

# TÜRKİYE YERALTISUYU SONDAJ UYGULAMALARINA GENEL BİR BAKIŞ

*Numerical Analysis of Water Well Drilling Sector of Turkey*

Jeo.Müh.Adil ÖZDEMİR

*ADİL ÖZDEMİR MÜHENDİSLİK VE SONDAJ*

*Kumrular Cad. 22/8 Kızılay/Çankaya/ANKARA*

*adilozdemir2000@yahoo.com*

## ÖZ

Ülkemizde su işleri, 1923-1939 yıllarında Fen Heyeti Umum Müdürlüğü, 1939-1953 yıllarında da Su İşleri Reisliği'nin yapılanması ile başlamaktadır. 1954 yılında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı'nın kurulmasıyla da su sondaj kuyuları açılmaya başlanılmıştır. 1969 yılından itibaren özel su sondaj şirketleri filizlenmiştir. Bugün özel su sondaj şirket sayısı yaklaşık 700'dür. Ülkemizde su sondajlarının ağırlıklı kısmı özel şirketler tarafından yapılmaktadır.

Bu çalışmada, ülkemiz su sondaj sektörünün sayısal bir analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla; su sondajı yapan kurum ve şirketlerin makine parklarındaki makine sayısı, yıllık sondaj metrajları, sondaj ekipmanı tercihleri ve 1998-2008 yıllarında 73 ilde açılan 2640 adet su sondaj kuyusunun jeolojik verileri değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeraltısuyu, Sondaj, Su Sondaj

## ABSTRACT

Water works in Turkey commence with the establishment of General Directorate of Science Council in the years of 1923-1939 and Chair of Water Works. Water well drilling works commenced in the year of 1954 with the establishment of Chair of Groundwater Department within the body of General Directorate of State Water Works (DSI). Private water well drilling companies commenced to develop from the year of 1969. Today, the number of private water well drilling companies is approximately 700. A weighted part of the water well drillings in Turkey is being performed by private companies.

Performing a numerical analysis of water well drilling sector of Turkey was aimed in this study. Within this purpose, number of the machinery in equipment pool of the institutions and companies which are involved in the water well drilling, yearly drilling quantities, drilling equipment preferences and geological data of 2640 water well drilling boreholes opened in 73 provinces between the years of 1998-2008.

**Keywords:** Groundwater, Drilling, Waterwell Drilling

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde su sondaj işleri 1954 yılında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü bünyesinde Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı'nın kurulmasıyla başlamıştır.

Devlet Su İşleri, 1954-1956 yıllarında Franks ve Failing marka rotary (döner) tip sondaj makinelerinden ithal etmiş ve fiili olarak yeraltısuyu araştırmalarına ve su sondaj çalışmalarına başlamıştır. 1964 yılından itibaren “ Sulama Kooperatifleri ” kurulmasına öncülük etmiş ve sulama amaçlı su sondajlarına başlamıştır. Sulama amaçlı su sondajlarının yanı sıra ülke genelinde planlama aşamasında yeraltısuyu araştırmaları yapmıştır.

İlerleyen yıllarda, sondaj taleplerinde sürekli artış olmuş, DSI'nin bu talepleri karşılayamayacağı görülmüş ve bu tarihten sonra köylere içme suyu sondaj kuyularının açılması işleri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sondaj Gruplarına bırakılmıştır. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sondaj Grupları 2005 yılında hükümet tarafından alınan kararla İl Özel İdare Müdürlüklerine devredilmiştir. Bu gruplar sondaj faaliyetlerini İl Özel İdare Köylere Hizmet Götürme Birlikleri çatısı altında kısmen devam ettirmektedir.

Belediyelerin içme ve kullanma suyu ihtiyacı için açılacak sondaj kuyusu işlerinin 1963 yılında İller Bankası bünyesinde kurulan Makine ve Sondaj Ünitesi tarafından yürütülmesine karar verilmiştir.

Çok az miktarda da olsa Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Sondaj Dairesi (MTA), Şeker Fabrikaları A.Ş. ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) kendi ekip ve makineleri ile su sondajları yapmaktadır.

1969 yılından itibaren özel su sondaj şirketleri filizlenmeye başlamıştır. Bugün özel su sondaj şirket sayısı yaklaşık 700'dür. Ülkemizde su sondajlarının ağırlıklı kısmı özel şirketler tarafından yapılmaktadır.

