

KÜÇÜKHIRKA BAKIR YATAĞI (BOĞAZKALE-ÇORUM)

M.Orhan ÖZKOÇAK*

GİRİŞ

Çorum Boğazkale Küçükhirka bakır (Cu) ve altın (Au) yatağı, Çorum Boğazkale ilçesinin 10 km batısında, Küçükhirka Köyünün 2 km kuzeybatısında, Ozan Dere vadisi içinde, Elmalı Mevkiindedir. Cu-Au-Ag yatağı Elmalı mevkiinde 550 m uzunluğunda, 50 m kalınlığında, N78W/70 SE yönlü ve eğimli, diyabazlar ile serpantinler arasındaki fay zonu içinde, değişik boyutlardaki kütleler şeklindedir. Cevherli zonun uzunluğu 5 km' den daha büyük olabilir. Analiz için çeşitli bölümlerden alınan numuneler, %6'e kadar Cu, tonda 0.9 grama kadar Au değerleri vermiştir. Bütün analizlerin ortalaması %1,99 Cu'dır.

MADEN JEOLJİSİ

Saha, diyabazlar, serpantinler ve çeşitli kalkerlerden oluşur. N78W/70SE yön ve eğimli, silisleşmiş ve limonitleşmiş, Cu-Au cevheri, Ozan Dere vadisi boyunca diyabazlarla serpantinler arasındaki WNW-ESE yönlü fay zonuna yerleşmiştir. Fay zonu 50 m ve daha kalın karmaşık bir formasyon veya megabreş olarak tanımlayabileceğimiz ve serpantin, gabro, diyabaz, plakete kalker, çört ve cevher kütleleriyle temsil edilir. Limonitleşme ve silisleşme, Ozan Dere yatağına kadar devam eder. Cevherleşme ise tedricen azalır. Ozan Dere vadisi boyunca, limonitleşmiş ve breşleşmiş diyabazlar, stokvörk şeklindeki santimetrik kalsit damarları ile doldurulmuştur.

Elmalı mevkiinde 20x5, 100x10 m, 150x20 m, 100x10 m olmak üzere dört adet cevherleşme vardır.

Birinci, ikinci ve dördüncü kütleler, limonitten oluşur, nadiren az miktarda malakite raslanır. Kk-2, Kk-4/3 ve Kk-8 numaralı kanal numuneleri sırasıyla bu üç kütleli temsil eder; %0,74'e kadar bakır, 0,94 gr/ton'a kadar Au içerirler. İkinci limonit külesinde açılan 60 cm derinliğindeki yarmada, pirit ve az kalkopirit serpintileri içeren diyabazlara ulaşılmıştır. Bu kütlelere sarı cevher adı verilmektedir.

Üçüncü kütle, esas olarak malakit ve nabit bakır, tali olarak bornit, kalkozin ve nadiren pirit ve kalkopirit içeren silisleşmiş ve limonitleşmiş diyabazlardan oluşur. Kk-3 ve Kk-3/1, K-5 ve K-7 numaralı kanal ve temsili numuneler bu kütleli temsil eder; %6,55'e kadar Cu, eser olarak 0.94 gr/ton'a kadar Au içerirler.

Cevherleşme, metrik, desimetrik ve santimetrik damar, blok ve serpintiler şeklindedir. Bu kütleli yeşil cevher adı verilmektedir.

Karmaşık seri Ozan Dere vadisi boyunca limonit kütleleri içererek 5 km uzanmaktadır.

Karmaşık seriyi kuzeyden sınırlayan ana fay, Y=41 500 ve X=36 050 koordinatlı noktada Ozan Dereyi keserek batıya Kabak Tepe ve Emirler Köyüne doğru devam etmektedir. Ana fayın kuzeyi, çoğunlukla serpantinlerden oluşur. Yer yer tali olarak diyabaz, çört, çeşitli renklerde rekristalize kireçtaşlarına rastlanır.

* Samur Sokak No : 5/14 06600 Kurtuluş/Ankara

Çıkış kanal veya kanallarını takiben yükselen hidrotermal sıvıların, deniz dibine yayılması ve diyabazlardaki çatlakların doldurulmasıyla cevherleşmenin oluştuğu varsayılmaktadır. Plaket kalkerler, cevher tabakasının üzerine çökerek cevherleşmeyi muhafaza etmişlerdir. Böylece ekzalatif sedimanter veya VMS tipi bir bakır yatağı oluşmuştur. N78°W/70°SE yön ve eğimli bir fay boyunca, serpantinlerden oluşan kuzeydoğu kompartmanı yükselmiş ve fay zonu boyunca diyabaz, gabro, plaket kalker, çört, serpantin, cevher damar ve kütleleri yüzeye kadar sürüklenerek karmaşık bir zon oluşturmuştur. Karmaşık serinin oluşumundan sonraki bir safhada yükselen hidrotermal sıvılar, yaygın bir limonitleşmeye ve yersel bir silileşmeye neden olmuştur. Ozan Dere vadisi boyunca santimetrik kalsit damarları, limonitleşmiş ve breşleşmiş diyabazların çatlaklarını doldurarak dünyaca ünlü Elazığ vişnesi mermerlerine benzer beyaz kalsit damarları, vişne renkli mermerleri oluşturmuştur.

