

MADENCİLİĞİMİZDE LOĞLARIN YERİ

Ferhan SANLAV (x)

Özet :

Dünya madenciliğinde loğlardan kalitatif olarak istifade edilmesi oldukça eskidir. Son yıllarda ise loğlarda görülen büyük gelişme madencilik sahasında artan ilgiye paralel olarak kantitatif uygulamayı da sağlamıştır. Loğlarla elde edilen bilgiler cevherin kalitatif olarak kıymetlendirilmesine ilâveten madenciler için çok mühim olan tavan kayaçlarının özelliklerinin de tayininde kullanılabilirlerdir.

Giriş :

Son yılların gelimleri esas itibarıyla petrol sanayiinin vazgeçilmez bir aleti olan loğları maden yataklarının aranmasında da geçerli bir metod olarak ortaya çıkarmıştır. Uygun şartlar altında, gerekli loğların alınması halinde kantitatif değerlendirme yapılması mümkündür.

Log deyimi ile bir sondaj kuyusunda geçilen tabakaların fiziksel özelliklerinin özel aletlerden yararlanarak bir ölçüğe göre kaydını kastediyoruz. Örneğin, elektrik loğunun tabakaların rezistivitesini, gama loğunun tabakaların tabii (doğal) radyoaktivitesini, veya densité loğunun tabakaların özgül ağırlığını ölçmesi gibi.

Şu hemen belirtilmelidir ki fiziksel özellikler loğlarda jeofizik metodlarda olduğu gibi, aranan mineralin parametreleri cinsinden yorumlanır. Yani, log yorumlaması indirekt bir methodtur. Diğer bir deyimle, loğların kullanılması, aranan mineralin fiziksel özelliklerinin log değerlerini belirli şekilde etkilemesine bağlıdır.

Kantitatif değerlendirme şartları :

Yukarıda anlatılanlara göre kantitatif değerlendirme yapabilmek için başlıca iki şartın olması gerekmektedir.

1. Mineralin özelliklerinin loğları etkileyecek şekilde ve
2. Mineralin formasyondaki miktarının ölçüye gelir bir nitelikte olması. Bunu basit bir misalle açıklayalım :

Örneğin, özgül ağırlığı 2.5 gr/cm³ olan bir tabakada özgül ağırlığı 5.0 gr/cm³ olan bir mineral densité loğu ile tayin edilmeye çalışılıyorsa ve ölçü hassasiyeti + 0.1 gr/cm³ ise ve bu sapmanın en az 5 misli bir (yani .05 mg/cm³) değerde loğun etkilenmesi yeterli görülüyorsa aradığımız mineralin en azından % 20 oranında olması gerekir.

Loğların Mineral aramaları ndaki başlıca faydaları :

1. Daha geniş bir sahadan bilgi alınır. Mineral aramalarında kullanılan Standard usûl karot alınmasıdır. Misal olarak 2 parmaklık bir karotier ile 1 parmaklık

(x) Jeofizik Y. Müh. TJP.A.O., Ankara.

bir karot aldığımızı farzedelim. Eğer log aletinin ölçü aldığı yarı çap 6 parmak (15 cm) ise, log ölçümü karota nazaran 32 misli daha büyük bir hacimden istifade ile ortalama değer veriyor demektir. Halbuki ölçü alınan yarı çap çok daha da fazla olabilir. Diğer bir deyimle takriben 6 parmaklık karot almakla elde edeceğimiz numuneye eşdeğer bir hacimden ortalama değer için yararlanılmaktadır.

2. Gerekli log - karot bağlantısı temin edildikten sonra karot almaya ihtiyaç yoktur. Dolayısıyla karot rekooverisi (kurtarımı) veya ilginç seviyenin geçilmiş olması problemi yoktur. Ayrıca, karot alınmaması para ve zaman bakımından büyük çapta tasarruf sağlar.

3. Ölçüler «in situ» (Yerinde) yapılmaktadır. Kuyu başında veya laboratuvarda zaman zaman meydana gelen numune karışması problemi olmadığı gibi numunenin yüzeye çıktıktan sonra değişmesi de bahis konusu değildir. Elâstik parametrelerin ölçülmesi yoluyla kaya mekaniği özelliklerinin tayini de yerinde yapılmaktadır.

