

Sondaj Sempozyumu'96 , Izmir- 1996 , ISBN 975-395-178-7

## **Kozlu 20-G, 20-H, 20-K Sondajlarının Değerlendirilmesi**

### **Evaluation of Kozlu 20-G, 20-H, 20-K Boreholes**

E. Kahveci

*MTA Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü, ZONGULDAK*

Y.V. Müftüoğlu

*ZKU, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Müdürlüğü, ZONGULDAK*

**ÖZET** : Bu bildiri, TTK adına Kozlu'da bakır bir sahanın taşkömürü rezervini belirlemek amacıyla MTA tarafından yapılan, (20-G) 1759.10 m, (20-H) 2002.20 m ve (20-K) 1251.65 m karothe sondaj kuyularının yapıları, ve kullanılan HD-55 sondaj makinasının teknik özellikleri açıklanmaktadır. Sondaj esnasında karşılaşılan problemler ve çözümleri, jeolojik yapı, kesilen 0.5 m ve daha kalın damarların kot ve eğimleri, sondajların zaman analizleri, kullanılan sondaj çamurları ve özellikleri anlatılmakta, sondajlarda kullanılan matkapların çalışma koşulları ve yaptıkları metrajlar irdelenmektedir.

**ABSTRACT** : In this paper the completion of diamond drilled 20-G (1759.10 m), 20-H (2002.20 m) and 20-K (1251.65 m) boreholes which were undertaken by the MTA on behalf of the TTK for definition of hardcoal reserves located in the untouched area, is explained and the technical features of drilling machine used are described. The problems encountered during drilling and the solution developed, the geological structure, the level and dip angle of the explored coal seams with a thickness of greater than 0.5 m, time analysis, type and characteristics of the used drill muds, are explained and operation conditions and total penetration of drill bits used are examined

### **1. GİRİŞ**

Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) ile Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) arasında Kozlu Müessesesi sınırları içinde bulunan Fatih Sitesi yerleşim merkezindeki bakır sahanın rezervini belirlemek için 1800±%10 m derinliğinde üç adet sondaj kuyusu sözleşmesi imzalanmıştır. MTA tarafından, 20-G sondaj kuyusu 1759.10 m, 20-H kuyusu 2002.20 m, 20-K kuyusu da 1251.65 m derinliğinde tamamlanarak; Türkiye'nin en derin karothe sondajları olarak literatüre geçmiş bulunmaktadır. Damar isimlendirme ve korelasyonu için sondaj karotlarının kömür damarı,

tavan-taban taşlarından alınan numuneler de TÜBİTAK'a gönderilmiş ve sonuçlar beklenmektedir.

### **2. HD-55 SONDAJ MAKİNASININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ (Longyear, 1990)**

Hydro 55 (HD-55) sondaj makinası LONGYEAR firması tarafından üretilmiş elmaslı derin sondaj makinasıdır. GMC, Detroit 6.71 Turbo Dizel, 6V, 260 HP, 2100 rpm, su soğutmalı motor tarafından tahrik edilmektedir. Makina tam otomatik ve hidrolik donanıma sahiptir.

Sondaj makinasının tambur kaldırma kapasitesi 122.3 kNT'dur. Üç adet hidrolik pompa mevcut olup; bunlardan; 1. pompa ana vinci çalıştırır ve morseti çevirir. 2. pompa hidrolik morset kafesinin açma kapama pistonlarını morset besleme pistonlarını, morset ileri-geri kızak pistonunu, kule kaldırma pistonlarını, şasi krikolarını ve hidrolik tij açıcıyı besler. 3. pompa ise wire-line vinci ve çamur pompasını çalıştırır.

Çizelge 1. HD-55 Sondaj Makinasının Delme Kapasitesi (Longyear, 1990)

Tij	Tek Halat Sistemi		Çift Halat Sistemi	
	(fi)	H	(fi)	(m)
AO	5000*	1525*	5000*	1525*
BQ	5000*	1525*	5000*	1525*
NO	5100*	1550*	5100*	1550*
HO	3570**	1100**	4400**	1340**
PQ	2670**	815**	3290**	1000**
BCQ	6000*	1830*	6000*	1830*
NCQ	6000*	1830*	6000*	1830*
HCO	4800**	1465**	5900**	1800**
CHD76	4800**	1465**	6160**	1880**
CHD101	3125**	955**	3850**	1175**
CHD134	1900**	550**	2350**	715**

\* Tij dayanım kapasitesi ile sınırlı.

\*\* Morset kaldırma kapasitesi ile sınırlı.

### 2.1. Ana Vinc

Sondaj makinasının ana vinci hidrolik mekanik değişken tiptedir. Tambur boyutları çap-genişlik olarak 330x280 mm'dir. Ayarlanmış tambur çekme kuvveti 123 kN'dur. Maksimum tambur çekme kuvveti ise 245 kN'dur. Boş tambur sanm hızı ise 0-88.5 m/dak arasında değişir.

### 12. Hidrolik Morset

Morset uzunluğu 106.7 cm olup, çift silindirdir. Morset kafası için maksimum baskı kapasitesi 100.5 kN, maksimum kaldırma kapasitesi ise 133.3 kN'dur.

Tam hidrolik olup, kavrayıcı çeneler (slipler) için gerekli basınca göre ayarlanabilir özelliğindedir. Çap kapasitesi : EW tijden HQ tije [1 3/8-3 1/2 " (34.9-88.9mm)]; NW muhafaza borusundan CHD 101 tije [3 1/2-3 45/64" (88.9-94.0 mm)] değişmektedir. 750 psi (5.17 MPa) sistem basıncında çekme ve baskı kapasitesi 102 ve 66.7 kN'dur. Test edilmiş kaldırma kapasitesi ise 198 kN'dur.