Ülkemizde belediyelerin % 60'ı sondaj kuyusu, % 35'i kaynak olmak üzere % 95'i içmesuyu ihtiyacını yeraltısularından (Ülkemiz nüfusunun % 70'i yani 49 milyon insan), %5'i yüzey sularından arıtarak karşılamaktadır (Ülkemiz nüfusunun % 30'u yani 21 milyon insan). Köylerin % 98'i içmesuyu ihtiyacını yeraltısularından karşılamaktadır. Bunun % 85'i kaynak, % 13'ü sondaj kuyusu, kalan su ihtiyacı % 2 akarsu, baraj, göl ve göletlerden sağlamaktadır.

Ülkemizde sulama suyunun % 20.9'u yeraltısularından, %79.1'i ise yüzey sularından karşılanmaktadır.

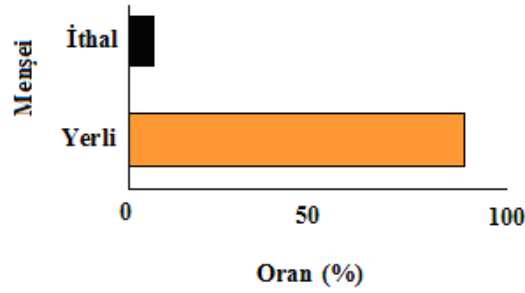
## 2. SONDAJ TEKNİĞİ BİLGİLERİ VE KUYU DERİNLİKLERİ

Ülkemizde su sondaj yöntemlerinden çamurlu rotary sondajın ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, jeolojik koşulların yanı sıra sondaj kuruluşlarının ekonomik

durumlarından kaynaklanmaktadır. Fakat, ülkemizde su sondaj sektörünün havalı sondajı kullanma isteğinin son yıllarda arttığı görülmektedir. Bu durumun bir göstergesi, 125 adetten fazla yüksek basınçlı (25 bar'lık) kompresörün su sondaj çalışmalarında firmalar tarafından kullanılmasından ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, kompresör kiralama oranındaki artışta bu tespiti doğrular niteliktedir.

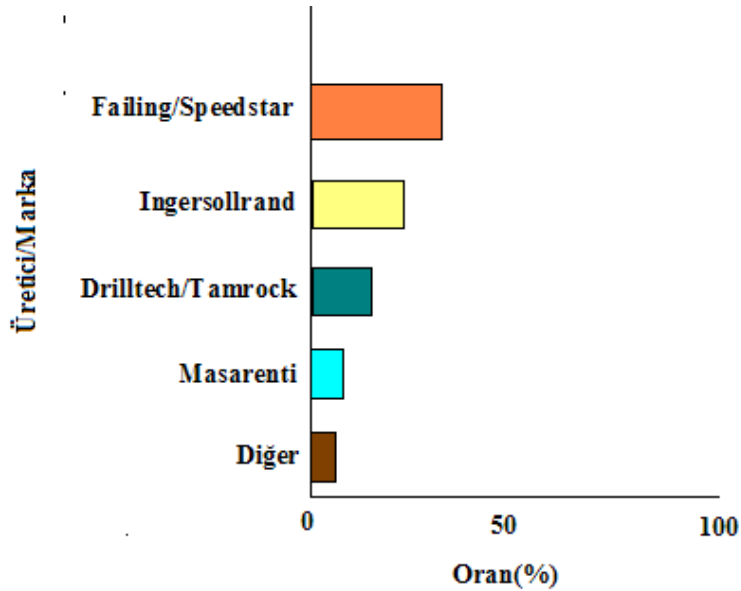
### 2.1. Kullanılan Sondaj Makina ve Ekipman İstatistikleri

Ülkemizde kullanılan su sondaj makinalarının %10.2'si ithal, % 89.8'i yerli imalattır (Şek. 1).



Şekil 1. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan sondaj makinaları

Ülkemizde 47 adet Failing/Speedstar, 33 adet Ingersollrand, 21 adet Drilltech /Tamrock, 10 adet Masaranti ve 9 adet diğer markalar olmak üzere toplam 120 adet ithal su sondaj makinası bulunmaktadır (Şekil 2).

