

Türkiye'de Jeotermik Sondaj ve Kızıldere'de İlk Test Ameliyesi (***)

Ekrem Durucan * ve Kadri ölçenođlu **

ÖZET :

Bu yazıda, Türkiye'de buhar kuyularında kullanılan sondaj aletini, sondaj çamur ve çimento ameliyesi ile beraber tarif edilmektedir. Ayrıca kuyuda rastlanan problemler ve patlamalar da rapor edilmiştir.

Giriş :

Kızıldere'de tabii buhar için ilk jeotermik sondaj 1968 de başlatıldı. İlk test kuyusundan buhar ve sıcak su karışımı istihsal edildi. Şimdiye kadar bu bölgede 7 derin test kuyusu tamamlandı. 6 sı I. rezervuarda 7. si n rezervuardadır.

Sondaj ameliyesi Birleşmiş Milletler eksperleri ile M.T.A. Enstitüsünün elemanları tarafından yürütölmektedir. Sahada iki tip kuyu açılmıştır: Gradyen ve derin test kuyuları.

Gradyen kuyuları takriben 100 m. derinliktedir. Ve Failing CFD-IB modeli 300 metre kapasiteli sondaj makinası ile delinmiştir. Bunlar sahanın çeşitli yerlerinde jeotermik gradyenin değerini anlamak için açılmışlardır.

Derin test kuyuları rezervuara kadar inerler. Derin kuyular test ve İstihsal maksadıyla delinmektedir, özel anlaşma ile UNDP tarafından temin edilen kamyonu monte edilmiş rotari sondaj makinası kullanılmıştır.

Sondaj Makinası :

Sondaj makinası Gardner Denver 3000 kuyu dibi çapı 7 «olmak üzere 3 1/2» tijlerle 3000-5000 ft. delmeye muktedirdir. Kule boyu 86 ft. dir.

Güç ünitesi: GM model 12107, inline trwl n 6-71 seri 312 BHP Wk dizel motoru.

Çamur pompası, ünitesi: 2 FX-FX2 model Gardner Denverdir.

Jeneratör: Koler model 10R061, 10 km, tek saz 3 wire 60 cycle 120-250 Volt A/C elektrik jeneratör.

* Maden Müh. M.T.A. İnstitüsü.

** Maden Müh. M.T.A. İnstitüsü.

»** Birleşmiş Milletler «Jeotermik kaynakların geliştirilmesi ve kullanılması Simpozumu'nda (Piza, 1970) tebliğ olarak verilmiştir.

Tijler: 3 1/2 inç Dış çap External Flush ve iç çapı 2 11/16 inç'dir.

Ağırlık borusu: 5 inç Dış çap 2 1/4 inç (Drill Collar) çap uzunluk 30 ft.

Emniyet vanası: Elle işleyen Shaffer tip 45. Gate Valve: 10" ASA 900 modeldir.

Çimento kamyonu: 1, 2 CHM Model çimento karıştırıcısı ve 20 UA-320 m. model agrégat vardır.

Liner Büyüklüğü	Stroke	gpm	Max. Press (Pounds)	Plunger Load	rpm Mainshaft	rpm Jackshaft	Max. HP.
7 1/4"		578	470				
7"		537	504				
6 3/4"		498	542				
6-1/2"	12	455	585	19.400	70	329	185
6"		395	686				
5 1/2"		323	816				
5"		263	988				

Sondaj yerinin hazırlanması:

Beton blok, cellar ve su havuzu sondaja başlamadan 1 ay önce hazırlanır. Taban taşı mardır ve bütün sondaj sahası çakilla kaplanmıştır. Yolu ve lokasyonu düzeltmek için D-8 Buldozer kullanılır.

Alt yapı: Çalışma platformunun yüksekliği maskadımız için kâfi değildir. İlk test kuyusu KDI için beton bir cellar hazırlandı ise de, kuyu başı teçizatının yerleştirilmesinde rahat bir çalınma yapılamadı. Bu sebepten, orojinalinin aynı olmak üzere, 80 cm. derinliği olan ve altta bir kanal ihtiva eden cellar yapılmıştır, böylece cellar'da toplanan su veya çamur bu kanaldan uzaklaştırılmıştır.

Sondaj Ameliyesi :

Litoloji: Cap rock'un kalınlığı yer yer değişmektedir. Yüzeyden rezervuara kadar cap rock iki tabakadan müteşekkildir. İlk tabaka mardır, ikinci tabaka ise silttaşıdır. Rezervuann kendisi ise çatlaklı kireç taşıdır.

Sondaj çamuru: Kuyular rezervuara kadar su esaslı bentonitle delinir. Yüksek hararete çamurun pişmesini önlemek için soğuk su ilâve edilir. İnceltici olarak çamura spersene katılır.

