

## CHAMOSON DEMİR MADENİNİN MANYETİK HARTASI ve KÜBAJ HESABI (Valais - İsviçre) \*

*Dr. M. TOPKAYA*

Giriş :

Bu çalışmanın hedefi evvelâ Breithaupt pusulası adındaki aletin kullanılmasına alışmaktı. Bundan maada, yapılacak ölçüler neticesinde, demir yatağının güney-doğu ve kuzey - doğuya doğru ebuliler ve oksfordien şistleri altında nerelere kadar uzandığı ihtimalleri hakkında mümkün mertebe bazı presizyon elde etmek ve cevherin kalitesi ile yatakta mevcut arızaların detayları üzerinde de bilgi edinmek istiyorduk.

Topoğrafik harita üzerinde görülen manyetik ölçü yapılan istasyonların hepsi, elimizde mevcut aletlerin persizyon imkânları dahilinde oldukça sıhhatli bir şekilde tesbit edilmiş bulunmaktadır. Bu maksatla topoğrafik harita yapılırken ta başlangıçtan manyetik ölçü istasyonu olacak noktaları evvelden tesbit etmiş bulunmaktayız. Bu tedbir hiç olmazsa çizilen topoğrafik haritaya nazaran nisbî bir presizyon temin edecektir: ekserî hallerde, zahmetsizce topoğrafik istasyonlar üzerinde manyetik ölçü istasyonlarını bulmak mümkün olacaktır. Böylece manyetik istasyonların yerlerini rakım bakımından 5-10 sm. ve mesafeler için de 10 - 20 sm. hatta ile tespit etmek mümkün olacaktır.

Bunların neticesi olarak manyetometrik neticeleri veya onların neticesi olan jeolojik tefsir sonuçlarını kontrol

etmek istediğimiz zaman sondaj ve galeri yapılacak noktaları tereddüt etmeden büyük bir presizyon ile tesbit etmek mümkün olacaktır.

Manyetik ölçü aleti :

Manyetik ölçüler için kullanılan alet 102 milimetre kuturlu bir pusludan ibarettir. Bu alet Gauss deklinatuar'ı gibi kullanılır, alete kuzey - güney istikametiyle (yani manyetik meridiyene nisbette) 120 derece yapan bir cetvel tesbit edilmiştir. Ayrıca cetvelin oyduğunda kayarak hareket eden silindir halinde bir mıknatıs (aimant deflecteur) kullanılır. Pusla bir sehpa üzerinde kullanılmaktadır ve aletin ufkîliği çapraz iki nivo vasıtasıyla temin edilmektedir. (Şekil l'i görünüz)

Ölçü esnasında alınan tedbirler :

Günde iki defa ölçü yapılmıştır : birisi öğleden evvel saat 7 ile 10 arasında, diğeri ise öğleden sonra saat 15 ile 18 arasında. Bu tedbirle manyetik şiddetin günlük tahavvüllerinden kaçınılmıştır. Ölçüler sakin ve fırtınasız günlere hasredilmiştir. Ölçü icra edilen arazinin ebadı çok büyük olmadığına göre yapılacak hesaplar için başka bir tashiî de mevzu bahis, olamaz.

Okuma ve deftere kayıt tedbirleri :

Aletin okunması ve kullanılması umumiyetle iki şahıs tarafından icra

edilmiştir. İki şahıstan herbiri müstakil olarak ölçü yapıyor ve herkes ayrı ayrı kendi not defterine neticeleri kaydediyordu. Bu tedbirle psikolojik tesirleri önlemiş oluyorduk.

Ölçme presizyonu :

Puslanın cetveli üzerinde 1/10 milimetreye kadar okumaya gayret edilmiştir. Bu oldukça nazik bir iştir, fakat devamlı bir talim neticesinde bu presizyonu elde etmeye muvaffak olduk ve elde ettiğimiz neticeler de bunu teyit etmektedir.

