

**Turgut ÖZTAŞ**

*İ.T.Ü. Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 80626 Maslak-İstanbul*

# Kuyu yeri seçimine yönelik bîr hidrojeolojik etüd sistematüğinde jeohidrolojik ve hidrojeolojik ortam kavı anılarının önemi

*Hidrojeolojik etütlerin yaygın ve önemli konularından biri; "en uygun kuyu yerinin seçimi" ve buna bağılı olarak "geçilecek yeraltı ortamının olası jeolojik ve hidrojeolojik durumunun öngörülerek" açılması önerilen "sondaj kuyusunun projelendirilmesi"dir. Bu husus, incelenen atanın büyüklüğünden bağımsız olarak bir dizi araştırmanın belirli bir sıra içerisinde sistematik olarak gerçekleştirilmesini gerektirir. Meteorolojik, hidrolojik ve jeofizik çalışmalarla sağlanacak olan tüm verilerin bir bütün olarak değerlendirilmesi sonunda, yüzeydeki ve yeraltındaki jeohidrolojik ortamların tanımlanarak modellenmesi ve yararlanılabilecek nitelikte bir hidrojeolojik ortamın varlığı ya da yokluğu ancak ortaya çıkartılabiür.*

*Bu yazıda; gerek yazar tarafından bizzat gerçekleştirilen ve gerekse başka araştırmacılara ait incelenen bir çok çalışma sonunda geliştirilmiş ve son derece başarılı sonuçlar vermiş olan "en uygun kuyu yeri seçimine yönelik bir hidrojeolojik etüd sistematüğü", uygulanan bir araştırma kapsamında örneklenerek etüd sistematüğünün odaklandığı jeohidrolojik ve hidrojeolojik ortam kavramları tanıtılmış, oluşturulan hidrojeolojik ortam modelinden hareketle en uygun kuyu yeri seçilmiş ve bura-*

*da açılması önerilen sondaj kuyusunun maliyet hesaplarına esas oluşturacak bir ön projelendirme yapılmıştır*

## Giriş

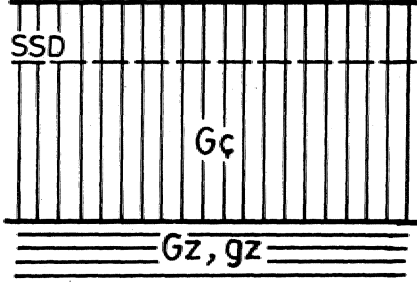
Su kuyusu (sondaj, keson) açılmasına en uygun yerin belirlenmesine yönelik, bir hidrojeolojik çalışmada, araştırmanın gereken içerikte ve düzeyde yapılamamasının, temelinde, jeohidrolojik ve hidrojeolojik ortam değerlendirmesine gereken önemin verilmemesi ya da bu kavramların kişiden kişiye, değişen ve olması gerekenden daha farklı anlamlarda, kullanılması yatmaktadır. Özellikle jeohidrolojik ortam tanımlamasının yapılmadığı veya yerince anlaşılmadığı bu türden çalışmalarda ancak farklı geçirimsizlikteki jeohidrolojik ortamların konumsal durumlarına bağılı olarak varlığından söz edilebilecek olan hidrojeolojik ortamlar ve bunları bir türünü oluşturan sataşlılar (önceki karşılığıyla akiferler), hatalı bir değerlendirme ile kayaç türü bazında ayrılanmaktadır. Böylece yeraltısuyu havzasının geometrik modeli kurulamadığı için kaya yeri, derinliği ve teknik özellikleri hatalı olarak belirlenmekte, bunun sonucunda da ortama ve kuyuya ait jeohidrolojik parametreler gerçekçi olarak ifade edilememektedir.

Sonuçta, kuyu yerinin hatalı seçilmesi ve hesaplanan jeohidrolojik parametrelerin geneli yansıtmayan, değerleri, nedeniyle yeraltısuyu ortamından beklenen verim alınamamakta, proje ve işletme maliyetlerinde gereksiz artışlar meydana gelmektedir. Bu durum gerçekleştirilen hidrojeolojik çalışmanın sonuç alabilirlik üzerine yararım şüpheli kılmakta, proje çalışmaları sırasında yapılan işiyeşçin de "Bu çalışmalara ne gerek vardı?" derirtecek derecede sebep-sonuç etkileşiminden kopuk ve konulan birbiriyle iliş-

