

HOPA-MURGUL BÖLGESİ JEOLJİSİ VE MADEN YATAKLARI

Alexander KRAEFF

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

G İ R İ Ş

Artvin ilinin batı kısmındaki jeolojik araştırmalar, 1959 yılı yaz döneminde, Dr. G. van der Kaaden başkanlığı altında Jeolog Z. Barut, Dr. C. Kahrer, Dr. L. Klây, Dr. A. Kraeff, Dr. H. Potter ve Dr. H. Zankl tarafından yapılmıştır.

Aşağıdaki bölgelerin 1:42 000 ölçekli haritası yapılmıştır :

1. Hopa bölgesi—A. Kraeff tarafından;
2. Bölgenin batı merkezi kısmı—Z. Barut ve H. Potter tarafından;
3. Murgul bölgesinin güneybatı kısmını—L. Klây tarafından;
4. Murgul bölgesinin güneydoğu kısmı—C. Kahrer tarafından;
5. Murgul bölgesinin kuzeydoğu kısmı ile buna bitişik olan Çoruh bölgesi—H. Zankl tarafından.

Bu raporun yazarı, bölgenin muhtelif kısımlarını ziyaret imkânını bulmuştur. Bütün bölge jeolojisinin tam bir sentezini verebilmek için yazar, yukarda adları verilen jeologların çalışmalarını derlemiş ve bu raporu meydana getirmiştir.

Sahre numuneleri, mikroskopla, Dr. van der Kaaden ve yazar tarafından incelenmiřtir.

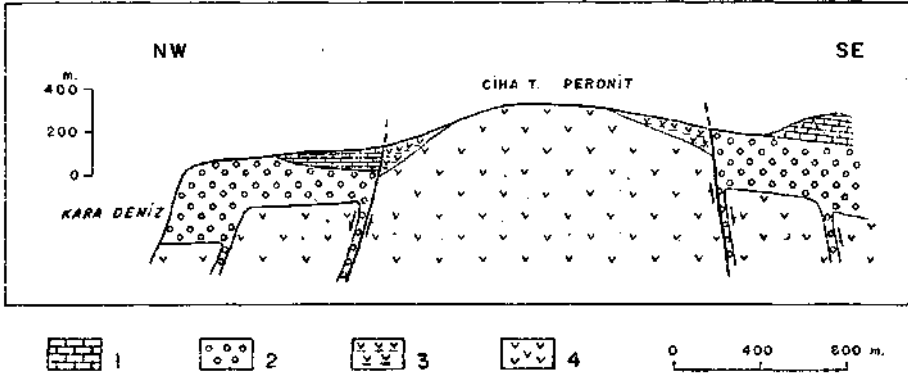
Bu önemli bir jeolojik araştırmadır, çünkü bölgenin jeolojik durumu, tektonik ve cevherleşme konusunda karanlık noktalar aydınlanmıştır. Burada yapılan jeolojik araştırmalar sonucunda, bölgede blok faylanma olduğu anlaşılmış ve magma faaliyetleriyle cevherleşmeye ait çeşitli fazlar meydana çıkarılmıştır. Bu bölge Doğu Pontidler'e ait olup, germanotip strüktüre malik bulunmaktadır.

I. HOPA-MURGUL BÖLGESİNİN JEOLJİK STRÜKTÜRÜ

(Levha I, Şek. 1, 2, 3)

Bu bölgedeki sahre formasyonları yaşlıdan gence doğru şöyle sıralanmaktadır :

11. Alüvyal-Pleistosen yarıklar.
10. Tersiyer sonrası bazaltlar ve andezitler.
9. Tersiyer devri albit tonalitleri, albit granodioritleri ve albit granitleri.
8. Albit dasitler III.
7. Tüf serisi (Üst Kampanien-Eosen?).
6. Kalker-marn serisi (Üst Kampanien-Eosen?),



Şek. 1 - Hopa bölgesi NW-SE kesidi (Kesit D)
(Derliyen: A. Kraëff)

1 - Kalker-marn serisi; 2 - Spilitik seri II; 3 - Dasitik tüfler; 4 - Albit dasit I.

5. Hippuritik kalker serisi (Turonien-Alt Kampanien).
4. Spilitik seri II.
3. Albit dasitler II.
2. Albit dasitler I.
1. Spilitik seri I.

1. *Spilitik seri L*— Sadece Murgani hevi D. ve Scutari D. bölgelerinde mostra vermektedir. Bu seri, tüf ve aglomeralarla birlikte natron-keratofir spilitleri ihtiva eder. C. Kahrer, buraya bitişik olan güney bölgesindeki Spilitlerin bazan piritle dolu olduğunu görmüştür.

2. *Tüfleriyle birlikte albit dasitler L*— Ortalama kalınlığı 500 metre olan albit dasitler I, bölgenin kuzeybatı kısmında, yani Peronit-Abano-Sivrikaya kısımlarında ve Murgul bölgesinde, yani güney Murgul bölgesinde, doğu Murgul bölgesinde ve bunlara bitişik olan Çoruh bölgesinde mostra verirler.

Burada albit dasitler, kısmen silisleşmiş albit dasitler, tamamen silisleşmiş albit dasitler ve dasitik tüfler tefrik edilmektedir.

Değişikliğe uğramamış olan albit dasitler, meselâ bölgenin kuzeybatı kısımlarında (Peronit-Abano bölgesi ve Ciha tepe-Peronit bölgesi) zuhur edenler, albit lataları ihtiva etmesi muhtemel olan ve matriksi muhtevi bir kuvars içinde uzanan kuvars fenokristleri ve albit fenokristleri ile karakterize edilir. Kısmen ve tamamen silisleşmiş albit dasitleri bölgenin kuzeybatı kısmında ve Murgul bölgesinin güney ve doğu kısımlarında mostra vermektedir. Kısmen silisleşmiş albit dasitleri, daima biraz serizitlenmiş olan ve tamamen silisleşmiş bir matriks içinde uzanan idiomorfik kuvars fenokristleri ve silisli veya serizitli plâjioklaz fenokristlerini bâriz olarak göstermektedir. Tamamen silisleşmiş olan albit dasitleri, küçük serizit parçaları ile çevrilmiş olan bir ksenomorfik kuvars kristalleri mozaïği ihtiva eder. Dasitik tüfler de çoğunlukla silisleşmiştir.

Bu albit dasitler I, bazı önemli kalkopirit, sfalerit ve pirit yataklarının bulunduğu mahaldir (Murgul, Akarşen, Kuvarshan, Sinkot, Irsa, Peronit-Abano ve Sivrikaya'da). Bu mineral yataklar hakkında geniş bilgi almak için bölüm III e bakınız.

Bu mineral yataklarla ilgili olarak şu noktayı belirtmek faydalı olur : albit dasitler I, iki kırık sistemi ihtiva etmektedir. Bunlardan biri NW-SE veya N-S yönlerinde, diğeri NE-SW veya W-E yönlerindedir. Cevherleşmeler, silisli albit dasitler I in en zayıf noktalarında, yani kırıkların ara kesitlerinde bulunmaktadır. Silisleşme ve cevherleşme (meydana geliş sırasına göre : kuvars-pirit-kalkopirit-sfalerit-tetraedrit-galen), daha sonra farklılaşmış olan asit magmanın hidrotermal hareketleri neticesinde meydana gelmiştir.

