

Burhan Mahallesi - Yuları Köyü arasında bulunan galenitli barit yatakları (Gazipaşa - Antalya)¹

Galenite - bearing barite occurrences between Burhan Mahallesi - Yuları Köyü (Gazipaşa - Antalya, Turkey)

AHMET AYHAN Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Maden - Etüd Dairesi, Ankara.

ÖZ : Burhan Mahallesi - Yuları Köyü arasında Permian yaşlı kayalar içinde bulunan galenit içerikli barit zuhurlarının birincil yataklanma şekli sedimanterdir. Zuhurlar, bölgesel metamorfizma, tekrarlanan şiddetli tektonik ve karstlaşma hareketlerinden etkilenmelerine karşın, yeterli sedimanter yapıyı gösterebilmektedirler. Çalışma sahasının barit zuhurları tabaka ve damar şekillidirler. Damar biçimli baritler, sedimanter baritlerin diyajenez, eş-tektonikte etkinmesi ve karstlaşma sırası taşınma sonucu oluşmuşlardır.

Çalışma sonucu elde edilen verilere göre zuhurların magmatik faaliyetlerle doğrudan ilişkisi yoktur. Zuhurların içerdiği metal iyonlarının ekshalatif - sedimanter faaliyetlerden çok, NaCl'ce zengin formasyon sularından kaynaklandığı veya doğrudan selektif çökelmelerle oluştuğu düşünülmektedir.

ABSTRACT : In the study area, galena - bearing barite occurrences in rocks of Permian age, are sedimentary in origin. Despite the occurrences were affected by regional metamorphism, strongly repeated tectonic movements and karstification, they show enough evidences of sedimentary structures. Barites are either stratiform or vein - like. Barite veins in sedimentary deposits are related to transport during karstification and the effect of diagenesis together with syntectonic movements. According to data obtained in this study, the ore deposits do not have any direct connection with magmatic activities.

The origin of ore - forming metal ions can be explained by NaCl - rich formation water in sediments or by direct selective precipitation rather than by an exhalative - sedimentary mode of formation.

GİRİŞ

Burhan Mahallesi - Yuları Köyü (Gazipaşa - Antalya) arasında bulunan barit - kurşun - çinko yatakları ilk olarak Vaché (1966) ve Petrascheck (1967) tarafından Batı Toroslar çerçevesinde ele alınmıştır. Her iki çalışmacı da yatakların kökenleri ile ilgili sorunlara yeterli çözüm getirememişlerdir. İnceleme alanının doğusunda yer alan Karalar barit yatakları Striebel (1965) tarafından incelenmiş ve yataklanmanın ekshalatif - sedimanter süreçlerle gerçekleştiği savunulmuştur. Blümel (1965), inceleme alanından çok uzakta bulunan Ortakonuş (Anamur) kurşun - çinko cevherlerinin Triyas yaşlı Kaş Serisi içinde sedimanter ortam koşulları altında çökelediğini ortaya koymuştur. Gazipaşa batısındaki yatakların kökenlerini açıklamak amacıyla yapılan ayrıntılı jeolojik, mineralojik, petrografik, paleontolojik ve jeokimyasal çalışmalar Ayhan (1979) tarafından yapılmıştır. Gevher minerallerinin tayini mikroskopik çalışmalar yanısıra X - ışınları ile mikroprob, Ba ve Sr dağılımları ise atomik absorpsiyon ve X - ışınları flüoresans analizleriyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sadece bir bölümü bu çalışmada sunulmuştur.

Şekil 1'de görüldüğü gibi zuhurlar KB-GD yönünde Akdeniz kıyısına paralel uzanan 6x2 km boyutlu bir alan içinde yüzeylenirler. Bölgenin başlıca kayaları Permian yaşlı değişik türde şistler (serisit şist, kuvars - serisit şist, kloritli şist ve kalkışist), kuvarsit, dolomit, baritli kireçtaşı, bariü şistler, killi şistler (kamalı şistler), tabakalı kireçtaşıdır. Ayrıca yer yer alüvyonlara rastlanmaktadır. Öte yandan haritaya konulamayacak ölçülerde ufak, bank-

lı kireçtaşı altında bulunan bir kuvarsit seviyesi ile Burhan Mahallesi yakınında özellikle dere içinde kireçtaşı tüfleri bulunmaktadır (şekil 2).

SAHA GÖZLEMLERİ

Galenitli barit zuhurlarının içinde yatakları karbonatlı kayalar, bölgenin Alpin hareketlerle yönlendirilen ve biçimlenen diğer kayalarına uygun KB - GD doğrultuludurlar. Barit tabakaları ve damarları (levha I, şekil 1) Burhan Mahallesi'nde yaklaşık 1 km uzunlukta bir kesimde çoğunlukla merceksel biçimli ve kesikli şekilde, istiflenmenin belirli düzeylerine bağlı ortaya çıkarlar. Barit tabakaları yersel kalınlaşma ve inceleme göstermekte olup, bu yapılarını genellikle yatay - dikey tektonik hareketler ve karstlaşma sonucu almışlardır. Böylece tabakaların birincil yapıları geniş ölçüde bozulmuş ve kaybolmuştur. Tüm değişikliklere karşın zuhurların birincil sedimanter yapısını belirleyecek özellikleri korunmuştur.

Kalınlıkları değişen barit tabaka ve elemanları en fazla 22 m. kalınlıkta olup; değişen oranlarda galenit içerirler. Barit tabakalarının az olan kalınlıklarına karşın, birincil yapılarıyla olan uyumları oldukça fazladır. Cevherce fakir kesimlerde birincil özellikler korunmuş, cevherce zengin kesimlerde tekrar kristalleşme ve kristal büyümesi sonucu bu özellikler bozulmuştur (Schulz, 1976). Bu nedenle bazı barit tabakalarının eğim yönünde yüzeyden derinlere gidildikçe kalınlaşması olasıdır.

Sahada kireçtaşı - dolomit ardalanması yanında yer yer tipik sedimanter yapıyı gösteren ince bantlı kireçtaşı, dolomit, çört, barit ve opak mineral ardalanması izlenmek-

(1) Bu makale Türkiye Jeol. Kur. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı'nda bildiri olarak sunulmuştur.

tedir. Anılan kayaç-cevher araldanmalarında çekim süreçleri ile biçimlenmiş jeopedal yapı örnekleri gözlenmektedir. Baritli kireçtaşı tabakalarının içinde saptanmış başka bir yapı türü de barit tabakacıklarının hareket yapılarıdır (levha I, şekil 2). Hareket yapılarını, büyük bir olasılıkla tortulanma sırasında etkin olan yatay hareketler oluşturmuştur. Daha sonra yörede ortaya çıkan bölgesel metamorfizma yoluyla hareket yapıları barit tabakacıklarının etkinliği ve belirli yerlerinden genel istiflenmeye uyumlu biçimde gerilip, uzatıldıkları belirlenmiştir. Dolomit seviyelerinde de benzer oluşuklar az sayıda değildir. Özellikle tabakalı ve kıvrımlı killi dolomit paketleri sınırlı ölçüde galenitin ince saçınımları ile barit tabakacıklarını içermektedir. Paketler içinde barit - yankayaç ilişkileri irdelendiği takdirde denizaltı kaymalarının izlerine raslanılmaktadır.

