

**MADEN ARAMA SONDAJLARINDA WİRE-LİNE TAKIM  
TATBİKATI VE ORTAYA ÇIKAN FAYDALI SONUÇLAR**

**Azim ÇAKMAK (x)**

**Savcı ÖZBAYOĞLU (xx)**

**Özet :**

Bu tebliğde maden aramak için yapılan elmaslı sondajlarda standart takım ile wire-line takım kullanılma durumlarının karşılaştırılması, uygulama sonuçlarına dayanılarak verilmiştir. Böylece kavram olarak bilinen wire-line takımın standart takıma olan üstünlüğü ve ekonomik özelliği uygulama sonuçlarına göre ispatlanmış olmaktadır.

**Giriş :**

Wire-line takım, gelişen sondaj teknolojisinin ortaya çıkardığı bir elmaslı sondaj takım dizisidir. Wire-line takım dizisi aşağıdaki elemanlardan meydana gelmiştir.

**1 — Wire-line karotiyer :**

İki kısımdan ibaren olan wire-line karotiyerin dış gömlek kısmına, elmaskron, portkron ve wire-line tijler bağlanmıştır. İç gömlekte ise, karot tutucu (core lifter) karot tutucu yuvası ile üst kısmında da kilit mekanizması vardır.

**2 — Wire-line tijler :**

Bu tijler standart tijlere göre daha geniş çaplı olup et kalınlıkları da azdır.

**3 — İç gömleği dışarı çekmek için kullanılan olta (overshot ve oltanın bağlı bulunduğu halat.**

**4 — Halatın sarıldığı tambur ve tambura hareket veren bir vinç tertibatı.**

**Sondaj İşlemi :**

Standart sondaj takımları ile yapılan sondajlarda karotiyer uzunluğu ne olursa olsun, karotla dolunca bütün takım dizisi kuyudan çekilerek karotiyer boşaltılır ve tekrar monte edilerek takım dizisi kuyuya indirilir. Türkiye'de genel olarak kullanılan tij ve karotiyelerin uzunlukları 3.05 m. (10 ft) dir

**(x) Maden Yüksek Mühendisi  
MXA. Enstitüsü  
Teknik Ameliyeler Şubesi  
Sığ Sondajlar Servisi Şefi**

**(xx) Maden Yüksek Mühendisi  
M.T.A. Enstitüsü**

Wire-line takım, karot almak için yapılan, takımı kuyudan tamamen çekme işlemini büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır. Delicinin ömrü süresince delme işlemi takımı çekmeden devam eder. Wire-line sistemde de genel olarak 3.05 m. lik karotiyer ve tijler kullanılır. Sondaj işlemi başlangıç ve ilerleme sırasında standart takımla hiç bir ayrılık göstermek. Ancak karotiyer iç gömleği dolduğu zaman karotun yer üstüne alınış şekli farklıdır. 5 mm. çapında bir çelik halata bağlı olan olta (overshot) tijlerin içinden kuyuya indirilir. Burada dikkati çeken nokta, tijlerin kuyu içinde bırakılmış olmasıdır. Oltta tutucusu ile iç gömleği yakaladıktan sonra halatın yukarı çekim işlemine başlanır. Karotiyer iç gömleği dışarı alınır alınmaz, yedek gömlek kuyuya atılır, iç gömleğin kuyuya indirilişi sırasında su ile dolu kuyularda halat kullanmaya lüzum yoktur. Gömlek suyun meydana getirdiği rezistansla yavaşça aşağı iner ve yerine oturur. Böylece vakit kaybı minimuma indirilmiştir. Kuyunun derinliğine bağlı olarak bu işlem 15-30 dakika sürer. Aynı derinlikte bir kuyudan takım çekmek sureti ile alınacak karot ise normal bir sondörün nezaretinde 45 - 90 dakika sürecektir. Wire-line takımın, ancak delici değiştirileceği zaman kuyudan çekilmesi gerekir. Bununla beraber delinen formasyona göre 30 - 60 metreden bir takımı çekerek deliciyi kontrol etmek gerekmektedir.