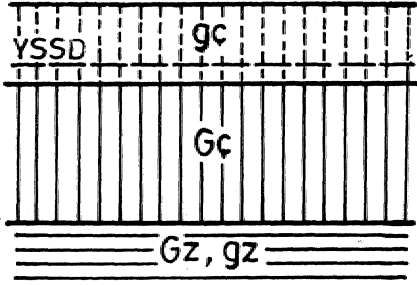
## HİDROJEOLÖJİK ORTAMLAR

### SUTAŞIR'lar

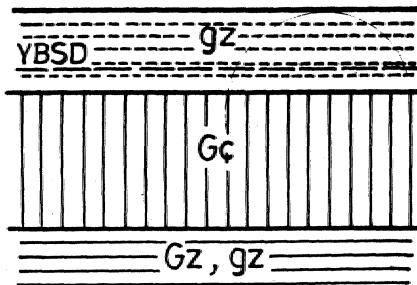
#### Serbest Sutaşır



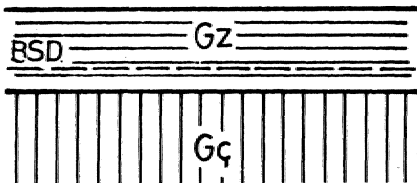
#### Yarıserbest Sutaşır



#### Yarıbasınçlı Sutaşır

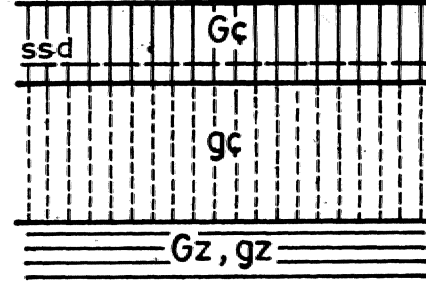
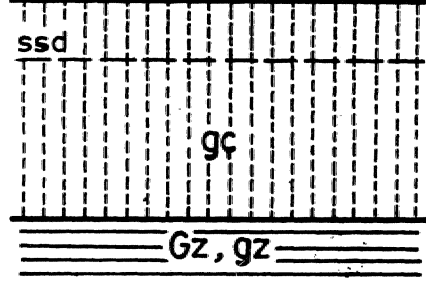


#### Basınçlı Sutaşır

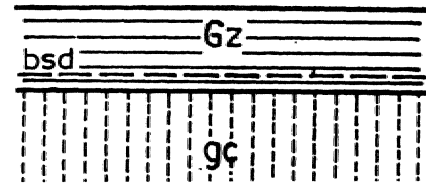
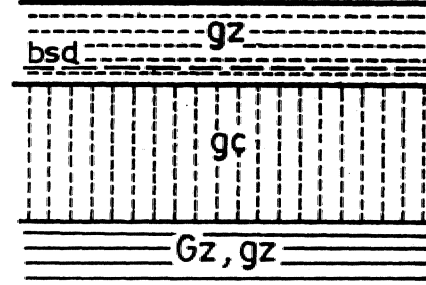


### YARISUTAŞIR'lar

#### Serbest Yarisutaşır



#### Basınçlı Yarisutaşır



Şekil 1. Hidrolojik Ortamlar.

Tablo 2., Hidrolojik ortamlar ve özellikleri

HİDROJEOLOJİM. ORTAMLAR						
Sıralanmak	Serbest	Yanserbest	Yarıhasınçlı	Basınçlı	Serbest	Basınçlı
Tavan	Gç	gç	gz	Gz	Gç, gç	Gz, gz
Rezervuar			Gç			gç
Taban		Gz	gz		Gz	-gz
(Meri adlama		Yaklaşık karşılığı				
* Sufaşır		Akifer				
* Serbest		Serbest				
* Yanserfoest						
(Sızmalı)		Sızmalı				
* Yanbasınçlı		Gecikmiş Debii				
(Süztülmeli)		* Basınçlı				
* Yansutaşır		Akitard				
* Serbest						
* Basınçlı						

## Kuyu yeri seçimine yönelik Mr hidrojeolojik etüt sistematiği

BE bölümde; gerek yazar<sup>1</sup> tarafından bizzat, gerçekleştirilen, ve gerekse başka araştırmacılara ait incelenen bir çok çalışma sonunda geliştirilmiş ve son derece başarılı sonuçlar vermiş olan. "en uygun kuyu yeri seçimine yönelik bir hidrojeolojik etüd sistematiği" taratılmış, bu kapsamda yapılması, zorunlu, çalışmaları içeren rapor ekleri sıralanmış ve tüm bu ekler, uygulaması da yapılmış olan bir hidrojeolojik etüt çerçevesinde ömeklenmiştir.

### Önerilen etüt sistematiğinin içeriği

Hidrojeolojik etütlerin yaygın ve önemli konularından birisini; "en uygun kuyu yerinin seçilmesi"<sup>1</sup> ve buna bağlı olarak "geçilecek yeraltı, ortamının olası, jeolojik ve hidrojeolojik durumunun öngörülerek" açılması önerilen "sondaj kuyusunun projelendirilmesi" oluşturur. Bu husus; incelenen alanın büyüklüğünden bağımsız olarak bölgeye ait meteorolojik,, hidrolojik» jeolojik ve jeofizik verilerin, bir bütün halinde ele alınarak yüzeydeki ve yeraltındaki jeohidrolojik ortamların tanımlanması,, modellenmesi ve yararlanılabilecek nitelikte bir hidrojeolojik ortamın varlığının ortaya çıkartılması sonunda ancak gerçekleştirilebilir.