### 23. Wireline Vinci

Kızak üzerine monte edilmiş olup, hidrolik motor tahriklidir. Tambur boyundan çap-genişlik olarak 140x460 mm'dir. Tambur hızı ayarlanabilir olup, maksimum 244 m/dakikadır. Halat sanm kapasitesi 8 mm çaplı halat için 2050 m'dir. Maksimum çekme kapasitesi 15.5 kN'dur.

### 14. Otomatik Tij Açıcı

Hidrolik olarak çalışır, tij ve boruları bağlama, çözme, sıkma işlemlerini yapar. Kullanılabilen tij çapı A'dan CHD 101 [1 1/16-3 45/64" (44.5-94.0 mm)], muhafaza borusu çapı Eden NX/NW [1 13/16-3 1/2" (46.0-88.9 mm)] çapa kadardır. Maksimum çözme, bağlama torku 3800 Nm, frenin tutabileceği tij ağırlığı : 44000 lb (20,000 kg)'dir. Çözme bağlama zamanı : 8 saniyedir.

## 3. SONDAJLARIN YAPILIŞI

### 3.1.20-G Sondajın Yapılışı

8 1/2" (215.9 mm) konili matkapla 5.70 m delip 7" (177.8 mm) çaplı kondüktör borusu tabana kadar indirilip çimentolanır (MTA, 1993 a, 1994 a).

4 3/4" (120.65 mm) DC (ağırlık borusu), 2 3/8" (60.33 mm) tij, 6 1/4" (171.45 mm) konili matkapla 5 70-

374.00 m delip, PW muhafaza borusu indirilmiştir (zaman zaman karot alınmıştır).

PQWL takım, PQWL matkapla 374.00 m'den sonra tam karoü ilerlenmiş, ilerlemede 586.00 m'de PW muhafaza borularının koptuğu görülmüş, PQWL takımı HW boru olarak bırakmak amacıyla 640.00 rriye kadar delip, PQWL takım çimentolanmıştır.

HCQWL takım, HQWL matkapla 640.00-1318.75 m tam karoü delip, 1318.00 iriye NW muhafaza borusu indirilmiştir.

NCQWL takım, NQWL matkapla 1318.75 m'den itibaren delmeye başlanmış, 1500.00 m'den sonra N takımın çalışması gereken 8-10 gpm (30-38 lt/dak) debi verildiğinde problemlerle karşılaşmıştır. 1558.00 m'den sonra Polimer çamuru (Modified NaPoryacrylic) kullanılmış gereken özellikler sağlanamamış ve kuyunun dengesi bozulmuştur. Pompayı tahrik eden 3600 rpm hidrolik motorla 10 gpm (38 lt/dak)"nın altına düştüğünde pompa emiş yapmamış, durum yapıcı firma yetkilileri ile görüşülmüş ve gelen yetkili ile birlikte getirilen 3200 rpm ve 2400 rpm hidrolik tahrik motorları ile durum çözülmüştür. 1759.10 m"ye gelindikten sonra takım çekilmiş ve bir daha buraya ulaşamamıştır. TIK yetkilileri ile yapılan görüşme sonucu kuyu bitirilmiştir.

NW boruların 966.70 m'si kesilip alınarak, HW boruların 433.00 m'si ile, PW muhafaza boruların 200.00 m'si sol tahlisiye ile alınmıştır.

### 32.20-H Sondajının Yapılışı

6 1/4" (171.45 mm) çaplı konili matkapla 9.00 m delindikten sonra, 8 5/8" (219.08 mm) ve 10 5/8" (269.88 mm) çaplı konili matkapla taranıp, 7" (177.80 mm) çaplı kondüktör borusu indirilmiştir.

4 3/4" (120.65 mm) ağırlık borusu, 2 7/8" (73.03 mm) tij ve 4 5/8" (117.48 mm) konili matkapla 9.00-154.05 m arası kırılmalı olarak ilerlenmiştir. Kireçtaşında 13.80 m'den itibaren kaçakların başlaması ile PW muhafaza boruları geçici olarak konulmuştur. PQWL takımla çamur kaçaklı olarak, 354.00 rriye kadar ilerlenmiş, 154.05'deki PW borular alınıp, 154.05-354.00 m arası 6 1/4" (171.45 mm) taranıp PW muhafaza borusu 354.00 iriye indirilmiştir.

PW muhafaza borusunun da kaçak yapması üzerine 3 kez çimento basılmıştır. PQWL takımla 354.00-504.00 m delinip HW muhafaza borusu indirilmiştir. HCQWL takımla 504.00 m'den itibaren ilerlemede çıplak arazi 700.00 iriye geçtikten sonra, HCQWL takımın sıkıştığında NW borusu yerine bırakılması düşüncesiyle 1569.00 iriye kadar ilerlenmiş ve takım bu metrede sıkışınca NW muhafaza borusu yerine bırakılmıştır.

NCQWL takımla 1569.00 m'den itibaren ilerlemeye başlanmış, ilerleme esnasında 174420 m'de karotiyerin ah ucundan 10 cm yukarıdan takım kopmuş, kuyuda iç gömlek, karotiyer parçası, portkron ve matkap kalmıştır. NT serisi ile alınmak istenmişse de başarılı olamayınca, gömlek dışı tahlisiye ile; diğerleri de vidyeli matkaplarla kesilerek temizlenmiş ve 200220 m delip, kuyu bitirilmiştir.

Sıkışmış olan HCQWL takım 980.00 m'den kesilerek, HW boruların 300 m'si ile, PW boruların bir kısmı sol tahlisiye ile alınmıştır.

