

ANAHTAR TESLİMİ GÖTÜRÜ BEDEL TEKLİF MEKTUBU

MERSİN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığına

İşin adı	Üniversitemiz çevre sulamada kullanılması amacıyla çiftlikköy kampüsünde belirlenen iki noktasında sondaj yapılması işi.
Teklif sahibinin adı ve soyadı/ ticaret unvanı	
Uyruğu	
TC Kimlik Numarası ¹	
Vergi Kimlik Numarası	
Adresi	
Telefon ve Faks numarası	

1) Yukarıda adı yer alan işe ilişkin tüm belgeler tarafımızdan okunmuş, anlaşılmış ve kabul edilmiştir. Teklif fiyata dahil olduğu belirtilen tüm masraflar ve teklif geçerlilik süresi de dahil olmak üzere işin dokümanında yer alan tüm düzenlemeleri dikkate alarak teklif verdiğimizizi, dokümanda yer alan yükümlülükleri yerine getirmememiz durumunda uygulanacak yaptırımları kabul ettiğimizi beyan ediyoruz.

2) 4734 sayılı Kanununun 4 üncü maddesindeki "yerli istekli" tanımı gereğince yerli istekli durumundayız.

3) İşin tamamını Katma Değer Vergisi hariç toplam² ... TL ...Yalnız
..... anahtar teslimi götürü bedel üzerinden yapmayı kabul ve taahhüt ederiz.

Adı SOYADI/Ticaret Unvanı –
Kaşe ve İmza³

Ekler:

1: Teknik Şartname

¹Türk vatandaşı gerçek kişiler 11 rakamdan oluşan T.C. Kimlik numaralarını yazacaklardır.

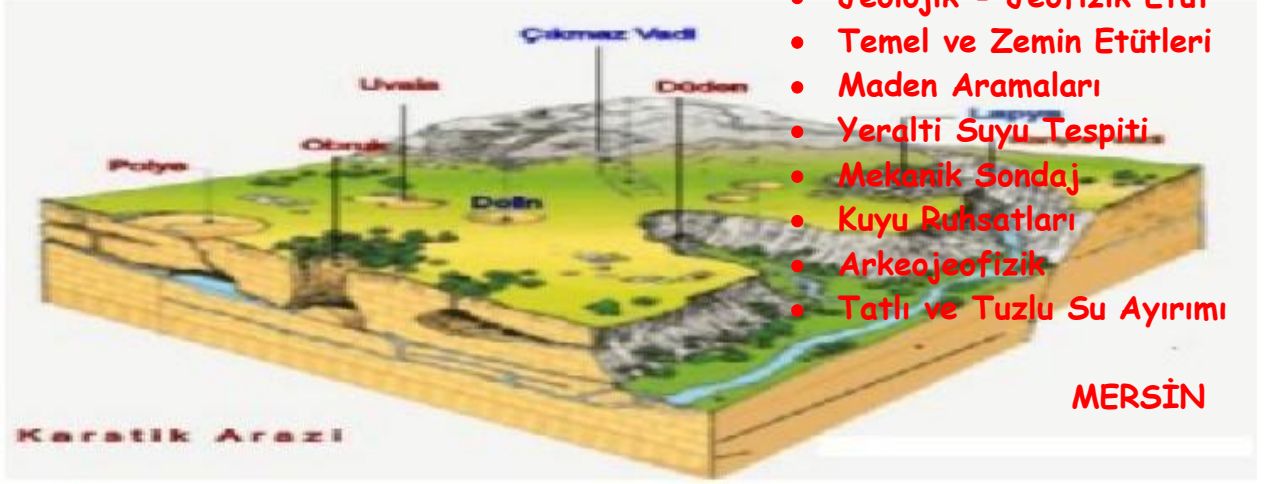
²Toplam tutar rakam ve ve yazı ile para birimi belirtilerek yazılacaktır.

³Teklif vermeye yetkili kişi tarafından imzalanacaktır.

