



## VAN İLİ BAHÇESARAY, BAŞKALE, ÇATAK, GEVAŞ VE GÜRPINAR İLÇELERİ MUHTELİF MAHALLELERİNDE İÇMESUYU AMAÇLI SONDAJ KUYUSU YAPIM İŞİ TEKNİK VE ÖZEL ŞARTNAMESİ

### 1. İŞİN KONUSU

**1.1. İdare:** Van Su ve Kanalizasyon İdaresi (VASKİ) Genel Müdürlüğü

**1.2. Yüklenici Firma:** İhaleyi Alan Firma

**1.3. İşin Niteliği:** Bu teknik şartname bağlı bulunduğu sözleşme ve ekleri gereğince, ön projesine uygun su kuyusunun inşaatı; bu kuyulara ait plan, proje form ve raporların tanzimi ve bunlarla ilgili bütün işlemlerin tamamlanması, ayrıca kurumun bünyesinde bulunan mevcut kuyuların bakım-onarım, ıslah ve tadilatının yapılmasından ibarettir.

### 2. GENEL:

- 2.1.** Yüklenici sondaj kuyuları açılırken Yeraltı Suları Tüzüğü'nün ve bu tüzük gereğince hazırlanmış Yeraltı Suları Teknik Yönetmeliği bütün hükümlerine uyacak; kuyunun inşası sırasında yukarıda anılan kanun, tüzük ve yönetmelikte ve ekleri dâhil olmak üzere bu Teknik Şartnamede açıkça belirtilmeyen konularda VASKİ tarafından uygulanan Özel Teknik Talimatlar çerçevesinde hareket edecektir. Yüklenici firma, bu maddede atıfta bulunulan tüm yönetmelikleri okuduğunu, anladığını, kabul ettiğini ve buna göre çalışacağını peşinen kabul etmiş sayılacaktır.
- 2.2.** Yüklenici kendisine İdare tarafından verilen bütün talimatlara uymakla yükümlüdür.
- 2.3.** Su sondajı çalışmalarında çevreye verilecek her türlü zarar ziyanından yüklenici sorumludur.
- 2.4.** Kuyu inşasını müteakip, çamur havuzlarının, kanalların doldurularak ve yabancı maddelerin mahalden uzaklaştırılarak, sondaj yerinin eski haline gelecek şekilde düzenlenmesi ve kuyu teçhiz borusunun üzeri dış etkenlerden etkilenmeyecek şekilde geçici olarak kapatılması yüklenici tarafından yapılır. Bu iş için ayrıca VASKİ (İdare), yükleniciye bir ücret ödemez.
- 2.5.** Yüklenici, hatası sebebiyle ortaya çıkan durumu, İdare'nin tasvip edeceği şekilde sonuçlandırmakla yükümlüdür. Yaptığı bu ilave iş için VASKİ'den (İdare'den) ücret talep edemez.
- 2.6.** İdare açacağı ve açtıracığı kuyuların bir kısmına çalışma önceliği tanıyabilecek, lüzumlu gördüğü anlarda kuyu yerlerinde değişiklik yapabilecektir. Ayrıca muhtelif yerlerde ihtiyaca göre değişiklik ya da öncelik yapabilir.
- 2.7.** Şartnamede belirtilen işin işleyişiyle ilgili şartlardan biri veya birkaçı yüklenici firma tarafından yerine getirilmemesi durumunda kontrol heyeti çalışmayı şartlar yerine getirilene kadar durdurmaya yetkilidir. Bu tip gecikmelerden dolayı kaynaklanan süre kayıpları için yüklenici firmaya ek süre verilmeyecektir.

- 2.8.Yüklenici bütün işlerin gayeye, usulüne ve talimatlara uygun bir şekilde yapılmasından sorumludur. Aksi halde kuyuların temizlenmesi ve eksiklikleri tamamlanması gerekirse bunlarla ilgili bütün masraflar yükleniciye ait olacaktır.
- 2.9.Yüklenici belirtilen iş bitim süresi içerisinde işi bitirmekle yükümlüdür. Takım sıkışması, kuyu yıkılması ve tahliye işlemleri gibi mücbir nedenlerden dolayı meydana gelen gecikmeler süre uzatılmasına sebep kabul edilmez. VASKİ'den (İdare'den) ücret talep edemez.
- 2.10. İşin süresi 120 (yüzyirmi) gündür.

### 3. ÖN PROJE:

Öncelikle VASKİ tarafından liste halinde verilecek yerleşim birimleri hakkında yüklenici tarafından "Ön Proje ve Doküman Toplama" çalışmaları yapılacaktır. Yerleşim biriminin mevcut içme suyu durumu ile tesisleri hakkındaki bilgiler derlenecek, ihtiyaç duyulan su miktarı belirlenecek, Jeolojik, Hidrojeolojik, Jeofizik Etüt (Jeofizik rezistivite ölçümü değerlerine göre formasyon ve su taşıma özelliği belirlenen en uygun nokta ve derinlik), ölçüm noktalarından alınan değerlere göre tahmini jeolojik kesitle beraber sondaj kuyusunun açılışında geçilecek akifer ve formasyonların belirlenmesini sağlayan çalışmalar neticesinde kadastro niteliği (mera, arsa, tarla vb.) de araştırılıp yüklenici tarafından 1/5000'lik topografi haritada kot, koordinatı gösterilerek idareye hidrojeolojik rapor halinde sunulacak ve ancak idarece onaylanması halinde Kontrol Mühendis /veya Mühendislerinin nezareti ve izniyle kuyu açılacaktır. Yüklenici firma, raporları ilave etmekle sorumludur. Bunun için ek ücret talep edemez.

### 4. PERSONEL:

- 4.1.Yüklenici, beher yeraltı suyu su sondaj projesi ve tatbikatı işi için iş başında su sondajları işlerinde daha önce asgari 5 (beş) yıl çalışmış olduğunu belgeleyen Jeoloji yüksek mühendis veya Jeoloji mühendislerini şantiye mühendisi olarak bulundurmakla yükümlüdür. İşin büyüklüğüne göre VASKİ birden fazla şantiye mühendisi isteyebilir. Bunun için ek ücret talep edemez.
- 4.2.Ön projede yapılacak olan çalışmalar (**madde 3**) için alanında uzman en az 5 (beş) yıl deneyimli 1 (bir) Jeofizik Mühendisi ve alanında uzman en az 5 (beş) yıl deneyimli 1(bir) Harita Mühendisi bulundurmakla yükümlüdür. Sondaj çalışmalarında idare gerek gördüğünde sahada bulunmak zorundadırlar.
- 4.3. Yüklenici, işin belirlenen süre içinde bitirilmesini sağlayacak sayı ve kalitede personeli bulundurmak zorundadır.
- 4.4.Sondaj işinde çalışacak sondörlerin Yeraltı Suları Tüzüğü'nün 9. maddesi gereğince Yeterlik Belgesine haiz olmaları ve belgenin vizesinin olması şarttır.
- 4.5.Su sondaj makineleri mutlaka yeterlilik belgesine sahip sondörler tarafından kullanılacaktır.
- 4.6.Yüklenici firma sondaj sahasında bulundurduğu çalışanlarında tek tip iş elbisesi kullanacaktır. Bu elbiselerin sırt kısmında büyük yazı ile firma adı belirtilecektir.
- 4.7.Yüklenici firma iş süresince tüm çalışan personeli sigortalı olarak çalıştırmakla yükümlüdür. Yüklenici firma sondaj işinde çalışan tüm personelin sigorta dökümlerini iş başında ve her ay başında kontrol teşkilatına sunacaktır.