4. Loğlar objektiftir. Dolayısıyla, numune alımının objektif olup olmaması diye bir problem yoktur.

5. Zaman tasarrufu vardır. Loğlar alınır alınmaz ilkel de olsa kuyu başında geçerli bir değerlendirme yapılabilir.

6. Loğlar tekrar kullanılabilir. Saha ve dolayısıyla problemler daha iyi bilindikçe gerektiğinde Loğların yeniden kıymetlendirilmesi yapılabilir.

Loğlar kuyunun tümü için bilgi verdiği için korelasyon işlemi için kullanılabilir. Meselâ, faylarla ilgili problemler gibi.

7. Karotla elde edilemeyen veriler temin edilebilir. Karotlarla eğim ölçülebilir, fakat doğrultu ölçülemez. Eğim ve doğrultu ölçmek için özel loğlar alınabilir.

Eğer yapılan arama jeofizik metodların uygulanması sonucu ise değerlendirilmenin tamamlanabilmesi için açılan kuyularda jeofizik parametrelerin kontrolü gerekir. Bu da en iyi bir şekilde gerekli loğların alınması ile yapılabilir veya bu tür bilgiler aynı havalide yapılacak jeofizik metodların seçiminde ve verilerin değerlendirilmesinde olağanüstü etkili olabilirler.

8. En geçerli madencilik metodu uygulanabilir. Müstakbel bir maden işletmesi ile ilgili tabaka kalınlıkları, faylar, sulu seviyeler, tavan kayalarının özellikleri peşinen bilinebiliyorsa şüphesiz en iyi madencilik metodu da uygulanır. Loğlar bu yönde en güvenilir araçlardır.

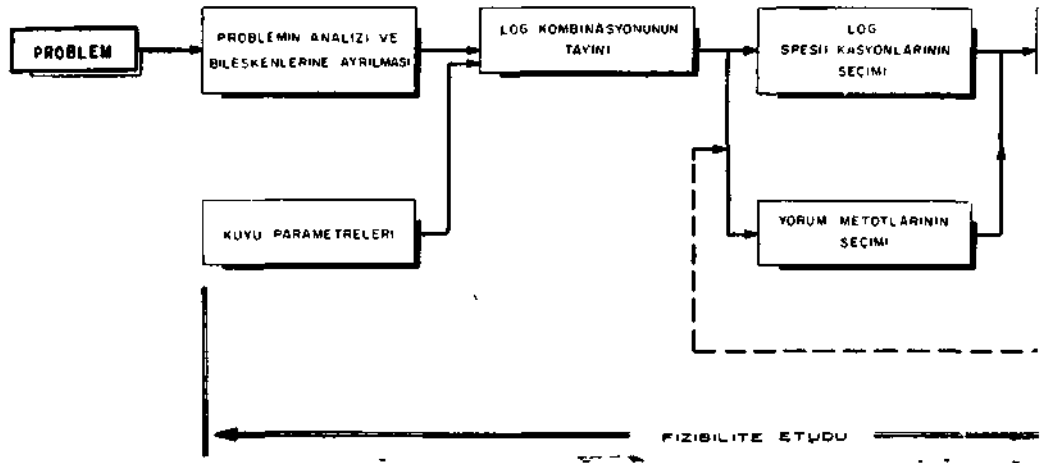
Aynı bilgiler işletme süresince alınacak bir kısım emniyet tedbirlerinin tayininde de etkili olabilir.

Logların kullanılmasındaki başlıca güçlükler :

Yukarıda loğların faydalarını saymıştık. Bu faydalara karşı bir kısım güçlükler de bulunmaktadır. Şunu hemen söylemek icap eder ki bu güçlükler yenilmediği oranda loğlardan beklenen faydalar da azalacaktır.

