

T.C.  
TEKİRDAĞ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
TEKİRDAĞ SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



İÇME SUYU SONDAJİ YAPIM İŞİNE AİT TEKNİK  
ŞARTNAME

2022

1- İŞİN KONUSU	:.....	- 3 -
2- KUYU AÇMA RUHSATI VE İZİNİ	: .....	- 3 -
3- GENEL HÜKÜMLER	: .....	- 3 -
4- PERSONEL:	.....	- 4 -
5- MAKİNA PARKI	: .....	- 5 -
a) Sondaj Makinaları	:.....	- 5 -
b) Yardımcı Makinalar	:.....	- 6 -
6- KUYU YERLERİ	: .....	- 6 -
7 - SU SONDAJ İŞLEMLERİ	.....	- 7 -
a) Kuyu derinlikleri ve çapları	: .....	- 7 -
b- Kuyunun Düşeyliği	:.....	- 7 -
c- Sirkülasyon Sınırları	: .....	- 8 -
d- Sediman Numune Alınması:	.....	- 8 -
8 –TEÇHİZAT VE TECRİT İŞLEMLERİ	.....	: - 8 -
a) Borular	:.....	- 8 -
b) Tecrit:	.....	- 10 -
1.Tek Kademeli Çimentolama	.....	- 11 -
9 - ÇAKILLAMA	:.....	- 13 -
10 - KUYU YIKAMA VE GELİŞTİRME:	.....	- 13 -
11 - KUYU AĞZI DÜZENLENMESİ:	.....	- 14 -
12- SU VERİM TECRÜBELERİ	.....	: - 15 -
13- TERK EDİLECEK KUYULAR	.....	: - 16 -
14- JEOFİZİK İŞLEMLER	.....	: - 16 -
15- KUYULARLA İLGİLİ PLAN FORM VE RAPORLARIN HAZIRLANMASI:	.....	- 17 -
a) Sondaj Vardiya Defteri	.....	- 17 -
b) Kati Proje	.....	- 17 -
c) Kuyu Kritiği	.....	- 17 -
d) Vaziyet Planları Yapılacaktır.	.....	- 17 -
e) Tatbik Projesi	.....	- 18 -
16- DİĞER HÜKÜMLER	: .....	- 18 -
17 – KUYULARIN DEVİR TESLİMİ:	.....	- 19 -

## TEKİRDAĞ SU VE KANALİZASYON İDARESİ (TESKİ) GENEL MÜDÜRLÜĞÜ İÇMESUYU SONDAJ KUYULARI TEKNİK ŞARTNAMESİ

### 1- İŞİN KONUSU :

Bu Teknik Şartname bağlı bulunduğu sözleşme ve ekleri gereğince, ön projelere uygun içme suyu sondaj kuyusunun inşaatı; bu kuyulara ait plan, form ve raporların tanzimi ve bunlarla ilgili bütün işlemlerin tamamlanması, kuyu açma ve kullanma izni ruhsatı ve benzer gerekli belgelerin temininden ibarettir.

### 2- KUYU AÇMA RUHSATI VE İZİNİ :

Kuyu açma izni, ruhsatı ve diğer gerekli belge ve prosedürler İDARE'nin onayı ile Yüklenici firma tarafından takip edilecektir.

### 3- GENEL HÜKÜMLER :

Yüklenici sondaj kuyuları açılırken Yeraltı Suları Tüzüğü'nün ve bu tüzük gereğince hazırlanmış Yer altı Suları Teknik Talimatnamesinin bütün hükümlerine uyacaktır.

**a)** Yüklenici kendisine TESKİ Genel Müdürlüğü tarafından verilen bütün talimatlara uymakla yükümlüdür.

**b)** Projede yer alan sondaj işlerinde, zorunlu nedenlerle işin sağlıklı bir şekilde yapılması için gerekli olabilecek iş miktarı projeye göre değişiklik gösterebilir. İdare karşılaşılan şartların durumuna göre sondaj programının herhangi bir bölümü veya bölümün kısımlarında artış ya da eksilme veya iptal etme hakkına sahiptir.

**c)** İşin bedeli "yapılan sözleşmeye " göre ödenir.

**d)** Genel olarak, kuyu inşa sahasına kadar ham yolla gidilip gelinmesi veya mümkün olan güzergâhta bir iz açılması yeterli olarak görülmüştür. 500 m. den daha kısa olan geçici servis yolu yapılması ve bu yolun bakımı ile kuyu inşa sahasının tesviye ve tanzimi ise yükleniciye aittir. 500 m. den daha fazla mesafe için hafriyat ve dolgu yapmak, stabilize dökmek suretiyle yeni bir servis yolu yapılması icap ediyorsa idare servis yolunu yaptıktan sonra yer teslimi yapar.

**e)** Kuyu başında çalışan personelin ihtiyaçları için kullanılacak karavan kuyuya uygun ve emniyetli uzaklıkta kurulacaktır. Sondaj makinesinde kullanılacak yakıt ve yağlar şantiyenin en emniyetli yerinde ve çevreye zarar vermeyecek şekilde depolanacaktır.

**f)** Yüklenici şantiye alanında 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği, iş güvenliği ve işçi sağlığı ile ilgili gerekli her türlü tedbiri almakla yükümlüdür.

**g)** Su sondajı çalışmalarında çevreye verilecek her türlü zarar ziyandan Yüklenici sorumludur.

**h)** Kuyu inşasını müteakip çevre kirliliğini önlemek için, çamur havuzlarının kapatılarak, kanallar doldurularak ve yabancı maddelerin çalışma sahasından uzaklaştırılarak, sondaj yerinin eski haline gelecek şekilde düzenlenmesi yüklenici tarafından yapılır. Bu iş için ayrıca İdare( TESKİ), Yükleniciye bir ücret ödemez.

i) Çalışma alanı bakımından sorunlu bölgelerde, çamur çukurlarında oluşan çamur fazlası vidanjör ile alınıp başka bir alana nakledilecektir. Bunun için Yükleniciye bir ücret ödenmeyecektir.

j) Yüklenici hatası sebebiyle ortaya çıkan durumu, İdare'nin tasvip edeceği şekilde sonuçlandırmakla yükümlüdür. Yaptığı bu ilave iş için İdare'den ücret talep edemez.

k) TESKİ Genel Müdürlüğü tayin edeceği kontrol mühendisiyle çalışmaları her an izlemeye, bilgi almaya gerektiğinde şartnameye uymayan ve eksik yapılan işleri durdurmaya yetkilidir.

l) Yüklenici çalışmalar sırasında su, elektrik ve benzer ihtiyaçları masrafları kendisine ait olmak üzere temin edecektir.

m) Açılan ve inşa edilen kuyularda inkişaf ve pompaj safhasında çekilen suyun çevreye zarar vermeden ve pompaj sonuçlarını etkilemeyecek şekilde uzaklaştırılması işi yüklenici tarafından yapılacaktır. Suyun uzaklaştırılması sırasında çevre zarar görürse bunun tazmini de yükleniciye aittir.

n) Çalışmaların tamamlanmasından sonra şantiye alanının temizlenmesi ve eski haline getirilmesi işleri de yükleniciye aittir.

o) Kuyu yeri muvafakatinde uyuşmazlık, önceden bilinmeyen teknik nedenler gibi yüklenicinin tutumundan kaynaklanmayan sebeplerden dolayı TESKİ Genel Müdürlüğü işi her aşamada durdurabilir.

