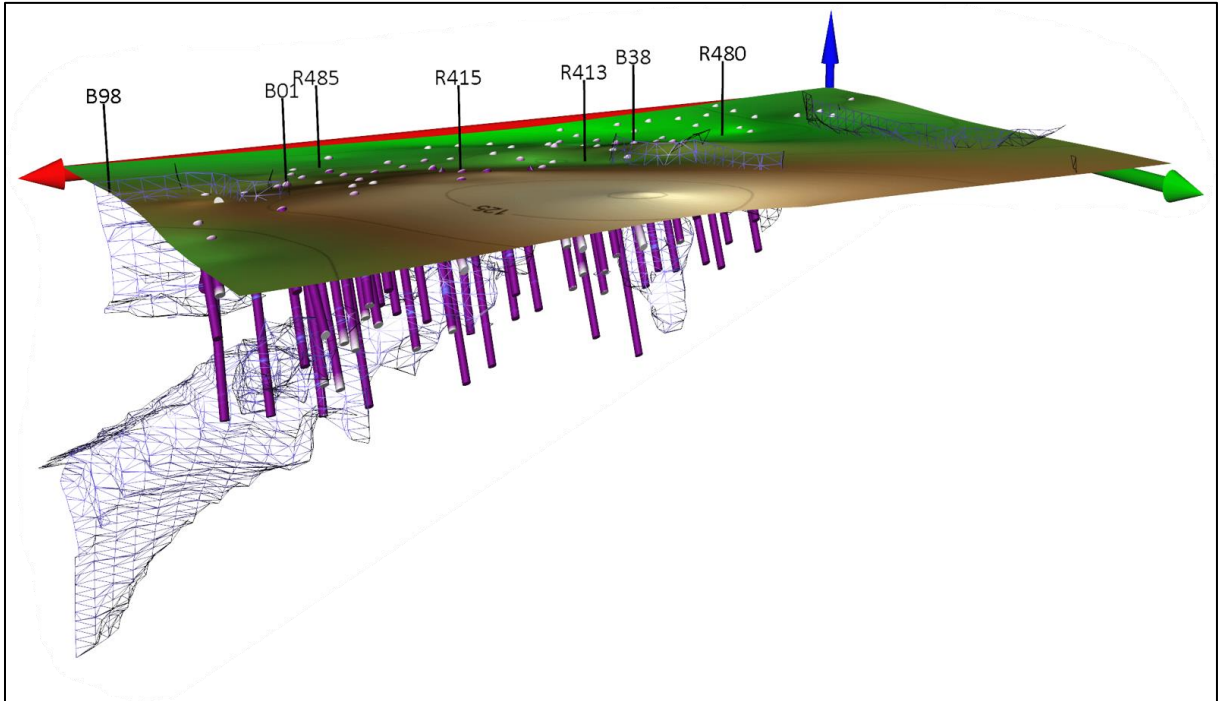


## MADENCİLİK ÇALIŞMALARINDA KAROTLU SONDAJ VE UYGULAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Ülkemizde madencilik sektörü son yıllarda gelişerek büyümesini sürdürmektedir. Yurt dışı ve yurt içi yatırımlarla madencilik kültürü gelişirken yeni birçok maden sahası da üretime geçmektedir. Yapılacak olan yatırımların büyüklüğü, bu çalışmaların hassasiyetle yapılması konusunda yatırımcı üzerindeki baskıyı arttırmaktadır. Yeni işletmeye alınacak bir sahada, mevcut üretimin yönlendirilmesinde ya da kapasite arttırmak için yapılacak yatırımlarda elbette fizibilite çalışmalarının önemi oldukça büyüktür. Fizibilite çalışmaları yapılırken en önemli konuların başında rezerv miktarının tespit edilmesi gelmektedir. Doğru bir hesaplama ile mevcut rezervin belirlenmesi çok önemlidir. Rezerv hesabının doğru yapılabilmesi için sağlıklı verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Öncelikle söz konusu saha için, fayların ve mostraların konumlandırıldığı güncel bir jeolojik harita oluşturulmalıdır. Bu harita üzerinde doğrultu ve eğim hesaplamaları yaparak sondaj yapılacak noktaları belirlemek daha doğru ve kolay olacaktır. Sonraki aşamada, belirlenen her bir sondaj noktası için uygun çapta karotlu sondaj çalışması yapılmalıdır. Sondaj çalışmaları sonucunda elde edilen karot numuneleri, derinlikleri belirtilerek sadıklara dizilir, fiziksel ve kimyasal analizler için hazır hale getirilir. Bu çalışma sonucu elde edilen karotlar, yüzeyde görebildiğimiz jeolojik yapının yeraltındaki devamlılığını görebilmemizi sağlar ve jeolojik haritanın 3 boyutlu olarak çizilebilmesine olanak sağlar (Şekil 1). Bir başka deyişle karotlu sondajlar sayesinde yeraltından koordinat ve numune alınmaktadır.