Baritli kireçtaşlarının üzerinde istiflenen baritli şistlerde ve her iki kayaç türünün geçiş kesimlerinde, araldanmalı çok sayıda barit tabakası mm - cm ölçeğine kadar inebilmektedir. Aynı zamanda iyi kıvrımlanmış tabakalar, serisit şist ve kalkışit gibi yantaşlarına uyumluluk göstermektedirler. Geçiş kesiminde kil minerallerince zengin dolomit şerit ve sucuk yapılarının hem kireçtaşı, hem de tabakalarıyla uyumlu konumu baritin sedimenter çökelişini destekleyen önemli bir unsuru oluşturmaktadır. Bazı örneklerde tabakalanmaya paralel baritleri ikincil kökenli barit damarları kesmektedir (levha I, şekil 3). Gazipaşa doğusunda Kaptan İskelesi civarında şistler içinde tabakalanmaya paralel konumlu, kıvrımlı barit zuhurlarına rastlanmaktadır (Sadıklar, 1978).

Sedimenter yapıların en fazla korunduğu baritli kireçtaşı mostralalarında yukarıda anılan yapılar yanında makro ve mikro ölçeklerle kıymetli birincil sedimenter bulgular derlenmiştir. Şekil 3 örneğinin sergilediği gibi baritli kireçtaşlarında araldanmalı kireçli dolomit, çört ve barit tabakalarından kireçli dolomitlerin en kalın tabakaları sinjenetik süreçlerle şekillenmiş ve bunu izleyen bölgesel metamorfizma ile gelişerek sucuk yapısı kazanmışlardır. Aynı kayaçların rekristalizasyon sürecinin yoğun etki alanı dışında kalan kesimlerinde bulunan stilolitler barit kristalleriyle beraber kalsit, kuvars ve demir minerallerini taşımaktadır. Amstutz ve Park (1967) stilolit sınıflaması çerçevesi içinde 1, 3 ve 4 tiplere benzerlik göstermektedirler.

El örneği ölçeğinde fiziksel özellikleri nedeniyle kaba ve kısa prizmalı, masif iri plaketsel, tüyümsü ve romboedrik barit kristalleri ayırt edilmektedir.

İki ayrı karstlaşma süreciyle karbonatlı kayaçlar içinde tabaka yüzeyleri, kırıklar ve makaslama zonlarında yaygın ince ve kırıntılı karst sedimanları, çöküntü breşleriyle birlikte baritler çökelmiştir (levha I, şekil 4; levha II, şekil 1). Karst cepleri ve boşlukları, kalsit, kuvars ve barit kristalleriyle ya tamamen doldurulmuşlar, ya da duvarları sıvanmıştır. İki karstlaşma fazından ilki etkin bir şekilde gelişerek baritlerin büyük ölçüde taşınmasına ve kireçtaşlarının kenar çatlaklarından itibaren aşınmasına neden olmuştur (levha II, şekil 2 ve 3). İkinci karstlaşma fazı ile boşlukları daha çok kırmızı renkli killi toprak, kuvars, barit, serüsit ve yankayaç parçalarıyla dolgulanmıştır.

CEVHER ÖRNEKLERİNDE MİKROSKOBİK GÖZLEMLER

Barit ve eşlik eden minerallerin petrografisi

İnce kesitlerde barit, kuvars, feldspat, kalsit, dolomit

vb. izlenmiştir. Bunlardan ilk üçü köken ve mineraloji açısından ilginç olmaları nedeniyle aşağıda kısaca ele alınmıştır :

Barit. Jeolojik olaylar ve bunun sonucunda gelişen remobilizasyon sürecinin neden olduğu dönüşümler ve değişiklikler, farklı barit oluşumlarının yaş sırası ile oluşum koşullarını belirlemede iki önemli engeli oluşturmaktadır. Tüm bu engellere karşın optik ve doku özellikleri yoluyla en az üç barit oluşumunun var olduğu saptanabilmektedir. Bazı ince kesitlerde kristallerin farklı büyüme yönleri, sönme açıları, renk tonları ve tipik ikiz yapılarıyla ilk iki barit oluşumu birbirinden kolayca ayırt edilmektedir (levha II, şekil 4). Daha genç ve ufak kristalli üçüncü bir barit oluşumu, ilk iki oluşuma damarcıklar halinde sokulmaktadır (levha III, şekil 1). Bunların dışında ince taneli hamur ve içindeki iri barit kristal oluşumları oldukça yaygın olup diyajenez ve rekristalizasyon süreçleriyle doğrudan ilgilidirler (levha III, şekil 2).

Baritler içinde kırıntılı kuvarslar, çörtler ve kuvarsit parçalarının tabakalanmaya uyumlu dizilimi sedimenter çökelişini yansıtmaktadır. Kırıntılı kuvars parçaları ile altlarında çökelen ince galenit tabakacıkları jeopedal yapıları oluşturmaktadır. Anılan yapıların şekillenmesi gerek tortulanma gerekse diyajenez sırasında özellikle bileşenlerin yoğunluk ve viskoziteleriyle yakından ilgilidir. Benzer örneğe, baritli kireçtaşlarında sığ deniz - karbonat ortamına işaret eden (Müller, 1977) kalkintraklastları ve molusk görünümü oluşuklarla onlara uyumlu tortulanan kuvars içerikli barit tabakacıkları arasında da rastlanılmaktadır (levha III, şekil 3). Şiddetli tektonizma nedeniyle rekristalize baritlerde kataklastik oluşuklar yaygındır (levha III, şekil 4).

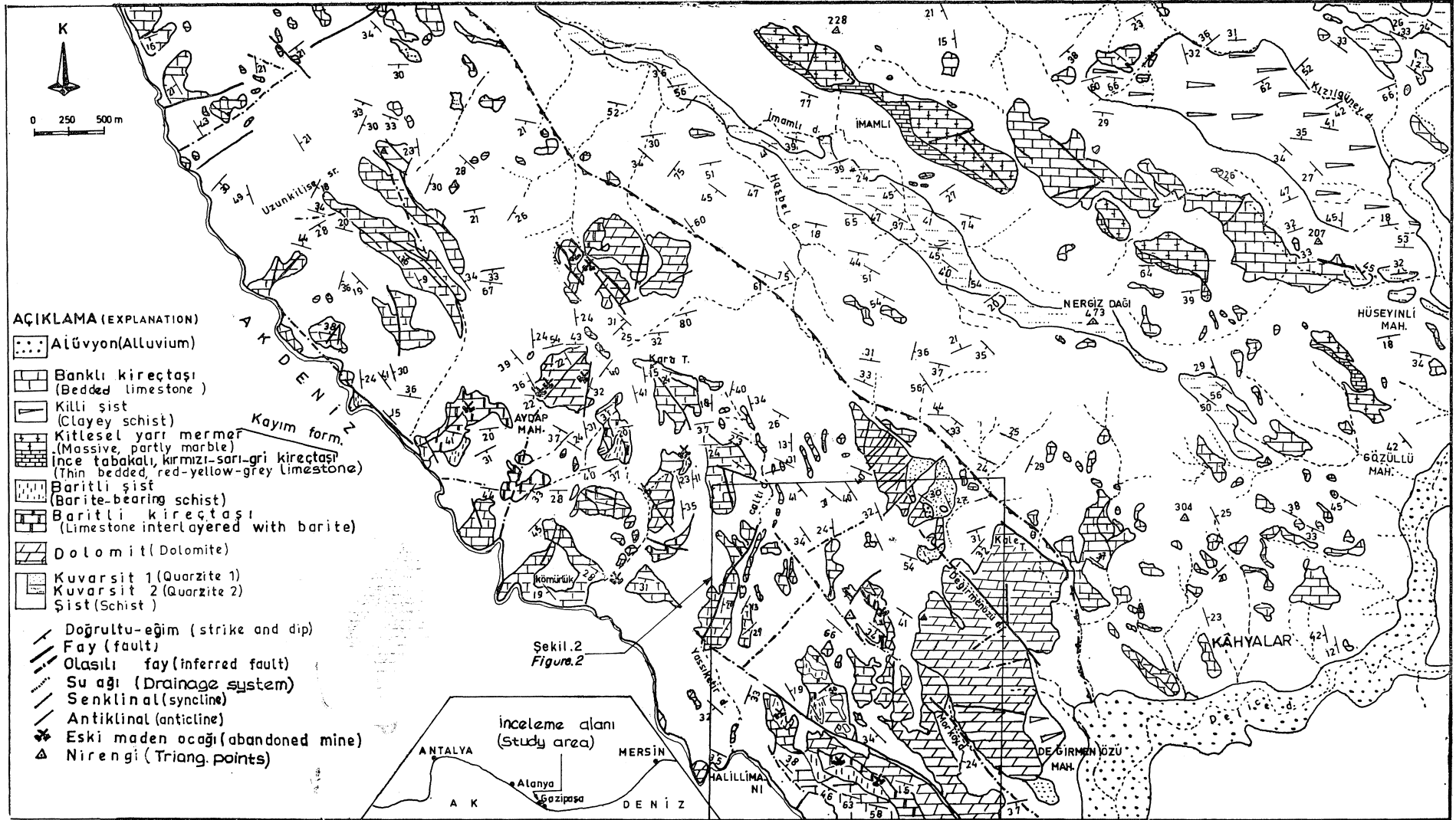
Kuvars. Baritlerin en çok eşlik eden mineral olan kuvars da düzensiz dağılımlı olup birkaç oluşum halinde gözlenmektedir. Değişken tane boyları yanı sıra mineral dizilimi ve şekilleri, diğer bileşenlerle geometrik ilişkileri hemen her oluşum için başlıca ayırtman esaslarıdır. Baritler içinde zonlu, özşekilli, yerli (otijen) kökenli iri kuvars kristalleri ile kırıntılı kuvarslar ve remobilize kuvars türleri ayırt edilmiştir.