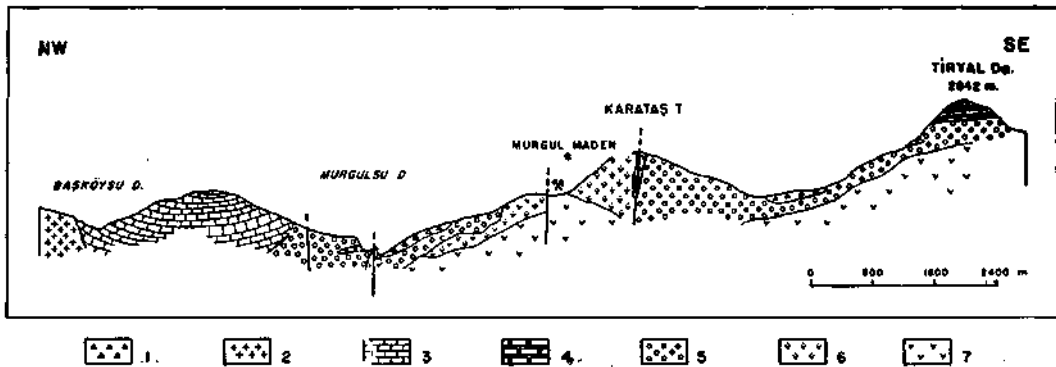
3. *Albit dasitler II.*— Albit dasitler II, bölgenin kuzeybatı kısmında, yani Ciha tepe, Arhavi ve civarı ile Murgul madeni civarında mostra vermektedir. Bunlar albit dasit I den daha gençtirler. Albit dasit II, iri taneli olup, umumiyetle değişmemiş ve yeşilimsi renklidir. Bazan cevher yataklarının civarında kırmızı-menekşe rengindedirler; bunun da sebebi, demiroksidin yayılmasıdır. Bazan, spilitik seri I e ait ksenolitlerin albit dasitler II ye eklenmiş olduğu görülür. Bunlar kısmen İntruzif ve ekstruziftir.

Murgul madeni civarında albit dasitler II, lokal olarak, dasitik tüfleri veya albit dasitleri örtmektedir. Albit dasitler II nin albit dasitler I i örttüğü muayyen yerlerde bâriz bir erozyon diskordans hali vardır. Albit dasitler II mineralize değildir.

4. *Spilitik seri II.*— Spilitik seri II, bölgenin kuzeybatı kısmında (Hoparhavi kısmı), Murgul bölgesinin güneydoğu, kuzeydoğu kısmında ve Çoruh bölgesinde mostra vermektedir. Lokal olarak bu serinin kalınlığı 1000 metreyi bulur. Spilitik seri II de N-S, NW-SE ve W-E, NE-SVV yönlerinde bir kırık sistemi vardır.

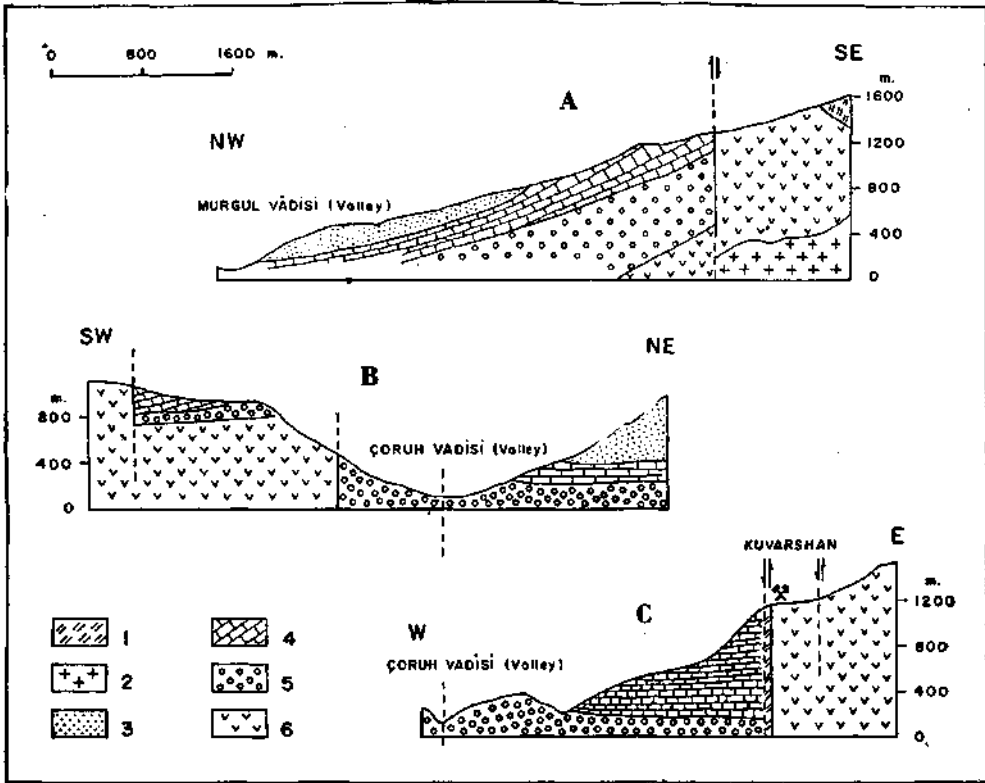
Bu spilitik seri, spilitler, natron-keratofir spilitler, spilitik aglomeralar ve spilitik tüfler ihtiva eder. Bunlar bazan da, lokal olarak, kırmızımsı dasit II ve kırmızı kalker ihtiva etmektedir.

Bölgenin kuzeybatı kısmında, Kise-Peronit yolu boyunca bulunan iki metre kalınlığındaki, Radyolarya ihtiva eden kalker yatakları bu spilitik serinin arasına girmişlerdir. Bu bir denizaltı orijininin belirtisidir.



Şek. 2 - Murgul bölgesi NW-SE kesidi (Kesit E)
(Derliyen: L. Kläy)

1 - Moloz ve kaymış toprak küleleri; 2 - Albit tonaliti; 3 - Kalker-marn serisi; 4 - Hippuritlik kalker serisi; 5 - Spilitik seri II; 6 - Albit dasit II; 7 - Albit dasit I.



Şek. 3 - Çoruh bölgesi A-B-C kesitleri

(Derliyen: H. Zankl)

1 - Andezit; 2 - Granodiorit; 3 - Tüf serisi; 4 - Kalker-marn serisi; 5 - Spilitik seri II; 6 - Albit dasit I.

Spilitlerle, natron-keratofir spilitler, koyu yeşil-kahverengi yeşil renkleri ve tipik pillov strüktürleriyle, gözle karakterize edilebilirler. Bu strüktürde, lâvlar—pillov, uzun yastık, çuval ve minderle mukayese edilebilen—yığın halinde küçük kitleler meydana çıkarmışlardır. Bundan başka, zeolit ve kalsit damarları ihtiva ederler.

Bu ekstruzif sahrelerin karakteristik özelliği, albit ve fenokrist zuhuratı ile, matriks içindeki latalardır. Spilitler ve natron-keratofir spilitler, amigdaloidal albit bazaltlar veya albit diabazlar olarak mütalâa edilebilir. Spilitlerle, natron-keratofir spilitler arasındaki fark, birincisinde ojit mevcut olup, ikincisinde yoktur.

Spilitler, intersertal bir dokuya sahiptirler: albit lataları o şekilde bir çerçeve meydana getirmişlerdir ki, kristaller arasında poligonal aralıklar kalmıştır; bu aralıklar ojit ile, bazan da cam ve cevher taneleri ile doludur. Klorit, kalsit ve zeolitle dolu birçok amigdaloidal vesiküller vardır. Natron-keratofir spilitler, aralıklarda, cam ve kloritle birlikte albit lataları ihtiva ederler ve intersertal bir doku meydana getirirler. İçi kalsit, klorit, kuvars ve zeolitle dolu birçok amigdaloidal yarıklar vardır.

Kuledibi'nin kuzeyindeki spilitik sahreler (Hopa bölgesi) birçok küçük manganez cevheri yataklan ihtiva ederler.

