz inip göremediğimiz alt seviyelerde zengin galen ve bilhassa blend damarları mevcuttur; stoklar da bunu bir dereceye kadar ispat etmektedir. Burada mineral, ince bir markasit zarı ile çevrili olup, aynı şeye diğer madenlerde raslanmamaktadır.

c. Celâldâğ madeni- — Denizovası maden sektörünün hemen güneyinde, Celâldâğ tepesinde (1700 m) aynı ismi taşıyan maden bulunmaktadır. Genel karakterlerinin değişik olması sebebiyle Denizovası sektöründen ayırdedilmektedir.

Burada işletilmekte olan cevherleşme, esas olarak smitsonit ve bunun yanında, az miktarda, çinkonun diğer oksitlerinden müteşekkildir. Cevherleşme, Permo-Karboniferin orta seviyesini de etkilemiş olan NW-SE, WNW-ESE yönlü, karstifiye olmuş bir fay grubu boyunca teşekkül etmiştir. Karstik kavilerin (buna bağlı olarak da, limonitik, mineralleşmiş paketlerin) ve fayların karakterleri Foto 3 te bâriz bir şekilde görülmektedir.

Gözönünde tutulması lâzım gelen husus, esas fayın yüzeyde kapalı bir durum arzemesi ve derindeki mineralizasyonun ehemmiyetini aksettirmemesidir. Bundan başka, mineralizasyona uğramış kısmın uzunluk-genişlik-yüksekliği ehemmiyetli olup ilerideki işletme çalışmalarına ışık tutacaktır. Karbonatlı sedimanlar içinde çinko solüsyonları migrasyona uğrıyabildiklerinden, mineralizasyonun daha derinlere doğru devamı mümkündür ve mineralojik kompozisyon değişmez.

d. Çakılınar madeni— Burada işletmesi yapılan mineralizasyon, Permo-Trias sedimanları da etkilemiş olan NNE-SSW; NE-SVV, NW-SE yönlü kırılmalardır. Mineralizasyon esas olarak galen ve serüsit ve biraz da blend ve smitsonitten müteşekkildir. Madenin birçok noktalarında serüsit silisleşmiştir. Maden, yatay yönde, batıda Zamanti vadisi ile sınırlanmıştır; doğuya doğru, yüzeyde görülen kırılmaların şiddeti ehemmiyetini kaybetmektedir. Bununla beraber, karstifiye olmuş yüksekliğin kalın olması ümit edilebilir.

e. Havadarı bölgesi.— Bu bölgede, Romalılardan kalma işletmeler nazarı dik-kati celbetmektedir. Çeşitli işletmelerin detay etüdü bu madenlerin ehemmiyetsiz olduklarını ortaya koyar. Burada özelliklerini kısaca, bölgesel jeolojideki yerlerini belirtmek gayesiyle özetliyeceğiz.

Uzunluğu 6 km yi geçen, E-W yönlü bir hat boyunca dağılmış olan eski işletmeler Permo-Trias kalkerleri içinde bulunmaktadır. Fazla ehemmiyeti haiz olmamalarının sebebi de, kırılma tektoniği fazının bu bölgede zayıf bir şekilde cereyan etmesidir. Faylar grup halinde değil tek tek tezahür etmektedir ve kırılmalar gelişmemişlerdir. Tektonik yönler, diğer taraflarda görülenlerin hemen hemen aynıdır. En çok 10-190°, 75-255°, 105-285° yönleri mevcuttur.

Parajenez Çakılınar ve Zamanti'nin diğer kıyısındaki gibidir : galen, blend, serüsit ve smitsonit mevcuttur. Kurşun mineralleri çoğunluğu teşkil ederler. Madenlerin işletilerek bitirilmiş olması, gözlemleri güç ve yetersiz kılmakta, ve mineralizasyonun yayılımını değerlendirmeyi imkânsızlaştırmaktadır. Bu hususta elde ettiğimiz şu neticeleri sıralıyalım:

NE-SW fayları üzerinde bulunan, serusitli limonitik kitle içinde yağrulmuş galen kalıntıları, Romalıların bilhassa sülfürlü mineralleri işlediklerine delildir. Oksidasyon zonu malzemeleri, galen seviyesinin altlarına kadar inerek, bazan mağaraları doldurmuşlardır. Romalıların kullandıkları aletlere burada raslamış olmamız, o devirde işletmelerin karbonatlı mineral zonlarında dahi yapılmış olduğunu gösterir. Sekonder dolgular, civar formasyonların litaj yüzeyleri boyunca gelişmiş karstik kaviteelerde de görülür. Bu sebeple, bazı yerlerde mineralizasyon hafifçe tabakalaşmıştır. Eski işletmelerin rakımları 1500-1700 m arasında değişir. Daha yüksek rakımlı işletmelerde, galen çepiçlerinin sayısı daha fazladır; bu da, oksidasyon zonunun gayri muntazamlığını ve sülfürlü süperjen mineral formasyonlarının bazı yerlerde teşekkül ettiğini belirtir.

f. Ayşepınar güneyindeki mineralizasyon .— Yıkılmış küçük bir yeraltı işletmesi hiçbir pratik netice sağlanmasını mümkün kılmaz. Bundan bahsetmemizin sebebi, stratigrafik durumunun ilgi çekici olmasıdır.

Üst Kretase kalkerlerini yaran N-S yönlü iki küçük fay üzerinde bulunan bu mineralizasyon, içinde nadiren galen parçalarının görüldüğü limonitik bir serusitten müteşekkildir.

4. ÇEŞİTLİ FAKTÖRLERE GÖRE MİNERALİZASYONLARIN KARAKTERLERİ

Mineralizasyonların ve çevrelerinin kısaca etüdü, aralarındaki bağ ve farklar ile yerlerini ve dağılımlarını ilgilendiren faktörleri ortaya koyar.

Nazan dikkati ilk celbeden şey, mineralizasyonun, içinde bulunduğu formasyonun stratigrafik pozisyonu ile bir alâkasının bulunmayışıdır. Etüd bölgemizde, hemen hemen her stratigrafik seviyede bir mineralizasyon bulunabilir. Stratigrafik sırada şu seviyelerde mineralizasyona raslanmaktadır :

- Permo-Karbonifer serisi içinde (Denizovası-Süleymanfakılı sektörü, Küçükkeblebici ve Celâldağ madenleri).
- Permo-Trias tabanında (Taşhan).
- Permo-Trias orta ve üst kısmında (Çakılıpınar madeni, Havadan bölgesi eski işletmeleri).
- Üst Kretase içinde (Ayşepınar güneyindeki terkedilmiş işletme).

Mineralizasyonlar, içinde buldukları formasyonların tabakalaşma yönlerine göre diskordan bir durum arzederler ; nadir hallerde konkurdandırlar (örneğin : mineralleşmiş karstik kaviterler litaj yüzeyinde gelişmiş oldukları zaman).

