

**TC.  
KIRŞEHİR VALİLİĞİ  
İL ÖZEL İDARESİ**

**KIRŞEHİR – ÇİŐEKDAĐI İLÇESİ BULAMAÇLI JEOTERMAL  
SAHASINDA 1 ADET JEOTERMAL ÜRETİM SONDAJ KUYUSUNUN  
AŐILMASINA AİT TEKNİK ŞARTNAME**

## 1. İŞİN KONUSU ve KAPSAM

Kırşehir-Çiçekdağı İlçesi Bulamaçlı Jeotermal Sahasında 1 adet toplam 240 metre derinliğinde ( ± %20 artırılabilir veya azaltılabilir ) jeotermal üretim sondaj kuyusu, İdarenin ve ihaleyi alan Yüklenici tarafından görevlendirilecek mühendislerin gözetiminde, bu teknik şartname ve ekindeki detay kuyu donanımı ve benzer olabilecek sondaj kuyu loğu bilgileri doğrultusunda açılacaktır.

Çalışma süresince İdare ve Yüklenici tarafından görevlendirilecek teknik danışman (Jeoloji mühendisi veya petrol mühendisi) kontrol teşkilatı marifetiyle kuyunun açılmasında ki operasyonel işlemlerin her safhasında çalışmayı kontrol ve müdahale etmeye yetkilidir. Buna karşılık yüklenici firma (kuyuların açılması sırasında operasyonel işlemlerini gerçekleştirecek firma), görevlendirilecek teknik danışmanlar ile operasyonel işlemlerde karşılaşılabilecekleri her türlü durumu görüşüp karara bağlayabilecekleri yetkili bir teknik personeli, kuyu açmada operasyonel çalışmalar süresince sahada bulunduracaktır. Sözü edilen jeotermal sondaj üretim kuyusunun açılması işlemleri bitene kadar geçen sürede ortaya çıkabilecek şartnamede belirtilmeyen konularda İdarenin görüş ve talimatına göre uygulama yapılacaktır.

## 2.İŞ YERİ TESLİMİ VE İŞE BAŞLAMA

Sözleşme imzalandığı tarihten sonra İdare yetkililerince sondaj kuyusunun lokasyon yerleri gösterilecek ve yer teslim tutanağı düzenlenecektir.

## 3.İŞ PROGRAMI

İşin süresi toplam 150 gündür. Yüklenici kendisine gösterilen lokasyonda kuyu açma çalışmalarını verilen zaman aralığında bitiremediği takdirde (mücbir sebepler hariç) kendisine sözleşmede teklif ettiği bedelin her 1 gün için % 0,5 oranında gecikme cezası uygulanacaktır. Yüklenici süre bitimini takip eden 15 gün içinde de çalışmalarını tamamlayamadığı takdirde sözleşme tek taraflı olarak İdare tarafından fesih edilebilir.

## 4. TEKNİK ÖZELLİKLER

**4.1.** Sondaj lokasyonunun aplikasyonu İdare tarafından yapılacaktır. Lokasyon yerinde doğabilecek sorunlar nedeniyle yeni Lokasyon; İdare yetkililerinin uygun gördüğü yakın bir yer olacaktır. Açılacak jeotermal üretim sondaj kuyusu teknik şartnamede belirtilen normlara uygun şekilde işverenin, teknik danışmanların direktifleri doğrultusunda açılacaktır.

**4.2.** Sondaj lokasyona ulaşmak için gerekli yol Yüklenici tarafından yapılacaktır. Diğer kuruluşlarla ruhsat haklarından doğabilecek sorunlar İdare tarafından çözülecektir.

**4.3.** Kulenin oturacağı lokasyon beton platformu ve çamur havuzlarının konumu, sahaya her türlü ikmalin ve uzun araçların saha içinde rahatça manevra yapabilmesini sağlayacak şekilde planlanacaktır. Sondaj çamur havuzları 4x3x2 boyutlarında dikdörtgen prizması şeklinde düzgün durumda 2 adet açılıp tabanına beton atılıp, etrafı briketle örülecek ve su sızdırmaması için havuzların içi sıvalanacaktır.