BİRİM FİYAT TEKLİF CETVELİ

Sıra No	İş Kaleminin Adı ve Kısa Açıklaması	Ölçü Birimi	Miktarı	Teklif Edilen Birim Fiyat	Tutarı
1	KUYU AÇIMI SONDAJ	m	276		
2	SONDAJ KILIF BORUSU Q200 ADOBORU	m	276		
3	SONDAJ ÇAKILI	m	276		
4	KUYU DENEMESİ POMPAJ	AD.	2		
TOPLAM TUTAR (K.D.V Hariç)					
KDV					
TOPLAM TUTAR (K.DAHİL)					

Adı SOYADI/Ticaret Unvanı –
Kaşe ve İmza



MERSİN ÜNİVERSİTESİ

ADINA YAPILAN

YER ALTI SUYU ARAŞTIRMASI

JEOFİZİK - REZİSTİVİTE ETÜT

RAPORU

Mart - 2023

MERSİN

İÇİNDEKİLER

- 1- ÖZET
- 2- GİRİŞ
- 3- HİDROLOJİ
- 4- BÖLGENİN GENEL JEOLJİSİ
- 5- TEKNİK BİLGİLER VE JEOFİZİK UYGULAMALARI
- 6- DEĞERLENDİRME
- 7- SONUÇ
- 8- EKLER

a - jf - des 1 kesit

b - jf - des 2 kesit

c - jf - des nokta yer bulduru ve resimleri

1. ÖZET :

Mersin İli Yenişehir İlçesi Çiftlik Mahallesi Mevkii sınırları içerisinde **Mersin Üniversitesi** bünyesinde Diş Hekimliği Fakültesinin karşısı **78 Parsel** ile Stadyum içi **691 Parsel** numaralı arazi içerisinde **Mersin Üniversite Yapı İşleri Teknik Daire Başkanlığı Peyzaj Şube Müdürlüğü Yetkililerinin talebi üzerine yeraltı suyu araştırması yapılmıştır.**

Jeofizik rezistivite etüdü şeklinde yapılan araştırmalarda yeraltı yapısı ayrıntılı olarak ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

2. GİRİŞ :

Yapılan arazi çalışmaları 1 gün içerisinde tamamlanmıştır. Etüdü yapılan alanda yapıyı ve ölçü alınacak noktaları belirlemek amacıyla jeolojik etüt yapılmış ve belirlenen noktalarda jeofizik etüt yapılmıştır. Birbirlerine yakın 2 arazide sadece 2 adet (DES) Düşey Elektrik Sondaj noktası alınarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Etüt edilen alandaki ölçü değerleri abak ve bilgisayar değerlendirme programlarında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler yatay profil haline getirilmiştir. Yeraltında bulunan birimlerin derinliklerini, kalınlıklarını, rezistivite değerlerini, su tutma özelliklerini tespit etmek için profile ait eş rezistivite ve jeofizik yer altı yapı kesiti çizilmiştir.

Abak ve bilgisayar değerlendirme programlarında değerlendirilen noktalardan elde edilen veriler, her iki sistemde kıyaslanarak veri bütünlemesi sağlanmış ve sonuçta bu veriler baz alınarak ilgili kesit ve haritalara aktarılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda yeraltı suyu açısından en uygun yer tespit edilmeye çalışılmıştır.

3. HİDROLOJİ:

Etüdü yapılan arazilerde eğimli bir topografya hakim olup dik bir eğimle kuzeyden güney istikamete doğru, çok tatlı bir mehille de doğudan batı istikamete doğru alçalagelen bir topografya hakimdir. Arazi içerisinde ve yakın çevresinde yer altı suyu amaçlı herhangi bir keson kuyu ve mekanik sondaj kuyusu ve çalışmaları bulunmamaktadır. Ancak arazinin güney kısmında yaklaşık 0.8-1km kadar mesafede yine etüt çalışmaları da tarafımca yapılmış bir çok mekanik sondaj kuyuları bulunmakta olup olumlu sonuçlar alındığı bilinmektedir.

Arazi içerisinde ve çevresinde özellikle uzak doğu kısımlarda mevsimsel şartlara bağımlı olarak akagelen kuru selcik dere yatakları bulunmaktadır. Bu selcik yataklar içerisinde de süregelen aşınım yüzeyleri bulunmakta olup aşınım yüzeylerine paralel olarak da uzanan sırtlar bulunmaktadır.

4. BÖLGENİN GENEL JEOLJİSİ:

Bölgede yanal ve düşey aşınımlardan dolayı ince uzun aşınım yüzeyleri mevcuttur. Ayrıca yağışların bol olduğu zamanlarda yüzeysel erozyon yaygın olarak görülür. Yamaç eğimlerinin azaldığı yerlerde bir kuşak halinde birikim glasileri uzanır.

Etüdü yapılan arazi ve çevresini şu formasyonlar oluşturmaktadır.