5. *Hippuritik kalker serisi* (Turonien-Alt Kampanien).— Hippuritik kalker serisi, lokal olarak, Petek'in güneyinde, Akarşen civarında, Tiryal tepede ve bunların kuzeydoğusunda mostra vermektedir. Bu seri kuzeye doğru eğilim yapmaktadır.

Litolojik olarak bu seri, kırmızımsı kalker tabakaları ve beyaz masif kalker yatakları ihtiva eder.

Bu kalkerler makro ve mikrofauna bakımından zengindirler.

Makrofauna, Hippuritler; Brachiopoda; Koraylar, Echinoderma ve Bryozoa; mikrofauna ise, Radyolaria ve Foraminifera (*Globotruncana lapparenti lapparenti*, *Globotruncana lapparenti tricarinata*) ihtiva eder. A.C. van Ginkel tarafından determine edilmiş olan bu mikrofauna, Turonien-Alt Kampanien devri gösterir.

Hippuritik kalker serisi ile daha genç kalker-marn serisi arasında bir uyumsuzluk mevcuttur.

6. *Kalker-marn serisi* (Üst Kampanien-Maestrichtien-Eosen ?).— Bu seri, kalker, marnlı kalker, marn, gre ve tuf ihtiva eder. Murgul bölgesindeki bazı kısımlarda, kalker-marn formasyonu ile alt kısımda uzanan Hippuritik kalker serisi, diskordan olarak araya giren bir konglomera ile birbirlerinden ayrılmışlardır.

Kalker-marn serisi geniş ve kıvrık bir zon meydana getirir. Bu zon, Hopa yakınından Murgul yakınına kadar uzanır. Aynı zamanda Murgul bölgesinin doğusundan Çoruh bölgesine kadar devam eder. Bu kıvrık zon, bu serinin yönünü gösterir.

Hopa bölgesindeki formasyon NE-SW yönünde olup, SE yönünde eğilim yapmaktadır. Pilarket civarında yön değiştirerek NW-SE olur, eğilim de NE ya doğrudur. Buradan sonra, Başköy'e kadar NE-SW yönünde devam eder, eğilim NW ya doğrudur. Başköy'den sonra tekrar NE-SVV yönüne gider, eğilimi NW ya doğrudur. Çoruh bölgesinde de NW-SE yönünde, eğilimi NE ya doğrudur. Eğilim açısı 5° ile 55° arasında değişmektedir. Ortalama eğilim açısı 25° kadardır. Kalker-marn serisinin yaşı, A.C. van Ginkel'in determine ettiği mikrofaunaya göre, Üst Kampanien-Maestrichtien olarak tesbit edilmiştir (*Globotruncana cf. stuarti*, *Globotruncana cf. conica*, *Globotruncana cf. rosetta*).

Bu serinin üst kısımları, Kuvarshan civarı Eosene doğru uzanmaktadır. 1942 de V. Kovenko, burada Nummulit'ler, Assilina'lar, Globorotalia'lar ve *Miscellanea miscella* d'Arch. İhtiva eden zengin bir mikrofauna bulunduğunu söylemiştir.

Seri değişik kalınlıklardadır : batıda 500 metre kadar, kuzeydoğu Murgul bölgesinde 100 metreden başlayıp, Çoruh nehri civarında birkaç metreye kadar inmektedir. Güneydoğu bölgesinde, meselâ Kuvarshan civarında tekrar 500 metreyi bulur.

Kuledibi'nin güneyindeki greler taş ocakları ihtiva eder. Bu greler ev ve yol inşaatında kullanılır.

7. *Tuf serisi* (Üst Kampanien-Maestrichtien-Eosen ?).— Tuf serisi, Hopa ile Murgul arasındaki orta kısımda, Murgul'un kuzeydoğusunda ve Çoruh bölgesinde mostra vermektedir.

Bu seri, tuf, tüfit, aglomera ve natron-keratofir daykları ihtiva eder. Alt tarafta uzanan kalker-marn serisini kısmen örter. Tıpkı alt tarafta uzanan kalker-marn serisi gibi, bu seri de muhtemelen Üst Kampanien-Maestrichtien'den Eosene kadar uzanan bir jeolojik devre aittir.

Hippuritik kalker serisi, kalker-marn serisi, tuf serisi gibi üç seriden meydana gelmiş olan bu üç sedimanter formasyon, daha yaşlı bir jeolojik ünite olarak N-S, NW-SE ve W-E, NE-SW yönlerinde uzanan bir kırık sistemi gösterir.

8. *Kretase sonrası albit dasitler III.*— Albit dasitler III, Kuledibi'nin güneyinde, Karmatkale tepe civarında, Başköy'ün NE suda, Operlemet civarında ve Gölbaşı bölgesinde mostra vermektedir.

Yalnız Operlemet bölgesi ile Gölbaşı'ndaki albit dasitler III, pek önemli olmayan başka sülfütlü cevherler ihtiva etmektedirler.

9. *Tersiyer devri albit tonalitleri, albit granodioritleri ve albit granitleri.*— Kise, Başköy yakınında ve Kokoletsu dere boyunca asit plutonik sahrerle mostra vermektedir.

Kise'deki albit tonalit, kısmen spilitik seri II, kısmen de kalker-marn serisi içine girmiştir. Bu albit tonalit, holokristalin olup, birçok hipidiomorfik albitlerle, albitle birlikte kurt şeklinde (myrmekite), içeri doğru büyümüş, az miktarda kuvars ihtiva eder. Koyu mineraller az miktarda hornblend, ojit, klorit ve cevher taneleri ihtiva eder. Kokoletsu deredeki albit tonalitler, albit granodioritler ve albit granitler, albit dasitler I in içine girmiştir. Bunların kontaktında piritle dolu bazı önemsiz kısımlar vardır.

Başköy'deki albit tonalitler de kalker-marn serisi içine girmiştir.

10. *Tersiyer sonrası bazaltlar ve andezitler.*— Tersiyer sonrası bazaltlar ve andezitler bölgenin orta kısmında, yani Dagest dağ, Ralişki tepede ve Murgul ile Çoruh bölgesi arasındaki bazı kısımlarda mostra vermektedir.

Bunlar, kırık zonları boyunca içeri doğru girmişler ve kısmen de daha yaşlı jeolojik ünitelerin dışına çıkmışlardır.

Andezitler arasında : hornblend andezitler, ojit andezitler, hornblend-ojit andezitler, olivin-ojit andezitler tefrik edilmektedir.

Bazaltlar arasında : ojit bazaltlar, ojit-hornblend bazaltlar, olivin bazaltlar ve ojit-olivin bazaltlar tefrik edilir.

Bazıları müstesna olmak üzere, bu andezitlerle bazaltlar az çok albitleşmişlerdir.

11. *Alüvyal-Pleistosen yataklar ve moloz yatakları.*— Hopa nehrinin daha aşağı kısımları Alüvyal-Pleistosen yataklar ihtiva etmektedir.

Murgul'un güneydoğusunda, büyük molozlarla, kaymış kara kitleleri yeraltını kısmen örtmektedir.

II. TEKTONİK VE MAGMATİK DEVİRLER

Daha önce de belirtildiği üzere, bu jeolojik araştırmalar, Hopa-Murgul bölgesindeki blok faylanma özelliğini meydana çıkarmıştır. Bu germanotip, yani

horst ve graben strüktürü, başka jeologlar tarafından, Doğu Pontidler'in başka kısımlarında da bulunmuştur. Örneğin, Zankl (1961) Harşit vadisinde, Schultze - Westrum (1961) Giresun-Aksudere bölgesinde, Kraeff (1963) Sirya-Ardanuç bölgesinde bu strüktüre raslamışlardır.

