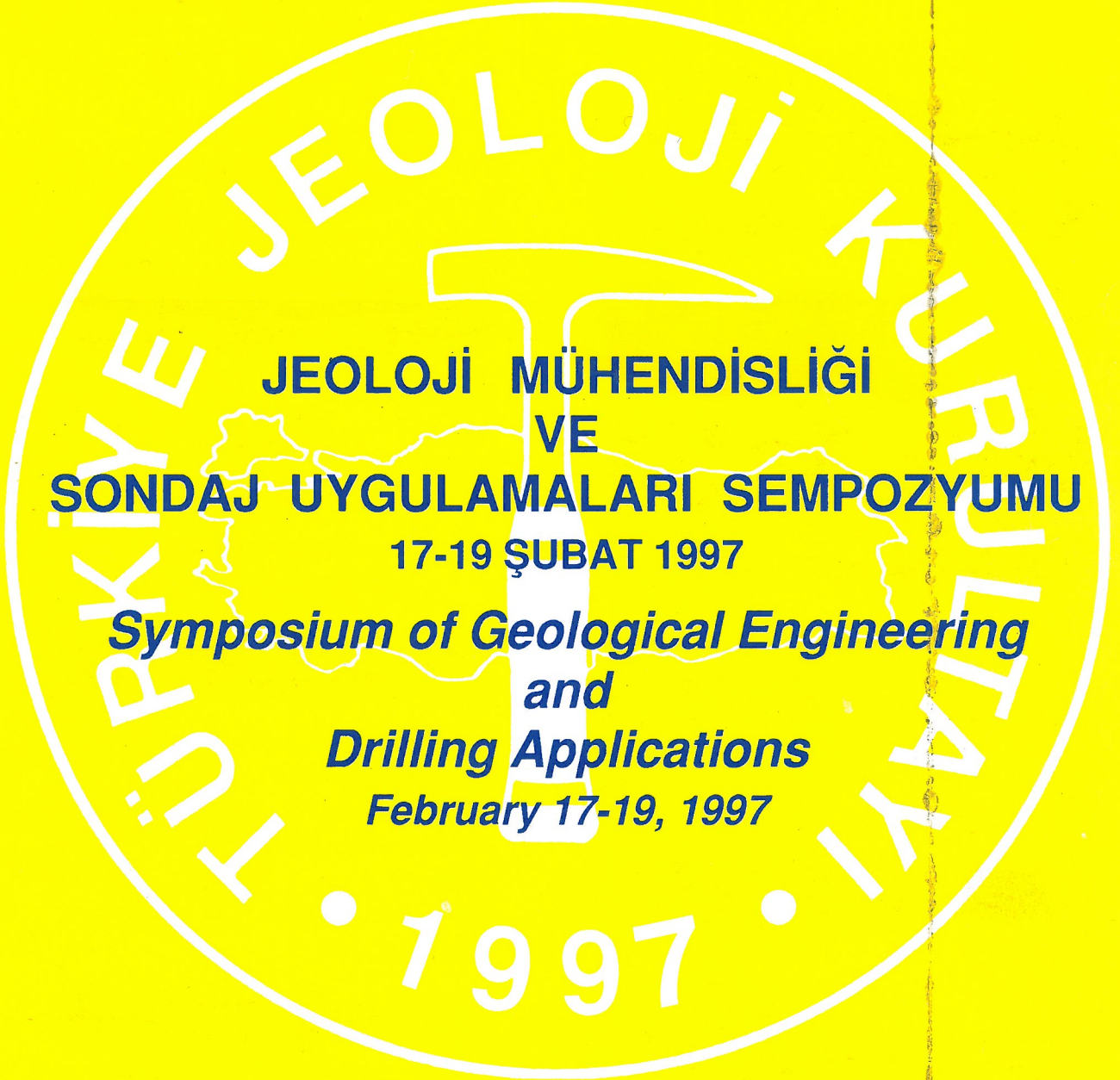


**50. TÜRKİYE JEOLojİ KURULTAYI**  
**BİLDİRİ ÖZLERİ** **1997**

*Abstracts of the Geological Congress of Turkey 1997*

ISSN 1019 - 0821

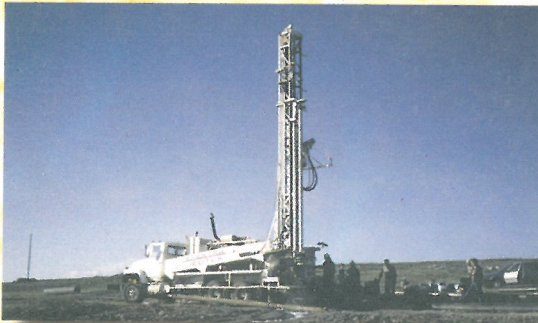


**TMMOB JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
Chamber of Geological Engineers of Turkey



# SPEKTRA JEOTEK

Mühendislik - Müşavirlik - Kontrollük - Uygulama



## ZEMİN ETÜD HİZMETLERİ

- İçi boşluklu burgu, düz burgu ve sulu sistemle zemin sondajları,
- Karotlu - karotsuz kaya sondajları
- Arazi ve laboratuvar deneyleri
- Deneme çukuru açımı
- Jeoteknik değerlendirme ve projelendirme.

## MADEN ARAMA HİZMETLERİ

- Konvansiyonel - wireline sistemleri ile karotlu - karotsuz derin maden sondajları,
- Ters sirkülasyon sistemleri ile kırıntılı numune alım sondajları,
- Kuyu içi ölçüm işleri.

## HİDROJEOLOJİK HİZMETLER

- Su arama çalışmaları,
- Havalı - köpüklü sistem ile kayada su kuyusu açımı,
- Rotari çamurlu sistem ile su kuyusu açımı,
- Pompa tecrübeleri,
- Su analizleri.

## JEOTEKNİK HİZMETLER

- Kalıcı - geçici ankraj çalışmaları,
- Fore kazık çalışmaları,
- Püskürtme beton işleri,
- Enjeksiyon çalışmaları,
- Derin kazı iksa işlemleri,
- Zemin ıslah çalışmaları.

Kumkapı sokak no: 20 / 1-2 Çankaya ANKARA Tel : 0.312.441 29 31 Fax : 0.312.441 29 34

**50. TÜRKİYE JEOLojİ KURULTAYI**  
**BİLDİRİ ÖZLERİ** **1997**

*Abstracts of the Geological Congress of Turkey* **1997**

ISSN 1019 - 0821

**JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ**  
**VE**  
**SONDAJ UYGULAMALARI SEMPOZYUMU**  
**17-19 ŞUBAT 1997**

*Symposium of Geological Engineering*  
*and*  
*Drilling Applications*  
*February 17-19, 1997*

**TMMOB JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**Chamber of Geological Engineers of Turkey**



**TMMOB**  
**JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**Chamber of Geological Engineers of Turkey**

**YÖNETİM KURULU / Executive Board**

Hikmet TÜMER	Başkan ( <i>President</i> )
Tahir ÇEBİ	İkinci Başkan ( <i>Vice President</i> )
Erçin TÜRKEL	Yazman ( <i>Secretary</i> )
A. Bülent BAŞ	Sayman ( <i>Treasurer</i> )
Bahadır ŞAHİN	Mesleki Uygulamalar Üyesi ( <i>Member of Professional Activities</i> )
Erdem ÇÖREKÇİOĞLU	Yayın Üyesi ( <i>Member of Publication</i> )
Oğuz DEMİRKIRAN	Sosyal İlişkiler Üyesi ( <i>Member of Social Affairs</i> )

**50. TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI**

**"JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ VE SONDAJ UYGULAMALARI SEMPOZYUMU"**  
**DÜZENLEME KURULU (*Organizing Committee*)**

BAŞKAN ( <i>Chairman</i> )	Prof. Dr. Mehmet AYAN	Thrace Basın Natural Gas Corp.
2.BAŞKAN ( <i>Vice Chairman</i> )	Dr. Zeynel DEMİREL	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
YAZMAN ( <i>Secretary</i> )	Dr. Nusret EMEKLİ	İller Bankası Genel Müdürlüğü
SAYMAN ( <i>Treasurer</i> )	A. Bülent BAŞ	Afet İşleri Genel Müdürlüğü
ÜYE ( <i>Member</i> )	M. Atilla BAĞCI	JMS Ltd. Şti.
ÜYE ( <i>Member</i> )	H. Sait ERGENELİ	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
ÜYE ( <i>Member</i> )	Mahir RÜMA	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
ÜYE ( <i>Member</i> )	Ümit ERDEM	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
ÜYE ( <i>Member</i> )	M. Ali ÖZBUDAK	TEKSAN A.Ş.
ÜYE ( <i>Member</i> )	Yüksel ATAMAN	SOİLTEK A.Ş.
ÜYE ( <i>Member</i> )	Yılmaz TUNA	E.İ.E.İ. Genel Müdürlüğü