Bu durumda işin durdurulduğu ana kadar yapılan iş miktarınca ödeme yapılır. Yüklenici başka bir hak, menfaat ve tazminat talebinde bulunamaz.

p) Yüklenicinin hatası nedeniyle, yarım kalan tamamlanmamış kuyular için hiçbir ödeme yapılmaz. Bu gibi durumlarda yüklenici aynı şartlarla yeni bir kuyu açmakla yükümlüdür. Bu yeni kuyu için süre uzatımı verilmesi TESKİ Genel Müdürlüğü'nün takdirine bağlıdır.

q) Projede yer alan sondaj işlerinde, zorunlu nedenlerle işin sağlıklı bir şekilde yapılması için gerekli olabilecek iş miktarı projeye göre değişiklik gösterebilir.

r) TESKİ Genel Müdürlüğü karşılaşılan şartların durumuna göre sondaj programının herhangi bir bölümünde veya bazı kısımlarında artış ya da eksiltme veya iptal etme hakkına sahiptir.

s) İdarenin haberi olmadan, Müteahhit istediği yere sondaj yapamaz ve yaptığıının bedelini alamaz.

#### 4- PERSONEL:

a) Yüklenici yeraltı suyu araştırma projesi için işin başında şantiye şefi olarak çalışacak sondaj işlerinden anlayan ve daha önce bu işlerde asgari 5 yıl deneyimli Jeoloji Mühendisi/Hidrojeoloji Mühendisi, Saha personeli olarak çalışacak Altyapı ve Üstyapıda 2 yıl deneyimli İnşaat Teknikeri, 2 yıl deneyimli Harita Teknikeri ölçümler ve teknik takip için çalışmaların başında bulundurulacaktır. B Sınıfı seviyesinden düşük olmamak kaydıyla **İş Güvenliği Uzmanı** bulundurmakla yükümlüdür.

b) 1- **Şantiye Şefi için 500,- TL/Gün,**

2- **Saha Personeli - Tekniker için 300,- TL/Gün,**

3- **Sondör 300,- TL/Gün Ceza müteakiben düzenlenecek ilk hakedişten kesilir.**

**Ayrıca yüklenici yukarıda adet ve mesleki unvanı belirtilen İş güvenliği**

uzmanını, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının "İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik" te belirtilen sürelerde görevlerini yerine getirmediği takdirde;

- 4- İş Güvenliği Uzmanı 300,-TL/ Saat, ceza müteakiben düzenlenecek ilk hakedişten kesilir.
- 5- Yüklenici İsg Uzmanı evraklarını Yapım İşleri Teknik Şartnamesinin ilgili maddesi gereği Teknik Personelin evraklarıyla birlikte 15 gün içinde idareye teslim edecektir. Teknik personel ve İsg Uzmanı evraklarını belirtilen gün içinde İdareye teslim etmediği durumda Teknik personel ve İsg Uzmanının her biri için 200,-TL/GÜN cezai işlem uygulanır. Kesilen ceza müteakiben düzenlenecek ilk hakedişten kesilir.
- 6- Sondaj işinde çalışacak sondörlerin yeraltı suları tüzüğü'nün 9. maddesi gereğince Yeterlik Belgelerine sahip olmaları gerekmektedir.
- 7- Her sondaj makinesi için en az bir adet ilgili mevzuata uygun şartları taşıyan, en az 5 yıl deneyimli sondör şantiyede bulundurulması şarttır.
- 8- Yüklenici, işin belirlenen süre içinde bitirilmesini sağlayacak sayı ve kalitede personeli bulundurmak zorundadır.

## 5- MAKİNA PARKI :

### a) Sondaj Makinaları :

Yüklenicinin ön projeyi gerçekleştirebilecek kapasiteye sahip en az 2 adet sondaj makinası temin etmesi hususunda idare ile mutabakata varılması ve bunun için, **sondaj makinalarına ait aşağıdaki bilgileri kapsayan bildirimini idareye sunarak onaylatması zorunludur.**

1. Cinsi
2. Marka ve Tipi
3. Motorların güçleri ve hangi sistemi tahrik ettikleri
4. Vinç kapasitesi ( ... ton)
5. Çamur pompasının sirkülasyon sıvısı ile kuyu dibi terassübatını minimum 25 feet/dakikalık bir hızla dışarı atması gerekmektedir. Bu nedenle çamur pompası minimum 12,7 cm/sn'lik hız kapasitesine sahip olmalıdır.
6. Çap ve derinlik kapasitesi
  - İdarece kuyu projesinde belirtilen maximum çapın en az bir üst çap seviyesinde kuyu açabilmelidir.
  - İdarece kuyu projesinde belirtilen maximum derinliğin en az % 40'ı kadar daha derin kuyu açabilmelidir.
7. Taşıyıcı ve varsa çekici cins marka ve tipi
8. Taşıyıcı makinası toplam ağırlığı
9. Sondaj makinası toplam ağırlığı
10. Makina beraberindeki teçhizat ve ekipman listesi

## b) Yardımcı Makinalar :

Yüklenici aşağıda (X) işareti ile belirtilmiş yardımcı makine ve cihazları iş yerinde bulunduracaktır.

(X) Temiz Su tankeri ( Asgari 10 m <sup>3</sup> )	1 Adet
(X) Kompresör (en az 350 PSI, 900 CFM olmalıdır)	1 “
(X) Jeneratör ( ... kW )	1 “
(X) Elektrik kaynak cihazı	1 “
(Her türlü kaynak dikişi yapabilecek kapasitede olmalıdır).	
(X) Oksijen kaynak takımı	1 “
(X) Kuyu Log cihazı	1 “
( ) Portatif kimyasal analiz cihazı	
( ) Kondüktivite cihazı	1 “
(X) Çamur ve çimento yoğunluk ölçüm aletleri	1 Takım
(X) Standart elek takımı	1 Takım
(X) Tecrübe pompası	1 Takım
( Proje debisinin % 40 üzerinde debiye sahip olmalı ).	
(X) Kırıntı (sediman ) numune sandığı	Yeterli Sayıda
(X) Stabilizer ( Kuyu Sapmalarını Önlemek İçin )	1 Adet
(X) Mastar Takımı	1 Adet
(X) Karotiyer	Yeterli Sayıda