### 3.3.20-K Sondajının Yapılışı

4 3/4" (120.65 mm) ağırlık borusu, 2 7/8" (73.03 mm) tij ve 6 1/4" (171.45 mm) konili matkapla 49.05 m delinmiş, arandan 4 3/4" (120.65 mm) DC, 2 7/8" (73.03 mm) tij ve 4 5/8" (117.48 mm) konili matkapla 204.30 iriye kadar delinmiştir.

49.05-204.30 m arası PQ elmas ve PQ tarayıcı ile taranıp, 204.30-598.95 m ye kadar PQWL takımla delip HW muhafaza borularını indirilmiştir.

HCQWL takımla 598.95-1251.65 m arası delinerek kuyu bitirilmiştir. HCQWL takımla ilerlemede çok fazla yıkıntı ve aşım gaz basıncı ile karşılaşmış, taban bulmada güçlükler çekilmiştir. Bir seferinde 933.00 m'de takım sıkışmış ve porlkron üst bağlantı dışlarından kopmuş, kalan malzemeler vidye takviyeli erkek tahlisiye ile 940.00 iriye kadar sürülüp burada sıkışılıp tutturulmuş ve alınmıştır.

Kuyu bitiminden sonra yaptırılan bıçakla HW muhafaza boruları 350.00 m'den kesilerek, PW muhafaza borularının bir kısmı sol tahlisiye ile çözümlenerek alınmıştır.

Kozludald üç sondajda da PW muhafaza borularının bir kısmının iş bitiminde geri alınması düşüncesiyle tabandan yaklaşık 20-50 irilik kısımları çimentolanmıştır. Ancak PQWL takımın manşonlu olması ve çalışma sırasında manşonların boruya vurması ve boru dişlerinde et kalınlığının fazla olmaması, PW muhafaza borularının kopup, problemler çıkarmasına sebep olmuştur.

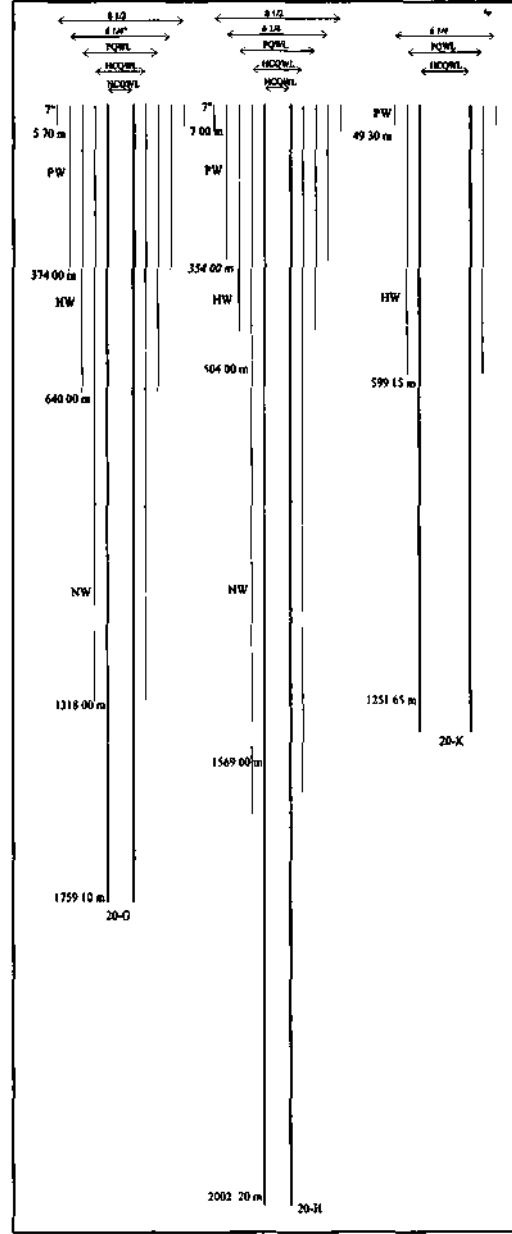
Kozlu sondajlarında kullanılan takım ve muhafaza borusu tipleri Şekil 1'de verilmiştir.

#### 4. SONDAJLARDA KULLANILAN SONDAJ SIVISI VE PARAMETRELERİ

Çalışmalarda kullanılan çamurun ana katkı maddesi montmorillonit grubu killerden olan sodyum bentonitidir. Sondaj esnasında çamura katılan kimyasal maddeler şunlardır (MTA, 1993 a, 1994 a):

1. Viskozite düşürücü olarak krom lignosülfanat,
2. Su kaybı kontrolü için carboxy methyl cellulose (CMC),

3. Ağırlaştırıcı olarak bant,
4. pH kontrolü için kostik soda.



Şekil 1. Kozlu Kuyularında Kullanılan Sondaj Dizisi ve Muhafaza Borusu Çapları.

Sondaj mahallinde bulunan çamur laboratuvar aracılığıyla çamur parametreleri sürekli ölçülerek kontrol altında tutulmuştur. Sondaj sıvısının kan madde oranının kontrolü için de-sander sürekli çalıştırılmıştır. Sondaj çamuruna kanlan maddelerin tür ve miktarları ile oluşan çamurun özellikleri aşağıda verilmiştir

Bentonit	:50kgAn <sup>3</sup>
Krom lignosülfanat	:2kg/m <sup>3</sup> ,
CMC	:4kgfa <sup>3</sup> ,
Kostiksoda	:ö\2-2kgfo <sup>3</sup> .
Viskozite	:4045 sn/quart
Yoğunluk	: 1.04-1.06 gr/cm <sup>3</sup>
Su kaybı	:6-8ml/30 dak.
Plastik viskozite	:10-17cp.
Yenilme noktası	:6-8LB/100 feet <sup>2</sup> .
Kum oranı	:% 02-0.5
Kek kalınlığı	:0.5 mm
pH	:8-9

Kuyularda %100 çamur kaçağı durumlarında su ile çalışılmış; saman ve talaş çamura kanşnılarak kuyuya verilmiş, basan kısmen sağlanabilmiştir. Böyle durumlarda karothi ilerleme anlarında su ile 1 sten (iki tij boyu) ilerlendikten sonra, tij ilavesinden önce çamur verilerek kuyunun rahatlaması ve temizliği sağlanmıştır. Kozlu 20-G, 20-H, 20-K sondajlarında kullanılan çamur parametreleri Çizelge 2'de verilmiştir.

