

Doğu Karadeniz Cevherleşmelerine Bir Örnek Ocaklı (Maçka - Trabzon/) Manganez Zuhuru

*An example of manganese mineralisation in the Eastern Pontide :
the Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganese prospect»*

ATASEVER, GEDİKOĞLU A.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü» İsparta
ALİ VAN K.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Trabzon
IŞIK. BYÜBOĞİ-MJ K.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Trabzon
BÜLENT YALÇINAJLP K.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Trabzon

ÖZ : Ocaklı manganez cevherleşmesi Doğu Karadeniz Bölgesindeki diğer manganez cevherleşmeleri gibi Üst Kretase yaşlı volkanik ve tortul kayalar arasında bulunmaktadır. Volkanojenik hidrotermal kökenli olan getirimler çok sığ derinliklere yerleşmişlerdir. Başlıca, merceğimsi yığınlar ve stokverk yapıları oluşturmuşlardır. Oluşumla yaklaşık en yaşlı bir kayma, nedeniyle cevherleşmenin önemli bir bölümü allohton bir kütle içinde bulunmaktadır. Başlıca braunit ve bixsibit mineralleri izlenmektedir. Metalürjik nitelikte olan cevherde SiO₂ ve P₂O₅ oranları oldukça yüksektir.

Doğu Karadeniz bölgesindeki manganez cevherleşmeleri deniz tabanına göre farklı derinliklere yerleşmişlerdir. Yerleşim derinliğine bağlı olarak, ta yataklanma şekilleri, mineralojik ve kimyasal bileşimleri farklı olmuştur. Bu şekilde başlıca, üç alt tip ayırt edilmiştir.

ABSTRACT : Ocaklı manganez ore deposits are placed in the volcanic and sedimentary formations of Upper Cretaceous age as the other manganese occurrences in the Eastern Black Sea Region. Volcanogenic hydrothermal ore solutions are placed in very shallow depth, so the ore body accordingly form types like bodies and stockwork depositions. Because of the sliding- which is more or less at the same age with the deposition, the important part of the ore body is in an allochthonous mass. Especially braunite and bixbite minerals are common. In these mineralization, SiO₂ and P₂O₅ contents are notably high and can be considered as metallurgical ore type.

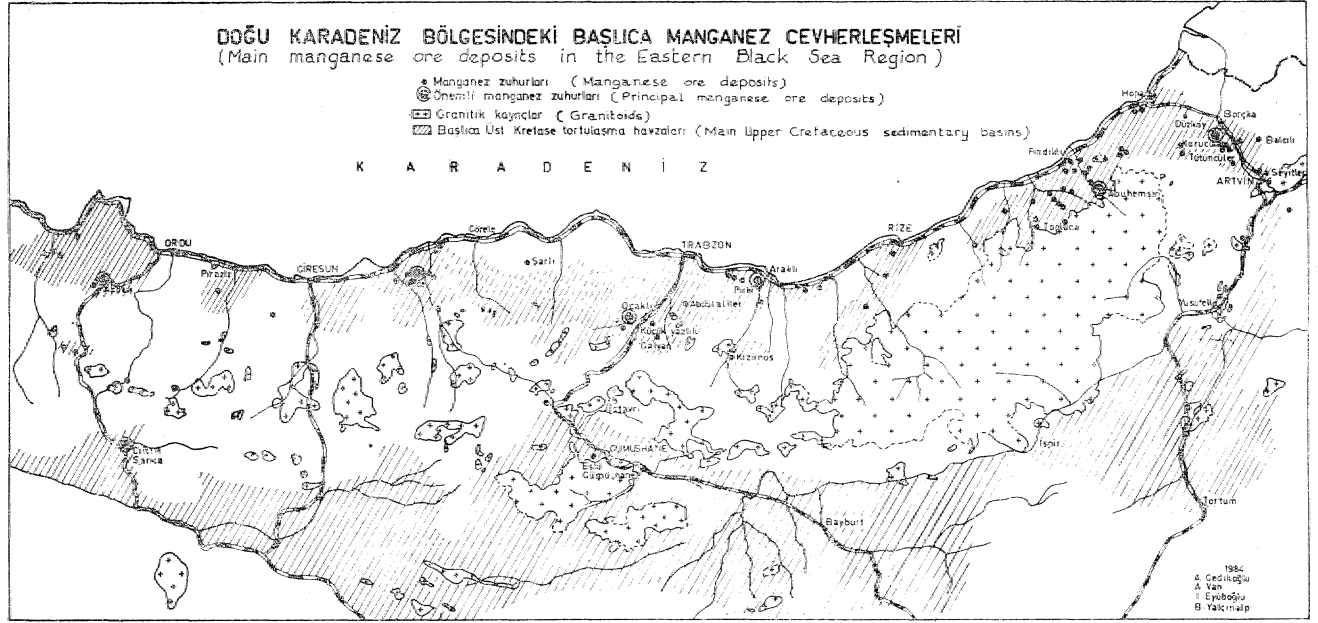
The manganese deposits of the Eastern Black Sea Region are encountered in different levels relative to the sea floor.

According to the depth level, deposition form, mineralogical and chemical compositions of the ore bodies are different from each others. So three main types are distinguished.

Giriş

Jeolojik olarak Doğu Pontidler Kuzey Zonu Jeoteknik birimine tekabül eden Doğu Karadeniz bölgesi (özyar Yeğit, 1931) aynı zamanda bir metalojenik provens niteliğindedir. Daha ziyade bakır, kurşun, çinko, pirit ve demir mineralizasyonları bakımından tanıyan bu metalojenik provens içinde çok sayıda manganez cevherleşmelerinin bulunduğu da bilinmektedir. Doğu Karadeniz bölgesindeki manganez cevherleşmeleri. Türkiye'deki diğer manganez cevherleşmelerinden farklı bir takım, ortak özelliklere sahip oldukları gibi, kendi aralarında da bazı ayrıcalıklar gösterirler. Çalışmamız bölgedeki manganez cevherleşmelerinin ortak özellikleri yanında, ayrıcalıklarını da ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu maksatla Doğu Karadeniz bölgesindeki bilinen en önemli bütün manganez cevherleşmeleri jeolojik ortam, stratigrafik konum, yan kayaların niteliği ve yataklanma şekli bakımından incelenmiştir. Bu cevherleşmelerden bir çoğunda mineralojik bileşim

ayrını, parlak kesit ve x-ışınları difraktometre yöntemleri ile gerçekleştirilmiş, ayrıca birçok jeokimyasal analiz yapılmıştır. Yapılan incelemeler daha önceki bazı araştırmalarımız sırasında (Gediköğlü, 1970, Van, 1978, Gediköğlü ve diğ., 1982 Aslaner ve diğ., 1982, Gediköğlü ve Van, 1983) veya halen bölgenin, genelinde sürdürdüğümüz bazı araştırmalar kapsamında olmuştur. İncelenen, manganez cevherleşmelerinden başlıcaları şekli 1 üzerinde gösterilmiştir. Bu cevherleşmelere ait zuhur listeleri ve her bir zuhura ait jeolojik bulgular çok; uzun bir envanter niteliği taşıyacağından, tipik, bir cevherleşmeye ait ayrıntılı bulguların verilmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu maksatla, Trabzon il merkezinin 25 km. güneyinde. Maçka ilçesine çok yakın bir zuhur olan Ocaklı zuhuru örnek olarak seçilmiştir. Ocaklı zuhuruna ait bulgular Doğu Karadeniz'deki diğer manganez cevherleşmelerine ait bulgularla karşılaştırılarak bölgenin genelinde geçerli olabilecek sonuçlar elde edilmeğe çalışılmıştır»



Şekil 1 : Doğu Karadeniz Bölgesindeki başlıca manganez cevherleşmeleri
Figure 1 : Main manganese ore deposits in the Eastern Black Sea Region

BÖLGESEL JEOLJİK ÖSTAJM

Doğu Karadeniz manganez cevherleşmeleri bir kaç istisna dışında Üst Kretase yaşlı birimler içinde bulunur, Üst Kretase'de ise Doğu Karadeniz bölgesinin bir volkanik yay özelliğinde olduğu bütün yazarlar tarafından kabul edilmektedir (Bocaletti ve diğ., 1974, Adamlı ve diğ., 1977, Tokel, 1977, 1931, Aslaner; 1977, Gedikoğlu 1978, Gedikoğlu ve diğ. 1979, Şengör, 1980, Şengör ve Yılmaz, 1983). Bu volkanik yay üzerinde oluşan volkanik ve tortul kayalar Üst Kretase yaşlı manganez cevherleşmelerinin litolojik ortamını teşkil etmişlerdir.

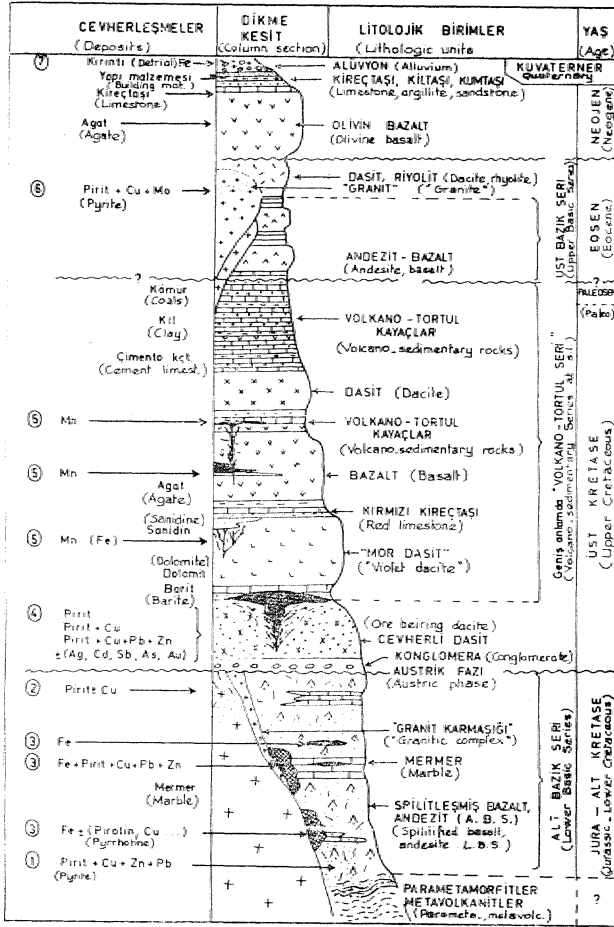
Dikme kesitten de (Şekil 2) anlaşılacağı gibi, Üst Kretase bölgesinde: bir uyumsuzluk düzlemi üzerinde "Cevherli dasitler'in" oluşumu ile başlamaktadır, Artvin gibi bazı yörelerde, cevherli dasitlerin tabanında konglomematik bir seviye bulunmaktadır (Gedikoğlu ve Van 1983). Cevherli dasitlerin üzerinde ise, geniş anlamda "bir -"volkano-tortul seri*" yer alır. Geniş anlamdaki volkano-tortul "serinin bazı yörelerde Koniasiyen'de, bazı yörelerde ise biraz daha geç teşekkül etmeğe başladığı ve yine bazı yörelerde Paleosen'e kesintisiz; geçiş yaptığı bilinmektedir (Özsayar ve diğ., 1951). Volkano-tortul seri başlıca "mor dasit" olarak, adlandırılan iri kuvarslı mor veya yeşilimsi renkteki dasitlerden, genellikle: biyotit ve akma yapıları içeren dasitlerden, bazen hipersten de içeren bazalt ve andezitlerden, bu volkanitlere ait piroklastik kayalardan, tüfitlerden ve tortul kayalardan müteşekkildir. Tortul kayalar nispeten ince tabakalı kireçtaşı, marn, kiltığı ve kumtaşı niteliğinde ve çoğu kez türbidit karakterindedir. Tortul kayaların çok sak şekilde lav akıntıları, tüfit ve

tüfitler ile aralandığı kesimlerde dar anlamdaki volkano-tortul birimler teşekkül etmiştir. Bol globotruncana mikrofosilleri ve inoceramus kavkı'ları içeren kırmızı renkli biyomikritik kireçtaşları, geniş anlamdaki volkano-tortul serinin, karakteristik bir üyesi olup, bu serinin daha ziyade tabanına yakın seviyelerinde yer almıştır. Serinin toplam, kalınlığı Hopa güneyi, Pazar güneyi ve Trabzon güneyi gibi yörelerde birkaç yüz metreye erişebilmektedir. Volkanotortul seriye ait tortul, kayaların bazı yörelerde var olmayışı, buna karşılık bazı yörelerde ise çok önemli, kalınlıklara erişmesi, bölgede Üst Kretase sırasında belli tortulaşma havzalarının bulunduğunu işaret etmektedir.