En gerçekçi sonuçlara ulaşmayı sağlayacak olan bir proje- raporunun aşağıda 'belirtilen içeriğe, uygun olması gerektiği öngörülmektedir.

### L GİRİŞ

1.1. Proje İçeriği

1.2. Çalışma Yöntemleri ve Kullanılan Araçlar

### 2, İNCELEME ALANIMIN TANIM.

2.1. Coğrafik Durum

2.2. Morfoloji ve Bitki. Örtüsü

2.3., İklim, ve Meteoroloji

2,3., 1. Yağış, sıcaklık ve buharlaşma

2,3,2. -.Meteorolojik su. bilançosu

### 3. JEOLJİ.

3.1. Litoloji ve Stratigrafi

3.1.1.

3.2. Yapısal Jeoloji

3.2.1. Takalara ve- kıvrımlar

3.2.2. Çatlaklar ve faylar

### 4. JEOFİZİK

4.1. Arazi Çalışmaları ve ölçümlerin Planlanması

4.2. Uygulanan Yöntemler ve Kullanılan Aletler

4.3. Değerlendirme ve- Yorumlama

4.3.1. Özdirenç ölçüleri

4.3.2. SP ölçüleri

### 5., YERALTISUYU JEOLJİSİ-HİDROJEOLJİ:

5.1. Hidroloji

5.1.1. Drenaj ağı (akarsu, kuru dere)

5.1.2. Su noktaları (kaynak,, kuyu)

5.2., Jeohidrolojik Ortamlar

5.2.1. Geçirimsiz ortam (Gz)

5.2.2. Yarıgeçimsiz ortam (gz)

5.2.3. Yarıgeçimli ortam, (gç)

5.2.4. Geçirirli ortam (Gç)

5.3. Hidrojeolojik Ortamlar

5.3., 1., Sutaşır (akiferler)

5.3.2., Yansutaşır (akitardlar)

- 5.4. Yeraltı Su Dizeyi
- 5.5. Jeohidrolik Katsayılar
- 5.6. Su Kimyası
- 6. YERALTKUYU SAĞLAMA OLANAKLARI
- 6.1. Sondaj Kuyuları ile Yeraltısuyu Sağlanması
- 6.2. Keson Kuyular ile Yeraltısuyu Sağlanması
- 6.3. Diğer<sup>1</sup> Seçenekler
- 7. SONUÇ ve ÖNERİLER
- 8. YARARLANILAN KAYNAKLAR

#### H. ÖNERİ: ETÜT DÜZENİ İÇİNDE OLACAK EKLER

Yukarıda verilen öneri içerikte yapılacak, bir çalışmada aşağıda belirtilen rapor eklerinin bulunması zorunludur.

1. Bölgesel Jeoloji Haritası ve Jeoloji Kesiti  
Ölçek: 1/25.000; (Şekil 2)
2. Bölgesel. Hidrojeoloji Haritası ve Hidrojeoloji Kesiti,,  
Ölçek: 1/25.000, (Şekil 2)
3. Ayrıntılı Jeoloji Haritası  
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 3).
4. Ayrıntılı. Hidrojeoloji Haritası  
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 3)
5. Jeofizik ölçüm Sistemi Planı  
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 4)
6. Jeolojik Panel. Diyagram.  
Ölçek: 1/5.000; (Şekil 5)
7. Hidrojeolojik Panel Diyagram  
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 5)
8. Sutaşır Ortamın Taban Topografyası Haritası  
" Ölçek: 1/5.000, (Şekil 6)
9. Sutaşır Ortamın Eş Kalınlık Haritası  
Ölçek: 1/5.000, (Şekil 6)
10. önerilen Sondaj Kuyuları ve Özellikleri  
(Tablo 3)