**4.4.** Kuyu başı çukuru (Cellar) içine her türlü vana, preventer, expansion spool, spool vanaları gibi ekipmanın kolayca monte edilebileceği ebatlarda (en, boy ve yükseklik) olacaktır. Celların tabanında su veya çamur birikmesini engelleyecek şekilde drenaj sistemi

yapılacaktır. Kuyu başı dizaynı 2 adet 2 1/2" çapta spool vanaları master vanaya monte edilmiş şekilde üretim borusuna montelenmiş ve master vananın üzerine BOP (en az 40 bara dayanıklı blowout preventer monte edilecektir. Master vana, spool vanaları ve BOP'un tedariği yüklenici firmaya aittir.

**4.5.** Çamur havuzu veya tank sayısı en az 2 ( optimum 3) adet olmalı ve toplam havuz (tank) kapasitesi 7.2 maddede belirtildiği gibi 48 m<sup>3</sup>ten az olmayacaktır. Yanı toplam kuyu hacminin 1,5 katı kapasiteden az olmamalıdır.

**4.6.**Sondaj kuyusu çalışmaları başlamadan önce tüm araç, ekipman, şantiye ofisleri ve çamur havuzları hazırlandıktan sonra çalışma sahası etrafı çevrilerek güvenlik alanı oluşturulup şantiye sahasına giriş çıkışlar kontrollü bir şekilde yapılacaktır.

**4.7.**Yüklenicinin makine ve ekipmanları lokasyonda hazır etmesinden sonra sahada bulunan makine ve ekipmanların şartnameye uygunluğu kontrol teşkilatı tarafından kontrol edilip uygun görülmesi halinde işe başlanılacaktır. Ancak teknik şartnamede belirtilen makine ve ekipmanların lokasyonda hazır edilmemesi halinde iş başlatılmayacaktır.

## **5. ÇALIŞMA ŞARTLARI, PERSONEL, ARAÇ VE ŞANTIYE OFİSİ**

**5.1.** Sondaj kuyusu açma çalışmalarının doğası gereği çalışmalar vardiyalı olarak 24 saat ve 7 gün kesintisiz olarak sürdürülecektir. Yüklenici sorumlu bir teknik eleman, sondör ve yeteri kadar işçi personel bulundurmak zorundadır. Hizmet süresi boyunca sondaj alanında teknik işleri takip edebilecek, kontrol teşkilatının teknik takibinde muhatap olacak deneyimli jeotermal sondaj ile ilgili çalışmış en az bir adet jeoloji mühendisi, 2 adet sondör ve yeterli sayıda işçi bulunduracaktır. İstenilen teknik personelin diploma ve gerekli belgeleri ihale dosyasında sunulacaktır. Sondaj sırasında gerekli her türlü koruyucu melbusat (Baret, iş eldiveni, çelik burunlu bot, çizme, tulum, kuleciler için emniyet kemeri v.s.) personel sayısına göre yeteri miktarda olacak ve personelinin bu donanımı sondaj sırasında kullanması sağlanacaktır.