DOĞU KARADENİZ MANGANEZ CEVHERLEŞMELERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Doğu Karadeniz manganez cevherleşmelerinin sözkonusu tortulaşma havzaları ile sıkı bir ilişki içinde oldukları anlaşılmaktadır. Zira, birkaç istisna dışında, bilinen, bütün zühurlar volkano-tortul istiflenmenin kalın olduğu kesimlerde bulunmaktadır (Şekil 1). Bu durum ise manganez cevherleşmelerinin ortak bir özelliğini teşkil etmektedir. Böylece manganez, cevherleşmelerinin yan. kayaları da geniş anlamda volkano-tortul seriye ait birimler olmaktadır (Şekil. 2). Örneğin Çiftlik Sarıca'da (Mesudiye, Ordu) bazaltlar, Güce'de (Tirebolu, Giresun) dasitler, Ocaklı'da (Maçka, Trabzon.) kırmızı kireçtaşları yan kayaları oluşturmaktadır. Yan kayaç niteliğindeki Üst Kretase yaşlı bazalt ve andezitler magmatik yaylara özgü toleyitik-kalkoalkalen karakterdedir (Gedikoğlu, 1978, Gedikoğlu ve diğ. 1979, Aslaner ve diğ., 1982).

OCAKLI .MANGANEZ ZUHUBUNUN JEOLJİSİ



Şekil 2 : Doğu Karadeniz belge sinin basitle^ ör İliis dikme keşi fei.

Figure 2 : Simplified stratigraphic section of the Eastern Black Sea Region.

Ender olarak mangan cevherleşmeleri Üst Kretase'den daha yaşlı birimler içinde bulunabilmektedir. Örneğin. Gümüşhane madeni mangan cevherleşmesi nin yan kayacı Malm yaşlı dolomitik kireçtaşlarıdır.

Doğu Karadeniz mangan cevherleşmeleri değişik şekillerde yataklanmışlardır. Katmansı, mercek, yığın, damar, damarcık, stokverk, breş dolgusu ve saçım şeklinde yataklanmalar olağandır. Çoğu kez aynı bir zuhurda bir kaç yataklanma şekli bir arada bulunur. Cevherleşmeye yakın çevre kayalarında da mangan dandritlerine bol miktarda, rastlanır.,

Pirölüzit, biksibit, psilomelan^ manganit ve holondit Doğu Karadeniz mangan cevherleşmelerinin en çok rastlanan mineralleridir. Rodokozit, kalsit, manganokalsit, kuvars, kalseduan ve barit gibi gang mineralleri bunlara, eşlik ederler.

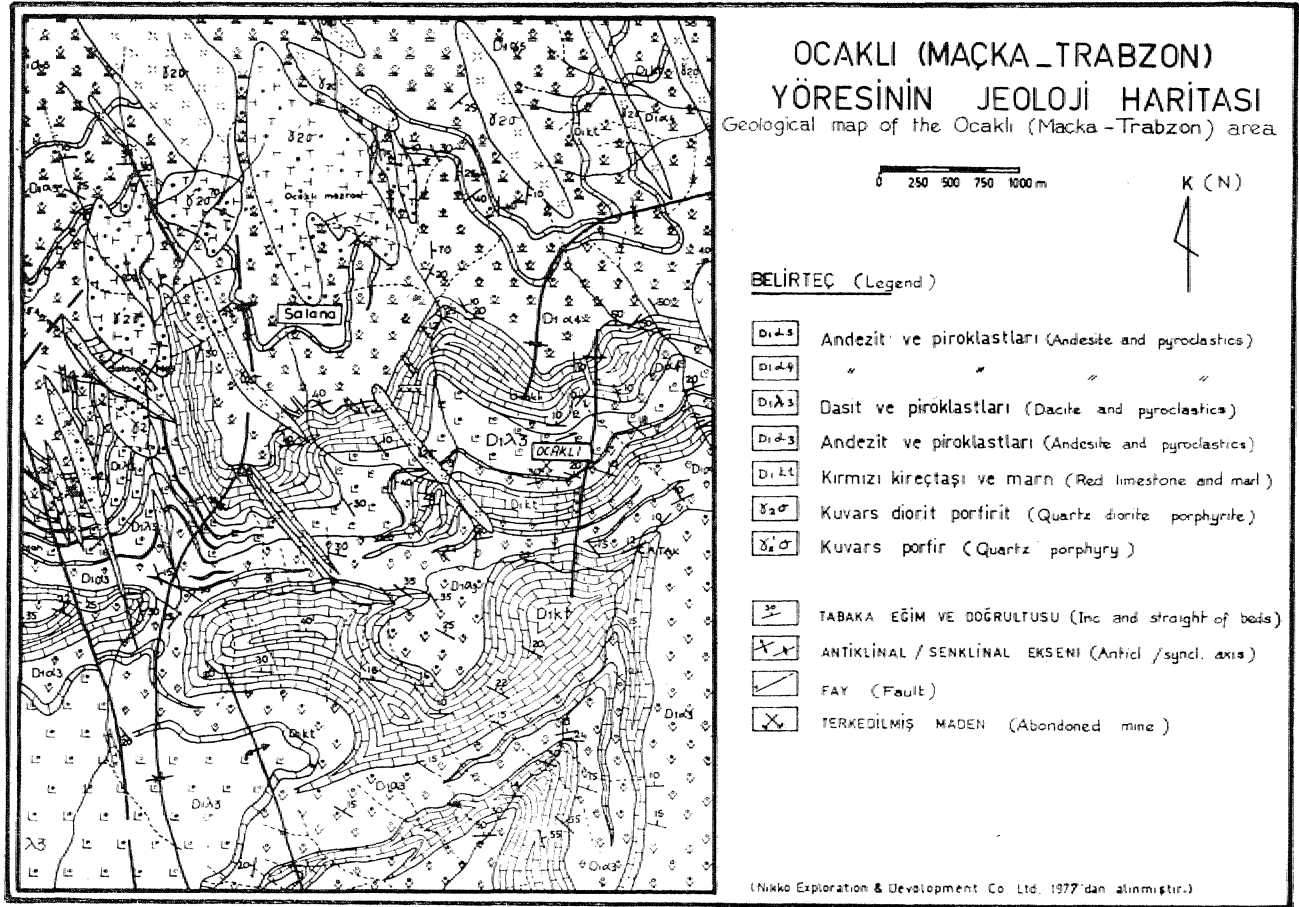
Ocaklı mangan zuhuru Maçka yöresindeki kalın bir volkano-tortul istiflenme içinde yer almıştır.. Buradaki volkano-tortul istiflenme Nikko Exp'nün. (1977) yaptığı jeolojik, haritaya göre andezitik, dasitik lav ve piroklastitler, kırmızı kireçtaşları ve marnlardan müteşekkildir (Şekil 3).. Ancak, haritada- "andezit ve piroklastitler" olarak işaretlenen kayalar çoğunlukla bazaltik niteliktedir.. Yörede andezitik ve bazaltik volkanitlerle beraber eş yaşlı dasitik volkanitlerin de bulunması bimodal bir volkanizmanın varlığını işaret, etmektedir. Bimodal volkanizma ise ada yaylarında yay içi çöküntü havzalarının, bir özelliğidir (Mitchell, 1976, Sillitoe 1981). Maçka yöresine tekabül eden çöküntü havzası içinde, Üst Kretase sırasında, önemli miktarda tortul ve volkanik kayaç birikimi meydana gelmiş ve toplam kalınlık yaklaşık 1500 metreye erişebilmiştir.. Yörede tabakaların genel eğimi, 'Doğu. Ponditler Kuzey zonuunun. genel eğim özelliğine uygun olarak, Kuzey'e doğrudur. Eğim açısı yaklaşık 20-30' derece civarındadır..

Üst Kretase yaşlı volkanik ve tortul kayaçlar Tersiyer yaşlı dayklar tarafından kesilmişlerdir (Şekil 3). Nikko Exp, (1977) haritasında "kuvars diyorit porfir" ve "kuvars porfir" olarak nitelendirilen bu kayaçlar bölgede ayrıca yer yer küçük ve sığ stoklar halinde de yataklanmışlardır. Dayklar ve stoklar Maçka yöresinde daima NNW-SSE doğrultum* hatlar boyunca yerleşmişlerdir. Bu sığ sokulum kayaçları pirit, kalkopirit, sfalerit, galen ve molibdenit gibi sülfürlü. mineralizasyonlar içerebilmektedir.

Bizzat ocaklı Mangan cevherleşmesi civarını kapsayan ayrıntılı jeolojik harita Üst Kretase yaşlı volkano-tortul serinin, ancak bir bölümünü kapsamıştır (Şekil 4). Bu kesimde alttan yukarıya doğru, şu bilgiler saptanmıştır.

Manı ve iilli Kk-çtaşıları Sarı ve gri renkli, ince. tabakalı plaketler veya çubuklar halinde ayrılabilen kayaçlardır. Volkanik, kayaçlara ait mikroskopik boyutlarda detritik malzeme de içeren bu kayaçlar bazaltik tüfler-ile ardalanmalı olarak bulunurlar. Seyrek, globotruncana mikrofossilleri izlenebilir.. Toplam kalınlık 40' m., den fazladır.

Bazaltik Lav, Tüf ve Breşler Koyu yeşil renkte bazaltik lav ve piroklastitler ardalanmamış olarak bulunurlar. Bazaltik piroklastitlerin ve özellikle bazaltik breşlerin egemen okluğu bu litolojik birimin kalınlığı Ocaklı civarında 85 m. kadardır. Bazaltik, lavlar ve breş parçalan gözenekli, mikrolitik porfir dokudadırlar., Labrador, ojit ve çok seyrek, olivin fenokristalleri. mikrolitik Mr hamur içinde bulunmaktadı. Ayırışma son derece yoğundur, Plajiol'azlar serisit ve kalsite, piroksen ve olivinler- klorit, kalsit- ve opak minerallere, hamur kalsit, klorit, serisit, opak, mineral ve kuvarsa ayrıışmıştır. Bazı kesimlerde hidrotermal ayrışma nedeniyle ikincil, kuvars çok, yoğun olarak bulunmaktadır. Gözenekler oluşum sırasına göre kuvars, kalseduan,, klorit ve kalsit ile dolgulanmıştır.