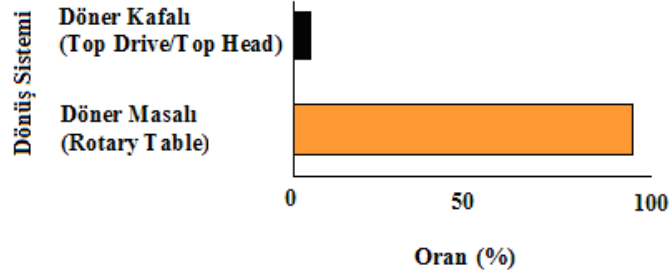


Şekil 2. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan ithal sondaj makinaları

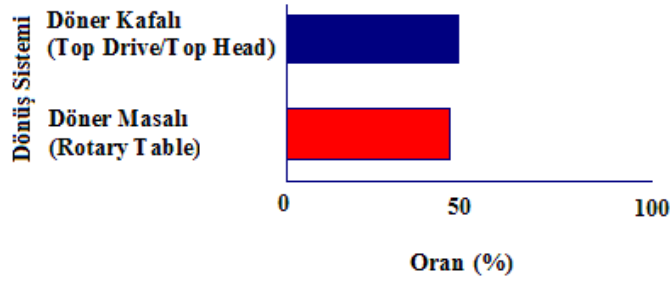
Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan sondaj makinalarının dönüş sistemleri çoğunlukla döner masalı (rotary table)'dır (Şekil 3-4), sondaj çalışmalarında çoğunlukla santrifüj pompalar kullanılmaktadır (Şekil 5). Sondaj çalışmalarında çeşitli çaplarda ithal

tijler kullanılmakta (Şekil 5-7) ve matkap olarak çoğunlukla çıkma üç konili (tricone) matkaplar kullanılmaktadır (Şekil 8-9,10).

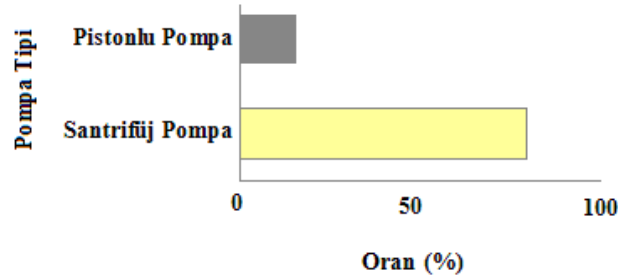
Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan kuyudibi tabanca ve matkapları çoğunlukla ithal markalardır (Şekil 11-12). Teçhiz borusu olarak da plastik borular çoğunlukla tercih edilmektedir (Şekil 13).



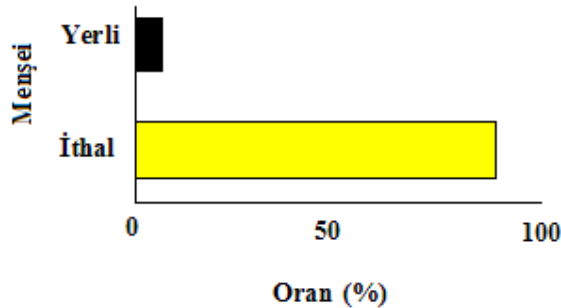
Şekil 3. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan sondaj makinalarının döner sistemleri



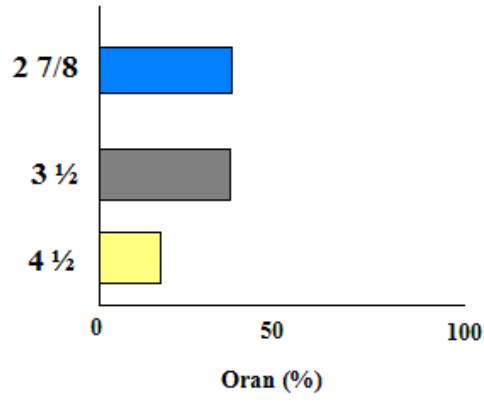
Şekil 4. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan ithal sondaj makinalarının döner sistemleri