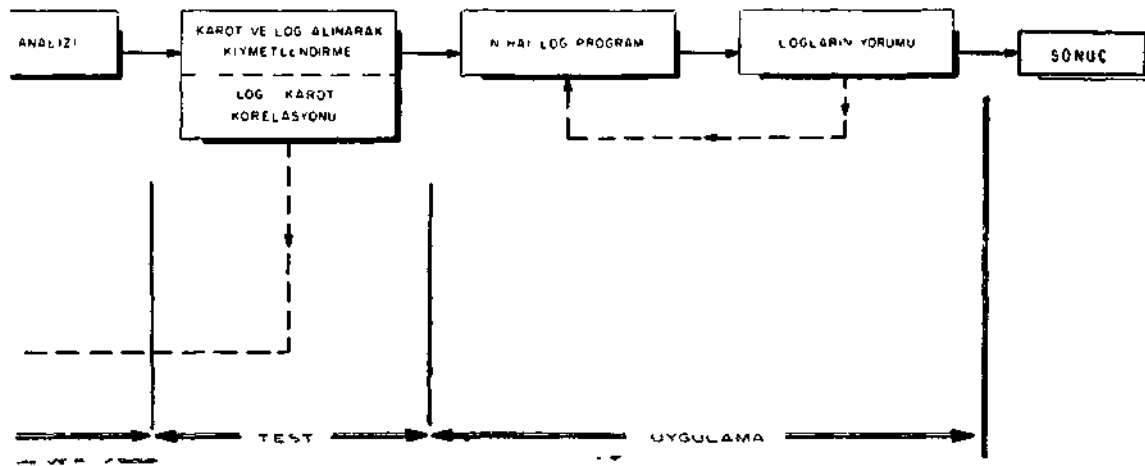
1. Logların kantitatif kullanılması henüz tam olarak gelişmemiştir. Yalnız Türkiye'de değil dünya madencilğinde bile logların kantitatif kullanılması oldukça yenidir, fakat bu yönde büyük adımlar atılmaktadır.

LOGLARIN ETK



KİLDE KULLANILIŞI

1A - 1



Hangi loğların alınacağıнын tayini kadar geçerli kalite kontrolünün yapılması ve loğların yorumlanması da bu sahada yetişmiş elemanlara ihtiyaç göstermektedir. Aynı şekilde karar mercilerinde olanların da log mevzuunda hiç değilse genel bir eğitime ihtiyaçları olabilir.

2. Koordinasyon problemi. Sondajcı ile loğu alacak teşkilât arasında çok iyi bir işbirliğine ve koordinasyona ihtiyaç vardır.

3. Log alma imkânı (Availability). Türkiye'nin loğlardan yararlanma bakımından en büyük problemi budur, istenildiği zaman, istenilen yerde, istenilen loğun alınması, yani bu alanda servis imkânı henüz yoktur, ihtiyacı çok evvelden görmek, plânlamak ve müşkül şartlar altında uygulamak gereği şu an için en büyük engeldir.

Loğların etkili şekilde kullanılışı :

/•

Herhangi bir yeraltı probleminin çözümünde loğlar özellikle kantitatif olarak kullanmak isteniyorsa herhangi bir uygulamaya başlamadan evvel bir kısım kademelerden geçmemiz gerekmektedir. Bunlar Şema 1'de gösterildiği üzere : Fizibilite etüdü, test ve uygulama kademeleridir. .

Önce problemin analizi ve bileşenlerine ayrılması gerekmektedir. Uygulanması düşünülen sondaj sistemiyle ilgili parametrelerin teklif edilen log kombinasyonu ile birleştirilmesi maliyet analizine esas olan log spesifikasyonları ile yorum metodlarının seçimini sağlamaktadır. Elde edilen maliyet, karot ve karot analizi ile loğlardan elde edilecek bilgilerle karşılaştırıldığında loğlarla çalışıp çalışmayacağımız yani fizibilite ortaya çıkmaktadır. Sonuç olumlu ise seçilen birkaç kuyuda karot ve log alınarak gerekli karşılaştırma yapılır ve bu sefer de olumlu sonuç alınırsa uygulamaya geçilir.

Türkiye'deki başlıca kullanma imkânları :

1. Linyit ve Maden Kömürü : Dünyadaki uygulama densité, sonik, nötron ve rezistivite loğları ile kömür tabakalarının derinliği, kalınlığı, kül miktarı, nemliliği ile tavan kayalarının özelliklerinin ölçülebileceğini göstermiştir. Aynı tip uygulamayı yurdumuzda bekleyebiliriz.

2. Fosfat, Potas ve Radyoaktif Mineraller : Bu minerallerin aranması için en çok gama loğundan yararlanılmaktadır. Eldeki probleme göre diğer loğlarla yapılan kombinasyonlar en geçerli bilgileri verebilir.

3. Demir : Suseptibilite loğu ile demir yüzdesinin bulunması mümkündür. Yeni bir uygulamadır.

4. Bakır : Kullanılacak log tipi veya tipleri cevherin özellikleriyle bağıntılıdır. «Induced - Polarization» logu madencilik için geliştirilmekte olan loğların arasındadır.

5. Endüstriyel Ham Maddeler : Jips, kireçtaşı, dolomit, tuz, vesairenin arama ve değerlendirilmesinde loğlardan istifade edilebilir. Hangi loğların seçileceği eldeki probleme bağlıdır.

