

HİDRO-DARBELT

SONDAJ

Barbaros T.ŞATIRLAR(*)

I. GİRİŞ

Bu yazı Mart-Temmuz 1977 tarihleri arasında Moskova Jeolojik Araştırma Enstitüsü, Sondaj Mühendisliği Bölümünde yapılan "Araştırma Sondajları ve Teknolojisi" semineri notlarını içermektedir.

(*) Maden Yük.Müh. MTA sondaj Dairesi

2. HİDRO-DARBELİ SONDAJIN TANITIMI

Sovyetler Birliği'nde darbeli sondajların uygulaması 1950'lerde başlamıştır. Rotasyon sırasında matkap üzerinde darbe de sağlanırsa kay açların parçalanması daha kolaylaşmakta ve ilerleme hızı da 5-6 kez daha artmaktadır. Bunun için de havalı veya hidro darbeli sondaj teknikleri uygulanmaktadır.

Elmaslı sondajlarda takım dizisini çevirmek için büyük enerji harcanmakta, ayrıca matkap üzerine de büyük bir baskı verilmesi gerekmektedir. Bütün bunlar büyük enerji kaybına, tijler ve diğer sondaj ekipmanının çabuk aşınmasına, kuyuda yıkıntı ve sapmalara neden olmaktadır.

Hidro-darbeli sondajlarda ise, enerji, sondaj sıvısı aracılığı ile gönderilmekte ve kuyu dibine yakın bölümde darbeye çevrilmektedir. Bu nedenle bu yöntem minimum rotasyonu gerektirmekte, bu da takım dizisinin minimum aşınmasına neden olmaktadır. Ayrıca tijlerin yırtılması, eğilmesi veya sıkışmasına rastlanılmamaktadır. Vibrasyon, takım sıkışmasını önlemektedir. Rotari sondajlarda kayaçları parçalayıcı kuvvet rotasyon nedeniyle kuyu eksenine dik yönde oluşmakta bu da kuyunun sapmasına neden olmaktadır. Hidro darbeli sondajlarda ise bu kuvvet darbe nedeniyle kuyu eksenine ile çakışmakta ve sapma olmamaktadır. Yine darbe nedeniyle karotun karot tutucu içerisinde bloktanmasına rastlanılmamakta ve bu nedenle hidro darbeli sondaj yöntemi çatlaklı ve teknotizmaya uğramış formasyonlarda uygulanabilecek tek yöntem olarak kabul edilmektedir. Ayrıca bu tip sondajlarda pratik olarak kuyularda yıkıntı olmamaktadır.

Sondaj ilerleme hızı matkaba darbe, rotasyon ve baskı verildiğinden rotan sondajlardan 5-6 kez daha fazla olmakta. ayrıca sondaj metre maliyeti %20-30 daha ucuza mal olmaktadır. Genel olarak sondaj verimliliği rotariden % 30-90 arasında daha fazla olmaktadır. Ayrıca karotiyer üzerinde ejektör kullanıldığından karot yüzdesinin düşüklüğü sorunu olmamakta ve karotiyerde ters sirkilasyon ejektörle sağlanmaktadır.

GV-5 ve GV-6 tipi hammer'larda normal vidye ve elmas kronlar kullanılmaktadır. 1970'lerden bu

yana hidro darbeli sondajlarda standart elmas kronlar kullanılmaya başlanmıştır. Elmasın makaslama dayanımı yaklaşık 2000 kg/cm^2 dir. Rotari sondajlarda kritik değer 2000 kg/cm^3 olan makaslama dayanımıdır. Hidro darbeli sondajlarda ise kayaç Üzerinde şoku oluşturan darbe çok kısa sürede ve kuyu tabanına dik yönde oluşmaktadır. Burada elmasın baskıya dayanımı kritik değer haline gelmektedir ki bu değer 20000 kg/cm^2 olup makaslama dayanımından yaklaşık 10 kat daha fazladır. Bu nedenle hidro darbeli sondajlarda elmasın baskıya dayanımından faydalanmakta ve normal elmas kronlar (özellikle 15-25 spc.) kullanılabilir.