- 4.8.Yüklenici Firma çalışma sahasında teknik emniyet araç, gereç ve ekipmanlarının kontrol, bakım ve ikmalini yapma, çalışanların kişisel koruyucu teçhizat kullanmasını sağlama, iş yeri emniyet tedbirlerini alma ve acil durumlarda müdahale etme bilgi ve becerisine sahip nitelikli bir görevli bulunduracaktır.

## 5. KUYU YERLERİ:

- 5.1.Sondaj kuyularının inşa edileceği yerler, ön projenin (Md.3) onayı ile belirlenmiş olur. Bu kuyu yerlerinin arazide bulunup işaretlenmesi işi VASKİ (İdare) ve yüklenici tarafından müştereken tespit edilir ve durum bir tutanakla belirtilir.
- 5.2.VASKİ (İdare) inşa edilen kuyu yerlerinden bir kısmına çalışma önceliği tanıyabilir, hatta bir çalışma programı hazırlayarak yükleniciye verebilir. İdare gerek gördüğünde kuyu yerlerini değiştirebilir. Yüklenici bu sıraya uymakla yükümlüdür.
- 5.3.VASKİ (İdare) inşa edilen kuyuların ön proje değerlerinin tutmamaları halinde veya geçici teçhizle yapılan su verim tecrübesinin ön projeye uygun sonuç vermemesi halinde, henüz inşa edilmeyen kuyuların bir kısmını veya tamamını iptal etmeye, kaydirmaya veya başka bir alana intikal ettirmeye yetkilidir. Geçici teçhizle yapılan su verim tecrübesinde istenen sonucun alınamaması veya ön projede bildirilen formasyonların geçilmemesi sebebiyle de VASKİ(İdare) kuyuyu o halde terk ettirip; kuyu yerini değiştirebilir. Bu işlem için yükleniciye herhangi bir ödeme yapılmaz.
- 5.4.İdarenin izni olmadan açılan kuyular için kesinlikle ödeme yapılmayacaktır ve ödeme yapılmışsa düzenlenecek ilk hakedişten kesilecektir.
- 5.5.Kuyunun içerisinde herhangi bir yabancı madde görülmesi ve tespit edilmesi durumunda yabancı madde/ maddelerin kuyu dışına çıkartılması yükleniciye aittir. Söz konusu yabancı madde/maddelerin çıkartılamaması durumunda yüklenici kuyuyu kontrol mühendislerince gösterilecek noktaya yeniden açacaktır. Bu işlemler için ek ödeme yapılmayacaktır.

## 6. SU SONDAJ İŞLERİ:

### 6.1.Kuyu Yeri Yerleşme ve Delme Öncesi İşlemler:

- 6.1.1. Sondaj makinası askıya alındıktan sonra teraziye alınacaktır. Tekerleklerin altına takoz konarak araç tamamen yatay pozisyona getirilerek sonra sabitlenerek sağa sola hareket etmesi önlenecektir. Bunun için lokasyona beton dökülmesi gerekmesi durumunda bu işlem yüklenici tarafından yerine getirilecektir. Bunun için ilave bir bedel talep edilmeyecektir.
- 6.1.2. Sondaj makinası ve ekipmanı için yapılacak olan servis yolu ve tesviye işlemleri yükleniciye aittir. Yaptığı bu iş için İdare'den ücret talep edemez.
- 6.1.3. Delme işlemi sırasında kuyudaki kırıntı malzemenin dışarıya çıkmasını sağlayacak çamur ve çamur havuzlarının kazı işlemi yüklenici tarafından yapılacaktır. Kazılan havuzda TSE standartlarına uygun viskozitede sondaj çamuru hazırlanacaktır.
- 6.1.4. Kuyu delme işlemi sırasında kullanılacak her türlü yardımcı araç ve malzeme için kuyuya uygun uzaklıkta malzeme alanı düzenlenecektir.
- 6.1.5. Kuyu teçhiz ve çakılama işlemleri için gerekli olan her türlü malzeme ayrı bir alanda depolanacaktır. Depo alanı yüklenici sorumluluğundadır.



- 6.1.6. Sondaj makinasında kullanılacak yakıt ve yağlar şantiyenin emniyetli yerinde ve çevreye zarar vermeyecek düzende depolanacaktır.
- 6.1.7. Şantiye alanında iş güvenliği ve iş sağlığı ile ilgili gerekli her türlü tedbirin alınmasından ve çalışanların mesaisi boyunca iş kıyafetleri ve koruyucu ( baret, emniyet kemeri vb.) giymesini sağlanmasından yüklenici sorumludur.

## 6.2. Kuyu Derinlikleri ve Çapları:

- 6.2.1. Sondaj yapılacak sahada ara ve nihai su veren tabakaların yaklaşık derinlik ve kalınlıkları ile sondajla delinecek çap ve bu çaplara tekabül eden derinlikler ön projedeki (hidrojeolojik rapor doğrultusunda) jeofizik rezistivite ölçümlerine göre belirlenen derinlik olup kuyu kesitlerinde gösterilecektir.
- 6.2.2. Su veren tabakaların hakiki derinlik ve kalınlıkları ön projede belirtilenlerden kısmen farklı olabilir. Bundan dolayı Yüklenici sondaj esnasında dikkatli bulunmak ve su veren tabakaların başlangıç ve bitiş seviyelerini doğru bir şekilde tespit etmek zorundadır.
- 6.2.3. Su veren tabakaların derinlik ve kalınlıklarının ön projede belirtilenden farklı olması halinde çap ve derinliklerinin de hakiki duruma uygun şekilde revize edilmesi gerekir. Yüklenici durumu VASKİ (İdare) ilgililerine aksettirerek VASKİ(İdare)'nin lüzum gördüğü derinleştirme ve genişletme işlemlerini yerine getirecektir.
- 6.2.4. Kuyu nihai derinliği, ön projede gösterilen nihai su tabakasının tabanına kadardır. Ölçümler ve alınan numunelerin incelenmesi sonucu, VASKİ(İdare) kuyuların derinleştirilmesini makine kapasitesini göz önünde tutmak şartıyla talep edecektir. Makine kapasitesi yetersiz kalması durumunda, kapasitesi yüksek makineyi tedarik etmek yüklenicinin sorumluluğundadır. Ek ücret talep edemez.
- 6.2.5. Geçilen her seviye şantiye mühendisince litolojik tanımı yapılarak kayıt altına alınacaktır.
- 6.2.6. Sondajlarda sapma ve eğikliklerin olmaması için delme süresince belirli aralıklarla kuyulardaki ilerleme bu açıdan kontrol edilecektir.

## 6.3. Kuyunun Düşeyliği:

- 6.3.1. Kuyunun düşeyliğinin sağlanması bakımından, sondajın başlangıcında ve devamı sırasında sondaj makinesi tam tesviyede takoza alınacaktır ve düşeyliği su terazisi ile kontrol edilecektir. Sondaj makinasının düşeyliğine kontrol teşkilatı elemanı onay verdikten sonra delgi işlemine başlanacaktır ve borulama işlemi sonuna kadar sondaj makinası aynı yerinde muhafaza edilecektir. Aksi taktirde kuyunun düşeyliği sorun olacağından kuyu idare tarafından teslim alınmayacak ve herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.
- 6.3.2. Açılacak kuyuda sapma ve eğiklik olmaması için sondaj kulesinin yatay düzlemde 90 derece açı yapması sağlanacaktır.
- 6.3.3. Yüklenici, makine tesviyesini kontrol için su düzeci ve kuyu düşeyliğini kontrol için bir master takımını daima sondaj mahallinde bulundurmakla yükümlüdür. Boru master takımı kuyu çapından azami 65 mm. dar çaplı 4'er metre boyunca 3 adet borudan ibarettir.
- 6.3.4. Düşeyden kaçma sebebiyle kuyularda belirtilen boru master indirilemez, teçhiz edilemez veya teçhiz boruları içerisine, kuyu tulumbası monte edilemez, yıkama ve inkişaf takımları gerekli derinliklere indirilemezse kuyular kabul edilmez.