Mineralizasyonlar, çevrelerindeki formasyonların stratigrafik durumları ile ilgileri bulunmamalarına rağmen, litolojik karakterleri ile sıkı sıkıya bağıntılıdırlar. Yüksek dereceli bir cevherleşme daimî, kalkerler içinde vücut bulmuştur.

Mineralizasyonun şiddet ve dağılımında rol oynayan başlıca faktör kırılma tektoniğidir. Tektoniğe ait iki bileşen ayırdedilebilmektedir ve ikisinin beraberce yaptıkları etki, en uygun şartları yanyana getirmiştir.

Bu bileşenlerden ilki, fayların yönüdür. Önemli sülfürlü mineralizasyonlar NE-SW yönlü (bilhassa 70-250°, 60-240°) kırılmalara bağılıdırlar. WNW-ESE yönlü (105-285°) faylarda, Sekonder madde migrasyonları görülmektedir ve NE-SW yönlü faylar da aynı zamanda mevcut ise, sülfürlere de raslanmaktadır. N-S, NNE-SSW fayları, ender olarak mineralleşmişlerdir ve yanlarında diğer yönlü faylar mevcut bulunduğu, burada, işletebilir cevherleşmeler görmek mümkün olabilir.⁵

İkinci bileşen, kırılmanın şiddetidir ve mineralizasyonun kemmî kontrolünü haizdir. Fakat burada belirtelim ki önemli rolü oynayan, fayın ne atımı ne de uzunluğudur (birkaç km uzunluğundaki faylar genellikle sterildirler), Buna karşılık kırılmaların adet fazlalığı ve küçük atım ile uzunlukları en ehemmiyetli faktörlerdir.⁶

Her şeyden evvel kırılmalara bağılı olan paleokarstifikasyon, oksidasyon zonu jizmanlarının boyutlarını ve çok kere «hipojen minerallerin akında bulunan migrasyon

⁵ Bu gözlemlere, Struktur üniteleri gözönünde tutulmaksızın bağılı kalmak birçok hatalar doğurur Havadan sektörünün 8 km güneyinde bulunan Kaleköy madeninde WNW-ESE yönlü faylarda en çok sülfürlü mineralizasyonlara raslanmaktadır.

⁶ Kaleköy madeninde de bu durum aynen tezahür etmektedir (6). En uygun şartlar, kırılma zonunun NE-SVV yönlü bir kırılma demetinden meydana gelmiş olduğu Denizovası sektöründe görülmektedir. Buna karşılık Havadan mineralizasyonlarının küçük ehemmiyette olmalarının sebebi de, yer yer sayısı bir veya ikiyi aşmayan fayların teşekkülü ile kendini göstermiş, düşük şiddetli kırılmalardır.

elemanlarının derinliğini tâyin eder. Freatik napın çeşitli devirlerdeki durumu, her devirde Oksidasyonun zaman ve pozisyonunu sınırlamıştır. Karstik suların dengesizliği ile değişebilen oksidasyon zonunun etkilerini, mineralizasyonların genel durumlarında görmek mümkündür. Bu etkilerden ikisi analiz edilmeye değer : parajenez ve boyutlar.

1440-1600» m kotları arasında bulunan madenlerde parajenez sabittir (Denizovası, Küçükblebici, Çakılıpınar, Havadan işletmelerinin çoğu). İki elementin (Pb, Zn) mineralleri, burada, değişik miktarlarda bulunmaktadır : çok kere koyu renkli blendle beraber bulunan galen, serüsit, smitsonit ve nadiren diğer oksitli maddeler. Sülfürlü minerallerin Sekonder maddelerden düşey ayrılımı tamamlanmış değildir.

Freatik seviyenin düzensizliği, oksidasyon zonunun gelişimini frenlemiştir ve çeşitli jizmanlarda görülen parajenetik farklar, bu gelişimin değişik bölümlerine tekabül eder. Masif bir şekilde bulunabilecek kadar bol olabilen sülfürlü mineraller, primer zona ulaştıklarını gösterirler. Buna uymıyan yegâne maden, smitsonitten teşekkül etmiş olan ve migrasyonun ileri bir durumuna misal teşkil eden Gelâldağ madenidir. Burada derinlere doğru, sülfürlü mineraller tâbiatıyla mevcut değildirler.

Mineralizasyonun dağılım ve şiddetinin, daha çok teknik faktörlere bağlı olmalarına karşılık, oksidasyon zonu içindeki mevziî boyutları, karstifikasyon tarafından tâyin edilmiştir. Böylece karstik kavimler (mağara, sifon v.b.), oksitlenmiş mineralleri kapabilen «karstik kapanların» şekil ve boylarının teşekkülünde rol oynarlar.

Önemli bir jizmanın oluşumu için gerekli şartların tektonik ve paleofizyografik faktörlere bağlı olduklarını gördük. Etüd bölgesinde, bu şartlar Denizovası'nda ve daha zayıf olarak Çakılıpınar'da husule gelebilmişleidir.⁷

Tablo 1 de, mineralizasyonların ve çevrelerinin başlıca karakterlerini, jizmanın oluşumunda kesin bir rol oynamış faktörlerin etkilerini belirterek özetlemektedir. Sektörlere verilen ehemmiyet derecesi, bir taraftan jizmanın işletilen miktarı (önemli rezervlerin bulunabileceğine delâlet etmez), diğer taraftan uygun veya uygun olmayan jeolojik değerler (terimin geniş anlamıyla jeolojik rezerv) gözönünde tutularak tesbit edilmiştir.

Sektörün benzer karakterlerini ve aralarındaki farklar ile çeşitli faktörleri gözden geçirdikten sonra, bu sektörlerin minerallerinde bulunan oligoelementlerin dağılımını karşılaştırmak faydalı neticeler verebilir. Analiz sayısının az oluşu, istatistik yapmaya elverişli değildir. Buna rağmen, birbirinden uzakta bulunan mikroparajenezlerin aralarındaki yakın ilgiler gayet net olarak görülmektedir. Tablo 2 de, biri etüd sektörü dışında bulunan Kaleköy madeninden gelen birkaç analizi karşılaştırmaktayız Kaleköy jizmanı ile diğer jizmanlar arasındaki analogi açık bir şekilde görülmektedir.