Şekil 3 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) yöresinin jeoloji haritası.
Figure 3 : Geological map of the Ocaklı (Maçka-Trabzon) area.

S-ilişmiş Kırmızı Kireçtaşı- (1) Bazaltik piroklastitler ile dasitik piroklastitler arasında yer alır. Yaklaşık 9 m. kalınlığındadır. Ancak alt ve üstteki birimler içinde de birkaç metre, ile birkaç santimetrelik seviyeler halinde mevcuttur. Koyu kırmızı renkli belirgin, tabakalı kireçtaşları ile hemen hemen tamamen silis bileşimi jaspitiler arasında bütün geçişler izlenebilmektedir. Kırmızı Kireçtaşları yer yer bir "kaç 10 cm. boyutlarına varan silis yumruları da içermektedir. Biyomikrit özelliğindeki kırmızı kireçtaşları içinde bol miktarda detritik malzeme ve mikrofosil izlenir. Detritik malzeme çök. ufak boyutlu, olup, başlıca kuvars ve feldispat minerallerinden müteşekkildir. Mikrofosüller ise Globotruncanidae familyasına aittir.

Dasitik Tüf ve B-breşler Boyutları 1 m'ye kadar ulaşabilen, dasitik breş parçaları dasitik bir tuf malzemesi ile çimentolanmıştır. Dasitik tuf malzemesi beyaz renktedir. Buna karşılık köşeli dasitik breş parçaları pembe-kırmızı renktedir ve akma yapıları gösterirler. Fenokristaller kısmen korozyona uğramış kuvars ve seyrek dioklaz-andezin minerallerinden ibarettir. Hamur tamamen kuvars, kalsedon, ayrılmış ferromagnezyen mineraller (muhtemelen biyotit), kalsit, kil, serisit ve klorit minerallerinden müteşekkildir.

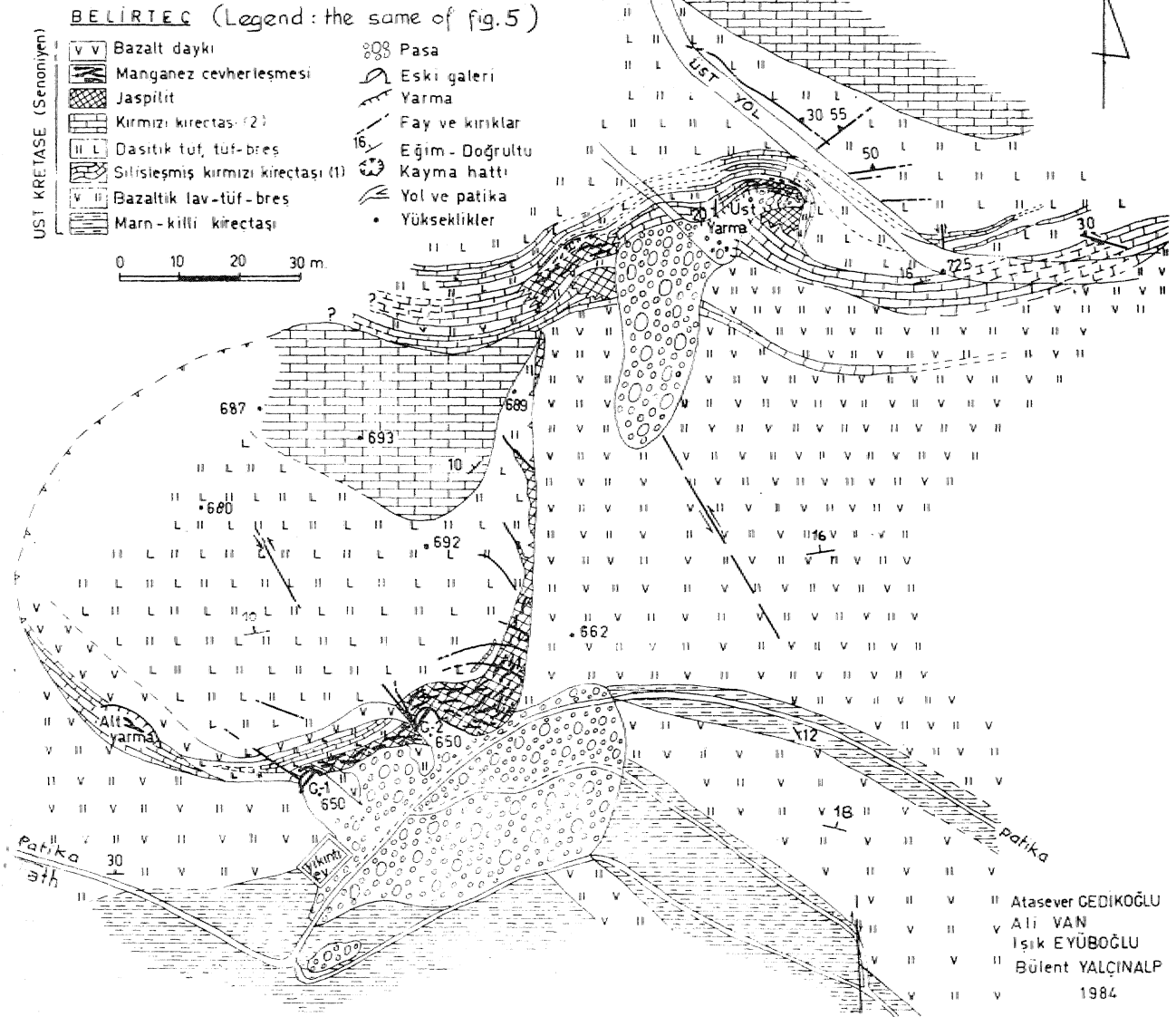
Hamurdaki bu, mikro ve kriptokristallerin Mdo« termal ayrışma ürünleri oldukları anlaşılmaktadır. Dasitik tuf ve breşler Ocaklı civarında yaklaşık 35 m. kalınlığındadır. Breş parçalarının. İriliği dasitik volkanizma merkezinin, çok yakında olduğunu göstermektedir.

Kırmızı Kireçtaşı (2) Kırmızı renkli, düzgün tabakalı, biyomikrit niteliğindeki bu kayalar globotruncana mikrofosilleri ile inoceramus kavrıkları içerirler. Daha alt. seviyelerdeki kırmızı kireçtaşlarından farklı olarak önemli, bir silisleşme gösternüyen. İM kireçtaşları, haritalarından farklı, olarak önemli bir silisleşme göstermeyen bu kireçtaşları, haritalanan alan dışında,, daha üst seviyelerde bazaltik. kayalarla birlikte bulunmaktadır.

Bazalt Baybı Silisleşmiş kırmızı kireçtaşları ile dasitik tuf ve breşleri kesen bir bazalt daykı yöresinin en genç kayacıdır... Yaşı Üst Kretase veya daha gençtir. Çok ince. taneli doleritik bir hamura, sahip olan bu. kayada fenokristaller tezik plajioklad piroksen ve olivin cinsindedir.

Haritalanan bütün birimler, bölgenin genel yapısına uygun olarak, Kuzey'e doğru eğimlidir. Bfım

OCAKLI (MAÇKA-TRABZON) MANGANEZ CEVHERLEŞMESİ JEOLJİ HARİTASI
Geological map of the Ocaklı Mn ore deposits



Şekil 4 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganez cevherleşmesi jeoloji haritası.

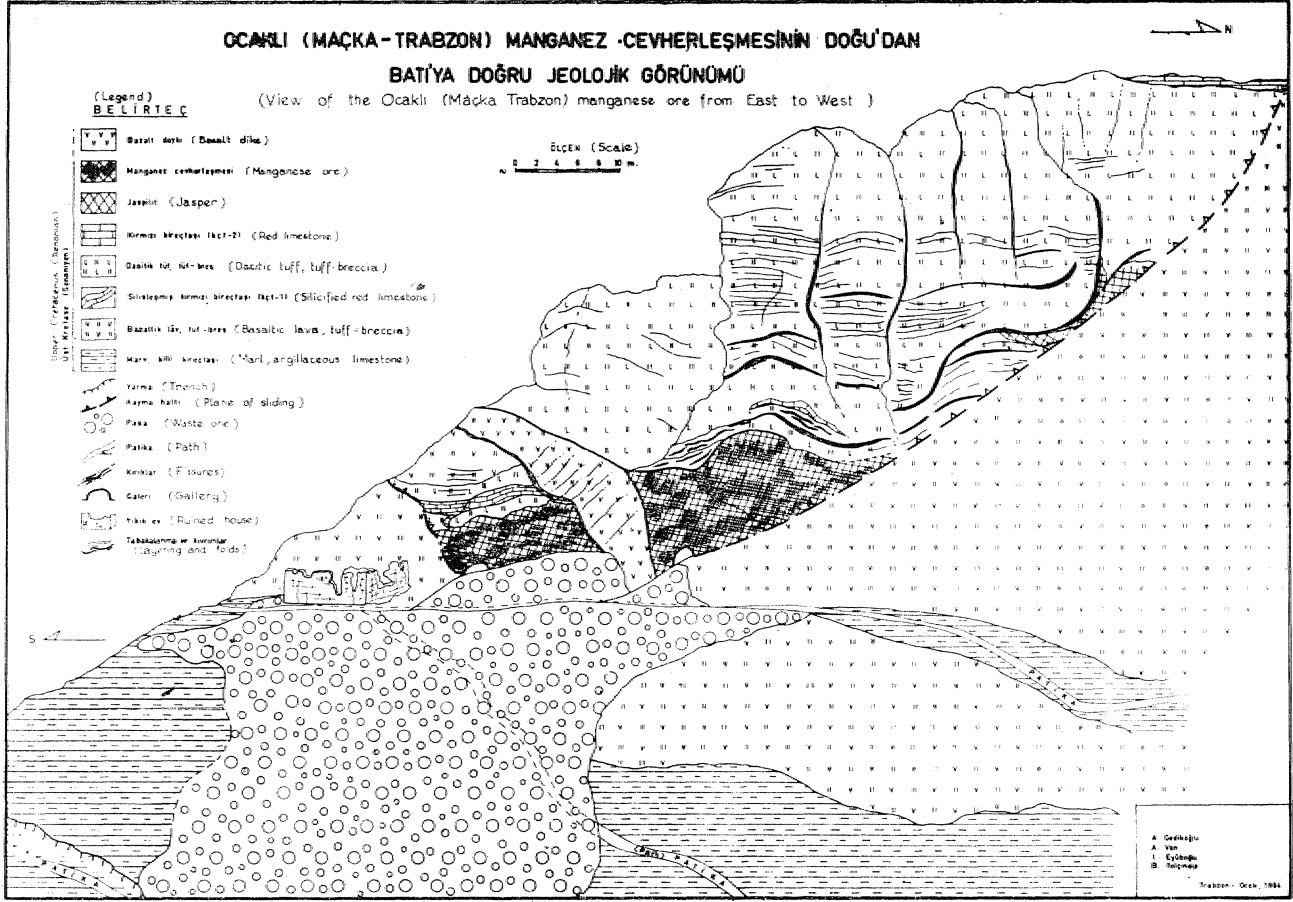
Figure 4 : Geological map of the Ocaklı manganese ore deposits.

açıları 10 ile 30 derece arasındadır., N-S ve NE-SW doğrultulan arasında, bir kaç tane doğrultu, atınılı fay mevcuttur. Fakat Ocaklı yöresinin en önemli yapısal özelliği kaymış bir kütle varlığıdır.. Yaklaşık 80 metre genişliğinde ve 50 m, yüksekliğinde olan, kütle, başlıca dasitik tuf ve bres'ten yapıldır. Kütle, tabana yakın, kesiminde aüsleşmiş kireçtağlan, jaspilit ve manganez cevherleşmeleri, en üst kesiminde ise kırmızı kireçtaşları bulunur. Kayma yüzeyinin eğrisel kesitli, olduğu arazide gözlenebilmektedir (Şekil 5), Bu yüzeyin hemen üzerindeki kayalar, diğer yerlerden farklı olarak, kıvrımlı yapıdadır. Kayma yüzeyi 'boyunca da' jaspilitlerin sucuk yapısına benzeyen ge-killeri gösterdiği, izlenir.. Kıvrımlı yapılar ve sucuk şe-

killeri kayma olayının, kayaların diyajenezlerini he-nüz tamamlamadan gerçekleştiği işaret etmektedir. Bole,yisiyle kaymanın yaşı, yöre kayaçannki gibij Üst Kretase'dir ve üstteki kırmızı kireçtaşlanndan biraz daha gençtir.