Rakamların seçilmesi :

Eğer 60 istasyon üzerinde yapılan ölçülerin neticeleri tetkik edilirse elde edilen rakamlardan 5 tanesinin fena olduğu görülür. Burada manyetik ölçüleri aynı nokta için tekrar eden iki şahsın elde ettiği rakamlar arasında 0,2 milimetre fark mevcut ise bu netice fena olarak kabul edilmiştir.

Elde edilen rakamların tasnifi :

İlişik bulunan ufkî kompozant ölçülerine ait liste tetkik edilirse 16,17,18, 36, 49 numaralı manyetik istasyonlarda iki şahıs tarafından yapılan ölçülerin birbirinden çok farklı olduğu görülür. Diğer taraftan 2, 3,4, 5,6,9, 10, 11,12,13, 14,15,19 numaralı istasyonlarda iki şahıs tarafından yapılan manyetik ölçüler arasında ancak 0,1 milimetrelik bir fark vermektedirler. Halbuki 1,7,8,20, 21,22,24 ve geriye kalan manyetik istasyonların hepsi iki şahsın ölçüleri arasında hiç bir fark olmadığını göstermektedir.

Bu neticelere göre ilk 5 manyetik istasyona ait neticelerden vazgeçiyoruz ve manyetik haritayı tefsir ederken bu istasyonları hesaba katmıyoruz.

Anomali hali ;

Puslanın ibresinin kuzey kutbuna 30 derecelik bir açı yaptırıldığı zaman

cetvel üzerinde kayan deflektor miknatısın merkezi 78 milimetreyi "gösterdiği takdirde bu noktadaki manyetik saha şiddetinin ufkî kompozantına ait kıymeti normal olarak kabul ettik. Zira Chamoson madenini tetkik etmezden önce ve tetkik ettikten sonra, Pathier ve Ghamoson gibi köylerin dışında ve civarında, manyetik anomali sahasından tamamen uzak yerlerde puslanın cetveli üzerinde deflektor miknatıs ile yapılan ölçüler 78 milimetre vermekte idiler. Bu mesafe hakikatte puslanın merkezinden itibaren  $78+51=129$  milimetre yapmaktadır. Böylece menfi anomali halinde cetvel üzerinde okunan mesafeler 78 milimetreden büyük; müsbet anomali halinde ise bu mesafe 78 milimetreden küçük olacaktır.

Manyetometrik ölçülerin neticeleri ve ufkî kompozanta ait neticeler bu bahsin sonuna ilâve edilen liste üzerinde tesbit edilmiş bulunmaktadırlar. Manyetik saha şiddetinin ufkî kompozant için normal haldeki kıymeti 0,2 gauss'a tekabül etmektedir. Böylece müsbet anomali halinde ufkî kompozantın kıymeti 0,2 gauss'tan büyük olacak fakat cetvel üzerindeki okunan mesafe ise 78 milimetreden küçük bulunacaktır. Aksi halde mesafe 78 milimetreden büyük ve ufkî kompozantın kıymeti de 0,2 gauss'tan küçük olacaktır.

ilişik cetvel üzerinde anomalilerin kıymetleri ayrı ayrı milimetre ve 1/10 milimetre ve gama cinsinden ifade ve tesbit edilmiş bulunmaktadırlar.

Manyetik saha şiddetinin ufkî kompozantına ait mutlak kıymetleri aşağıdaki formülle hesap edilmiştir :

$$H = \frac{2h R_1^3}{R_{11}^3} \quad (1)$$

Bu formülde  $h_1 = H_1 \cdot \sin 30^\circ$ ,  $H_1 = 0,2$  gauss, şu halde  $h_1 = 0,2 \cdot \frac{1}{2} = 0,1$  gauss.  
 $R_1 = 78 + 51 = 129$  milimetre,  $R_{11} = r + d_1$

Bu suretle (1) formülünün son şekli;

$$H = \frac{0,2 \times (129)^3}{(r + d_1)^3} \text{ haline gelir.}$$

Bütün hesaplar bu sonuncu formülle yapılmıştır. Anomaliler ise normal hale nazaran aradaki farkları tesbit etmek suretile bulunmuştur. (Bu hususta ekli cetvelin 11 ve 12 inci sütunlarını görmek maksada kâfi gelecektir).