Handere Formasyonu : Sarımsı, beyaz, yeşilimsi, gri-siyah renklerde olan Handere formasyonu kiltası, şeyl, marn, silttaşı, fosilli oolitik kireçtaşı, jips, ve kumtaşından oluşmaktadır. Yeraltı suyu açısından orta fakir bir formasyondur.

Kaliş : Killi-kalkerli tortul istiflerin ayrışmasından meydana gelmiştir. Kaliş yüzeye doğru sertken alt dokunağına doğru yüksek plasiteli, parlak yüzeyli, dolgulu çatlaklı ve yatay çökelimli yumuşayan ve yüzeye doğru kütleli bir görüntü gösterir. Yani yer yer sert ve yumuşak olabilen tortul birimdir.

5. TEKNİK UYGULAMALAR VE JEOFİZİK ARAZİ ÇALIŞMALARI:

Jeofizik arazi çalışmalarında dijital ölçüm yapan ve bu ölçümlerden yere gönderilen akım ve yerinde bu akıma karşı gösterdiği potansiyel gerilim farkı olup, akü beslemeli doğru akım jeofizik rezistivite cihazı kullanılmıştır.

Etüt çalışmalarında Schulumberger (SCH) dizilim tekniği uygulanılarak yürütülen arazi çalışmalarında, potansiyel elektrotlar arası mesafe $MN/2 = 0.25 - 1 - 4 - 16$ metre, akım elektrotları arası mesafe $AB/2 = 1$ metreden başlayıp maksimum 200 metre derinliğe kadar inilmiştir. Jeofizik prospeksiyonda kullanılan jeoelektrik rezistivite yöntemi uygulanarak etüt edilen alanda 2 adet düşey elektrik sondaj (JF-DES) noktası alınmıştır.

Yeraltında bulunan birimlerin kalınlıklarını, derinliklerini, su tutma özelliklerini, yayılımlarını, dağılımlarını ve birbirleriyle ilişkisini belirlemek amacıyla tüm grafik ölçü değerleri abak ve bilgisayar değerlendirme programlarında değerlendirmeye tabii tutulmuştur. Veri bütünlemesi sağlandıktan sonra ilgili kesit ve haritalara aktarılmıştır. Bunun neticesinde de yeraltı yapı kesiti çıkarılmıştır.

6. DEĞERLENDİRME:

Uygulamalı jeofiziğin düşey elektrik sondaj (JF-DES) yöntemiyle alınan rezistivite arazi eğrisine ait değerler logaritmik kağıtlara dökülerek abak değerlendirmesine tabii tutulmuştur. Logaritmik sistem den alınan düzgünleştirilmiş arazi değerleri ayrıca bilgisayar değerlendirme programlarında değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler bölgesel jeoloji ile korale edilerek neticeye varılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler ışığında

JF - DES 1 noktasının altında (78 Parsel)

Bu nokta Diş Hekimliği Fakültesinin güney kısmında aşınım yüzeyi içerisinden alınmış olup akım elektrotları arası mesafe ancak 200m derinliğe kadar açılmış ve yeraltı yapısının şu şekilde istiflendiği gözlemlenmiştir. Yüzeyden kalınlığı 0.3m ve rezistivite değeri $27.9\Omega\text{m}$ olan killi kılıklı toprak ardalanması olup 0.9m ye kadar rezistivite değeri $275\Omega\text{m}$ olan kılış tabakasıdır. Bu birimin altında ise 1m' ye kadar devam eden $0.422\Omega\text{m}$ rezistivite değerindeki kılışli kil ardalanması olup 1.4m' ye kadar da $230\Omega\text{m}$ rezistivite değerindeki kılış tabakasıdır. 1.5m ye kadar da rezistivite değeri $0.102\Omega\text{m}$ olan kılışli kil tabakası olup 2.8m' ye kadar rezistivite değeri $723\Omega\text{m}$ olan kılışli killi kireçtaşı tabakası bulunmaktadır. 13.6m' ye kadar $3.71\Omega\text{m}$ değerindeki kil tabakası olup 15.7m ye kadar da rezistivite değeri $26.4\Omega\text{m}$ olan ince kum bantlı kil tabakasıdır. 19.7m ye kadar da rezistivite değeri $1.91\Omega\text{m}$ olan kil tabakası olup 23.8m ye kadar da rezistivite değeri $53.4\Omega\text{m}$ olan kumtaşı kumlu kil tabakasıdır. 25.4m ye kadar ise kil tabakası olup rezistivite değeri de $9.91\Omega\text{m}$ dir. 31.1m ye kadar ve rezistivite değeri de $81.1\Omega\text{m}$ olan kilitaşı kumtaşı ardalanması olup 35.5m ye kadar da rezistivite değeri $47.6\Omega\text{m}$ olan kumlu kil ardalanmasıdır. 38.6m ye kadar da rezistivite değeri $26.9\Omega\text{m}$ olan ince kum bantlı kil ardalanması olup 41.3m ye kadar rezistivite değeri $50.4\Omega\text{m}$ olan kumtaşı kilitaşı kil ardalanmasıdır. 50.4m ye kadar da rezistivite değeri $92.7\Omega\text{m}$ olan kumtaşı kilitaşı ardalanması olup 61.5m ye kadar da rezistivite değeri $11\Omega\text{m}$ olan kil tabakasıdır. 68.3m ye kadar da rezistivite değeri $29.3\Omega\text{m}$ olan ince kum bantlı kil ardalanması olup 73.7m ye kadar da rezistivite değeri $10.1\Omega\text{m}$ olan kil tabakasıdır. 73.7m den sonra da 83.4m ye kadar rezistivite değeri $49.9\Omega\text{m}$ olan kumtaşı kumlu kil ardalanması olup 99m ye kadar da rezistivite değeri $34.8\Omega\text{m}$ olan kumlu kil ardalanmasıdır. 122.1m ye kadar da rezistivite değeri $24\Omega\text{m}$ olan ince kum bantlı kil ardalanması olup 144.9m ye kadar da rezistivite değeri $9.54\Omega\text{m}$ olan kil tabakasıdır. En alttaki birim ise kilitaşı tabakası olup rezistivite değerinin $98.1\Omega\text{m}$ olduğu kanaatine varılmıştır.

