

TÜRKİYE MANGANEZ YATAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE KONUNUN ÜLKEMİZ AÇISINDAN ÖNEMİ

Gündüz ATEŞOK*

ÖZET

Bu tebliğde, Türkiye'de tespit edilmiş ve rezervleri araştırılmış olan manganez yataklarına ait cevherlerin saptanılan özellikleri belirtilerek, gerek rezerv gerekse diğer ekonomik etkinlikler nedenleri ile manganez oksit yatakları arasında önem kazanan Trakya bölgesi manganez yataklarında mevcut bulunan cevherlerin şimdiye kadar saptanmış olan rezerv ve tespit edilmiş özellikleri ortaya konularak, endüstriyel amaçlarla kullanılabilme olanaklarını ortaya çıkarabilmek için, zenginleştirme konusu münakaşa edilmiştir,

ABSTRACT

In this paper certain details are given for the manganese ore deposits of Turkey, for which reserve estimations are available. In particular, emphasis is given to the deposits of manganese oxide existing in the Trakya Region, owing to their considerable importance with respect to both reserves and economical exploitation. Various technical aspects and industrial uses of these ores are discussed, together with suitable methods for up-grading them.

(*) Maden Yuk. MUH. — İTO — Maden Fakültesi,

1. GİRİŞ

Türkiye gelişim düzeyi içinde ortaya çıkacak yüksek tenörlü manganez oksit cevheri (metalürjik cevherler, kimyevi dereceli cevherler ve batarya endüstrisine uygun dereceli cevherler) ihtiyacını mümkün olduğu kadar yurt içinden karşılamaya gayret edecektir. Türkiye, bir ölçüde buna öncelikle bu döviz darboğazında mecburdur. Aynı zamanda kalkınması için gerekli sermaye birikiminin önemli bir bölümü ancak kendi öz kaynaklarının kullanımı şeklinde mümkün olacaktır.

Türkiye'de uzun yıllardan beri manganez yatakları aranmış ve halen aranmaktadır. MTA Enstitüsü ve bazı araştırmacıların çalışmaları sonucu bugüne kadar ortaya çıkarılmış olan rezervler hemen hemen yurdun her yöresine dağılmış olarak göze çarpmaktadır. Halen mevcut bilgiler; birkaç kısa araştırma ile prospeksiyon yapan araştırmacıların intibalarını kısa tablolar şeklinde veren yüzeysel raporlardan ibaret kalmıştır. Elde olunan bilgiler yurdumuzda halen bilinen bütün manganez yatak tiplerinin mevcut olduğunu ortaya koymuştur. Fakat özellikle tenörlerin ve bazı hallerde de rezervlerin düşüklüğü nedeniyle bir çok manganez sahaları işleticileri tarafından terk edilmiştir.

2. TÜRKİYE MANGANEZ YATAKLARI

Türkiye'de halihazırda bilinen manganez yatakları yurdun hemen hemen her yöresine dağılmış oları küçük rezervli yataklardır. Çeşitli dezavantajları nedeniyle bu düşük manganez oksit yataklarının % 90'ını çalıştırılmamakta olup ancak % 10'unun özel sektör işleticileri tarafından sadece zengin Mn içeren kısımları alınmakta, diğer kısımları atılmaktadır. Keza; birkaç küçük işletmede ise, tenor yükseltmek gayesi ile triyaj yöntemi tatbik edilmekte ve çıkarılan cevherin ortalama % 90'ı zayıf edilmektedir.