## 5. SONDAJLARIN ZAMAN ANALİZLERİ

Sondajcılıkta mümkün olduğunca zamanın büyük bir kısmının ilerlemede geçmesi istenir. Fakat bu genelde mümkün olmamaktadır. 20-H sondajında zamanın %28'i, 20-K sondajında ise %24'ü ilerlemede geçmiştir, zorunlu kuyu işlemleri (ZKİ; borulama, çimentolama, çimento kesme, vs..) ve beklemenin fazla olmasının nedeni PW muhafaza borularına ablan çimentoda başarılı olunamaması ve aynı yere birkaç kez çimento

atılmasıdır. 20-H ve 20-K kuyularının zaman analizleri Çizelge 3, ve Şekil 23'te verilmiştir.

## 6. SONDAJLARIN JEOLJİK YAPISI VE DAMARLARIN DURUMU

Çalışmalar sırasında jeoloji mühendisleri tarafından kuyuların jeolojik etütleri yapılmıştır. Geçilen birimlerden örnekler alınıp yaş tayinleri yapılmıştır (MTA 1992,1993 b, 1994 b).

Kozlu 20-G sondajı Barremiyen kireçtaşlarından başlayıp, 210.00 m'de kırmızı seri diye nitelendirilen formasyona girdikten sonra, 401.50-803.00 m arasında Karadon Formasyonutiu kesmiş ve 803.00-1759.10 m arasında ise Kozlu Formasyonutiu kesmiştir. Teknik anza nedeniyle durdurulan sondajın 0-50 m'lik bir ilerlemeden sonra, Namuriyen yaşlı Alacaagzı Formasyonuna girmesi muhtemeldi. Bunun için daha sonra yapılan 20-H sondajı Alacaagzı Formasyonu'nda 100 m kadar ilerlemiştir.

Kozlu 20-H sondajı Kretase yaşlı kireçtaşlarından başlamış, 424.70 m'de Karbonifer yaşlı birimlere girmiş, Karadon ve Kozlu Formasyonlarını kesip, 1900.00 m'de Alacaagzı Formasyonuna girmiştir.

20-K sondajı Kretase yaşlı kireçtaşlarından başlayıp, 468.70 m'de Karbonifer yaşlı birimlere girmiş olup, Karadon ve Kozlu Formasyonlarını keserek 1221.60 m'de Alacaagzı Formasyonutia girerek 1251.65 m'de bitirilmiştir.

### 6.1 Kozlu 20-G, 20-H, 20-K Sondajlarında Kesilen Damarların Durumları

Sondajlarda kesilen 0.50 m ve daha üstü kalınlıklardaki damarların durumları Çizelge 4'te verilmiştir. Damar isimlendirme ve korelasyon çalışmalarını yapabilmek için karot alındıktan sonra, kesilen kömür damanyla

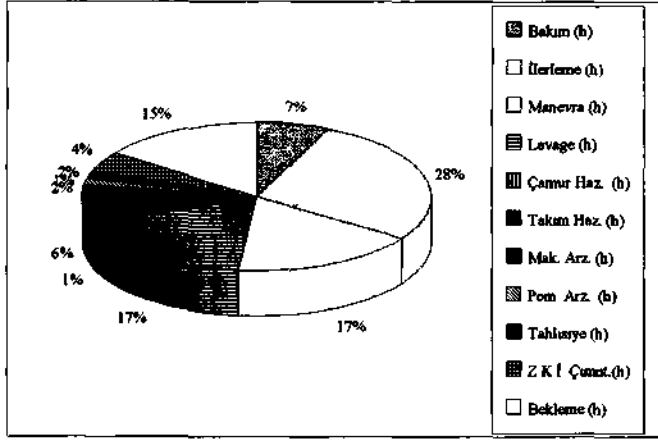
Çizelge 2 Kozlu 20-G, 20-H, 20-K Sondajlarında Kullanılan Çamur Parametreleri

Aralık (m)			Formasyon	Viskozite (sn/quart)			Yoğunluk (gr/cm <sup>3</sup> )			Su kaybı (cm <sup>3</sup> /30 dak)			Plastik viskozite (cp)			Yenilme noktası (lb/100ft <sup>2</sup> )		
20-G	20-H	20-K		20-G	20-H	20-K	20-G	20-H	20-K	20-G	20-H	20-K	20-G	20-H	20-K	20-G	20-H	20-K
0 00	0 00	0 00	(İncez)															
401 50	424 70	468 70	Kireçtaşı konglomera silttaşı kıltaşı kumtaşı	36	60	45	1	11	1	7	5 5	7	9	13	12	13	18	15
401 50	424 70	468 70	(Karadon)	35	45	40	1	11	11	6	6	5	10	12	10	10	9	8
805 00	715 30	793 05	Kumtaşı konglomera kıltaşı silttaşı komur	40	46	55	1	11	11	8	8	6 5	15	15	18	15	15	12
805 00	715 30	793 05	(Kozlu)															
1759 10	1900 00	1121 60	Kumtaşı silttaşı kıltaşı konglomera kumtaşı kom	35	50	40	1	11	11	6	5	4	13	13	14	3	3	5
				40	38	65	1	11	11	8	7	6 5	6	20	30	10	15	15
	1900 00	1221 60	(Alacağzı)		40	40		11	11		5	4		12	14		5	5
	2002 20	1251 65	Kumtaşı silttaşı komur		38	65		11	11		7	6 5		15	30		6	15
			Polimer Çamuru	30			1			26			4			1		