## Sonuç

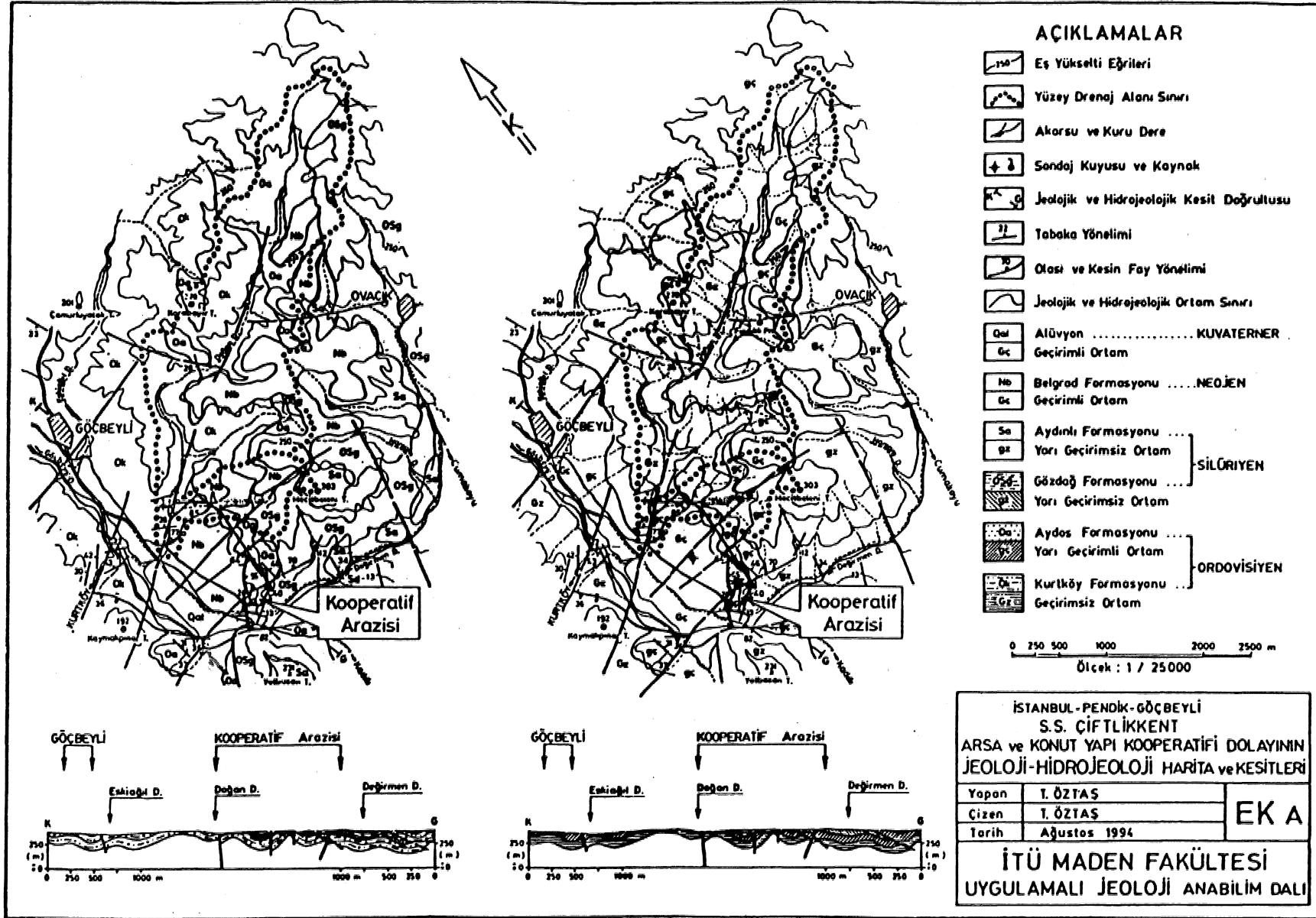
Su kuyusu (sondaj, keson) açılmasına en uygun yer(ler)in belirlenmesine yönelik, bir hidrojeolojik çalış-

manın temelinde, bu yazı kapsamında tanımlanan jeohidrolojik ve hidrojeolojik ortam kavramlarının iyi anlaşılması ve inceleme alanı genelinde iyi bir hidrojeolojik modelcine yapılması yatmaktadır. Uygulanagelen klasik hidrojeolojik haritalama sistemi gereken yaran sağlamaktan uzakta. Halbuki jeohidrolojik ortam türlerine- göre yapılacak bir haritalama, yeraltının hidrojeolojik yapısını kolaylıkla görebilmek, yanısıra» bölgedeki yeraltısuyu rezervuarlarını (sutaşır ve yansutaşırılan), yer ve türlerini,, jeohidrolik parametrelerin olası büyüklüklerini, kuyu yeri. olabilecek en uygun lokasyonları ve öneri kuyuların projelendirmeye esas oluşturan teknik özelliklerini, belirlemeye yönelik mühendislik verilerini tam olarak sağlayacaktır (Şekil 2-6, Tablo 3).