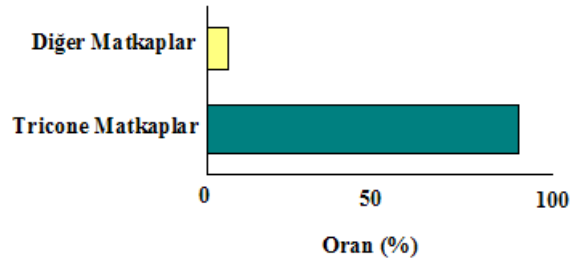
Şekil 5. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan pompa tipleri



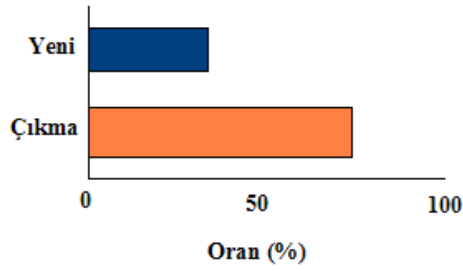
Şekil 6. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan tijler



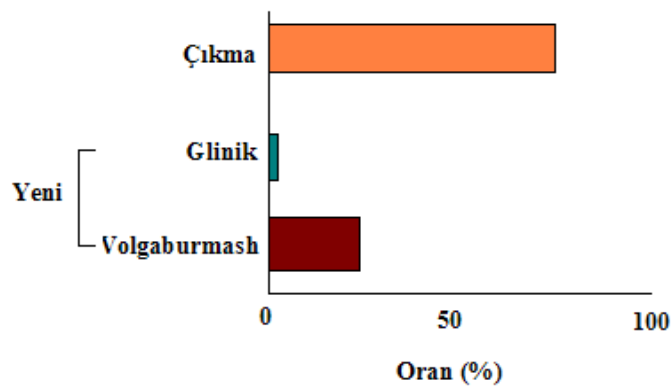
Şekil 7. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan tij çapları ve kullanım oranları



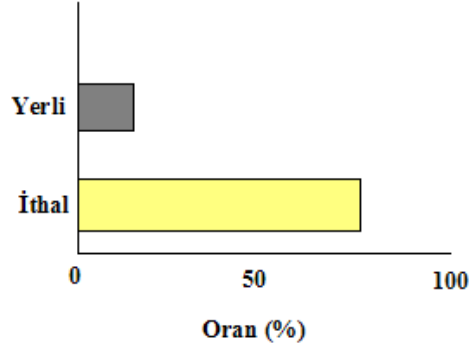
Şekil 8. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan matkapların oransal dağılımı



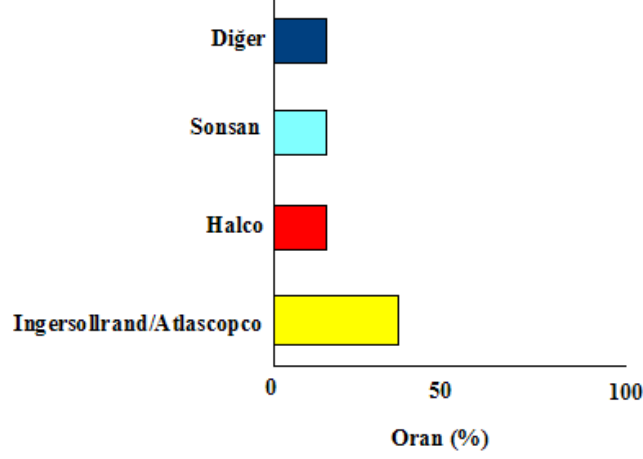
Şekil 9. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan üçkonili (tricone) matkapların durumu



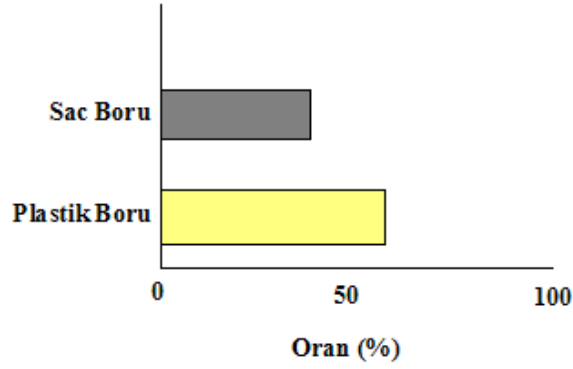
Şekil 10. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan üçkonili (tricone) matkapların markaları