**5.2.** İş güvenliği yönünden gerekli uyarı tabelaları yeterli sayıda olacak ve sondaj kuyuları mahallinde her yerden kolayca görülebilecek yerlere konulacaktır. Yüklenici, hizmet işlerinin yapımı sırasında doğabilecek kaza hasar ve zarara karşı gerekli her türlü emniyet ve güvenlik önlemini ve tedbirlerini alacak ve uygulayacaktır. Yüklenici, iş sırasında işçilerin çalışmalarında iş kanunları ve ilgili yönetmelikleri hükümlerinin uygulanması, ayrıca yapılacak bütün çalışmaların yine iş kanunları ve ilgili yönetmeliklerine (İşçi Sağlığı Güvenliği, Sağlık ve Güvenlik Tüzükleri, Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, İşçi Güvenliği Tüzüğü, Yapı işlerinde İşçi sağlığı ve iş güvenliği Tüzüğü, Ağır ve Tehlikeli İşler Tüzüğü ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tebliğlerine) uygun olarak yürütülmesi ile bütün hususlara titizlikle uyulmasının sağlanmasını yerine getirmekle yükümlüdür. Aksi durumlarda iş esnasında (öncesinde ve sonrasında da dâhil) meydana gelebilecek her türlü kazalardan ve bu kazaların sebep olacağı idari, hukuki, mali ve hayati bilumum neticelerden doğrudan doğruya yüklenici sorumludur (mesuldür). Yüklenici, işçilerin her türlü haklarının ödenmesinde, iş Kanunu ve Sigorta Kanunu hükümlerini uygulamak ve gereğini yerine getirmek zorundadır.

**5.3.**Yüklenici, çalışma yapılan bütün alanlarda (iş yerinde, arazide vb.) gerek çalıştırdığı işçilerin sağlıklı ve güvenli çalışabilecekleri gerekse diğer kişilerin kendileri veya mallarının

emniyeti ve güvenliklerini sağlamak zorundadır. Aksi hallerde olabilecek ve doğa bilecek bütün kazalardan, hasarlardan, zarar ve ziyandan, 3. şahıslara verilebilecek zararlardan doğrudan doğruya yüklenici sorumludur.

**5.4.**Kontrol mühendislerinin sahaya ulaşmaları ve koordinasyon için gerekli araçlar yüklenici tarafından sağlanacaktır.

**5.5.**Yüklenici teknik danışmanların çalışma yapacağı şantiye ofisinin tedarikinden sorumludur.

## **6. SONDAJ MAKİNASI, DONANIM (EKİPMAN) ve MALZEME ÖZELLİKLERİ**

**6.1.**Sondaj makinesi ve ekipmanları tüm donanımları ile eksiksiz ve makine kapasitesi öngörülen maksimum derinlikteki takım ağırlığını %25 fazlası ile taşıyabilecek kapasitede olacaktır. Ağırlık saati, sirkülasyon basınç manometreleri, viskozmetre ve ağırlık saati gibi hayati önem taşıyan donanımlar makine üzerinde mevcut ve faal durumda bulunacaktır. Sondaja başlayan makine kuyuyu bitirecek çok zaruri nedenler meydana gelmedikçe operasyonel işlemlerin belli bir aşamasında makine değişimi olmayacaktır.

**6.2.** Sirkülasyon pompası, başlangıcından sonuna kadar kuyuda gerekli olan debi ve sürtünme basınç kaybı değerlerini karşılayabilmeli, kontrolsüz geliş yapmaya çalışan kuyunun (blow out) susturulmasını sağlayacak basınç kapasitesinde olmalıdır. Sirkülasyon pompasının pistonlu tipte ve iki adet olması gereklidir. Pompalara ait değişik çapta gömlek, piston lastiği, rot, klepe gibi yedek malzemeler sondajda yeterli miktarda stok olarak bulunmalıdır.

**6.3.** Sondaj sıvısının hazırlanmasında kullanılacak suyun pH derecesi uygun olacaktır. Yine sondaj sırasında kullanılacak bentonit, borular, çimento, çamur katkı maddeleri TSE standartlarında olacak ve tüm bu malzemelerin temini ile lokasyona nakli yüklenici tarafından yapılacaktır. Zaman kaybına neden olmamak ve kuyunun beklemeye geçmesini önlemek açısından gerekli malzeme operasyondan önce temin edilip sondaj mahallinde bulundurulacaktır.(Örg: Boru çimentolaması öncesi gerekli çap ve uzunlukta boru, çimentolama başlığı, casing shoe, float shoe, alt tapa ve üst tapa, centralizer... gibi)

## **7. SONDAJ ÇALIŞMASI**

**7.1.** Sondajlar dik olarak yapılacak olup, sondajın derinliği muhtemel logda öngörülen metrajdan  $\pm$  % **20** farklı olabilecektir. Eğim ölçme cihazı sondajda sürekli bulundurulacak ve kontrollerin yetkililerinin talebi halinde istenen derinliklerde kuyunun eğimi ölçülecektir.