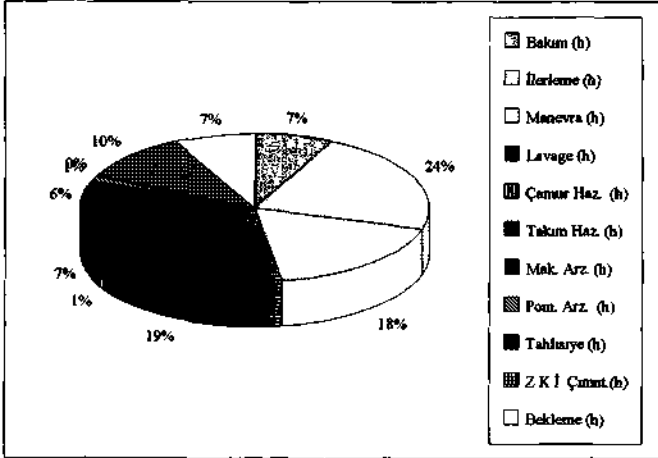
-36-

Çizelge 3 20-H ve 20-K Sondajları Zaman Analizleri

	Aylar	Bakım (h)	İlerleme (h)	Manevra (h)	Lavaj (h)	Çamur Haz (h)	Takım Haz (h)	Mak Arz (h)	Pom Arz (h)	Tahliye (h)	Z K I Çımart (h)	Bekleme (h)	Toplam (h)
20 - H	Mart	38 75	189 50	78 00	34 25	16 25	31 75	23 00	7 50	12 00	81 00	8 00	520 00
	Nisan	30 50	103 75	47 50	45 25	6 00	30 50	0 75	2 50	12 00	82 25	359 00	720 00
	Mayıs	62 50	260 25	125 75	188 50	2 00	63 50	12 25	16 25		4 00	9 00	744 00
	Haziran	54 00	268 25	158 50	113 50	13 50	48 25	3 50	20 50			40 00	720 00
	Temmuz	48 00	158 50	174 75	133 00	8 25	35 50	9 50	3 00	42 00		131 50	744 00
	Ağustos	26 75	79 75	74 75	124 25		26 50	14 50				21 50	368 00
	Toplam	260 50	1060 00	659 25	638 75	46 00	236 00	63 50	49 75	66 00	167 25	569 00	3816 00
20 - K	Eylül	30 00	137 00	20 00	30 00	9 50	11 50	2 00	4 50	3 00	81 50	99 00	428 00
	Ekim	56 50	295 50	98 50	50 00	6 00	66 50				122 00	51 00	746 00
	Kasım	48 50	167 50	106 50	167 00		58 50	172 00					720 00
	Aralık	60 50	45 50	272 50	245 50		56 00	2 00	27 50	7 00		27 50	744 00
	Ocak	19 00	18 50	23 50	72 00		16 50	8 00				97 50	296 00
	Toplam	214 50	664 00	521 00	564 50	15 50	209 00	184 00	32 00	10 00	301 00	218 50	2934 00



Şekil 2 Kozlu 20-H Sondajı Zaman Analizi



Şekil 3 Kozlu 20-K Sondajı Zaman Analizi

Çizelge 4 Kozlu Sondajlarında Kestilen 0.5 m ve Daha Kalın Damarların Durumları (MTA, 1992 b, 1993 b, 1994 b)

20-G				20-H				20-K			
Derinlik (m)	Kot (m)	Kalınlık (m)	Eğim °	Derinlik (m)	Kot (m)	Kalınlık (m)	Eğim °	Derinlik (m)	Kot (m)	Kalınlık (m)	Eğim °
448 00	-288 00	3 45	25-30	525 85	-385 45	0 60	20	473 75	-404 50	0 50	20
461 00	-301 00	1 80	15-20	726 70	-586 30	1 30	80	487 15	-417 90	0 90	10
476 40	-316 40	0 80	30	735 00	-594 60	3 40	80	531 45	-462 20	1 30	10
540 95	-380 95	3 95	7 5	740 30	-599 90	0 80	80	566 45	-497 20	2 90	15
825 25	-665 25	0 80	40	931 55	-791 15	0 50	50	563 75	-494 50	4 65	10
926 85	-766 85	2 50	30	935 60	-795 20	2 45	60	805 85	-736 60	2 00	20
971 45	-811 45	2 70	35	967 30	-826 90	4 50	55	899 50	-830 25	0 50	20
1008 45	-848 45	0 70	30	983 20	-842 80	0 60		917 75	-848 50	0 70	
1068 25	-908 25	0 70	30	1259 15	-1118 75	0 60		922 65	-853 40	0 70	10
1103 15	-943 15	2 00	30	1271 30	-1130 90	0 75		933 00	-863 75	1 10	10
1120 95	-960 95	0 60	30	1276 90	-1136 50	0 80	40	1149 60	-1080 35	0 60	10
1128 75	-968 75	1 90	30	1341 10	-1200 70	5 70	40				
1257 65	-1097 65	1 30		1386 00	-1245 60	2 20	40				
1275 85	-1115 85	1 10		1406 15	-1265 75	0 60	40				
1281 25	-1121 25	0 90		1506 70	-1366 30	0 80					
1324 70	-1164 70	1 50		1519 00	-1378 60	0 75					
1366 00	-1206 00	1 40		1547 05	-1406 65	1 15	45				
1438 90	-1278 90	1 10		1557 45	-1417 05	0 90	45				
1450 70	-1290 70	0 60		1567 30	-1426 90	1 10	40				
1502 20	-1342 20	1 10		1587 60	-1447 20	0 90	40				
1521 20	-1361 20	2 05		1648 50	-1508 10	6 50	20				
1538 55	-1378 55	1 30		1670 00	-1529 60	0 90	20				
1543 80	-1383 80	1 70		1892 75	-1752 35	0 60	40				
1613 40	-1453 40	3 40									

birlikte tavan, taban taşlarından örnekler alınıp TUBUTAK'na gönderilmiş, fakat henüz sonuçlanmamıştır.