Şekil 11. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan kuyudibi tabanca ve matkapları



Şekil 12. Ülkemizde su sondaj çalışmalarında kullanılan kuyudibi tabancası markaları



Şekil 13. Teçhiz borusu olarak plastik boru-sac boru kullanım oranı

Ülkemizde açılan su kuyusu çapları, teçhiz borusu çapları ve dalgıç pompalar şu şekildedir;

*Kuyu Çapları:* 19", 17 ½", 15", 12 ¼", 9 5/8", 8 ½", 7 5/8"

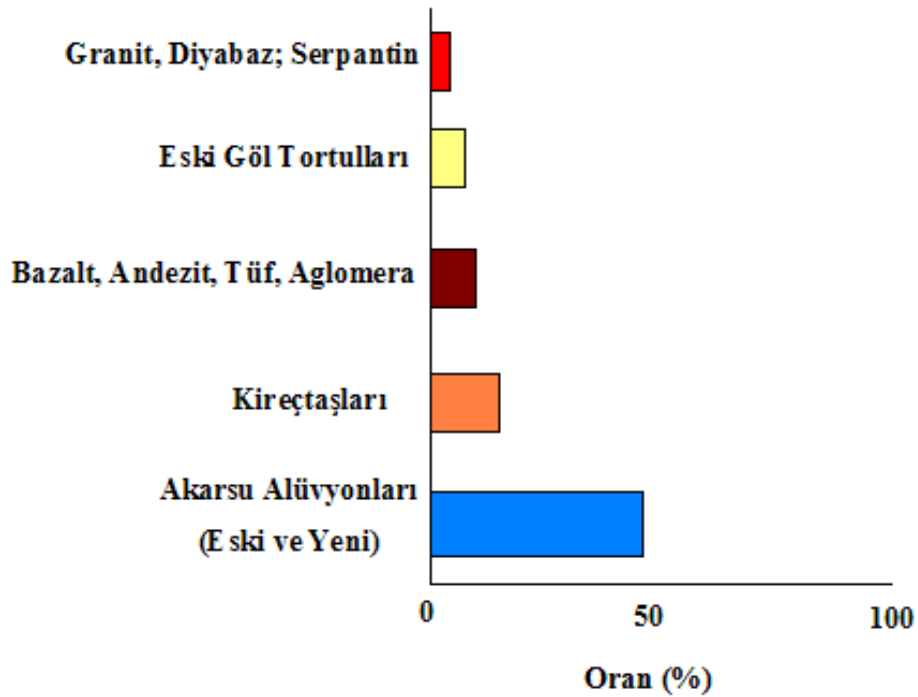
*Teçhiz Borusu Çapları:* 14", 12", 10 ¾", 8 5/8", 6 5/8"

*Dalgıç pompalar;* 4", 6", 8", 10"

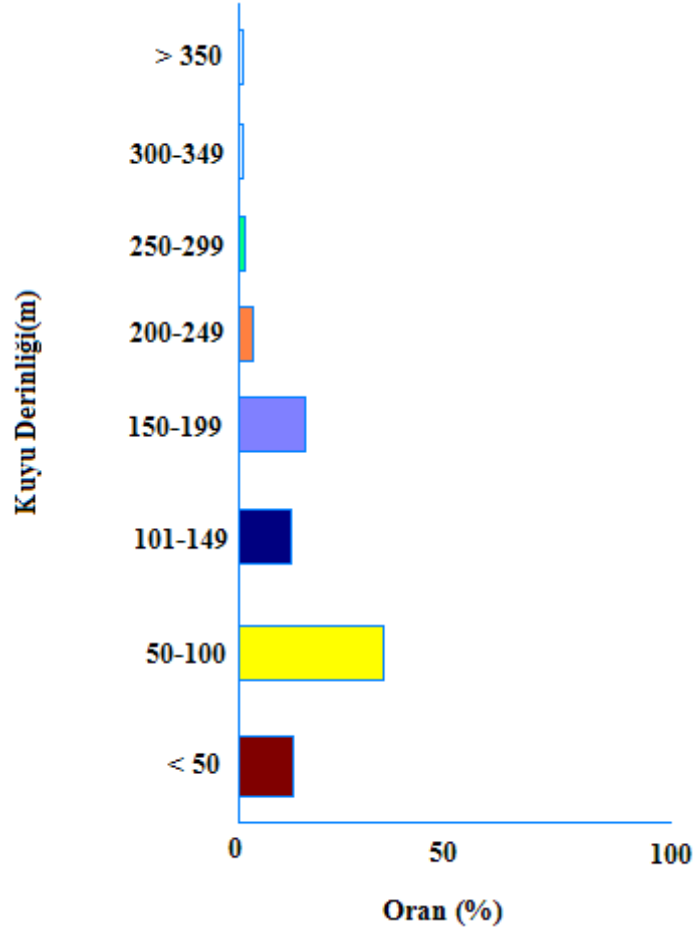
## 2.2. Delinen Formasyonlar ve Kuyu Derinlikleri