Fe, Ni ve yabancı maddeler hariç, bütün oligoelementler kalkofil ailesine aittirler ve galene nazaran blend içinde daha çok bulunurlar (dünyada şimdiye kadar yapılan gözlemler de bunu göstermektedir) (12). Bütün numunelerde Cu, ince çizgiler halinde mevcuttur. Numunenin coğrafi ve jeolojik durumu ne olursa olsun, galen oligoelement-

⁷ ihtar : Uygun şartlı zonların determinasyonu, endirekt metodlar kullanılmadan yapılmış direkt gözlemlere dayanmaktadır. Bilinen mevziî düzensizlikler sebebiyle, «derine doğru eğilmiş» karstik kırılmalardan bazılarının, yüzeyde diaklazlar halinde görülebilmeleri mümkündür. Bu durumda, jeolojik etüdlere sayesinde varlığından şüphe edilen uygun şartlı zonların meydana çıkarılması ancak jeoşimi sayesinde olabilir.

Tablo - I
Mineralizasyonlar arasındaki fark ve benzerlikler

Sektör	Rakım	Çevre formasyonlarının yaşı	Dominan tektonik yönter	Kırılma	Karstifi-kasyon	Mineral bileşimleri	Sektörün ehemmiyeti
Demizova-Süleymanfaklı	1490-1550 m	Permo-Karbonifer	NE - SW, ENE - WSW NNE - SSW, (NW - SE)	Şiddetli	İyi teşekkül etmiş	Galen, serusit smitsonit	Büyük
Küçükleblebici dere	1460 m	Permo-Karbonifer	NE - SW, ENE - WSW (ESE - WNW)	Orta	İyi teşekkül etmiş	Galen, blend serusit, smitsonit	Orta
Celâldağ	1700 m	Permo-Karbonifer	ESE - WNW, E - W	Şiddetli	Kuvvetli	smitsonit	Orta
Çakılpınar	1530 m	Permo-Trias	NE - SW, NNE - SSW (N - S)	Orta	İyi teşekkül etmiş	Galen, blend serusit (smitsonit)	Orta-büyük (?)
Havadan	1500-1670 m	Permo-Trias	ENE - WSW, ESE - WNW (NE - SW)	Çok zayıf	Kuvvetli	Serusit, smitsonit galen (blend)	Çok zayıf
Taşhan	1350 m	Permo-Trias	ESE - WNW, NW - SE	Çok zayıf	Orta	Smitsonit (serusit)	Hiç yok
Ayşepınar (güney)	1570 m	Üst Kretase	NNE - SSW, N - S	Çok zayıf	Çok zayıf	Serusit (galen)	Hiç yok

Tablo - 2

Numunenin no. sı ve alındığı yer	Oligoelement Simgeler	Ag	Cd	In	Sb	Cu	Zn	Ga	Ge	Ni
		Küçükblebici L. I./6a	Blend	+	+++	+	-	±	Teşkil edici element	+
Küçükblebici L. I./6b	Galen	++++	+	-	-	±	-	-	-	-
Denizovası L. I./m3	Galen	++	-	-	+	±	-	-	-	-
Çakılıpınar L. I./18a	Galen	+	+	-	-	±	+++	-	±	-
Havadan L. I./17	Galen	+++	+	-	-	±	+	-	+	-
Kaleköymaden L. I./m Kale	Galen	++++	-	-	+	+	-	-	-	-
Celâldağ L. I./m Cel.	Smitsonit	±	+++	+	-	±	Teşkil edici element	-	-	+
Çakılıpınar L. I./18b	Serusit (SiO ₂ tarafından korode edilmiş)	++++	-	-	-	+	+	-	-	-

Lejand :

- ++++ net çizgi
- +++ kuvvetli çizgi
- ++ orta kuvvette çizgi
- + zayıf çizgi
- ± çok zayıf çizgi
- çizgi yok

(Her numunede bulunan Fe, Mg, Si, Al, Ca elementleri tabloya dahil edilmemiştir).

leri çok az değişiklikler arzeder. Buna karşılık, kırılmanın şiddeti ile, bir jizmandaki blend ve galen sınırının önemli bir rol oynadığı görülmektedir.

Sb nin mevcut olduğu (ince çizgiler halinde) yegâne numuneler, Denizovası (la grupu) ve Kaleköymadeni galen numuneleridir. Her iki jizmanda da, galen-blend sınırı net olup, kırılmaların şiddeti yüksektir. Buna karşılık Cd mevcut değildir. Blend-galen sınırın teşekkül etmemiş yatlardan (Çakılıpınar, Küçükblebici, Havadan) toplanmış galen numuneleri Cd ihtiva etmelerine karşılık Sb ihtiva etmezler. Çakılıpınar ve Havadan numunelerinde, mikroparajeneze Ge ve Zn iştirak etmektedirler. Oligoelementlerinin dağılımındaki yakınlık, bu iki nokta arasındaki benzerliklerden birini teşkil etmektedir.

Oligoelementlerin oksidasyon esnasındaki migrasyonları, iki numune üzerinde etüd edilmiştir. Celâldağ smitsoniti, Küçükblebici blendine nazaran, bir Ag fakirleşmesi (Ga ile Ge mevcut değildir) arzeder. Cd ve In ise, Zn yi oksidasyon zonunda takibederler. Aynı şantiyeden alınmış Çakılıpınar serusitinde, galene nazaran, bir Ag zenginleşmesi mevcuttur. Oksidasyon fazında, Pb ile Zn sınırı barizdir (serusit numunesi ince çizgiler halinde, yani az miktarda Zn ihtiva etmektedir).

III. SENTEZ DENEMELERİ

1. MİNERALİZASYONLARIN KONTROLÜ

Hiçbir peşin hükme sahip olmadan, yalnız yapılan gözlemlere dayanarak şu fikirler ortaya çıkmaktadır:

—Mineralizasyonlar, uzunlukları küçük (birkaç yüz m) kırılmalar üzerinde bulunmaktadır.

— Mineralizasyonların oluşumları tektonik yönlere bağlıdır.

— Mineralizasyonların ehemmiyeti, birinci derecede kırılmanın şiddeti, ikinci derecede bu kırılmaya bağlı olan karstifikasyonun gelişimi ile ilgilidir.

— Jizmanların boyutları, kırılmalar ve paleokarst tarafından tâyin edilmiştir.

— Oksitlenmiş maddelerin migrasyonu, freatik nap seviyesinin değişiklikleri ile karstifikasyonunun gelişimini aksettirir.

Diğer kelimelerle, mineralizasyon, ilkönce kırılma tektoniği ve sonra da paleomorfolojik ve paleofizyografik fenomenler tarafından kontrol edilmektedir. Şunu da belirtelim ki, önemli bir mineralizasyonun teşekkül şartları, yukarda yazdığımız faktörler beraberce etkide buldukları zaman gerçekleşebilir.