Bitişikteki Sirya-Ard-anuç bölgesinin (Atvin'in doğusu) jeolojisi ile ilgili olarak, ilk tafrojenetik (= blok faylanması) hareketleri, spilitik seri I formasyonundan daha önceki bir devrede zuhur etmiştir. Bu hareketler daha sonra da daha genç her jeolojik devrede devam etmiş ve bütün Doğu Pontidler'in tipik özelliği "olan horstlarla, grabenlerin teşekkülüne sebep olmuştur.

Hopa-Murgul bölgesindeki bütün jeolojik üniteler, iki fay yönünde kırılmışlardır. Bunlardan biri N-S, NW-SE yönü, diğeri de W-E, NE-SVV yönüdür.

Bu geniş kırıklar, volkanik sahrelerin içeri doğru girmelerini kolaylaştırmış ve cevherleşme için elverişli kanallar meydana getirmiştir. Bölgenin NW sında (Hopa bölgesi ve orta kısım), NW-SE ve SVV-NE fayları hâkim durumdadır. Oysaki, Murgul ve Çoruh bölgelerinde daha çok N-S ve W-E fayları görülür. Özellikle Çoruh bölgesinde grabenler, satranç tahtası biçiminde bir Struktur meydana getirmişlerdir.

Bu horst ve graben strüktürü ile ilgili olarak, Hopa bölgesinin NW-SE kesitinde (Şekil 1), ve Çoruh bölgesinin kesitlerinde (Şekil 3) çok güzel örnekler bulunmaktadır.

Genel olarak N-S fayları yaşlı, W-E fayları ise daha gençtir. Cevherleşme, zayıf kısımları tercih ettiğinden, bilhassa bu kırıkların ara kesitlerinde yerleşmiştir.

Sirya-Ardanuç bölgesinde olduğu gibi, bu bölgenin jeolojik tarihinde magmatik devirler büyük bir rol oynamışlardır.

İlk magmatik devir burada mevcut değildir, çünkü Paleozoik albit granodioritler sadece Sirya-Ardanuç bölgesinde zuhur etmektedirler.

Buradaki ikinci magmatik devir, bazik ve asit farklılaşmalar ile karakterize edilir. Spilitler I bazik farklılaşma sonucunda, albit dasitler I ve onların tüfleriyle albit dasitler II, asit farklılaşma sonucunda meydana gelmişlerdir.

Albit dasitler I in silisleşmesi ve cevherleşmesi, daha sonra farklılaşmış ikinci devir asit magmasının hidrotermal hareketi olarak mütalâa edilebilir.

Üçüncü magmatik devir, birinci olarak Üst Kretase öncesi bazik farklılaşmasının sonucunda meydana gelen spilitler II, ikinci olarak da, Eosen sonrası asit farklılaşmasının sonunda meydana gelen albit dasitler III, Tersiyer albit tonalitler, albit granodioritler ve albit granitlerle karakterize edilir.

Hippuritik kalker serisi, kalker-marn serisi ve tuf serisi, üçüncü magmatik devir bazik ve asit farklılaşma ürünlerinin arasında teşekkül etmiştir.

Üçüncü magmatik devrin özelliği, bilhassa asit farklılaşmasının özelliği, çok önemsiz cevherleşme oluşudur. Bunun da sebebi, daha sonra farklılaşmış olan asit magmanın hidrotermal hareketidir.

Dördüncü magmatik devir, sadece bazik farklılaşma neticesinde meydana gelen andezitler ve bazaltlarla, kısmen albitleşmiş andezit ve bazaltlar vasıtasıyla karakterize edilir.

ikinci, üçüncü ve dördüncü devrin bütün volkanik sahreleri (dördüncü magmatik devrin bazı ekstruzifleri hariç), fazla miktarda soda ihtiva ettiği için, albitin feldspat haline geldiği bir cinse aittirler.

Aşağıdaki şemada bu özellikler özetlenmiştir:

<i>Tektonikler</i>	<i>Volkanik sahreler</i>	<i>Magmatik olaylar</i>	<i>Sedimanlar</i>
T A F R O J E N E Z	Bazaltlar, andezitler	Bazik farklılaşma (dördüncü magmatik devir)	
	Çok az cevherleşme	Daha sonra farklılaşmış olan asit magmanın hidrotermal hareketi	
	Albit tonalit, albit granodiorit, albit granit Albit dasit III	Asit farklılaşma (üçüncü magmatik devir)	
			Tüf serisi (Üst Kretase-Eosen)
			Kalker-marn serisi (Üst Kretase-Eosen)
			Hippuritik kalker serisi (Üst Kretase)
	Spilitik seri II	Bazik farklılaşma (üçüncü magmatik devir)	
	Albit dasit II	Asit farklılaşma (ikinci magmatik devir)	
	Silisli albit dasit I + silisli tüfler; pirit-kalkopirit-sfalerit	Silisleşme, cevherleşme (daha sonra farklılaşmış asit magmanın hidrotermal hareketi)	
	Albit dasit I + tüfler	Asit farklılaşma (ikinci magmatik devir)	
Spilitik seri I	Bazik farklılaşma (ikinci magmatik devir)		

III. MİNERAL YATAKLAR

Bu makalede, albit dasitler I ile ilgili bakır-pirit-çinko ihtiva eden cevher yatakları ile dasitik tüfler veya spilitlerle ilgili manganez cevheri yatakları arasındaki farklar anlatılmıştır.

Operlemt ve Gölbaş'ında bulunan ve albit dasitler III ile ilgili olan önemli pirit yataklarından burada bahsedilmemiştir.

A. Kalkopirit-pirit ve sfalerit ihtiva eden yataklar

Daha önce de bahsedildiği gibi, bakır-pirit ve çinko ihtiva eden cevher yatakları, silisli albit dasitler I in içindeki N-S, NW-SE ve W-E, NE-SW yönündeki kırık çizgilerinin meydana getirdiği ara kesitler civarında zuhur etmektedir.

Aşağıdaki kronolojik tabloda şunlar verilmiştir :

1. Albit dasitler I ile tüflerinin bazı kısımlarının silisleşmesi ve kısmen kaolinleşmesi.

2. Silisli albit dasitler I in özel kırık zonlarındaki cevherleşme (jenetik sıra ile: pirit-kalkopiri-sfalerit-tetraedrit-galen-sfalerit). Cevherleşme, silisli albit dasitler I in zayıf kısımlarında meydana gelmiştir, yani N-S, NW-SE ve W-E, NE-SVV yönündeki kırık çizgilerinin ara kesitlerinde.

Bu silisleşme ve cevherleşme, ikinci magmatik devrin, daha sonra farklılaşmış asit magmasının hidrotermal hareketiyle meydana gelmiştir.

Aşağıda adlan verilen bakır-pirit ve çinkoyu muhtevi cevher yatakları bu makalede bahis konusu edilmektedir :

1. Peronit-Abano'daki sfalerit-kalkopirit yatakları.
2. Sivrikaya ile civarındaki pirit yatakları.
3. Murgul'daki bakır cevheri yatakları.
4. Akarşen'deki bakır ihtiva eden pirit yatakları.
5. Kuvarshan'daki bakır cevheri yatakları.

1- Peronit-Abano'daki sfalerit ve kalkopirit yatakları (Şek. 4).— Peronit-Abano'daki sfalerit ve kalkopirit yatağı, Arhavi-Hopa yolunun yarı yerinde bulunmaktadır.

Burada, NW-SE ve NE-SW yönünde, piritli birçok küçük fay vardır.