İdarenin onayı doğrultusunda sondaj işlemi biten kuyularda, inkişaf ya da pompa tecrübesinde kullanılacak yardımcı makine ekipmanları (kompresör, jeneratör vb. ), idarenin yazılı ve ya şifahi uyarılarına müteakip 24 saat içerisinde iş başında tedarik edilmemesi nedeniyle **200,- TL/Gün ceza müteakiben düzenlenecek ilk hakedişten kesilir.**

## 6- KUYU YERLERİ :

- Sondaj kuyularının inşa edileceği yerler; yüklenicinin ilgili Mühendisi ile tespit edilerek ve 1/25 000 ölçekli haritada gösterilecektir. Bu kuyu yerlerinin arazide bulunup işaretlenmesi işi TESKİ Genel Müdürlüğü ve Yüklenicinin jeoloji/jeofizik mühendisi ile müştereken tespit edilir ve durum bir tutanakla belirtilir.
- TESKİ Genel Müdürlüğü kuyu yerlerinden bir kısmına çalışma önceliği tanıyabilir, hatta bir çalışma programı hazırlayarak müteahhide verebilir. Yüklenici bu sıraya uymakla yükümlüdür.
- TESKİ Genel Müdürlüğü kuyuların ön proje değerlerini tutmamaları halinde, henüz inşa edilmeyen kuyuların bir kısmını veya tamamını iptal etmeye, kaydırmaya veya başka bir alana intikal ettirmeye yetkilidir.
- Ön projede bildirilen formasyonların geçilmemesi sebebiyle TESKİ Genel Müdürlüğü kuyuyu o halde terk ettirip, kuyu yerini değiştirebilir. Bu gibi hallerde Müteahhide ifa ettiği iş oranında teklif ettiği fiyat cetveli üzerinden masrafları ödenir. Borulama yapılmadığı için, Teçhiz borularının fiyatı ödenmez.

## 7 – SU SONDAJ İŞLEMLERİ

### a) Kuyu derinlikleri ve çapları :

1 - Sondajla delinecek çap ve bu çaplara tekabül eden derinlikler, kuyu derinliği, kuyu çapları ve kuyu çapı değişim derinlikleri ekli ön projedeki kuyu kesitlerinde belirtilmiştir. Ancak, su veren tabakaların gerçek derinlik ve kalınlıkları ön projedekinden farklı olabilir. Sondaj ilerleme sırasında TESKİ Genel Müdürlüğü 'nün muvaffakatı ile geçilecek jeolojik formasyonun durumuna bağlı olarak ön projede gösterilen derinlikler değiştirilebilir.

Her türlü çap ve derinlik değişimlerinde TESKİ Genel Müdürlüğü 'nün yazılı muvaffakatı esastır.

2 - Su veren tabakaların hakiki derinlikleri ve kalınlıkları ön projede belirtilenlerden farklı olabilir. Bundan dolayı Yüklenici sondaj esnasında dikkatli bulunmak ve su veren tabakaların başlangıç ve bitiş seviyelerini İdare gerekli gördüğü takdirde logmetre ve jeofizik kuyu logu ile doğru bir şekilde tespit etmek zorundadır.

3 - Su veren tabakaların derinlik ve kalınlıklarının ön projede belirtilenden farklı olması halinde kuyu çap ve derinliklerinin de hakiki duruma uygun revize edilmeleri gerekir. Yüklenici durumu İdare ilgililerine bildirerek İdare'nin lüzum gördüğü derinleştirme ve genişletme işlemlerini yerine getirecektir.

4 - Kuyu nihai derinliği, ön projede gösterilen nihai su tabakasının tabanına kadardır. Ölçümler ve alınan numunelerin incelenmesi sonucu, TESKİ Genel Müdürlüğü kuyuların derinleştirilmesini talep edebilir.

### b) Kuyunun Düşeyliği :

Kuyunun düşey bir şekilde açılması için Yüklenici kuyunun düşeyliliğinin temini ve devamını sağlamak için gerekli tedbirleri almakla mükelleftir.

1- Kuyunun düşeyliğinin sağlanması bakımından sondajın başlangıcında ve devamı sırasında sondaj makinesi tam tesviyede takozla alınacaktır ve düşeyliği su terazisi ile kontrol edilecektir.

2- Kuyunun eğri delinmemesi için Yüklenici gerekli sondaj ekipmanını ( stabilizer ve 5. maddenin b şikkında belirtilen diğer malzemeler ) kuyu yerinde bulunduracaktır. İlerleme sırasında sondaj kuyusunda düşeyden sapmalar varsa Yüklenici bunu düzeltmeye veya bu mümkün olmayorsa kuyuyu yenilemeye mecburdur.

3- Yüklenici, makine tesviyesini kontrol için su düzeci ve kuyu düşeyliğini kontrol için bir boru mastar takımını daima sondaj mahallinde bulundurmakla yükümlüdür.

4- Düşeyden kaçma sebebiyle kuyular teçhiz edilemez veya teçhiz boruları içerisine derin kuyu pompası monte edilemezse, yıkama ve inkişaf takımları gerekli derinliklere indirilemezse kuyular kabul olunmazlar. Kuyunun eğimi gerekirse kontrol edilecek, ölçülecek veya ölçtürülecektir. Masrafı yükleniciye aittir.

### **c) Sirkülasyon Sıvıları :**

Sirkülasyon sıvısı Yüklenici tarafından kuyu başında daima ölçü aletleriyle kontrol edilecek, TESKİ Genel Müdürlüğü istediği zamanda sondaj sıvısını kontrol ederek gerektiğinde tamamen değiştirilmesini isteyecektir. Sondaj sıvısı katkı maddesi ( bentonit ) İdarece muayene edilecek ve gerektiğinde reddedilebilecektir.

### **d) Sediman Numune Alınması:**

Sondaj esnasında geçilen formasyonların doğrulukla tespiti için Yüklenici her tabaka değişiminden sonra ve her bir (1) metre derinlik için bir numune alacaktır. Delinen her bir metre için kuyu ağzından çıkan malzemeden yıkanmış numuneler alınarak 10X10X10 cm boyutlarında gözlerden oluşan 50x100 cm boyunda ağaçtan ve ya sacdan yapılmış ve kapaklı numune sandığına konulacaktır. Örnekler itina ile korunup, kuyunun teçhiz edilip kabulünün yapılmasına kadar saklanarak İDARE'ye teslim edilecektir.

Sondaj delme işlemi esnasında geçilen her seviye yüklenicinin jeoloji ya da jeofizik mühendisi tarafından litolojik tanımı yapılarak kayıt altına alınacak ve günlük olarak, İdareye teslim edilecektir.

İdare gerekli gördüğü takdirde istenilen yerde istenilen miktarda ve istenilen tipte karot numuneler alınarak İdare'nin tetkikine arz edilecek ve kuyu ikmal edildikten sonra bunlar İdareye teslim edilecektir. Bu nedenle yüklenici şantiyede yeterli sayıda karotiyer bulundurmakla yükümlüdür.

Sediman numune alma işlemleri ve tabaka cinslerinin tespiti masrafları, kuyu açma işlemlerine dâhil edildiğinden bunlar için müteahhide ayrıca para ödenmez.