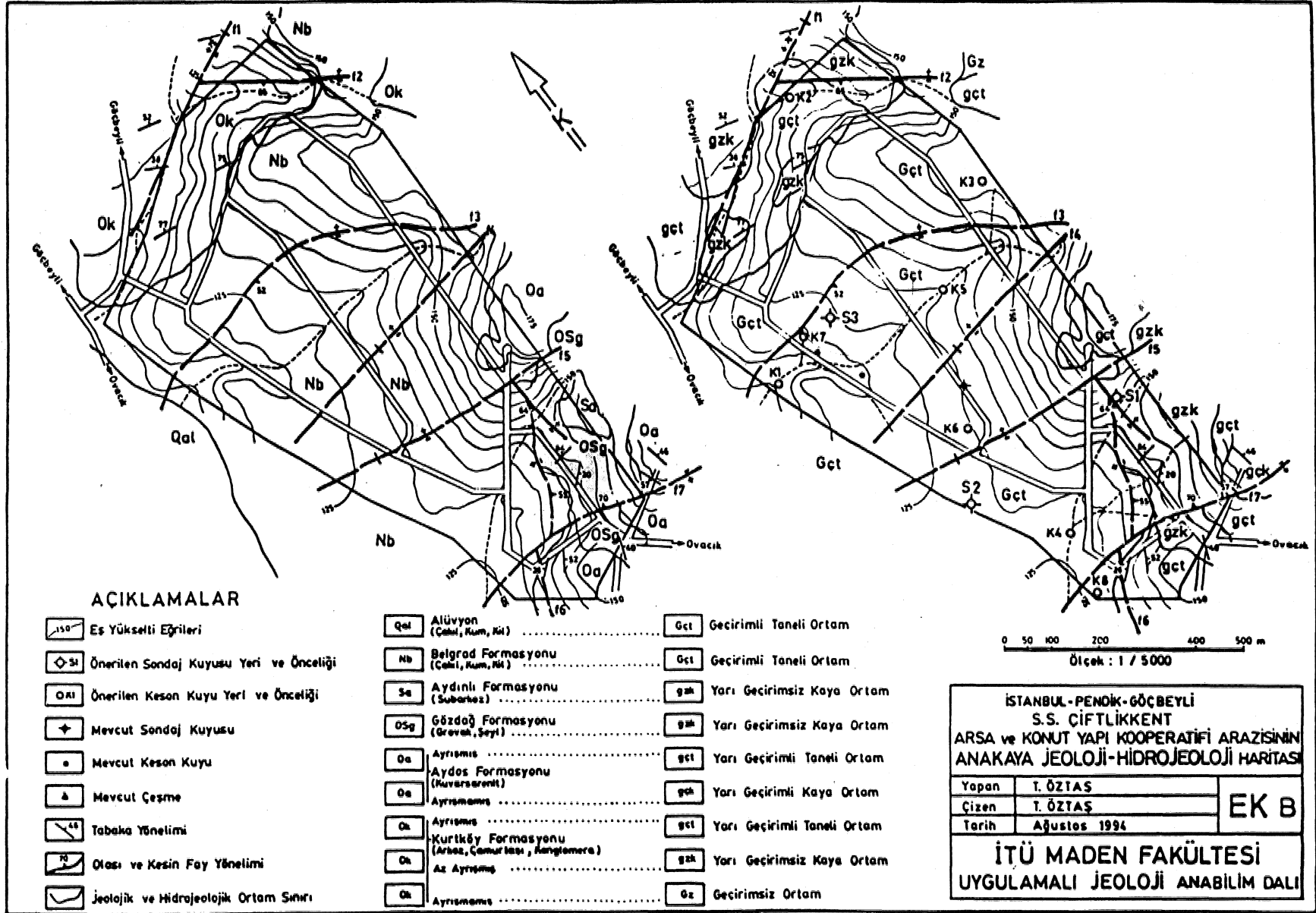
Sonuçta, toyu yerinin en düşük hata yüzdesiyle seçilmesi» açılacak kuyuların en gerçekçi, şekilde projelendirilmesi ve hesaplanacak jeohidrolik. parametrelerin gerçeğe en yakın değerleri nedeniyle yeraltısuyu ortamından, optimum verim alınabilecek, gerek proje ve gerekse işletme maliyetlerinin de en rantabl düzeyde tutulabilmesi sağlanabilecektir.