#### **Wire-line Takımın Faydaları :**

- 1 — Karot çıkarmak gayesi ile tijler ve karotiyerin kuyuda bırakılarak yalnız iç gömleğin çekilmesi, bütün takımın çekilmesine oranla çok hızlıdır. Böylece zaman tasarrufu sağlanır.
- 2 — iç gömleğin kuyuya indirilişi de çabuk olduğundan ilerlemede geçen zaman artmakta, vardiya başına yapılan metraj çoğalmaktadır.
- 3 — Wire-line tijler geniş çaplı olup kuyuda uzun süre kaldığından yıkıntı ve karotiyerdeki tıkanıklığa mani olunmuş olur.
- 4 — Yıkıntının asgariye indirilmiş olması, takım sıkışması ve diler kuyu arızalarını önler. Böylece sondaj süratle ilerler.
- 5 — Kuyu çapı ve Wire-line tij çapı arasındaki farkın azlığı dolayısıyla kuyudaki sapma çok azdır ve bu yüzden aynı güçteki makinalarla daha derin kuyular bitirilebilir.
- 6 — Karotiyerin yapısı, karotun su ile temasını minimuma indirdiği için karot verimi çok yüksektir.
- 7 — Deliciler özel şekilde, iyi kalite elmas kullanılarak, yapıldıklarından ömürleri uzundur. Böylece bir elmaslı delicinin en az 50 - 60 mestre devamlı çalışması temin edilmiştir.
- 8 — Devamlı manevra yapılmadığı için motor ve vinç arızaları azalmıştır.
- 9 — Motor ve vinç zorlamaları az olduğu için makinanın da ömrü uzun olacaktır.

#### **Wire-line Takım Nerelerde Kullanılabilir?**

Wire-line takımın yukarıda sayılan çok büyük faydalarını elde edebilmek için, bu takımın çalışmasına uygun olan şartların varlığı gerekir. Wire-line takımın çalışmasını etkileyen durumlar aşağıda sayılmıştır.

Kuyular derin olmalıdır. Wire-line takımın en büyük faydası takım iniş ve çıkışları ile kaybedilen zamanı çok azaltmasıdır. Wire-line sistem ancak 100 m. den sonraki derinlikler için önem kazanmaya başlar, derinlik arttıkça zaman kazancı çok büyük olur.

Çok sert ve aşındırıcı formasyonlarda kullanılmamalıdır. Çünkü bu durumda delici çabuk aşınacak ve ömrü az olacaktır. Neticede deliciyi değiştirmek için sık sık takım çekmek icab edecektir. Wire-line takımın kullanılması için en az 30 m. ilerleme yapabileceği uygun formasyonların seçilmesi gerekir.

Çok fazla yıkıntı yapan akıcı formasyonlarda kullanılmamalıdır. Çünkü böyle bir formasyonda takım sıkışması ihtimali fazladır. Wire-line tijlerin et kalınlıkları az olduğundan sıkışma halinde kurtarılması, yukarı çekimde kopma tehlikesi nedeniyle, zordur.

Yumuşak ve orta sert formasyonlar için wire-line takımın kullanılması çok uygundur; delici ömrü karot manevrasının birçok katı olur. Meselâ karot manevrası her 3.05 m. de bir yapılır. Delici ömrü 61.00 m. ise matkap değiştirmek için takımı çekmeden 20 defa karot manevrası yapılabilir. Bu çeşit bir formasyon kırıklı ve gevşek ise sık sık karot sıkışması olabilir. Bu durumda 30 - 50 santimde bir karot manevrası yapılarak 'sıkışma giderilebilir. Böylece karot randımanı çok artırılmış olur. Standart takım kullanılması halinde bu karot manevraları çok zaman alacaktır ve sondör çok kere manevra külfetinden kurtulmak için karot yüzdesinin düşüşünü tercih edecektir. Fakat wire-line takımla karot almanın çok çabuk ve kolay olması nedeni ile aynı sondör sık sık karot manevrası yapacak ve böylece karot verimi çok yüksek olacaktır.

Sondajda wire-line takımla iyi neticeler elde etmek için sondörün kaabiliyet ve ehliyeti de mühimdir.

#### **Uygulamalar :**

Yukarıda sözü edilen teorik faydaların uygulama alanındaki sonuçlarını görmek için 1969 yılında Divriği'de standart takımla yapılan 4 adet sondaj ile, 1970 yılında aynı bölgede yine aynı sondörler tarafından wire-line takımla yapılan 4 adet sondajın karşılaştırılması aşağıdaki tablolarda verilmektedir. Tablo I ve Tablo II :

Tablo I'de standart takımla yapılmış olan B—23, A—36, A—34, B—A 34 sondajları baştan sona kadar standart takım elmas kronlarla yapılmış, yer yer rock bit kullanılmıştır. B—71, A—34, B—74 ve A—110 sondajlarının takriben ilk 100 m. si standart takım ve elmas kronlarla yapılmış, bilâhare avantajlı kullanma durumuna giren wireline takımı ile sondajlar bitirilmiştir.