Ocaklı yöresinin jeolojik, evrimi 5 safhada açık-lanabiür (Şekil6).

1. Doğu Pontitler kuzey zonunda, Alt Bazik şeri-kin oluşmasından ve bir aşınma döneminden (Şekil 2) sonra., Üst Kretase'de cevherli dasitik bir volkanizma meydana gelmiştir. Dasitik volkanizma, ağdalı karakteri nedeniyle, arazide domlar şeklinde engebeler oluş-turmuştur. Ocaklı yöresi böyle: bir domun Güney'e ba-



Şekil 5 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganez cevherleşmesinin Doğu'dan Batı'ya doğru jeolojik görünümü.
Figure 5 : View of the Ocaklı manganese ore from E to W.

kan yamacına karşılık gelmektedir (Şekil 6-1). Zira ocaklı'nın güneyinde, cevherli elastik tüflerin üzerine gelen Üst Kretase yaşlı kalın bir tortul istifin varlığı bilinmektedir. Bu tortul istif Güney'deki alçak kesimde oluşmuştur. Kuzey'de ise, tortul istif incelmekte, hatta yok olmaktadır. Ocaklı'nın kuzeyindeki yüksek sırtlarda izlenen cevherli dasit mostraları, dom zirvesinin bu yüksek kesimde yer aldığını işaret etmektedir. Diğer taraftan, ayrıntılı haritalanan alanın bir taç yüz metre güneyinde, küçük bir cevherli dasit mostrası mevcuttur. Bu mostra domun, yamacına aittir.

2. Cevherli dastilerin üzerinde Üst Kretase yaşlı volkanik ve tortul kayalar yer almıştır. Tablral kayalar deniz; tabanın derin ve yataya yakın olduğu yerlerde daha kalın olarak birikmiştir (Şekil 6-2).

3. Kırıklar yardımıyla yükselen hidrotermal getirimler bir önceki safhada, oluşan kayaların arasında yerleşmiştir (Şekil. 6-3). Diyajenezlerini henüz tamamlamamış olan kırmızı kireçtaşları hidrotermal getirimlerden daha büyük ölçüde etkilenmiştir. Böylece bu kayalar kısmen, veya tamamen silisleşmiştir.

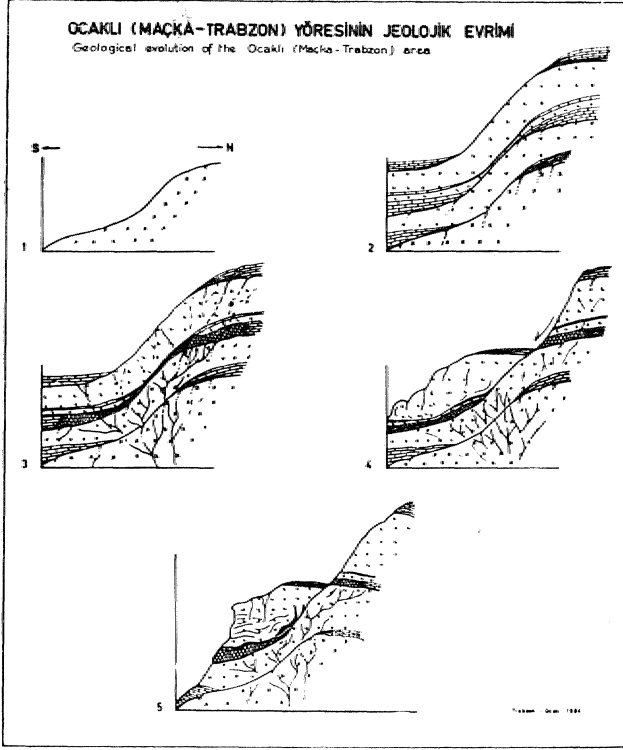
4. özellikle zayıf bir seviye: oluşturan ve diyajenezlerini henüz tamamlamamış olan silisleşmiş kireçtaşları boyunca, güneye doğru yamaç yönünde, kayma gerçekleşmiştir (Şekil 6-4). Kayma tektoniğini işaret eden bazı çok az eğimli kırık düzlemleri bilhassa üst yol kenarındaki dasitik breşler arasında mevcuttur (Şekil 4). Kayına şu nedenlere bağlı olabilir:

— Fazla eğimli yamaç üzerindeki birimlerin dengelessiz durumları,,

— Volkanik, faaliyet nedeniyle meydana gelen yöresel yer sarsıntıları,

— Hidrotermal getirimlerin oluşturduğu iç basınç. Bu durum, hidrotermal getirimlerin bulunduğu yerlerde küçük antiklinal veya kubbe yapılarının görülmesiyle de belirgindir (Şekil 7).

5. Daha sonra yöre kayaları, Kuzey'e doğru eğilim kazanacak şekilde, geniş, bölgesel bir tektonik olaydan, etkilenmişler ve bir miktar erozyona uğramışlardır- (Şekil 6-5).



Şekil 6 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) yöresinin jeolojik evrimi. 1. Cevherli dasit oluşumu, 2. Volkanik kayaların oluşumu, 3. Mangan cevherleşmesinin yerleşimi, 4. Kayma, 5. Günümüzdeki durum.

*Şekil 6 : Geological evolution of the Ocaklı area. Formation of ore bearing dacite, 2. Formation of volcanosedimentary rocks, 3. Emplacement of manganese mineralisation, 4. Sliding, 5. Recent situation.

OCAKLI (MAÇKA-TRABZON) MANGANEZ CEVHERLEŞMESİNİN ŞEMATİK YERLEŞİM VE YATAKLANMA MODELİ

Ocaklı yöresinde, mangan cevherleşmeleri birbirine yakın. Mr çok yerde bulunmaktadır (Şekil 4). Otokton kayalar içindeki üst ve orta yarımlar ile allokton kütle içindeki G. 1, G. 2 galerileri ve alt yarma cevherleşmelerinin en iyi görülebildiği yerlerdir.

G. 1 ve G. 2 galerilerindeki cevherleşmeler' sırasıyla arta ve üst yarımlardaki cevherleşmelere tekabül etmektedir. Birbirlerinden ayrı olan konumlarını kayma olayına bağlı olarak kazanmışlardır.

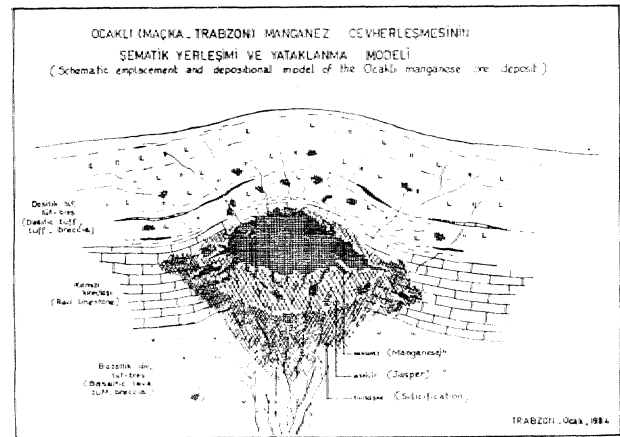
Cevherleşmeler daha ziyade: dasitik tüf ve breşlerin tabanındaki kırmızı kireçtaşı seviyelerine yerleşmişlerdir. Bu seviyelerde mangan cevherleşmeleri,, jaspitler,, silisleşmiş kırmızı kireç taşları ve kırmızı kireçtaşları arasında 'bütün geçişler mevcuttur (Şekil 7). Silisli ve manganezli getirimlerini en uygun, ortam olan karbonatlı kayaların etkilemesi, ve tamamen, veya kısmen ornatmasıyla bu durum, meydana gelmiştir.

Ekran görevi yapan dasitik tüflerin altındaki kırmızı kireçtaşı seviyelerine basınçlı hidrotermal akışkanların yerleşmesiyle antiklinai ve kubbe şeklinde yapılar olmuştur., Yüksekliği 3-4 m., gneipgi birkaç 10 m., olabilen antiklinal ve kubbe yapılar, birkaç santimetrelilik boyutlarda da izlenebilmektedir. En önemli mangan cevherleşmeleri bu yapıların içinde,, kısa boyutlu siman merceksi yığınlar halindedir., Merceksi yığınlar yanıl olarak jaspitler içindeki yumru, benek veya saçınım halindeki yataklanma şekillerine geçiş yapmaktadır. Merceksi yığınların ve jaspitlerin tabanındaki dasitik tüfler pembe renklidir. Pembe renk mangan empregnasyonlarından ileri gelmektedir.

Asıl mangan yığılımlarının dışında damarcık, stokverk ve saçınım halindeki zayıf ganez cevherleşmelerine çeşitli, kayalar içinde rastlanır. En fazla birkaç 10 cm, uzunluğunda ve birkaç cm. kalınlığında olan damarcıklar kırmızı, kireçtaşları içinde bazen tabakalanmaya uyumlu olarak, bulunurlar. Kaymış kütlelerin tabanına yakın, bir yerde açılmış «alt yarma» bu tür zayıf bir cevherleşme görülmektedir. Stokverk ve saçınım halindeki cevherleşme görülmektedir. Stokverk ve saçınım, halindeki cevherleşme özellikle desitik tüfler içinde yer almıştır., Damarcık,, stokverk ve saçınım şeklinde, yataklanmış zayıf cevherleşmenin ortak bir özelliği bunlara yan kayalarda önemli bir silisleşmenin eşlik, etmemesidir.