## Depnilen, Belgeler

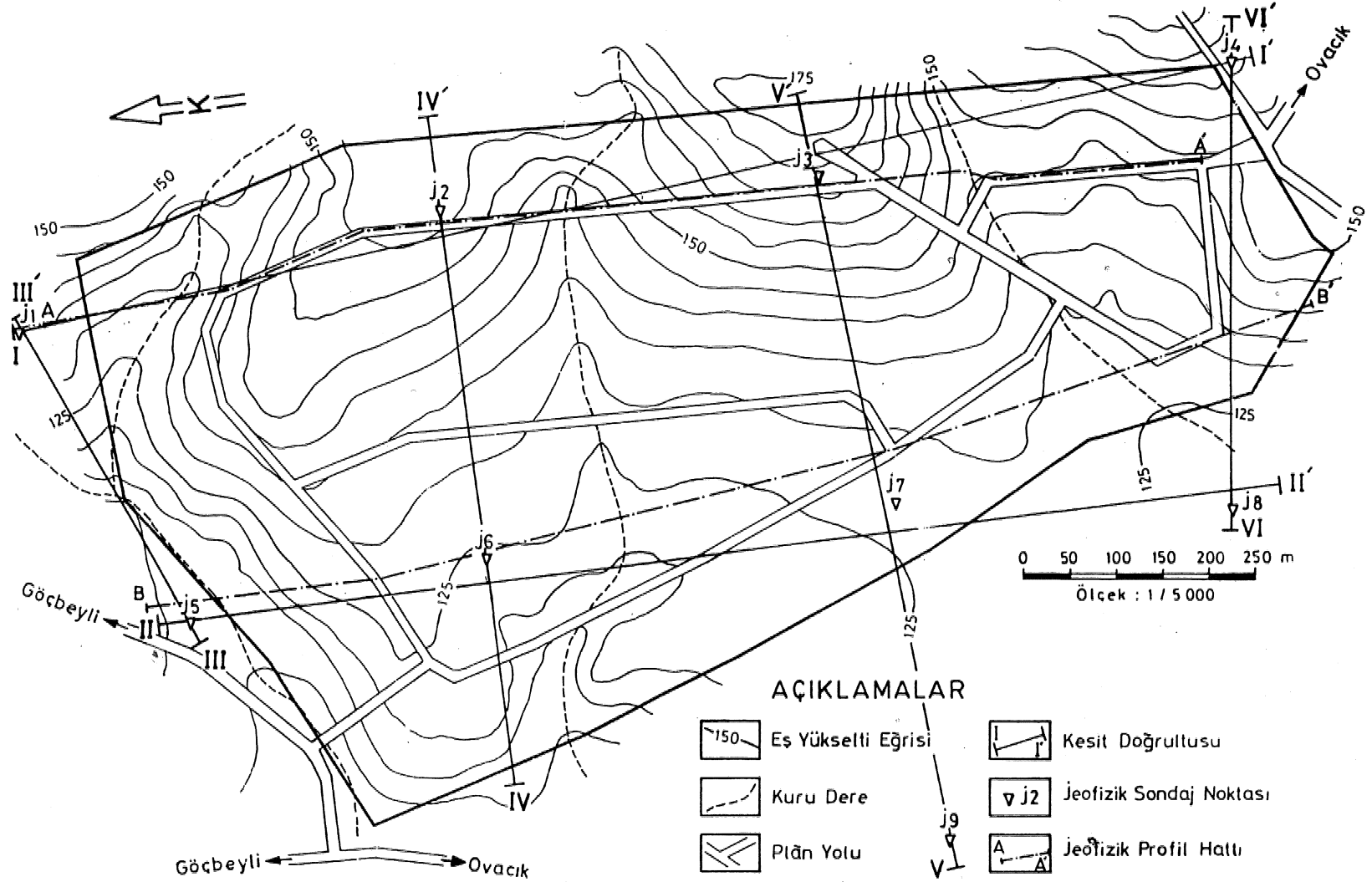
- Öztaş, T., 1982» Yeraltısuyu açısından jeolojik ortamlar ve akiferlerin sınıflandırılması,, Jeoloji Müh. Derg., S. 15, s. 21-28» Ankara
- Öztaş, T., 1983,, Yeraltında, su toplanmasını denetleyen etmenler<sup>1</sup> ve hidrojeolojik ortamlar,. Kuyu .Derg., S.6, s.4-5, İstanbul
- Öztaş, T.» 1994,, İstanbul-Pendik-Göçbeyli Köyü S.S., Çiftikent .Arsa ve Konut. Yapı Koop. arazisinde yeraltısuyu. potansiyelinden yararlanılabilirlik, Rap. No. 28. R/93, (yayınlanmamış), İstanbul.
- Öztaş, T., 1995, Akifer nitelikli İstanbul hidrojeolojik ortamlarının yeri ve özellikleri üzerine genel bir bakış, İstanbul Su Kongresi'95 Bildiriler Kitabı,, s. 49-63,, İstanbul
- Öztaş, T., 1995, İstanbul-Üsküdar-Y. Dudullu S.S. Perşembe Paşa-Kasunpaşa Demircileri. Küçük Sanayi Sitesi (DES) arazisinin yeraltısuyu durumu, Rap., No. 5.R/95» (yayınlanmamış), İstanbul.
- Öztaş, T., 1996, Kocaeli-Akmeşe Ataman Çiftliği arazisinde yeraltısuyu sağlayabilme olanakları, Rap. No. 96/33,, İstanbul,