Kataklastik deformasyona uğrayan bazı kristallerin kırık ve çatlakları ince barit kristalleri tarafından tamamen doldurulmuştur. Birçok yazarca (Tröger, 1969) diyajenetik kökenli olarak kabul edilen uzun prizmatik kuvarsların çoğu örneklerde S - yüzeylerine şekilce uygun dizilimleri yaygındır.

Feldspat. Kesitlerde çok az bulunmalarına karşın barit tabakalarında piritleme ardışıklı seviyeler oluşturması ve tabakaya uyumlu uzanımıyla baritin sedimenter bir ortamda çökeldiğini yansıtmaması açısından önem taşıyan feldspat kristallerinin kesitleri genellikle özşekilli olup, albit konumuna göre basit veya polisentetik iktelenmelere sahiptirler. Kataklastik etkilerin izlerini taşıyan kristaller kenarlarından itibaren yer yer aşınmaya uğramışlar ve çoğu kısımlarda bozularak serisit, klorit, kaoline dönüşmüşlerdir. Bu ayrışma mineralleri barit, kuvars ve demir oksitlerle birlikte bazı feldspat kristallerini kesen şistleşme yüzeylerinde de bulunmaktadır. Ayrıca feldspat kristallerine yerleşen yuvarlak barit taneleri; poikiloblastik kapanıma benzeyen yapılar göstermektedirler.

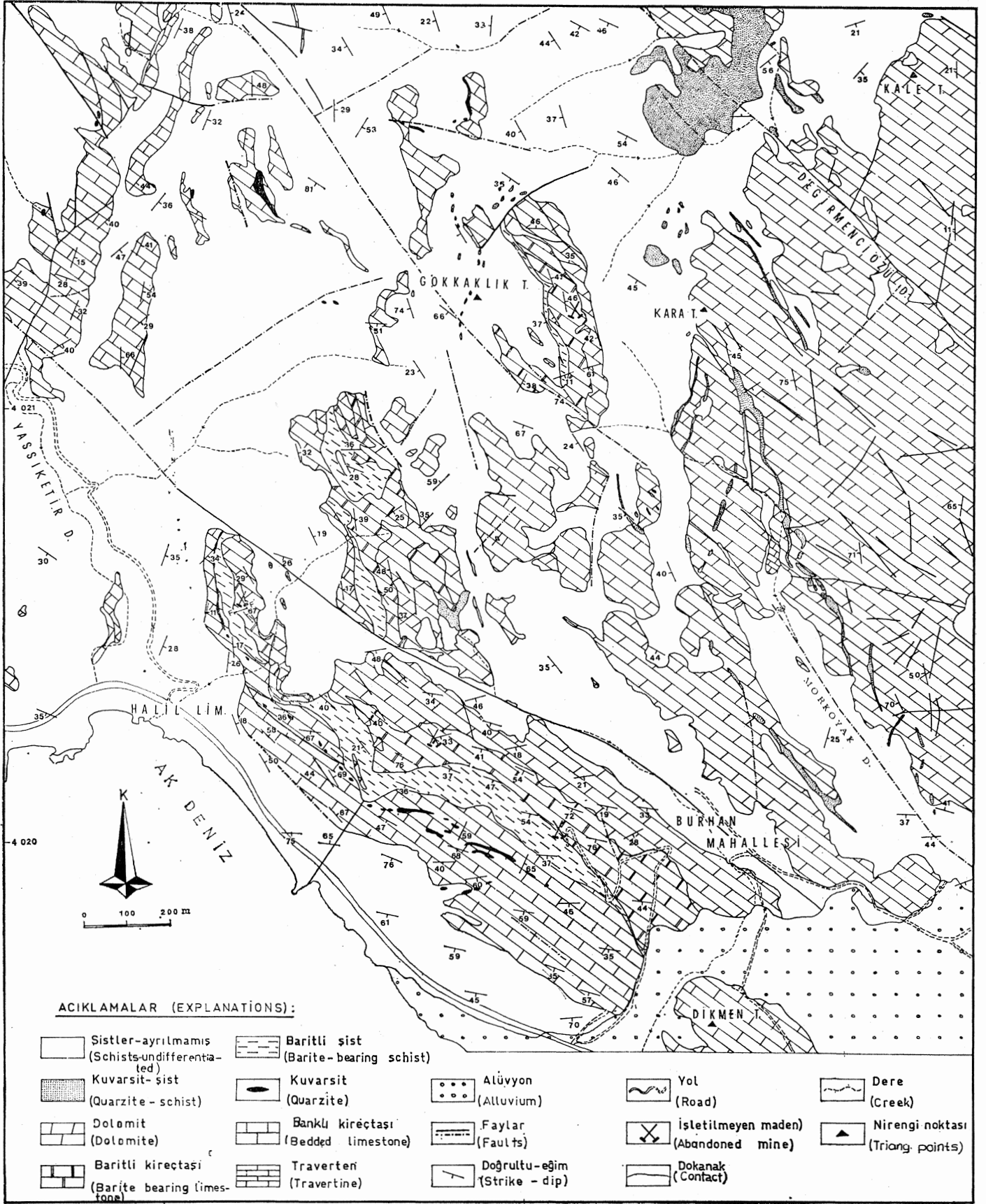
Parlak Kesitlerde Cevher Mineralleri

Parlak kesitlerde galenitlerle beraber az miktarda pi-



Şekil 1 : Yer bulduru ve yörenin jeoloji haritası.

Figure 1 : Location and geological map of area.



Şekil 2 : Burhan Mahallesi civarının jeoloji haritası.
Figure 2 : Geological map of Burhan Mahallesi area.

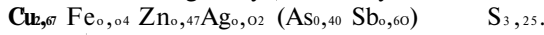
rit, kalkopirit, tennantit - tetrahedrit, sfalerit, serüzit, limonit, anglezit, idait, tenorit, kovellin, azurit ve malakit gözlenmiştir. Mikroskopik araştırmalar ve bileşimleri açısından önem taşıyan bazı minerallerin özellikleri aşağıda işlenmiştir.