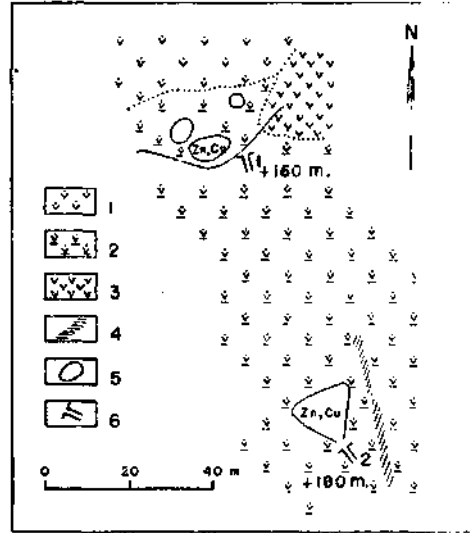
Peronit-Abano bölgesindeki silisli albit dasitler I in kuzey kısmında, eski Cenevizlilere ait çalışmalar civarındaki iki seviyede iki tünel açılmıştır. Bu tüneller Birinci Dünya Savaşından önce açılmış ve 1936 da kapanmıştır.

Von Struve'nin 1902 de yaptığı araştırmalara göre, bu iki tünel, sfalerit, galen ve bakır cevheri bakımından zengin muhtelif hidrotermal damarlar ihtiva etmektedir.

Bu çapraz kesitler, 0.50-0.80 metre kalınlığında bir kalkopirit damarı ile, sfalerit, galen ve bakır cevherleri ihtiva eden, doğuya doğru 70° eğilim yapan, 1.70 metre kalınlıkta bir damarı kesmektedir.

Her iki tünelden çıkan yığınlar içinde şu cevherler bulunmuştur :

- a. Birçok sfalerit blokları. Sfalerit içeri doğru büyümüş olup, tetraedrit, galen, pirit, kalkopirit, kovelit ve bornit ihtiva eder.
- b. Tâli pirit ve kalkopirit blokları.
- c. Breşli pirit ve yardımcı olarak kalkopirit bakımından zengin silisli albit dasitlerin meydana getirdiği tâli bloklar.



Şek. 4 - Peronit - Abano krokişi
(Derliyen: A. Kraëff)

1 - Kısmen silisleşmiş albit dasit I; 2 - Tamamen silisleşmiş albit dasit I; 3 - Albit dasit I; 4 - Kaolin zonu; 5 - Zn, Cu yığınları; 6 - Tünel.

d. Piritle, yardımcı olarak sfalerit, galen, kovelit ve kalkopirit bakımından zengin tâli silisli albit dasit blokları.

Cevherler hakkında edinilen umumi intıbaa göre, sfalerit, bakıra nazaran üstün durumdadır.

Bu hidrotermal cevherleşme küçük lokalitelere münhasır kalmıştır ve ekonomik değeri azdır.

2. *Sivrikaya ve civarındaki pirit yatakları* (Şek. 5).—• Sivrikaya civarında, Perpnit-Abano'nun tahminen 1.5 km SW sında, pirit bakımından zengin, silisli iki albit dasit breşi mostra vermektedir.

Birinci Dünya Savaşı sırasında yapılmış olan askerî bir yol, Sivrikaya ile Hulusi tepedeki silisli albit dasitleri kesmiş ve breşli strüktürü olan, pirit bakımından zengin iki cevher teşekkülü meydana çıkmıştır.

Hulusi tepedeki pirit bakımından zengin, silisli, kuzey albit dasitik breşleri, NW-SE yönünde uzanan, 1.60 metre uzunlukta ve 1.40 metre yükseklikte bir mostra ve N-S yönünde uzanan bir kırık göstermektedir.

Silisli breş, 1-5 mm genişlikte birçok kuvars ve pirit damarları ihtiva etmektedir.

Sivrikaya'daki pirit bakımından zengin, silisli, güney albit dasitik breşleri, W-E yönünde uzanan, 30 metre uzunlukta ve 5 metre yükseklikte bir mostra ile, NE-SW yönünde uzanan iki fay göstermektedir. Pirit bakımından zengin olan bu silisli breş, pirit ihtiva etmiyen silisli bir zonla örtülmüştür.

Gri renkli ve silisli breşler, 1-5 mm genişlikte birçok kuvars ve pirit damarları ihtiva ederler (Şek. 5-A). Bazan da kuvarsla birlikte barit damarları ihtiva ederler. Çapı 1-2 mm olan pirit, çoğu zaman idiomorfiktir. Bazan da yardımcı olarak bir tek kalkopirit tanesi ve eser halinde kovelit müşahede edilmiştir.

Sivrikaya'nın 250 metre WSW sında, Sivrikırmağı vadisindeki silisli albit dasitler I e doğru açılmış, fakat halen kapalı olan tüneller vardır. Birinci Dünya Savaşı sırasında bu tünelleri görmüş olan von Liew'e göre, bu tünellerde sadece dar kalkopirit damarları vardır. Bir yığın üstünde de, pirit ihtiva eden bazı kalkopirit ve sfalerit damarları kalmıştır.

Yukarda bahsedilen cevherleşmeler ekonomik bakımdan önemli değildir.

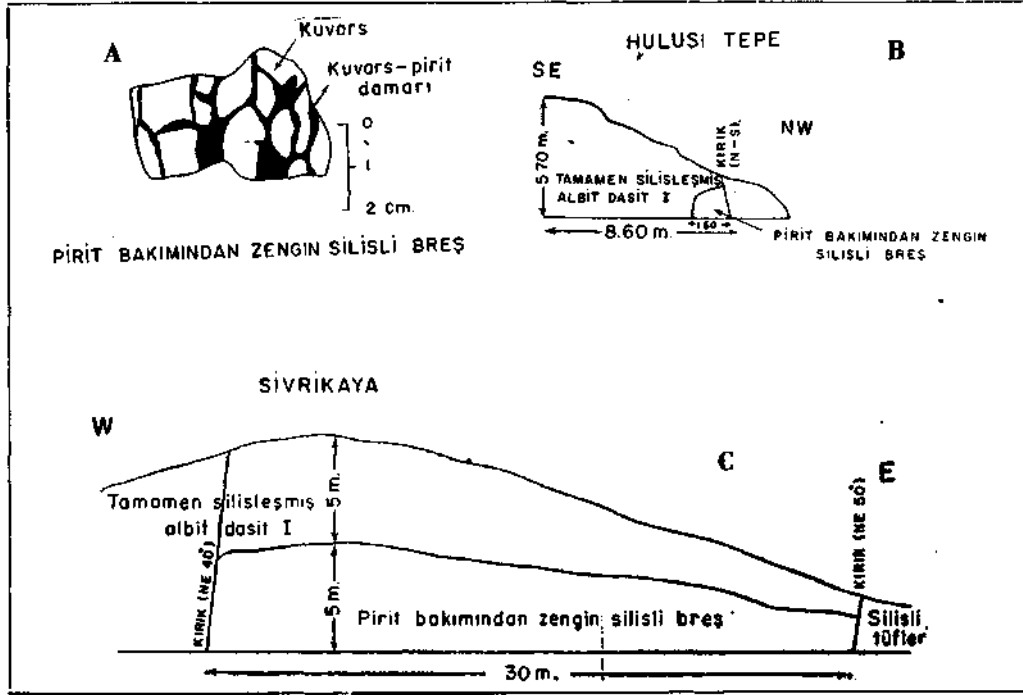
3. *Murgul'daki bakır cevheri yatakları*.— Murgul'daki meşhur bakır cevheri yatakları Murgul'un 3 km SE sında bulunmaktadır.

Buradaki ilk maden arama faaliyetleri Cenevizliler (Orta çağ) zamanında başlamıştır.

1898 yılından beri de sistematik aramalar yapılmaktadır. 1900 de The Caucasus Copper Kumpanyası kurulmuş ve 1907-1914 yılları-arasında 16 000 ton bakır istihsal edilmiştir.

1923 te imzalanan Lozan Andlaşmasından sonra, bu bölge tekrar Türkiye'ye dahil edilmiştir. Etibank'ın bu bölgedeki ilk faaliyetleri 1938 de başlamıştır.