Rezervuarda kaçak olduğunda sirkülasyon-suz su ile sondaj faaliyetine devam olunur. Kesintiler rezervuarın çatlaklarına kaçır. Bu maksatla 800-1000 m³ lük su havuzları hazırlanmıştır.

Sondaj ve Çimentolama: Kuyular 17 1/2" matkapla açılır 30-40 m. derinliğe ilk 13 3/8" muhafaza borusu indirilir, ve normal çimento ile yüzeye kadar çimentolanır. Bundan sonra, sirkülasyon ısısını ve litolojiyi takip ederek emniyetle gidebileceğimiz derinliğe kadar ineriz. Bu derinliğe 9 5/8" Casing'! yerleştiririz. Muhafaza borusunun ısıyla uzaması hesaba katılarak özel çimento ile sadece alttan itibaren 2/3 si çimentolanır. (geochem)

Reservuar içinde 214 mm, çapında matkapla sondaja devam olunur.

KD2 kuyusunda 412.00 m. ye 9 5/8" Casing indirdiğimiz halde 650.00 m. de rezervuar'ax 9 5/8" den sonra 6 5/8" üç girildiğinden, casing yerleştirildi.

Özel Problemler:

Patlama? (Blow-out)

Kızıldere buhar sahasında iki-tip patlama olmuştur.

a) Sondaj esnasında patlama:

Bu konuda ilk delinen kuyunun tarihi hakkında bilgi vermek yerinde olacaktır (Resim 2)

KDIA offset kuyusudur. Daha önce delinmiş KDI ile aynı münhanide ve 50 metre uzaktadır

Satış muhafaza borusu 40.45 m. ye yerleştirilmiştir, ve KDI test kuyusuyla korrele ederek 406.60 m. ye kadar kuyu çapı 12 1/4" olmak üzere sondaj yapıldı. 9 5/8" casing 404.74 m. ye silttaşı içine yerleştirildi. 214 mm. matkapla sondaja devam edildi. 426.50 m. de 2-3 dakika içinde 2 m³ çamur kaçtı. 431.00 m. de ise rezervuara girildi. Çamurun yoğunluğuna barit ilâve etmek suretiyle 1.13 kg/dm³'e çıkarıldı. Ve 447.50 m. ye inildiği halde (rezervuarda) kaçak olmadı. Bu derinlikte çamur yoğunluğunun artırılması yerine, sondaja su ile devam edildi. 451.50 m. de Blow-out emareleri belirdi ve kuyudan takım çekilmeye başlandı. Takımın çekimi esnasında tijlerin içinden sıcak su gelmeye başladı 14 tij çekildikten sonra, Kelly takıma bağlanarak ağır çamur pompalandı fakat hiç bir şey değişmedi, ve kuyuda 385 m. takım olduğu halde Blow-out oldu.

24 saat sonra takım içinden geçebilecek şekilde ortasında 5" çapında delik olan bir reflektör rotari masası yerleştirilmiştir. (Resim 3) emniyet vanasını biraz açmak suretiyle tijleri dışarı çekmeye başladık, aynı zamanda treyler'in kaldırma kablosu ile de tijlerin yukarı doğru olan hareketini kontrol ettik.

Dengeyi kuyudaki 5 adet ağırlık borusu (Drill collar) sağladı. Normal olarak ağırlık boruları teker, teker alınır, fakat bu durumda son 2 D. Colla ve matkap hep birlikte çekildi ve matkap ana vanayı ve adapter (spool'u) geçmez yan boşalma borularından tam bir BO. oldu. Üst vana üzerinden takımı aldıktan sonra vana kapatılıp iş bitirildi.

İlk önce tijlerin içinden gelen buhar bazı problemler yaratacak gibi görünüyordu, fakat 2 günde matkap'ın su kanalları kabuk bağlayarak kapandı.

Sadece gündüz vardiyalarında çalışmak üzere 19 tij 10 DC ve matkap 6 günde kuyudan emniyetle çekildi.

b) Kuyu tamamlandıktan sonra, anülüs'den olan patlama:

Yine KDIA kuyusunda, anülüs'ün çimentolanmamış zonunda biriken su 9 5/8" istihsal muhafaza borusunun içinden geçen jeotermik sıvıyla ısınıp zaman zaman patlamalar yapmıştır. (Resim 4)

Anülüs'ü ağır çamurla doldurduk ve 9 5/8" ve 13 3/8" muhafaza borularını birleştiren expansion box ile tepesini kapattık, aynı zamanda küçük patlamalar için boşalma borusu bıraktık.