Galenit. Saçınımlı, tabakalı veya damar şekilli, özşekilsizden özşekilliye kadar değişen kristaller halinde hemen her barit zuhurunda izlenebilmektedir, iri taneli saf galenit kristalleri, özellikle kırıklı ve remobilizasyona uğrayan kesimlerde daha zengindir. Kuvars kristallerini kuşatan ve baritle eş zamanlı olduğu varsayılan galenitlerden başka, daha sonraki evrelerde madde göçüyle ilgili galenitli çatlak dolgularının varlığı belirgindir. Mekanik kuvvetlerin izlerini taşıyan galenitlerde «Bleischwefel»¹ oluşumunun örneklerine rastlanmaktadır.

Tennantit - Tetrahedrit (Fahlerz). Galenit içinde yuvarlak ve damla şeklinde yerleşen ve baritler içinde daha iri kristaller şeklinde bulunan bu mineral tipik yeşilimsi - sarımsı yeşil renkler göstermektedir. Tektonikçe deforme olmuş kesimlerde yer yer zayıf anizotropi etkisi gözlenmektedir; Yapılarındaki yüksek As ve Sb oranları nedeniyle tetrahedrit ve tennantit kristallerinin karışımı halinde bulunmaktadırlar. İçindeki zengin gümüş içeriği % 0,36-0,52 arasında değişmektedir. Bir örnekteki bileşen yüzdeleri aşağıda gösterilmiştir :

Cu	40,92
Fe	0,61
Zn	7,46
Ag	0,52
As	7,17
Sb	18,53
S	25,07

Mineralin ağırlık yüzdeleri kimyasal formülü :



Pirit. Gezgen mineral - pirit, hemen hemen tüm örneklerde özşekilli, yarı özşekilli, kataklastik ve yuvarlak şekillerde gözlenmektedir. Çok fazla parçalanmış kataklastik piritlerin kırıkları ve kenarları boyunca limonite dönüşmeleri yaygındır. Makroskopik ölçeklerde bile ince tabakacıklar oluşturan pirit mineralleri yer yer 2 mm büyüklükte dirler. Dolgu ve ara maddelerinin çoğunluğunu barit ve kuvars kristalleri, çok seyrek olarak da galenit oluşturmaktadır. Framboidal şekilli yani küremsi, gözlenekli piritler çok az da olsa gözlenmiştir.

Serüzit. Uygun oksidasyon koşulları altında galenit kristal veya kristal toplulukları; kenar, çatlak ve dilinimleri boyunca serüzit tarafından ornatılmıştır. Şerit veya zonlu bir şekilde görülen ornatma, barit içindeki galenitin bulunduğu derinlik, galenitin zenginlik ve tektonik etkilenme oranına göre farklı şiddetlerde gelişimini sürdürmüştür. Masif galenitin serüzite dönüşümü, bireysel kristallere göre çok daha azdır. Ayrıca serüzit diğer minerallerin çatlaklarına yakın mesafede göç edip çökeldiği saptanabilmektedir.

Serüzit, anglezit, kovelin, limonit y.b. gibi ikincil minerallerin biri veya birkaçı ile birlikte topluluklar oluşturmuştur.

Kovelin. Tennantit - tetrahedrit ve kalkopirit mine-

railerini ornattığı gibi, küçük agregatlar halinde çeşitli gang mineralleri içine yerleşmiştir. Bazı kesitlerde oldukça yaygın oldukları gözlenmiştir.

İdait. Sadece bir lokasyonda galenit içinde rastlanan İdait Cu_5FeS_6 mineralojik bileşimine sahip, tabaka kristal kafesli bir mineraldir. İncelenen idait minerali alışlagelmiş idait minerallerinden daha fazla büyüklük göstermektedir. Mineralin içinde kapanmaları andıran ızgara yapısı ilişkisi içinde bornit kalıntıları bulunmaktadır. İdait, oksidasyon ve zenginleşme zonlarında düşük ısı şartları altında bornitten dönüşen bir bozunma ürünü olduğu kabul edilmektedir (Frenzel, 1959).

JEOKİMYASAL SONUÇLAR

Hem barit zuhurlarından, hem de yantaşlarından alınan jeokimyasal örneklerin analiz sonuçları Ayhan (1979) da ayrıntılarıyla verilmiştir. Yapılan analizlerle, yataklanmanın kaynağı ve türünün diğer bir deyişle kökeninin saptanması amaçlanmış olması nedeniyle esas cevher mineralleri elementlerinden Ba ve Sr değerlerinin dağılım ve değişkenlikleri incelenmiştir. Ekonomik değer limitleri içinde yer alan zuhurlarda barit miktarının %90,30 ile %98,88 arasında değiştiği, artan SiO_2 miktarlarıyla ters orantılı olarak yüzde miktarlarının çok fazla azaldığı belirlenmiştir.

Sr elementi ile Ba elementi atom yarıçaplarının benzerliği nedeniyle barit kristal ağı içinde her iki elementin değişen oranlarda izomorf karışımlarını değerlendirmek ve bu noktadan hareketle kökensel yaklaşımlarda bulunabilmek amacıyla barit içindeki SrSO_4 (sölestin) oranları irdelenmiştir. Barit kristallerindeki SrSO_4 miktarları genellikle %0,87 ile %1,46 arasında oynamaktadır. Bu değerler bilinen belli başlı önemli sedimanter barit yataklarına benzerlik göstermektedir.

Yatakların yankayaçlarını oluşturan kireçtaşı ve dolomitler içinde Ba ve Sr değerlerinin oldukça duraylı dağılımı kaldığı, özellikle cevher - yantaş sınır kesimlerinde hidrotermal bir oluşumu yansıtabilecek düzensiz ve anormal dağılımı değerler saptanamamıştır (Ayhan, 1979).