Kuyunun eğimi gerekirse kontrol edilecek, ölçülecek veya ölçtürülecektir. Masrafi Yükleniciye aittir.

- 6.3.5. Yüklenici firma kusuruyla yarım kalan tamamlanmamış kuyu için hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Bu gibi durumlarda yüklenici firma idarenin göstereceği yeni yere kuyu açmakla yükümlüdür. İdare yeni kuyu açtırmak istemezse yarım kalan kuyu açılmamış kabul edilir ve idare bu kuyuya hiçbir ücret ödemez.

#### 6.4. Sirkülasyon Sıvısı:

- 6.4.1. Sirkülasyon sıvısı yüklenici tarafından kuyu başında daima ölçü aletleriyle kontrol edilecek, kuyu temizliğinin en iyi şekilde yapılması ve sıvı kalınlığının gerektiğinden fazla olmaması sağlanacaktır. VASKİ (İdare) istediği zamanda sondaj sıvısını kontrol ederek, icap ettiğinde tamamen değiştirilmesini isteyebilecektir. Sondaj sıvısı katı maddesi de (kil, bentonit v.s) VASKİ(İdare)'ce muayene edilecek ve gerektiğinde reddedilebilecektir.
- 6.4.2. Her kuyu için 2 adet çamur havuzu kullanılacak, çamur kanalları uzun kazılacak kanallar üzerine yeteri kadar çökeltme çukurları oluşturulacak ve çamur kanalları sondaj elemanları tarafından devamlı temizlenecektir.
- 6.4.3. Sirkülasyon sıvısı için su ve diğer katkı malzemelerinin bulunması ve sondaj çukurlarına doldurulması işi için yüklenici ek ücret talep edemez.
- 6.4.4. Su kaybı 600 cm<sup>3</sup> çamur, 100 PSİ basınçla 30 dakika gözenekli bir zemin üzerinde bekletilerek, alınacak örnekten ayrılacak suyun miktarıdır ve normal şartlarda 10-20cm<sup>3</sup> olmalıdır.
- 6.4.5. Su sondajlarında formasyonun ve yeraltı suyunun durumuna göre sondaj çamuru özellikleri ve tavan, taban referans değerleri:

Yoğunluk	1,05-1,20 gr/cm <sup>3</sup> ( Çamur terazisi ile )
Viskozite	32-40 saniye/Quart ( Marsh hunisi-maşrapası ile )
Sıva kalınlığı	2,5 ile 6 mm arasında olmalıdır. (normal şartlarda 4 mm sıva kalınlığı veren sondaj çamuru ideal kabul edilir
Kum miktarı	Sondaj çamuru içinde müsaade edilen kum oranı ( 200 mesh'den büyük katıların hacimsel oranı ) %2-3 'dür. ( Kum ölçme seti ile)

#### 6.5. Numune Alma:

- 6.5.1. Sondaj esnasında geçilen tabakaların doğru tespit edilebilmesi için her tabaka değişiminde ve her metrede yıkanmış ve yıkanmamış olmak üzere 2 adet numune alınarak numune sandıklarında muhafazası sağlanacaktır. VASKİ (İdare)'ce arzu edildiği takdirde istenilen yerde istenilen miktarda, istenilen tipte, istenilen şartlarda karot numuneler alınarak VASKİ (İdare)'nin tetkikine arz edilecek ve kuyu ikmal edildikten sonra bunlar VASKİ (İdare)'ye teslim edilecektir.
- 6.5.2. Alınan numuneler numune sandıklarında kontrol yetkililerinin talimatına kadar muhafaza edilecektir. Numune gözlerinin alt tarafı kapalı olacaktır. Hiçbir şartta numuneler başka bir kaba konulmayacaktır.
- 6.5.3. Numunelerin alımı sırasında gerekli özenin gösterilmediği idare tarafından tespit edildiği takdirde kuyu terkedilecek ve yapılan işler için herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

- 6.5.4. Her numune alınımında saha mühendisi alınan numuneleri video kayıt altına alarak zeminin tanımını yaparak kuyu kabulünden önce kontrol yetkilisine teslim edecektir.

## 7. TEÇHİZ VE TECRİT İŞLEMLERİ:

### 7.1. Teçhizat İşlemleri:

- 7.1.1. Kuyularda teçhiz ve tecrit işleri ön projedeki kuyu kesitlerine göre uygulanacaktır. Sondaj işleminin ikmaline müteakip VASKİ'nin müsaadesiyle kuyu teçhiz edilecektir. Su veren tabakaların derinlik, kalınlık ve verimliliklerinin ön projeden farklı olması halinde VASKİ ön projede lüzum gördüğü değişiklikleri yapabilecektir.
- 7.1.2. Delme işlemi biten kuyuların kuyuya teçhiz borusu indirilmeden önce şişme destekleme ve kafa vermeyi engellemek için kuyu derinliği çaplardaki matkaplar ile mutlaka taranacaktır, tarama işlemi yapılmadan kuyuda teçhiz işlemine geçilmeyecektir.
- 7.1.3. Bu şartnamenin bağlı bulunduğu sözleşme ve eklerinde teçhiz borusu olarak bahsedilen borular, kuyunun işletilmesi sırasında kuyu içerisinde bırakılacak borulardan ibarettir. Kuyu açılırken kuyu cidarını tutmaya yarayan ve kuyu açılması sırasında kullanılan ve bilahare yerlerinden çıkarılan borular " Geçici Muhafaza Borusu" veya Çakma borusu olarak adlandırılır.. Muhafaza borularından her ne sebeple olursa olsun yüklenici tarafından yerlerine bırakılanlar daimi teçhiz borusu olarak kabul edilmeyecektir.
- 7.1.4. Teçhiz boruları ve boru ek parçaları yüklenici tarafından temin edilecektir. Kuyu teçhizinde kullanılan borular ve boru ek parçaları bedeli birim fiyat üzerinden ödenir.
- 7.1.5. Teçhiz boruları ön projede verilen şekilde olacaktır (kapalı borular, filtreli borular redüksiyon vs...)
- 7.1.6. Kuyularda kullanılan teçhiz borular ve redüksiyon TS EN 10217-1 standartlarına uygun olacaktır. Teçhiz boruları, tamamen yeni olacak ve eğrilik, eksen kaçıklığı kaynak hatası gibi imalat hataları bulunmayacaktır. (çelik malzemesi, kullanım yeri ve amacına göre ST-37 (yeni kalite karşılığı S235) 'den daha düşük nitelikte olmayacaktır. Kapalı sondaj boruları spiral kaynaklı olacaktır. Kaynak işlemi çinkıntısız, çapaksız ve temiz olacaktır.
- 7.1.7. Delme işlemi bitiminde kontrol teşkilatının müsaadesiyle kuyu borulama işlemine geçilecektir. Yüklenici, sondaj işlemleri esnasında alınan numuneler yardımı, ile yapılan formasyon tarifi ve tabaka seviyeleri tespit edilerek, teçhiz şeması hazırlayacaktır. Yüklenici tarafından hazırlanan teçhiz şeması Kontrol Teşkilatı tarafından onaylandıktan sonra yüklenici tarafından uygulanacaktır. Bu durum bir tutanakla tespit edilir ve tutanakta teçhizde kullanılacak boru cinsi de belirlenir.
- 7.1.8. Teçhizin altı mutlaka kapalı tip teçhiz borusu ile bitecek ve alt uç kapatılacaktır.
- 7.1.9. Teçhiz borularının temini ve nakliyesi yüklenici tarafından yapılacaktır.
- 7.1.10. Teçhiz boruları indirilirken boruların kuyu içinde tam dik durması amacıyla bir tanesi en alttaki kapalı boruda olmak üzere her 16 m de bir merkezleme yayı kullanılacaktır. Kuyu başı betonu yüklenici tarafından yapılacak, 1m\*1m\*50cm den küçük olmayacaktır. Teçhiz borusu kuyu başı betonu üst seviyesinden en az 50 cm. yüksekte olacaktır.