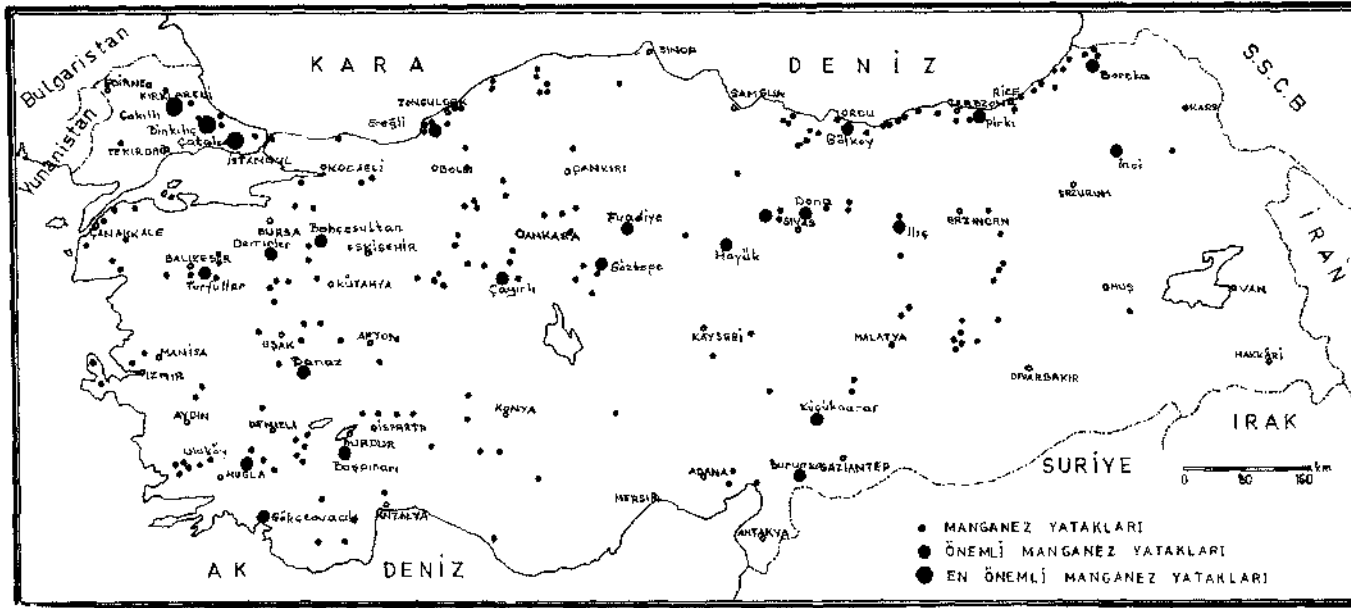
Türkiye'de mevcut en önemli manganez yatakları, eldeki bilgilerle aşağıda verilmiştir. Eldeki bilgilerin ışığı altında aşağıda belirtilmeyen diğer tüm manganez yatakları "Türkiye manganez haritasında" gösterilmiştir.

2.1. TÜRKİYENİN EN ÖNEMLİ MANGANEZ YATAKLARI

2.1.1. Karadeniz Bölgesi Yatakları

Bölgedeki yataklar çoğunlukla küçük yataklardır. Bu cevherlerde mangan minerali esas olarak piroluzit'dir. Tali olarak manganit, hausmannit, psüömelan ve kriptomelan bulunur.

TÜRKİYE MANGANEZ YATAKLARI DAĞILIM HARİTASI



Faydalanılan Kaynaklar:

- Türkiye Manganez Yatakları, MTA Enstitüsü Yayını, No. 120, 1965
- Özpeker, I.- Maden Yatakları Ders Notları, İTÜ Maden Fakültesi.
- Uzkut, İ.- Türkiye Manganez Madenciliği ve Geleceği, MTA Dergisi, Ekim 1971.
- Ryan, C.W.- A Guide To The Known Mineral of Turkey, MTA Enstitüsü Yayını, 1960 Ankara.

Bölgedeki Önemli Yataklar:

Tütüncüler (Artvin)

Yatakta esas cevher minarelleri piroluzit ve psilomelan'dır. Gang olarak bol miktarda silis bulunur. Ortalama % 25 Mn içerir. 100.000 ton üzerinde rezerv tahmin edilmektedir.

Topkirazlar (Zonguldak)

Yatağın esas cevher minerali piroluzit'dir. Rezerv 200.000 ton olarak kabul edilmiştir. Yatak silis'çe zengindir.

Gökçepınar (Zonguldak)

Ortalama % 35 Mn ihtiva eden yatakta mangan minerali olarak piroluzit ve psilomelan mevcuttur. Rezerv hakkında kesin bir bilgi mevcut değildir. Ancak rezervin 100.000 tonun üzerinde olduğu tahmin edilmektedir.

İnci (Erzurum)

Ortalama görünür + olası rezerv toplamı 50.000 ton olan yatak % 47-51 Mn ve % 16 civarında SiO₂ ihtiva etmektedir. (Hamamcıoğlu A. 1964).

Çayırılı (Erzincan)

Esas cevher minerali piroluzit'dir. Ortalama % 52 Mn ve % 18 SiO₂ içerir. Görünür rezerv toplamı 100.000 tondur. (Hamamcıoğlu A. 1964).

İliç (Erzincan)

Cevher mineralleri esas olarak psilomelan ve piroluzit olan yatak ortalama 100.000 ton görünür rezerv ihtiva etmektedir. Cevher kalitesi alj: kotlara gidildikçe daha da artmaktadır. Ortalama Mn içeriği % 43-45'dir. Cevher içinde ortalama % 14 SiO₂ ve % 12 BaSO₄ mevcuttur.

2.1.2. Batı Anadolu Yatakları

Bölgedeki yataklar genellikle küçük ve düşük derecelidir. Bir çok yerlerde Mn içeriği % 30'un altına düşer.