2. MİNERALİZASYONUN GELİŞİMİ VE YAŞI

Bundan evvelki bölümlerde genetik mevzuuna hiç değinmedik. Yapılan gözlemler, bu hususta şu neticeleri vermektedirler:

Kurşun-çinko cevherleşmelerinin, Permo-Karboniferden Üst Kretaseye kadar her stratigrafik seviyede bulunabildiklerini daha evvel gördük. Diğer taraftan, mineralleşmiş tektonik yönlere, genç orta alpin yaşlı orojenezin son fazına karşılaşırlar. Sülfürlü mineralizasyonlar, bu tektonik fazın çatlatklarında, bilhassa birinci alt-faz yönlerini seçerek teşekkül etmişlerdir. Karstifikasyon teşekkülü de, sülfürlü mineralizasyonlardan sonra cereyan etmiştir.

Bu gözlemlerden, sülfürlü mineralizasyonların Paleojen (muhtemelen Eosen) yaşlı ve hidrotermal orijinli oldukları neticesi çıkar.

Geriye, aktüel yüzeye göre mineralizasyonun derinliğini bulmak kalır. 1700 m rakımlı bir dağın tepesinde bulunan Celâlâdağ mineralizasyonu, sadece Zn Sekonder maddelerinden müteşekkildir. Bu maddelerin migrasyon hareketleri P. Routhier (10) tarafından iyi belirtilmiştir ve primer jizmanın, erozyon tarafından imhasından evvel, şimdiki Jizman seviyesinden daha aşağıda bulunmuş olduğu bir gerçektir. Bunu, komşu jizmanların parajenez ve yapısı gözönünde tutularak, bu jizmanda kurşunun bulunmayışı da doğrulamaktadır. Galen, blend ve iki metalin (Pb, Zn) oksitli Sekonder maddeleri çıkarılan işletmeler, 1460-1700 m . rakımlar- arasında bulunmaktadır. Buna göre mineralizasyonlar, teşekküllerinden sonra erozyonla şekillenmiş aktüel yüzeyin epey derinlerine kadar nüfuz etmişlerdir. En önemli mineralizasyonların erozyon ile kısmen imha edilip, karstifikasyon tarafından tekrar sedimantasyona uğramış olması da düşünülebilir. Fakat hangisi doğru olursa olsun, mineralizasyonları kırılma zonlarında aramak lâzımdır; çünkü, işletmelerin, favorize kısımların tabanında bulunduğu dair hiçbir delil mevcut değildir.

Bir evvelki bölümde izah edilen karstik fenomenler ve bilhassa oksitli minerallerle dolmuş kaviterler, jizmanların gelişiminin, Neojen erozyon devrinde de devam ettiğini gösterirler. Mevziî zenginleşme ve fakirleşmeler bunu ispat eder niteliktedirler. Bir karstik kavite içinde bulunan mineralin durumuna göre, üç ayrı taşınma şekli mevcuttur:

İlkönce, kısa mesafeli ve *in situ* alterasyonu taşınma. Kavite, az limonitik, oksitli maddeler ve birkaç sülfürlü birkaç mineral çekirdekleriyle doldurulmuştur. Bu duruma, galen mineralizasyonları yanında raslanmaktadır.

Sonra, mekanik ve kimyasal taşınma gelmektedir. Kaviterlerin doluşları karışık orijinlidir. Kalker kalıntıları ve serüsit, çinko ve kurşun karbonat kitleleri içinde yığılmışlardır. Bazan, bunların yanında, galen nodülleri de bulunabilir ki, teşekkülleri hususunda, mekanik römaniyeman veya süperjen neoformasyon düşünülebilir. Bu durum ise, genellikle, hipojen galen teşekküllerinden uzakta görülmektedir.

Bu iki dolgu tipi arasındaki geçit tiplerinin sayıları yüksektir ve süperjen galen teşekkülü gözönünde bulundurulmalıdır. Bu da, freatik napın düzensizlikleri hatırlanacak olursa, genel gözlemlere aykırı düşmemektedir.

Nihayet, uzun mesafeli taşınma mevzuubahistir. Oksidasyon fazı, primer mineralizasyondan tamamen ayrılmaktadır. Smitsonit teşekkülleri (Celâldağ'da olduğu gibi) buna bir örnek teşkil etmektedir.

Neojen evveli erozyonunun jizmana tesiri, ilk göl çökeltilerinin kurşun ve çinko tenörlerinde de hissedilmektedir. Birkaç jeoşimik analiz aşağıdaki değerleri vermektedir (Denizovası, Ia, II, III grupları) :

<i>Numune</i>	<i>Natür</i>	<i>ppm Zn</i>	<i>ppm Pb</i>
L1/m2	tabakalı kil	8 000	800
L1/m8	karstifikasyona uğramış fay üzerinde bulunan dolgu kili	400	500
L1/m7	tabakalı kil	400	500

Buna karşılık Permo-Karbonifer şistlerinden şu değerler elde edilmiştir :

<i>Numune</i>	<i>Alındığı yer</i>	<i>ppm Zn</i>	<i>ppm Pb</i>
L1/m1	Denizovası, galeri	400	500
L1/m5	Denizovası, galeri	150	50
L1/m6	Denizovası, galeri	10	50
L1/5	Küçükblebici	15	50

Laterale karışımların değerleri etkilemiş olduğu L1/m1 numunesi hariç, Permo-Karbonifer numuneleri, mineralleşmiş sektörlerde dahi, mineralizasyondan evvel teşekkül etmiş sedimanların, jizmanın çözülme devresine raslıyan devirde teşekkül etmiş daha genç sedimanlara nazaran, daha küçük jeoşimik değerlere sahib olduklarını göstermektedir.

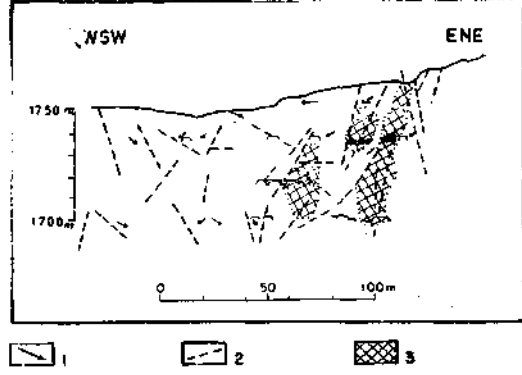
Mineralizasyonun gelişimi, Neojen (bilhassa Pliosen) dolguları esnasında, freatik seviyenin yükselmesini sağlayarak devam etmiştir. Böylece, eski oksidasyon zonu, yeniden freatik seviyenin altında kalmış ve sülfürlü minerallerin oksitlenmesi durmuştur. Yeni bir oksidasyon devri, freatik seviyeyi birdenbire düşüren Zamanti vadisinin yeniden kazılması ile başlamıştır. Halihazırda, bütün bu paleofizyografik değişikliklerin etki sonuçları müşahade edilebilmektedir; idantik fenomenlerin kronolojik ayırımını yapmak imkânsızdır.