Yazışma Adresi - Correspondence Address

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI  
P.K. 464- Yenişehir, 06444 ANKARA - TURKEY  
Tel : (0-312) 434 36 01 - 432 30 85  
Fax : (0-312) 434 23 88  
e-mail: tmmobj-o@servis2.net.tr



# İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

## **YERALTISULARI OTURUMU** *Groundwaters Session*

<b>YERALTISUYU GÖZLEM KUYULARININ SONDAJ VE TASARIMI</b> <i>Drilling And Design of Groundwater Monitoring Wells</i> Hasan YAZICIGİL .....	1
<b>ESKİŞEHİR ALPU OVASI BATISININ, YERALTISUYU SONDAJ VERİLERİNİN COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) KULLANARAK YORUMLANMASI</b> <i>Interpretation of Groundwater Well Log Data of West of Eskişehir Alpu Basin by Using Geographic Information Systems (GIS)</i> Sinan ULCAN, Osman ÇAKIR, Kemal OLGUN, Turgay ESER, Can AYDAY.....	2
<b>YERALTISUYU ARAMALARINDA VE İŞLETMELERİNDE SONDAJ UYGULAMALARI</b> <i>Drilling Applications in Groundwater Exploration and Operations</i> Hafise VAMIK.....	4

## **JEOTERMAL, PETROL VE DOĞALGAZ SONDAJLARI OTURUMU** *Drillings of Geothermal, Petroleum and Natural Gas Session*

<b>JEOTERMAL SONDAJ TEKNOLOJİSİNDE PRATİK UYGULAMALAR</b> <i>Practical Applications in Geothermal Drilling Technology</i> Tevfik KAYA, Ethem TAN .....	5
<b>JEOTERMAL SONDAJLARINDA KUYU JEOLJİSİ VE ÖNEMİ</b> <i>Well Bore Geology on Geothermal Drilling and its Importance</i> İsmail Hakkı KARAMANDERESİ .....	6
<b>DOĞALGAZ VE PETROL ARAMALARINDA SONDAJ UYGULAMALARI VE PROBLEMLERİ</b> <i>Drilling Operation and Problems in Natural Gas and Oil Fields</i> Mustafa YAVUZ .....	7
<b>KIZILDERE TH2 REENJEKSİYON ARAŞTIRMA SONDAJI</b> <i>Kızıldere, TH2 Reenjection Exploratory Well</i> Nizamettin ŞENTÜRK, Abdullah GÜLGÖR, Zeynel DEMİREL, Erdoğan ÖLMEZ, Olgun KÜÇÜK .....	9

## **ZEMİN VE KAYA SONDAJLARI OTURUMU** *Soil and Rock Drillings Session*

<b>ÇANKAYA OTELİ TEMEL ZEMİNİ ARAŞTIRMA SONDAJLARI</b> <i>Drilling Site Investigation for Luxrious Çankaya Hotel</i> Mehmet TOPKAYA .....	11
---	----

<b>ATATÜRK BARAJI ENJEKSİYON PERDESİNDEN BİR ÖRNEK MİKROSOLLU ENJEKSİYON</b> <i>Microsol Grouting at Atatürk Dam Site: A Case Study</i> Mücahit EREN .....	12
--	----

<b>SULAKYURT BARAJ YERİ SONDAJLARI VE GRANİTOİDLERİNİN MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ ÖZELLİKLERİ</b> <i>The Boreholes and Engineering Properties of the Granitoids at the Sulakyurt Dam Site</i> Aydın ÖZSAN, Yusuf Kaan KADIOĞLU .....	13
--	----

<b>SULAKYURT GRANİTOİDİNDEKİ OFİYOLİTİK OLMAYAN GABROLARIN KONUMUNUN SONDAJLARLA BELİRLENMESİ</b> <i>Determination of the Structural Setting of Nonophiolitic Gabbros Within the Sulakyurt Granitoid by the Boreholes</i> Yusuf Kaan KADIOĞLU, Aydın ÖZSAN .....	14
--	----

<b>TÜNELLERDE TAHMİN EDİLEN İLE GERÇEKLEŞEN JEOLJİK KOŞULLARIN KARŞILAŞTIRILMASI</b> <i>Comparisons Between Predicted and Actual Geological Conditions on Tunnels</i> Süleyman DALGIÇ .....	15
---	----

## **KARMA OTURUM** *Mixed Session*

<b>TÜRKİYE SONDAJ KAROT BİLGİ BANKASI VE UYGULAMALARI</b> <i>Information Bank of Drilling Cores of Turkey and Applications</i> Mehmet ŞENER .....	16
---	----

<b>TERS - DÖNGÜLÜ HAVALI SONDAJ SİSTEMİ ÇÖZÜM OLABİLİR</b> <i>Use the Reverse Circulation System With Air in Drilling and Bank the Savings</i> İlyas YILMAZER, Metin ARKÜN .....	17
--	----

<b>AHLAT OFİYOLİTLİ MELANJINDAKİ (ÇANKIRI) SERPANTİNİNİN JEOLJİK VE JEOMEKANİK ÖZELLİKLERİ</b> <i>The Geological and the Geomechanical Properties of the Serpentinites in Ahlat Ophiolites Melange (Çankırı)</i> Tayfun SEL, Recep KILIÇ .....	18
--	----

<b>ŞERFLİKOÇHİSAR (ANKARA) KUZEYDOĞUSUNDAKİ EVAPORİTLERİN JEOMEKANİK ÖZELLİKLERİ VE AYRIŞMA DERECESESİ</b> <i>The Geomechanical Properties and Alteration Degree of Evaporitic Rocks in Northeast of Şerflikoçhisar (Ankara)</i> Nazım KUTLU, Recep KILIÇ .....	19
---	----

<b>JEOTEKNİK ÇALIŞMALARDA MÜHENDİSLİK JEOLJİSİNİN ÖNEMİ : BİR ÖRNEK</b> <i>Significance of Engineering Geological Study in Geotechnical Works: a Case Study</i> Mutlu GÜRLER, İlyas YILMAZER .....	21
--	----



## YERALTISULARI OTURUMU *Groundwaters Session*

### **Yeraltısuyu gözlem kuyularının sondaj ve tasarımı**

*Drilling and design of groundwater monitoring wells*

**Hasan YAZICIGİL** ODTÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA

#### **Öz**

Yeraltısuyu gözlem kuyuları yeraltısularının fiziksel, kimyasal veya bakteriyolojik analizleri için örnekleme yapılması, yeraltısuyu seviyelerinin ölçülmesi ve zeminin hidrojeolojik parametrelerinin belirlenmesi amacıyla çeşitli yöntemler kullanılarak inşa edilen genelde küçük çaplı kuyulardır. Genel olarak yeraltısuyu gözlem kuyularının sondajı, teçhizi, ve inkişafı yeraltısuyu üretim kuyuları ile benzerlik göstermesine karşıt aralarında bazı önemli farklar bulunmaktadır. Bu yazıda yeraltısuyu gözlem kuyularının tasarımında ve inşa edilmesinde gözönüne alınması gereken önemli faktörlerden sondaj tekniği, kuyu yerleri, çap, derinlik, teçhiz borusu, filtre, çakıllama, tecrit ve geliştirme yöntemleri hakkında bilgi verilmiş ve Mogan - Eymir gölleri civarında yapılan uygulamalardan örnekler sunulmuştur.

#### **Abstract**

*Groundwater monitoring wells are usually small - diameter wells that are constructed by one of a variety of techniques for the purpose of extracting groundwater for physical, chemical, or bacteriological testing, for measuring groundwater levels and for determining hydrogeological parameters of the site. In general , although the drilling, construction and development of groundwater monitoring wells are similar to those for production wells, there are, however, some important differences between them. In this paper, the important factors that have to be considered in the design and construction of a groundwater monitoring wells, such as drilling methods, location, diameter, depth, casing, screen, gravel packing, scaling, and development are discussed and some applications from Mogan - Eymir Lakes region are provided.*

## Eskişehir Alpu ovası batısının, yeraltısuyu sondaj verilerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanarak yorumlanması

*Interpretation of ground water well log data of west of Eskişehir Alpu basin by using Geographic Information systems (GIS)*

<b>Sinan ULCAN</b>	Anadolu Üni., Uydu ve Uzay Bilimleri Araş.Ens.,Eskişehir
<b>Osman ÇAKIR</b>	DSİ 3.Bölge Müdürlüğü,Eskişehir
<b>Kemal OLGUN</b>	DSİ 3.Bölge Müdürlüğü,Eskişehir
<b>Turgay ESER</b>	DSİ 3.Bölge Müdürlüğü,Eskişehir
<b>Can AYDAY</b>	Anadolu Üni.,Uydu ve Uzay Bilimleri Araş.Enst.,Eskişehir

### Öz

Alpu Ovası Eskişehir yerleşim yerinin yaklaşık 16 km doğusundan başlar. Porsuk Çayının oluşturduğu bir ova boyunca Mihallıçık ve Beylikova ilçelerine kadar uzanır. Ova tarıma uygun olup hızla gelişmektedir. Son yıllarda sulama bölgede inşa edilen kanallar ile sürdürülse de, sondaj ile elde edilen yeraltısuyunun kullanılmasından vazgeçilmektedir. Alpu Ovasında su sondajları önemini her zaman korumakta ve ileride de koruyacaktır.