Bölgedeki önemli Yataklar:

Çatlıcak (Balıkesir)

Göl yatağı % 33 Mn içerir ve oldukça silislidir. % 50 Mn içeren zengin damarlar pek çoktur. Görünür + olası rezerv toplamı 50.000 ton civarındadır.

Uluköy (Denizli)

Esas cevher minerali braunit'dir. Cevher % 37-44 Mn içerir. 100.000 ton üzerinde rezerv tahmin edilmektedir.

Banaz (Uşak)

Muhtemel rezervi 200.000 ton olan yatağın ortalama Mn içeriği % 25-35 arasında değişmektedir. Bol miktarda demir (özellikle limonit) içeren cevherin ortalama demir içeriği % 20'dir. Cevher mineralleri esas olarak piroluzit, psilomelan ve braunit'dir.

2.1.3. Orta Anadolu ve Alpin Kıvrımlı Toros Silsilesi Yatakları

Bunlar birbirlerine yakın yataklardır. Başlıca cevher mineralleri piroluzit ve rodokrosit'dir. Gang minerali esas olarak silis'dir.

Bölgedeki Önemli Yataklar:

Kızılcaviran ve Yakayı (Eskişehir)

Yatakta mineralleşme uzunluğu 500-700 metredir. Cevher minerali esas olarak piroluzit'dir. Ortalama % 40-50 Mn içerir. Rezerv hakkında bir bilgi mevcut değildir.

Çayırılıkoy (Ankara)

Cevher esas olarak piroluzit ve hausmannit'dir. Silis miktarı çok yüksektir (ortalama % 20). Görünür + olası rezerv toplamı 225.000 ton olarak saptanmıştır. Yatak ortalama % 3547 Mn içerir.

Demirlibel ve göktepe (Ankara)

Yatak hakkında bilgi edinilmemiştir.

Akseki, Gökçeovacık (Muğla)

Cevher esas olarak rodokrosit'dir. % 32 Mn içerir. Cevher rezervi toplamı 100.000 ton olarak tahmin edilmektedir.

Elmadağ (Ankara)

Yörede 2 yatak mevcuttur. Kılınçlar manganez yataklarının görünür rezerv tahmini 9500 ton civarındadır. Ovher ortalama % 39-48 Mn içerir. Ancak cevher tenörü alt kotlarda düşmektedir. Cevher mineralleri piroluzit, psilomelan ve braunit'dir.

Haymana (Ankara)

Yörede mevcut bulunan 3 ocakta tespit edilen görünür + olası rezerv 215.000 ton civarındadır. Cevher ortalama % 22 SiO_2 ihtiva eder. Ortalama Mn tenörü % 47 civarındadır. Cevher mineralleri genel olarak piroluzit ve hausmannitten oluşmuştur.

2.1.4. Trakya Bölgesi Manganez Yatakları

Bölgedeki manganez yatakları Çataıca'dan itibaren kuzey-batı doğrultusunda Kırklareli'ne doğru görülmektedir. En önemlileri Çatalca, eski adı Istranca olan Binkılıç ve Çakılı yataklarıdır. Türkiye'nin en büyük ve ekonomik manganez yatakları tortul tipte bu bölgede bulunmaktadır.

Eksik istatistiki bilgilere rağmen, Trakya manganez yataklarının Türkiye manganez madenciliğindeki etkinliğini şu şekilde yanıtlamak mümkündür.

1962-1967 yılları arasında Trakya bölgesi cevherleri, senelik milli üretimin % 21.3 (1962) ile % 87 (1964) oranları arasında, Trakya manganez yataklarının toplam yurt üretimine katkısı % 80 olarak kabul edilebilir (İ. Uzkut).

1970-1977 yılları arasında da, Trakya manganez cevherleri yurtiçi tüketimin, pil endüstrisinin istediği koşullardaki cevher tüketimi hariç tutulacak olursa, gene büyük bir miktarını karşılamıştır. Bu yıllarda da yurt üretimine katkısı ortalama % 75 olarak kabul edilebilir.

Çakılı maden yatağı için 8 km² 'lik cevher ihtiva eden bir alan ortaya çıkarılmıştır. Dekapajın maksimum 5 m. olması, aralıksız bir açık işletme imkanının olanak dahilinde olduğunu göstermektedir. 8 milyon ton olası bir rezerv mevcuttur. Yeniden yapılacak araştırmalarla bu rezervin birkaç misline çıkmasında mümkündür. Zira yapılan rezerv araştırmaları 1940-1950 yıllarına dayanmaktadır. O yıllardan sonra pekçok araştırmacı tarafından bölgede yeni rezervler tespit edilmiştir.