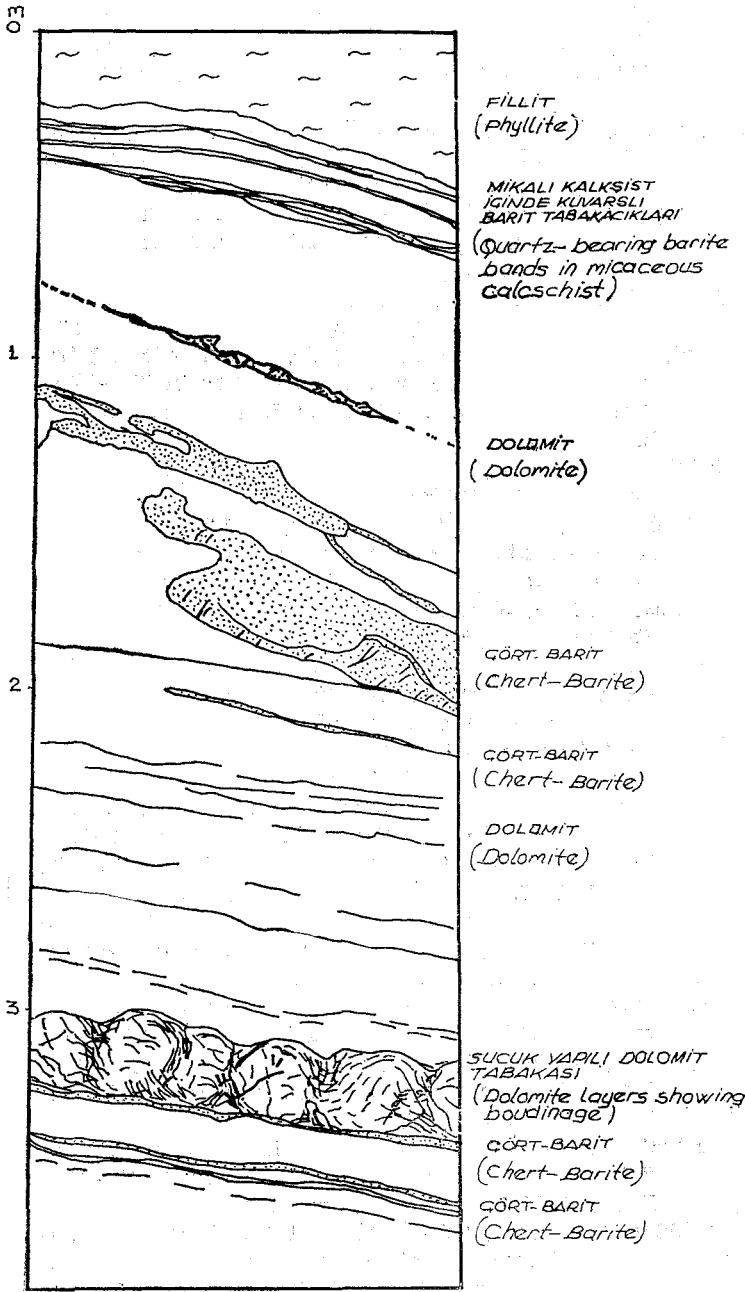
BARİT ZUHURLARININ OLUŞUM MEKANİZMASI VE İÇERDİĞİ METALLERİN KAYNAĞI

Tipik sedimanter yapıların gözlenebildiği Gazipaşa barit zuhurlarının metal gelim kaynağını kesinlikle saptamak oldukça güçtür. Ancak zuhurların genel karakterine uyan bir kaç yatak, oluşum modelinin sergilenmesi ve irdelenmesi yoluyla, metal iyon gelim kaynağına yaklaşım olanağı sağlamaktadır.

Bölgede yer alan iki ayrı sülfidli kurşun - çinko yatağıyla barit zuhurlarının jeolojik konum ve geometrik ilişkilerinin karşılaştırılması, barit zuhurlarının sülfidli cevher yataklarını çepeçevre kuşattığını, yani geometrik bir ayrılığın varlığını kanıtlamaktadır (Ayhan, 1982). Benzer geometrik konum, stratiform barit - sülfid (pirit, markazit, galenit, sfalerit) maden yataklarından Meggen / B. Almanya'da görülmektedir. Ancak denizaltı volkanizmasıyla ilişkili ekstrusiv - hidrotermal kökenli Meggen yatağında (Ehrenberg ve diğerleri, 1954) saptanan mağmatik kayaçlar Gazipaşa yöresinde bilinmemektedir.

İnceleme alanının doğusunda bulunan Karalar kurşunlu barit yatakları Striebel (1965) tarafından incelenmiş ve bu yatakların Üst Permiyen yaşlı kayaçların daima belli bir seviyesinde sedimanter ortam koşullarında olduğu belirtilmiştir. Bölgede herhangi bir mağmatik faaliye-

(1) Galenitlerin dağılımı veya öteki tektonik hareketlerle etkimesi sonucu bir çeşit rekristalizasyona uğrayarak antimonite benzer bir görünüm kazanmasıdır.



Şekil 3 : Baritli kireçtaşlarında sedimanter yapılar.

Figure 3 : Sedimentary structures in barytes-bearing limestone.

tin izine rastlanılmamasına karşın yataklanmanın denizaltı - ekshalatif - sedimanter süreçlerle oluşmuş olabileceği tezi savunulmuştur.

Karbonatlı kayalarda tabakalanmaya uyumlu barit yataklarının diğer bir yerleşim mekanizması da şöyle açıklanabilir: Kıyı akiferinin kenar kesimlerinde yeraltı suyu tablasının etkisiyle karbonatlı kayalar tabaka yüzeyleri boyunca çözünebilmektedir ve bu arada yaygın çöküntü breşleri oluşmaktadır. Düşük ısılarda çözünme süreciyle gelişen boşluklarda taze, meteorik kökenli yeraltı sularıyla indirgen deniz suyunun karışması sonucu iri kristal-

li, az mangan içerikli baritler çökelebilmektedir. (Morrow ve diğerleri, 1978).

Çalışma alanımızda bu kökensel modeli uygulama olanağı yoktur. Çünkü barit zuhurlarında çöküntü breşleri sınırlı bir yayılım göstermektedirler. Ayrıca cevherlerde değişik ölçeklerde kısmen korunmuş sedimanter yapılar ve çoğunlukla ufak kristalli baritler bulunmaktadır.

Bazı sedimanter istiflerin derin kesimlerindeki formasyon suları ve metalli çökeltiler belirli fiziko - kimyasal koşullarda Ba, Pb, Zn, Çu gibi elementlerce zenginleşebilmektedir (Scherp ve Strübel, 1974). Anılan ağır metalli kloritçe zengin çözeltiler kırık sistemlerini izleyerek yukarıya doğru göç edebilmektedirler. Bu noktadan hareketle elde edilen diğer verilere dayanarak çalışma sahasında bulunan barit zuhurlarının oluşumu aşağıdaki şekilde açıklanabilir :

Yoğun metal içerikli çözeltilerin yer aldığı sedimanter istiflerde eşteknik hareketlerle kırık sistemleri şekillenmiştir. Kırık sistemleri yoluyla yükselen çözeltiler, tortulanmanın sürdüğü denizel ortama taşınmışlar ve ortamdaki sülfatça zengin normal deniz suyu ile karışarak BaSO₄ şeklinde çökelmişlerdir.

Belirli kil minerallerinin değişen oranlarda Ba iyonlarını absorbe ettikleri bilinmektedir. Yapılarında fazla Ba iyonu bulunduran kil minerallerinin denizel ortamda taşınmaları sonucu oranlarda selektif (seçici) bir çökeltme süreciyle de sedimanter barit yataklarının oluşabileceği olasılığını da gözden ırak tutmamak gerekmektedir.

Çalışılan sahada ve yörenin öteki belli başlı önemli barit yataklarında yapılan gözlemler, damarlı barit yataklanmasının tamamen kırık tektoniği ile kontrol edilmediğini doğrulamaktadır. O halde eldeki bilgilerin ışığı altında damar tipindeki barit yataklanması şu iki süreçle gerçekleşmiş olabilir :

- Sedimanlar içindeki diyajenez ve eşteknoninin çözeltilere birlikte etkimesi (Puchelt, 1967).
- Karstlaşma, tektonik hareketler ve metamorfizma yoluyla baritin remobilizasyonu.

SONUÇLAR

Daima üç stratigrafik seviyede görülebilen galenitli baritlerin büyük bir kısmı Permiyenin sedimanter ortam koşullarında çökelmişlerdir. Saha ve laboratuvar çalışmalarıyla ortaya konulan önemli sedimanter bulgular şöyle özetlenebilir:

- Baritler, daima dolomitli, baritli kireçtaşları ve baritli şistler gibi belirli stratigrafik seviyelerde yantaşlara uyumlu ve genellikle mercer şeklinde çökelmişlerdir.
- Karstik dolgular ve remobilizasyon oluşukları dışında uyumlu yataklanmış baritlerin yantaşa olan dokanakları kesindir.

- Baritler çekim yapıları, denizaltı kaymaları gibi yapılar göstermektedirler. Çört ve karbonatlı kayalarla aralanmalıdır.

Jeokimyasal analizlerle de kontrol edilmiş olan ta-ban ve tavan kayalarında hidrotermal evrenin belirgin özellikleri saptanamamıştır.

- Baritlerde ölçülen izomorf karışım Ba/Sr oranlarının değerleri, bilinen öteki sedimanter baritlerinkine yakındır.

Damar şekilli baritler ise sedimanlara diyajenez ve eşteknoninin birlikte etkimesi, karstlaşma ve bölgesel metamorfizma sırasında remobilizasyon sürecinin gelişmesiyle şekillenmişlerdir.