Tablo I'in incelenmesinden aşağıda sayılan faydalı sonuçların elde edildiği ortaya çıkmaktadır :

1 — Derin sondaj kuyuları wire-line takım sayesinde yapılabilmektedir. Gerçekten bu bölgede yapılması gereken 500 m. derinlikteki sondajlar standart takımlarla yapılamazdı. Çünkü standart takımında N, B ve A

**TABLO I**  
**DÖRDER ADET STANDART TAKIM VE WİRE-LİNE TAKIM İLE YAPILMIŞ**  
**OLAN AYNI BÖLGE SONDAJ KUYULARININ TEKNİK VE MALİYET**  
**YÖNÜNDEN MUKAYESE TABLOSU**

	Standart Takımla yapılan sondajlar				Standart ve Wire-line takımla yapılan sondajlar			
	B-23	A-35	A-34-B	A-34	B-71	A-34	B-74	A-110
1 — Başlama tarihi	22.10.1968	1.9.1969	25. 6.1969	18. 8.1969	8.5.1970	27.7.1970	14.5.1970	15.5.1970
2 — Bitiş tarihi	30. 5.1969	10.10.1969	12.8.1969	18.10.1969	20.7.1970	2.9.1970	19.7.1970	10.7.1970
3 — Son derinlik metre	301,10	301,40	249,50	266,90	490,35	297,65	464,00	300,05
4 — Kuyuyu bitirme çapı	EX	AX	AX	EX	AX	BX	BX	BX
5 — Çalışan vardiye (makine arızaları hariç)	69	58	41	67	61	30	48	45
6 — Kuyu arızaları (Yıkıntı, takım sıkışma) vardiye	26	22	14	31	2	3	1	4
7 — Kullanılan standart kron adedi	14	13	15	24 •	6	5	9	4
8 — Kullanılan standart kron değeri TL.	27 600	24 600	32 800	49 500	15 000	12 000	22 500	9 000
9 — Bu kronlarla yapılan toplam metraj	248,85	282,40	229,50	214,35	93,10	72,25	83,85	56,60
10 — Bü metrajın kaç vardiyede yapıldığı	43	36	27	36	30	13	22	21
11 — Sondajın ort. ilerlemesi metre/vardiye	4,36	5,20	6,08	3,98	2,90	4,51	3,64	2,26
12 — Bu kronlar için ort. Metre/kron	17,77	21,72	15,30	8,93	15,51	14,45	9,31	14,15
13 — Bu kronlar için ort. TL./metre	110,90	87,11	142,90	231,00	161,10	166,00	268,33	159,00
14 — Kullanılan Wire-line kron adedi					9	3	5	3
15 — Kullanılan Wire-line kron değeri TL.					18 800	6 000	25 400	12 000
16 — Bu kronlarla yapılan toplam metraj					252,60	173,05	318,40	197,60
17 — Bu metrajın kaç vardiyede yapıldığı					29	14	25	20
18 — Kuyu arızaları (yıkıntı, takım sıkışma) vardiye					Yok	Yok	Yok	Yok
19 — Sondajın ort. ilerlemesi metre/vardiye					8,71	12,36	12,74	9,88
20 — Bu kronlar için ort. kron/metre					28,00	57,68	63,70	65,87
21 n- Bu kronlar için ort. TL./metre					74,42	34,67	79,77	60,70

olmak üzere 3 çap ve 3 muhafaza borusu kullanma imkânımız olduğundan ve her çap için 165 m. ilerleme ve ardından kuyuya boru indirilmesi gerekirdi. Bu kadar büyük derinliklerin standart takım ile borulama yapılmaksızın çıplak kuyu şeklinde geçilmesi, formasyonun yıkılması ve diğer zorluklar (kuyu sapması, tij sürtünmeleri) yüzünden imkânsız olmaktadır.

Bu duruma karşılık wire-line takım ile yukarı çekilmeden uzun müddet kuyuda çalışılması ve süratle kuyunun delinebilmesi neticesi derin kuyular daha büyük çaplarla bitirilebilmiştir. Tablonun dördüncü maddesinde de bu durum açıkça görülmektedir. Bu husus bir maden yatağının değerlendirilebilmesi için gerekli derin sondajların yapılmasında wire-line takımın gerekliliğini ve sağladığı faydayı açıkça ortaya koymaktadır.