Ayrıca darbe nedeniyle elmastan mikroskopik parçalar kopmakta ve elmas devamlı kesici özelliğini korumaktadır. Bu nedenle elmas parlaması kesinlikle olmamaktadır. Yine bu yöntem eğik sondajlarda veya hiç sapma olmaması istenen kuyularda uygulanmaktadır (Baykal-Amur demiryolu ve baraj inşaatları gibi).

Sovyetler Birliği'nde bu yöntemle yapılan deneysel 800 m'lik kuyularda GV-5 tipi hammer kullanılmıştır ve 12 üzerinden 8. ve 10. kategoride delinebilirliği olan kayaçlarda aşağıdaki sonuçlar alınmıştır.

ELMAS KRON : Taneli ve emprenye
SONDAJ REJİMİ : BASKI: C= 1000 - 1500 kg.
ROTASYON: n: 140-400 devir/dak.(rpm)
SONDAJ SIVISI MİKTARI: q: 140-180 litre/dak.
BİR DARBENİN ENERJİSİ: 1.5-2.0 kgm.

Rotari sondaja karşı elde edilen artışlar ise:
İLERLEME HIZI: % 25 -50
BİR MANEVRADA İLERLEME: % 10-83
ELMAS KRON ÖMRÜ: % 30-54

Hidro-darbeli sondajla Sovyetler Birliği'nde yapılan en derin sondaj 1540 m'dir, fakat bu yöntemle optimum derinlik 750 m. olarak bulunmuştur (GV-5 ve GV-6 hammer'lar için).

Hidro-darbeli sondajlar için 1000 m.'ye kadar kuyularda Hb 5-320/100 tipi pompalar kullanılmak-

tadır. Bunlar 320 lit/dak. ve 100 atmTıktır. 500-600 m'ye kadar da Hb-18 320/63 tipi pompalar kullanılmaktadır. Bunlar da 320 lit/dak. ve 63 at m' tiktir.

Karotiyer boyu 9 m. kadardır. Pratikte İse çok kaybının büyük olması nedeniyle 20 m'den daha uzun karotiyer kullanılmamaktadır.

Sondaj sıvısında İse esas parametre viskozite olup 30 saniyeye kadar çıkmaktadır. Kum miktarı İse %2 dir. Diğer parametreler hidro darbeli sondajı etkilememektedirler; çünkü enerji sadece sondaj sıvısının hızına ve miktarına bağlıdır.

Bu yöntemle Sovyetler Birliği'nde her 5 yıllık plan devresinde sondaj metrajı 5 misli arttırılarak uygulanmaktadır. ŞÖyleki:

1966-1971	devresinde	200000 m/yıl
1971-1976	"	1000000 m/yıl
1976-1981	"	5000000 m/yıl

sondaj yapılmış ve yapılacaktır.

Hidro darbeli sondajlar hakkında bu bilgileri verdikten sonra kısaca GV-6 tipi hammer'larm çalışmasını ve teknik özelliklerini inceleyelim(Şekil 1).

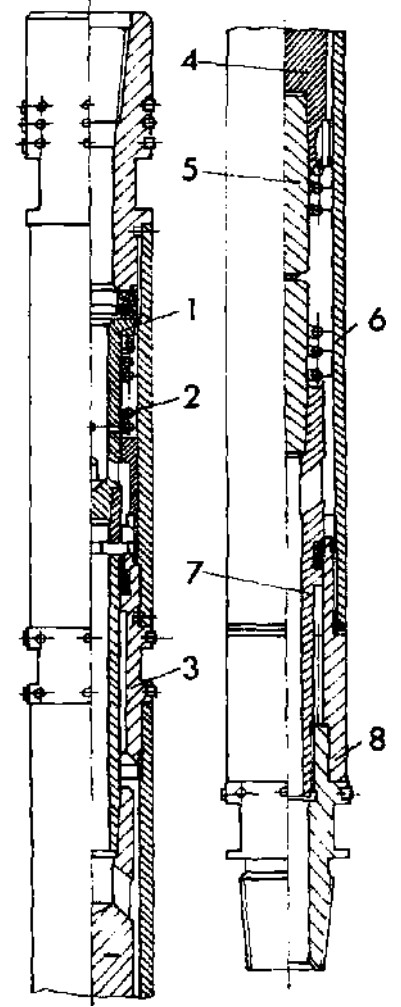
3. DÜZENLEME

Araştırma sondajlarında delinebilirliği yönünden 4.-11. gurup kayalar için su ya da çamurla sondaj yapmak üzere düzenlenmiştir.