Biri Paleozoyikte, diğeri daha sonra ortaya çıkmış olan iki metamorfik fazla Alanya Masifi etkilenmiştir. (Brinkmann, 1976). Çalışılan sahanın bölgesel metamorfizmanın yeşil şist fasiyesine ait kayaç serilerinde yerleşen baritler metamorfizma sırasında belirli pH ve Eh koşullarına bağlı olarak mobilize olmuşlardır. Bunun yanısıra birincil baritlerin rekristalizasyona uğraması cevherlerde yapı, doku ve konumlarında önemli değişimler yaratmıştır.

Batı Toroslar'da Alp orojenezi sırasında ve öncesinde ana deformasyon fazları ortaya çıkmıştır (Ketin, 1977). Bu deformasyonlarla oluşan kırık tektoniği karstlaşma fazlarının karbonatlı kayaçlarda iyi gelişmesine ve cevher remobilizasyonuna zemin hazırlamıştır. Anılan sürecin varlığı bölgedeki kurşun - çinko yataklarında daha kesin çizgilerle gözlenebilmektedir (Ayhan, 1982).

Saha gözlemleri farklı jeolojik devirlerde en az iki karstlaşma fazının etkinliğini kanıtlamıştır. Baritlerin bazen yoğun silisleşmesi karst hareketlerinin sonucunda gerçekleşmiştir (Boni, 1979). Bögli (1978)'e göre endokarst (içkarst) olarak nitelendirilen bir süreçle, birbirleriyle karışan sağnak su sızıntıları, yeraltı suları ve yoğunlaşma sularının etkisiyle barit tabaka veya damarlarının bir yüzünde ve yankayacında silisleşme, karstcepleri ile boşluklar oluşmuştur. Permiyende epirojenik hareketlerle Alanya civarının yükselmesiyle ilişkili olarak bu yöredeki boksitler kireçtaşı ceplerine yerleşmiştir (Peyronnet, 1971). Ayrıca Orta Toroslarda Tersiyer sonunda karstlaşma ile önemli jeolojik yapılar ortaya çıkmıştır (Atalay, 1973). Tüm bu karstlaşma olaylarıyla Gazipaşa yöresi yatakları da büyük ölçüde remobilize olmuşlardır.

Sedimanter barit zuhurlarının oluşumunda, metal iyonlarının sedimanter ortalama gelimi genel olarak şu mekanizmalarla gerçekleştiği kabul edilmektedir;

a) Baryumlu çözeltiler ekshalatif - hidrotermal kaynaklıdır.

b) Permiyen yaşlı sedimanlarda Ba ve ağır metalleri, NaCl'ce zengin formasyon suları eştektonik hareketlerle oluşan kırık sistemleri yoluyla denizel ortama taşınmıştır.

c) Doğrudan selektif bir çökeltmenin varlığı.

Değinen varsayımlardan ilkinin bölgede henüz herhangi bir volkanik kaynağın kesinlikle bilinmemesi nedeniyle kabul edilebilme olasılığı zayıftır.

KATKI BELİRTME

Bu yazı, Heidelberg Üniversitesi (B. Almanya) Mineraloji - Petrografi Enstitüsünde yapılan doktora çalışmasının bir kısmını oluşturmaktadır. Yazar, çalışma boyunca sağladığı maddi destek ve arazi olanakları nedeniyle M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörlüğüne, gerek arazi gerekse laboratuvar çalışmalarında kendisine yakın ilgiyi esirgemeyen hocası Sayın Prof. Dr. G. C. Amstutz'a teşekkürü borç bilir. Ayrıca bu metni yayım öncesi okuyan Ömer Akıncı ve Ahmet Çağatay'a teşekkür eder.

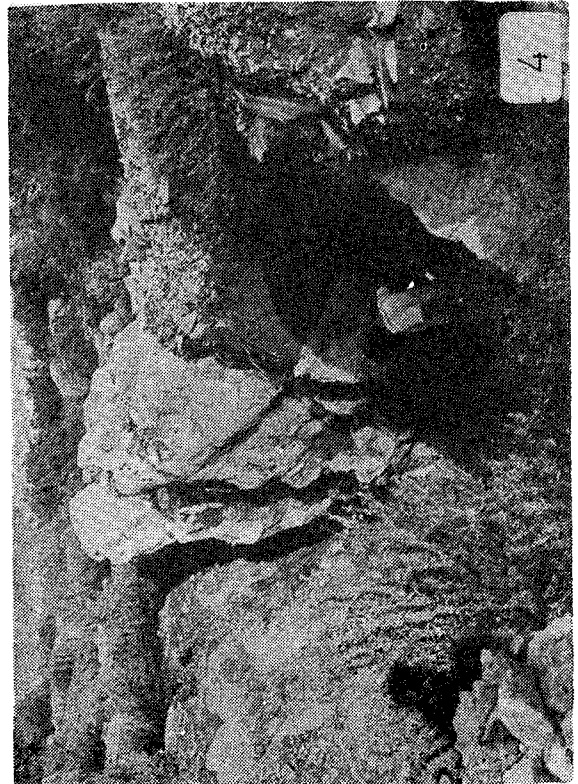
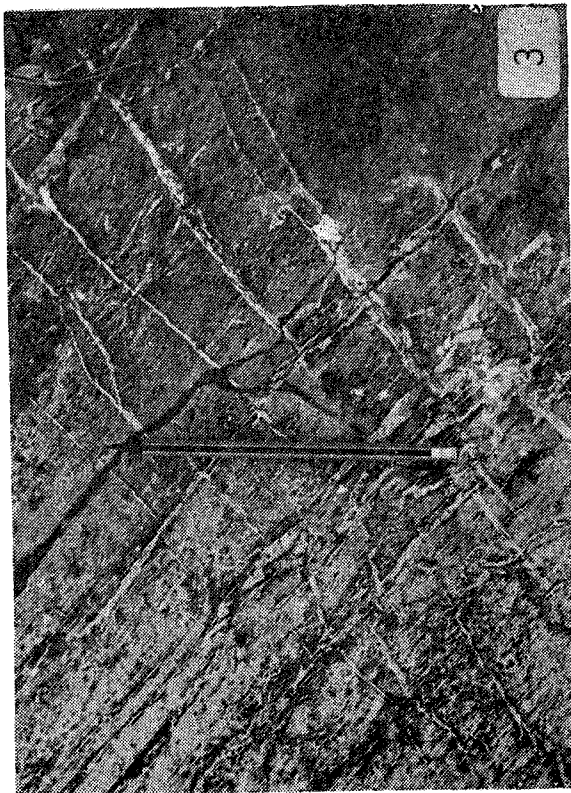
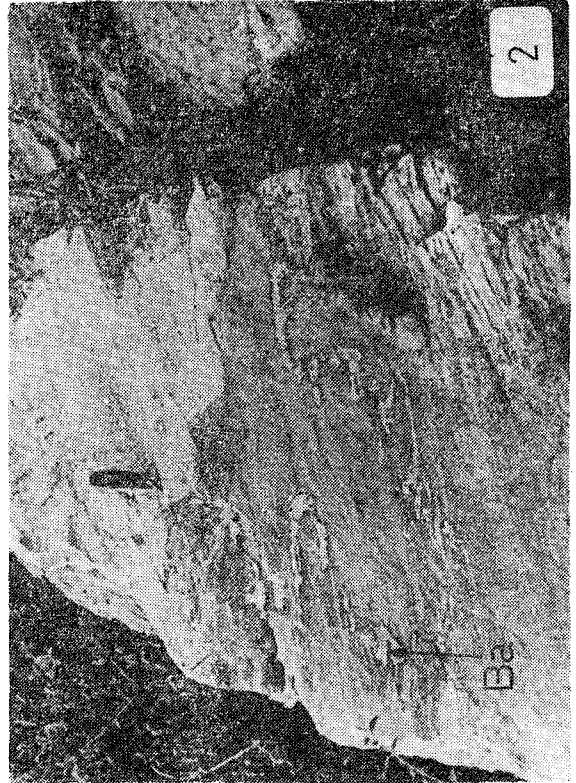
Yazının ilk geliş tarihi : Nisan 1982

Yayıma verildiği tarih : Aralık 1982

DEĞİNİLEN BELGELER

- Amstutz, G.C., ve Park, W.C., 1967, Stylolites of diagenetic age and their role in the interpretation of the Southern Illinois Fluorspar Deposits: Min. Deposita, 2, 44-53.
- Atalay, E., 1973, Toros dağlarında karstlaşma ve toprak teşekkülü üzerine bazı araştırmalar: Jeomorfoloji Dergisi, 5,135-151.