Manyetometrik tefsirler:

İzanomal münhanilerinin çizilmesi için ilişik listede mevcut 64 manyetik ölçü neticelerini göz önünde bulundurduk. Mevcut manyetometrik haritada ölçü yapılan istasyonları ve bunların anomali bakımından ifade ettikleri hakikî kıymetleri de işaretlemiş bulunmaktayız. Bu noktaların harta üzerinde tesbiti sayesinde sade bir enterpolasyon yaparak izanomal münhanilerini çizmiş oluyoruz.

Ufkî kompozant için hesap yapacağımız ve neticeleri gauss cinsinden ifade edeceğimiz yerde, anomalileri 1/10 milimetre cinsinden ve nisbî bir ölçü ile de ifade ederek aynı izanomal münhanilerini çizebilirdik. Zira burada bizi alâkadar eden şey anomali bakımından müsbet veya menfi anomali merkezlerini tesbit etmekten ibarettir.

İzanomal münhanilerinin tetkikinden çıkan neticeler:

Manyetometrik ölçülerle jeolojik yapı arasındaki münasebetleri daha iyi bir şekilde yakalayabilmek için, üzerinde aynı zamanda izanomale münhanileri bulunan ayrı bir jeolojik harta çizdik. (İlişik hartayı görünüz). Bu hartadan aşağıdaki neticeleri çıkarmak mümkündür:

1 — Anomalilerin ekseni kuzey-batı'dan güney doğuya uzanmaktadır.

2 — Normal manyetizmden büyük inhiraflar gösteren noktalar ya doğrudan doğruya maden yatağı üzerine isabet etmektedir yahutta ona oldukça yakın bulunmaktadır.

3 — Mevcut cevher aflormanlarının üçünde de menfi anomaliler kuzey-batı ve müsbet anomaliler de güney doğu uçlara tesadüf etmektedir.

4 — En büyük anomaliler 1900 ile 1960 rakamı arasında yer almaktadırlar.

5 — Anomalilerin şiddeti kuzey-doğu cihetine hareket edildiği takdirde oldukça çabuk bir şekilde küçüldüğü görülür. (Bu suretle anomali ekseninden uzaklaşmaktadır).

6 — Anamoliler asla (—93) vahidi geçmezler. (Yani mutlak kıymet olarak bunun değeri 0,16230 gauss eder, anomali kıymeti ise 16230 - 20000= 3770 gamadır). Diğer taraftan müsbet kıymet olarak ta (+ 61) azamî kıymet olarak kaydedilmiştir. (Yani mutlak kıymet olarak bunun değeri 0,23128 gauss eder, buna tekabül eden anomali ise 23128 — 20000= +3128 gamadır).

7 — Müsbet ve menfi anomaliler birbirinden uzakta bulunmaktadırlar; yalnız bir hal bu kaide haricinde kalmaktadır. (Manyetik hartayı görünüz).

Jeolojik tefsir :

Hartanın güney-doğu köşesindeki 1900 m. rakımında bulunan anomaliden itibaren tetkike başlayalım. Bu nokta üzerinde manfi bir anomali bölgesi bulunmaktadır; biz bunu mıknatıslanmış bir kütleinin güney kutbu olarak kabul edebiliriz. Bu noktadan kuzey-batiya doğru ilerlediğimiz takdirde, tam mıknatısta olduğu gibi, negatif anomali küçülmeye başlar ve sıfır kıymetinden geçerek müsbet anomali halini alır (Rakım 1940 m. yi görünüz). 1950 rakımında yeniden bir menfi anomali bulunur, bu anomali de yine sıfır

kıymetinden geçerek müsbet kıymet alır ve böylece aynı şekilde devam eder.