Şekil 1- 3 Boyutlu jeolojik Harita (Kaynak: <https://www.goldensoftware.com/products/surfer>)

Gerek fiziksel tetkikler gerekse kimyasal analizler için elimizde doğru ve güvenilir veriler (karot) olması elzemdir. Bu sebeple sondaj çalışmalarının titizlikle ve güvenilir kişiler tarafından yapılması gerekir. Karotlu sondaj çalışması uzmanlık gerektiren ve doğru ekipmanla yapılması gereken bir iştir. Firmalar ister kendi bünyesinde ister dışarıdan hizmet olarak araştırma sondajlarını yapabilmektedir. Her iki durumda da en çok dikkat edilmesi gereken konu karot kalitesi, karot yüzdesi, kuyunun eğimi ve doğrultusudur.

Karot kalitesi, yapılan ilerleme manevralarının her birinden sağlam ve düzgün karot olarak rapora ve sandığa doğru şekilde yazılması, iç tüpten çıkarılan karot örneklerinin sandığına itina ile dizilmesi,

temizlenmesi ve muhafaza edilmesi gibi işlerin dikkatle yapılması ile sağlanmaktadır. Fiziksel ve kimyasal analizler için bu parametreler çok önemlidir.

Karot yüzdesi; yapılan her manevra için, alınan karot numunesi uzunluğunun yapılan manevra uzunluğuna bölünmesi ile elde edilir.

$$\text{Karot Verimi (\%)} = 100 * \frac{\text{Karot Uzunluğu}}{\text{Manevra Uzunluğu}}$$

Karot yüzdesi sondaj çalışmasının akıbeti için en önemli parametredir. Sondaj şartnamelerinde karot yüzdesi için bir alt sınır belirlenir ve sondaj çalışmaları süresince özellikle cevher zonu için bu alt sınır korunmaya çalışılır. Takdir edersiniz ki karot yüzdesi %100'e ne kadar yakınsa sondaj çalışması da o kadar başarılı olacaktır. Verimin düşmesi, eldeki verileri azaltacağından fiziksel ve kimyasal analizlerin yapılmasını zorlaştıracaktır. Düşük karot verimi sebebiyle elimizde çok fazla veri olamayacağından sondaj maliyetimiz artacak ve hatta bu harcamalar boşa gidecektir. Daha önemlisi bu verilere göre yapılacak rezerv hesaplamaları yanlış olacağından yatırım maliyetleri de tehlikeye girecektir.

Karot veriminin önem arz ettiği bir diğer konu kayaç kalitesinin tanımlanabilmesidir. Sadece cevher zonlarında değil yan kayaçta da karot kalitesinin yüksek olması oldukça önemlidir. Yan kayaç için karot kalitesi; şev stabilitesinin dizaynına, delme patlatma çalışmalarına ve kazı yükleme gibi birçok çalışmanın verimli ve ekonomik yapılmasına imkân sağlayacaktır.

Karotlu sondaj çalışmaları ışığında cevherleşme tespit etmek elbette umut edilen bir sonuçtur. Yatırımlar bu sonuç doğrultusunda yapılacak ve zahmetli madencilik çalışmalarına başlanacaktır. Artık bu işlere girişikten sonra geri dönüş çok mümkün değildir. Umut edilenin aksine cevherleşme olmadığının tespitinde ise bütün bu zahmetli ve maliyetli işleri başka bir sahada değerlendirmek madenci için bir kazanç olacaktır ki cevherleşmenin olmadığını tespit etmek te oldukça önemlidir. Karot yüzdesi ve karot kalitesi gerek cevherleşme tespitinde gerekse cevherleşme olmadığının tespitinde en belirleyici veri olacaktır.