Binkılıç'da 1 milyon ton rezerv ortaya çıkarılmıştır (1967, H. Güleç). Ancak bu bölgede; dekapaj kalınlığı, ocaklar arasından çıkan dereden itibaren ku-

zey, güney ve batı istikametinde gittikçe artmaktadır. Bu nedenle açık işletmecilikten ziyade yeraltı işletmesine geçilmesi zorunlu olacaktır. Bölgede yer yer dekapaj kalınlığı 20-30 m'yi bulmaktadır.

Çatalca ocaklarındaki araştırmalar istenilen düzeyde olmadığı için, bu yöredeki mevcut rezerv kesin olarak bilinmemektedir. Bölgede pek çok küçük ocak, küçük manganez işletmecileri tarafından çalıştırılmaktadır.

Trakya manganez ocaklarının ortalama mangan içeriği % 20-38 arasında değişmektedir. Bu içeriği, şimdiye kadar triyaj yöntemi ile küçük değerdeki verimle % 35-45'e çıkarmak mümkün olmuştur. Tatbik edilen triyaj yöntemi önemli miktarda cevherin ekonomik değerlendirilmemesine yol açmakta olduğundan terk edilmiştir.

Trakya manganez yatakları, Türkiye'nin halihazırda bilinen tüm manganez yatakları ile karşılaştırılacak olursa, aşağıda saptarılan avantajlar gayet belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.

- 30 milyon ton görünür + muhtemel rezerv.
- Uygun bölge şartları;

Çatalca limandan 20, Çakıllı 65 ve Binktlıç 50 km. uzaktadır. Buradan Trakya manganez yataklarından elde edilen tıvönan cevherin deniz yoluyla nakliyatı çok kolaydır.

- İyi işletme şartları;

Cevher genellikle yeryüzüne çok yakın bulunduğundan ve homogen bir yayılım gösterdiğinden, hemen hemen her yörede açık işletme olanakları mevcuttur.

Trakya manganez yataklarının yukarıda belirtilen avantajlarına karşılık, tek dezavantajı İse: Ortalama % 20-38 Mn arasında değışen içeriklerin, manganez cevheri işleyen endüstri kollarının şartlarına göre düşük olmasıdır. Bu nedenle, bölgeden çıkarılacak manganez cevherlerinin zenginleştirilmesi gerekmektedir.

2.2. TÜRKİYE MANGANEZ CEVHERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yurdumuzda düşük tenörlü manganez cevherlerinin mevcudiyeti bol olarak bilinmesine rağmen, söz konusu bu cevherlerden yüksek tenörlü (metalürjik cevherler, kimyevi cevherler ve batarya cevheri) manganez konsantresi elde edimi oldukça problemlidir.

Cevherlerin büyük bir çoğunluğu, hatta hemen hemen hepsi toprak görü-

nüslü oksit cevheri tipindedir. Kıрма ve öğütme işlemleri sırasında bol miktarda ince (–44 + 10 mikron) ve şlam (–10 mikron) meydana gelmeye yöneliktirler. Genellikle manganez mineralleri gang mineralleri ile çok iyi karışmış haldedir. Bu nedenle, iri boyutlarda zenginleştirme olanakları veren ağır ortam ayırması ile gravimetrik yöntemler sadece belirli bölgelerdeki manganez cevherlerine uygulanabilir. Ancak bu tipteki cevherler dağılım itibarıyla çok azdır. Genellikle hidrotermal oluşumlu cevher tiplerinde bu olanak mevcuttur, (örnek olarak Erzincan yöresi manganez oksitleri gösterilebilir).

Yurdumuzdaki manganez cevherlerinin dağılımları gözönüne alınacak olursa, gerek rezerv ve gerekse diğer etkinlikler açısından en önemli ve dikkati çekecek manganez cevherleri Trakya Bölgesinde toplanmıştır.

Trakya bölgesi manganez cevherlerinin yurt madenciliğindeki önemi gözönüne alınarak, zenginleştirme bölümünde, Trakya manganez cevherlerinin değerlendirilmesi olanakları ortaya konulmuştur.