## **7. MATKAPLARIN YAPTIKLARI İLERLEMELER**

Konili matkapla çalışmalarda baskı, ağırlık boruları ile sağlanmakta ve düşük devirde çalışılmaktadır. Elmaslı matkaplarla ilerlemede baskı makina tarafından hidrolik olarak verilmekte ve yüksek devirle çalışılmaktadır. Yüzey taşlı elmaslı matkaplarda baskı ve devir matkap spc'sine göre verilirken, emprenye matkaplarda ise çalışılan devir ve ilerleme hızı ilişkisine göre baskı verilir. Emprenye matkaplarda devir daha da yüksektir. Yüzey taşlı matkaplarda ilerleme formasyonun durumuna göre genelde 2-6 inç/dak (5-15 cm/dak) limitlerinde olacak şekilde ayarlanmalıdır (Longyear, 1989).

Emprenye matkaplarda baskı yukarıda sözü edilen devir-ilerleme hızı ilişkisi ise şöyledir. Belirli bir devir için ilerleme hızının dar bir aralıkta kontrol edildiği ve baskının ikincil faktör olduğu bu metod yapıcı firma tarafından önerilmiş ve kendi matkaplarında Kozlu sondaj çalışmalarında uygulanmış ve basan sağlanmıştır. RPI (1 inçlik ilerleme için gerekli olan devir sayısı) veya RPC (1cmlik ilerleme için gerekli olan devir sayısı) maksimum matkap ömrü ve m düşük matkap maliyetinin sağlanmasında önemli rol oynar. Baskı çalışılan devirde önerilen ilerleme hızını sağlayacak şekilde verilir.

Longyear firması kendi matkapları için 80-100 RPI veya 200-250 RPC değerleri arasında çalışılmasını önerir. Kozlu sondajlarında bunun uygulanmasına dikkat edilmiş ve HQ, NQ elmaslı matkaplarda yüksek ilerlemeler sağlanabilmiştir.

Kozlu sondajlarında kullanılan matkapların formasyonlara göre ortalama ilerlemeleri, çalışma koşulları Çizelge 5te, ve kullanılan matkapların performans grafikleri Şekil 4-6'da verilmiştir. Grafiklerdeki ilerleme hızları net ilerleme hızları olmayıp, karot alma öncesi ve sonrası matkabın kuyuda temizlik amacıyla dönme süresini de kapsamaktadır.

## **a SONDAJ ÇALIŞMALARINDA DÜŞÜK METRAJLARIN SEBEPLERİ**

Bunlar kısaca şu şekilde özetlenebilir

-Araziye uygun elmas matkapların bulunmaması.

-Araziye uygun olan bir matkapla çalışırken yumuşak çamurtaşı serisinin fazla kalın olarak kesilmesi. (Örneğin Longyear 6 serisi emprenye matkaplar Karbonifer birimlerinde çok iyi metrajlar yapmakta iken, kalınlığı fazla olan yumuşak çamurtaşımda karot alma sorunları ortaya çıkmaktadır ve Longyear 2 serisi emprenye matkaplar bu seride daha iyi metraj yapmaktadırlar.)

-Sondaj Makinası emprenye almaslar için gerekli olan yüksek devirlerin genelde alt limitlere düşürülmemekte, devir yükseltildiğinde ise torkun fazla artması ve sondörlerin yüksek tork altında çalışmak istememeleri nedenleriyle gerekli ilerlemeler sağlanamamıştır.

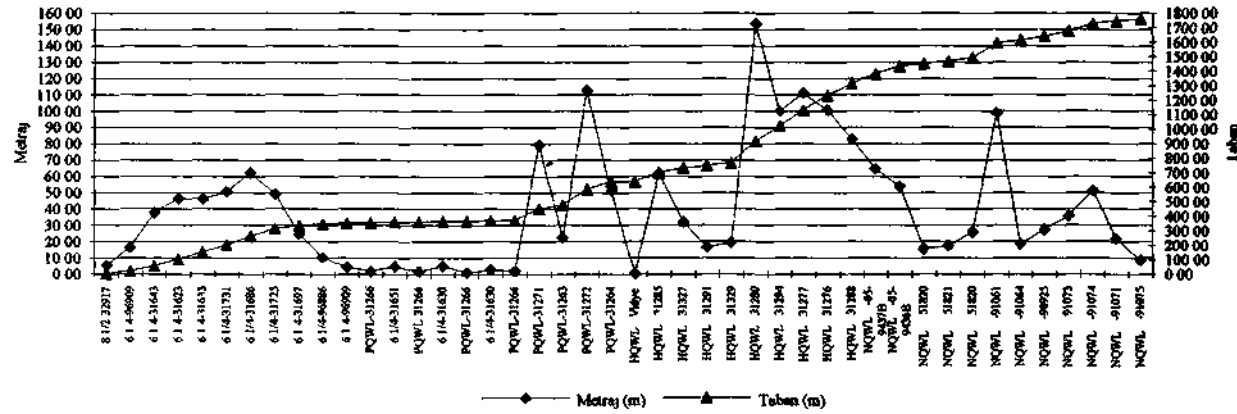
-Bilhassa takım ucu tıkanmalarından sonra yapılan manevralarda kuyu göçükleri oluşmakta ve bu göçükleri temizleme sırasında elmas ömrü azalmaktadır.