Alpu Ovasında çok sayıda yeraltısuyu amaçlı sondaj kuyusu bulunmaktadır. Her kuyuya ait bir çok veri vardır. DSİ'nin kurulduğu yıldan beri elde edilen ve günümüze kadar gelen bu veriler kuyu logları şeklinde sağlanmaktadır. Çağımızın bilgisayar çağı olduğu düşünüldüğünde bu konuda bilgisayar ve bu amaca yönelik bilgisayar programlarının kullanılmasının, yapılan işin yorumlanmasına katkıları olacaktır. Bu konuya uygulanacak yöntemlerin başında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) gelmektedir. Sayısal haritalarla veri tabanları arasında köprü kurmaya yarayan bir yöntem olarak tanımlanabilen CBS, uygulandığı her yerde yorum ve analiz çalışmalarını geliştirmiştir. Bu araştırmada Alpu Ovasının çalışma alanı içine giren kısmının topoğrafyası, jeoloji haritası, sondaj yerleri, su kaynakları gibi yerler bir CBS programı yardımı ile sayısallaştırılmıştır. Sondajlara, su kaynaklarına, kuyuların sahibi oldukları kooperatiflere ait veriler girilmiştir. CBS programı kullanılarak sondaj yeri, su kaynağı gibi coğrafik konuma sahip noktalar ile bu yerlere ait öznitelik bilgileri ilişkilendirilmiştir. Yorum ve analizde bu bölgeye ait yeraltısu durumunun bazı özelliklerinin çıkartılması için sorgulama yapılmıştır. Sorgulama sonuçları ekranda gözlenmiş ve bölge hakkında bir yoruma gidilmiştir.

### Abstract

*The west boundary of Alpu Basin begins from 16 km east of Eskişehir city and continues toward Mihallıçık and Beylikova administrative districts along the Porsuk River. The Porsuk River is the main factor for the occurrence of this basin. The valley is suitable for agriculture and has been developing economically very rapidly. However, installation of water canals has been continuing for irrigation recently, the main water supply source is from water wells in this region. The importance of water wells will be kept every time and even in the future in the Alpu Basin.*

*Many water wells which were opened by drilling are located in this area. Many data are found for each water well. These data were archived as water well logs in ordinary paper files since the establishment of the General Directorate of State Hydraulic Works and the same proce-*



## 50. TÜRKİYE JEOLojİ KURULTAYI 1997 BİLDİRİ ÖZLERİ

*dure is being done now. If it is thought that, the name of the age is computer age, using computer programs for this purpose will help for the interpretation of these data. Geographic Information Systems(GIS)are the most applicable techniques for this subject As is defined as a strong bridge between digital maps and database, GIS increases interpretation and analysis work for every applied area.*

*Topographic contours, geologic boundaries, water well drilling and spring locations of the studied region were digitized for this research. All attribute values about water wells, springs, owners of the water wells were labeled as a database. Relationship between geographic locations of the wells, springs and their attribute values in the database were linked. Interpretation and analysis were done by querrying water properties of water wells of the studied region. Result of querry is seen instantaneously and visually on the display screen and interpretation is done easily.*

## Yeraltısuyu aramalarında ve işletmelerinde sondaj uygulamaları

*Drilling Applications in Groundwater Exploration and Operations*

**Hafise VAMİK,** Maden Mühendisi Jeoloji ve Maden Dairesi, KKTC

### Öz

Kıbrıs adasının yarı kurak bir iklim kuşağında yer almasından ötürü içme ve sulamaya yönelik su gereksiniminin tamamına yakını yeraltısuyundan karşılanmaktadır. Geriye kalan kısmını ise yüzey suları oluşturmaktadır. Yüzey suları göletlerden sağlanmaktadır. Yeraltısuyu akiferlerini oluşturan alanlar şunlardır: Batıda alüvyonel nitelikli Güzelyurt akiferi, kuzeyde karstik özellik sunan - dolomitik ve rekristalize kireçtaşları ile mermerlerden oluşmuş Girne Dağları akiferi, kumlu-marnlı birimlerden oluşan Güneydoğu Mesarya akiferi ve doğuda Karpaz bölgesinde kireçtaşı ve kalkarenitten müteşekkil küçük akiferler ile sınırlı sulamada kullanılan jips akiferleridir.

Kıbrıs'ta modern anlamda yeraltısuyuna yönelik sondaj çalışmaları 1926 yılına dek uzanmaktadır. Ülkemizde Devlet Sektörü yanında 1990 yılından itibaren özel sektör de sondaj alanında faaliyet göstermektedir. Şu anda dört özel şirket yeraltısuyu amaçlı sondaj yapmaktadır.

K.K.T.C.'de Rotary ve Darbeli olmak üzere iki sondaj yöntemi uygulanmaktadır. Yeraltısuyunun alındığı akiferin derinliği bölgelere göre değişmektedir. Kazı derinlikleri de yine akiferin derinliğine bağlı olarak değişim göstermektedir. Bugüne kadar kazılan kuyuların ortalama kazı derinlikleri: Güzelyurt bölgesinde 100-200 metre, Girne dağlarında 150-265 metre, Karpaz bölgesinde 250-350 metre, Güneydoğu Mesarya bölgesinde 60-67 metre, jips akiferlerinde 80-105 metre ve diğer alüvyonel nitelikli akiferlerde 15-35 metre arasında değişmektedir.

Jeoloji ve Maden Dairesi tarafından son dokuz yılda 880 noktada yapılan toplam sondaj metrajı 19321.61 metreye ulaşmıştır. Yetersiz yağışlardan dolayı her yıl yeraltısuyu rezervlerinde, seviye düşmeleri görülmektedir. Kıbrıs adasında bu düşüşlerden kaynaklanan sorunlar yaşanmaktadır.

### Abstracts

*Since Cyprus island is located on a semi-arid climate belt, it's most water requirement for drinking and irrigation purposes is met from groundwater other remaining is met from ponds. The areas comprising the groundwater aquifer are Güzelyurt aquifer of an alluvium character at west, Girne Mountains aquifer at north composing of limestone and marbles with a karstic character, southeast Mesaria aquifer consisting of sandy-marl units and Gypsum aquifer at east composing of limestone and calcarenites in the Karpaz region which is bordered by small aquifers and used for irrigation.*

*Drilling activities in Cyprus directed towards groundwater were started in 1926. As well as state organizations, private sector also has taken part in the drilling activities in the country since 1990. Recently, a number of four companies make drilling for groundwater.*

*Two types of drilling methods are used in T.R.N.C., rotary and strike drillings. Depth of the aquifer groundwater is extracted from changes from one region to another. Depth of wells are also changeable depending on the aquifer depth: Average drilling depths of the wells up to date are; 100-120m in the Güzelyurt Region, 150-265 m in the Girne Mountains, 250-300m in the Karpaz Region, 60-67m in southeast Mesaria region, 80-105 m in the gypsum aquifer, and 15-35 m in the aquifers with an alluvium character.*

*The drilling conducted by geology and Mining department in last nine years has attained a length of 19321.61 meters. Groundwater reserves are getting lowered every year due to insufficient precipitation.*



# JEOTERMAL, PETROL VE DOĞALGAZ SONDAJLARI OTURUMU

## *Drillings of Geothermal, Petroleum and Natural Gas Session*

### **Jeotermal sondaj teknolojisinde pratik uygulamalar**

*Practical Applications In Geothermal Drilling Technology*

**Tevfik KAYA** Petrol Müh.,ORME Jeotermal A.Ş - ANKARA

**Ethem TAN** Petrol Y.Müh , Serbest Jeotermal Sondaj Danışmanı

### **Öz**

Bütün sondajlarda olduğu gibi jeotermal sondajlarda da ana prensipler petrol ve gaz sondajlarında uygulanan prensiplerle temelde aynıdır. Ancak jeotermal alanlar volkanik ve / veya tektonik sahalarda bulunduğundan jeotermal sahalar yüksek alterasyon, tektonizma ve volkanik sahalar gibi sebeplerle petrol ve gaz sahalarından oldukça farklıdır. Bu formasyonlar yüksek sıcaklığa, içerdikleri kondanse olmayan gazların miktarına bağlı olarak bazen pozitif, fakat genellikle de negatif hidrostatik basınç gradyanına ve yüksek korozyon ortamına sahiptirler. Ayrıca üretim kriterleri de petrolden tamamen farklıdır. Bu sebeplerle jeotermal sondajlarda uygulanan bazı farklı teçhiz dizaynı, çimentolama ve pratik sondaj uygulamaları gelişmiştir. Bu çalışmada kısaca bu ana farklılıklar anlatılmaktadır.