Muntazam istihsal 1951 de bir konsantrasyon tesisi ile tasfiyehanenin kurulmasından sonra başlamıştır. Murgul'daki bakır rezervinin 16 milyon ton ve



Şek. 5 - Sivrıkaya ve Hulusi tepenin civarında pirit bakımından zengin silisli breşler
(Derliyen: A. Kraeff)

ortalama tenörünün de % 2.08 Gu olduğu tahmin edilmektedir. Günde 1200 ton maden çıkarılmakta olup, blister bakır miktarı ise günde 21 tondur. Blister bakımının analizinde 0.39 oz Au ve 28.29 oz Ag/ton bulunmuştur.

1958-1962 arasında, M.T.A. ve Etibank, Murgul madeninin güneyinde, Çakmakkaya civarında, silisli albit dasitler I de sondaj yaparak, % 1.08 Gu ihtiva eden takriben 20.8 milyon tonluk bir rezerv bulmuşlardır.

Murgul madeni, Çangara, Sosveni ve Satap'te olmak üzere üç cevher teşekkülü ihtiva eder. Çangara-Sosveni cevher teşekkülünün, 1150 metre seviyedeki boyutları 450x300 metre, kalınlığı 100 metre kadardır. Bu seviyeden daha aşağıda bakır muhtevası % 0.8 e kadar düşmekle beraber, cevherleşme devam eder. Bakır cevheri yataklan silisli albit dasitler I le birlikte.

L. Klây'e göre, Murgul bölgesinin NW-SE kesiti çok öğretici bir mahiyet taşımaktadır (Şek. 2). Kismen silisli tüflerle örtülmüş olan silisli albit dasitler I, yer yer kırmızımsı albit dasitler II ile kaplanmışlardır. Cevherleşme silisli albit dasitler I e münhasır kalmaktadır. Silisli albit dasitler I ile, daha genç olan kırmızımsı albit dasitler II arasında 10-20 cm kalınlıkta ince bir kaolin yatağı bulunmaktadır.

Murgul'daki tamamen silisleşmiş olan albit dasitler I, birçok pirit ve kalkopirit damar ve damarcıklarını muhtevi breşli kuvars kitleleri ihtiva eder. Bu cevher damarlarının kalınlığı birkaç mm ile 10 cm arasında değişmektedir. Pirit ve kalkopiritten başka, kalkopiritin içinde, az miktarda sfalerit, tetraedrit ve galen zuhurata vardır.

Sekonder cevherleşme, yatağın daha üst kısımlarındaki ince bir çimento-laşma zonunda bulunup, bornit, rombik kalkozit, kovelit ve ince tabaka halinde kalkopirit ihtiva eder, fakat bunun çoğu işletilmiştir. Aynı zamanda bir miktar malakit ve azürit zuhuratı da vardır.

Murgul'daki silisli albit dasitik bölge, iki yönde fayı bulunan bir kırık sistemi ihtiva eder. Bu faylar W-E ve NW-SE yönündedir.

Cevherleşme (jenetik sıraya göre : pirit-kalkopirit-sfalerit-tetraedrit-galen - sfalerit) silisli albit dasitler I in en zayıf kısımlarında, yani yukarda bahsedilen fay çizgilerinin kesitlerinde bulunmaktadır.

İkinci magmatik devrin daha sonra farklılaşmış asit magmasının hidrotermal hareketi, albit dasitler I deki silisleşme ve cevherleşmeyi meydana getirmiştir.

4. Akarşen'deki bakır ihtiva eden pirit yatakları. — Bu yataklar Murgul'un 7 km güneybatısında bulunmaktadır. 1912-1913 yıllarında, Siemens firması burada bazı sondaj aramaları yapmıştır. Daha sonra, Etibank, yaptığı araştırmalarla, burada % 3.5 Cu ihtiva eden 30 000 tonluk rezerv bulunduğunu bildirmiştir.

Çok fazla bitki ile kaplı olduğu için bu bölgede jeolojik araştırma yapmak güçtür. Bu yüzden fazla bilgi elde edilememiştir.

1959 da L. Klay'in yaptığı araştırmalara göre, bakır ihtiva eden pirit cevherleşmesi, kısmen Üst Kretase devrinin spilit, marn, kalker ve tüfleriyle kaplı olan silisli albit dasitler I in üst kısımlarında bulunmaktadır.

Bu kompleks cevher, pirit, kalkopirit, sfalerit ve tetraedrit ihtiva etmektedir. Ortalama bakır miktarı % 3 ile % 5 arasında değişmektedir. Bu kompleks cevher şunları ihtiva etmektedir :

3.5-338 gr Ag/t ve 0.25-7.2 gr Au/t.

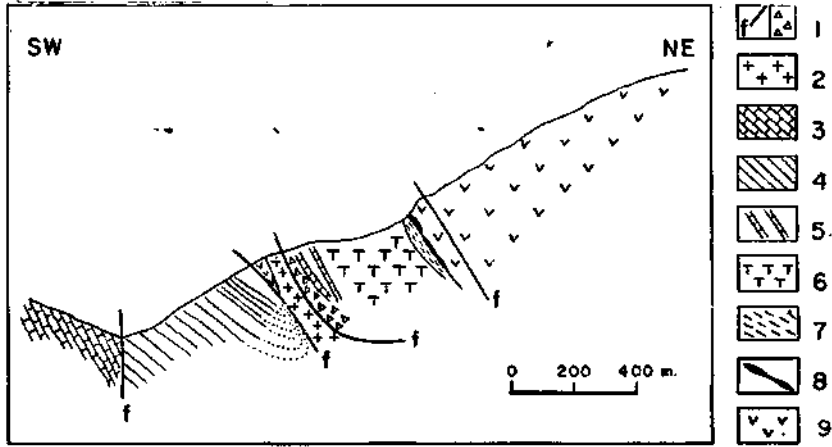
Üst kısımda bulunan ve bakır bakımından zengin olan pirit ESE yönünde ve NNE eğilimlidir. Uzunluğu 170 metre, genişliği 20 metre, yatık yüksekliği 30 metredir. Cevher rezervinin 300 000 ton olduğu ve % 3-5 Cu ihtiva ettiği tahmin edilmiştir.

Bakır bakımından fakir pirit cevherleşmesi, silisli albit dasitler I in daha aşağı kısmında bulunmaktadır. Buradaki rezervin de 3-4 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir.

5. Kuvarshan'daki bakır cevheri yatakları. — Kuvarshan'daki bakır cevheri yatağı doğu Çoruh bölgesinde bulunmaktadır. V. Kovenko (1941) ve P. de Wijkerslooth (1946) bu yatağı incelemişlerdir. H. Zankl (1959) da bu bölgeyi tekrar etüd etmiş ve bölgenin jeolojisi ile ilgili bilgi vermiştir. Kuvarshan bölgesi, doğu Çoruh bölgesi büyük N-S fay çizgisinin doğusunda bulunmaktadır.

Kuvarshan bölgesinin SVV-NE kesitinden fazla bilgi toplanabilmiştir. Bu bilgiler önce V. Kovenko tarafından (1941), daha sonra da H. Zankl tarafından bir araya getirilmiştir (Şek. 6).

Bu bölgede, NVV-SE ve NE-SVV yönlerinde olmak üzere, iki fay vardır. Cevherleşme bakımından yalnız NVV-SE yönündeki fay zonları önemlidir. Bu bölgenin jeolojisi incelendiği zaman görülmektedir ki, Kuvarshan yatağı tersine dönmüş bir blok zonu içinde bulunmaktadır (SVV-NE kesiti, Şek. 6). Bu kesitte



Şek. 6 - Kuvarshan kesidi SW-NE (Kesit F)

(Derliyen : V. Kovenko, H. Zankl tarafından düzeltilmiştir)

1 - Fay zonları/tektonik breş; 2 - Hornblend andezit; 3 - Kalker-marn serisi (Üst Kretase); 4 - Kalker-marn serisi (Eosen); 5 - Spilitlere enterkale olmuş kalker; 6 - Spilitik seri II; 7 - Tüfler ve kalkerler; 8 - Bakır yatağı; 9 - Silisli albit dasit I.

sahreler, tersine olarak, şu sıra ile bulunmaktadır : kalker yataklan, spilitik seri, cevher mercekleri, silisli albit dasitler I. Blokun tersine hareketiyle, Hopa-Murgul bölgesinde tipik birşey olan sahre yataklarının normal sırası meydana çıkmaktadır.