Ülkemizde 1998-2008 yıllarında çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından 73 ilde açılan 2640 adet su sondaj kuyusunun jeolojik verileri değerlendirildiğinde, su sondaj kuyularının yaklaşık olarak % 50'sinin eski veya yeni dere yataklarındaki alüvyonlarda, % 20'sinin kireçtaşlarında, % 15'inin Bazalt, Andezit, Tüf, Aglomera gibi volkanik kayalarda, % 10'unun eski göl yataklarının kumlu, çakıllı ve killi seviyelerinin bulunduğu havzalarda, % 5'inin Granit, Diyabaz; Serpantin gibi kayalarda açıldığı sonucuna ulaşılmaktadır (Şek. 14).

Ülkemizde 1998-2008 yıllarında çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından 73 ilde açılan 2640 adet su sondaj kuyusunun derinlik verileri değerlendirildiğinde, su sondaj kuyularının yaklaşık olarak % 14.4'ünün < 50 m derinlikte, % 36,6'sının 50-100 m derinlikte, % 14,6'sının 101-149 m derinlikte, % 22.3'ünün 150-199 m derinlikte, % 7.1'inin 200-249 m derinlikte, % 2.3'ünün 250-299 m derinlikte, % 1.2'sinin 300-349 m derinlikte, % 1.5'inin > 350 m derinlikte olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Şekil 15).

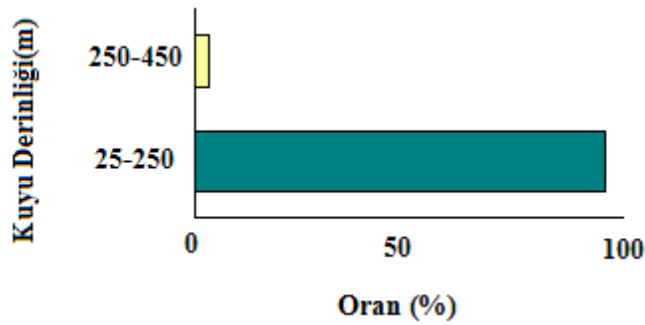


Şekil 14. Ülkemizde su sondaj kuyularının açıldığı formasyonlar



Şekil 15. Ülkemizde su sondaj kuyusu derinlikleri

Ülkemizde 1998-2008 yıllarında çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından 73 ilde açılan 2640 adet su sondaj kuyusunun derinlik verileri değerlendirildiğinde, su sondaj kuyularının yaklaşık olarak % 95'inin 25-250 m derinlikte, %5'inin 250-450 m derinlikte olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Şekil 16).