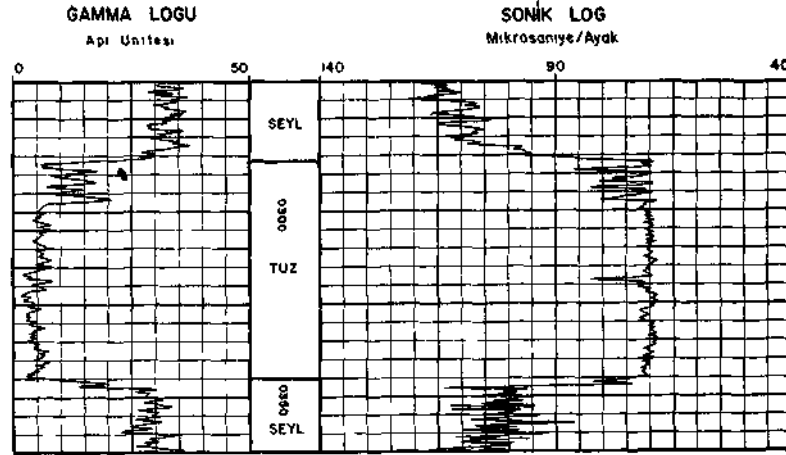
Türkiye'den örnekler :

Loğların madencilüğümüzde ilk kez uygulanması yazarın bildiği kadar, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü tarafından 1953 yılında yeni Çeltek linyit madeninin rezervlerinin tayininde başarıyla neticelenmiştir. Rezistivite metodu ile kömür tabakalarının derinlik ve kalınlıkları ölçülmüştür.

Tarafımızdan bilinen ilk kantitatif uygulama ise 1968 yılında Soda Sanayii Anonim Şirketi ham madde ihtiyacı için Mersin civarındaki tuz yataklarının sondajla tespitinde yapılmıştır.

Basit bir örnek Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığının Kozluk civarında Petrol aramasıyla ilgili olarak açtığı yapı sondajlarından Ahçlı — 1 kuyusunda geçilen kalın tuz tabakasıdır. Şekil — 1'de görüleceği üzere gama ve sonik loğu tuzun 287 — 354 metreler arasında 58 m. kalınlığında, üstte 11 metrenin kil ara tabakalı ve geri kalan kısmında yer yer ince kil ara tabakalı olduğunu göstermektedir. Sonik loğdan okunan $At = 68 \text{ } ^\wedge \text{ s/ft}$ değeri (ideal $At = 69 \text{ } ^\wedge \text{ s/ft}$) tuz tabakalarının tamamen temiz tuz ile $At = 72 \text{ } ^\wedge \text{ s/ft}$ değeri az kil katkılı tuz arasında değiştiğini göstermektedir. Gama değerleri ise bu bulguları doğrulamakta, devamlı olarak düşük değerler okunduğundan potas veya benzeri yüksek radyoaktif değer veren mineralerin olmadığına işaret etmektedir.

TUZ ARAMA ORNEĞİ TPAO ALIÇLI-I KUYUSU SEKIL-I



Yukarda işaret edildiği üzere bu basit bir örnektir. Bazı haller, örneğin, pore kireçtaşı içinde disemine olan iki mineralden meydana gelen bir cevherde her iki mineralin de yüzdelerinin loğlardan hesaplanması oldukça karışık bir yorum gerektirir.

Sonuç :

Yazımızın başında işaret edildiği üzere loğların kantitatif olarak kullanılması, aranılan cevherdeki minerallerin fiziksel özelliklerinin log değerlerini etkilemesine minerallerin ölçüye gelir bir nitelikte olmasına dayanır.

Loğların madencilğimizde kantitatif olarak kullanılması yepyeni bir çıkır açabilir. Bu, servis imkânlarının doğmasına olduğu kadar log sahasında kalifiye personelin yetişmesine de bağlıdır.

Bibliyografik Tanıtım :

PICKETT, G. R., 1970, Application for borehole geophysics in geophysical exploration : Geophysics, Vol. 35, No. 1, p. 81 - 92.

EVANS, H. B., 1970, Status and trends in logging : Geophysics, Vol. 35, No. 1. p. 93 - 112.

TIXIER, M. P. ve ALGER, R.P. 1970, Log evaluation of nonmetallic mineral deposits : Geophysics, Vol. 35, No. 1, p. 124 - 142.

BALTOSSER, R. W. ve LAWRENCE, 1970 H. W., Application of well logging techniques in metallic mineral mining : Geophysics, No. 1, p. 143 • 152.