### **Abstract**

*Like all other drilling fields, also in geothermal drilling the basic principles are the same as the principles applied in oil and gas drilling. But since the geothermal fields are located in the volcanic and / or tectonic areas, the geothermal formations are considerably different than the oil and gas formations because of the high alterations, fracturing and volcanic pilings. They have high temperature, depending on the contents of the non - condensable gases, sometimes they have positive but generally negative hydrostatic gradients and they have high corrosion environments. Also the production criteria is totally different than the oil . Therefore, some different applications have been developed for casing design, cementing and practical drilling operations in geothermal well drilling. In this study these applications will be explained.*

## Jeotermal sondajlarında kuyu jeolojisi ve önemi

*Well bore geology on geothermal drilling and its importance*

İsmail Hakkı KARAMANDERESİ MTA Ege Bölge Müdürlüğü, 35042, BORNOVA

### Öz

Jeotermal enerji sondajlarında kuyu jeologunun görevleri "borehole geology" olarak tanımlanmıştır. Eğitimi bu isim altında yapılır. Konusu esas itibariyle mineraloji, petrografi, kuyu logları, sondaj tekniğidir. Yazar İzlanda birleşmiş milletler enstitüsü jeotermal enerji eğitim kursu 1986 yılı eğitimine katılmış ve bu kursu almıştır. 1968 yılından beri yapmış olduğu kuyu jeolojisi çalışmalarında karşılaştığı sorunlar ve bu sorunların çözümünde uygulanmış yöntemleri sergileyecektir.

Yapılmış olan çalışmalar, karşılaşıldığı tarihler itibariyle Kızıldere (Denizli), Germencik - Ömerbeyli (Aydın), Salavatlı (Aydın), Caferbeyli - Salihli (Manisa), Kavaklıdere (Manisa), Tuzla (Çanakkale) jeotermal sahalarında yapılmış olan sondajlarda karşılaşılmış olup sorunların önem, maliyet ve sonuçları itibariyle sergilenmeye çalışılacaktır.

### Abstract

*In geothermal drilling, the duty of the well site geologist is "borehole geology". Its training is done under this name. The main subjects are mineralogy, petrography, well logging and drilling technology. Author has taken geothermal training program on UNU in Iceland in 1986. The author will show the problems he has faced on well bore geology since 1968 and its solutions of them.*

*The studies that have done according to the date on which they are faced are Kızıldere (Denizli), Germencik - Ömerbeyli (Aydın), Salavatlı (Aydın), Caferbeyli - Salihli (Manisa), Kavaklıdere (Manisa), Tuzla (Çanakkale) geothermal fields. The cases of drilling operations will presented in accordance with importance, cost and results.*

## Doğalgaz ve petrol aramalarında sondaj uygulamaları ve problemleri

*Drilling operation and problems in natural gas and oil fields*

**Mustafa YAVUZ** Jeoloji Mühendisi

### Öz

Yerbilimi sayesinde varlığı keşfedilen enerji kaynağı olan PETROL VE DOĞALGAZ'ın insanlığın hizmetine sunulması için yerin yüzlerce veya binlerce metre derinliğinden yeryüzeyine çıkarılması sondaj tekniği ile mümkündür.

Sondaj tekniğinin amacı yerbilimcilerce keşfedilmiş bu stratejik enerji kaynağına (hedefe) doğru belli bir çap ve derinliklere salt bir çukur açmak değildir. Sondaj tekniği; bu enerji kaynağını doğaya ve insana zarar vermeden ve milyonlarca yıldır bu enerji kaynağını taneleri arasındaki porlarda ve çatlaklarda bünyesinde barındıran rezervuarı tahrip etmeden, orijinal parametrelerini değiştirmeden yeryüzeyine çıkarma tekniğidir. Bilgi, tecrübe ve sorumluluk duygusu bu tekniğin doğru kullanılmasında en önemli faktörlerdir.

Doğalgaz-petrol sondaj maliyetlerinin yüksek oluşu, risk taşımaları ve yanlış uygulamaların milyon dolarlarla ifade edilen üretime yönelik kayıplara neden olması bu alanda sondaj tekniğinin önemini vurgular.

Sondaj sıvısı, kuyunun hedefine ulaşarak tamamlanması bakımından en önemli bir unsur olması sıvı tipinin seçimi, sıvı parametrelerin iyi belirlenmesi ve sürekli gözlenmesini gerektirir. Petrol-doğalgaz rezervuar parametrelerinin kolay etkilenebilir olması, rezervuar ürünlerinin sıvı-gaz fazında birlikte bulunmaları, sondaj kuyularının derin oluşu nedeniyle sondaj problemlerinin artma olasılığı ; seçilecek sondaj sıvı tipi ve uygulamalarının önemini vurgular. Şöyleki sıvı yoğunluğu blowouta, formasyon yırtılmalarına bağlı çamur kaçaklarına, yırtılmadan dolayı rezervuarın sulu zonlarla irtibat kurmasına, sondaj sıvısı içindeki katı madde oranının yüksek oluşu sondaj ilerleme hızının düşmesine, sıvının reolojik özelliklerinin bozulmasına, shale inhibitörlerin yeterince kullanılmaması kil şişmeleri ve kuyu yıkılmalarına bağlı olarak takım sıkışmalarına, sıvının taşıma ve askıda tutma kabiliyetini sağlayan özelliklerin verilmemesi durumunda kırıntıların kuyu dibine çökerek yanlış litoloji tanımlamaları gibi daha birçok sorunlar yaratır.

Bu sorunlar, beraberinde daha başka sorunlar meydana getirir. Örneğin, formasyon kırıntısından dolayı büyüyen kuyu boşluğu, kuyu loglarının yanlış değerlendirilmesine ve teçhiz kenarındaki kalın çimento nedeniyle etkisiz delme derinliğine neden olur.

Görüldüğü gibi petrol-doğalgaz sondajlarında problemler birbirlerinin türevleri şeklinde geliştiğinden birbirlerine göre öncelikleri sözkonusu değildir. Ancak, petrol-doğalgaz (ve jeotermal) sondajlarına özgü olması nedeniyle "KICK" ve ileri aşaması olan "BLOWOUT"ın nedenleri, belirtileri ve önlemlerinin tartışılmasında yarar var.

Kick; rezervuar basıncının kuyudaki sondaj sıvısının yüksekliği ve yoğunluğunun bir sonucu olan hidrostatik basıncı yenip sondaj sıvısını dışarıya atmaya başlaması yani basınçlar arasındaki dengenin bozulmaya başlaması durumudur.

Bunun ileri aşaması olan blowout ise, kuyudaki tüm sıvının atılmaya başlanması, gaz ve/veya petrolün kontrolsüz bir şekilde püskürmesi durumudur. Meydana geliş nedenleri bir çok

olmasına rağmen temel neden sondaj sıvısı ağırlığının düşük olmasına dayanır. En önemli belirtiler kuyudan gelişin olması ve çamur tanklarındaki seviyenin artmaya başlamasıdır. Görüldüğü gibi gerek nedenleri ve gerekse belirtileri basit olup komplike mühendislik hesapları gerektirmez. Ancak önlenmeleri anlaşılması kadar kolay ve ucuz değildir. Bu yüzden basınç gradyanı 0.43 ile 0.50 psi/foot olan normal rezervuar basıncına sahip bölgelerde yapılan sondajlarda meydana gelen kick ve blowout, sondaj problemleri içinde kabul edilmeyip iyi gözleme dayanmayan insan hatasından kaynaklanmaktadır.