3. DIĞER TOROS KURŞUN-ÇİNKO MİNERALİZASYONLARIYLA KARŞILAŞTIRMA

A. Zamantı mineral bölgesi

Etüd bölgesi, Zamantı mineral bölgesinin anahtar sektörünü teşkil eder. 1964 te etüdünü yaptığımız veya gördüğümüz diğer jizmanların deskripsiyonuna geçiyoruz.

a- Kaleköy madeni.- Çevre formasyon Üst Devonien yaşlıdır ve kalker, şist ve dolomilerden ibarettir; formasyon şiddetli bir tektoniğe uğramıştır. Tektonikte iki faz görülmektedir: kıvrılma ve kırılma fazları. Birincisi çok kere, eksenini NE-SW yönlü devrik kıvrımlar husule getirmiştir. İkinci faz esas yönü NW-SE olan kırılmaları meydana getirmiştir. NE-SV yönlü faylara daha az raslanmaktadır.



Şek. 5 - Kaleköy madenin jeolojik kesiti
1 - Çevre formasyonunun eğimi; 2 - Fay; 3 - Mineralleşmiş kısım (işletilmiş).

Çinko-kurşun cevherleşmesi, NW-SE yönlü, birbirine paralel iki kırılma zonuna bağlıdır. Bu zonlardan uzaklaştıkça, kırılmaların şiddeti azalmaktadır. Mineral paketlerinin durumu ve kırılma tektoniğine bağlı olaylar, 1964 te yaptığımız (6) ve bu çeşit mineralizasyonların izahında A. Gümüş (5) tarafından kullanılan kesit (Şek. 5) üzerinde görülmektedir. Parajenez galen, blend, serüsit ve smitsonitten ibarettir.

Karstik fenomenler kendilerini net olarak göstermişler ve jizmanın gelişiminde oynadıkları rolün ehemmiyeti belirtilmiye değer. Çukurları dolduran Neojen, tektonik fazın etkisi altında kalmamıştır.

b- Delikaya mudeni. — Etüd bölgesinin güneyine düşen, 2 800 m yükseklikteki Delikaya madeni, Zamantı bölgesinin güney sınırını teşkil eder. NE-SV yönlü bir hat üzerinde bulunan iki aktif şantiye birbirinden 1.3 km uzaklıktadırlar.

Çevre formasyonlar Permo-Karbonifer yaşlıdır. Kuzey şantiye üzerindeki işletme, kuvveti 15-20 m olan NE-SW yönlü tektonik zon üzerindedir. Mineralizasyon çinko karbonattan müteşekkildir. Derinlere doğru, limonitik karakterli kurşun mineralleri, daha eski formasyonlar içinde belirirler. Üstteki genç formasyonlarda ise, mineral, sular tarafından yıkandığı için fakirleşmiştir.

Güney şantiyesinde, mineralizasyon galence daha zengindir; NNE-SSW, ENE-WSW ve NNW-SSE yönlü faylar üzerindedir.

Kuzeye doğru yapılan yarmalar sayesinde, mineralizasyonun NE-SV yönlü tektonik zon boyunca uzandığı görülmüştür.

c. Suçatı madeni. — Halihazırda kapalı olan Suçatı işletmesi, Delikaya madenin kuzeyinde, bahsi geçen tektonik zonun hemen hemen devamı üzerinde bulunmaktadır. Çevresindeki formasyon Permo-Karbonifer yaşlıdır. Karstik sisteme bağlı olan mineralizasyon, çinko oksit maddelerinden müteşekkildir. Karstifikasyon, NW-SE, ENE-VSVV kırılmaları ve nadiren litaj yüzeyi boyunca gelişmiştir. Mineralleşmiş limonitik dolgular, büyük cepler veya incelmüş yerlerde band şeklinde damarlar meydana getirir.

d- Taşhan- — Etüd bölgesinin güneyindeki Taşhan bölgesinde, Permo-Karbonifer ve Permo-Trias içinde, birçok eski yarmalara ve terkedilmiş çalışmalara raslanmaktadır.

Karakterleri ise şunlardır: mineralizasyon, çinko oksit maddelerinden meydana gelmiş ve bölgesel tektonik yönlerle tabakalanmaya göre gelişmiş karstik fenomenler tarafından kontrol* edilmiştir. Bölgesel römariyemanlar çok görülmektedir.

B. Zamanti bölgesi dışındaki mineralizasyonlar (8)

a. Bolkaradağ mineralizasyonları.— Mineralizasyonlar Devonien ve Karbonifer kalkerler içinde bulunup, ENE-WSW yönde faylara bağlıdır. Yaşı Paleojendir. Fasilalarla, 6-7 km lik bir uzunluk ve 550 m lik bir yükseklik üzerinde bulunmaktadır.

Mineral bileşimleri, primer fazında şu sülfürleri ihtiva ederler : blend, galen, pirit, markasit ve arsenopirit (?). Oksitli maddeler ya yerlerinde (bu halde kurşun oksitleri daha fazladır) veya karstik sistem içinde yeraltı altın jizmanları halinde bulunurlar. Au ve Ag oksit tenörü kayda- değer derecede yüksektir.

Primer mineralizasyon, hidrotermal-metasomatik orijinli olabilir; kuarsifer porfir daykları ile ilgili olması da mümkündür.

b- Ortakonuş.— Çevredeki seri belki Alt Devonienin üst tarafına tekabül etmektedir. Kalker, greli kalker, şistli marn ve az miktarda serisitli şistlerden müteşekkildir. Serinin genel yönü NNE-SSW dir.

Büyük bir kısmı işletilmiş olan mineralizasyon, ENE-WSW yönlü bir yarıma zonuna boyunca bulunmakta olan kalkerler içindedir.

Parajenezde galen, blend, serüsit, smitsonit, anglezit ve plumbojarozit bulunmaktadır. Hematitten sonra teşekkül eden silisleşme her tarafta mevcuttur.

Mineralleşmiş paketler, yarıma zonuna gelişigüzel dağılmışlardır. Ocakların kapanması sebebiyle, gözlemler dağınık bir şekilde ve parça parça yapılmıştır.

Mineralizasyon, soğuk hidrotermal ve kısmen metasomatik orijinlidir.