1937-1941 devresinde 8800 ton metalik bakır istihsal edilmiş ve sonra maden kapanmıştır. Cevherleşme, silisli albit dasitler I le birlikte olmaktadır. Bu cevherleşme ile ilgili olarak önemli bir inceleme yapmış olan P. de Wijkerslooth (1946) a göre, bu mineral yatak NW-SE yönünde olup, NE ya doğru 70°-80° lik açı ile eğilim yapmaktadır. Yatak, muntazam olmiyan bir adese şeklindedir. Uzunluğu 250 metre, yatık yüksekliği 250 metre, en fazla kalınlığı da 25 metredir. Yatağın tavan kısmında silisli albit dasitler I, tabanında da mermer ve spilitler vardır.

Bu yatak üzerinde inceleme yapmış olan P. de Wijkerslooth (1946), burada iki çeşit cevherleşme olduğunu belirtmiştir : Üst kısımda, bakır bakımından fakir piritik cevherleşme (Gelberze), alt kısımda ise bakır bakımından zengin cevherleşme olduğu meydana çıkmıştır (Grauerze).

«Gelberze», pirit, kalkopirit ve tâli olarak galen ihtiva etmektedir. Cevher % 1-1.5 Cu ihtiva eder.

«Grauerze», kalkopirit, bornit, neodijenit, kalkosit, sfalerit, tâli olarak galen ve tenantit, ihtiva eder. Cevher % 6-7 Cu ihtiva eder.

Bitişikteki Irsa mineral yatağı, Kuvarshan madeninin 3 km kuzeyinde, doğu Çoruh bölgesinin aynı önemdeki N-S fay zonunun doğusunda bulunmaktadır.

Irsa yatağı kısmen spilitler II ile kaplanmış olan silisli albit dasitler I i ihtiva eden bir horst teşkil eder. Bu küçük bir mineral yatağı olup, % 2-4 Cu ve % 15-25 Zn ihtiva eder.

Yine bitişikteki Sinkot mineral yatağı, Kuvarshan'nın 3 km SW sında bulunmaktadır. Birkaç yıl evvel, silisli albit dasitler I e doğru bir tünel açılarak, masif pirit cevheri kesilmiştir. Bu pirit cevheri bakır bakımından fakirdir. En fazla % 0.9 Cu ihtiva eder.

B. Manganez cevheri yatakları

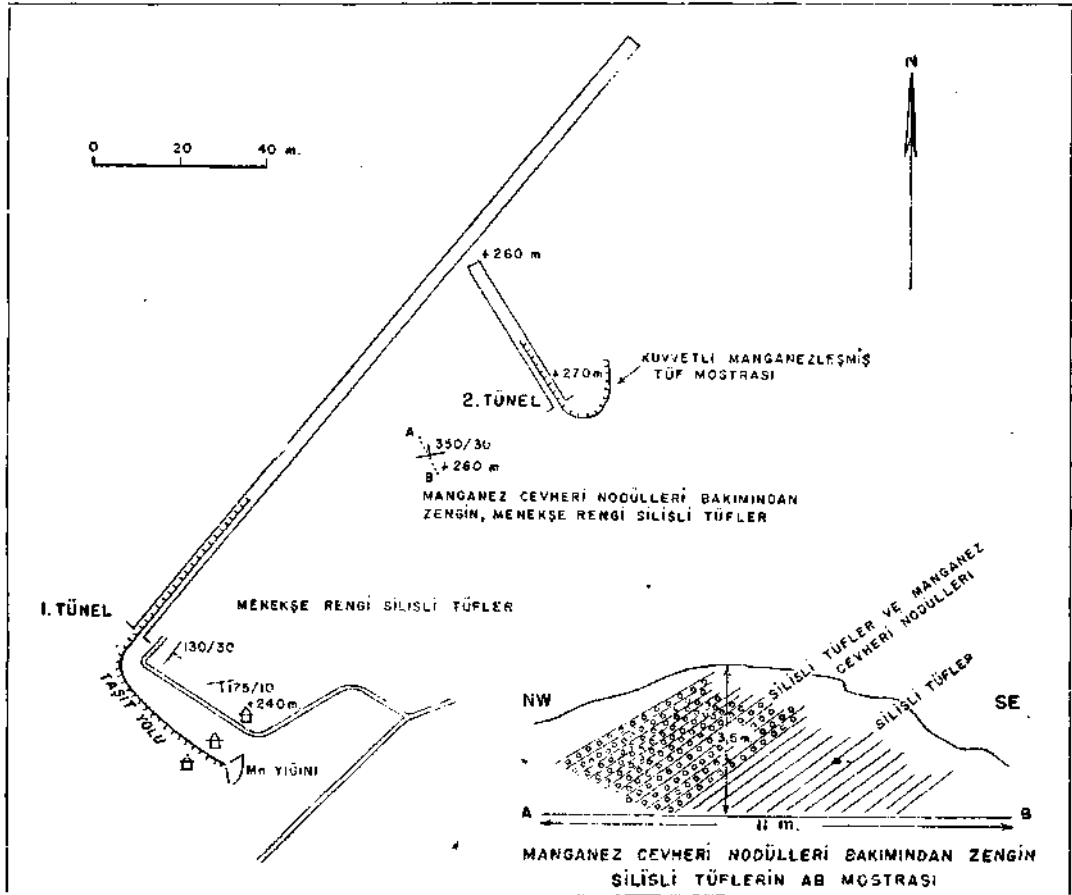
Hopa-Murgul bölgesindeki manganez cevheri yatakları iki kısma ayrılır :

1. Dasitik tüflerle birlikte bulunan manganez cevheri yatakları;
2. Spilitlerle birlikte bulunan manganez cevheri yatakları.

1. *Dasitik tüflerle birlikte bulunan manganez cevheri yatakları.*— Peronit manganez cevheri yatağı bu kısma girer (Şek. 7). Peronit manganez madeni, Küçük Peronit köyünün 2.5 km SW sında, küçük bir jip yolu boyunca bulunmaktadır.

Bu madenin yıllık istihsali, ortalama % 48 Mn ihtiva eden 2000 ton manganez cevheridir.

Bu madende iki tünel vardır. Birinci tünel 180 metre uzunluğunda, hemen hemen yataydır. İkinci tünel 40 metre uzunlukta, 10° eğilimlidir.



Şek. 7 - Peronit manganez madeni haritası

(Derliyen : A. Kraëff)

Hali hazırda bu maden istihsal yapmamaktadır.

Manganez oksit cevherleri, menekşe renkli silisli dasitik tüflerin içinde bulunmaktadır. Bu tüfler, ikinci magmatik devrin asit farklılaşması neticesinde meydana gelmiştir.

Manganez cevherleri, pirolüzit, polianit ve tâli olarak opal-kalseduan ihtiva eder. Analiz neticesi şöyledir : % 53.62 Mn, % 8.68 SiO₂ ve % 0.05 P.