- Ayhan, A., 1979, Geologie und Mineralogie der Blei - Zink - Baryt - Lagerstaetten zwischen Burhan Mah. und Yuları bei Gazipaşa - Antalya : Doktora tezi, Heidelberg, 175 s.
- Ayhan, A., (baskıda), Aydap ve Yuları (Gazipaşa - Antalya) kurşun - çinko yataklarının kökeni ve remobilizasyon sorunu : Maden Tetkik Arama Enst. Derg.
- Blümel, G.F., 1965, Die Blei - Zinklagerstätte von Ortakonuş - Anamur und ihr geologischer Rahmen : Doktora tezi, München, 60 s.
- Bögli, V.A., 1978, Karsthydrographie und physische Spelaeologie : Springer Verlag, Berlin, 292 s.
- Boni, M., 1979, Zur Palaeogeographie, Mineralogie und Lager - staettenkunde der Palaeokarsterze in Süd-West Sardinien (Iglesiente - Sulcis): Doktora tezi, Heidelberg, 260 s.
- Brinkmann, R., 1976, Geology of Turkey: Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 158 s.
- Ehrenberg, H., Pilger, A., ve Schroder, F., 1954, Das Schwefelkies - Zinkblende - Schwerspat - Lager von Meggen (Westfalen) : Beih. Geol. Jahrb., Hannover, 12, 352 s.
- Frenzel, G., 1959, Idait und «blaubleibender Covellin»: N. Jb. Miner. Abh., 93,115-132.
- Ketin, İ., 1977, Main orogenic events and paleogeographic evolution of Turkey : Bulletin of Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, Foreign Edition, Ankara, 88,1-4.
- Morrow, D.W., Krouse, H.R., Ghent, E.D., Taylor, G.C., ve Dawson, K.R., 1978, A hypothesis concerning the origin of barite in Devonian Carbonate rocks of Northeastern British Columbia: Can. J. Earth Sci., 15, 9,1391-1406.
- Müller, G., 1977, Sediment - Petrologie. Teil II, Sedimente und Sedimentgesteine: Schweizerbart'sche Verlagsbuch - handlung, Stuttgart, 784 s.
- Petrascheck, W.E., 1967, Batı Toros kalkerlerindeki kurşun-çinko yatakları: Maden Tetkik Arama Enst. 68, 38 - 48.
- Peyronnet, Ph.de, 1971, Alanya Bölgesinin (Güney Toroslar) jeolojisi, metamorfik boksitin kökeni: Maden Tetkik Arama Enst. 76, 98 -122.
- Puchelt, H., 1967, Zur Geochemie des Bariums in exogenen Zyklus : Sitzungsber. Heidelb. Akad. Wiss., Math. - Nat. Kl., Jg. 1967, 4 Abh., Heidelberg, 205 s.
- Sadıklar, M.B., 1978, Schwerspat und Bleiglanz - Vorkommen und ihre geologisch - petrographische Lage im Gebiet der Dörfer Kıcık, Endişe Güney, und Seyfe (Zeytinada) bei Gazipaşa - Antalya/Türkei: Diploma tezi, Heidelberg, 113 s.
- Scherp, A., ve Strübel, G., 1974, Zur Barium - Strontium Mineralisation : Min. Deposita, 9,155-168.
- Schulz, G., 1976, Typical and nontypical sedimentary ore fabrics; Wolf, K.H. ed., Handbook of Strata . bound and Stratiform ore deposits' de: Elsevier, Amsterdam, c. 3, 295 - 338.
- Striebel, H., 1965, Die Bleierz - Baryt - Lagerstaette von Karalar - Gazipaşa/Türkei und ihr geologischer Rahmen : Doktora tezi, München, 48 s.
- Tröger, W.E., 1969, Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 822 s.
- Vaché, R., 1966, Zur Geologie der Varisciden und ihrer Lager - staetten im Südanatolischen Taurus: Min. Deposita, 1, 30 - 42.

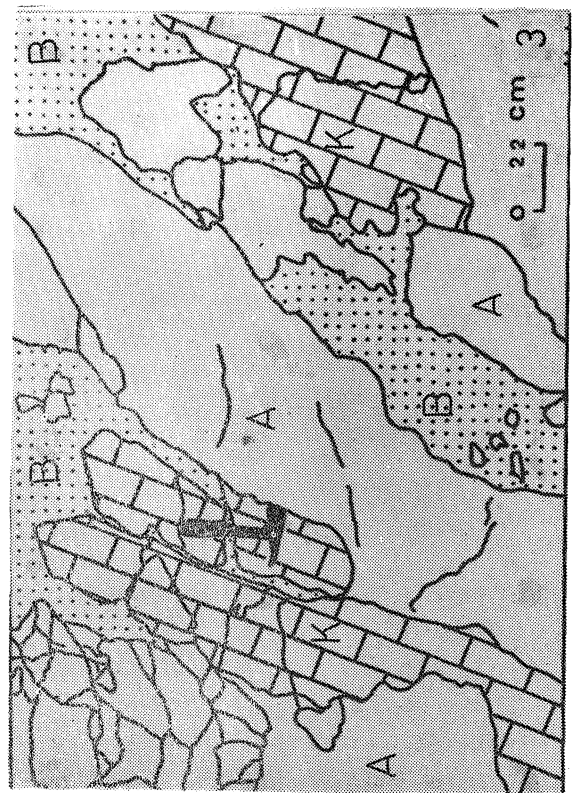
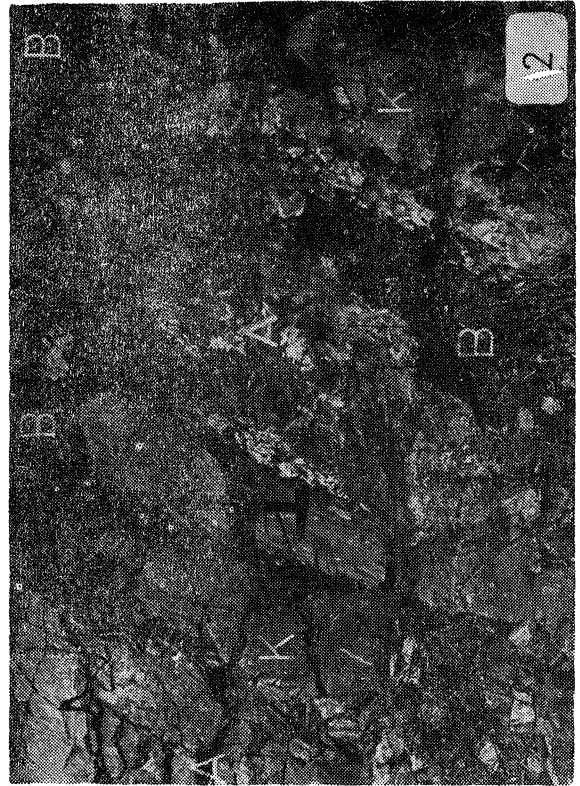
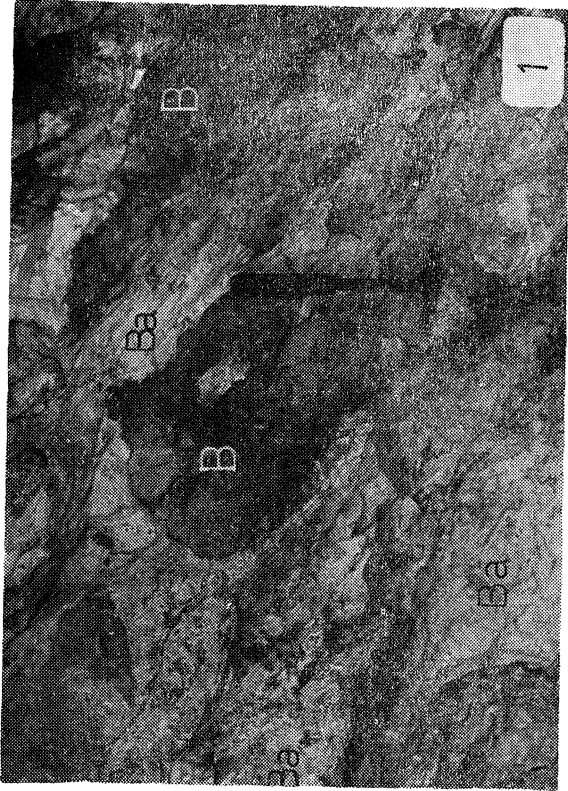