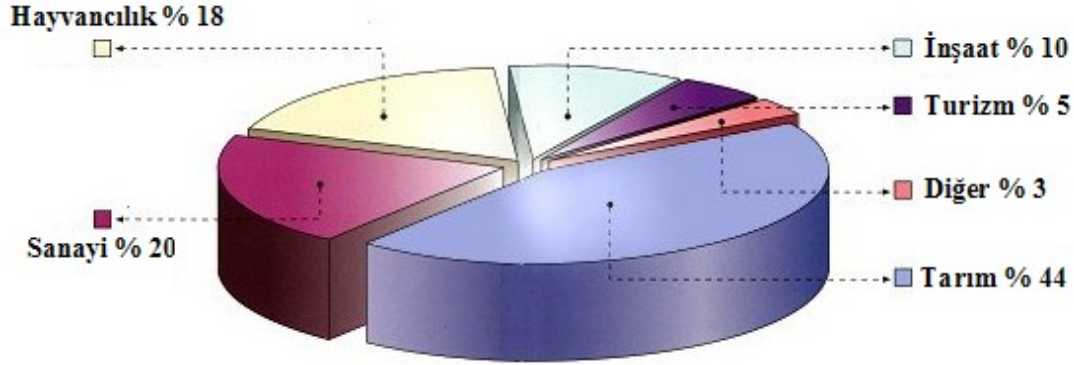


Şekil 16. Ülkemizde su sondaj kuyusu derinliklerinin geliştirilmiş grafiği



### 3. ÜLKEMİZ SU SONDAJ KAPASİTESİ

Ülkemizde yapılan su sondajlarının sektörlere göre dağılımı Şekil 17'deki gibidir.



Şekil 17. Ülkemizde su sondajlarının sektörlere göre dağılımı

Ülkemizde yapılmaya başlandığı ilk yıllarda su sondajlarının büyük bir kısmı DSİ, KÖY HİZMETLERİ ve İLLER BANKASI tarafından gerçekleştirilmiştir. Özel sondaj şirketlerinin yeşermesi sonrasında bu kurumlar ihale yoluyla su sondajlarının bir kısmını özel sektöre devretmişlerdir. Bugün bu devlet kurumlarının sondaj grupları, uygulanan hükümet politikaları sonucunda kendini geliştirememiştir. Bu kurumlarda, kalifiye personel sayısı (mühendis, başsondör, sondör) azalmış ve yeni personel alımı olmaması nedeniyle sondaj grupları çok düşük verimlerle çalışmak zorunda bırakılmıştır.

Çizelge-1'de görüldüğü gibi, Ülkemizde su sondaj talebi yıllık 18 100 kuyu ve 1 705 000 metre civarındadır. Bu sondajların % 12.4'ü devlet kuruluşları, % 87.6'sı özel sektör kuruluşları tarafından yapılmaktadır.

### 4. SONUÇLAR

1. Ülkemizde belediyelerin % 60'ı sondaj kuyusu, % 35'i kaynak olmak üzere % 95'i içmesuyu ihtiyacını yeraltısularından (Ülkemiz nüfusunun % 70'i yani 49 milyon insan), %5'i yüzey sularından arıtarak karşılamaktadır (Ülkemiz nüfusunun % 30'u yani 21 milyon insan). Köylerin % 98'i içmesuyu ihtiyacını yeraltısularından karşılamaktadır. Bunun % 85'i kaynak, % 13'ü sondaj kuyusu, kalan su ihtiyacı % 2 akarsu, baraj, göl ve göletlerden sağlamaktadır.

Ülkemizde sulama suyunun % 20.9'u yeraltısularından, %79.1'i ise yüzey sularından karşılanmaktadır.

2. Ülkemizde su sondaj sektörü, kamu ve özel kuruluşlar olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır.

Kamu kuruluşları; Devlet Su İşleri(DSİ), İller Bankası, İl Özel İdareleri, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü(MTA), Şeker Fabrikaları A.Ş., Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'dür.

Özel Şirketler; yaklaşık 700 adet firma bulunmaktadır.

3. Ülkemizde su sondaj yöntemlerinden çamurlu döner (rotary) sondajın ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, jeolojik koşulların yanı sıra sondaj kuruluşlarının ekonomik durumlarından kaynaklanmaktadır. Fakat, su sondaj sektörünün havalı sondajı kullanma isteğinin son yıllarda arttığı görülmektedir.

4. Ülkemizde yaklaşık 997 adet su sondaj makinası bulunmaktadır. Bu su sondaj makinalarının %10.2'si ithal, % 89.8'i yerli imalattır.

5. Ülkemizde toplam 120 adet ithal su sondaj makinası bulunmaktadır.

6. Su sondaj makinalarının % 95'i döner masalı(rotary table), % 5'i döner kafalı(top drive/top head)'dir.

7. İthal su sondaj makinalarının % 49'u döner masalı(rotary table), % 51'i döner kafalı (top drive/top head)'dir.

8. Su sondaj çalışmalarında çamur pompası olarak, % 80 oranında santrifüj pompa, % 20 oranında pistonlu pompalar kullanılmaktadır.