2.2.1. Trakya Manganez Oksitlerinin Zenginleştirme Olanaklarının Araştırılması

2.2.1.1. Trakya Manganez Oksitlerinin Tanıtımı

Çatalca, Çakıllı ve Binkılıç yörelerinden alınan ocak ve yerüstü stok numunelerinde yapılan mikroskopik etüdlere, manganez cevherlerinin genel olarak her üç yörede de aynı özellikte ve karakterde olduğu saptanmıştır. Ancak farklı olarak bazı yataklarda ve sadece ocak numunelerinde dikkate değer derecede olmasa bile, gene de önemli sayılabilecek oranlarda Rodokrosit'e ($MnCO_3$) rastlanmıştır. Keza, ocaklarda yer yer tortul oluşumların bir belirtisi olan fosil kalıntılarına ve balık dişlerine rastlanmıştır. Ancak üç yörenin hemen her cevherinde bu fosil kalıntılarına rastlanmak mümkün olmamıştır. (Numuneler Çatalca, Çakıllı ve Binkılıç yörelerine ait 7 ocak ve stoklarından alınmıştır).

Üç yöreden alınan manganez oksit cevherlerinin ortak içerikleri aşağıda verilmiştir.

	Yan Taş Mineralleri
Cevher mineralleri	Kalsit
	Dolomit
Piroluzit	Kuvars
Psilomelan	Feldspatlar (Genellikle Albit'ler)
Wad	Mikalar (Genellikle Muskovit)
Manganit	Limonit
Rodokrosit	Götit
Braunit	Korund

Cevher minerallerinin büyük bir çoğunluğunu piroluzit, psilomelan ve bazı yerlerde manganit, gang minerallerinin ise kalsit ve dolomit teşkil etmektedir. Silis oranı genellikle % 5-8 arası değişmektedir. Gang mineralleri üzerinde yapılan tane serbestleşme etüdülerinde ortalama liberasyon boyutunun 75 mikron olduğu saptanmıştır.

Cevherler genellikle masif halinde bulunurlar, toprağımsı kriptokristalen oksit cevherleridir.

2.2.1.2. Trakya Manganez Oksitlerinin Değerlendirilmesi

2.2.1.2.1. Tane Boyutuna Göre Sınıflandırma ile Zenginleştirme

Kaba eleme, orta dereceli eleme ve ince eleme yöntemleriyle Trakya manganez oksitlerinin zenginleştirilmesine olanak yoktur. Genellikle bu tip yöntemler fazla miktarda limonit ve kil içeren manganez cevherlerine tatbik edilmektedir. Doğrudan doğruya kullanılabilirdikleri gibi, köpüklü yüzdürme ve gravite yöntemlerine de yardımcı olarak kullanılmaktadır. (4,7,9,10,22).

2.2.1.2.2. Gravite Yöntemleriyle Zenginleştirme

Gravite yöntemlerinde yer çekiminin terisirinden faydalanarak yapılan kuru veya yaş hertürlü zenginleştirme yönteminde en büyük iki etken, mineralin özgül ağırlığı ve tanelerin boyutlarıdır. Tane büyüklüğü çalışan tarafından kontrol edilebildiği için, mineralin ayrılma özelliklerini tayin eden asıl etken özgül ağırlıktır.

Trakya yöresi manganez cevherlerindeki mangan minerallerinin özgül ağırlıkları 3.5 ila 5.0 arasında değişmektedir. Genellikle cevher içinde bulunan major yan kayaç minerallerinden silis, kalsit ve dolomit'in özgül ağırlıkları ise 2.6-2.7'dir. özgül ağırlık farklarının fazlalığı nedeniyle, gravimetrik yöntemlerin tatbikati Trakya manganez cevherlerinde başarılı olacaktır.

Liberasyon boyutuna ulaşmış iri boyuttaki manganez cevherlerine başarıyla tatbik edilen ağır ortam zenginleştirme yöntemi (12) yerine, tane serbestleşme değeri nedeni ile daha küçük boyutlarda uygulanan jig ve sallantılı masa yöntemleri Trakya manganez oksitlerinde daha iyi neticeler verecektir. Söz konusu bu yöntemler doğrudan doğruya kullanıldıkları gibi, köpüklü yüzdürme ve manyetik ayırma yöntemleriyle beraber de kullanılabilirler. (12,13,23).

2.2.1.2.3. Manyetik Ayırma ile Zenginleştirme

Trakya bölgesi manganez oksitlerinin içinde bulunan cevher ve yan kayaç

minerallerinin demire göre manyetik duyarlılıkları ve ayrılmaları için gerekli manyetik alan şiddetleri Çizelge 1'de verilmiştir.

