

Süper Derin Sondaj : Kola

Yevgeny A. KOZLOVSKY; Jeoloji Bakanı, SSCB

Çeviri

Adnan İNAN; MTA Enstitüsü Maden - Etüd Dairesi, Ankara.

SOVYETLERİN DERİN SONDAJ PROGRAMI

Sovyetlerde bir en derin sondaj programının (6000 metreden derin) geliştirilmesine 1962 de karar verilmiştir. Planlanan yirmiye yakın derin sondajın ilki olan Kola SG-3 sondajı, Nurmansk bölgesinde Pechenga nikel sahasında yer almaktadır (Şekil 1).

Derin sondaj programında üç ana sorun hedef alınmıştır :

- Kitasa! kabuğun yapısı ve evriminin incelenmesi,
- Petrol, gaz ve çok derinlerde bulunan maden yataklarının araştırılması ve bulunması,
- Basıncın ve ısının uç noktada bulunduğu 10-15 km gibi derinliklere ulaşabilmek için gerekli olan pratik ve ekonomik teknikler.

1962-1969 yılları arasında yapılan ayrıntılı araştırmalardan sonra, Mayıs 1970 de Kola SG-3 ve Haziran 1977 de Azerbeycan'daki Saatly SG-1 sondajları başlatılmıştır.

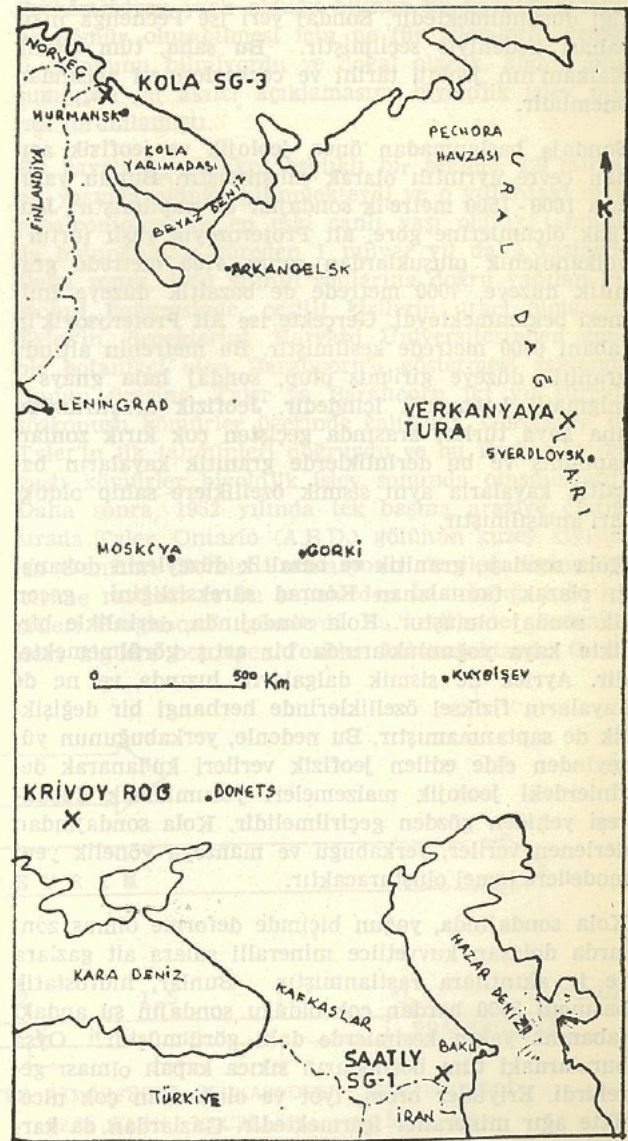
Süper derin sondajlar, iki grupta toplanan sorunları aynı anda çözmeye yönelik olarak programlanmıştır. Birinci grup sorunlar sıcak akıntılarının ve tipik jeolojik kesitlerinin mekanik, kimyasal ve fiziksel özelliklerinin derinlerdeki durumları ile kabuğun yapısıyla ve bileşiminde derinlik ve zamanla oluşan değişikliklerdir. İkinci grup ise depremler, maden yataklarının oluşumu ve metamorfizması, tektonik bozulmalar ve magmatik erimeler gibi etkin süreçlerdir.

TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER

Kola Sondajı 11 500 metreden fazla bir derinlikle şu anda Dünya'nın en derin sondajı olup, hedef 15 000 metredir. ABD'de 9000 metreyi aşan sadece iki sondaj vardır. Kola SG-3 sondajı bir metrelik çapla başlamış ve 11.5 km de 20 cm ye düşmüştür. Sondaj 8000 metreye kadar muhafaza borusuz ilerlemiş, ve düşeyden ortalama sapması 7° dir.

Sondajda, derinlikle birlikte artan sorunların çözümü için özel matkaplar, borular, motorlar, jeofizik aletleri, kimyasal maddeler, vd. kullanılmıştır. «Ural-

mash - BU 15 000» sondaj makinası otomatik olup, kule yüksekliği 64 m, kaldırma kapasitesi 400 tondur.



Şekil 1 — Kola SG-3 ve Saatly SG-1 süper derin sondaj kuyularının ve planlanan diğerlerinin yerlerini gösteren Doğu Avrupa haritası.

Sondaj halatının on bin metredeki ağırlığı 200 ton olmuştur. Sondajdan örnek alma ve kayaların fiziksel özellikleri ile bileşimlerini araştırmak için de yeni yöntem ve araçlar geliştirilmiştir.

BİLİMSEL SONUÇLAR VE GELECEKTEKİ ÇALIŞMALAR

Rus kıtasal kabuğu sisimik çalışmalara göre üç düzeyden oluşmaktadır. En üstte birkaç km kalınlığında tortul-volkanik örtü bulunmaktadır. Orta düzey, 35-40 km kalınlıktaki granitik düzeydir. Altta ise 30 km kalınlığındaki bazaltik düzey yer alır. Bazı yerlerde granitik düzey yüzeylenmektedir. Kola süper derin sondajı da, Baltık Kalkanı'nın kristalen kayaları içinde böyle bir yerdedir.

Bu bölgede, Prekambriyen'den beri yoğun erozyon sonucu granitik düzeyin 5 ile 15 km sinin aşınıp ittiği düşünülmektedir. Sondaj yeri ise Pechenga nikel sahası nedeniyle seçilmiştir. Bu saha, tüm Baltık Kalkanı'nın jeoloji tarihi ve cevherleşmesi açısından önemlidir.

Sondaja başlanmadan önce, jeolojik ve jeofizik açıdan çevre ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Bunun yanı sıra 1000-1500 metrelik sondajlar da yapılmıştır. Jeofizik ölçümlerine göre, alt Proterozoyik yaşlı tortul-volkanojenik oluşuklardan sonra 4700 metrede granitik düzeye, 7000 metrede de bazaltik düzeye inilmesi beklenmekteydi. Gerçekte ise Alt Proterozoyik'in tabanı 6800 metrede kesilmiştir. Bu metrenin altında granitik düzeye girilmiş olup, sondaj hala gnays-migmatit karmaşığı içindedir. Jeofizik araştırmalar, ana kaya türleri arasında geçişten çok kırık zonları saptamış ve bu derinliklerde granitik kayaların bazaltik kayalarla aynı sismik özelliklere sahip oldukları anlaşılmıştır.

Kola sondajı, granitik ve bazaltik düzeylerin dokanağı olarak tanımlanan Konrad süreksizliğini geçen ilk sondaj olmuştur. Kola sondajında, derinlikle birlikte kaya yoğunluklarında bir artış görülmemektedir. Ayrıca ne sismik dalgaların hızında ve ne de kayaların fiziksel özelliklerinde herhangi bir değişiklik de saptanmamıştır. Bu nedenle, yerkabuğunun yüzeyinden elde edilen jeofizik verileri kullanarak derinlerdeki jeolojik malzemeleri yorumlamak düşüncesi yeniden gözden geçirilmelidir. Kola sondajından derlenen veriler, yerkabuğu ve mantoya yönelik yeni modellere temel oluşturacaktır.

Kola sondajında, yoğun biçimde deforme olmuş zonalarda dolaşan kuvvetlice mineralli sulara ait gazlara ve iç-akıntılara rastlanmıştır. Bunlar, hidrostatik basıncın 3000 bardan çok olduğu sondajın şu andaki tabanına yakın kesimlerde dahi görülmüştür. Oysa buralardaki tüm boşlukların sıkıca kapalı olması gerekirdi. Eriyikler brom, iyot ve olağandan çok nicelikte ağır mineraller içermektedir. Gazlardan da karbon dioksit, helyum, hidrojen, nitrojen, metan ve diğer hidrokarbonlar tanımlanmıştır. Bu veriler, büyük derinliklerde kıtasal kabuğun kristalin kayaları içinde bulunan etkin su-gaz süreçlerini doğrular.