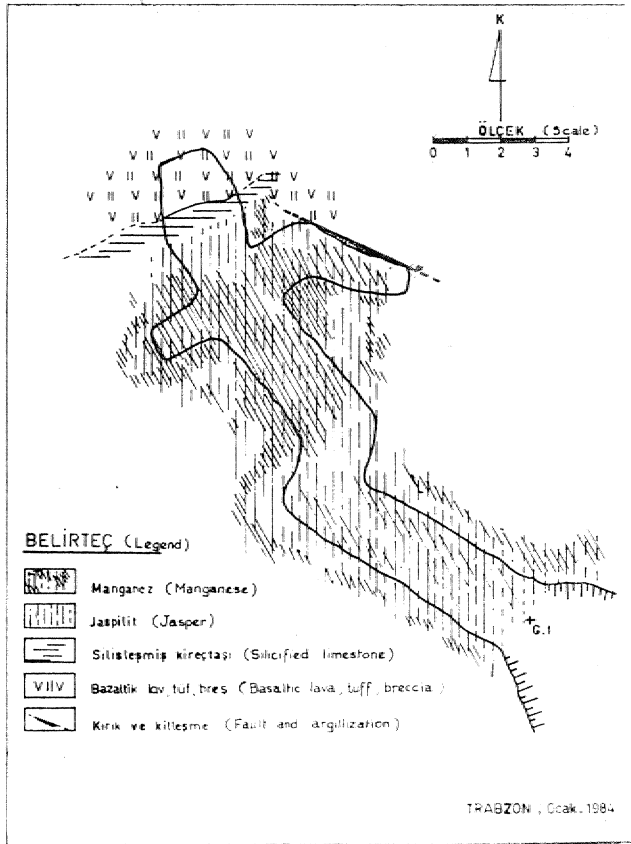
Ocaklı yöresinde G. 1 ve G. 2 olarak adlandırığımız iki eski üretim galerisi bulunmaktadır.

G. 1 galerisi allokton kütlelerin tabanının hemen üstünden (Şekil 4) NW yönünde açılmıştır ve 20 m. uzunluğundadır (Şekil 8),. Galeri, son 2 m'si hariç, jaspit ve mangan cevherleşmesi içinde devam etmiştir., Son 2 metrede Bilislemiş kireçtaşları ve daha sonra ayınada otokton bazalük tüf ve breşlerin görülmesi nedeniyle galerinin terk edildiği anlaşılmaktadır.



Şekil 7 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) mangan cevherleşmesinin şematik yerleşim ve yataklanma modeli.

Figure 7 : Schematic emplacement and depositional model of the Ocaklı manganese ore deposit.



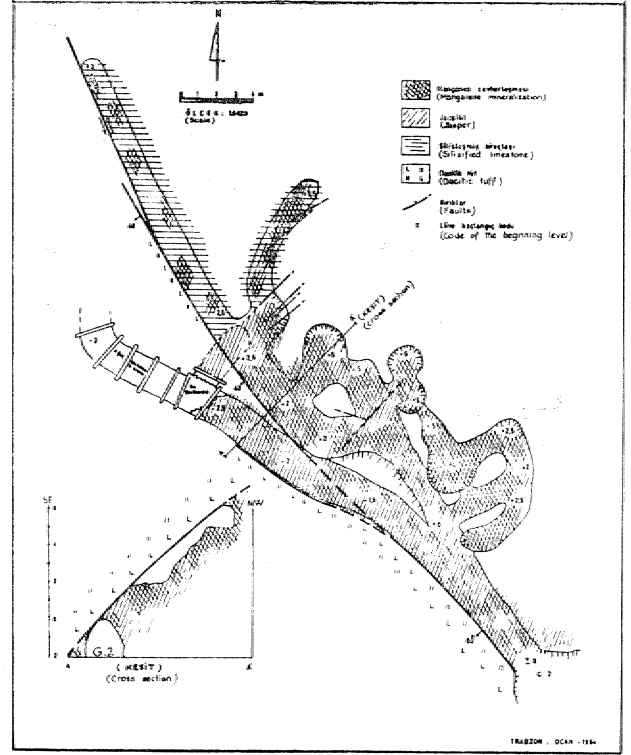
ŞeMI 8': Ocaklı >(Maçka-Trabzon) zöife) nauru*Mie5 cevherleşmesi G. 1 işletme galerisinin Jeolojik lövesi.

Figure 8 : Geological map of the G.1 gallery in the Ocaklı manganese ore deposit.

G. 2 galerisi G. 1 galerisinin 20 ni. kuzeydoğusunda, yine: allokton kütleinin tabanının hemen üzerinden açılmıştır. Bu galeri de NW yönünde açılmıştır ve 42.5 m, uzunluğundadır (Şe:il 9),,, Galerinin ilk 26 mⁱⁱ si jaspilit ve mang.an.ez cevherleşmesi içindedir, Bu kesim.de sağ üst cidar tarafından birkaç tane cep açılarak cevher alınmıştır,, Tavanda daima SW'ya eğimli dasitik tuf bulunmaktadır,, Ancak dasitik tuf-jaspilit veya dasitik tuf-cevher dokanağı faylıdır. Galerinin 12. metresinden itibaren tavan-cevher dokanağım takip eden az eğimli bir desandri mevcuttur. Esas galeri 26. metreden aynaya kadar yer yer zayıf manganez cevherli silisleşmiş kireç taşları içinde devam etmektedir. Galeri içinde izlenen faylar her ne kadar postmineral özellikteyse de, benzer doğrultulu kırık hatlarının cevherleşmeden önce de var olduğu düşünülebilir.

OGAKLI MANGANEZ GEVHERLEŞMESİNİN MİNERALOGİK ÖZELİKLERİ

-Ocaklı yöresindeki manganez cevherleşmelerinden alınan dağınık, örneklerde mikroskop ve X-ışınları dif-



Şekil 9 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganez cevherleşmesi G.2 işletme galerisinin jeolojik

Figure 9 : Geological map of the G.2 gallery in the Ocaklı manganese ore deposit.

raktometre yöntemleriyle saptanan mineraller tablo 1 de verilmiştir.

Cevherleşmenin en önemli iki minerali bixsit ve braunit'tir. Çok ince taneli, siyah, renkli ve yarı metalik parlaklıktaki bu, mineralleri makroskopik olarak ayırt, etmek olanaksızdır. Parlak kesitte bixsitin kahverengimsi veya yeşilimsi gri renkte olduğu ve çok zayıf Mr anizotropi gösterdiği izlenmiştir,, Özgün kare şekiller olağandır. Braunit ise hafif kahverengimsi, gri-beyaz renklidir,, Anizotropik özelliği, zayıf olmakla beraber, Mksitite oranla biraz daha fazladır. Bazen ikizlenme de gösteren, braunit Sbüçimli veya yarı özbuçimli çokgenler¹ halindedir» Bixsit ve braunit ayrılım, yapıları halinde de görülmektedir¹. Bu durumda lamelli şekiller izlenir. +X ışınları difraktometre yöntemiyle bu iki mineral Fleischer and Richmond (1943), Nuffield (1982), Viuers and Herbstein (1967) ve Ramdohr'un (1980) verileri dikkate alınarak incelenmiştir. Her iki minerale ait spektrogramların birbirine benzemelerine karşılık bixsit için 122 (3,824 A°) ve 33,2 (2,004 A°) yansımaları, braunit için 213 (3,49 A°) ve 332 (2,14 A°) yansımaları karakteristiktir. Bu yansımalar dikkate alınarak bazı örneklerde: Mksitinin, bazı örneklerde: ise, braunitin aha fazla olduğu saptanmıştır.

Birçok parlak, kesitte, sübmikroskopik partiküller halinde, izotropik manganez birikimleri saptanmıştır...

Asıl cevher matrikleri	”(Main ore minerals)
Braunit (Braunite)	3 (Mn, Fe) ₂ O ₃ · nH ₂ O
Bixit (Bixbyite)	(Mn, Fe) ₂ O ₃
Amorf manganiz mineralleri (Amorphous Manganese min.)	OH ve/veya Bixit içeren Mn oksitler (OH and/or H ₂ O bearing Mn oxides)
Fsilomelan (.) (Psüamelane)	(Ba, H ₂ O) ₂ Mn ₃ O ₇

Diğer cevher, gang ve hidrotermal ayrışma mineralleri

Hematit (Haematite)	; Fe ₂ O ₃
Bodokrozit (Rhodochrosite)	: MnCO ₃
Kalsit (Calcite)	CaCO ₃ *
Manganokalsit (Manganocalcite)	; (Mn,Ca)CO ₃
Kuvars (Quartz)	: SiO ₂
Kalsedon (Chalcedony)	: SiO ₂
Barit (Barite)	BaSO ₄
Kil mineralleri (Clay min.)	: (Montmorillonit, kaolen) (Montmorillonite, kaolinite)
Pirit (Pyrite)	FeS ₂

Üçüncü : Ocaklı (Maçka-Trabzon) mangan cevherleşmesinin mineralojik bileşimi,

Table 1 : Mineralogical composition of the Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganese ore.

X-ışınları incelemeleri bunların, amorf mineraller olduğunu, göstermiştir. Bu mineraller genellikle üst kesimlerde veya kireçtaştan içindeki uyumlu damarcıklarda bulunmaktadır.

Çok az miktarda psümelanın Yarıklı X-ışınları ile şüpheli olarak saptanabilmiştir.

Kuvars, kalsedon ve kalsit, en olağan gang mineralleridir. Manganokalsit, bodokrozit ve barit ve kil mineralleri de, nadirdir. Hematit çok seyrek olarak bazı boşluklarda özbiçimli kristaller halinde mevcuttur. Pirit ise ancak birkaç noktada rastlanmıştır.

OCAKLI MANGANEZ CEVHERLEŞMESİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Ocaklı yöresindeki yan kayaçlardan ve cevher örneklerinden silikat ve bazı element analizleri, yapılmıştır,

TaMo 2'deki silikat analizleri sonuçları Boğaz Karaman bölgesindeki, Üst Kretase yaşlı, toleyitik karakterli volkanik kayaçlara ait analiz sonuçları (Gedikoğlu, 1970 ve 1978, Gedikoğlu ve diğ., 1979, Aslaner ve diğ., 1982) ile büyük benzerlik göstermektedir.

Tablo 3'te verilen element analizleri sonuçları da genelde volkanik, yaylara ait değerler ile uyumludur. Baranla beraber Ocaklı bazaltlarının mangan bakımından yüksek tenoru. (%0,3-0,26) dikkate çekmektedir. Oyna volkanik yaylara, ait bazalt, ve andezitlerde ortalama değerler olarak Wedepohl (1975) %0,13, Bens (1976) %0,14 değerlerini vermiştir. Ocaklı yöresindeki man-

Majör Gfasilter %	Barit Basalt	(Breş) (Breccia)	Basit (Breş) »acile (Breccia)
(Major oxide)	OK 1	OK	OK 2
SiO ₂	43,01	46,72	40,19
TiO ₂	1,08	1,08	0,11
Al ₂ O ₃	16,14	16,4	13,80
(FeO)	13,27	14,6	1,20
(MnO)	0,55	0,38	0,11
MgO	7,06	6,02	0,70
CaO	8,06	5,34	0,18
Na ₂ O	(2,70)	(2,70)	(3,38)
K ₂ O	1,14	1,52	1,13
P ₂ O ₅	0,44	0,37	0,04
UO ₂	6,72	3,63	0,08
Toplamı (Total)	100,7	98,4	100,9

Tablo 4 : Ocaklı mangan cevherleşmesi yan kayaçlarına ait silikat analizleri (mangan ve demir oksitler toplamı olarak verilmiştir, Na₂O değerleri, yaklaşık).

Table 2 : Silicate analysis of the host rocks of Ocaklı manganese ore (manganese and iron oxides are given as total oxide, Na₂O value are approximate).