Görsel 1- Karot kalitesinin ve karot veriminin düşük olduğu bir sondaj çalışması ve sonrasında parametrelerin iyi bir disiplin altında uygulanması sonucu karot veriminin ve kalitesinin yükselmesi.

Yüksek karot verimi için birçok parametrenin bir arada ve belli bir disiplinle uygulanması gerekir. Uygun delgi çapının belirlenmesi, uygun delgi yöntemi ve uygun delici takım, zemine uygun sondaj sıvısı, uygun makine seçimi, uygun baskı ve devir ve uygun Sondör seçimi gibi.

SİSTEM	DELİK ÇAPI Ø (mm)	KAROT ÇAPI Ø (mm)	1 METRE KAROT İÇİN HACİM (cm <sup>3</sup> )
B	59,9	36,4	1040
N	75,7	47,6	1779
H	96,1	63,5	3165
P	122,6	85	5672

Tablo 1- Karotlu Sondaj için kuyu ve karot çapları

Uygun delgi çapını belirlemek için karot örneklerine uygulanacak fiziksel ve kimyasal analizler baz alınmalıdır. Sondaj çapının büyük olması numune miktarını arttırdığından analizler için avantajlıdır ancak büyük çaplarda sondaj yapmak sondaj maliyetini de arttırmaktadır. Genelde karot verimini arttırmak için büyük çaplı sondajlar tercih edilir. Ancak sanılanın aksine büyük çaplarda sondaj yapmak, tek başına karot verimini arttırmaya yetmez. Sondaj çapı ne olursa olsun karot verimini arttırmak için önce diğer parametrelerin düzgün uygulandığından emin olmak gerekir.

Yüksek karot verimi elde edebilmek için en önemli parametre sondaj sıvısıdır. İyi reçete edilmiş ve iyi uygulanmış bir sondaj sıvısı hangi delgi çapında olursa olsun karot verimini arttıracaktır. Diğer parametrelerde iyi dizayn edilir ve uygulanırsa istenen karot yüzdesi sağlanabilir. Özetle, karot numuneleri fiziksel ve kimyasal analizlere uygun olduğu takdirde, büyük çaplarda delgi yapılmamalıdır. Sınırlı bütçe ile finanse edilen bir sondaj işi için büyük çapla az kuyu yapmak yerine küçük çaplı daha fazla kuyu yapılabilir.

Firmamız bünyesinde 2011 yılından beri faaliyet gösterdiğimiz karotlu sondaj sektöründe önceliğimiz her daim müşteri memnuniyeti olmuştur. 12 yıldır yaklaşık 350 bin metre sondaj yapmış olmanın bize kattığı deneyim ile diğer müşterilerimize kaliteli bir hizmet sunmaktayız. 12 yıldır tamamladığımız projelerin %90'ı NQ çaptadır ve karot verimimiz %90'ın altına düşmemiştir. Kulaktan dolma ve alışlagelmiş yaklaşımlar yerine inovatif bir yaklaşımı benimseyen şirketimiz geliştirdiği sondaj sıvısı disiplini ve uygulama ekipmanları sayesinde müşterilerine her zaman en iyisini sunmuştur. İmitasyona değil inovasyona önem veren bir yaklaşımla verimli bir saha çalışması sunarak maliyetlerimizi düşürüyor ve bunu da müşterilerimize yansıtıyoruz.

Bunun yanı sıra ISO 9001:2015 kalite yönetim sistemi, ISO 14001:2015 Çevre yönetim sistemi ve ISO 45001:2015 İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi standartlarına uygun olarak faaliyetlerimizi yürütmekteyiz.

Yatırımlarınızı sondajlarımızla yönlendirmek için bize ulaşın, kaliteli ve ekonomik hizmetlerimizden siz de yararlanın.

Yavuz ŞAHİN

Maden Y. Mühendisi

Gempa A.Ş. Yönetim Kurulu Bşk. Yrd.