## **8 –TEÇHİZAT VE TECRİT İŞLEMLERİ :**

Kuyularda teçhiz ve tecrit işleri ön projedeki kuyu kesitlerinde gösterilmiştir. Sondaj işleminin ikmalini müteakip kuyu teçhiz şeması idare tarafından yükleniciye verilecektir. Su veren tabakaların ( akiferin ) derinlik, kalınlık ve verimliliklerinin ön projeden farklı olması halinde TESKİ Genel Müdürlüğü ön projede lüzum gördüğü değişiklikleri yapabilecektir.

**Gerekli teçhiz durumu sondaj kuyusunun delme işlemi bitiminde yapılacak kuyu içi jeofizik log alımından sonra yükleniciye TESKİ Genel Müdürlüğü tarafından yazılı olarak bildirilecektir.**

**TEÇHİZ VE TECRİT İŞLERİ GENEL OLARAK AŞAĞIDAKİ PRENSİPLERE UYGUN OLARAK YAPILACAKTIR.**

### **a) Borular :**

1. Daimi teçhiz ve geçici muhafaza boruları teçhiz borusu olarak adlanan borular, kuyu işletilmesi sırasında kuyu içerisinde daimi olarak bırakılacak borulardan ibarettir. Kuyu açılırken kuyu cidarını tutmaya yarayan ve kuyu açılması sırasında kullanılan ve bilahare yerlerinden çıkarılan borular "Geçici Muhafaza borusu olarak adlanır. Geçici muhafaza



borularından her ne sebeple olursa olsun yerlerinde bırakılanlar daimi teçhiz borusu olarak kabul olunmaz.

2. Yüklenici sondaj firmaları; kapalı teçhiz boruları ve filtreli borular için ilgili standartlara (TS, EN, DIN vb. ) uygunluk belgesini almış boru firmalarından temin ederek kuyularda kullanacaklardır.

3. Boruların imalatında ST 37 den düşük kalitede malzeme kullanılmayacaktır.

4. Borular teknik şartnameye tamamen uygun ve yeni olacak, eğrilik, eksen kaçıklığı, kaynak hatası gibi imalat hatası bulunmayacaktır.

5. Boruların uçlarına açılacak kaynak ağızları ilgili standartlara uygun olacaktır.

6.  $8\frac{5}{8}$ " -  $10\frac{3}{4}$ " - 20" çaplarındaki köprü tipi teçhiz boru boyları L= 4000 mm olacaktır. Borular 2 adet 2000 mm borunun kaynakla birleştirilmesinden veya yekpare imal edilmiş olacaktır. 4000 mm lik köprü tipi teçhiz boruları 2 adet 2000 mm borunun birleştirilmesi ile imal edilecekse 2000 mm boyundaki borular C2 tarafından birleştirilerek kaynak edilmiş olacaktır.

7. Köprü tipi teçhiz boruları düz kaynak dikişi ile imal edilmiş olacaktır.

8.  $8\frac{5}{8}$ " -  $10\frac{3}{4}$ " - 22" çaplarındaki kapalı tip teçhiz boruları ulusal ve uluslararası standardında belirtilen spiral şeklinde imal edilmiş olacaktır.

9. Kapalı tip spiral teçhiz boruları spiral olarak imal edilecek; içten ve dıştan kaynak dikişi ile kaynak edilecek, kaynak dikişi boyunca çatlak ve çapak görülmeyecek ve kaynak kalınlığı hiç bir yerde sac kalınlığının altına inmeyecektir.

10. Boruların iç ve dış yüzeyleri pürüzsüz olacak, boruların üzerindeki hadde kavları, kabuklar uygun aletlerle temizlenmiş olacaktır. Temizleme sırasında elde edilen ölçüler belirtilen sınırlar içerisinde bulunacaktır. Boru boyunca yapılmış kaynaklar, temiz ve tamamen çatlaksız olacaktır. Boruların kaynatılan yüzeyleri arasında yükseklik farkı bulunmayacaktır.

11.  $8\frac{5}{8}$ " -  $10\frac{3}{4}$ " - 22" teçhiz boruları t=6 mm et kalınlığında olacaktır.

12. Boruların, şantiye sahasında beklemesi süresince ovalleşme, istenen tolerans sınırını geçmeyecektir. Borular açık alanda muhafaza edilecekse, güneş ışınlarından korumak için branda veya siyah polietilen örtü ile örtülecektir. Boruların hasar görmelerinin ve kirlenmelerinin önlenmesi için, uç kısımlarına en az iki adet olmak üzere kereste veya benzeri malzeme üzerine, boyuna olacak şekilde sırayla dizilecek, yuvarlanmaya karşı korunacaktır. Borular rastgele yığılmayacak, boruların birbiri ile teması üniform ve boydan boya olacaktır. Doğrudan toprak veya bitki örtüsü üzerine konulmayacaktır. Yüklenici, boruların yükleme, boşaltma ve nakli esnasında her türlü emniyet önlemini alacaktır.

13. Borular ile ilgili olarak Teknik Şartnamede belirtilmeyen hususlarda ilgili ulusal ve uluslararası standartlarındaki hükümler geçerlidir.

14. Kuyuların teçhizinde indirilen her çeşit boru, filtre ve redüksiyonların (gerek görüldüğünde) teçhiz sırası, çapları ve uzunlukları doğru olarak tespit edilip ( puntolanıp ) kaynak edilecek, içten çıkıntı yapmayacak şekilde birleştirilecektir. Kaynak işlemi çıkıntısız, çapaksız ve temiz olacaktır.

15. Kuyu ile teçhiz borusu arasındaki mesafe en az 3" en fazla 8" olmalıdır.

16. Daimi teçhiz borusunun ağızı **kuyu binasının zemin seviyesinden en az 100cm yukarıda** kalacaktır.

17. Teçhiz borularının altı mutlaka kapalı teçhiz borusu ile bitecektir ve alt ucu kapatılacaktır.

18. Su veren son tabaka geçildikten sonra teçhiz borusu kompakt sağlam zemin üzerine oturtulacaktır.

19. Filtre borular mutlaka su taşıyan tabakaların karşısına gelecek şekilde yerleştirilecektir.

20. Killi silt ya da siltli kil niteliğindeki formasyonlar akifer özelliği göstermediğinden bu tip birimlerin karşısına filtre boru konulmayacaktır.

21. Kuyu teçhizinde indirilecek her çeşit boru, filtre ve redüksiyonların teçhiz sırası, çapları ve uzunlukları doğru olarak tespit ve kaydedilecek içten çıkıntı yapmayacak şekilde birleştirilecektir.

22. Boru ve filtreler kaynakla bağlanacak, su sızdırmayacak şekilde olacaktır. Boruların çok iyi kaynatılmasına ve pim yerlerinin iyi kapatılmasına dikkat edilmelidir.