MİNERALOJİK ETÜTLER

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)'nde yapılan ağır metal etüdünde, kuamların içinde kuvars, amfibol, manyetit, almandin, mika, piroksen, zirkon ve turmalin tespit edilmiştir. Dr. Ahmet Çağatay, KS-1A/35,4 metrede kesilen diyabazda pirit, kalkopirit, sfalerit, kuvars, epidot, aktinolit, klorit, rütil, ilmenit, lökoksen, ilmeno-manyetit ve manyetit tespit etmiş olup pirit, kalkopirit ve sfaleritlerin en az mezotermal koşullarda gerçekleştiğini belirlemiştir. KS-2/126 metrede kesilen diyabazda kuvars, kalsit, nabit bakır, hematit, klorit, epidot, sfenleşmiş ilmenit saptamıştır. Kimyasal analizlerde

KS-1A/69-74 m numunesinde 50 ppm W;KS-1/18-31,83,5-100,100-106 m numunelerinde 10 ppm W,113-116 m numunesinde 20 ppm W bulunmuştur.

Emirler Köyü yakınındaki Sarıkaya mevkiinde, karmaşık seri içinde kalınlıkları 20 metreye, uzunlukları 200 metreye kadar ulaşan, az çok altere olmuş, ultrabazik kökenli beş adet dayk saptanmıştır. Söz konusu dayklar, NNE-SSW E-W,NW-SE olmak üzere çeşitli yönlerdedir. Kayacın, mikroskop altında incelendiğinde altere olmuş olivin ve piroksen ile kromitten oluşan bir ultrabazik kayaç olduğu saptanmıştır. Her iki dayktan alınan numunelerin kimyasal analizleri yaptırılmış, ilmenit indeksinin 0.47'den küçük olduğu görülmüştür. Bu ultrabazik dayklar, kimberlit bacalarına benzediği için 2004 mevsiminde Ozan Dere ve yan derelelerdeki alüvyonlardan bate çalışması yapılmış ve kırılma indisi çok yüksek, şeffaf, sarımsı pembe ve renksiz tanelere rastlanmıştır. 2,5 mm'lik bir tane, Diamond Selector ile yapılan testlerde elmas sinyalleri vermiştir. Bu daykların etrafındaki derelerden alınan kum numunelerinde, Güney Afrika'daki Ranch River elmas yatağındaki kromitlere benzer kromitler bulmuştur. Bunun üzerine dayklardan, olağan serpantinlerden ve diyabazlardan kayaç numuneleri alarak kromitleri incelemiş ve kuamlarda tespit edilen Ranch River benzeri kromitlerin dayklardan ileri geldiği saptanmıştır. Ultrabazik daykları, egzotik ultrabazik dayklar olarak tanımlamış ve üst mantonun 240 m derinliğinden geldiğini belirlemiştir. Diğer indikatör mineralleri araştırmaya devam edilmektedir. Bu sahada 3 numaralı daykın alt tarafında V.Grup yarı değerli taşlar sınıfına giren yeşil renkli agat-

lar mevcuttur. Yine bu gruba giren kahverenkli, siyah yer yer tabakalı çörtlü de sahasında önemli alanlar kaplamaktadır.

JEOFİZİK ETÜTLER

2003 Aralık ayında Elmalı mevkiinde 3 adet IP profili yapılmış ve doğu-batı yönlü, 25-35 m genişliğinde bir anomali, 75-100 m genişliğinde muhtemel bir anomali saptanmıştır. SP etüdü, IP anomalisini teyit etmiştir. 2004 Ekim ayında jeofizik SP etüdü, cevherli ana fay boyunca doğuya ve batıya doğru uzatılmış; karmaşık zonda kesin 650 m, muhtemel 900 m uzunluğunda cevher anomalisi saptanmıştır. Karmaşık zonun güneyindeki diyabazlarda, sülfür varlığından ileri gelen önemli artı ve eksi kutuplaşmalar kaydedilmiştir. Söz konusu kutuplaşmalar, doğu ve batı yönünde devam etmektedir ve karmaşık zonun hemen güneyinde yer alması muhtemel olan ana yatağın mevcudiyetini teyit etmektedir.

SONDAJLI ARAMALAR

2005 yılında, fayın yukarıya doğru sürüklediği cevher kütlelerinde 126 ve 76 m olmak üzere iki adet eğik sondaj, ana yatağı tahkik etmek için de Ozan Dere yatağının kenarında 138 metrelik dik bir sondaj yapılmıştır. Dik sondajda nabit bakırlı, limonitleşmiş diyabaz kesilmiş, 94 m ile 124 m arasında kırmızı tabakalı kireçtaşı ve çört geçildikten sonra, 4000 ppm bakır içeren 3 metrelik nabit bakırlı hematitli diyabaz kesilmiştir. 76 metrelik eğik sondajda 14 metrelik az bakırlı limonit zonundan sonra 2000 ppm'e kadar bakır içeren piritli, kalkopiritli ve sfaleritli limonitleşmiş diyabazlar kesilmiş ve az sülfürlü serpantinlerde sondaja son verilmiştir.