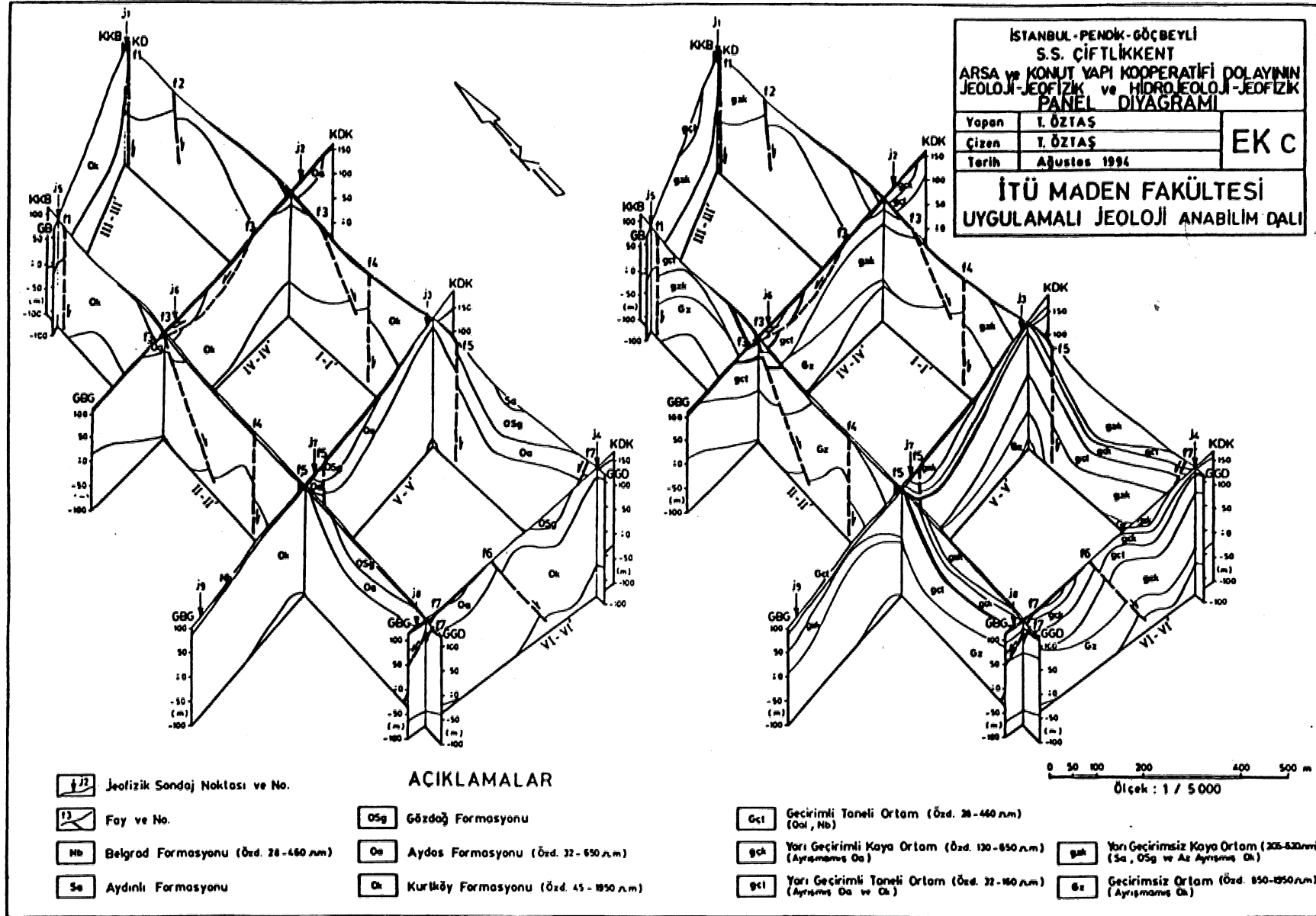
Şekil 2. Bölgesel jeoloji ve hidrojeoloji haritaları ve kesitleri



Şekil 3. Ayrıntılı jeoloji ve hidrojeoloji haritaları.