Element %	Bazalt Basalt-.....	(Breg) (Breccia)	Basit (Breg) Düacite (Breccia)
	OK, 1	OK 2	OK, 3
Mu.	0,38	0,26	0,08
Si	20,10	21,84	37,02
Fe	9,28	10,27	0,84
Ca	5,76	3,82	0,13
P	0,19-	0,16	0,02

Element ppm	OK 1	OK	%**	OK 8
Ba	—	—	61	n.c.
As	—	—	—	n.d.
Sb	—	—	—	n.d.
Cu	50	33	33	12
Zn	98	63	63	41
Fb	2	—	—	—
Ag	—	—	—	njâ.
Cd	—	—	—	n.,d.
Cö	5.1	54	54	n.d.
Ni	8	19	19	D.d.
Sr	272	287	287	36.3
Rb	49	17	17	75

Tablo S : Ocaklı mangan cevherleşmesi yan kayaların a ait bazı element analizleri {-cleteksiyon sınırı altında kalan analizleri, n.*i. tayini yapılmamış elementleri göstermektedir).

Table 3 : Some element analysis from host-rocks of Ocaklı manganese ore (.indicates analysis beneath detection limit, n.d. indicates elements which are not analysed),

ganez tenorunun yüksek olması epitermal faaliyetlerle ilgili olmalıdır. Manganezin, çok hareketli bir element olması, yan. kayaçların en ufak boşluklarına sızabilmesi ve böylece birçok kırık yüzeyinde mangan dandritlerini noluşması bu anomaliyi izah etmektedir.

Seçilmiş mangan cevherleri örneklerinden yapılan majör oksit analizleri tablo 4'te, bazı element analizleri ise: tablo 5'te verilmiştir. Bu tablolardan anlaşılacağı üzere seçilmiş örneklerde Mn'n dışında yüksek oranlarda Si, Ca, Fe, P, Ba, As ve. Sb elementleri bulunmaktadır. Diğer elementlerin oranları yaklaşık olağan düzeydedir, Nikko Bxp, (1977) raporında Ocaklı'dan alınmış, bir cevher örneğinde %0,002; Altın bulunduğu belirtilmektedir.,

Elementlerin birbirleriyle olan bağılıkları bakımından şu hususlar dikkati çekmektedir :

— Ca ile Si arasında yaklaşık bir ters orantı mevcuttur.

— Ca ile P arasında doğrusal bir bağıllık mevcuttur. Fosfor en yüksek, tenörlere yüksek kalsiyumlu örneklerde erişmektedir; olayısıyla fosfor getirilmeye değil,, önce ortamda mevcut olan. kireçtaşlarına, bağılıdır.

→ Cu, Zn ve Pb arasında doğrusal bir bağıllık mevcuttur... Eh yüksek, Cu, Zil, Bl tenörlüğün bu, lunduğu örneklerde silis oranının da yüksek, olması bu elementlerin başlıca hidrotermal getirilmeye bağlı olduğunu göstermektedir.

Zayıf cevherden ve zayıf cevhere eşlik eden yan kayalardan yapılmış; oksit- analizleri tablo 6'da, faazi element analizleri ise, 'tablo 7'de verilmiştir. Bu tablolardaki sonuçlara göre zayıf cevherde: silis oranı çok yüksektir. Bazı örneklerde kalsiyum, ve demir oranı da oldukça yüksektir. Seçilmiş zengin manganez cevherinde olduğu, gibi fosforun, kalsiyum, ile doğrusal bağıllığı olduğu izlenmektedir., Ba, As, Sb gibi elementlerin zayıf cevher için de de yüksek oranlarda olduğu, görülmektedir. Özellikle OC 12 örneğin baryum'tun çok yüksek tenörü dikkati çekmektedir. Cu, Zn ve pb arasındaki doğrusal bağıllık, ve bu elementlerin silis zengin cevherdeki mevcudiyeti zayıf cevher için de geçerlidir.

Ag Ye Cd, zengin ve zayıf cevherde çok az; miktarda bulunmasına rağmen, yine de olağan yaç kayalara oranla hafif bir anomali göstermektedir. Buna karşılık. Cö, Ni, Sr ve Tl oranları hem yan kayalarda, hem de cevher örneklerinde olağan düzeydedir.

Tablo 6 ve 7'de zayıf cevhere eşlik eden jaspilit ve kırmızı kireçtaşı analizleri de verilmiştir. Bu analizlerden, çok silisli bir kay aç olan jaspilitlerin önemli miktarda demir içerdiği ve antıman bakımından da zengin olduğu, anlaşılmaktadır. Kırmızı kireçtaşları n. ise,, kalsiyum dışında önemli miktarda silisyum ve alüminyum içermektedir. Silisyum bu kayaçlarda hem kırmızı malzemeye, hem de hidrotermal getirilmeye bağlı olarak bulunabilmektedir. Buna karşılık alüminyum muhtemelen feldispat türü kırmızı malzemenin varlığından ileri gelmektedir. Bu kireçtaşlarındaki mangan, demir, fosfor, baryum ve antıman miktarları da olağan bir kireç taşına oranla yüksektir. Fosfor kireç taşlarının oluşum ortamıyla ilgili olabilir. Buna karşılık diğer elementler muhtemelen yöredeki hidrotermal faaliyetle ilgilidir.,

ÖCÄKM MANGANEZ CEVHERÜŞMESTİFİN OLUŞITOFU

• Bilindiği gibi mangan cevherleşmeleri yüzeysel ayrışma., tortulaşma., volkanizma, plütonizma ve metamorfizma. • kofullarında oluşabilmektedir. Volkanik koşullard'a hem etealatif sedımanter, hem de volkanojenik hidrotermal oluşumlar olağandır.

Ocaklı mangan, cevherleşmesi çevre jeolojisi, yataklanma şekli., mineralojik ve jeokimyasal özellikleri bakımından; volkanik kökenlidir, Nitekim sadece Ocaklı yöresinde değil, bütün Doğu Karadeniz bölgesinde, volkanik kayaçların egemen olduğu "Üst Kreta" se oluşukları içerisinde mangan - cevherleşmelerine, rastlanmaktadır (MTA., 1960, Van, 1978). Ocaklı yöresinde de esas kütlelerin jaspilitlerle beraber 'kırmızı mreçtaşları içerisinde bulunmasına karşılık, • bazaltik

Majör Oksitler	Seçilmiş Manganez Cevheri örnekleri Selected samples of manganese ore							
(Major oxides)	OC 1	OC 2	OC 3	OC 4	OC 5	OC 6	OC 7	OC 8
(Mixpp	78,48	83/14	72,21	76,46	78,95	66,61	72,46	76,51
SiO ₂	7,20	22,10	1,65	»90	1,30	6,20	16,14	12,85
(Fe~G ₃)	0,42	1,57	3,04	1,98	0,60	0,37	2,40	0,53
Ca d "	3,37	4,68	8,95	%β®	3,44	14,03	1,1»	2,57
P ₂ O ₅	0,09	0,04	0,40	0,13	0,13	0,78	0,03	0,07
LA £	7,48	6,13	13,55	7,59	7,8»	11,17	7,24	7,47
Toplam. (Total)	97,04,	97,96	99,80	99,02	96,31	99,16	90,73	99,50

Tahlo 4: : Ocaklı manganez cevherleşmesi^ seçilmiş cevher örneklerinin, majör oksit analizleri, Manganez ve demir Asitler toplamı olarak verilmiştir, JL, €Xİ Um ° C* kayıp.

Table 4: : Major oxide analysis of selected samples of are from Ocaklı manganese and iron oxides, are given as total oxide l*.O.İ.İ loss, at 1000° C.

Element %	Seçilmiş Manganez Cevherleri örnekleri Selected samples of manganese ore							
(Major oxides)	OC 1	OC 2	OC 3	OC 4	OC 5	OC 6	OC 7	OC 8
Mn	54,62	44,15	50,26	53,21	53,55	46,36	50,43	53,25
Si	3,37	10,33	0,77	4,16	3,41	2,90	7,67	5,77
Fe	0,29	1,10	2,13	1,3«	0,42	0,26	1,68	0,37
Ca	2,41	3,34	6,40-	2,83	• 2,46	10,03	0,85	1,84
P	0,04	0,02	0,17	0,06	0,06	0,34	0,01	0,03

Element ppm	OC1	OC2	OC3	OC4	OC5	OC6	OC7	OC8
Ba	1160	3600	700'	2340	3390	5535	985	§23
As	2488	2012	1254	1185	3535	2598	.2431	923
Sb	802	408	437	423	587	318	177	294
Cu	56	218	38	179	§7	10	16	29
Za	27	60	22	53	41	15	15	12
Pb	21	63	25	28	18	25	2	2
Ag	8	4	8	18	16	17	4	13
Cd	85	46	15	30-	30	85	19	46
Co	27	19	21	18	37	10	16	8
Ni	11	13	8	17	7	91	11	24
Sr	48	54	130	284	43	16»	10	21
AI	-f	+	+	+	+	+•	+	;+.
Ti	182	30	150	240	90	174	60S	72

Tablo 5 i Ocaklı manganez cevherleşmesi^ seçilmiş cevher örnekleri element analizleri + işareti kalitatif olarak saptanmış, ancak kantitatif analizi yapılmamış elementler için kullanılmıştır. Sb, Se ve Mo bazı örneklerde iz olarak mevcuttur,

Table 5: Element analysis of selected samples of are, from Ocaklı manganese deposits. The *mign* -f is used for elements which are determined, qualitatively,.. Sb, Se and Mo are present as trace in some samples.

Majör Oksitler (Major oxides)	Zayıf Cevher örnekleri Sample» of poor ore				JaspiMt (Jasper)	kırmızı kireç., Meé limestone		
	ÖC?	"OOIO	5 Öİİ	OCİ2	ÖCİİ	CWK4	OK5	OK 6
(MM.,O ₃)	38,21	58,95	56,24	50,53	13,74	1,20	0,67	0,36
SİCC	56,38	25,5?	10,20	29,64	36,37	87,11	12,91	12,43
(FE ₂ O ₃)	1,73	0,20	1,45	0,39	19,58	10,81	0,63	0,92
CaO"	1,72	2,99	12,88	6,44	13,92	• 1,18	40,46	39,78
P ₂ O ₅	iz	0,09	0,74	0,26	0,78	0,01	3,74	3,07
LrAl.	3,8ft	10,67	8,56	8,68	6,82	1,48	37,75	38,28
Toplam. (Total)	101,84	98,42	99,05	95,94	91,21	101,79	96,16	94,84

Tablo 6 : Ocaklı manganez cevherleşmesine ait zayıf cevher Örneklerinin majör oksit analizleri. O u i (jaspilit) ile- OK5 ve OK 6 (kırmızı kireçtaşı) emekleri, karşılaştırma amacıyla tabloya alınmıştır. Manganez ve demir- oksitler toplam olarak, verilmiştir. I*£>X: 1000 °C'fle kayıp.

Table S : Major oxide analysis, of samples of poor ore from Ocaklı «manganèse deposits. The samples OK 4 (Jasper) and OK 5, OK 6 (red' limestone) are 'taken in the table for comparison. Manganese' and iron» oxii.es are given as total oxide. I«X>,L: loss at 1000 °C.