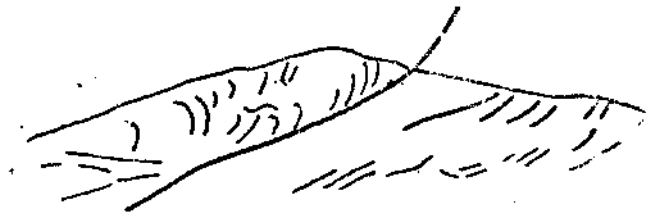
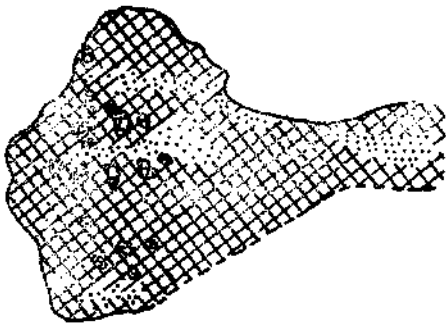
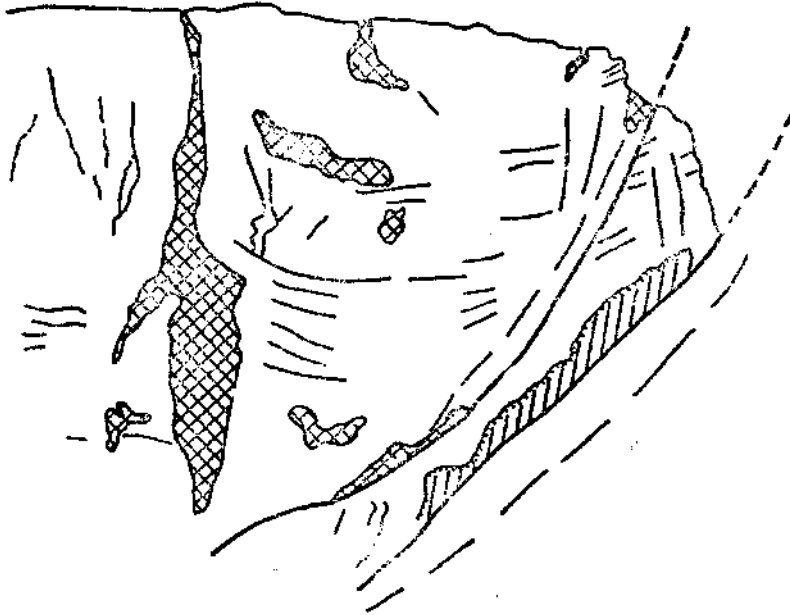
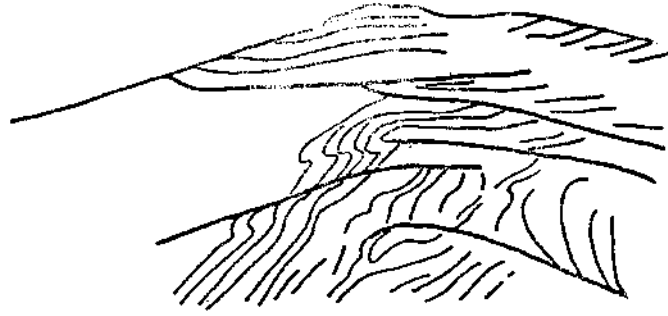
IV. NETİCE

Kurşun-çinko mineralizasyonlarının, kemmi ve keyfi etkileri ile, bir zonun ehemmiyetini tayin eden, tektonik ve paleofizyografik faktörlere bağlı olduklarını gördük. Çevredeki formasyonların litolojik yapılarının mineralizasyona etkisi büyük olup, buna karşılık, stratigrafik pozisyonları hiçbir rol oynamaz.

Zamanti bölgesi jizmanlarına kısa bir bakış, mineralizasyonların ve çevrelerinin genel karakterlerinin idantik olduklarını derhal ortaya koyar. Aynı şeyi, mineralizasyonun şiddet, gelişim, migrasyon ve coğrafi dağılımında rol oynamış fenomenler için de söyleyebiliriz

Jizmanlar arasındaki fark hakikatte, belli bir mineralizasyon tipinin, çeşitli genel gelişim stadlarını aksettirir.

Bölgenin jeolojik tarihinde, bazı elementlerin zenginleşmesi ve fakirleşmesi, migrasyonlan, primer jizmanların yerine Sekonder jizmanların teşekkülü ve mineral bileşim-



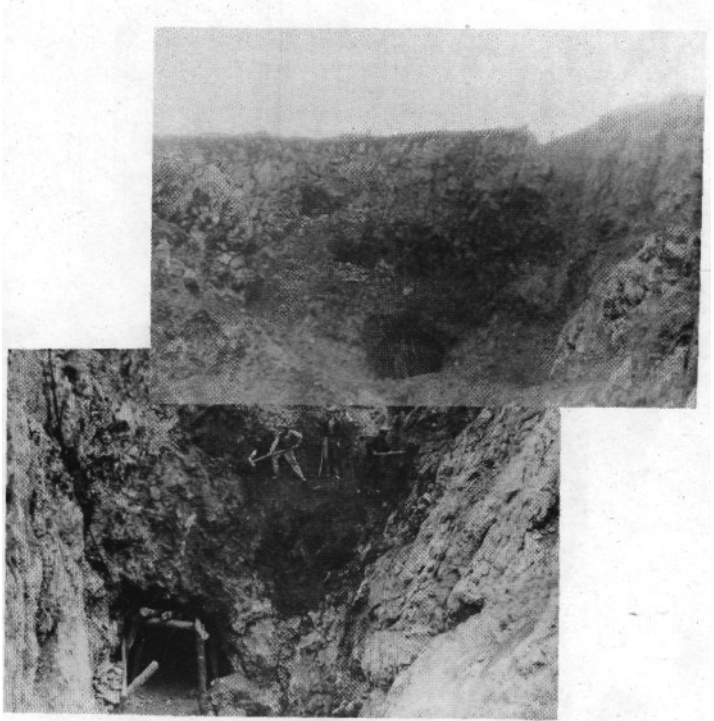


Foto 5 - Denizovası la grupu, mekanik ve kimyasal yollarla karstik kaviterin dolmaları.



Foto 1 - Küçükkeblebiç'deki çeşitli tektonik şekiller.