(27.6m akifer olabilecek tabaka)

JF - DES 2 noktasının altında (691 Parsel)

Bu nokta stad sahası içerisinde hemen kuzey kısmında alınmış olup akım elektrotları arası mesafe yine 200m derinliğe kadar açılmış ve yeraltı yapısının şu şekilde istiflendiği gözlemlenmiştir. Yüzeiden kalınlığı 0.3m ve rezistivite değeri $7.18\Omega\text{m}$ olan killi bitkisel toprak tabakası olup 1m ye kadar rezistivite değeri $198\Omega\text{m}$ olan kalışli killi toprak ardalanması olup 1.2m' ye kadar da devam eden $0.307\Omega\text{m}$ değerindeki kil tabakasıdır. 2.4m' ye kadar da $251\Omega\text{m}$ rezistivite değerindeki kalış tabakası olup 2.7m ye kadar da rezistivite değeri $0.16\Omega\text{m}$ olan kil tabakasıdır. 4.7m' ye kadar da $211\Omega\text{m}$ rezistivite değerindeki kalış tabakası olup $14.1\Omega\text{m}$ rezistivite değeri ile kalışli kil ardalanması da 13.7m ye kadar olup 16.1m ye kadar da rezistivite değeri $35.8\Omega\text{m}$ olan kum bantlı kil ardalanmasıdır. 20.6m ye kadar da rezistivite değeri $12.8\Omega\text{m}$ olan kil tabakası olup 30.2m ye kadar da rezistivite değeri $83.5\Omega\text{m}$ olan killi kireçtaşı parçacıklı kumtaşı ardalanmasıdır. 35.5m ye kadar da rezistivite değeri $13.4\Omega\text{m}$ olan kil tabakası olup 39.4m ye kadar da rezistivite değeri $29.9\Omega\text{m}$ olan siltli ince kum bantlı kil ardalanmasıdır. 51.4m ye kadar da rezistivite değeri $96.3\Omega\text{m}$ olan kumtaşıli kilitaşı ardalanması olup 59.8m ye kadar da rezistivite değeri $17.7\Omega\text{m}$ olan kil tabakasıdır. 65.8m ye kadar da rezistivite değeri $36.8\Omega\text{m}$ olan ince kum bantlı kil ardalanması olup 65.8m den sonra da 91.8m ye kadar da rezistivite değeri $95.4\Omega\text{m}$ olan kilitaşıli kumtaşı ardalanması (sert plastik kil olabilir) dir. 97.2m ye kadar da rezistivite değeri $8.59\Omega\text{m}$ olan kil tabakası olup $38.3\Omega\text{m}$ rezistivite değerindeki kum bantlı kil ardalanması da 117.6m ye kadar devam etmektedir. 135.6m ye kadar da rezistivite değeri $89.2\Omega\text{m}$ olan kilitaşıli kumtaşı ardalanması olup 153.5m ye kadar da rezistivite değeri $26.4\Omega\text{m}$ olan ince kum bantlı kil ardalanmasıdır. En alttaki birim ise kilitaşı tabakası olup rezistivite değerinin $120\Omega\text{m}$ olduğu kanaatine varılmıştır. (20.6m akifer olabilecek tabaka)