Bir numaralı tünelin giriş kısmına 80 metre NE sunda bulunan bir mostra, 11 metre uzunlukta ve 3.5 metre genişlikte olup, NW ya doğru 30° eğilim yapan, tabaka halinde ve menekşe renginde silisli tuf bulunduğunu göstermektedir (Şek. 7, A-B kesitlerine bakınız). Bu silisli tüflerin üst kısmı, çapı 1-2 cm olan küçük manganez cevheri nodülleri ihtiva eder. Bu mostranın 40 metre NE sunda bulunan başka bir mostra da çok fazla manganiferli koyu kahverengi-menekşe rengi silisli tuf ihtiva etmektedir.

Peronit'teki manganez cevherleri, ikinci magmatik devre ait denizaltı eks-halasyonları olarak mütalâa edilebilir.

2. *Spilitlerle birlikte bulunan manganez cevheri yatakları.* — Murgul bölgesinin spilitik sahreleri içinde küçük ve önemsiz muhtelif manganez cevheri yatakları zuhur etmektedir. Aynı zamanda, Kuledibi (Hopa bölgesi) nde de ikinci spilitik seri içinde yine küçük ve önemsiz bir manganez cevheri yatağı vardır,

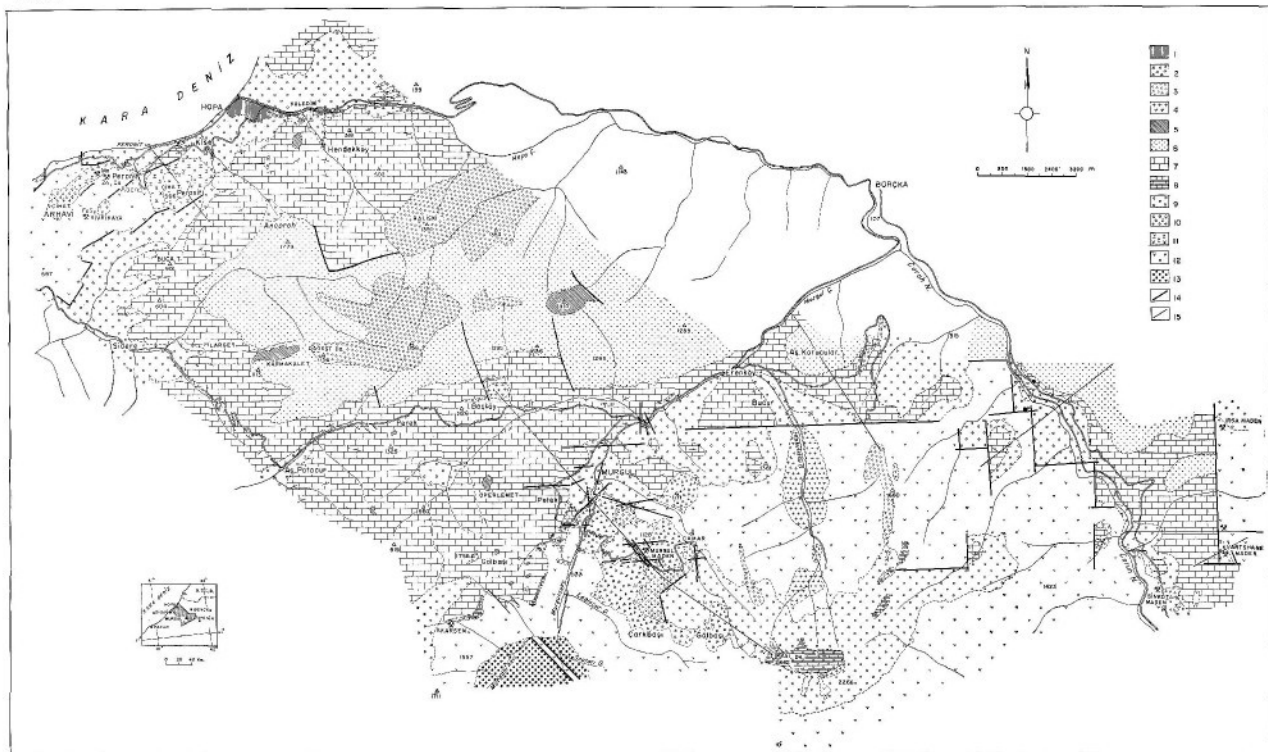
Kuledibi'ndeki manganez cevheri pirolüzit ve silisli materyel ihtiva eder. Analiz neticesi şöyledir: % 33.34 Mn, % 27.89 SiO₂ ve % 0.02 P.

Bu manganez cevherleri, menşe itibariyle, muhtemelen, üçüncü magmatik devrin bazik farklılaşmasına ait ve deniz suyuna karışmış olan bazik magmanın dönemeçli kırılmaları neticesinde meydana gelmiştir.

Neşre verildiği tarih 18 Ocak, 1963

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- GATTİNGER, T. E., ERENTÖZ, C. & KETİN, İ. (1962) : 1:500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Trabzon Paftası). *M.T.A. Yayınl.*, Ankara.
- KAHRER, C. (1958) : Die Kupferlagerstätte Murgul in der nordöstlichen Türkei.
- KOVENKO, V. (1942) : Artvin bölgesi Kuarshan bakır madenleri. *M.T.A. Mecm.*, no. 2/27, Ankara.
- KRAEFF, A. (1963) : Sirya ile Ardanuç arasındaki bölgenin jeolojisi. *M.T.A. Derg.*, no. 60, Ankara.
- MAUCHER, A., SCHULTZE-WESTRUM, H. H. & ZANKL, H. (1962) : Geologische-Lagerstättenkundliche Untersuchungen im Ostpontischen Gebirge. *Bayr. Ak. der Wissenschaften, Mathem.-Naturw. Klasse, Abh.*, Neue Folge, Heft 109.
- POLLAK, A. (1961) : Karadeniz sahilinde, Giresun vilâyeti dahilinde Lahanos cevher yatakları. *M.T.A. Derg.*, no. 56, Ankara.
- SCHNEIDERHÖHN, H. (1955) : Die Kupferlagerstätte Murgul im Schwvarzmeer-Küstengebiet, Provinz Çoruh, NO Türkei. *Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen*, Bd. VIII, Heft 10.



HOPA-MURGUL BÖLGESİ JEOLojİK HARİTASI

Z. BARUT, C. KAHRER, L. KLÄY, A. KRAEFF, H. PÖTTER, H. ZANKL
tarafından hazırlanmıştır

- 1 - Akdeniz Plöstenen yarınları; 2 - Malaz ve İğnada tepelik kütlesi; 3 - Tersiyer sarmal kütlesi ve üst üstleri; 4 - Tersiyer deniz albit tasalları, albit granodiyoritleri, albit granitleri; 5 - Albit dağları III; 6 - Tuf serisi (Uru Kampanion - Fassen?); 7 - Kalker ovası serisi (Uru Kampanion-Kassov?); 8 - Diyarbakir kalker serisi (Turonium-Al Kampanion); 9 - Spilitik seri II; 10 - Albit dağları II; 11 - Duzluk ovası; 12 - Albit dağları I; 13 - Spilitik seri I;

- SCHULTZE-WESTRUM, H. H. (1961) : Giresun civarındaki Aksu deresinin jeolojik profili—Kuzeydoğu Anadolu'da Doğu Pontus cevher ve mineral bölgesinin jeolojisi ve maden yatakları ile ilgili mütalâalar. *M.T.A. Derg.*, no. 57, Ankara.
- WIJKERSLOOTH, P. de (1946) : Karadeniz doğu sahilleri cevher bölgesi ve bilhassa Kuvarshan bakır yatakları (vilâyet Çoruh) hakkında bazı malûmat. *M.T.A. Mecm.*, no. 1/35, Ankara.
- ZANKL, H. (1961) : Magmatismus und Bauplan des [Ostpontischen Gebirges im Querprofil des Harşit Tales, NE Anatolien. *Geol. Rundschau*, Bd. 51.
- ZİMMER, E. (1938) : Murgul bakır madeni. *M.T.A. Mecm.*, no. 1, Ankara.