## 7.2. Borular

- 7.2.1. Daimi teçhiz ve geçici muhafaza boruları: Bu şartnamenin bağlı bulunduğu sözleşme ve eklerinde teçhiz borusu olarak zikrolunan borular, kuyunun işletilmesi sırasında kuyu içerisinde bırakılacak borulardan ibarettir. Kuyu açılırken kuyu cidarını tutmaya yarayan ve kuyu açılması sırasında kullanılan ve bilahare yerlerinden çıkarılan borular “Geçici Muhafaza Borusu” (veya çakma borusu) olarak adlandırılır. Geçici muhafaza borularından her ne sebeple olursa olsun Yüklenici tarafından yerlerine bırakılanlar daimi teçhiz borusu olarak kabul edilmeyecektir.
- 7.2.2. Teçhiz boruları yüklenici tarafında temin edildikten sonra VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) içme suyu şube ambarına teslim edilecektir. Kuyu delme işlemi bitiminden sonra yükleniciye teslim edilecektir. Boru yükleme ve nakliye için Yükleniciye ayrıca ücret ödenmez. Daimi teçhiz borularının evsafı: Sondaj teçhiz boruları 100 m ve üstü derinliğindeki kuyularda çapı 85/8”(225 mm) ve et kalınlığı 13 mm olan sondaj teçhiz borusu, 100 m altında derinliğe sahip kuyularda ise 85/8”(225 mm) ve et kalınlığı 10 mm sondaj teçhiz borusu kullanılacaktır. Ereğli veya muadili saçtan kıvrılmak ve kaynaklanmak suretiyle imal edilecektir. Sondaj teçhiz boruları TS 11794, TS 10216, TS 10217, ISO 4200, ISO 9001 ve API standartlarına uygun borular kullanılacaktır.
- 7.2.3. Kuyuya indirilecek boruların TSE vb. ilgili mevzuatlarına uygunluk testleri akredite laboratuvarlarda test yapıp, test sonucu Kuruma teslim edilecektir. Boru numune alımı Kurum gerek gördüğü takdirde kuyu başında numune alımı yapacaktır. Yapılacak olan bu test giderlerinin tümü Yüklenici Firma tarafından karşılanacaktır. Bunun için Yüklenici Firmaya ek bir ücret ödenmeyecektir. Ayrıca test sonucu olumsuz gelen borular kuyuya indirilmiş olsa dahi kuyu iptal edilip, bunun için Yüklenici Firmaya herhangi bir ücret ödenmeyecektir.

## 7.3. Filtreler

- 7.3.1. Filtreler alt ve üst borularla uygun çapta olacak, filtrelerde redüksiyon bulunmayacaktır. Mutlaka su taşıyan tabakaların karşısına gelecek şekilde yerleştirilecektir.
- 7.3.2. Su veren son tabaka sağlam yapısı dolayısıyla filtrelenecekse, üstteki daimi teçhiz borusu kompakt kaya üzerine sağlam bir şekilde oturtulacaktır.
- 7.3.3. Boru ve filtreler birbirlerine manşon veya kaynakla bağlanacak, bağlantılar çikıntısız, sağlam ve su sızdırmayacak şekilde olacaktır.
- 7.3.4. VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) elek analizi sonucuna göre filtre açıklığında ve buna bağlı olarak filtre boyunda değişiklik yapabilir. Kuyuların teçhizinde filtre nevi olarak aşağıdaki tiplerden biri kullanılacak ve bu tip üzerinde idare ile mutabakat temin olunacaktır.
- 7.3.5. Yukarıdaki daimi teçhiz borularında tarif edilen borulara pres veya bıçakla enine veya boyuna dikdörtgen şekilli yarıklar açılmak suretiyle imal “Yarık Açıklık Saç Filtreler”
- 7.3.6. Aynı cins borular üzerinde zımba ile pancurlar açılarak imal edilen “Köprü Tipi Filtreler”
- 7.3.7. PVC veya muadili suni elyaftan mamul borular üzerine bıçakla yarık açmak veya döküm suretiyle yapılan “Plastik Filtreler”
- 7.3.8. Kaynatılmış tellerden mamul “Johnson tipi filtreler”

- 7.3.9. Yumuşak ve sert formasyonlarda çelik diğer formasyonlarda PVC teçhiz borusu kullanılacaktır.
- 7.3.10. Kuyularda kullanılan filtreler kuyu kütüğünde belirtilecektir.

#### 7.4. Tecrit

- 7.4.1. Kalite bakımından kullanılmaya elverişli olmayan su ihtiva eden tabakalar, boru ve çimento şerbeti ile tecrit edilecek, bu suların kuyuya girmesi önlenecektir.
- 7.4.2. Basınçlı yeraltı suyu ihtiva eden tabakalarda basınçlı suyun üst akifere kaçmasına mani olmak üzere tabaka tecridi yapılacaktır.
- 7.4.3. Artezyen kuyularda suyun boru ile kuyu cidarı arasından gelmesini önlemek için teleskopik teçhiz yapılacak, üst boru basınçlı tabaka üzerindeki geçirimsiz tabakaya çakılarak boru ile kuyu cidarı arası çimento şerbetiyle tecrit edilecektir.
- 7.4.4. Bu şartnameyi kapsayan özel tecrit işlemleri, ön projeye uygun şekilde ve çapta muhafaza borusu indirilecek ve etrafı kil tampon yapılacaktır. Boruların kuyu içinde merkezlenmesini sağlamak için muhafaza boruları ortalayıcılar yardımı ile kuyuya indirilecektir.
- 7.4.5. Kuyuların tecridi işinde kullanılacak çimento şerbeti 2 ton çimento+1 m3 su+30 kg bentonit+50 kg CaCl2 (veya tuz) oranlarına uygun olarak hazırlanacaktır. İdare'nin uygun gördüğü yerlere uygun gördüğü şekilde tecrit yapılacaktır. Tecrit işlemleri VASKİ talimatlarında öngörüldüğü şekilde yapılacaktır.
- 7.4.6. İdare lüzumlu gördüğü kuyularda tecrit işleminden vazgeçebilecek veya tecrit için öngörülen metrajı arttırabilecektir. Yüklenici bunun için ek ücret talep edemez.