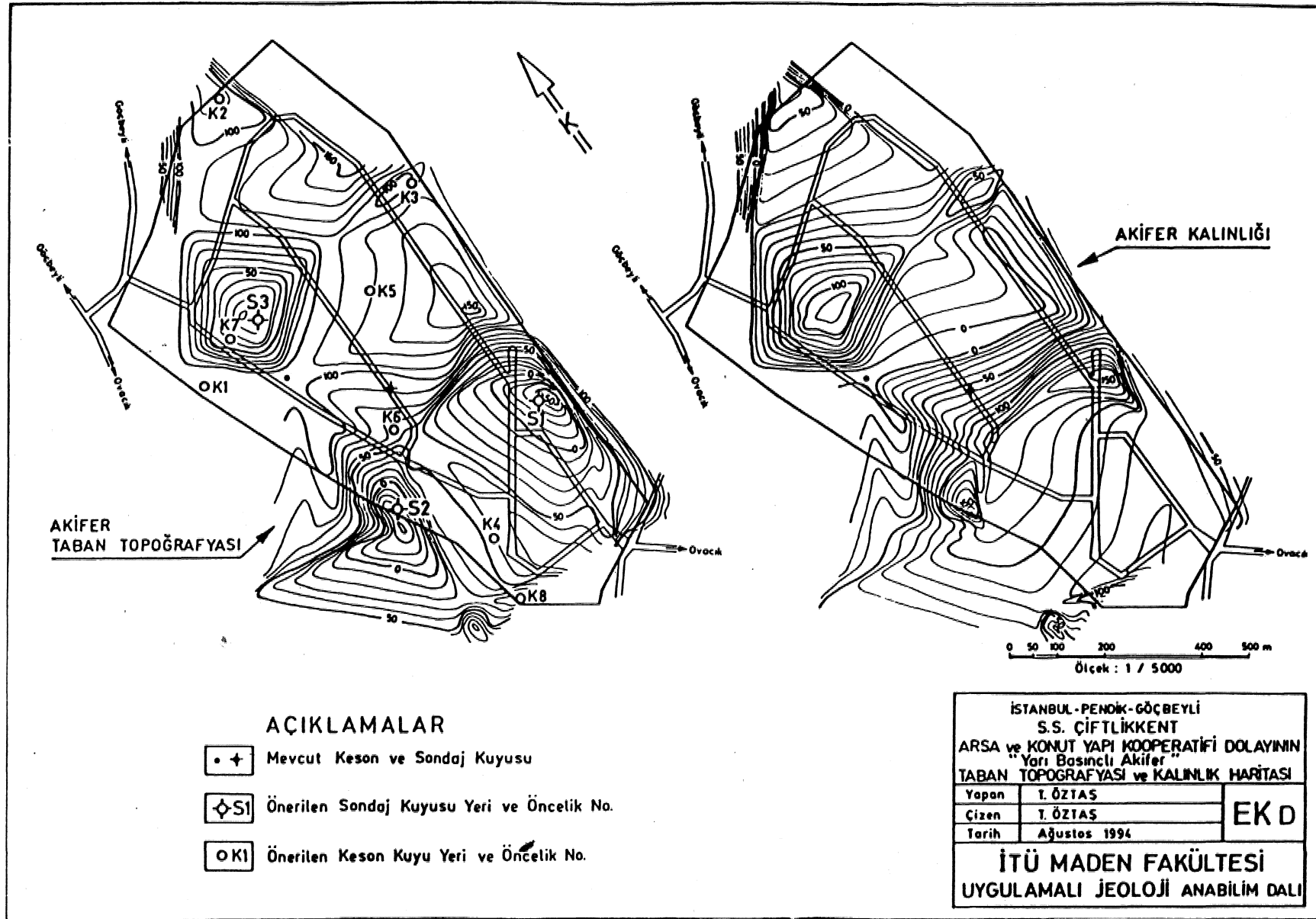


Şekil 4. Jeofizik ölçüm Sistemi planı.



Şekil 5. Jeolojik ve hidrojeolojik panel diyagramları.





Şekil 6. Sutaşır ortamın taban topoğrafyası ve eş kalınlık haritaları.

Tablo 3. Önerilen sondajların ve keson kuyuların örnek projelendirmeye yönelik olası özellikleri.

Kuyu Türü	KuyuKodu ve Önceliği	Ağız		Seçim Nedeni	Olası Ortam ve Kalınlığı ( m )		Türleri
		Kotu ( m )	Derinlik ( m )		Jeoloji	Jeohidroloji	
Sondaj Kuyusu	S1	154	191	Çanak Fay	Osg~50 Oa ~70 Ok ~90	gzk ~ 70 gçt ~ 20 gçk ~ 30 gçt ~ 70	Yarısutaşır~120 (Basınçlı)
	S2	128	163	Çanak Drenaj	Nb ~5 Osg~20 Oa ~50 Ok ~90	Gçt ~ 5 gzk ~ 30 gçt ~ 25 gçk ~ 35 Gz ~ 5 gçt ~ 60	Sutaşır~5 (Serbest) Yarısutaşır~60 (Basınçlı) Yarısutaşır~60 (Basınçlı)
	S3		107	Çanak Fay	Nb ~5 Oa ~10 Ok ~90	Gçt ~ 5 gçk ~ 15 Gz ~ 5 gçt ~ 80	Yarısutaşır~20 (Serbest) Yarısutaşır~80 (Basınçlı)
Keson Kuyu	K1	112	15	Morfoloji Fay	Nb ~5 Ok ~10	Gçt ~ 5 gçt ~ 10	Yarısutaşır~15 (Serbest)
	K2	122	15	Çanak Fay Morfoloji	Ok ~15	gçt ~ 15	Yarısutaşır~15 (Serbest)
	K3	158	20	Çanak	Nb ~5 Oa ~10	Gçt ~ 5 gçk ~ 10	Yarısutaşır~20 (Serbest)
	K4	126	10	Morfoloji	Nb ~5 Osg~15	Gçt ~ 5 gzk ~ 15	Sutaşır~5 (Serbest)
	K5	131	20	Morfoloji	Nb ~5 Oa ~15	Gçt ~ 5 gçt ~ 15	Yarısutaşır~20 (Serbest)
	K6	129	10	Fay Morfoloji	Nb ~5 Osg~15	Gçt ~ 5 gzk ~ 15	Sutaşır~5 (Serbest)
	K7	119	20	Morfoloji Fay	Nb ~5 Oa ~15	Gçt ~ 5 gçt ~ 15	Yarısutaşır~20 (Serbest)
	K8	127	20	Morfoloji	Nb ~5 Oa ~15	Gçt ~ 5 gçt ~ 15	Yarısutaşır~20 (Serbest)