### **Abstract**

*A discovered natural gas and oil thanks to the earthscientist is taken to the surface from thousands of meters deep for human being by means of drilling technology.*

*The aim is not to drill in safe and friendly to the environment and gas bearing zones but to drill in safe and friendly to the environment and the reservoirs in a manner of not changing its original parameters.*

*The vital element to accomplish a drilling operation is drilling fluid which requires fine selection of the fluid type and close attention to its properties due to sensitivity of the reservoir rocks. The overbalanced fluid density might lead to fracture the formation resulted in loss circulation followed by a blowout or connecting the water bearing zones to the productive reservoir by fractures.*

*The high solid contents of the drilling fluid will cause slow in drilling rate and change the rheology of the fluid which are essential in establishing carrying capacity that suspend the circulating cuttings. The lack or defficiency of shale inhibitors and strong wall cake are good reasons for cavings and swelling shales that might result in pipe stuck and plug the reservoir pores by swelling shale.*

*As it is clear, problem in drilling operation causes another one. For example, the enlarged hole size due to cavings or formation collapse leads to misevaluation of openhole logs and ineffective perforation penetration tue to thick cement behind the casing.*

*The kick and blowout are related to only oil and gas drillings (and geothermal) and the efforts should be to not have a kick or a blowout.*

*The kick is a situation that the well starts to flow as the fluid hydrostatic pressure became less than the reservoir pressure. It is a critical point that the balance between those two is destroyed.*

*The blowout is a progressed situation of the kick which all or most of the fluid blowed out of the hole followed by uncontrolled gas and/or oil eraptures.*

*Despite the kicks and blowouts have lot of causes the main thing is too light fluid density. The most common indicators are well flowing by itself and increased pit level.*

*Briefly, either the causes and indicators of a kick or blowout are simple subjects and are not required complicated engineering computations. But, the prevention of a kick or blowout might not be as cheap or simple as they are predicted.*



**Kızıldere TH2 reenjeksiyon araştırma sondajı***Kızıldere, TH2 reenjection exploratory well*

<b>Nizamettin ŞENTÜRK</b>	Jeoloji Y.Müh.	MTA Genel Müdürlüğü
<b>Abdullah GÜLGÖR</b>	Petrol Müh.	MTA Genel Müdürlüğü
<b>Zeynel DEMİREL</b>	Jeoloji Y.Müh.	MTA Genel Müdürlüğü
<b>Erdoğan ÖLMEZ</b>	Jeoloji Y.Müh.	MTA Genel Müdürlüğü
<b>Olgun KÜÇÜK</b>	Maden Müh.	MTA Genel Müdürlüğü

**Öz**

Ülkemizin şu anda mevcut tek jeotermal santrali Denizli-Kızıldere Jeotermal santrali olup, başlangıçtaki sorunları büyük oranda çözülmüş ve yılda 75-80 milyon kWh üretim yapan dengeli bir sürece girmiştir. Santral üretim maliyeti açısından da 1.64 cent birim maliyet ile fosil yakıtlı santrallere göre çok ekonomiktir.

Santralin problemi yolda yaklaşık 6 milyon ton akışkanı Menderes Nehrine atarak yarattığı çevre kirliliğidir. Bu problemin ortadan kaldırılması ancak atık akışkanın tekrar yeraltına verilmesi ile giderilebilecektir. Böylece çevre kirliliği önlendiği gibi aynı zamanda üretim sahasında düşen rezervuar basıncının da yükselmesi sağlanacaktır.

Bu düşünceden hareketle MTA Genel Müdürlüğü, TEAŞ Genel Müdürlüğü ile bir protokol hazırlayarak reenjeksiyon ile ilgili ön çalışmalara başlamış ve ilk reenjeksiyon kuyusunun açılmasına Temmuz 1996 tarihinde başlamıştır.

Reenjeksiyon sahası olarak İtalyan Aquater firması tarafından yapılan çalışmalarla, Menderes Grabeninin güney kanadında yer alan ve aynı sistem olduğu düşünülen Tekkehamam sahası önerilmiş ve bu alan MTA Genel Müdürlüğü tarafından da yapılan değerlendirmelerle reenjeksiyon alanı olarak uygun bulunmuştur. Yapılan matematiksel modellemelerde bu alanda yapılacak reenjeksiyonda (atık akışkanın sıcaklığını 100°C civarında kalması halinde) Kızıldere Jeotermal sahasında rezervuar basıncına olumlu etkide olacağı ve termal etkileşimin olmayacağı düşünülmektedir.

Temmuz 1996 tarihinde açılmasına başlanan ilk reenjeksiyon araştırma kuyusu TH-2, 2001 m derinlikte tamamlanmış bulunmaktadır. Kuyuda (0-70m) alüvyon, 70-815 m arasında Tersiyer yaşlı sedimanter kayalar kesilmiş ve 815'm den itibaren Paleozoyik yaşlı Menderes masifi metamorfiklerine girilmiştir. Başlangıçta hedef olarak belirlenen ve 815m'den itibaren yaklaşık 100m kalınlıkta geçilen mermerlerde permeabilitenin düşük olması nedeniyle bu seviyeler kapalı boru arkasına alınmış ve 2. hedef olan gnaysların test edilmesi hedeflenmiştir. 1550 m derinlikten 2001m derinliğe kadar kesilen gnayslarda şu anda enjektibilite ve produktivite testlerine başlanmış bulunmaktadır.

Bu sunumda Kızıldere ve Tekkehamam jeotermal sahalarının oluşturduğu jeotermal sistemin jeolojisi TH2 reenjeksiyon araştırma kuyusu açılması sırasında karşılaşılan problemler (takım sıkışması, tahlisiye çalışmaları ve kuyu saptırma çalışmaları) ile uygulanan testler tartışılacaktır.

**Abstract**

*Kızıldere, the only commercial geothermal powerplant of our country which it's former problems absolutely solved and currently electric production is 57-80 kw/year.*

*The environmental pollution which created by geothermal power plant is about 6 million tons of waste water dumped to the Menderes river. The way to overcome this problem is to injectate the waste water into the geothermal reservoir. On this occasion the environmental pollution problem will be answered and the reservoir pressure in the production field can be kept proper. The first reenjection well operation initiated in 1996 July, just after the framework protocol which has been signed between MTA and TEAŞ*

*The reenjection field, which is investigated by an Italian company (Aquatec DAL), located at the south wing of the Büyük Menderes graben (Tekkehamam field), assumed to be in the same system, favoured also by MTA assesment. In this field, according to the mathematical modelling for the reenjection process (under the 100°C injectate) reservoir pressure will be improved and no thermal breakthrough will be expected.*

*Th-2 reenjection well which started to sink at July 1996, completed at 2001 m. Alluvial sediment (0-70 m) , and between 70-815 m Tertiary sediments encountered, later on 100m. thickness of marble encountered, because of the poor permeability this unit scaled off by casing. Now injectivity and productivity tests have already initiated at the gneis unit, which has been encountered between 1550-2001m..*

*In this paper, geology of the Kızıldere-Tekkehamam field and the adverses of the TH-2 reenjection exploratory well (pipe stuck, fishing, well diversion) during operation be discussed.*

## ZEMİN VE KAYA SONDAJLARI OTURUMU

### Soil and Rock Drillings Session

#### Çankaya Oteli temel zemini araştırma sondajları

*Drilling Site Investigation For Luxrious Çankaya Hotel*

**Mehmet TOPKAYA**

#### Öz

İncelenen arazi "Üst ve Alt seviye" diye ikiye ayrılmıştır. Üst seviye en çok 8-10 m kalınlıkta olup zemini teşkil eder. Bu seviyeye ait bilgiler özellikle aktif itme gücüyle ilgilidir. Diğer özellikler az derin temel gerektiğinde kullanılır kanısı ile verilmiştir. Burada özellikle alt seviyedeki kaya formasyonlarının karakteristikleri çeşitli yöntemlerle ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. 16 m. derin temel kazısı yapılacağından üstteki zemin kısmı genellikle kazılıp atılacaktır.

Otel arazisi emniyetli taşıma gücü bakımından: en az 5,40/cm<sup>2</sup>, en çok: 7, 10kg/cm<sup>2</sup>, ortalama: 5,86 kg/cm<sup>2</sup>ye dayanıklı olduğu saptanmıştır. Araziyi oluşturan formasyonların binadan gelmesi hesaplanan 30 t/m<sup>2</sup> yük için, şistlerde 12 mm., grelerde 7,5 mm., grovaplarda 6 mm. tasman olarak bulunmuştur. Tasman farkı da genellikle 6mm yi aşmaktadır. Ancak genel kriterlere göre tasman farkı böyle önemli bir inşaatta 1 inç (2,54cm, 'ye) kadar müsaade edildiğinden çok iyi bir sonuç sayılır. Yatak kat sayısı olarak; killer için: 30.000 t/m<sup>3</sup>, marnlar için: KS: 56.000t/m<sup>3</sup>, şistler için : 85.000 t/m<sup>3</sup>, greler için: 156.000 t/m<sup>3</sup> ve grovaplaklar için : 229.000 t/m<sup>3</sup> bulunmuştur. Aktif itme gücü: en az : 5,65 t/m. en çok :8.84 t/m. ve ortalama : 7,22 t/m. arasında değişmektedir. Hidrostatik basıncın etkisi ile aktif itme gücü de en az 15,50 t/m. en çok 24,84t/m. ve ortalama 20,02 t/m.ye ulaşabilecek durum göstermektedir.