ÇİZELGE. 1- Minerallerin Manyetik Duyarlık ve Ayrılma Alan Şiddetleri

Alan Şiddeti Gaus	Manyetik Mineraller	Duyarlık
	KUVVETLİ MANYETİK	
500	Demir	100.00
	ZAYIF MANYETİK	
10.000	Hematit	4.64
	Limonit	3.21
	Pirokızit	2.61
	Rodokrasit	1.93
18.000	Manganit	1.36
	ÇOK ZAYIF MANYETİK	
18.000	Dolomit	0.96
	Kuars	0.57
23.000	Kalsit	0.08

Mangan minerallerinin manyetik duyarlılıkları 1.36 ila 2.61 arasında değişmektedir. Genellikle manganeksikleri ile birlikte bulunan silis ve kalsitin manyetik duyarlılıkları 0.37 ila 0.03'dür. Manyetik duyarlılık farklarının fazlıtğı nedeni ile, manyetik yöntemlerin (yüksek alan şiddetli) başarılı olabilme şansı, Trakya bölgesi cevherlerinde çok fazladır.

Dünya üzerindeki endüstriyel tatbikatıda oldukça gelişmiştir. (2,8,13,15). Bu yöntem 2.00 • 0.075 mm. boyutları arasında başarıyla uygulanabilir (6). Ancak tane serbestleşme boyutunun küçük bir değerde olması, yüksek alan şiddetli manyetik ayırıcılardan edilecek manyetik manganeksantrelerinin Mn tenörlerinin, batarya veya kimyevi dereceli manganeksantrelerine eş olabileceğini düşünmek oldukça güçtür. Elde edilebilecek konsantreler ancak metalürjik cevher vasfına uygun olabilecektir. Manyetik ayırma yöntemide, Trakya cevher-

terine doğrudan doğruya uygulanabileceği gibi, köpüklü yüzdürme yöntemiyle beraber de uygulanabilir.

2.2.1.2.4. Kimyasal Yöntemlerle Zenginleştirme

Son zamanlarda değişik kimyasal yöntemler üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Asit ve amonyak liç çözeltileri kullanmak suretiyle bir takım liç deneyleri yapılmış ve bu çalışmalar endüstriyel düzeye kadar çıkarılmıştır. (5,16,17).

Kimyasal metodlar ilerisi için ümit verici olmakla beraber, şimdilik pek ekonomik değildirler. Çalışmalar dünya çapında çeşitli laboratuvarlarda sürdürülmektedir. Bu nedenle Trakya cevherlerinin zenginleştirilmesinde kimyasal yöntemler üzerinde durulmamıştır.

2.2.1.2.5. Köpüklü Yüzdürme İle Zenginleştirme

Diğer zenginleştirme yöntemlerine nazaran basitliliği ve verimliliği dolayısıyla köpüklü yüzdürme yöntemi son 25 yıldan beri bütün dünya ülkelerinde, düşük tenörlü-problemlili mangan oksitlerinin değerlendirilmesi amacı ile özel bir dikkat toplamıştır.

Trakya mangan oksitlerinin değerlendirilmesinde, cevherlerin liberasyon boyutunun değeride gözönüne alınarak, köpüklü yüzdürme yöntemi geniş olarak ele alınmaya çalışılmıştır. Kanımca en uygun yöntem, köpüklü yüzdürme yöntemi olacaktır.

Cevherler içindeki dağılım oranları yönünden oksit cevherleri köpüklü yüzdürme yönteminde ön plana geçmiştir. Mangan oksitler genellikle sabun köpüklü yüzdürmesi ile iyi netice verirler. Bu genelleme, cevher çok az miktarda gang şlamı veya zararlı çözülebilir tuzlar ihtiva ettiği zaman özellikle doğrudur. Fakat bu ideal durum dünya mangan cevherlerinde ve ülkemiz cevherlerinde nadiren rastlanır. Oksit köpüklü yüzdürmesinde en büyük problem belirli gang mineralleri ve mangan minerallerinin şlamlaşmaya yönelmesidir. Kil ve demir oksitler yaygın olarak mangan oksit mineralleri ile birlikte ve şlam meydana getirirler. 10 mikrondan daha ince boyutlu olan şlam köpüklü yüzdürmeye menfi yönte tesir etmektedir (10). Öncelikle bu engeli ortadan kaldırmak için de şlime yapmak gerekir. Şlamı alınmış numunede köpüklü yüzdürme selektivitesi daha da artar (22). Ancak şlamsızlaştırma yararlı olmasına rağmen, yüzen kısımda mangan kaybı böyle bir yöntemde genellikle çok fazladır. Bu nedenle, zararlı şlamı bertaraf etmek için yapılan şlamsızlaştırma işlemi her zaman ekonomik olmaz. Oksit mangan cevherlerinden elde olunan şlamın köpüklü yüzdürme etüdüleri SSCB'de son yıllar içinde geniş bir şekilde yapılmıştır. Chkalov (SSCB) konsantrasyon tesisinde mangan şlamı (boyut 20 mikron altı) köpüklü yüz-