**FİLTRELER SONDAJ KUYUSUNUN DELME İŞLEMİ BİTİMİNDE YAPILACAK KUYU İÇİ JEOFİZİK LOG ALIMINDAN SONRA LOGU ALAN JEOJİZİK MÜHENDİSİ İLE BİRLİKTE TESKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ TARAFINDAN YAZILI OLARAK BİLDİRİLECEKTİR.**

**b) Kil Tampon:**

- 1) Nitelik bakımından kullanılmaya elverişli olmayan su ihtiva eden tabakalar, kil tampon yapılacak, bu suların kuyuya girmesi önlenecektir.
- 2) Basınçlı yeraltı suyu ihtiva eden tabakalarda basınçlı suyun üst akifere kaçmasına mani olmak üzere kil tampon yapılacaktır..
- 3) İdarenin uygun gördüğü yerlere uygun gördüğü şekilde uygulama yapılacaktır. Kil tampon uygulama işlemleri TESKİ Genel Müdürlüğü talimatlarında öngörüldüğü şekilde yapılacaktır.

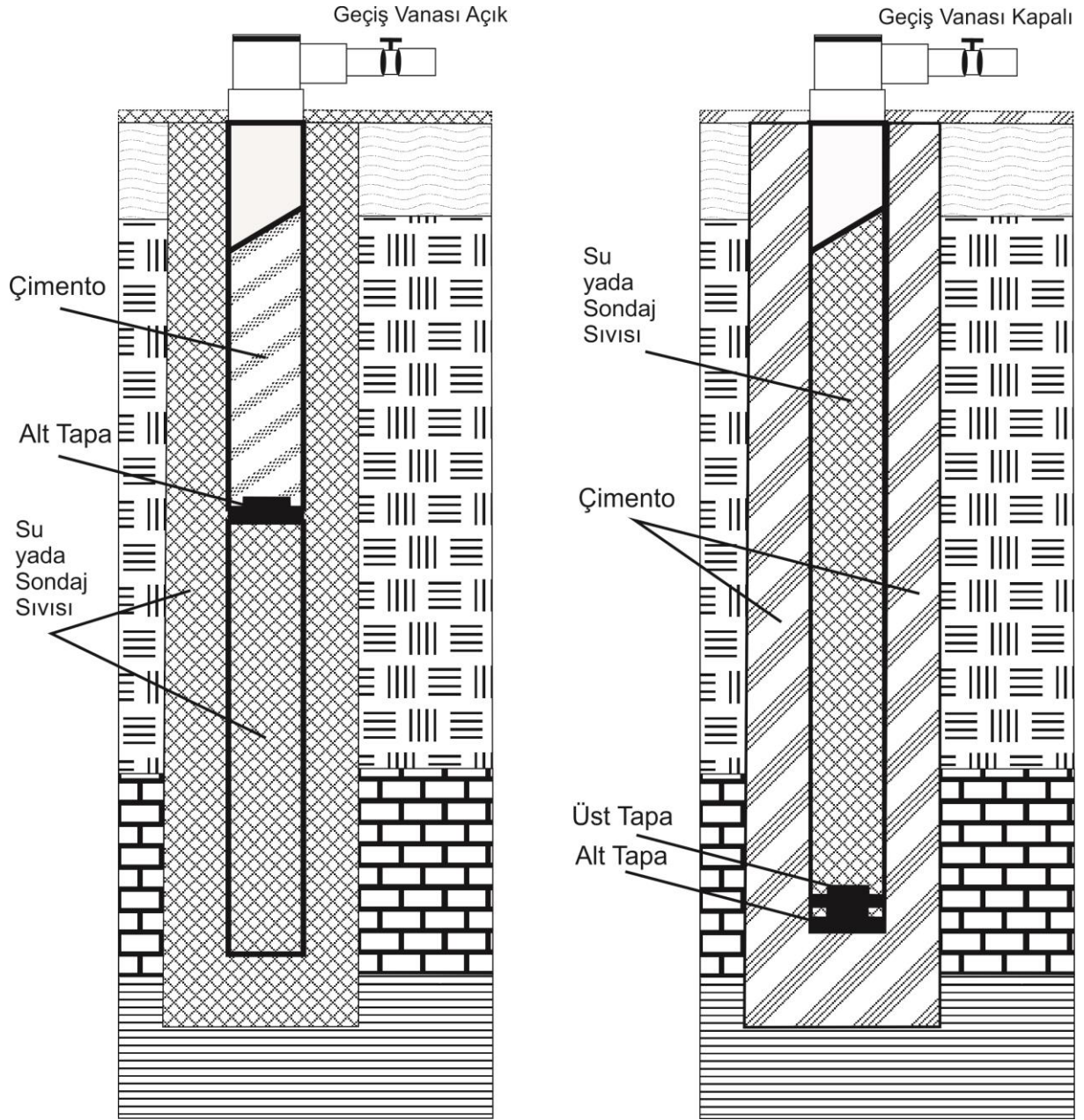
**c) Tecrit:**

- 1) Nitelik bakımından kullanılmaya elverişli olmayan su ihtiva eden tabakalar, boru ve çimento şerbeti ile tecrit edilecek, bu suların kuyuya girmesi önlenecektir.
- 2) Basınçlı yeraltı suyu ihtiva eden tabakalarda basınçlı suyun üst akifere kaçmasına mani olmak üzere tecrit edilecektir.

- 3) İdarenin uygun gördüğü yerlere uygun gördüğü şekilde tecrit yapılacaktır. Tecrit işlemleri TESKİ Genel Müdürlüğü talimatlarında öngörüldüğü şekilde yapılacaktır.

### 1. Tek Kademeli Çimentolama

- 1.1. Tek kademeli çimentolama geleneksel bir yöntem olup siğ derinliklerde başarı ile uygulanır. Bu çimentolama operasyonunda kuyu tabanına koruma boruları indirildikten sonra borunun en üst ucuna çimentolama başlığı monte edilir. Boru ile çıplak kuyu cidarı arasına çimento şerbeti yerleştirme operasyonu ise **Şekil 1'** de anlatıldığı gibi gerçekleştirilir.
- 1.2. Sondaj çamuru ile sirkülasyon yapılır ve sirkülasyona anülüsteki çamur inceltilene kadar devam edilir. Çamurun incelmesini takiben, çimento basımı öncesi, belli miktarda ara sıvı (genellikle su) boru içerisine basılır.
- 1.3. Sirkülasyon ve ara sıvının basımının ardından alt tapa serbest bırakılır. Hesaplanan miktardaki ve belli bir yoğunluktaki çimento şerbeti boru içerisine basılır.
- 1.4. Çimento şerbeti basımı sonrası Üst tapa serbest bırakıldıktan sonra Öteleme sıvısı (sondaj çamuru ya da su) ile çimento şerbeti anülüste ötelenir ve öteleme işlemi üst tapanın alt tapa üzerine oturmasıyla biter.
- 1.5. Çimentolama işleminin tamamlanmasından sonra çimentonun prizlenmesi için 24-48 saat arasında beklenir.