Yukarda belirtilen bu zemin parametreleri, incelenen arazinin 26 katlı ve 76 m. yükseklikte yapılması tasarlanan otel inşaatına müsaittir.

#### Abstract

*The investigated site for construction has consisted of two layers namely the upper and the lower. The upper layer had a maximum thickness of 8-10 m. and forms the foundation. The information about this layer was related to the active pressures. Other properties were just given for the purpose of shallow foundation if necessary. Since the foundation excavation will be 16 m deep, the upper layer will be removed so the formation characteristics of the lower rock layer have been evaluated by various techniques.*

*The bearing capacity of the soil on which the hotel is placed was determined to be as follows: min 5.40 kg/cm<sup>2</sup>, max 7.10 mg/cm<sup>2</sup>, average 5.86 kg/cm<sup>2</sup>. The settlement of the foundation due to 30t/m<sup>2</sup> of building load was found to be: 12 mm in shale, 7.5 mm in sandstone, and 6 mm in graywacke. The difference in settlement was generally not more than 6 mm. In this kind of a construction the maximum allowable settlement difference could be upto 2.54 cm ( 1 inch). The modulus of subgrade reaction is : 30000 t/m<sup>3</sup> for clay, 56000 t/m<sup>3</sup> for marn, 85000t/m<sup>3</sup> for sandstone, and 229000t/m<sup>3</sup> for graywacke. Movable pushing pressure was found to be: min 5.65 t/m, max 8.84 t/m, average 7.22 t/m. Movable pushing pressure under the influence of the foundation parameters, the planned hotel of 26 stories and 76 m height could be build without a problem.*

**Atatürk barajı enjeksiyon perdesinden bir örnek mikrosollu enjeksiyon***Microsol grouting at Atatürk dam site: a case study***Mücahit EREN** DSİ Genel Müdürlüğü ANKARA**Öz**

Sağ sahilde en düşük kotlu R4 enjeksiyon galerisinin km 0-890 civarında perde çalışmaları sırasında yaklaşık 80° eğimli ana fay ve tali birkaç fayın yarattığı aşırı kırıklı, breşik bir zon saptanmıştır. Zaman içinde bu malzemenin erozyona uğrayabileceği düşünülmüş ve ek ıslah çalışmalarının son aşamasında km 0-858 ile 0-900 arasındaki faylı bölgede mikrosol katkı maddesi kullanılarak ek bir enjeksiyon yapılmasına karar verilmiştir.

Karışımındaki çimento ağırlığının yaklaşık %3'ü oranındaki mikrosol, çökeltme zamanının artmasıyla sonuçsal karışımın gronülometresini 80 µ'dan 18 µ'a düşürmektedir. Mikrosollu karışım çimento esaslı karışımlara göre ince kum-kaba silt boyutlu birimlerde ve mikro çatlaklı kayalarda daha etkindir.

Mikrosollu enjeksiyonun ilk aşama delgileri, söz konusu bölgenin sınırlarını ayrıntılı olarak belirleyebilmek amacıyla parametre kaydedicili Explofor aleti ile yapılmıştır. Explofor aleti delgi işlemi sırasında baskı, su basıncı, tork, ilerleme hızı parametrelerini grafiksel çıktı olarak vermektedir. Böylelikle zeminin sağlam, ayrışmış, çok ayrışmış ya da kil içerip içermediği yorumu yapılabilir.

**Abstract**

*Highly jointed and brecciated zone which was formed by a main fault and secondary faults has been determined by drill holes at right bank lowest grouting gallery R4 around km 0-890 . It was thought that this material will be washed in time and it was decided to carry out an additional grouting with using microsol admixture in this faulty area between chainage km 0-858 and 0-900.*

*Microsol which is used as about 3% by weight of cement weight in mix decreases the resultant granulometer from 80 µ to 18µ, being increased the precipitation time. Mixes with microsol are more effective than the classical cement grouting mixes in fine sand-coarse silt sized formation and in micro cracked rocks.*

*First stage drillings of grouting with microsol have been carried out with Explofor device in order to determine the detail limits of this area. By installing it on drilling machine; compression water pressure, torque, progress velocity parameters of drilling work are taken as graphical data. So, using these parameters interpretation of the soil (sound, weathered or consisting clay etc.) is carried out.*



## **Sulakyurt baraj yeri sondajları ve granitoidlerinin mühendislik jeolojisi özellikleri**

*The boreholes and engineering properties of the granitoids at the Sulakyurt dam site*

**Aydın ÖZSAN** Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

**Yusuf Kaan KADIOĞLU** Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

### **Öz**

Sulakyurt baraj yeri Ankara ilinin 130 km doğusunda Taretözü deresi üzerindedir.

Bu araştırmada Sulakyurt baraj yeri sondajlarındaki RQD, basınçlı su testleri ile SPT deney sonuçları değerlendirilmiştir. Baraj yeri temelini oluşturan granitoidlerden, tonalit ile diyoritin jeolojik, yapısal, ayrışma, fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiş ve kaya birimleri mühendislik amaçlarına göre sınıflandırılmıştır.

Bu özelliklere göre tonalit; çok zayıf kaliteli, orta ile yüksek derece arasında ayrışmış, az geçirimli - geçirimsiz, sık - çok sık eklemli, eklemlerde çok fazla süreklilik eklem açıklığı 1-2 mm arasında ve orta dayanımlıdır. Diyorit; çok zayıf kaliteli, yüksek derecede ayrışmış, geçirimsiz, sık ile çok sık eklemli, eklem sürekliliği çok fazla, eklem açıklığı 0.5 - 2 mm ve az ile orta dayanımlıdır.

### **Abstract**

*The Sulakyurt dam site is located on the Taretözü river which is 130 km east of Ankara province.*

*In this investigation, RQD, results of water pressure tests and SPT of the drillholes at the Sulakyurt dam site have been evaluated. Geological, structural, weathering, alteration, physical and mechanical properties of the tonalite and diorite which are base rocks on the dam site have been determined and the rock units have been classified for engineering purpose.*

*According to these properties, tonalite is very poor in quality, moderately -to- highly weathered, slightly permeable -to- impermeable, close -to- very close jointed, very high persistence in joints, joint aperture is 1-2 mm open and medium strength. Diorite is very poor in quality, highly weathered, impermeable close -to- very close jointed, joints have high persistence and low -to- medium strength.*

## **Sulakyurt granitoidindeki ofiyolitik olmayan gabroların konumunun sondajlarla belirlenmesi**

*Determination of the structural setting of nonophiolitic gabbros within the Sulakyurt granitoid by the boreholes*

**Yusuf Kaan KADIOĞLU** Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

**Aydın ÖZSAN** Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

### **Öz**

Sulakyurt granitoidi Orta Anadolu'nun kuzey batı bölümünde yer almaktadır. Sulakyurt granitoidinde boyutları 1-2 km<sup>2</sup>'ye varan gabro kütleleri yüzeylemektedir. Bu çalışma sulakyurt granitoidindeki gabroların derindeki ilişkisini bölgede yapılan toplam 22 adet sondajlarla ortaya koymaktadır. Granitoidler gabroik kayalarla sinosoidal dokanaktır. Gabroların granitoidlerle olan dokanak kısımları diyoritik bileşimlidir. Sondaj verileri; gabroik kayaların Sulakyurt granitoidlerinin altında derine doğru genişleyerek devam ettiğini göstermektedir. Sonuç olarak gabroik kayalar, ofiyolitik olmayıp, granitoid magmasının içine sokularak beraber kristalleşen eş-plutonik kütlelerdir.

### **Abstract**

*Sulakyurt granitoid is exposed at the north western edge of the Central Anatolia. Gabbroic bodies ranging upto 1-2 km<sup>2</sup> are outcropped within the Sulakyurt granitoid. This study is aimed to put out the position of the gabbroic rocks at the depth by 22 boreholes within the area. The granitoids have sinosoidal contact with the gabbroic rocks. The gabbroic rocks are dioritic in composition at the contact with the granitoid. The boreholes data reveal that the gabbroic rocks are extended towards the depth within the Sulakyurt granitoids. As a conclusion the gabbroic rocks are nonophiolitic which they intruded into the granitoid magma chamber and they crystallized as a syn-plutonic body.*

## Tünellerde tahmin edilen ile gerçekleşen jeolojik koşulların karşılaştırılması

*Comparisons between predicted and actual geological conditions on tunnels*

Süleyman DALGIÇ İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

### Öz

Tünel güzergahı incelemelerinde sondaj uygulamaları vazgeçilmez araştırma yöntemlerinden biridir. Araştırma sondajlarından sağlanan litoloji, yapısal unsurlar, yeraltısuyu durumu, karotların laboratuvarda değerlendirilmesi ve kuyu içi testler gibi veriler, tünellerin projelendirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak, tünel güzergahı araştırma sondaj verilerinin yanlış yönlendirilmesi ve hatalı yorumlanması tünel açılırken önemli proje değişikliklerine neden olmaktadır. Proje değişiklikleri ise tünellerin maliyetini arttırmakta ve zaman kaybına yol açmaktadır.