1600-1800 metreler arasında ekonomik olabilecek bakır ve nikel cevherleşmelerine rastlanmıştır. 4500-4600 ve 6000-6500 metreler arasında da, düşük ısıli hidrotermal cevherleşmeler içeren ve yoğun biçimde ufalanmış kayalar görülmüştür. Buradaki kayaç parçaları kuvarş, kalsit, ile Fe, Cu, Pb, Zn, Ni ve Co sülfidler tarafından çimentolanmıştır. 9500 metrede, daha derinlerde ise manyetit, flogopit, muskovit ve sülfidler bulunmuştur.

Bu veriler, yerkabuğundaki hidrotermal cevherleşmelerin düzey sıralanımı ile ilgili bilgilerimizi önemli ölçüde değiştirmektedir. Başka bir deyişle, Kola sondajı kıtaların sadece yüzeye yakın kısımlarının değil, fakat aynı biçimde çok derin kısımlarının da cevher oluşumu için uygun olduğunu göstermiştir.

Isı gradyanı beklenildiği gibi 3000 metreye kadar yüzde birde 1°C artmıştır. Bu derinlikten sonra ise, ısı gradyanı her yüz metrede 2.5°C artmıştır. On bin metredeki ısı, beklenen 100°C yerine 180°C ölçülmüştür. Beklenmeyen bu artışın nedeni, daha derinlerden gelen kuvvetli ısı akıntılarıdır. Yüzlerce metre küp soğuk sıvı çamur aşağıya pompalanmış ve bu çamur yüzeye ısı 45°C ye çıkmış olarak dönmüştür.

Radyoaktif bozulmalardan ileri gelen ısının önemsiz olduğu görülmüştür. Bu nedenle, ısının ana kaynağı manto kabul edilmektedir. Kola sondajı sayesinde bu bölgede Güncel ve Prekambriyen jeotermal kabuksal zonlanma saptanmış, ve uranyum, toryum ve potasyumun radyokimyasal dağılımı da incelenmiştir.

İkinci süper sondaj Saatly SG-1 Azerbeycan'da Kura ve Aras ırmaklarının birleştiği noktaya yakın bir yerde Haziran - 1977 de başlatılmıştır. Petrol üretilen bu sahada sondaj Mayıs 1982 de 8000 metreye ulaşmıştır. Hedef, yine 15 000 metredir. 8000 metredeki kayaçlar Jura yaşlı volkanitler olup, 5000 metrede kesilmesi beklenen kristalen temel henüz kesilmemiştir. Kuyunun bulunduğu derinlikte ısı 150°C dir. Ekonomik olabilecek ne gaz ve ne de petrol yataklarına rastlanmamıştır. Fakat resifal kireçtaşları geçilmiştir. Kuyu 1500 metreye kadar muhafazalı gitmiştir.

Derin sondajların üçüncüsü, Uralların doğu yakasında Verkhnyaya Tura maden sahasında yapılacaktır. Öbür derin kuyular Jura öncesi oluşukları yoklamak için Batı Sibirya'daki verimli Orta Ob petrol bölgesinde, KD Avrupa Rusya'sındaki Pechora Irmağı çevresindeki petrolü Devoniyen'de açılacaktır. Doğu Ukrayna'daki Krivoy Rog sahasında demir yataklarının alt sınırını belirlemek ve Norilsk'te çok derindeki demir-dışı metalleri araştırmak için başkaları da yapılacaktır. Ayrıca Kamçatka Yarımadası'nda ve Özbekistan'da da sondaj kuyuları açılacaktır. Böylece Güncel platformların, volkanik bölgelerin, yüksek sismik değerlere sahip sahaların ve karmaşık kıvrımlı bölgelerin kabuk yapıları araştırılmış olacaktır. Süper derin sondajlar, petrol ve gaz sahalarında bulunan kayaçların petrol saklama olanaklarını araştırmak ve beş ile yedi km derindeki hidrokarbonların bileşimlerini belirlemek amacıyla da yönelik olacaktır.