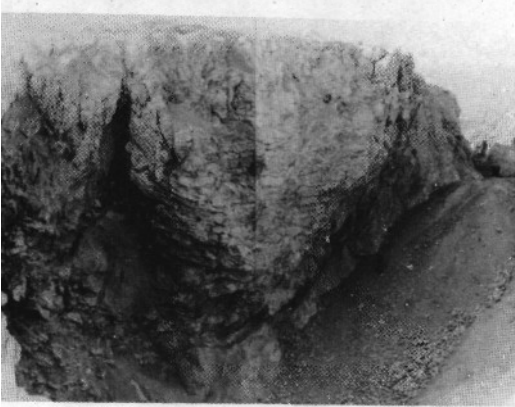


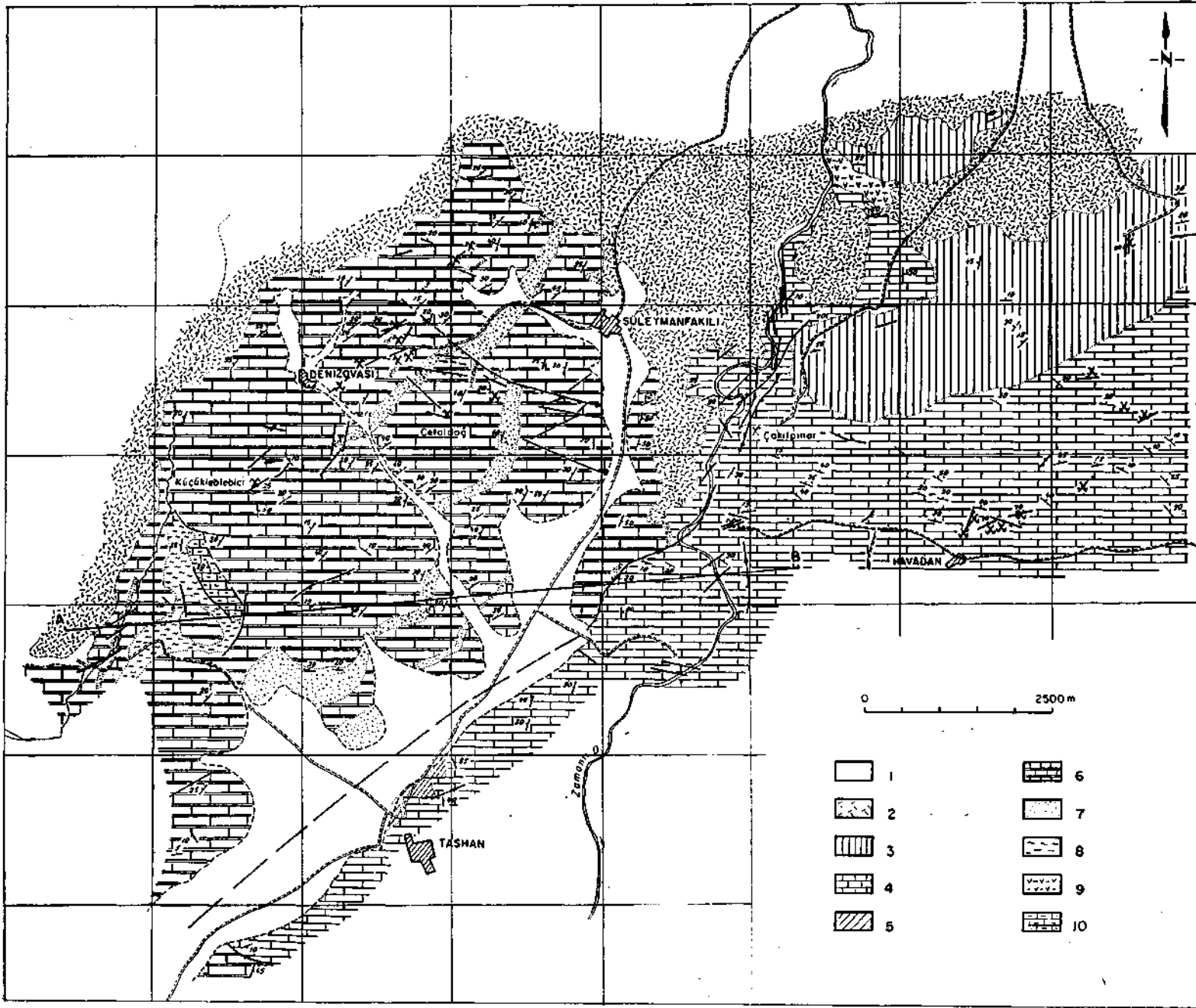
Foto 2 - Taşhan fayı.



Foto 3 - Celâldağı, mineralleşmiş ve karstifikasyona uğramış faylar.



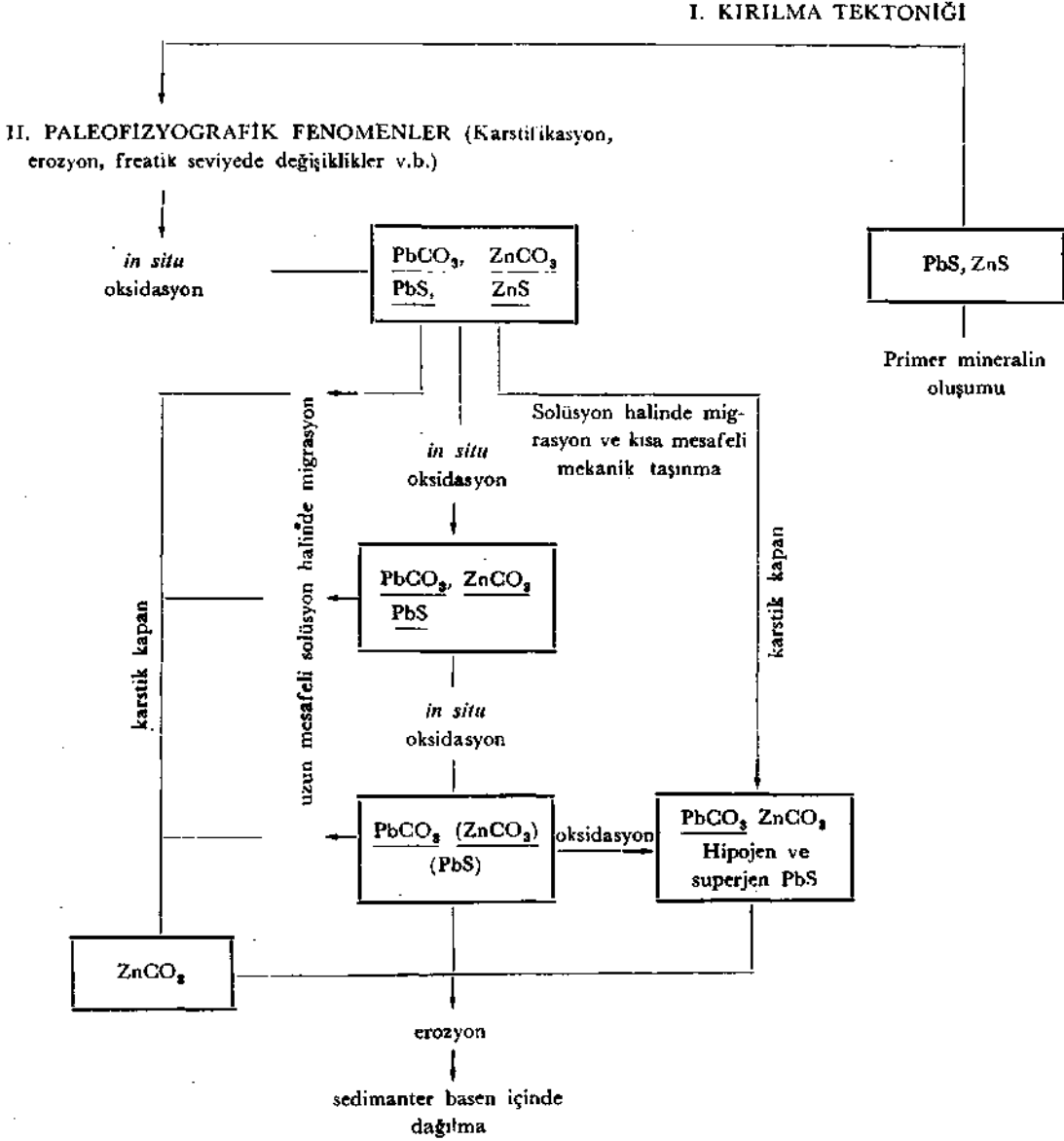
Foto 4 - Denizovası, Ia grubu, esas faya bağlı, karstik mineralleşmiş strüktür.