Böylece şu neticeye veriyoruz ki; tetkik ettiğimiz maden yatağı mıknaşlanmış büyük bir küttedir; ve bunun muhtemelen 200-240 m. uzunluğu, 30-40 m. genişliği ve yine 30-40 metre kalınlığı (yüksekliği) vardır. Fakat bu mıknaş basit değıldir: Üzerinde derecikler teşekkül etmiş olan kırılmalar sayesinde dört parçaya ayrılmış bulunmaktadır.

Birinci mıknaş 1900 ile 1940 rakımı arasında, ikincisi 1950 ile 1960 arasında, üçüncü 1970 ile 2000, dördüncüsü 2000 ile daha fazla rakım arasında bulunmaktadır.

Bütün bu manyetik kütle oksfordien şistleri ile bathonien yapraklı kalkerleri arasında sıkışmış bulunmaktadır.

Bundan maada, izah etmemiz icap eden bir kaç kuvvetli anomali hali mevcuttur. Bu hususta ancak bazı hipotez ileri sürmek mümkündür. Meselâ 52 numaralı manyetik istasyonu göz önüne alırsak burada manyetik ölçünün maden cevherinin hemen yakınında yapıldığı gibi bu kısımdaki cevherde ötekilerden bariz bir şekilde daha kesif ve daha manyetikler. Buna ilâveten, pek muhtemelen bir çatlak içine yerleşmiş olan bir derecik içerisinde bulunmaktadır. Aletin yüksekliği yine bu noktada diğerlerinden çok alçak bulunuyordu ve maden bu noktada oldukça kuvvetli bir meyille dalmaktadır.

İzanomal münhanilerim taşıyan jeolojik harta maden yatağının kuzey doğuya doğru oksfordiyen şistleri ve ebuliler altında ne şekilde temadî ettiği hususunda oldukça iyi bir fikir vermektedir: İzanomal münhanileri cevher aflormanlarının gerisinde ve 40 metre kadar kuyey-doğusunda, birdenbire değışiklik göstermektedir. Böylece pek

muhtemel olarak demir yatağının kuzey-doğu istikametindeki uzanışı 40 metreyi aşmamaktadır. Bu netice bize takribi olarak cevherin rezervini hesap için meçhul kalan üçüncü budü vermektedir. Bunun tatbikatını aşağıda Chamoson Demir Madeninin tonajını hesap ederken göreceğiz.

#### CHAMOSON DEMİR MADENİNİN KUBAJ HESABI

Demir yatağını teşkil eden kütle zayıf bir şekilde manyetik olup şekli ise kaba taslak bir menşurun yarısını andırmaktadır. Bu yarım menşurun takriben 200 m. uzunluk, vasatı 30 m. yükseklik ve 40 m. genişliği vardır. Bu kütle ekli kesitlerde de görüldüğü üzere oksfordiyen şistleri ile Bathonien yapraklı kalkerleri arasında sıkışmış bulunmaktadır. Pek muntazam olmakla beraber umumiyetle alt ve üstte bulunan arazi katları gibi güney-doğuya doğru 40 derecelik bir yatım göstermektedir.

Maden yatağının rezervini bulmak için temel teşkil eden noktalar ve deliller aşağıda sırası ile verilmiştir:

#### A — Stratigrafik esas:

Cevher Kallovien katını teşkil eder ve bu katın hususî bir fasiyesi olup durumu her bakımdan gayri muntazam bir manzara arzeder.

#### B — Diğer müşahedeler:

Arazi üzerideki tetkikler ve 1/1000 ölçekli jeolojik harta gösteriyorki bu kat kuzey doğuya doğru incelmektedir. (İlişik kesitlerle jeolojik hartada cevherin dereciklerdeki vaziyetini görünüz). Maden güney doğudan kuzey batıya 200 metre uzunluk gösterir. Bu mesafe 1/1000 ölçekli harta üzerinden ölçülerek bulunmuştur.

Cevherin teşkil ettiği aflormanlar çok kere bir duvar halinde yükselirler

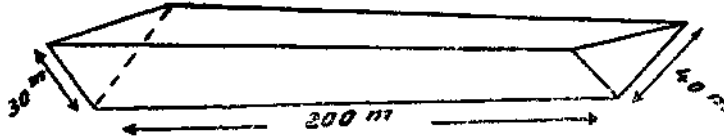
ve görünür kalınlık 10 m. ile 45 m. arasında değişmektedir. Bunu ortalama 30 m. olarak kabul edebiliriz.