2 — Wire-line takımın kullanılması ile yıkıntı, takım sıkışması ve tahliyesi gibi kuyu arızaları hemen hemen hiç görülmemiştir. Bu neticenin sağladığı faydalar: ilerlemeye daha fazla zaman ayrılması, kuyunun emniyetle ve hızla ilerleyip bitirilebilmesi ve her türlü masrafın minimuma inmesidir. Bu neticeler de tablonun 6 ve 18 nci maddelerinde açıkça görülmektedir.

3 — Sondajın ortalama ilerlemesi (vardiya metre) wire-line takım kullanılması ile çok artmış hemen hemen bir mislini aşmıştır. Bu husus sondaj metre maliyetinin, dolayısı ile toplam maliyetin düşmesini sağlayan büyük bir avantaj olarak görülmektedir. Bu neticelerde tablonun 11 ve 19 nci maddelerinde görülmektedir.

4 — Elmas kronlarda metre başına maliyet (T.L./metre) wire-line ile çok azalmış ve hemen hemen üçte bir nisbetinde düşmüştür. Bu husus da sondaj metre maliyetinin düşmesini dolayısı ile toplam sondaj maliyetinin düşmesini sağlayan büyük bir avantaj olarak görülmektedir. Bu sonuçlar da tablonun 13 ve 21 nci maddelerinde görülmektedir.

Wire-line takımın faydaları bölümünde 9 madde olarak görülen hususlar uygulama sırasında aynen izlenmiştir.

Tablo I'de ele alınan standart takım ve wire-line takım ile yapılan dörder adet kuyuya ait bazı değerlerin ortalamalarını aldığımızda, önemli hususlara ait karşılaştırma tablosu aşağıdaki şekilde basitleştirilmiş olur.

**Tablo II**

	<b>Standart Takım</b>	<b>Wireline Takım</b>
1 — Ortalama kuyu derinlikleri (metre)	280.00	390.00
2 — Kuyuları bitirme çapı	AX	BXWL
3 — Çalışan vardiya ortalaması (vardiya)	60	45
4 — Kuyu arızaları (vardiya)	23	—
5 — Sondajların ortalama ilerlemesi M/var.	4.90	10.9C
6 — Ortalama metre/kron	16.00	54.00
7 — Kronlar için ortalama TL/metre	143.00	62.00



Kef

No: Parsanın ismi,

- 1 Kilit tertibatı tutucusu mahfazası
- 2 Kilit tertibatı mahfazası
- 3 Kilit tertibatı
- 4 Tecrit tertibatı mahfazası
- 5 Komple tecrit baş ünitesi  
Yatak kutusu  
İç tüp başı  
Yatak pimi  
Alt bağ  
Üst baş  
Pine Tree (Çam af acı)  
Durdurucu Tıkaç  
Salmastra  
Salmastra  
Thrust yatağı  
Kilit somunu  
Dış tüp 5 ft.

Ret

No: Parçanın ismi'

- Dış tüp 10 ft
- Dış tüp 15 ft
- tç tüp 5 ft
- tç tüp 10 ft
- tç tüp 15 ft
- 8 İç tüp uzantısı
- 9 Tutucu mahfazası
- 10 Karot tutucu
- 11 Port kron
- 12 Matkap
- 13 Halat tutucu
- 14 Jar  
Thrust yatağı
- 15 Jar başı
- 16 Jar rotu
- 17
- 18 Alt kısım  
Yay
- 19 Kilitleyici koni  
Üç tane çelik bilya
- 20 Latehsprender

Şekil : II

Spragu & Henwood Wireline Karotiyen,

Wire-line takım, eşit derinlik kapasitesindeki standart bir takıma nazaran daha pahalı olup aynı zamanda büyük bir itina ile kullanılması gerekli, çabuk arızaya uğrayabilen, hassas bir takımdır. Aşınması diğer standart takımlara göre hızlı, dolayısıyla amortisman ve kullanma süresi kısadır. Buna rağmen sağladığı faydalar göz önüne alınırsa, wire-line takımın kullanılması karot randımanının çok yüksek tutulması (% 80 - 100) gerekli derin sondajlı etüdüde ve bilhassa kırıklı gevşek yumuşak ve orta sertlikteki formasyonlar için şartta.