7. SONUÇ ve ÖNERİLER:

Çalışma alanına ait jeofizik eş rezistivite ile arazi eğrisi birbirleri ile karşılaştırılıp değerlendirildiğinde;

1 : Etüd alanını oluşturan birimler şu şekilde istiflenmiştir.

- Killi Kalişli Toprak
- Kaliş
- Kalişli Kil
- Kaliş
- Kalişli Kil
- Kalişli Killi Kireçtaşı
- Kil
- İnce Kum Bantlı Kil Ardalanması
- Kil
- Kumtaşlı Kalişli Kumlu Kil Ardalanması
- Kil
- Kilitaşlı Kumtaşı Ardalanması
- Kumlu Kil Ardalanması
- İnce Kum Bantlı Kil Ardalanması
- Kil
- Kumtaşlı Kilitaş Ardalanması
- Kil
- İnce Kum Bantlı Kil
- Kil
- Kumtaşlı Kilitaş Ardalanması
- Kumlu Kil Ardalanması
- İnce Kum Bantlı Kil Ardalanması
- Kil
- Kilitaş

2 : Tespit edilen bu birimler içerisinde Kumtaşı, Kum Bantlı Kil ve merceler **akifer** zon özelliği taşınlar ve dolayısıyla yer altı suyu bulundurlar. Bölgenin genel jeolojik yapısı sebebi ile tespit edilmiş olan özellikle kumtaşı tabakalarının fiziksel parametrelerinin düşük değerlerde olması, iyi derecelenmiş

olduğu dolayısı ile gözenekliliğinin zayıf olduğu kanaatine varılmıştır.

Arazide daha çok biraz da küresel kuraklık ve mevsimsel yağış şartlarından dolayı daha çok 60 lı metrelerden sonra tespit edilmiş olan akifer tabakaların verimli olacağı ancak bu tabakaların da daha çok kil ile ardalı olmasđ ve elde edilen fiziksel parametreler doğrultusunda sert plastik kil olabilme sebebi ile akifer tabakaların yer altđ suyu açısından zayıf olduğu tespitine varılmıştır.

3 : Yukarıdaki değerlendirmeler işığında yer altđ suyu açısından riskli olup, **risk** ve **risk faktörleri** göz ardđ edildiği taktirde; Öncelik sırasına göre

JF-DES 1 noktasında 122m +- 10m' lik mekanik sondaj ile akifer tabakalardan (27.6m akifer tabakadan 2.8-4 litre/saniye)

JF-DES 2 noktasında 154m +- 15m' lik mekanik sondaj ile akifer tabakalardan (20.6m akifer tabakadan 2-3.4 litre/saniye)

Sondaj şartlarına riayet edilerek mekanik sondajın önem ve ehemmiyeti göz önüne alınarak; **kontrollü bir şekilde mekanik sondaj yapıldđı taktirde yer altđ suyu alınabileceği kanaatine varılmıştır.** (Tespit edilen akifer tabakalardan elde edilen fiziksel parametreler doğrultusunda yer altđ suyu oranđ verilmeye çalışılmıştır.)

4 : Kuyu ağımı yapıldıktan sonra; kuyu verimini ve ömrünü arttırmakta büyük önemi olan kuyu yıkamasđ (gözeneklerin ağılması) ve çakılama işleminin titizlikle yapılmasında ayrıca alınmasđ düşünölen yer altđ suyunun da az olması sebebi ile çakılama işleminde iri (15-25mm) sınıf arası sečilmesi önerilmekte olup bu çalışmalara büyük ehemmiyet gösterilmelidir.

5 : Yapılacak veya yapılmasđ düşünölen mekanik sondaj çalışmasının bu formasyonları rahat şekilde aşabilmesi için **ROTARY** Sondaj Makinesi ile çalışma yapılmalıdır. Kuyu techizat borusu olarak da **Ø175mm veya 200mm** lik sečilmesi yeterli olacaktır.