**Şekil 1. Tek Kademeli Çimentolama**

## 9 - ÇAKILLAMA :

- a) Kuyuda yapılacak elek analizi ile bulunacak akifer granülometresine ve filtre aralığına uygun suni çakılama yapılacaktır.
- b) Yıkama ve çakılama mutlaka idarenin nezaretinde yapılacaktır. Kontrollükçe gerekli görülen kuyular, alttan itibaren çakıllanacaktır. Kuyuda suni çakılama yapılacak, çakıl ebadı ön projede belirtilmemiş ise kontrollükçe tespit edilecektir. Kuyuda volkanik kökenli erime özelliği olmayan kuvars çakılları kullanılacak, çakıllar yuvarlak olacaktır.
- c) Yüklenici kuyuda geçilen jeolojik formasyona uygun boyutta çakıl kullanmak zorundadır. Çakıllar elenmiş, yıkanmış, yuvarlak şekilli olmalı, yassı ve köşeli olmamalıdır.
- d) Çakıllar iyi yıkanmış olmalıdır. Çakıl en fazla % 5 oranında toprak ihtiva edebilir.
- e) Ergene Havzasının Hidrojeofizik Etüt sonucunda sahada mevcut olan siltasyon sorunu çözümü için, kuyuların suni çakıllamasında çakıl boyutlarının ( 4 – 10 mm) çapında seçilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Bu nedenle her ne şekilde olursa olsun çakıl tane büyüklüğü 12 mm. çapından büyük ebatta olan çakıl kullanılamaz.
- f) Formasyonun cinsi ne olursa olsun kuyunun yıkılmasına engel olmak için boru ile kuyu cidarı arasına yine çakıl doldurulacaktır.
- g) Çakıl hacmi her kuyuda hesap edilecek ve köprü yapmaması için bir kürekle kuyuya atılacaktır. Kuyuya atılan çakıl miktarı, hesaplanan miktarın % 80'inden az olursa ( kuyu hesaplanan çakılı almadığı takdirde ) ve inkişaf sırasında kuyudan temiz ve siltsiz su gelmesi sağlanamaz ise, yüklenici tarafından yeni kuyu ücretsiz olarak açılacaktır.
- h) Çakılama yapılırken çakıl ikmal borusu konulacaktır.
- i) Kuyu sonundan itibaren hangi derinliğe kadar çakılama yapılacağı kontrol mühendisi tarafından belirlenecektir.

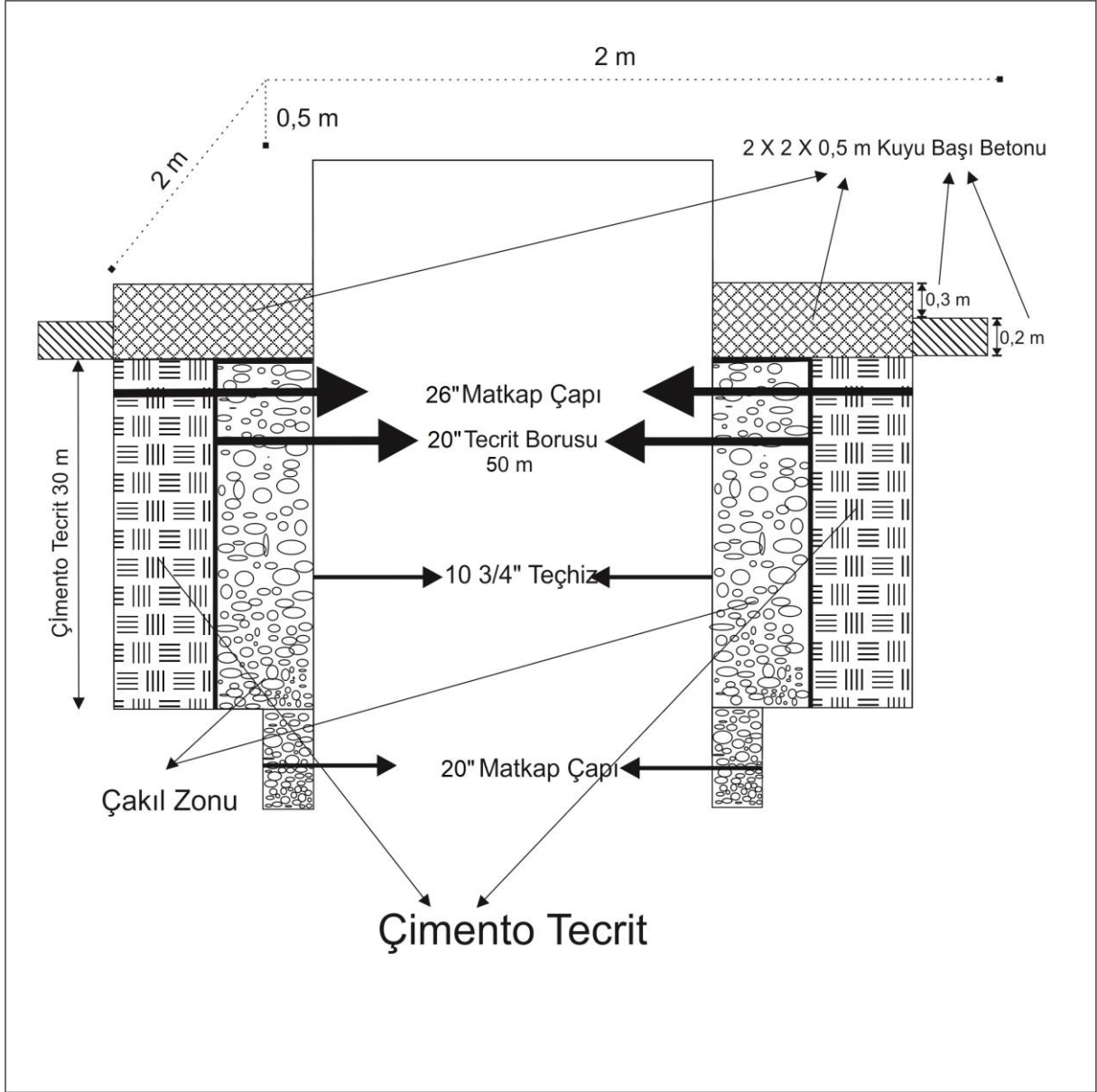
## 10 - KUYU YIKAMA VE GELİŞTİRME:

- a) Kuyu inşasının tamamlanmasından sonra; idarenin talimatına uygun şekilde, kompresörle, gerekli görülmesi halinde pistonlama yapılarak kuyu geliştirilecektir.
- b) Geliştirmenin başlangıç ve sonundaki seviye ve verimler dikkatli bir şekilde ölçülerek kaydedilecektir.
- c) İnkişaf işleminde kullanılacak kompresörün başlangıç ve bitiş saatleri fotoğraflanarak, çıktıları ile birlikte şantiye defterine işlenecektir. Çalışma saatleri yazılmadığı takdirde yapılan işlem ile ilgili bilgi eksikliği nedeniyle iş kaleminden ödeme yapılmayacaktır.
- d) Geliştirme işlemine kuyudan berrak su gelinceye kadar devam edilecek ve geliştirme süresi 4 saatten az olmayacaktır. Kuyudan silt gelmesi durumunda gerekirse bu süre uzatılabilir.