Yüksek Seviyelerdeki Su problemi:

Saha dağlık olduğundan, yüksek seviyelerde sondaj için su temin etmek güçtür. Bu sebepten, KD3 test kuyusundan gelen su, ortalama bir seviyede açılarak, yüzeyde soğutulup, KD111 sondajına pompalandı. Su NaHCO³ ihtiva ettiğinden, kullanılan çamur baziktir. Sondaj esnasında çamurla ilgili bir güçlkle karşılaşılma-mıştır.

Test Ameliyesi:

İlk test ameliyesi 1969 Haziran'ın sonunda KDIA test kuyusunun üzerine seperatörü yerleştirdikten sonra yapıldı.

Seperator'ler G. Sestini'nin (Rome, Enel) plânına göre Türkiye'de yapıldı. 3 ünitesi vardır.

— Düşey Seperator: Bu seperatör 5 kg/cm² basınçta, saatte 200 ton suyun ve 115 ton buharın yukarı akmasını sağlar.

Maksimum basınç 8 kg/cm² ve maksimum kurulukta % 95 dir.

— Yatay Separatör: Saatte 200 ton suyun. 5 kg/cm² de 115 ton ve 10 kg/cm² de 210 ton buharın yukarı akmasını sağlar. Maksimum çalışma basıncı 10 kg/cm² ve maksimum kurulukta % 99.5 dur.

— ölçme tüpü:

içinde iki basınç ölçme noktası ve bir diyafram vardır.

Testler halen devam etmektedir.

Netice :

Yumuşak ve geçirgen olmayan Cap rock'ü delmek büyük bir problem değildir. Problem, istihsal Casing'inin hangi derinliğe set edileceğini seçebilmektir. Sondaj sıvısının ısı kontrolü yapılarak ve formasyon değişimi takip edilerek karar verilmektedir. Isı kontrolü bu maksat için bir rehberdir.

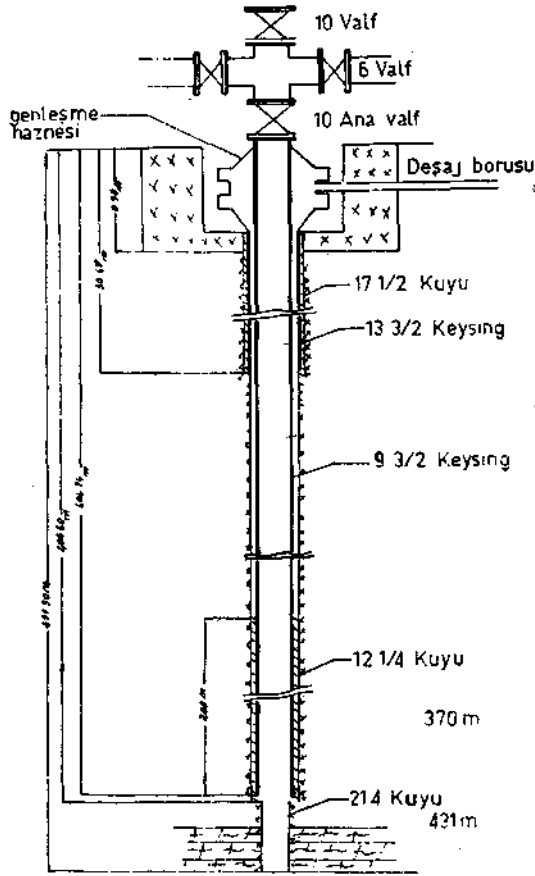
Halen elde mevcut sondaj makinası daha büyük çaplı, istihsal kuyusu açmamıza manidir

Bu ameliyeler esnasında, daha önceki personelin tecrübesizliği sebebiyle bazı problemlere tesadüf edildi, fakat şimdi ilerde daha az sondaj problemiyle karşılaşacağımız tabiidir.

Bunlarıda kolaylıkla halledeceğimizi umuyoruz.

NOT:

- 1 — ilk buhar kuyusunda rastlanılan zorluklar bilahare yapılan sondajlarda tamamen bertaraf edilmiş olup bugün M.T.A. Enstitüsü elemanları Tabii buhar için gereken derinlikte kuyuları kolayca icra edebilecek duruma gelmişlerdir.
- 2 — Kızıldere tabii Buhar sahası Denizli Vilâyeti Sarayköy kazası hudutları içerisinde Burhaniye nahiyesine 8-9 km. mesafede ve Pamukkale sıcak su kaplıcalarına Kuş uçuşu 30 km. uzaklıktadır.



KDYA test kuyusundaki jeolojik formasyonlar ve valf keysing şeması



KDYA test kuyusunda fişkırmaya geldikten sonra sondaj borusu