#### 8.ÇAKILLAMA

- 8.1.1. Ön projede alttan itibaren hangi derinliğe kadar çakılacağı belirtilecektir. Eğer ön projede herhangi bir değişiklik yapılmışsa VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi)'nin müsaadesi ile çakılama seviyesinde de uygun değişiklik yapılacaktır.
- 8.1.2. Çakılamanın suni veya tabii olması ve suni çakılama yapılacaksa, çakıl ebatları şayet 7 mm-15mm olacaktır. Bu değerler elek analizi sonucu VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) tarafından tespit olunacaktır.
- 8.1.3. Suni çakılama yapılması halinde çakıl üst seviyesinden itibaren kuyunun yukarı kısmı evvela kil tampon, bilahare çimento şerbeti ile tecrit edilecek; ancak tecrit arasına çakıl ikmal borusu yerleştirilecektir. Tabii çakılama yapılması halinde de aynı tecrit işlemi yapılacak, fakat çakıl ikmal borusu konulmayacaktır.
- 8.1.4. Elek analizi sonucu tabii çakılamanın kâfi olduğu anlaşılan formasyonlarda da kontrollük, kuyunun yıkılmasını önlemek gayesiyle suni çakılama isteyebilir.
- 8.1.5. Formasyonun çakıllamayı gerektirmediği hallerde kuyunun yıkılmasına engel olmak için boru ile kuyu cidarı arası yine çakılla doldurulacaktır.
- 8.1.6. Çakılın en küçük çapı filtre yarık genişliğinden daha büyük, en büyük çapı ise boru cidarı ile kuyu cidarı arasındaki boşluğun 1/3'ünden küçük olacaktır. Pratikte en küçük çap 3mm. , en büyük çap ise 13 mm. olarak kabul edilir. Her ne şekilde olursa olsun 15 mm. çapından büyük ebatta çakıl kullanılamaz.
- 8.1.7. Çakıllar iyi yıkanmış olmalıdır. Çakıl en fazla % 5 oranında toprak ihtiva edebilir.
- 8.1.8. Çakıllar iyi boylanmış ve yuvarlak taneli olmalı, içerisindeki yassı tane miktarı % 10'u asla aşmamalıdır. Kesinlikle kırma taş kullanılmayacaktır.





- 8.1.9. Çakıl zarfının hacmi her kuyuda hesaplanacaktır. Şayet kuyuya konulan çakılın miktarı hesaplanan miktarın % 80'inden az olursa ve inkişaf sırasında kuyudan temiz ve siltsiz su gelmesi sağlanamaz ise, kuyuya indirilen teçhiz borusu çekilerek kuyu yeniden taranacak ve teçhiz ile çakılama işlemi yenilenecektir. Teçhiz borusunun geri alınamaması halinde yapılan işlemler için ödeme yapılmayacaktır.

## 9.KUYU YIKAMA VE KUYU İNKİŞAFI (GELİŞTİRME)

- 9.1.1. Kuyuya teçhiz borusu indirildikten sonra kontrol yetkililerinin gözetimi altında lavaj işlemine geçilecektir. Lavaj temiz su ile yapılacaktır. Delgi işlemi esnasında geçilen formasyonlara göre lavajın ne kadar sürede yapılacağına kontrol yetkilileri karar verecektir. Tijlerin birbirine eklenmesi ile oluşturulan yıkama takımı kuyu tabanından 2 m. yukarıda kalacak şekilde kuyuya indirilecektir. Tijler ile teçhiz borusunun arasına suyun dışarı çıkmaması için saç kapak yapılacaktır. Yıkama ve çakılama esnasında hiçbir suretle temiz suyun teçhiz borusundan dışarı çıkmasına müsaade edilmeyecektir.
- 9.1.2. Geliştirme başlangıç ve sonundaki seviyelerle, verimler dikkatli bir şekilde ölçülerek kaydedilecektir. Kaydedilen veriler kontrol yetkililerine tutanakla teslim edilecektir. Bu işlemler video kayıt altına alınıp idareye teslim edilecektir.
- 9.1.3. Yıkama, genellikle çakıllamayı müteakiben ve bekletilmeden yapılacaktır. Ancak VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) çakılama ve yıkama işlemlerinin beraberce yürütülmesini isteyebilir. Bu işlemler video kayıt altına alınıp idareye teslim edilecektir.
- 9.1.4. Kuyular dönerli(rotari) sondaj makine kullanılarak delinmiş ve sirkülasyon sıvısı olarak sondaj çamuru kullanılmışsa, kuyular temiz su ile yıkanacaktır.
- 9.1.5. Kuyu inşasının tamamlanmasından sonra kuyu geliştirilecektir. Kuyunun geliştirilmesi kompresörle ve kapalı olarak VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi)'nin özel talimatına uygun şekilde yapılacaktır. Ayrıca VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) asitle, dinamitle, pistonlu çalışma ile jet ile ve aşırı pompajla geliştirme de isteyebilir. Bu gelişmeler de VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi)'nin özel talimatlarına uygun şekilde yürütülecektir.
- 9.1.6. Yıkama, kuyudan berrak su gelinceye kadar sürdürülecektir. Ancak yıkama süresi hiçbir şekilde 8 saatten ve yıkama suyu miktarı 50 m<sup>3</sup>'ten az olmayacaktır. VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) yükleniciden yıkamanın uzatılmasını veya tekrarını isteyebilir.
- 9.1.7. Yıkama, tijler içinde ve çamur pompası ile su basmak suretiyle olacaktır. Su basılması sırasında dizi Kelly ( köşeli boru )boyunca hareket ettirilecek ve akiferin her seviyesinin yıkanmasını temin gayesiyle diziye tij ilaveleri yapılacaktır.
- 9.1.8. Yüklenici tüm inkişaf çalışmasını kompresörle yapılacak, pompa ile yapılması kabul edilmeyecektir.
- 9.1.9. Kuyuda ki tüm işlemler tamamlandıktan sonra (çakılama,yıkama,inkişaf vb) berraklaşan kuyu içerisine renkli yeterli net görüntü alabilecek çözünürlüğe sahip en az IP68 koruma sınıflı kuyu içi kamerasıyla kuyu tabanına kadar görüntü



alınacaktır. Alınan görüntü dijital ortamda kayıt altına alınıp idareye teslim edilecektir. Kamera en az 10Watt ışık gücünde ve 300m. kapasiteli olmalıdır.

- 9.1.10. Yıkama esnasında aşağıda belirtilmiş teçhizat ve yıkama maddeleri kullanılacaktır.
- Fıskırtıcı ( Su) jet
  - Çalkalama pistonu
  - Sıva eritici maddeler (polifosfat nevinden)