DENİZOVASI-SÜLEYMANFAKILI ÇEVRESİ JEOLojİK HARİTASI

- 1 - Alüvyon; 2 - Volkanik kompleks (Pliosen); 3 - Beyaz masif kalker (Üst Kretase); 4 - Koyu gri kalker (Permo-Trias); 5 - Çok kere oolitik, Fuzulinli kalker (Orta Permien); 6 - Kalker şist ve kuarsit arakatlı kalker serisi (Permo-Karbonifer); 7 - Kuars şist ve kuarsit arakatlı kalker serisi (Permo-Karbonifer); 8 - Şist şist ve kuarsit arakatlı kalker serisi (Permo-Karbonifer); 9 - Volcano-detritik sediman (Alt Kretase?); 10 - Gri kalker-şist münavebesi (Üst Devonien).

lerinde değişikliklere raslanılabilmektedir. Mineralizasyonların oluşum sırasını gözönünde tutarak aşağıdaki şemayı çizebiliriz:



Böylece mineralizasyonların hakikî stratigrafik değerlerini verdikten ve kendi oluşumlarında rol oynayan faktörleri sıraladıktan sonra, jenetik hipotezler vasıtasıyla yatakların teşekkülünü izah etmenin ne dereceye kadar doğru olabileceği hakkında bir hüküm verebiliriz. Her hangi bir mineralizasyonun sensedimanter, «sedimanter ekshlativ» veya hidrotermal menşeli olduğunu iddia etmektense, ileride yapılacak çalışmalar hesabına bu faktörlerin etkisi altında mineralizasyonun nasıl geliştiğini araştırmak daha faydalıdır.⁸

⁸ Bir bakır mineralizasyonu hakkında edindiğimiz bu kanaati, burada da hemen hemen aynı kelimelerle tekrarlamaktayız (L. Imreh ve P. Nicolini).

Aynı bir mineralizasyonun, gelişim durumuna göre, hidrotermal veya daha çok sedimanter veyahutta yalnız sedimanter (primer jizmandan uzakta bulunan karstik bir sistem içine çinkonun migrasyonu) karakterli olabileceğini daha evvelce görmüştük. Bu düşünce ile kurşun-çinko mineralizasyonlarının oluşum şekillerini araştırarak, «senjenetik» (bu terimi geniş anlamında kullanmak şartı ile) orijin tarzını elimine edebiliriz. Çeşitli noktalarda ve yakarı değişik formasyonlar içinde bölgesel bir zenginleşme hâsil edebilecek, her hangi bir sedimanter paleocoğrafik (denizaltı yamacı, bir serinin incelenmesi, yatay veya düşey fasies değişikliği v.b.) fenomene raslıyabilmek imkânsızdır.

Diğer taraftan, içinde mineralizasyon bulunan seriden daha genç hiçbir seri «ihtiva edici kayaç» (roche magasin) karakterini taşımamaktadır.

O halde, mineralizasyonun orijininini, magma faaliyetlerinde (bölgede, bunu ispatlayacak kesin belirtiler bulunmasa bile)⁹ aramak lâzımdır.

Neşre veldiği tarih 21 Ağustos, 1965

⁹ Buna karşılık Bolcardağ'da, Bozkır mineralizasyonlarının yakınında, yaşı belli olmıyan magmatik formasyonlar (kuarsitik porfirler) mevcuttur.

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- 1 — AMSTUTZ, G. C. (1959) : Syngene und Epigene in Petrographie und Lagerstättenkunde. *Schweiz. Min. u. Petr. Mitt.*, 39, no. 1-2, pp. 1-84.
- 2 — BLUMENTHAL, M. (1952) : Toroslar'da yüksek Aladağ silsilesinin coğrafyası, stratigrafisi ve tektoniği hakkında yeni etüdlar. *M.T.A. Yayınl.*, seri D, no. 6, Ankara.
- 3 —————(1955) : Yüksek Bolcardağın, kuzeyindeki kenar bölgelerin ve batı uzantılarının jeolojisi. *M.T.A. Yayınl.*, seri D, no. 7, Ankara.
- 4 — DUBOIS, P. (1964) : Circulations souterraines dans les calcaires. *B. R.G. M.*, no. 2, pp. 1-31.
- 5 — GÜMÜŞ, A. (1964) : Important lead-zinc deposits of Turkey. CENYO Symposium on Mining Geology and the base metals, Turkey.
- 6 — IMREH, L. (1964) : Note sur la mission effectuée à Kaleköymaden. *M.T.A. Rap.*, (neşredilmemiş), Ankara.
- 7 — KAADEN, G. v. d. (1965) : 1:2500000 ölçekli metallojenik harita izahnamesi. *M.T.A. Rap.*, (neşredilmemiş), Ankara.
- 8 —————(1963) : Türkiye bakır, kurşun, çinko yatakları. *M.T.A. Rap.* (neşredilmemiş), Ankara.
- 9 — RAGUIN, E. (1957) : Les convergences dans la dassification metallogenique, *Neues Jb. Mineral. Abh.* 91, no. 1-3, pp. 271-277.
- 10 — ROUTHIER, P. (1963) : Les gisements metalliferes, T. 1-11. *Masson et Cie edit.*, Paris.
- 11 — SANDIER, J. (1962) : Mise en valeur des gisements metalliferes *Masson et Cie edit.*, Paris.
- 12 — SZADÉCZKY - KARDOSS, E. (1955) : Geokemia Akademiai kiado, Budapest.
- 13 — VACHE, R. (1964) : Antitoroslar'daki Bakırdağ kurşun - çinko yatakları (Kayseri ili). *M.T.A. Derg.*, no. 62, Ankara.
- 14 —————(1964) : Untersuchung auf Blei-Zinkerze im Ruhsat 36/234 und ungrenzender Gebiete. *M.T.A. Rap.* (neşredilmemiş), Ankara.
- 15 — VANDENBERGHE, A. (1964) : Remarques sur les theories karstiques. *B.R.G.M.*, no. 2, pp. 33-50.