Bu amaçla Bolu tüneli, İstanbul metrosu Zincirlikuyu tüneli, Moda atıksu tüneli ve Hatay Yayladağı barajı derivasyon tüneline ait değişik aşamalarda hazırlanan tünel jeoloji kesitleri incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucu araştırma sondaj verilerine göre hazırlanan tünel jeoloji kesitlerinin doğruluk derecesi litolojik değişkenlik, tektonik yapının karmaşıklığı, yüzey saha verilerinin kıtlığı, karotların hatalı yorumlanması ve tünel kesitini hazırlayan kişi veya kişilerin bilgi ve tecrübesine bağlı olarak değiştiği saptanmıştır.

### Abstract

*Drilling is inevitable part of tunnel alignment investigations. Information obtained on lithology, structural features, ground water condition, and obtained from laboratory results of drill cores and in situ test in drill holes are valuable in the planning of tunnels. However, misinterpretation of drill hole data along the tunnel alignment causes drastic changes at the time of tunnel construction. These changes increase the cost and cause unexpected time loss.*

*In this study, cross sections prepared for the Bolu tunnel, the İstanbul subway tunnel in Zincirlikuyu section, Moda sewage tunnel, and derivation tunnel in Yayladağ dam are investigated. The precision of these sections along the tunnel alignment is determined to be affected by variability in lithology, complexity of tectonic structure, absence of surface data, misinterpretation of drill cores and experience and knowledge of staff preparing the cross sections.*

## KARMA OTURUM

### Mixed Session

#### Türkiye sondaj karot bilgi bankası ve uygulamaları

*Information Bank of drilling cores of Turkey and applications*

Mehmet ŞENER, MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA

#### Öz

Ülke genelinde: hammadde, petrol ve metalik madenlere yönelik olarak açılan sondajlara ait karotlardan kesilerek veya kırılarak alınabilen karot, kırıntı, fosil, mineral ve toprak gibi yumuşak veya sert kayaç örneklerinin arşivlendiği, gerekli analizler için hazırlandığı (öğütme, ince kesit, analitik analizler için hazırlama vb.) ve analiz bilgilerinin bilgisayar ortamında değerlendirildiği merkezler "Karot Kütüphanesi", "Karot Laboratuvarı" veya "Karot Bilgi Bankası" olarak tanımlanmaktadır.

Her geçen gün hızla değişen teknolojik gelişmeler jeoloji bilimini özellikle laboratuvar teknikleri açısından yakından etkilemiştir. Genel ekonomik gelişmeler doğrultusunda özellikle cevher, tenör vb. kavramlar oldukça gelişerek daha düşük limitlere çekilmiştir. Bu ilerlemeleri takiben önceki yıllarda yapılan sondajlara ait karot ve kırıntı örnekleri gündeme gelerek bunların itinalı bir şekilde korunması gerekliliği doğmuştur.

Bu gereksinimlerden yola çıkılarak kurulmakta olan Türkiye sondaj karot bilgi bankası: 1996 yıl sonu itibari ile 1238 sondaja ait 9860 adet karot sandığı, 8965 adet jeokimya örneği ve 10000 adet paleontoloji örneğinden oluşan kuruluş sermayesi ile tamamen bilgisayar donanımlı çağdaş bir arşivleme tekniği kullanarak gerek karot arşivi gerekse veri izleme üniteleri ile birlikte çağdaş bir mekanda yer bilimcilerin hizmetine sunulacaktır.

#### Abstract

*In Turkey;Centers in which soft and hard rock samples like cores,fragments, fossils, minerals and soil received from drillings by cutting and cracking cores relating to raw materials, petroleum and metallic mines are archived and prepared for necessary analysis (for grinding, thin section,analytic analysis...etc)and where the inputs of analysis are appraised in the computer environment are known as "Core Library ", "Core Laboratory", "Core Information Bank".*

*Technologic developments which have been changing rapidly effected the science of geology especially in the aspect of laboratory techniques. Concepts, especially core and tenor have been dragged to lower limits in the direction of general economic developments. Depending on these economic developments, necessity of careful protection of samples of cores and fragments relating to drillings which were opened in the previous years have put on the agenda*

*Drilling Core Information Bank of Turkey that has been establishing because of these needs; will be put into service to geologists in the end of 1996 with the establishment capital of 9860 core boxes related with 1238 bore-holes, 8965 samples of geochemistry and 10000 samples of Paleontology, using a contemporary computer archive technique and with the data observation units in a contemporary place.*



## **Ters - döngülü havalı sondaj sistemi çözüm olabilir**

*Use the reverse circulation system with air in drilling and bank the savings*

**İlyas YILMAZER** Jeoloji Y. Müh. Spektra Jeotek A.Ş.

**Metin ARKÜN** İnşaat Y. Müh. Spektra Jeotek A.Ş.

### **Öz**

Ters - döngülü havalı delme teknolojisi gelişmiş ülkelerde 1952 den bu yana artan ivmeyle uygulama alanı bulmuştur. Özellikle, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve Güney Afrika gibi yeraltı madenciliklerinin yoğun olarak yapıldığı ülkelerde vazgeçilemez bir yeraltı araştırma yöntemidir.

Mühendislik yaklaşımının temel ölçüleri olan

- zamanlama,
- maliyet,
- güvenilirlik ve
- çevre koruma

açısından yadsınılamaz üstünlükler içermektedir.

### **Abstract**

*The reverse circulation system has found an accelerating practice in developed countries , since 1952. The system, particularly in the countries (e.g.: USA, Canada, South Africa) where intensive underground mining activities prevail has become an essential subsurface investigation tool.*

*The reverse circulation system bears an appreciable significance in terms of ( a ) time, (b) cost, ( c ) safety-security, and ( d ) environmental protection which are elementary concerns in engineering projects.*

## **Ahlat ofiyolitli melanjındaki (Çankırı) serpantinitin jeolojik ve jeomekanik özellikleri**

*The geological and the geomechanical properties of the serpantinites in Ahlat ofiolites melange (Çankırı)*

**Tayfun SEL** DSİ V. Bölge Müdürlüğü, Ankara

**Recep KILIÇ** Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

### **Öz**

İnceleme alanının 1/1000 ölçekli mühendislik jeolojisi haritası yapılmıştır. Serpantinitin yatay ve düşey yöndeki dağılımı ile temsil edici örneklerin alınması amacıyla 6 noktada derinliği 15 ile 40 m arasında değişen temel sondajları yapılmıştır. Ahlat ofiyolitli melanjı içerisindeki serpantinitin ağırlıkça ve hacimce su emme yüzdeleri, özgül ağırlığı, gözenekliliği, kuru birim hacim ağırlığı, P dalga hızı, tek eksenli basınç direnci, statik elastisite modülü, birleşik ayrışma indisi ASTM standartlarına göre incelenmiştir. Bu jeomekanik özellikler dikkate alınarak serpantinit sınıflandırılmıştır.

### **Abstract**

*The engineering geological map (scale: 1/1000) of the study area is constructed. In order to determine the stratigraphy and to acquire serpantinite core samples from depth, change between 15m - 40m, 6 boreholes in dam site were drilled. The water absorption in weight and the volume, the specific gravity, the porosity, the dry density, the compression wave velocity, the unconfined compressive strength, the static modulus of elasticity and the unified alteration indice of serpantinite in Ahlat ophiolitic melange are studied in according with ASTM standards. The serpantinite is classified based on these geomechanical properties.*

## Şereflikoçhisar (Ankara) kuzeydoğusundaki evaporitlerin jeomekanik özellikleri ve ayrışma derecesi

*The geomechanical properties and alteration degree of evaporitic rocks in northeast of Şereflikoçhisar (Ankara)*

**Nazım KUTLU** DSİ V. Bölge Müdürlüğü, Ankara

**Recep KILIÇ** Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

### Öz

Bu çalışmada Üst Eosen - Alt Miyosen yaşlı jips ve anhidritlerin jeolojik ve jeomekanik özellikleri Peçenek baraj yeri (Şereflikoçhisar - Ankara) araştırması sırasında incelenmiştir. İnceleme alanında 1/2000 ve 1/10000 ölçekli mühendislik jeolojisi haritası yapılarak baraj göl alanının sol sahilindeki jips ve anhidritin sızdırmazlık, stabilite durumunu ve birimleri temsil edici örneklerin alınması amacıyla derinlikleri 104 - 165 m arasında değişen 5 adet temel sondajı açılmıştır.