## 10.POMPAJ (KUYU SU VERİM) TESTLERİ

- 10.1.1. İnkişaf işlemi tamamlanan kuyu uygun pompa ve kolon borusu ile tecrübe edilecektir.
- 10.1.2. Sahada test esnasında gerekli tüm sökme takma aygıtları, boru tesisatı, vana, dirsek ,deveboynu, pompanın arızalanmasını önleyecek elektrik panosu ekipmanları ve frekans konventörü hazır bulundurulacaktır. Her türlü mekanik ve elektrik tesisatı yükleniciye ait olacaktır.
- 10.1.3. Yüklenici yapılacak kuyu geliştirmede kuyu ölçümleri için (loglama) pompaj deney formu ve hidrolik kuyu özelliklerini bir rapor halinde verecektir.
- 10.1.4. Pompa Düzenegi kurulduktan sonra vana hassasiyetinin belirlenmesi için 4 saate kadar kalibrasyon testi yapılabilecek olup bunun akabinde yükselim beklenip test aşamasına geçilecektir. Pompa testi iki aşamadan oluşacaktır. İlk aşama kademeli pompa testi olup bu testte pompa 8-16 saat boyunca farklı debilerde çalışacaktır. 8-16 saatlik kademeli pompajın ardından su seviyesinin tekrar statik hale yükselmesi beklenecek ve yükselimin tamamlanmasının ardından ikinci aşama olan sabit debili pompa testine geçilecektir. Bu test uzun süreli (72 saat) pompaj ve yükselimin beklenmesi şeklinde yapılacaktır.
- 10.1.5. Kontrol heyeti verdiği basma yüksekliğinde ve kuyu su kapasitesinin (özgül verim) en az %30 kadar fazlası debiye sahip pompa ile test edilecektir. Gerekli görüldüğünde kurum bu oranı %50 ye çıkarabilir.
- 10.1.6. Kontrol heyeti yükleniciden belirli seviyelerde su tecrübesi isteyebilir. Bu hallerde kuyu geçici olarak teçhiz edilerek test yapılacaktır. Bunun için ayrıca bedel ödenmez.
- 10.1.7. Kontrol Heyeti bazı hallerde su kimyasal analizlerinin neticesine göre kuyunun iptalini isteyebilir. Yüklenici daimi teçhiz öncesinde, kuyuda fiziksel ve kimyasal analizlerinin yapılabilmesini sağlayacak tedbirleri alacaktır.
- 10.1.8. Veriler dijital olarak toplandığı için kuyu davranışları kuyu tamamen temizlendikten sonra İdare merkezden izleyip test süresine kendi karar verecektir. Bu süre 72 saatten az olmayacaktır.
- 10.1.9. Son su verim tecrübesinden sonra takım inilerek dolgu kontrolü yapılacaktır. Kuyu tabanında birikecek dolgu kuyu derinliğinin %5'ini geçerse temizlenecektir.
- 10.1.10. Yüklenici test esnasında yapılan test işinden anlayan teknik personel ve test sonuçlarından sorumlu bir jeoloji mühendisi test süresi boyunca hazır bulundurulacaktır.



- 10.1.11. İnkişaf işlemi tamamlanan kuyuya pompa tecrübesi için max. 50 lt/sn su çekebilen dik milli derin kuyu pompası veya dalgıç pompa indirilecektir. Pompa tecrübesi sabit debili, kademeli orifis ( akışkan hızıyla debi belirleme) veya debimetre ile yapılacaktır. Bu süre kesinlikle 72 saatten az olmayacak ve tecrübe işlemine 72 saat boyunca ara verilmeyecektir. Pompa tecrübesi esnasında belirlenen değerler yüklenici firma mühendisi tarafından pompa tecrübesi formlarına yazılacaktır. İdareye teslim edilecektir.
- 10.1.12. Kuyuya mevcut debiye uygun pompa ve ek parçaları temini ve montajı yüklenici tarafından gerçekleştirilecektir.
- 10.1.13. Test sırasında jeneratörün durması veya yükselimin beklenmesi sırasında çekvalfin su kaçırmaması durumlarında, su seviyesi testin başlangıç haline gelene kadar beklenerek ve test iptal edilecek, pompa testi süreci en baştan tekrarlanacaktır.
- 10.1.14. Artezyen kuyularda da özel talimatına uygun olarak pompa tecrübesi yapılacaktır. Tecrübe sonunda kuyuda biriken kumlar temizlenecektir.

## 11.TERK EDİLECEK KUYULAR

- 11.1.1. Belirlenen kuyulardan ilk açılacak olanda uygun verim ve kalite elde edilmemesi halinde 2. kuyunun işlemlerine başlanacaktır. Açılan kuyuda su veren tabakanın bulunmadığı delme esnasında alınan numunelerden anlaşılır veya bulunan su yeterli olmazsa veya kalitesi kullanmaya elverişli değilse kuyular terk edilecektir. Hangi kuyunun teçhiz edileceği VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) tarafından tespit edilecek ve bu husus yazılı olarak yükleniciye tebliğ edilecektir. Her ne sebeple olursa olsun teçhiz edilmeden terk edilecek kuyular VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi)'nin lüzum gördüğü şekilde tamamen kil veya toprakla doldurulacak ve kuyu ağızları üst seviyesi zeminle bir olmak üzere 1m.x1m.x0,5m. ebadında yerinde dökülen bir beton plakla kapatılacaktır. Yüklenici terk edilen kuyular için de madde 12'de belirtildiği şekilde kati projeleri hazırlayacak ve bunlar üzerinde kuyunun kapatılma ve dolgu şekli gösterilecektir. Kapatılan kuyular idarece iptal edilmiş sayılacak ve herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Açılan kuyularda verim **2 lt/sn' den daha az kuyular** kuru kabul edilecek olup yükleniciye **teçhiz ve kuyu ağzı için ödeme yapılmayacaktır**. Kuyu bedelinin %25'i ödenecektir.

## 12.KUYU AĞZININ DÜZENLENMESİ

- 12.1.1. Çakılama, yıkama ve üst tecritten sonra, kuyu ağzı da yapılmak suretiyle kuyu inşası tamamlanacaktır.
- 12.1.2. Daimi teçhiz borusunun yanından düşeyle 30° açı yapacak şekilde en az 2'' çapında rasat borusu kaynatılarak ağzına kör tapa konulacaktır.
- 12.1.3. Çakılama işleminin sonunda çakıl zarfı içinde kalacak şekilde kuyu ağzına VASKİ (İdare) tarafından belirlenen uzunlukta en az 75 mm. çapında takviye borusu yerleştirilecektir.
- 12.1.4. Çakıl zarfının hemen üstüne en az 50 cm. kalınlıkta kil tampon konulacaktır.
- 12.1.5. Daimi teçhiz borusu simetri ekseni olacak şekilde kuyu ağzı 2 x 2 x 0,5 m. ebadında kazılacak ve buraya beton dökülecektir. Beton üst seviyesinden itibaren daimi teçhiz borusu en az 50 cm. çakıl ikmal borusu en az 20 cm. yüksek olacaktır.



- 12.1.6. Kuyu başındaki işlemlerin tümü bitirildikten sonra; daimi teçhiz borusu ağzına bir kapak kaynatılacak, çakıl ikmal borusu ise kör tapa ile kapatılacaktır.
- 12.1.7. Artezyen kuyularda, kuyu ağzına T şekilli bir akıtma başlığı yapılacak ve bu başlık uygun bir vana ile teçhiz edilecektir. Ayrıca daimi teçhiz borusu üstüne bir kapak kaynatılacak, kapağın merkezinde kör tapa ile kapatılmış 50 mm.'lik bir nipel bulunacaktır.

### 13.MAKİNA PARKI

#### 13.1. Sondaj Makineleri:

Yüklenici firma havalı/rotary sistemde çalışmaya uygun en az 2 adet sondaj makinesi bulunduracaktır. İdare gerekli gördüğünde sondaj makinesi sayısını arttırabilir. Çakma tabir edilen makine kullanılmayacaktır. Yüklenici firmanın şartname ve eklerindeki hükümlere uygun, ön projeyi gerçekleştirebilecek kapasiteye haiz sondaj makineleri hususunda idare ile mutabakat temin etmesi zorunludur. Bunun için, sondaj makinelerinin aşağıdaki bilgilere haiz bir bildirim listesini belgeler amortisman defterinde kayıtlı olduğunu göstererek noter tespit tutanağı ya da yeminli mali müşavir veya serbest muhasebeci mali müşavir raporu ile tevsik edilip teklif kapsamında yüklenici tarafından sunulması zorunludur. İşin büyüklüğüne bağlı olarak idare tarafından istenilen makine ve her türlü ekipman yüklenici tarafından temin edilmek zorundadır. Yüklenici istenilen ikinci, üçüncü veya daha fazla makineyi kiralayarak çalıştırabilir, ancak alt yüklenici çalıştıramaz. Kiralanan makinelerin sözleşmesini idareye sunmak zorundadır. Aksi takdirde yükleniciye Özel Hükümler 1. Maddesi uygulanacaktır.