-Kuyuya karot düşmelerinde bu katotların gömlek içine alınması veya eritilmesi sırasında elmas iç çaplarında aşınmalar olmaktadır.

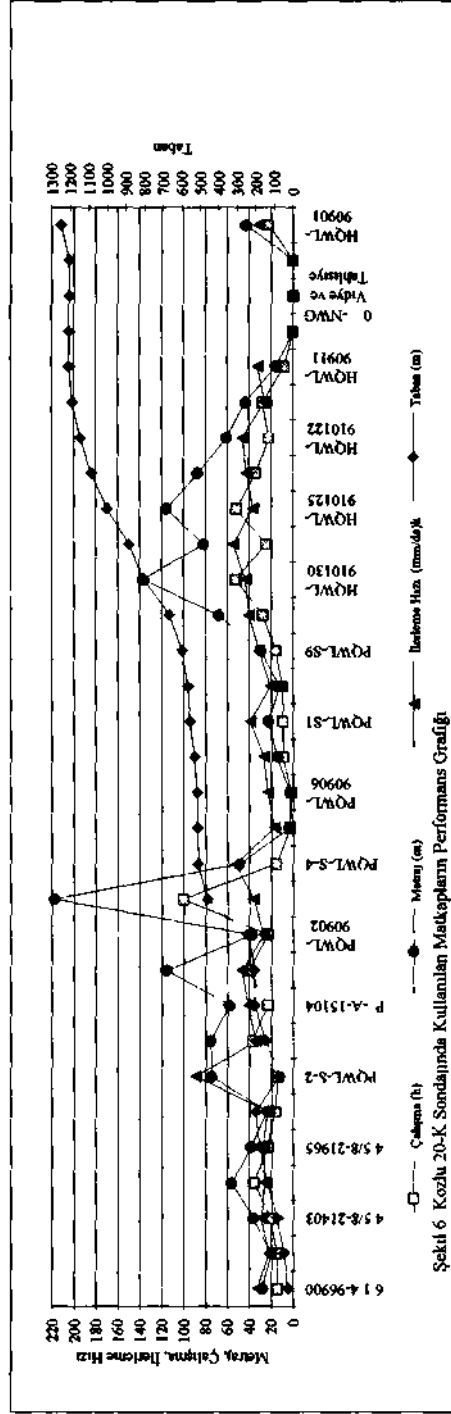
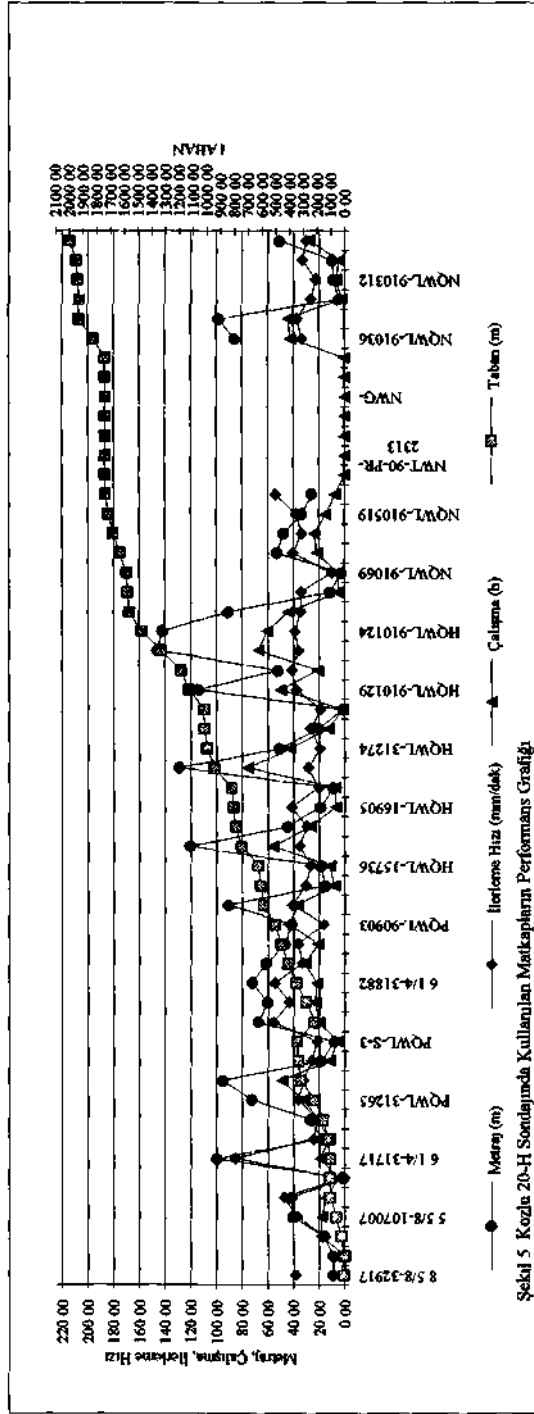


Çizelge 5 Kozlu 20-Hve 20- Sondajlarında Geçilen Formasyonlara Göre Elmaslı Matkapların Çalışma Koşulları