Tek eksenli basınç direnci jips için 78 - 407 kg/cm<sup>2</sup>, anhidrit için 536 - 839 kg/cm<sup>2</sup> arasındadır. Statik elastisite modülü jipste 4800 - 265500 kg/cm<sup>2</sup> arasında, anhidritte 338100 - 463100 kg/cm<sup>2</sup> arasındadır. Dinamik elastisite modülü jipste 102400 - 615400 kg/cm<sup>2</sup> arasında, anhidritte 63380 - 1089000 kg/cm<sup>2</sup> arasındadır. Jips orta düşük RQD grubunda, düşük çatlak sıklığında, orta boşluklu ve geçirimsiz kayadır. Anhidrit orta - düşük RQD grubunda, düşük çatlaklı, az - orta boşluklu ve geçirimsiz kayadır. Schmidt çekici geri tepme sayısına göre jips çok yumuşak, anhidrit ise sert kayadır. Tek eksenli basınç direnci ve modül oranına göre jips düşük dirençli, yüksek modül oranlı (DY), anhidrit orta dirençli, yüksek modül oranlı (CY) grubu kayadır. Anhidrit nokta yük direncine göre çok yüksek dirençli, suya dayanıklılığa göre aşırı yüksek dayanıklı kayadır. Birleşik ayrışma indisine göre jipsin %17'si ayrılmamış, %59 u ayrılmış, %8 i orta ayrılmış, %8 i fazla ayrılmış, %8 i de çok fazla ayrılmıştır.

Jips ve anhidritin birleşik ayrışma indisi ile özellikler arası ilişkiler %95 anlamlılık düzeyinde incelenmiştir. İlişkiler bağıntılarla ifade edilerek, korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Anhidritin tek eksenli basınç direnci ile nokta yük (I<sub>s</sub>) direnci arasında  $\alpha_t = 7I_s$  gibi bir ilişki elde edilmiştir.

### Abstract

*In this study geological and geomechanical properties of Upper Eocene - Lower Miocene aged gypsum and anhydrite located in Peçenek potential dam site (Şereflikoçhisar - Ankara) have been studied.*

*The engineering geological map (scales: 1/2000 and 1/10000) of the left side of the reservoir area were constructed in order to determine the stratigraphy, to study permeability and stability and to acquire samples from the rocks. 5 boreholes in the left side depths differ between 104 and 165 m were drilled.*

*The uniaxial compressive strength of the rocks are as follows: for gypsum differ between 78 - 407 kg/cm<sup>2</sup>, for anhydrite differ between 536 - 839 kg/cm<sup>2</sup>. The modulus of static elasticity are follows; for gypsum differ between 4800 - 265500 kg/cm<sup>2</sup>, for anhydrite differ between 338100 - 463100 kg/cm<sup>2</sup>. Gypsum has fair or poor quality according to the RQD value, low joint frequency, medium void ratio and very low permeability. Anhydrite has fair or poor quality according to the RQD value, low joint frequency, low or medium void ratio and very low permeability.*

*Gypsum is very low strength and anhydrite is hard rock according to Schmidt hardness. According to the uniaxial compressive strength and modulus ratio gypsum has low strength and high modulus ratio (DY), anhydrite has medium strength and low modulus ratio (CY). Point load strength index is very high and slake durability index is extremely high of anhydrite. According to the unified alteration index it was observed that 17% of the core samples of gypsum are unaltered, 59% slightly altered, 8% moderately altered, 8% extremely altered and 8% highly altered. 100 percent of the anhydrite slightly altered.*

*The relationships were established between the unified alteration index and geomechanical properties of gypsum and anhydrite by regression analyses 95 percent meaning degree. It has been obtained for anhydrite a relationship between uniaxial compressive strength ( $\sigma$ ) and point load index ( $I_s$ ) as  $\sigma_c = 7I_s$ .*



## Jeoteknik çalışmalarda mühendislik jeolojisinin önemi :bir örnek

*Significance of engineering geological study in geotechnical works:a case study*

**Mutlu GÜRLER** Jeoloji Y. Müh. Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü  
**İlyas YILMAZER** Jeoloji Y. Müh. Spektra Jeotek A.Ş

### Öz

Su- süreksizlik -kil (SSK)üçlüsü, jeoteknik çalışmalarda göz önünde bulundurulması gereken en önemli konudur. Jeoloji-Jeoteknik model çalışmaları jeoteknik tasarım için vazgeçilmez veri tabanını oluşturur.

Jeolojik model, jeolojik birimlerin dört boyutta (x-y-z-t) dağılımı hakkında bilgi sunar. Bir mühendislik jeolojisi modeli jeolojik ve hidrojeolojik model üzerine oturur ve kapsamlı bir jeoteknik araştırmanın üretilmesinde dört boyutlu ana veri tabanıdır. Buna karşın jeoteknik model, ölçütlerin (parameters)üç boyutta dağılımını gösterir.

Bütün bu çalışmalardan sonra, maliyet, zamanlama, emniyet-güvenlik ve çevre koruma bo-  
yutları göz önünde tutularak en uygun tasarımın gerçekleştirilmesi kolaylaşacaktır.

Çalışma alanında (Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı), kil ve suyun varlığı açıktır. Pliyosen yaşlı ve aşırı zayıf dayanımlı kilaşı-çamur taşı-miltaşı ardalanmasının tabakalarının yanısıra bu temel birim üzerine denetimsiz olarak konmuş yapay zemin arasındaki doka-  
nak belirgin süreksizliklerdir. SSK üçlüsünün varlığında, süreksizliklerin yamaç dışarı eğimli olması, bir kütleli kaymanın temel nedenidir.

Çözüm, sorunun modellenip, SSK üçlüsünün etkisinin en aza indirilmesinden geçmektedir.

### Abstracts

*Water - discontinuity - clay (WDC ) trinity is the main concern in a geotechnical work. Geological-geotechnical model study forms an essential basis to perform a proper geotechnical design.*

*A geological model provides information about the distribution of geological units in four dimension ( x-y-z-t). An engineering geological model utilizes both geological and hydrogeological models as database and it provides a 4-D view to carry out a comprehensive geotechnical investigation. However, a geotechnical model depicts the distribution of parameters in three-dimension ( x-y-z-)*

*Based upon the aforesaid studies, it becomes easier to execute a convenient design which could be optimized in terms of cost, timing, security-safety, and environmental protection.*

*The presence of clay and water in the delineated area (Gelibolu Peninsula Historical National Park ) is obvious. The study area consists a made-ground and the extremely weak unit which is Pliocene aged and it comprises alternation of claystone-mudstone-siltstone. The bedding planes within these units are the major type of discontinuities. In the presence of WDC trinity, the outslope condition of major discontinuities is the main source of a mass-movement.*

*To mitigate the adverse effect of the trinity is one of the practical solutions to sustain the required stability.*

mühendislik ltd. şti.

**efol**

# Jeoteknikte kalite



**MARMARA EREĞLİSİ ADZ - KDZ EREĞLİSİ  
LİMAN SONDAJLARI DEMİRYOLU SONDAJLARI**

**Jeolojik Etüd - Jeoteknik Etüd - Hidrojeolojik Etüd**

**Jeofizik Etüd - Temel ve Maden Sondajları**

**Enjeksiyon Çalışmaları - Fore Kazık Çalışmaları**

**Zemin ve Kaya Mekanikği Laboratuvar Hizmetleri**

**Pressiometre ve Veyn Arazi Deneyleri**

# ERK-SU MÜHENDİSLİK

JEOLOJİ, SONDAJ, MADEN, İNŞAAT, BİLGİSAYAR, GIDA VE TİC. LTD. ŞTİ.

★ Jeolojik, Jeoteknik Hidrojeolojik Etütler

★ Su ve Jeotermal Kuyu Testleri

★ Arama, Ön İşletme, İşletme

Faaliyet Raporları ve Projeleri



★ Bilgisayar; Yazılım, Donanım

★ Temel Sondajları

★ Su ve Jeotermal Enerji Sondajları

★ Kömür ve Metalik Maden Sondajları

**Merkez :** Mithatpaşa 26/10 Kızılay/ANKARA

**Tel :** 0.312.434 44 92

**Fax :** 0.312.434 21 89

**Atölye :** Örnek Sanayi Sitesi Alinteri Bulvarı 2. Cad. No: 31

Ostim/ANKARA

**Tel :** 0.312.385 44 07

# Yaşam kaynağı su 30 yıldır Layne Bowler ile günüşiğine kavuşuyor.



**LAYNE BOWLER**  
DİK TÜRBİN POMPALARI SAN. VE TİC. A.Ş.

Istanbul Yolu 16. km. PK: 3  
06790 Etimesgut-ANKARA

**Dik Türbin ve Dalgıç Pompaları**  
Bayilikler Verilecektir

Tel : 312.2559651 (pbx)  
Fax : 312.2559650