9. Ülkemizde su sondaj kuyularının yaklaşık olarak % 50'si eski veya yeni dere yatağı alüvyonlarında, % 20'si kireçtaşlarında, % 15'inin Bazalt, Andezit, Tüf, Aglomera gibi volkanik kayalarda, % 10'unu eski göl yataklarının kumlu, çakıllı ve killi seviyelerinin bulunduğu havzalarda, % 5'inin Granit, Diyabaz; Serpantin gibi kayalarda açılmaktadır.

10. Ülkemizde su sondaj kuyularının yaklaşık olarak % 14.4'ü < 50 m derinlikte, % 36,6'sı 50-100 m derinlikte, % 14,6'sı 101-149 m derinlikte, % 22.3'ü 150-199 m derinlikte, % 7.1'i 200-249 m derinlikte, % 2.3'ü 250-299 m derinlikte, % 1.2'si 300-349 m derinlikte, % 1.5'i > 350 m derinliktedir.

11. Ülkemizde su sondaj talebi yıllık 18 100 kuyu ve 1 705 000 metre civarındadır. Bu sondajların % 12.4'ü devlet kuruluşları, % 87.6'sı özel sektör kuruluşları tarafından yapılmaktadır.

## **KAYNAKLAR**

DSİ,2006. Sondaj-Jeoteknik ve Yeraltıları Şube Müdürlükleri 2005 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi Raporu. 110 s.

[www.dsi.gov.tr](http://www.dsi.gov.tr)

Gümüşay, E., 1996. Türkiye su sondaj sektörünün dünü, bugünü ve yarını. Sondaj Sempozyumu, İzmir, s. 34-42

- Gümüşay, E., 2006. Devlet Su İşleri sondaj uygulamaları ve su sondajları. Maden Mühendisleri Odası Sondaj Uygulamaları Semineri,29 Mayıs 2006, Ankara
- İller Bankası, 1998-2006 Yılları Sondaj İş Programları
- Özdemir, A., 2007. Sondaj Tekniğine Giriş. Omay Ofset. 74 s.
- Özdemir, A., 2007. Jeoteknik ve Su Sondajları Kurs Notları. Jeofizik Mühendisleri Odası Yayını, 272 s.
- Özdemir, A., 2007. Türkiye Su Sondaj Envanteri. 215 s (Yayımlanmamış)

**Çizelge-1.** Ülkemiz su sondaj kapasitesinin sayısal analizi

SU SONDAJ KURULUŞU	SONDAJ MAKİNASI SAYISI (Adet)	YILLIK SONDAJ KAPASİTESİ		TÜRKİYE GENELİNDE KURULUŞLARA GELEN YILLIK SONDAJ TALEBİ		GERÇEKLEŞME MİKTARI				KULLANILAN SONDAJ MAKİNASI MARKA VE TİPLERİ
		Kuyu (Adet)	Metre	Kuyu (Adet)	Metre	KURULUŞLARIN AÇTIĞI		İHALE İLE AÇTIRDIĞI		
						Kuyu (Adet)	Metre	Kuyu (Adet)	Metre	
DSİ	51	350	45 000	2 500	250 000	350	45 000	240	30 000	FRANKS DAVEY SPEEDSTAR INGERSOLLRAND DRILLTECH (TAMROCK)
İL ÖZEL İDARELERİ	35	700	150 000	3 000	300 000	700	150 000	360	36 000	MASARANTİ INGERSOLLRAND FAILING GARDNER DENVER YERLİ YAPIM
İLLER BANKASI	11	100	10 000	600	70 000	100	10 000	---	---	SPEEDSTAR INGERSOLLRAND BOMAG YERLİ YAPIM
ÖZEL	900*	10 000	1 500 000	12 000	1 800 000	10 000	1 500 000	---	---	YERLİ YAPIM INGERSOLLRAND DRILLTECH (TAMROCK) GARDNER DENVER MAZ KRAZ
TOPLAM	997	11 150	1 705 000	18 100	2 150 000	11 150	1 705 000	600	66 000	

\* Özel sondaj firmalarındaki makine sayısı, sağlıklı bir veri bulunamadığı için yapılan anket sonucuna göre verilmiştir.