- e) Kuyu inkişafı kontrol mühendisi tespiti ve idare talimatı ile sonlandırılacaktır. İnkişaf için gerekli her türlü malzeme, makine ve ekipman yüklenici tarafından temin edilecektir.
- f) Yıkama genellikle çakılamaya müteakiben ve bekletilmeden yapılacaktır. Yıkama kuyudan berrak su gelinceye kadar sürdürülecektir. Yıkama süresi hiçbir şekilde 4 saatten ve yıkama suyu 50 m<sup>3</sup> den az olmayacaktır. İdare yükleniciden yıkamanın uzatılmasını veya tekrarını isteyebilir.

#### 11 - KUYU AĞZI DÜZENLENMESİ:

- a) Kuyu ağzı betonu ve tecrit işlemleri, geçilecek jeolojik formasyonlara ve yeraltı suyu kimyasal analiz sonucuna göre TESKİ Genel Müdürlüğü 'nce verilecek talimat doğrultusunda **Şekil 2**' de ki gibi yapılacaktır.
- b) Çakıllama ve yıkamadan sonra kuyu ağzı da yapılmak suretiyle kuyu inşası tamamlanacaktır.
- c) Kuyu başındaki işlemlerin tümü bitirildikten sonra; daimi teçhiz borusu ağzına bir kapak kaynatılacak, çakıl ikmal borusu ise kör tapa ile kapatılacaktır.
- d) Özel kimyasal katkılı sondaj betonu kullanılacak, kimyasal katkı maddesi TS EN 934-2 standardına uygun olacaktır.
- e) Kuyu binası zemin seviyesinden itibaren teçhiz borusu 100 santimetre yüksek olacaktır.
- f) Artezyen kuyularda kuyu ağzına t şekilli bir akıtma başlığı yapılacak ve bu başlık uygun bir vana ile teçhiz edilecektir.



KUYU AĞZI KESİTİ (ÖLÇEKSİZ)

Şekil 2. Kuyu Ağzı Kesiti

## 12- SU VERİM TECRÜBELERİ :

- a) Yüklenici kuyulardaki su tecrübelerini yapmak üzere aşağıda (X) işaretiyle belirtilmiş ekipmanı ve teçhizatı temin edecek ve işler vaziyette iş mahallinde bulduracaktır. Tecrübe takımlarının kuyu başlarına kadar getirilip götürülmesi işletilmesi bakımı, tamiri gibi bütün masraflar pompaj tecrübeleri fiyatları içine dahil edilmiştir. Bu itibarla aşağıda belirtilen ekipman ve teçhizat için herhangi bir bedel ödenmeyecektir.

(X) Derin kuyu pompası tahrik motoru HP

(X) Derin kuyu pompası Hm = ..... m. Q = ..0 – 30 Lt/sn.

( ) Parshall savağı

- (X) Orifis takımı veya Ultra sonic debi metre
- (X) Elektrikli metre
- (X) Şerit metre
- (X) Seyyar vinç 2 Ton kapasiteli

- b) TESKİ Genel Müdürlüğü bazı özel teçhizatı yükleniciden talep edebilir.
- c) Su verim tecrübesi kesintisiz 72 saattir. Kesintiye uğradığı takdirde, sıfırdan başlamak suretiyle tekrarlanacaktır. Ancak TESKİ Genel Müdürlüğü'nün isteğiyle daha uzun süreli su verim tecrübesi yapılabilir.
- d) Su verim işleminde kullanılacak jeneratörün başlangıç ve bitiş saatleri fotoğraflanarak, çıktıları ile birlikte şantiye defterine işlenecektir. Çalışma saatleri yazılmadığı takdirde yapılan işlem ile ilgili bilgi eksikliği nedeniyle iş kaleminden ödeme yapılmayacaktır.
- e) Kuyunun debisi (su verimi) ile statik ve dinamik su seviyelerinin ölçülmesi işlemi, kontrol esnasında yüklenici tarafından gerçekleştirilecektir. Tecrübe sonucu elde edilen değerleri gösterir pompa tecrübe formu yüklenici tarafından düzenlenerek kuyu karakteristikleri ile pompa tipi belirlenerek optimum su çekme rejimi oluşturulacaktır.
- f) Su verim tecrübesi işlemleri sonunda (72 saat) İdaremizce su numunesi alınacaktır. Bu nedenle Su verim tecrübesi işleminin bitışı hafta içi çalışma zamanına göre programlanacaktır.
- g) Nihai su verim tecrübesinden sonra kuyu dibinde birikmiş olan kumlar temizlenecektir.

### 13- TERK EDİLECEK KUYULAR :

Açılan kuyudan yeterli su alınmazsa kuyu terk edilir. TESKİ Genel Müdürlüğü'nün lüzumlu görmesi halinde kuyu kille veya toprakla doldurulur. Kuyu ağızları zeminle bir olmak üzere 1 mx1mx0.5 m. ebadında yerinde dökülen bir plakla kapatılır.

Yüklenici terk edilen kuyular içinde kati proje hazırlayacak bunlar üzerinde kuyunun kapatılma ve dolgu şeklini gösterecektir.

### 14- JEOFİZİK İŞLEMLER :

- a) Kuyunun jeofizik logu alınacak ve numunelerle mütalaa edilerek teçhizde bu son durum dikkate alınacaktır.
- b) Kuyu içi jeofizik log alımı İdare kontrolünde yapılacaktır.
- c) Kuyunun jeofizik logu, teçhiz işlemlerine geçilmeden evvel, TESKİ Genel Müdürlüğü' ne kuyu kütüğüne uygun ölçekte aktarılarak teslim edilecektir.
- d) Kuyunun jeofizik logu alındıktan sonra cihazla tespit edilen grafik kuyu kütüğüne uygun ölçekte aktarılacaktır.
- e) Jeofizik logun tanımı:  
Açılan kuyularda kuyu içi akışkanı ve kuyu civarına ait bilgiler elde etmek için jeofizik log alınır. Ölçüm ile elde edilen fiziksel parametrelerden jeolojik ve kimyasal yorumlar



yapılarak, kuyu suyunun tuzluluğu formasyonların cinsi, sınırları, akifer olabilecek zonlarla killerin buldukları yerler belirtilir. Kuyuya ait teçhiz projesinin yapılmasında bu bilgilerden büyük çapta istifade edilir.