#### C — Manyetometrik etüt :

Arazi üzerindeki müşahedelerimiz maden yatağının derinlere doğru oksfordien şistlerle ebuliler altında kaç metre uzandığını tespiti kâfi değildir. Fakat manyetometrik etütlerin neticesi bu hususta bize yardımcı olmaktadır. İzanomal münhanilerinin tetkiki, arazi üzerinde müşahede etmiş olduğumuz, incelmeyi teyit etmektedir: İzanomal münhanilerinin anî olarak cevher aflormanlarının gerisinde ve kuzey doğusunda 40 m. kadar bir mesafede değişmesi cevher yatağının bu mesafede kesilmiş ve nihayet bulmuş olduğuna pek âlâ bir delil teşkil edebilir. (Üzerinde İzanomal münhanileri bulunan jeolojik hartayı tetkik ediniz).

Bütün bu yukarıda verilen malûmatla kâfi derecede emniyetli olarak yatağın rezerv hesabına geçebiliriz :

$$\begin{aligned} & 200 \text{ m. uzunluk} \\ & 30 \text{ m. kalınlık} \\ & 40 \text{ m. genişlik} \\ & \underline{200 \times 30 \times 40} = 120.000 \text{ m}^3 \text{ cevher} \end{aligned}$$



cevherin kesafeti aşağı yukarı 3 olduğuna göre  $120.000 \times 3 = 360.000$  ton cevher eder. Cevher içinde takriben % 30 demir mevcut olduğuna göre, yuvarlak rakam olarak 110.000 ton demir bulunur.

**Not :** Yatağın uzunluğu üzerinde tereddüt edilemez, buna mukabil kalınlık ihtimamlı bir şekilde hesaplanmalıdır, fakat ortalama olarak asla 30 m. geçmeyecektir. 40 m. genişliğe gelince

çok daha az sıhhatlidir. Bu sahada daha kat'i malûmat elde etmek için manyetometrik neticelerin göz önüne alınması ve buna göre bazı noktalarda sondaj veya galeri yapılması icap eder.

Keza cevherin kesafeti de 2, 8 ile 3, 4 arasında değişmektedir; % 30 demir miktarına gelince gayet takrikî olan bir kıymettir.

Elde edilen neticelerin tenkidi :

Cevherin rezerv miktarı C. Schmidt tarafından 480.000 ton olarak tesbit edilmiştir, fakat böyle bir neticenin istihsalı için neye istinat edildiği meçhulümüzdür. Son zamanlarda (1942 de), Chamozon demir madeninin tonaj bakımından zenginliğinin en iyimser tahminlerin hududunu dahi aşacağını öğrenmiş bulunuyoruz. Meselâ bizim hesaplamış olduğumuz miktarın iki misline yakın olan 700.000 tona çıkabileceği tahmin edilmektedir. Bu mevzuda elimizde yazılı ve bir esasa istinat eden malûmat bulunmayışı ne bir mukayese yapmaya ne de bir münakaşa yürütmeye müsaade etmemektedir. Yalnız unutulmaması icap eden bir şey varsa o da yatağın her bakımdan, stratigrafik, tektonik, kesafet, kalınlık ve ezilerek inkitaa uğrama gibi her türlü bir gayri muntazam bünyeye sahip olma-

sidir, Şu halde cesaret verici olduğu kadar cesaret kırıcı olabilecek hadiselerle karşı karşıya kalmak mümkündür. Bununla beraber, biz burada evvelce hesap etmiş olduğumuz 360.000 ton cevher rezervini şimdilik daha emin bir miktar olarak görüyor ve delil verilmek suretiyle aksi isbat edilinceye kadar elde ettiğimiz neticeyi hakikî rezerv olarak kabul ve diğer bütün tahminlere tercih ediyoruz.