Sondaj derinliği öngörülmüş jeolojik veriler göz önüne alınarak belirlenmiştir. Sondaj devam ederken ortaya çıkacak beklenmedik jeolojik bulgular ve kontrollerin jeolojik yorumu sonucunda verilecek kararlar sondaj derinliğinde azaltma veya artırma yolunda değişikliğe gidilebilecek, kuyunun bitirilmesi kararı verilmedikçe kuyudaki ilerleme durdurulmayacaktır.

**7.2.** Olası kuyu logu dikkate alınarak, kuyuda ilk aşamada en geniş çap 17<sup>1/2</sup>" çap olacaktır. Sapmaya meydan vermemek için formasyona bağlı olarak delme işlemi 8<sup>1/2</sup>", 12<sup>1/4</sup>", 17<sup>1/2</sup>" çaplarla, 12<sup>1/4</sup>", 17<sup>1/2</sup>" çaplarla ya da doğrudan 17<sup>1/2</sup>" çap uygulanacaktır. Sapmayı minimumda tutmak ve boru inişinde problem yaşamamak için delme ve genişleme yapılan her aşamada takım dizisinde reamer ve stabilizer mutlaka bulunacaktır.

... M.ye gelindiğinde (Kesin derinliği idare yetkilileri belirleyecek), kuyuya 14" (356mm) çapında, 8 mm et kalınlığında Spiral kaynaklı kapalı boyutundaki kapalı boru tespit edilen derinliğe indirilecektir. Boru arkası; içerisinde %30–40 oranında SİF katılmış, 1,65-1,80 gr/cm<sup>3</sup> yoğunlukta portlant çimento şerbeti ile yüzeye kadar çimentolanacaktır. Çimento şerbetinin basılma debisi anülüste türbülans akışı sağlayacak miktarda olmalı ve çimentonun boru ile sıkı bağ yapmasını sağlamak üzere kuyu cidarındaki bentonit sıvasını uzaklaştırmak için çimento basımı öncesi kuyuya 3–4 m<sup>3</sup> yıkama suyu basılacaktır. Çimentolama işleminde, çimento şerbetinin ötelenmesi çimento şerbetinin yüzeyde izlenmesi ile son bulacaktır. Çimento şerbetinin yüzeyden izlenmemesi durumunda gerekirse İdare yetkililerinin talebiyle gerekli kuyu içi loglar alındıktan sonra İdare kontrol heyetinin teknik görüşü ile yapılacak işlemlere karar verilecektir. Sondaj sırasında çamur kaçağının olduğu zonlar geçilirse bu zonlar öncelikle kaçak önleme malzemeleri veya tapa çimento ile kapatılacak veya boru çimentolamasında hesaplanan hacmin yüzde olarak belirlenecek fazlası kadar çimento şerbeti hazırlanıp çimentolama yapılacaktır.(Örg: %30 fazla hacim, %40 fazla hacim.....v.b)

Çimentolama sırasında float shoe, alt tapa ve üst tapa kullanılacaktır. Boru inişi sırasında ortalama 40 m.de bir kuyu merkezleme yayı (centralizer) boruya takılacaktır.

Çimentonun yüzeye gelmemesi durumunda kontrollerin talebiyle kuyu içi loglar alındıktan sonra kontrol heyetinin teknik görüşü ile yapılacak işlemlere karar verilecektir.

Çimentoda çökme görülmesi durumunda ise ½" borularla anülüse inilerek çimento tamiratu yapılacaktır.