- Cinsi,
  - Marka ve Tipi,
  - Motorların güçleri ve hangi sistemi tahrik ettikleri,
  - Vinç kapasitesi,
  - Çamur pompası tipi max. basıncı ve verimi,
  - Çap ve derinlik kapasitesi; İdarece kuyu projesinde belirtilen en fazla çapın en az bir üst çap seviyesinde kuyu açabilmelidir. İdarece kuyu projesinde belirtilen en fazla derinliğin en az % 40'ı kadar daha derin kuyu açabilmelidir.
  - Makine beraberindeki teçhizat ve ekipman listesi,
  - Taşıyıcı ve varsa çekici cins, marka ve tipi,
  - Taşıyıcı makinesi toplam ağırlığı,
  - Sondaj makinesi toplam ağırlığı,
  - Makine ve beraberindeki teçhizat ve ekipman listesi.
- İdarenin gerekli gördüğü her türlü makineleri yüklenici tedarik etmek zorundadır. Bunun için idareden ek ücret talep edemez.

#### 13.2. Yardımcı makine ve ekipmanları;

Yardımcı makine ve ekipman adetleri sondaj makinelerinin çalışmalarını aksatmayacak sayıda olacaktır.

- Oksijen kaynak takımı
- Elektrik kaynak cihazı ve ekipmanı
- Jeneratör, test pompası ve ekipmanını çalıştıracak güçte olacaktır.
- Kompresör, Kondüktivite cihazı



- e) Su Tankeri (min. 5 m<sup>3</sup>)
  - f) Dik milli derin kuyu pompası (Hm = 150 m. Q = 5 - 50 lt/sn)
  - g) Dalgıç derin kuyu pompası (Hm = 200 m. Q = 5 - 50 lt/sn)
  - h) Kolon borusu en az (Çapı 3" , boyu en az 200 m.)
  - i) İnkişaf Takımı( Çap 4" , boyu en az 200 m.)
  - j) Orifis takımı, Çamur(Viskozite ve yoğunluk) ölçü aletleri
  - k) Debimetre ( 2 Adet ), Stabilizer (Kuyu Sapmalarını önlemek için)
  - l) İkaz ledli, düdüklü ve şerit metreli su seviye ölçme aleti ( min. 150 m.) ( 2 Adet )
  - m) Fışkırtıcı jet
  - n) Numune Sandığı ( 250'lik)
- İdarenin gerekli gördüğü her türlü yardımcı ekipmanı yüklenici tedarik etmek zorundadır. Bunun için ek ücret talep edemez.

#### 14. PLAN FORM VE RAPORLAR:

##### 14.1. Pompa Tecrübesi Formu:

Her kuyudaki pompa tecrübesi esnasında suda meydana gelen düşüm ve yükselim değerleri yüklenici firma mühendisi tarafından Pompa Tecrübe Formlarına yazılacaktır. Bu formlar her kuyunun bitiminde kontrol ekibine teslim edilecektir.

##### 14.2. Sondaj vardiya defteri:

Sondaj vardiya defteri ve pompa ekipleri iş takip formları, şantiyelerde özel talimatlarına uygun şekilde sondörler ve teknisyenler tarafından işlenecektir. Kuyu inşasının tamamlanmasını müteakip vardiya defteri ve iş takip formları ilk nüshaları toplu olarak VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) ilgililere teslim edilecektir.

##### 14.3. Kuyu Kütüğü:

Her kuyu bittikten sonra en geç iki hafta içinde 7 nüsha kuyu kütüğü tanzim edilerek VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi)'ye teslim edilecektir. 7 nüsha kuyu kütüğü İdare'ce tasdik edildikten sonra üç adeti Yükleniciye iade edilecek, Yüklenici bunların 2 nüshasını, kuyunun hudutları dâhilinde bulunduğu VASKİ (Van Su ve Kanalizasyon İdaresi) Genel müdürlüğü İçmesuyu Daire Başkanlığı'na verecektir.

Kuyu kütükleri özel talimatına göre tanzim edilecek, kuyu logları metrik sisteme göre hazırlanacak sadece çaplar inç olarak gösterilecektir.

##### 14.4. Vaziyet Planı:

Açılan kuyuların yerleri her proje mıntıkası için ayrı ayrı olmak üzere çizilecek, azami 1/100.000 veya 1/25000 ölçekli haritalar üzerinde gösterilecektir. Bu haritalarda kuyuların yerleri, cinsi, derinlikleri, teçhiz seviyeleri, azami verimleri, kuyu tabii zemin rakımları ve numaraları ile her mıntıkada bulunan, yol, demiryolu, köy, kasaba, varsa enerji santralleri, fabrika ve şehirler gösterilecektir.

##### 14.5. Kati Proje:

Kuyu ön projesinde belirtilen formasyon derinlik ve kalınlıklarında veya akifer karakteristiklerinde kısmi değişiklikler yapılması sonucu; kuyunun inşa ölçüleri





ön projeden farklı olabilecektir. Bu değişiklikler ve nedenleri de göz önünde tutularak, kuyunun inşasını müteakip bir kati proje yapılacaktır. Kati projede ön projede konu ve hesapların hepsi yer alacaktır. Ön proje yüklenici tarafından hazırlanacaktır.

#### **14.6. Tatbik Projesi:**

Her kuyu bittikten sonra yüklenici, o kuyu için bir tatbik projesi hazırlayacaktır. Bu projeler üzerinde, kullanılan sondaj makinesi, tipi, modeli, kuyu yerleri, delik, boru filtre ve çakıl çapları, derinlikleri, kuyu kotları, satıhtan itibaren bütün tabakaların cinsi, özellikleri, tabaka kalınlıkları, su veren tabakaların alt ve üst seviye kotları, teçhiz malzemesinin cinsi, boyları, çakılama, inkişaf, pompa tecrübeleri, su tahlilleri gibi önemli hususlar gösterilecektir.

#### **14.7. Su Analiz Raporu**

Kuyudan alınan üzerine etiketi yapıştırılmış olan su numunesi bekletilmeden en yakın il sağlık laboratuvarına götürülecek, içmesuyu kriterlerine uygun olması için yapılan tüm analizler ( kimyasal, bakteriyolojik vb. ) yapılacaktır. Analizler kuyu tecrübesi yapıldıktan sonraki 15 (on beş ) gün içerisinde idareye resmi olarak teslim edilecektir. Kurum gerek gördüğü takdirde analizin tekrar yapılmasını talep edecektir. Yüklenici su analizi için ek ücret talep edemez. Ayrıca su analiz sonucu teslim edilmeyen kuyuların ödemesi yapılmayacaktır.

### **15.KUYULARDAN JEOFİZİK LOG ALINMASI İLE İLGİLİ ÖZEL HÜKÜMLER**

#### **15.1. Jeofizik Rezistivite Etüdü İle İlgili Hükümler**

##### **15.1.1. Etüdün ve Cihazın tanımı:**

Jeofizik Rezistivite etüdünde yere akım verilerek potansiyel farkı ölçüleri alınır. Yerin içindeki farklı fiziksel özelliklere sahip litolojik ortamların elektrik akımını geçirme özelliklerinin farklı oluşu esasına dayanan bu usulde yeraltının zahiri rezistivitesi (görünür özdirenç) hesaplanır ve elde edilen sonuçların özel tekniklerle değerlendirilmeleriyle bu ortamların özel kalınlık, nitelik ve nicelikleri tespit edilir. Yeraltı geometrisi belirlenir. Jeofizik rezistivite etüdü doğru veya alternatif akım ile çalışan bir cihazla yapılır. Cihazda bir güç kaynağı, bir verici bir de alıcı ünite bulunur. Güç kaynağı olarak batarya, akü veya jeneratör kullanılır. Akım elektrotları vasıtasıyla yere bir I akımı verilecek potansiyel elektrotları arasındaki V potansiyel farkı alıcı üniteden okunarak, uygulanan metoda bağlı formüllerin tatbiki ile zahiri rezistivite (görünür özdirenç) değerleri hesaplanır.