dikmesi; Emulsol, motorin ve tall oil (1:4:1) emülsiyonu ile sağlanmıştır (10). Benzer bir çalışma, Mkheidze, T.A ve arkadaşları tarafından (SSCB, 1972) 20 mikron boyutu altındaki manganez şamlarına uygulanmış, emülsiyon karışımı için tall oil, motorin ve alkil sülfat kullanılmıştır. Ancak mangan verimi konsantrede çok düşüktür. Ayrıca son yılların yeni bir gelişimi olan elektroköpüklü yüzdürme yöntemi, Glembotskli, V.A ve arkadaşları (SSCB, 1975) tarafından 10 mikron altında bulunan manganez şamlarına uygulanmış, cevher içinde bulunan kil mineralleri yüzdürülmüştür (14). Köpüklü yüzdürme işlerliği oldukça tatmin-kardır.

Genellikle manganez oksit köpüklü yüzdürmesinde anyonik toplayıcılardan olan oleik asit kullanılmaktadır. Bu toplayıcı emülsiyon halinde veya sabun olarak kullanılmaktadır. Ancak çeşitli araştırmacılar zaman zaman petrol ürünlerine de yer vermişlerdir (11).

Şıamlı manganez oksitlerin köpüklü yüzdürülmesinde, gang içeriği önemli rol oynamaktadır. Kil, demir oksitler, silis ve silikat mineralleri ihtiva eden manganez oksit cevherlerinin köpüklü yüzdürülmesi oldukça basit sayılır. Ancak kalsit gangi içeren cevherlerin köpüklü yüzdürülmesi imkansızdır. Bu tür manganez oksit cevherlerine tersinir köpüklü yüzdürme uygulanır. Manganez oksitlerden kalsit'i köpüklü yüzdürme ile seçerek ayırmada, manganez oksitlerin yüzmesini önlemek için yeterli miktarda NaOH ve Na_2SiO_3 kullanılmaktadır. Kalsit'in yüzdürülmesi için emülsifiye edilmiş oleik asit kullanılmaktadır.

Şıamlı manganez oksit cevherlerinin köpüklü yüzdürülmesi oldukça yaygındır. Arkansas'daki (USA) Batesville manganez cevherlerine çok yaygın biçimde uygulanmıştır (13). Chiatura (SSCB) manganez cevherlerinin büyük bir çoğunluğu köpüklü yüzdürme yöntemi ile zenginleştirilmektedir. % 12.4 Mn içeren tuvenan cevher, yüzdürme sonucunda % 28 Mn içerikli olarak % 45 verimle kazanılmaktadır (9). Grushev (SSCB) ve Küba'da bulunan köpüklü yüzdürme tesislerinde, gang mineralleri olarak kuvars, silikatlar ve kil mineralleri içeren manganez oksit cevherleri başarıyla zenginleştirilmektedir (3,22).

Yukarıdaki bilgilerden hareketle, Trakya manganez oksitlerinden, miktar olarak göze çarpan ve en fazla bulunan gang malzemesi olan kalsiti köpüklü yüzdürme ile seçimli olarak ayırmada, kalsit köpük ile birlikte yüzecektir. Yani cevher içinde kalsit miktarı fazla olduğu için ters yüzdürme uygulanarak kalsit gangi yüzdürülür. Daha sonra gerekirse, pH düşürülerek (ortalama 6.5 - 7.5 civarında), mangan oksitler yağ asitleri ile yüzdürülür. Bu ancak bölgedeki manganez oksitlerin içerisindeki silis ve diğer gang materyali arttığı zaman düşünülmelidir, aksi takdirde gerek yoktur.

Trakya bölgesi manganez oksitlerinden kalsiti köpüklü yüzdürme ile seçimli

olarak ayırmada, manganez oksitlerin yüzmesini önlemek için yeterli miktarda NaOH ve Na_2SiO_3 kullanılarak basan elde edilebilir. PH: 9-11 arası oleik asit sabun halinde pülp içinde bulunsa bile, işlemin seiektivitesi açısından kalsitin yüzdürülmesinde kullanılacak olan oleik asitin emülsifiye halinde kullanılması faydalı olur.

Trakya bölgesi manganez cevherleri içinde az da olsa bulunan manganez karbonat minerali (Rodokrosit - MnCO_3) cevher içindeki oksitlerden çok daha fazla köpüklü yüzdürmeye uygundur. Daha basit köpüklü yüzdürme şartlarında kolaylıkla yüzdürülebilir. Bölgedeki cevherlerde rodokrosit miktar olarak çok az bulunduğundan daha geniş bilgi vermeye gerek duyulmamıştır.