126 metrelik eğik sondajda karot verimi çok düşük olduğu için benzer sonuçlar veren birkaç analizle yetinilmiştir. MTA'da yapılan analizlerin sonuçları aşağıdadır (Çizelge 1; Çizelge 2).

Çizelge 1- KS-1A sondajı % Cu değerleri

KS-1A sondajı	Cu değerleri %
00-14 m	0,07
14-24 m	0,02
24-34 m	0,015
40-43 m	0,015
34-37 m	0,2
37-42 m	0,02
42-74 m	0,03
74-76 m	0,02

Çizelge 2- KS-2 sondajı % Cu değerleri

KS-2 sondajı	Cu değerleri %
37-40 m	0,07
43-46 m	0,07
46-66 m	0,02
66-81 m	0,02
81-91 m	0,01
91-101 m	0,04
101-118 m	0,02
118-124 m	0,007
124-127 m	0,4
127-132 m	0,01
132-138 m	0,007

El numuneleri	
35,4 m	0,1
43 m	0,1
99 m	0,07
138 m	0,1
126 m	0,1

KS-2 sondajında kırmızı plaket kalker çört ar dalanmasının mevcudiyeti ve bu ar dalanmanın hemen altında %0,4 Cu tenörlü 3 metre kalınlıkta cevher seviyesinin bulunması, Kıbrıs veya VMS tipi cevherleşmenin en önemli özellikleridir. Bilindiği gibi, bu tip maden yataklarında cevher seviyesinin kalınlığı ve ortalama tenörü, yatay ve dikey olarak önemli değişiklikler gösterir. Üç adet maden arama ruhsatımızda güney-batiya doğru toplam 13 km²'lik diyabaz serisinin altında gelişerek devam ettiği jeolojik ve jeofizik etütlere istinaden tahmin edilen cevher seviyesi, önemli bir potansiyele sahip olabilir.

REZERV HESABI

Batıdan doğuya doğru sıralanan cevher gövdelerinin boyutları şu şekildedir:

- 1-Elmalı Yayla Deresinin batısındaki sarı cevher kütlesi: 20x5 m
- 2-Elmalı Yayla Deresinden doğuya doğru uzanan sarı cevher kütlesi: 100x10 m
- 3-Elmalı Yayla Deresinden doğuya doğru uzanan yeşil cevher kütlesi: 150x20 m
- 4-Yeşil cevher kütlesinin doğusundaki sarı cevher kütlesi: 100x10 m

Elmalı Yayla Deresinin kotu ile yeşil cevher kütlesinin en üst kotu arasında 50 metrelik bir fark vardır. Üst kenarı 100 m, alt kenarı 150 m olan bir yamuk sözkonusudur. KS-2 sondajının 138. Metresi ile yeşil cevherin en üst kotu arasında 210 metrelik bir mesafe vardır. KS-1A sondajında bu mesafe 85 metredir. Satıh ve sondaj cevherinin tesir

alanları bu rakamların yarısı kadardır. Muhtemel ve mümkün rezerv hesabında cevher kalınlığı, satıhdaki cevher kalınlıkları ile KS-2 sondajında kesilen cevher seviyesinin 3 metrelik kalınlığının ortalaması $((5+10+10+20+3)/5=10$ m) olarak 10 m alınmıştır. Cevherin özgül ağırlığı 4'dür. Buna göre rezerv hesabı şu şekildedir çizelge 3).

Çizelge 3- Görünür rezerv hesabı

20x5x20x4	8 000 ton
100x10x50x4	100 000 ton
100x10x50x4	200 000 ton
100+150 x20x 50x4	500 000 ton
150x20x50x4	600 000 ton
100x10x40x4	160 000 ton
T o p l a m	1568 000 ton

MUHTEMEL REZERV

$400 \times 200 \times 10 \times 4 = 3\,200\,000$ ton

MÜMKÜN POTANSİYEL REZERV

Üç ruhsat sahasında güneye doğru diyabazlar 13 km²'lik bir alan kaplar.

$13\,000\,000 \times 10 \times 4 = 520\,000\,000$ ton

SONUÇ

Diyabaz kütlesi altında ana yatağın mevcudiyetini jeolojik, jeofizik olarak ve sondajlarla teyit edilmiştir. Görünür 1 568 000 ton, muhtemel 3 200 000 ton, mümkün potansiyel 520 000 000 ton olmak üzere %1,99 Cu tenörlü toplam 524 768 000 ton rezerv beklenmektedir. Küçük hırka bakır yatağının 10 km güney ve güney-doğusunda benzer bakır yatakları mevcuttur.