LEVHA I

- Şekil 1 : Kireçtaşı içinde kalın bir barit (Ba) damarı boyunca açılmış galeri.
- Şekil 2 : Kireçtaşında barit tabakacığının (Ba) hareket yapısı (kıvrılmış ince tabakacık).
- Şekil 3 : Kireçtaşında birincil barit tabakaları. İkincil barit damarları bu tabakaları kesmektedir, (alt soldan *üst* sağa).
- Şekil 4 : Kireçtaşı içindeki karstik bir barit zuhurundan artakalan çukur.

PLATE I

- Figure 1 : Gallery along a thick barytes vein (Ba) in limestone.
- Figure 2 : Movement structure of barytes layer (Ba) in limestone (folded thin layer).
- Figure 3 : Primary barytes layers in limestone. Secondary barytes veins cutting these layers (from the bottom left to top right).
- Figure 4 : A mined out karstic barytes occurrence in limestone.



LEVHA II

Şekil 1 : Barit (Ba) ve içinde çöküntü breşleri (B). Barit ile breş arasında ince bir galenit - serüzit zarfı.

Şekil 2 : Kireçtaşı içinde (K) stratiform barit tabakasının iki fazlı karstlaşma sonrası görünümü.

A) I. Kârstlaşma

B) II. Kârstlaşma

Şekil 3 : Şekil 2'nin şematığı (el çizimi)

Şekil 4 : Büyültme 5X, ikizlenmeli iri barit kristalleri yanında diğer barit jenerasyonu,

PLATE II

Figure 1 : Barytes (Ba) and collapse breccia (B). A thin galenite - cerussite - bearing envelope between barytes and breccias.

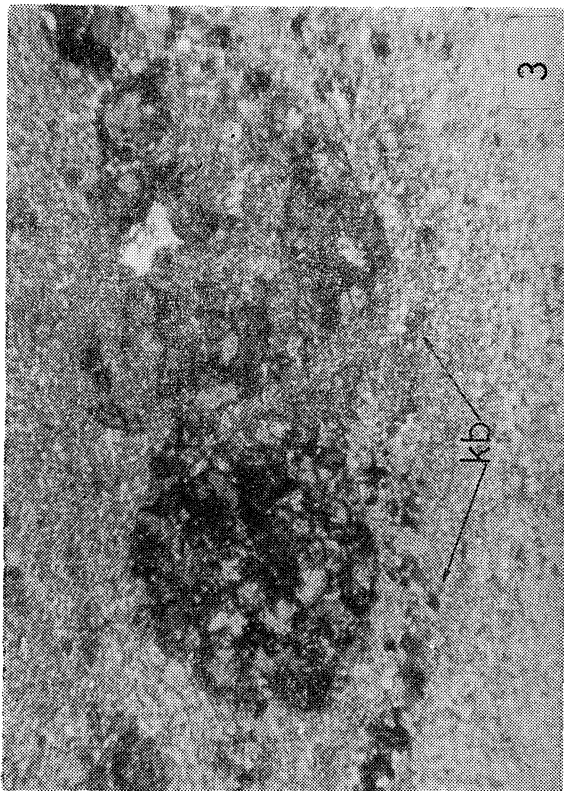
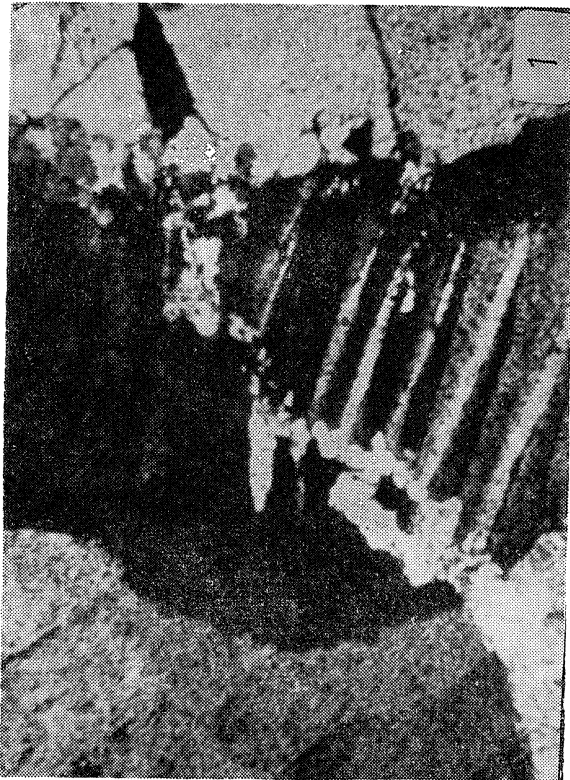
Figure 2 : Two phase karstification of a stratiform barytes layer in limestone (K).

A) I. Karstification

B) II. Karstification

Figure 3 : Fig. 2 shown with lines.

Figure 4 : Magnification 5X, Another barytes generation beside the twinned big barytes crystals.



LEVHA III

Şekil 1 : Büyültme 38X, ilrizlenme gösteren barit lamellerini kaleden ikincil barit damarcığının görünümü.

Şekil 2 : Büyültme 35X, ince taneli baritte rekristalize barit kristali.

Şekil 3 : Büyültme 40X, kireçtaşı içinde mollusk benzeri oluşuğun altında bulunan kuvars ve barit tabakacığından (kb) jeopedal yapı örneği.

Şekil 4 : Büyültme 5,5X, tabakaya paralel dizilimli rekristalize barit (soldan sağa) ile ezik kesimlerinde ince taneli ikincil barit yerleşimi.

PLATE III

Figure 1 : Magnification 38X, A secondary barytes veinlet cutting accross the twinned barytes lamellae.

Figure 2 : Magnification 35X, Recrystallized barytes in tiny granular barytes.

Figure 3 : Magnification 40X, A geopedal structure between the mollusc looking feature and the layer composed of quartz and barytes in limestone.

Figure 4 : Magnification 5,5X, Crystallized barytes parallel to the bedding (from left to right) and tiny granular secondary barytes crystals in the small scale zones of movements.