3.1. Teknik özellikleri:

3.1. TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Kuyu çapı(mm).	59
Hammer dış çapı(mm).	57
Sondaj sıvısı.	su yada çamur
Sondaj sıvısı miktarı (lit/dak).	80-100
Bir darbenin enerjisi (kgm)	0.3-0.5
Bir darbe boyu (mm).	4
Dakikada darbe sayısı.	2500-3200
Hammer ömrü (saat) su ile	400
çamur ile.	200
suda çözünür yağla.	600
Hammer boyu(mm).	1570
Hammer ağırlığı(kg).	25
Hajnmerfiyatı(ruble).	700(x23TL1977)



- 1_ DURDURUCU
- 2_ VALF YAYI
- 3-SİLİNDİR
- 4_ ÇEKİÇ
- 5-ÇEKİÇ YAYI
- 6-GÖVDE
- 7_ EKLEM
- 8-KOVAN

Şekil 11 GV-6 Tıpi Hidro-Hammer

3.2. KISA TANIMI

Direk hareketli bir hammer'dır. Başlıca parçaları şunlardır: 1. Durdurucu, 2. Valf yayı, 3. Silindir, 4. Çekiç, 5. Çekiç yayı, 6. Gövde, 7. Eklem, 8. Kovan.

Hammer takımla birlikte askıya alındığında 7 ve 4 No'lu kısımlar, üzerindeki takım ağırlığından dolayı basınç altındadırlar ve sirkülasyon sıvısı 1,4 ve 7 No'lu kısımlardaki deliklerden geçerek kuyu tabanına kadar iner. Hammer bu durumda çalışmaktadır. Hammer kuyu tabanına oturtulduğu zaman 7 ve 8 No'lu kısımlar birleşir ve 4 No'lu kısım 5 No'lu yayın yardımıyla 1 No'lu durdurucuya temas edinceye kadar yukarıya çıkar ve durdurucu 4 No'lu kısmı tutar.

Hidro darbe, sirkülasyon sıvısının yolu kesilince meydana gelir ve 4 ile 1 No'lu kısımlar darbe etkisiyle aşağı doğru inerek 2 ve 5 No'lu yayları sıkıştırırlar.

1 No'lu durdurucu 3 No'lu silindirin bulunduğu yere kadar hareket ederek sirkülasyon sıvısının geçmesine tekrar izin verir ve 4 No'lu kısım ataletle aşağı inerek karotiyerek darbeyi ileten 7 No'lu kısma çarpar.

Tekrar 2 ve 5 No'lu yaylar vasıtasıyla 1 ve 4 No'lu parçalar yukarı çıkar ve devir tekrar başlar.

GV-6 tipi hammer'ın en büyük özelliği standart vidye ve elmaslarla ya da elmaslı sondajla ilgili diğer ekipmanlar birlikte kullanılmasıdır.

GV-6 tipi hidrodarbeli sistemin parametreleri diğer sondaj sistemlerine göre delme hızında 1.5-2.0 defa, manevra zamanında 1.2-2.0 defa, bir vardiyada toplam ilerleme hızında ise 1.3-1.5 defa daha fazladır ve metre maliyet yönünden ise çok daha ucuzdur.

4. SONUÇ

Hammer'ların teknik özelliklerini veren çizelgeden (TABLO 2 ve TABLO 1)de görüleceği gibi hammer ömrü 200-600 saat arasında değişmektedir. Fakat ilerleme hızı en az 2-3 kez artmakta ve sondajın her metresi için kazanç 3-4 ruble (x 23 TL-1977) olmaktadır. Aşındırıcı kayalarda elmas parlaması olmadığından sondajın her metresi için kazanç 40 ruble/m'ye kadar yükselmektedir.

Eğer elmaslı sondajlarla hidro darbeli sondajları bir tablo üzerinde karşılaştırsak hidro darbeli sondajların üstünlüğü açıkça görülür.