Element •%	Zayıf Cevher Poor «re				Jaspilit Jasper	Kırmızı kireç. Red limestone		
	Oİİ5	OC It	OCİİ	OC1«	OC İS-	OK4	ÖSİS	ÖK6
Mn	26,50	41,03	39,14	35,17	9,56	0,84	0,47	0,25
Si	26,35	11,93	8,97	13,85	17,00	40,72	6,03	5,81
Fe	1,21	0,14	1,01	0,27	13,70	7,56	0,44	0,64
Ca	1,23	2,14	9,21	4,60	9,95	0,84	28,92	28,43
P	iz	0,04	0,32	0,11	0,34	iz	1,63	1,34

Element ppm	OC9	OC10	OC11	OC	I2	OOIS	OK 4	OK 5	OK 6
Ba	620	126	210	18389	1656	105	210	105	
As	2904	1367	249	673	946	75	4	—	
Sb	411	398	239	287	393	747	440	430	
Co	331	31	20	38	30	39	34	31	
Zn.	76	21	23	39	43	7	8	13	
Pb	50	1	—	7	.26	5	8	—	
Ag	10	•—	26	9	17	—	54	—	
Cd	60	9	28	—	28	—	—	—	
Co	7	8	5	6	34	27	3	10	
Ni	15	14	14	19	14	12	—	5	
Sr	70	19	75	569	295	1.4	318	375	
Al	4.	-l.	-f	9738	-f	-f	1,1061	1,2543	
Ti	61	114	. 456	—	1811	28	168	282	

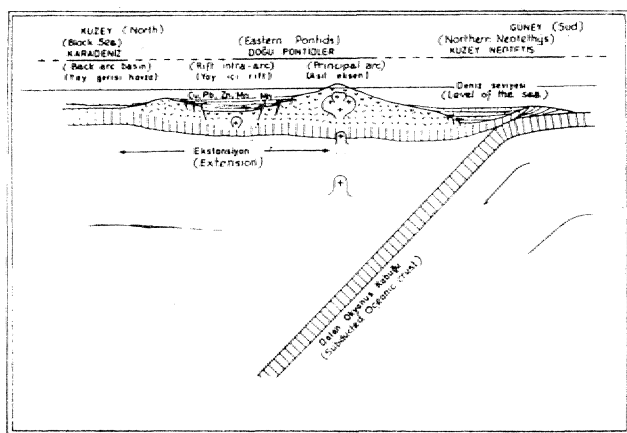
Tablo 7 : Ocaklı - manganez cevherleşmesi zayıf cevher elemeni; analizleri, OK 4 Jaspilit) OK 5 ve OK 6 (kırmızı kireçtaşı) karşılaştırana için tabloya atamıştır. — deteksiyon sınırı altınıla kalan analizleri, + kaJÜtaW olarak saptanafoilen elementleri .göstermektedir, Rb, Se ve Mo bazı örneklerde iz olarak mevcuttur.

Tafele 7 : Element analysis of poor ore from Ocaklı, ananganese deposits. ÖK4 (Jasper) and OK 5, OK 6 (red limestone) are taken in the table for comparison, — indicates analysis beneath detection limit, + indicates, elements which are determined qualitatively. Rb, Se and Mo are present as trace to some samples»

Jay, tüff ve breşler ile dasitif tüf ve breşler içerisinde de cevherleşme mevcuttur. Yataklanma şekli de tamamen volkanik bir kökeni iğaret etmektedir,, Kırmızı kireçtaşları içindeki kısa boyutlu şişman mercetti yığınların yanında, damarcık, stokverk, saçınım ve yumru şeklinde manganez cevherleşmelerinin, bulunuşu ancak hidrotermal getirimler ile açıklanabilir. Mineralojik bileşim ve özellikle braunit volkanojenik yataklara özğüdür (Stanton, 1972, Roy, 1976, R&inöhr, 1080). Bikaibit minerali de Stanton'a (1972) göre 'yüzeze çok yak m oluşuklar içinde olağandır. Biger taraftan baryum, arsenik, antimuan gibi elementlerin, yüksek oranları da volkanik bir kökene özğüdür.

Ocaklı yöresinde volkanojenik hidrotermal getirimler çok sıg seviyelere kadar yükselmişler, hatta henüz diyajenezlerini tamamlamamış kay açlar içine nüfuz edebilmişlerdir. Cevherleşmenin oluşum ısı bu nedenle son derece düşük olmuş ve epitermal koşulları aşmamıştır. Oluşum sırasında yüzey sularının da etken olduğu varsayılabilir. Amorf manganez mineralle rinin varlığı muhtemelen yüzeysel koşullara bağıdır.

Gerek Ocaklı Manganez zuhurunun, gerekse Doğu Karadeniz Bölgesindeki diğer manganez zuhurlarının oluşumunda bölgesel jeolojinin çok büyük bir etkisi olduğu anlaşılmalıdır. Bu zuhurların, hemen hemen hepsi Üst Kretase yaşlı tortullaşma havzaları içinde yer almışlardır (Şekil 1), Tortullaşma havzaları ise, Doğu Pontidier ada yayının Kuzey zonunâa gelişen graben oluşuklarına veya başka bir deyişle yay içi rift oluşuklarına tekabül etmektedir (Şekil 10). Ada yaylarının en kalın olduğu ve en önemli granit sokulumlarının bulunduğu asıl eksene göre iç kısımda yer alan yay içi rift oluşukları ekstansiyon, rejimiyle ilgilidir (Uyeda, 1981). Söz konusu riftlerin bimodal bir volkanizmaya sahne oldukları ve önemli volkanojenik mineralizasyonla riçerdikleri bilinmektedir (Sillitoe, 1981). Doğu Pontidler'de önemli minera-



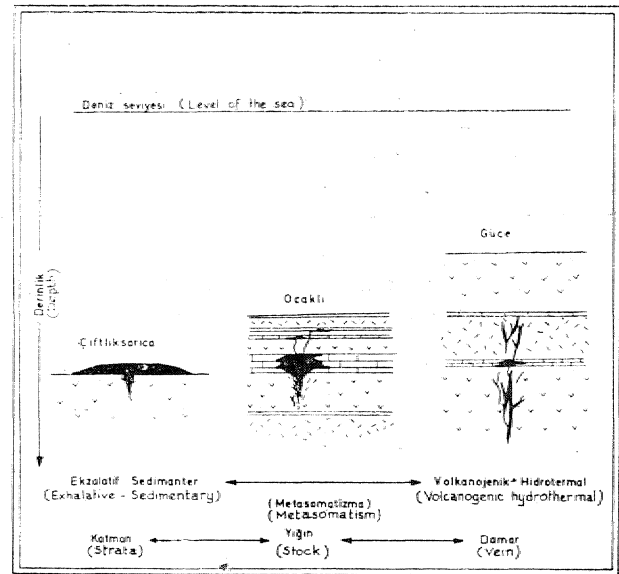
Şekil 10 : Üst Kretas© sırasında Doğa .Boittliler ata yayının şematik feesitS:.

Figure i#: Schematic section of the PontÜl istanl-are ffuring Upper Cretaceous.

lizayosnlar içeren tortullaşma havzalarının • granitik kayalar ile belirlenen asıl eksene göre Kuzey'de bulunduğu dikkate alınacak olursa, ekstansiyon rejimi oluşturabilecek şekilde Kuzey'e doğru bir yitimin, mevcudiyetini kabul etmek gerekir (Şekil 10). Yay içi rift zonlarında volkanizmanın ve bu volkanizmaya eşlik eden -cevherli getirimlerin rifti belirleyen tektonik hatlar vasıtasıyla yerleştikleri düşünülebilir. "

Tortullaşma havzalarında taban kayacının deniz seviyetine göre olan derinliği orta kesimden kenarlara doğru azalmış olacaktır.. Dolayısıyla derin kökenli getirimlerin deniz seviyesine göre belli Mr derinlikte yerleştiği kabul edilse bile, bu yerleşim yerellinin deniz tabanındaki kayacın yüzeyine göre olan derinliği, bir yerden diğerine değişik olacaktır,' Böylece tortullaşma havzalarının deniz seviyesine göre en derin kesimlerine varan, volkanojenik hidrotermal 'getirimler, deniz 'suyuna erişebilecekler ve' ekzalatif seaimanter cevherleşmeleri oluşturacaklardır... Buna karşılık denizin sıg olduğu kesimlerde hidrotermal getirimler yüzeye- ulagamıyacıklar ve. genellikle-veya stokverk halinde hidrotermal cevherleşmeler' oluşturacaklardır (Plimer, 19*81). Yarı sıg kesimlerde ise "sub-surface"* oluşuklar sözkonusudur.

Doğu Karadeniz 'bölgesinde de. manganez cevherleşmelerinin oluşum koşulları- ve yataklanma şekilleri benzer şekilde tortullaşma havzalarının taban derinliği ile de kontrol edilmiştir (Şekil 11). Ekzalatif sedimanter oluşumlu ve katman şekilli • Çiftlik Sâ-nca zuhur«. (Mesudiye-ördu), merceksi yığın şekilli Ocaklı zuhuru (Maçka-Trabzon) ve genellikle damar şeklinde yataklanmış Güce zuhuru (Hrebolu-Giresun)



Şekil 11 : Doğu Karadeniz manganez cevherleşmelerinin oluşam koşuttan ve yataklanma şekliMerf.

.Figure 11 : Illustration of the emplacement of the manganese ore deposits in the Black Sea Region,

taban, derinliğine bağlı olarak değişik şekillerde yataklanmışlardır. Diğer taraftan bu cevherleşmelerin oluşum ısıları ve mineralojik bileşimleri de farklı olmuştur. Çok düşük ısı ekzalatif sedimanter mangan cevherleşmelerinde, yüzeysel ortamın oksitleyici koşullarında ve nispeten yüksek pH değerlerinde, pirolüsit ve manganit gibi mineraller oluşmuştur. Buna karşılık biraz daha yüksek ısı, damar tipi cevherleşmelerde, ortamın nispeten redükleyici koşulların da, braunit ve biksibit gibi mineraller teşekkül etmiştir, Ocaklı zuhurunda da, bu minerallerin varlığı cevherli getirimlerin tamamen yüzeye varamadıklarının bir delilidir. Ancak, deniz tabanı yüzeyine çok yakın bir derinliğe kadar gelebilmiş olan getirünler diyajenezlerini tanımlamamış oluşuklar içine 'kadar sızabildiklerinden metasomatoz olayı bu tip için belli 'bir ölçüde gerçekleşebilmiştir. Böylece; silisleşmiş kireçtaşları ile rodokrozit ve manganokalsit mineralleri oluşmuştur.

EKONOMİK ÖNEM

Doğu Karadeniz bölgesinde tarafımızdan yapılan incelemeler ve daha önceki araştırmalar (MTA, 1965, 1980, Koprova, 1976, Van, 1978, özbeşikçi ve diğ., 1981, Musaogiu ve Akıncı, 1983) bu bölgedeki mangan cevherleşmelerinin ancak çok küçük yataklar oluşturabildiğini göstermiştir. Bölgede günümüzde sürdürülen bir mangan işletmesi mevcut değildir, Eski işletmeler de (Abuhemgin, Pirki, Çiftlik Sarca, Ocaklı, vb.) en fazla birkaç yüz ton cevher sağlayabilmiştir.

Cevherleşmelerin çok büyük bir çoğunluğu, volkanojenik hidrotermal oluşum nedeniyle bol silislidir ve dolayısıyla serttir. Bunlar kullanım bakımından metalürjik cevher niteliğindedir. Özetle karbonatlı kayalar ile beraber bulunan, cevherleşmelerdeki yüksek fosfor tenörleri olumsuz bir faktör olarak belirlemektedir. Ender olarak bulunan ekzalatif sedimanter cevherleşmeler ise pirolüsit içermeleri, silis oranlarının, as. oluğu ve yumuşak, yapıları ile nispeten daha büyük, bir ekonomik önem taşımaktadır.