3. SONUÇLAR

1. Şimdiye kadar saptanılmış olan manganez yatakları arasında, gerek rezervleri gerekse yatak özellikleri itibariyle, yurdumuzun gereksinme duyduğu metalürjik, kimyevi ve batarya dereceli manganez oksit cevherlerinin ihtiyacını karşılayabilecek durumda olan şimdilik Trakya bölgesi manganez yataklarıdır.

Diğer manganez yatakları, bir kaçının Mn içeriklerinin yüksek olmasına karşın, yataklar genellikle küçük rezervlere sahiptirler. Bu durumda, Türkiye'deki manganez prospeksiyon çalışmalarını eldeki bilgiler doğrultusunda Trakya bölgesine toplamak zorunlu görülmektedir.

2. Türkiye manganez madenciliğinde büyük bir yeri ve önemi olan Trakya manganez yataklarının içerdiği cevherler, endüstriyel kullanım gereği olarak zenginleştirilmesi gerekmektedir.

Trakya bölgesi manganez oksit cevherlerinin mineralojik ve petrografik çalışmaları sonucunda elde edilen veriler, bölge cevherlerinden gravimetrik yöntemlerle, yüksek alan şiddetli manyetik ayırma ile bilhassa köpüklü yüzdürme ile; metalürjik, kimyevi ve batarya dereceli cevherler vasfına uygun konsantreler alınabileceğini kanıtlamaktadır.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

1. Aydoğanlı, o. - Güvenirgil, E. - Manganez derlemesi, MTA Enstitüsü Yayını - Ankara
2. Anghel, E. - Dressing of Manganese oxides ore from Vatra Dornei. Che. Abst. Vol. 79 1973
3. Atak, S - Flotasyon İlkeleri ve Uygulaması İTü Yayını Sayı 101, İstanbul 1974

4. Ateşok, G. - Limoniti! Mangan Cevherlerinin Değerlendirilmesi TBTAK VI. Bilim Kongresi 24-28 Ekim, 1977 İzmir
5. Ateşok, G. -- Denizel Manganez Yumruları İTO Dergisi, Cilt 35 No. 4 1977
6. Ateşok, G. - Mangan Cevherlerinin Yüksek Alan Şiddetli Manyetik Ayırma ile Zenginleştirilmesi, Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik 5. Kongresi. 1977 Ankara
7. Basmanov, V.A. -- Investigation of the susceptibility to concentration of Manganese Slimes In Chiatura. Gor noobga titel'ny Zhurnal 1937 No. 6
8. Binyon, E.O. - Manganese-Zmc-Ntchel Oeposist Eureka County. Nev. Bureau of Mines. RI 4162
9. Bondarenko, O.P. -- Froth separation of manganese slurries from the chiatura deposit. Che. Abst. Vol. 79. 1973
10. Dolotova, I.A. - Beneficiation of manganese sludge at the Industrial flotation section of the chkalov Concentration Plant, Che. Abst. Vol. 79 1973
11. Eigeles, M.A. - Flotation of chiatrusk Manganese Carbonate Ores Ext. Metallurgiy Vol. 81 1974
12. Farnham, L.L. - Manganese deposits of New Mexico, U.S. Dept, of the Interior. Bureau of Mines 1961, IC 7990
13. Fine, M.M. - A Mineral-dreznfng study of manganese deposits of-the Batesville, Ark., District. Bureau of Mines. RI 5301
14. Glem Botskii, V.A. - Electro flotation of Manganese Slurries. Che. Abstr. Vol. 83 1973
15. Georgiev, A.I. - Mangnetic Separation of obroc hishehe Deposit Manganese Ore under pilot-plant and Industrial Conditions. Che. Abst. Vol. 81. 1977
16. Mining Engineering, Mart 1950
17. Nossen, E.S. - Manganese concentration from Low-grade domestic Ore. Industrial Engineering Chem. 1951.43. 1965
18. Özpeker, I. - Maden Yatakları Ders Notları İTO Maden Fakültesi
19. Türkiye Manganez Yatakları - MTA Enstitüsü Yayını. No. 120, 1965
20. Uzkut, I. -- Türkiye Manganez Madenciliği Ekonomisi ve Geleceği, MTA Dergisi Ekim 1971
21. Uzkut, I. -- Dissertation, Textband, Bild-Anlo genband, Jan 1971
22. Vitotov, V.A. - Flotation of Low-grade manganese concentrates at the Grushev Beneficiation plant Ext. Metal Vol. 80. 1974
23. Zöhre, S. -- Çakıllı-Bİnkılıç Manganez Cevherlerinin Zenginleştirilmesi, Diploma Çalışması, 1973. İTÜ Maden Fakültesi
24. Ryan, C.W. - A guide to the known minerals of Turkey. MTA Enstitüsü Yayını, 1960 Ankara