##### **15.1.2. Cihazla ilgili hükümler:**

Cihaz, araştırma derinliğine nüfuz edebilecek özellikte olmalıdır. Seçilen elektrot aralığı için uygulanan akımın meydana getireceği potansiyel, alıcı tarafından hassasiyetle okunabilecek değerde olmalıdır. Alıcı tarafından okunan potansiyel farkının çok küçük olması halinde, ya akım şiddeti ya da potansiyel elektrotları açıklığı artırılmalıdır. Güç kaynağındaki voltajın gereğinden düşük olmamasına dikkat edilmelidir. Kullanılacak aletin teknik kataloğundaki ayrıntılara aynen uyulmalıdır. Kablolar, etüde başlamadan önce kontrol edilerek kopma veya standarttan farklı durumları düzeltilmelidir. Arazide giderilebilecek arızalar için, cihazla ilgili yedek üniteler bulundurulmalıdır.

##### **15.1.3. Etüdün uygulanması ile ilgili hükümler**

(Su Sondajı Teknik Şartnamesi ) 14/16

Etüde başlamadan önce, sahada yapılmış çalışmalar gözden geçirilmeli, önce 1/25000 lik veya uygun ölçekli haritalar üzerinde tespit edilen ölçü noktalarının araziye aplikasyonları yapılarak konumları ve kotları belirlenmelidir. İstenen araştırmaya uygun teknik metot tespit edilip, yeterli eleman temin edilerek arazi ekibi oluşturulmalıdır. Her okuma değeri uygulanan tekniğe ait ölçü karnesine anında kaydedilmelidir.

#### 15.1.4. Değerlendirme ile ilgili hükümler

Aletin verici ünitesi tarafından yere uygulanan I akımının meydana getirdiği potansiyel farkı, alıcı ünite vasıtası ile ölçülerek okunan değerler ölçü karnesine kaydedilmeli veya hafızalı cihazlar tarafından hafızaya veya magnetik banda alınmalıdır. Hesaplanan zahiri rezistivite değerleri elektrot açıklığının fonksiyonu olarak çift logaritmik kağıda çizilmek suretiyle elektrikli sondaj eğrileri veya milimetrik kağıda grafikleri çizilmek sureti ile yatay profil eğrileri elde edilmelidir. Litolojisi bilinen kuyu başlarında veya mostralar üzerinde alınan örnek ölçülerden ve bilinen rezistivite değerlerinden faydalanılarak yeraltı tabakalarının isimlendirmesi yapılmalıdır. Derinlik, kalınlık ve cinsi tayin eden yer altı tabakalarının geometrisini ortaya koyacak kesit ve haritalar hazırlanmalıdır.

#### 15.2. Etüt Yapılan Zeminlerle İlgili Hükümler

- 15.2.1. Arazinin ıslaklık derecesi arazi çalışması esnasında üstten havanın yağışlı olmamasına ve zeminin tamamen ıslak ve güçlüklerin teşekkül etmemesine dikkat edilmelidir. Gölcük ve arazi üzerindeki su birikintileri kablolarda kaçaklara sebep olabilir.
- 15.2.2. Arazinin kuru olması Arazinin çok kuru ve toprak neminin bulunmadığı veya deniz kenarlarında veya kapilaritenin az olduğu iri bloklu çakıllardan teşekkül eden dere yataklarında akım geçirme güçlüğü bulunduğundan bu sahalarda elektrotları yeterli derinliğe kadar çakmalı ve elektrotların diplerine su dökmelidir.
- 15.2.3. Kayalar ve mostralar üzerinde ölçü alınması çalışma sahasında çıplak kayalar veya formasyon mostraları üzerinde ölçü alma durumunda kalındığında kayalar üzeri çamurla sıvanmalı veya tel kafes elektrotları yapılarak kuvvetli güç kaynağı kullanılmalıdır.
- 15.2.4. Sık ağaçlı orman içlerinde maki ve çalılıkların bulunduğu yerlerde düzgün açılım yapılamaması ve ağaç kökleri yeterli akımın yere sürülmesine mani olacağından ölçüye başlamadan önce ağaçlar ve çalılar temizlenmeli; gerektiğinde bir iş makinesi ile yol açılmalıdır.

#### 16. FORMASYONUN YAPISI:

**Alüvyon Formasyon:** Blok, çakıl, kum, silt ve kilden meydana gelen (akarsu yatakları, göllerin taşkın alanları, yamaç molozu) malzemeler ile formasyonların çimentosuz çakıllı, kumlu ve siltli seviyeleri.

**Bloklu Alüvyon Formasyon:** :Alüvyon formasyon içinde, çapı 60 mm'den büyük malzemenin miktarı %20'yi geçerse (idarenin belirleyeceği şekil ve miktardaki karotlu araştırma kuyuları ile tespit edilecektir).

**Çok Yumuşak Formasyon:** Anhidrit, jips, tepeşir, kil.

**Yumuşak Formasyon:** Tüfler, kıltaşı, silttaşı, marn, filiş, manlı kireçtaşı, magmatik ve metamorfik kayaların ayrışmış olanı.



**Orta Sert Formasyon:** Kireçtaşı, şeyl, kumtaşı.

**Sert Formasyon:** Serpantin, arduvaz, kloritli şist, mikaşist, kalkışist, aglomera, fillit, andezit, bazalt, trakit, dasit, dolomit, konglomera, breş.

**Çok Sert Formasyon:** Mermer, kristalize kireçtaşı, gnays, pegmatit, gabro, diyorit, granadiyorit, piroksenit, peridotit, siyenit, monzonit.

**Çok Sert Ve Aşındırıcı Formasyon:** Sileks, granit, kuvarsit, anfibolit, volkan camları

Yukarıda belirtilen formasyon yapılarının sınıflandırılmasına istinaden kontrol mühendisleri tarafından sahadaki numunelerin *litolojik yapısına* bakılarak tutanak haline alınacaktır.

## HİDROJEOLOJİK ETÜD

- 16.1.1. Hidrojeolojik etüt raporu hazırlanırken jeofizik ölçümleri yapılarak bölgede jeolojik yapının araştırılması ile su taşımaya elverişli bölgelerde akiferin yayılım ve kalınlığının tespit edilmesi elektrikli rezistivite ölçümü yapılarak sonuçlar hidrojeolojik etüt raporuna eklenecektir. Su arama belgeleri ve etüt yapımında daireden herhangi bir bedel istenmeyecektir. Bütün sorumluluk yükleniciye aittir
- 16.1.2. Hidrojeolojik etüt raporu hazırlanırken ve sondaj açımında kullanılacak her türlü teçhizat ve teçhiz yapımında kullanılan bütün malzemeler ilgili sondaj firmasına aittir. Yüklenici bu konuda kurumdan herhangi bir talepte bulunamaz.
- 16.1.3. Sondaj yapılacak muhtelif yerlerde idare gerek gördüğü takdirde beş ( 5 ) adet jeofizik ölçüm yapacaktır.

Volkan ERSAVAR  
Elektrotik Teknikçisi

Yusuf FİDAN  
İnşaat Teknikeri

Didem AYDIN  
Jeolojik Mühendisi