Ocaklı mangan zuhuru. 1954 ve 1955 yıllarında işletilmiştir. Yaklaşık 2 m, eninde ve 2 m. yükseklikte açılmış galerilerde yapılan gözlemlere dayanarak buradan, 600 ton. kadar cevherin, çıkarıldığı tahmin edilebilir. Çıkarılan cevherin bir bölümü galeri önünde pasa içinde dağınık halde bulunmaktadır.

Cevherleşmenin en zengin kısımlarının alındığı anlaşılmaktadır. Bununla beraber çıkarılmaya hazır bir miktar daha cevher bulunmaktadır. G.1 galerisinde açılan ceplerden (Şekil 8) 'buradaki cevherleşmenin yanal yayılımının en az; 7 m, olduğu görülmektedir. Tavanda ve tabanda sürekli olarak izlenen cevherleşmenin düşey yayılımının da yaklaşık 4 m. olduğu tahmin, edilebilir, G.1 galerisi ile G.2 galerisi arasında cevher devamlı değildir. Nitekim. G.2 galerisinde cevher tavanda SW'ya eğimli dasitik tüp ile sınırlanmıştır (Şekil 9), Ancak bu galeride de açılan ceplerden, cevherleşmenin yanal olarak en -az 10 m, düşey ola-

rak yaklaşık 4 m., devam ettiği düşünülebilir. Böylece G.1 ve G.2 galerileri boyunca halen birkaç bin. ton muhtemel cevher rezervinin, var olduğu, ortaya, çıkmaktadır. Bu değerlendirme Ocaklı mangan zuhurunun çok küçük bir yatak olduğunu belirlemektedir.

Ocaklı zuhurunda seçilmiş cevher örnekleri ortalama %50, 48 Mu içermektedir. Bu değer mangan cevheri için kabul edilen %44 oranındaki yaklaşık sınır tenor değerinden yüksektir. Tenor, mineralojik bileşim ve kimyasal özellikler bakımından (Öztunalı, 1973) Ocaklı mangan cevheri metalürjik cevher niteliğindedir. Cevherdeki silis ve fosfor oranları tolerans, sınırına çok yakındır. Silisin varlığı cevherin çok sert olmasına neden olmaktadır.

SONUÇ

Doğu Karadeniz mangan cevherleşmeleri genelde bazı ortak özelliklere sahiptir. Doğu Pontidlerin güney kesiminde bulunan birkaç örnek dışında cevherleşmeler Üst Kretase (Senoniyen) yaşlıdır ve geniş anlamdaki volkanotortul kayalar arasında bulunmaktadır. Bimodal bir volkanizmaya bağlı olarak, getirinür volkanik kökenlidir. Cevherleşmeler çok büyük bir çoğunlukla, Doğu Pontidler Kuzey kesiminde yayı içi rift zonlarında yer almıştır. Dolayısıyla oluşumlarında, ekstansiyon rejimli bir yitim rol oynamıştır.

Doğu Karadeniz mangan cevherleşmeleri kendi aralarında bazı farklılıklarla arz etmektedir. Bu farklılıklara dayanarak baslıca üç alt. tip ayırt etmek mümkündür. Birinci alt tip ekzalatif sedimanter oluşuklardır. Katmansı yapıda olan ve bazaltik kayalar üzerinde yer alan bu cevherleşmelerde pirolüsit ve manganit mineralleri karakteristiktir. Cevherleşmelerin yumuşak dokusu düzenli şekilleri ve mineralojik bileşimleri bunların nispeten, daha fazla bir ekonomik öneme, sahip olmalarını sağlamıştır. Ayrıntılı olarak, incelediğimiz Ocaklı zuhuru ikinci alt tipe örnektir, ikinci alt tip yığın, me.cek.si yığın, ve stokverk şeklinde olan ve metasomatozun az. veya çok rol oynadığı, volkanojenik hidrotermal. cevherleşmelerdir. Yan kayalar genellikle kırmızı kireçtaşları veya piroklastik kayalardır. Yan, kayalarda önemli silisleşmeler ve jaspilit oluşumları söz konusudur. Braunit ve biksibit karakteristik, minerallerdir. Cevherin forforca zenginliği belirgindir. Ekonomik önemleri sınırlıdır. Üçüncü alt tip fee, damar şeklindeki volkanojenik hidrotermal cevherleşmelerdir. Yan kayaların daha ziyade dasit veya bazalt niteliğinde olduğu bu tipe 'braun. it biksibite oranla daha fazla bulunmaktadır. Ancak, bizzat cevherin çok. silisli olması ekonomik, önemi azaltmaktadır.

DECMNİJEN BELGELER

Adamia, Sh, A., Lordkipanidaze, M.B., ve Zakariadze, G.S., 1977; Evolution of an Active: Continental Margin as Exemplified, by the Alpine History of the Caucosus. Tectonophysics, 40, p. 183-199.

- Aslaner, M., 1977; Türkiye. Bakır-Kurşun-Çinko' Yataklarının Jeolojik ve Bölgesel Sınıflamasıyla Plaka Tektoniği. Yönünden İncelenmesi. K.T.Ü., Yer Bilimleri Fakültesi, Yayın No, 12, Trabzon,
- Aslaner, M., Gedikoğlu, A., ve Tülümen, E., 1982; Harşit vadisi polimetalik mineralizasyonlarının ayrıntılı araştırılması^ TÜBİTAK Proje No: TBAG-390, (Yayınlanmamış).
- Beus, A.A. 1978; Geochemistry of the Lithosphere, Mir Publishers.
- Bocalfetti, M., Manetti, P., and Peccarillo, A., 1974; Hypothesis on the Plate Tectonic Evolution of the Carpatho-Balkan Arcs. Earth and Planetary Science Letters, 23, p. 193-198,
- Fleischer, M., and Richmond, W., 1943; The Manganese Oxide Minerals: A preliminary report. Economic Geology, No 4, p. 260-286.
- Gedikoğlu, A., 1970; Etude Géologique de la Région de Gököy (Province D'Ordu-Turquie), Thèse de Doctorat, Un, de Grenoble,
- Gedikoğlu, A., 1970; Harşit Granit Karmaşığı ve Çevre Kayaçları (Giresun-Doğankent), KTÜ. Yer Bilimleri Fakültesi Doçentlik Tezi,, Trabzon, (Yayınlanmamış).
- Gedikoğlu, A., Pelin, S. ve Özsayar, T., 1982; Gököy (Ordu) Yöresinde bir Paleokaldera İle Cevherleşmelerin Konumu Arasındaki İlişkiler, K.Ü. Yer Bilimleri Dergisi, Jeoloji, Cilt 2, Sayı 1-2, S. 117-130, Trabzon...
- Gedikoğlu, A., Pelin, S., and Özsayar, T., 1979; The Main, lines of the Eastern Pontids in Mesozoic era. Geotectonics, Abstracto, p. 68-69, Ankara.
- Gedikoğlu, A., ve Van, A., 1983; Artvin yakın, yöresine ait Jeolojik Bulgular, 37 TÜK. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Tebliği özetleri, s. 47-48, Ankara.
- Koprovica, D., 1976; Hopa-Arhavi Bölgesinin Jeolojisi, Yapısal özellikleri ile Sülfür ve Manganez Zuhurları (NE Türkiye). MTA Dergisi, Sayı 87, s. 1-20, Ankara,,
- Mitchell, A.H.G., 1976; Tectonic Settings for Emplacement of Subduction-related Magmas and Associated Mineral Deposits, in: Cronin, D.F., Ed., Metamorphism and Plate Tectonics: Geol. Assoc. Canada Spec. paper 14, p. 3-21.
- MTA, 1965; Türkiye Manganez Yatakları, MTA. Yayın No. 120, Ankara.,
- Müsaoglu, A., ve Akıncı, S., 1983; Ordu-Ulubey-Akoluk Manganez Cevherleşmesi Jeoloji Raporu, MTA, Maden Etüd Dairesi, Ar. Rap. No. 1875 (Yayınlanmamış)..
- Nikko Bixp. and Development öo., 1977; Report on Geological Survey of Trabzon Area, Northeastern Turkey (Consolidated. Report).
- Nuffield, E.W., 1967; In "Powder Diffraction File Joint Committee on. Powder Diffraction Standarte, Inorganic Vol., No PD15-105RB" Philadelphia.
- Özbeğikçif, A., Kırıcı, İf, Ye 'Uysal,, 11, 1981; Ordu-Giresun-Gümüşhane Yöresindeki Manganez Zuhurlarına ait Prospeksiyon raporu, MTA,, ifaden. Etüd Dairesi, Ar, Rap,, No. 1732 (Yayınlanmamış).
- Özsayar, T., Pelin, E., ve Gedikoğlu, A., 1981; Doğu Pontidler'de Kretase, KTÜ. Yer Bilimleri Dergisi, Jeoloji,, Cilt 1, Sayı 2, s. 6&-114, Trabzon.
- Öztunalı, Ö., 1973; Maden Yatakları, Oluşumları ve Değerlendirilmesi, İst-tanbul.
- Plimer, I.R., 1981; Water Depth-a Critical Factor for Exhalative Ore Deposits, BMH Journal of Australian Geology and Geophysics, Vol. 6, p.293» 300.
- Raindohr, P., 1980; The Ore Minerals and Their Integrowths. Vol. 2, Pergamon press.,
- Roy, S., 1976; Ancient Manganese Deposits in Wolf, K.H., Handbook of Strata-Bound and Stratiform Ore Deposits Vol, 7, p. 395-477,
- Sillitoe, R.J.B., 1981; Ore Deposits in Cordillera and Island-arc settings, In Dickinson, W.R, and Payne, W.D.Ed., Relations of Tectonics to Ore Deposits In the Southern Cordillera, Arizona-geological soc, digest., Vol. IXIV, p. 49-69.
- Staaten, R.L., 1972; Ore Petrology, McGraw-Hill Book Company.
- Şengör A.M.C., 1980; Türkiye'nin Neotektonisinin Esasları TJK. Yayın,, Ankara.
- Şengör A.M.C., Yılmaz, Y., 1983; Türkiye'de Tetis'in 'Evrimi :: 'Levha Tektoniği Açısından bir yaklaşım. TJK, Yerbilimleri Özel Dizisi, No. 1,, Ankara.
- Tokel, S., 1977; Doğu Karadeniz Bölgesinde 'Eosen. Yaşlı Kalkalkalen Andezitler ve Jeotektonizma, Cilt 20, sayı, 1, s. 49-54, Ankara,
- Tokel, S., 1981; Plaka Tektoniğinde Magmatik Yerleşimler ve Jeokimya, Türkiye'den Örnekler, Yeryuvarı ve insan., Cilt 6, Sayı, 3-4, s. 53-66, Ankara.
- Üyede, S., 1981; Subduction Zones and Back Arc Basins-A Review, Geol, Rundsch., Band 70, Heft 2, p. 552-569..
- Van, A., 1978; Doğu Karadeniz Bölgesi Demir Ruhşat ve Manganez Mekşuf Sahaları Etüd Raporu MTA, Rap. No. 1137, Ankara (Yayınlanmamış).
- Villiers de F.R., Herbstein F.H. 1967; Distinction Between two Members of the Braunite Group. The American min. Vol, 52, Jan-Feb. 1967.
- Wedepohl, K.H., 1975; The Contribution of Chemical Data to Assumptions About the Origin of Magmas from the Mantle., Fortschr. Miner., 52/2, p. 141-172,, Stuttgart.