36 S 063 68 61
407 25 05
h : 79 in

JY4ERSIN fİNİVERSI TESI

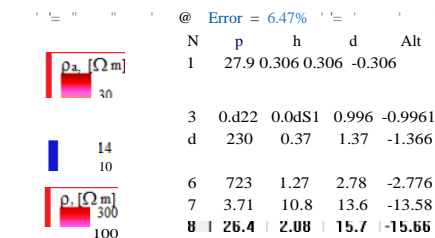
JF DES 1

Kdycivsi i nlevkii Dis Hekimligi

Ciftlik JYlahallesi / YENİGEHİR / JY4ERSIN

0

mersuniver

 ρ_a 

1

10

100

AB/2

1000

Pseudo cross-section and resistivity section

Pseudo era ss-se caon

AO.m

1

10

30

100

 $H_s m_0$

100

150

Resistivity cross-section

10	53.4	4.1 2	23.8	-23.79
11	9.91	1.64	25.4	2543
12	81 .1	5.62	31	-31.05
13	47.6	4.42	35.5	-35.47
1 4	26.9	3.1 7	38. 6	-38.64
15	12	2.66	41.3	43
16	927	9.1 3	50.4	-50.43
17	11	11 .1	61 .5	6153
18	29.3	6.79	68.3	-68.32
19	10.1	5.41	73.7	-73.73
20	49.9	9.71	83.4	-83.44
21	348	15.6	99	-99.04
22	24	231	1 22	-1 22.1
23	9.54	228	1 45	-1 44.9

10

0.303 0.606 0.909 1.21 1.52 1.82 2.12 2.42 2.73 3.03 3.33 3.64 3.94 4.24 4.55 4.85 5.15 5.45 5.76 6.06 6.36 6.67 6.97 7.27 7.58 7.88 8.18 8.48 8.79 9.09 9.39 9.7

36 S 063 65 06
407 2294
h : 75 in

Y4ERSIN FINAIRSI TESI

C'illikoys ñevkii Sts

JF DES 2

Ciftlik Ylballesi / YENIGEHİR / Y4ERSIN

0

mersuniver

Pa

Error = 4.26%

N	p	h	d	Alt
1	7.18	0.337	0.337	-0.337
2	198	0.689	1.03	-1.026
3	0.307	0.151	1.18	-1.177

19.3

5 0.16 0.205 2.65 -2.652

0. [Ω m]

300

100

7	14.1	9.02	13.7	-13.74
8	35.8	2.35	16.1	-16.09

1

0

AB/2

1)

10	83.5	9.55	30.2	-30.16
11	13.4	5.29	35.5	-35.45
12	29.9	3.91	39.4	-39.36
13	96.3	12	51.4	-51.36

AO. m

10

10

1000

Pseudo cross-section and resistivity section

Pseudo eta ss-se caon

15	36.8	5.97	65.8	-65.78
16	95.4	26	91.8	-91.78
17	8.59	5.39	97.2	-97.17
18	38.3	20.4	118	-117.6
19	89.2	18	136	-135.6
20	26.4	17.9	153	-153.5

H. m

0

100

50

10

150

ResisQ1 o'cross-section

p (/)

10

0.303 0.606 0.909 1.21 1.52 1.82 2.12 2.42 2.73 3.03 3.33 3.64 3.94 4.24 4.55 4.85 5.15 5.45 5.76 6.06 6.36 6.67 6.97 7.27 7.58 7.88 8.18 8.48 8.79 9.09 9.39 9.7

100

10t



ÖZEL TEKNİK ŞARTNAME

Üniversitemiz Ciftlikköy Mahallesi Mevkii sınırları içerisinde Diş Hekimliği Fakültesinin karşısı 78 Parsel ile Stadyum içi 691 Parsel numaralı arazileri içerisinde mevcut yeşil alanların sulanması amacı ile yeraltı suyu araştırması yapılmıştır. Yapılan zemin etüdü sonucunda Diş Hekimliği Fakültesinin güney kısmı noktasında 122m +- 10m' lik mekanik sondaj ile akifer tabakalardan (27.6m akifer tabakadan 2.8-4 litre/saniye)'lik su, stad sahası içerisinde hemen kuzey kısım noktasında 154m +- 15m' lik mekanik sondaj ile akifer tabakalardan (20.6 m akifer tabakadan 2-3.4 litre/saniye)'lik su tespit edilmiştir. Tespit edilen toplam 276 m'nin aşılması durumunda kurumumuzca yapılan piyasa fiyat araştırması neticesinde belirlenen m fiyatından metre aşım farkı ödemesi yapılacaktır.

Sabri TUĞRAL
Şube Müdür V