Kuyu	Çap	Üretici Firma	Özellik	Adet	İlerleme (m)	Çalışma (h)	İlerleme hızı (cm/dak)	Baskı (kg)	Devir (devir/dak)	Debi (lit/dak)	Formasyon
20-H	PQWL	Longyear	80 spc	1	89 80	55 73	2 68	2000-3000	300-350	60	Kireçtaşı
20-K	PQWL	Simtes	40-60 spc	2	132 87	46 00	4 81	1000	400	60	Kireçtaşı
20-K	PQWL	Longyear	40-60 spc	1	217 90	100 50	3 61	2000-2500	300	60	Kireçtaşı
20-H	PQWL	Simtes	25-40 spc	2	82 35	40 63	3 38	1500	400-450	60	Konglomera, kumtaşı, kilitaşı, silttaşı
20-H	PQWL	Longyear	80 spc	1	200 20	131 25	2 54	100-2000	350-400	60	Konglomera, kumtaşı, kilitaşı, silttaşı, kömür
20-H	PQWL	Simtes	25-40 spc	1	18 80	7 50	4 18	1500	400	60	Konglomera, kumtaşı, kilitaşı, silttaşı, kömür
20-K	HQWL	Longyear	Seri 6	5	96 49	37 10	4 33	1500-2000	450-500	45	Konglomera, kumtaşı, kilitaşı, silttaşı, kömür
20-H	HQWL	Longyear	Seri 6	3	104 08	46 17	3 76	1500-2000	400-450	45	Konglomera, kumtaşı, kilitaşı, silttaşı, kömür
20-H	HQWL	Polmak	40-60 spc	2	54 70	24 25	3 76	1500-2000	500-600	45	Kumtaşı, silttaşı, kilitaşı
20-K	HQWL	Longyear	Seri 2	2	43 43	25 25	2 87	1500-2000	400-450	45	Kumtaşı, silttaşı, kömür
20-H	NQWL	Longyear	Seri 2	2	91 75	43 25	3 54	1500	450	35	Konglomera, kumtaşı, silttaşı, kilitaşı
20-H	NQWL	Longyear	Seri 6	3	44 92	17 25	4 34	1500	450	35	Konglomera, kumtaşı, silttaşı, kilitaşı, kömür



Şekil 4 Kozlu 20-G Sondajında Kullanılan Matkapların Performans Grafiği



-Çamur pompasının yetersiz kaldığı durumlarda, kesilen kırmaların uzaklaşmaması ve elmasın bu kırıntılar üzerinde öğütme yapması, elmas ömrünü azaltmaktadır.

## 9. SONUÇ VE ÖNERİLER

PW muhafaza boruları tamamen çimentolanmadıklarında kopmakta, kaçakları ödememekte, çalışmalarda problem çıkmaktadır. Bu sebeple PW muhafaza borularının tümünün çimentolanması zorunludur.

Takım ucu ukanmalannda kuyu yıkılmakta ve taban bulmada büyük güçlükler çıkarmaktadır. Taban bulma problemlerinde çıplak araziye girdikten itibaren dönerek ve temizlik yaparak takım bilmelidir.

Sondaj esnasında yumuşak ve kalınlığı fazla olan çamurtaşı serilerinde karot alamama veya karotların incelik dökülmesi problemleri ortaya çıkmakta, matkap kullanımında karşılaşılan bu tür problemlerde Longyear emprenye 2 serisi matkaplar ve dıştan kanallı keçirler haşan sağlamaktadırlar. Diğer birimlerde Longyear 6 serisi emprenye matkaplar iyi performans göstermişlerdir.

Kireçtaşlarındaki kaçakları tıkama için basılan saman talaş gibi malzemelerle başarılı olunamamaktadır. Çimento yapmayı zorunlu kılmakta fakat büyük çatlaklarda veya boşluklarda çimentolama da haşan sağlayamamaktadır. Karbonifer'de kaçak halinde karotlu ilerleme yapmak, geçilen killi formasyonların kontrolünü elden çıkarmaktadır.

ilerlemede geçen zamanın anılması için bakım ve tamirlerin zamanında yapılması, zorunlu yedek parçaların makinada mutlaka bulundurulması gerekmektedir. Derin sondajlarda sondaj çamurunun kontrolü ve takibi önemlidir. Yumuşak çamurtaşı serilerinde çamurun su

kaybının 6-7 cmV30dak değerlerinde olması başarılı ilerlemede etkili olmaktadır.

Karbonifer arazisinde Longyear HQWL ve NQWL emprenye elmas matkapların 6 serileri yüksek performans göstermekte, fakat fazla kalın veya çok sık ardalımalı çamurtaşlarında ise Longyear 2 serisi emprenye elmas matkaplar iyi performans gösterebilmektedirler.

Pompaların gerekli debide basması için gerekli bakım ve kontrollerin sürekli olarak yapılması gerekir.

Kayaç-matkap etkileşiminin daha iyi anlaşılabilmesi; bilinçli matkap seçimi ve çalışma koşullarının optimizasyonuna yönelik bu tür çalışmaların gerçekleştirilmesinde ve ilgili kurumlarca desteklenmesinde; ülkemiz sondaj endüstrisi açısından büyük yarar görülmektedir.

## 10. KAYNAKLAR

- Longyear 1989. *Longyear Products Field Gidide*, USA  
Longyear 1990. *HD-55 Sondaj Makması Katalogu*.  
MTA 1992 b, *Jeolojik Etudier Başmühendisliği Çalışmaları*, MTA Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü, ZONGULDAK.  
MTA 1993 a, *Kozlu 20-H Sondajı Kuyu Bitirme Raporu*, MTA Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü, ZONGULDAK  
MTA 1994 a, *Kozlu 20-K Sondajı Kuyu Bitirme Raporu*, MTA Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü, ZONGULDAK  
MTA 1993 b, *Jeolojik Etudier Başmühendisliği Çalışmaları*, MTA Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü, ZONGULDAK.  
MTA 1994 b, *Jeolojik Etudier Başmühendisliği Çalışmaları*, MTA Batı Karadeniz Bölge Müdürlüğü, ZONGULDAK.