1	TOFLER: KUMLAR, KUMLU TOPRAKLAR ve ŞİLT
2	İÇİNDE KÖKLER OLAN TÜFLER, DAHA SERTÇE KUMLAR, TUZ ve MARN
3	ÇAKILLI, KUMLU ve KİLLİ KAYALAR, MARNLI KİLLER, ZAYIF KAHVERENGİ KÖMÜRLER, MANYEZİT
4	BOKSİT, ÇOK AŞINMIŞ DUNİT ve SERT MARN
5	SLEYT, KİLLİ ŞEYL, KLORİTİZE ŞEYL, FOSFORİT, DUNİT, DONMUŞ KAYALAR
6	AŞINMIŞ GABRO, ALBİTLER, AŞINMIŞ PORFİRİTLER, KONGLOMERALAR
7	SLEYT, KIRIKLI ve BOŞLUKLU KUVARS, PİROKSENLER, SEDİMANTER KAYALARIN KONGLOMERALARI, SİLİSLİ ÇİMENTOSU OLAN KAY AÇLAR, GRANİTLER, ÇOK AZ AŞINMIŞ GABRO
8	KUVARS, KUMTAŞI, GRANİT, PEGMATİT, SİY ANİT, GABRO
9	SİLİSLİ SLEYT, KİREÇTAŞI, KUMTAŞI, KUVARSİT PORFİRİTLER, İRİ TANELİ GRANİTLER, PEGMATİTLER, SİYENİTLER
10	SERT KUVARSİTLER, İNCE TANELİ GRANİTLER
11	KORUNDUM, KUVARSİT, JASPERLER
12	SİLİCON, KUVARSİT, JASPERİT

çizelge 1: Kayaçların sınıflandırılması.

Hammer tipi	G - 9	G - 7	&V - 5	GV - 6
Matkap çapı (mm)	59	76	76-93	59-76
Hammer dış çapı mm	51	70	73	57
Sondaj sıvısı	SU	SU	SU VE YA ÇAMUR	SU
Sondaj sıvısı miktarı Lit./ dak.	120 - 160	180- 220 100-120 REDUCER İLE	130 - 150	80 - 100
5triker daki basınç artması kgf/cm ²	15 - 20	.15 30	10 - 15	15
Bir darbenin enerjisi kqm	5 - 6	6_7	1.2 - 1.8	0.3-0.5
Dakikadaki darbe sayısı	1200	1200	2800 -3500	3000
Matkap tipi	GPI - 126M GPI- 121 M TİPİ VİDYE KRONLAR	6PI - 74 MB TİPİ VİDYE KRONLAR	STAN D AR D E L M A S K R O N VE VİDYE KRONLAR	
Hammer ağırlığı kg	31	50	30	25
Hammer ömrü (saat)	400	400	400 SU İLE 600 çamur ile	400 SU İLE eoo^ife ^{0TM**1}
Fi atı Ruble (X 23 T. L.)	980	1150	530	700

PARAMETRELER	Elmaslı sondajlarla karşılaştırıldığında hidro darbeli sondajlardaki bütün parametrelerin % artışı			Mazıdağı için
	KAYAC KATAGORİSİ			
	4_7	7 - 10	9 - 12	12
İlerleme hızı	30-100	50_ 150	30 - 100	100
Bir vardiyadaki ilerleme artışı m, V»	20_ 40	30_ 50	20_ 150	150
Verimlilik V.	20- 60	40 - 100	20 - 50	50
Ekonomi Ruble/Metre	1_ 2	5_ 8	2 - 40 O	40
Matkap ömrü Vo	AYNI	AYNI	300 c kadar	

(*) Matkap ömrünün artışından dolayı

(**) Mazıdağı fosfat yatakları için ulaşacağımız sonuçlar. Bu metodun öncelikle uygulanabileceği sahalardan birisi sondajcılık yönünden çok çeşitli problemlere haiz olan mazıdağı fosfat yataklarıdır 1976 yılı içerisinde Etibank için yapılan 75 adet sondajda karşılaşılan sorunlar hidro darbeli sondajda uzmanlaşmış kişilerle tartışılarak '»-sikle bu tip yataklarda Sovyetler Birliğinde hidro darbeli sondaj meV^jnun uygulandığı oy= .ılımlı-tir

Çizelge 2: Hammer'ların teknik özellikleri.