**f) Jeofizik log aletleri ile ilgili hükümler**

Aletin kablosunun, kablo başlığının ve kuyu içinde bu kablo ile irtibatlı olarak hareket eden elektrotunun 400 m.lik su veya sondaj çamuru basıncına karşı dayanım ve bu basınç altında ilerlerken kısımların su almasına mani olacak şekilde yapılmış bulunması gerekir. Elektrodun kuyu içindeki yerini gösterir bir derinlikölçerin (numaratörün) alet üzerinde bulunması ve en az 400 metre kapasiteli olması gerekir. Elektrot hızı ile kaydedici (rekorder) deki kağıt hızının belli bir orantı dahilinde uyumlu olması gereklidir. Derinlik ölçü birimi metrik sisteme göre olacaktır.

**g) Log alma işlemi ile ilgili hükümler**

Kuyu başında alet, ölçüme başlamadan önce, kalibre edilmelidir. Ölçüler kuyu tabanından satha doğru alınır.

**h) Değerlendirme ile ilgili hükümler**

Elde edilen loglar bu konuda tecrübeli Jeofizik Y. Müh. Jeofizik Müh. veya Jeofizikçi tarafından değerlendirilir. Değerlendirmeler kalitatifdir. Değerlendirme ve teksif neticesinde elde edilen litolojik durum, kuyu kütüğüne doğru bir şekilde işlenmelidir.

## **15- KUYULARLA İLGİLİ PLAN FORM VE RAPORLARIN HAZIRLANMASI:**

**a) Sondaj Vardiya Defteri**

Sondaj sırasında Günlük Şantiye Defteri tutulacak, yapılan işlemler, kullanılan mekanik ekipmanlar ve iş takip formları uygun şekilde sondör ve teknisyenlerce işlenecek, şantiye şefi tarafından kontrol edilip imzalanacak, idare personelinin onayına sunulacaktır. Kuyu inşasının tamamlanmasına müteakip idareye teslim edilecektir.

**b) Kati Proje**

Kuyu ön projesinde belirtilen formasyon derinlik ve kalınlıklarında veya akifer karakteristiklerinde kısmi değişiklik yapılması sonucu; kuyunun inşa ölçüleri ön projeden farklı olabilecektir. Bu değişiklikler ve nedenleri de göz önünde tutularak kati proje tanzim edilecektir. Kati projede ön projede konu ve hesapların hepsi yer alacaktır.

**c) Kuyu Kritiği**

1- Her kuyu bittikten sonra ölçekli olarak çizilmiş kuyu logları orijinal 2 nüsha halinde idareye teslim edilecektir.

2- Kuyu kütükleri özel talimatına göre hazırlanacak sadece çaplar inç olarak düzenlenecektir.

**d) Vaziyet Planları Yapılacaktır.**

## e) Tatbik Projesi

Her kuyu bittikten sonra Yüklenci projeler üzerinde; kullanılan sondaj makinası tipi, modeli, kuyu yerleri, delik çapı, kapalı teçhiz borularının çapı, filtreli teçhiz borularının çapı, çakıl çapları, kuyu derinlikleri, kuyu kotları, satıhtan itibaren bütün tabakaların cinsi özellikleri, su veren tabakaların alt ve üst seviye kotları, teçhiz malzemesinin cinsi, boyları, çakılama, inkişaf, pompa tecrübeleri su tahlilleri gibi hususları gösterecektir. Kuyu kütüğü TESKİ Genel Müdürlüğü tarafından verilecek örnek kuyu kütüğü formatında hazırlanacaktır.

## 16- DİĞER HÜKÜMLER :

a) Hangi kuyularda teçhiz, tecrit ve doldurma işlerinin yapılacağı ve bunların hangi malzeme ile yapılacağı idare ile Yüklenci arasında bir tutanakla tespit edilir.

b) Yüklenci bütün bu işlerin usulüne ve talimatlara uygun bir şekilde yapılmasından sorumludur. Aksi halde kuyuların temizlenmesi ve eksiklerin tamamlanması gerekirse, bunlarla ilgili masraflar Yüklenciye ait olacaktır.

c) Sondaj için gerekli, kil, bentonit, akvayel asit çamur kaçaklarını önleyici lüzumlu malzemeler (pamuk çekirdeği, talaş, kepek, saman v.s.) gaz, mazot, akaryakıt benzin yağ ve malzeme masrafları ile her türlü işçilik giderleri sondaj birim fiyatlarına dâhildir. Ayrıca bir bedel ödenmez.

Sondaj işleri için gerekli suya bir bedel ödenmez.

d) Sondaj esnasında meydana gelen yıkıntılar ve temizleme masrafları sondaj birim fiyatı içerisinde dâhildir. Yüklenci yıkıntıya meydan vermemek için gerekli tüm tedbirleri almakla yükümlüdür. Bundan dolayı yıkıntı ve yıkıntının temizlenmesi için ayrıca bir bedel talep edemez.

e) Sondajla ilgili tahlisyeler için gerekli her türlü malzeme, teçhizat ve ekipman masrafları sondaj birim fiyatları içerisinde kabul edilmiştir. Bu hususta ayrıca herhangi bir bedel ödenmez.

f) Pompaj testi esnasında testi yapan ekip tarafından Kimyasal ve Bakteriyolojik Analizler için usulüne uygun olarak sondajdan su örnekleri alınıp, Fiziksel-Kimyasal ve Bakteriyolojik Analiz için TESKİ Genel Müdürlüğü'ne teslim edilecektir.

g ) Kuyu tamamlanıp ödemeler yapıldıktan sonra tatbik projesinin bir sureti TESKİ Genel Müdürlüğü'ne gönderilecektir.

h) İnşası tamamlanan kuyudan pompajla alınan suyun litresinde 25 miligramdan daha fazla ince materyal (Silt, kum vs.) bulunduğu kuyu teslim alınmayacak ve yüklenciye hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Varsa yapılan ödemeler geri alınacaktır.

i) Kuyu açılması, borulama – çakılama, inkişaf, pompa tecrübesi tamamlanmasını takiben, Monoblok beton köşkün eksiksiz teşkil edilmesi ile birlikte, tamamlanan kuyularda kısmi kabul yapılacaktır. Ancak işin süresi dâhilinde, işletmeye alınacak kuyularda, kısmi kabul yapılmış olsa bile yüklencinin sorumluluğunda olan sondaj kuyusu ile ilgili tekrar yapılması istenen inkişaf ve pompa tecrübesi gibi durumlarda yüklenci İDARE' nin talebini yerine getirmekle yükümlüdür.

## 17 – KUYULARIN DEVİR TESLİMİ:

Kuyuların devir teslimi kontrol mühendisinin talebine bağılı olarak ve TESKİ Genel Müdürlüğü temsilcisinin Başkanlığında yükleniciden oluşun bir heyet tarafından yapılır.

HAZIRLAYAN

Salih Levent CEVER  
Jeoloji Mühendisi

İNCELEYEN

Pınar ZENGİN  
İhale ve Kesin Hesap Şb. Md.

ONAY

.../.../2022

Fatih BAŞARAN  
Yatırım ve İnşaat Daire Başkanı V.