48 saat çimento prizlenme süresi beklendikten sonra kuyu başına anavana (master valve) ve preventer monte edilecektir. Boruya, ana vana altında uygun bir yere 2(iki) adet 2"lik spool vana karşılıklı olarak yerleştirilecektir. Çimento kesimi sırasında boru içinde klavuzla 10 m kala çimento kesimi durdurulacak ve preventer kapatılarak 150-200 psi basınç ile preventer testi yapılacaktır. Boru arkasında tüm çabalara karşın çimento ile doldurulamayan zon olduğu biliniyorsa bu test yapılmayabilir.

Kuyubaşı ekipmanı montajından sonra kuyuda 12<sup>1/4</sup>" matkapla ilerlemeye devam edilecek... m. derinliğe gelindiğinde (kesin derinliği idare kontrol heyeti belirleyecektir) kuyuya

8 5/8" 200mm) çapında, 6mm et kalınlığında Spiral kaynaklı kapalı (1/3 oranında) ve (2/3 oranında) su girişi olabilecek seviyelere düz filteli olarak 14" borunun en az 4mm altında olacak şekilde Üretim borusu indirilirken 8 5/8" Kapalı borular üstten 8m ve alttan 8m olacak şekilde ortada masif ve su alınamayacak seviyelere (1/3 oranında) ve düz filtreler tespit edilen (2/3 oranında) su girişi olabilecek seviyelere yerleştirilecektir. Filtreler %10 açıklık sağlayacak şekilde her feette 24 adet 2"x1/2" oval delikli) kuyu tabanında 2 m. kapalı üst seviyelerde üretim yapacak zonlara göre kapalı-filtreli kombinasyonu şeklinde dizayn edilecektir. Bu boruların üst ucu 10" boruların alttan en az 2 m içinde olacak şekilde set edilecektir. Kuyu başına monte edilecek vananın özellikleri elde edilen akışkanın sıcaklık ve basıncı göz önünde bulundurularak işverence belirlenecek ve montajın yapılacağı boru çapına uygun olacaktır. Kuyu başı ekipmanlarının sağlanması ve montajı yükleniciye aittir.

Kuyuda kullanılan çamur yoğunluğu ortalama 1.05–1.12 gr/cm<sup>3</sup> olacak, kuyu şartlarından dolayı ağır çamur gerekirse, barit kullanarak gerekli yoğunluktaki çamur hazırlanacaktır. Kaçak oluşması durumunda veya kuyu şartlarında meydana gelen değişikliklerde çamur kimyasalları kullanılacaktır. Vizkozite değeri normal şartlarda 40–60 olacak ancak bu değer kuyu şartlarına göre değiştirilebilecektir. Sondaj sırasında elek veya kum ayırıcı (desander) sürekli çalıştırılacak kum oranının %2 yi geçmemesine özen gösterilecektir.

**7.3.** İş bitimi günlük ilerlemeleri gösterir raporlar (vardiya raporları) yüklenici tarafından İdare yetkilisine teslim edilecektir.

**7.4.** İlerleme sırasında her metrede kırıntı numunesi vardiya sondörü tarafından alınılacak ve tarif edildiği şekilde muamele edilip şeffaf naylon torbalara alındığı seviyelerini gösterir şekilde etiketlenip konulacaktır. Tüm numuneler 1 m. Uzunluğunda, 0,5 m.eninde, 50 göze bölünmüş kaplara, ilerleme metre sırasına göre yerleştirilecektir. İdare yetkilileri tarafından istenilen seviyelerde karot numunesi alınılacaktır.

**7.5.** Sondaj çalışmalarında eldeki tüm imkanlarla çözülemeyecek derecede zorluklar meydana geldiği takdirde, yüklenici bu kuyuyu İdare yetkilisinin bilgisi dahilinde ve bir tutanak ile terk edebilecek, ancak kuyunun yanında bir lokasyonda açacağı yeni kuyuda, terk ettiği derinliğe ulaşmaya kadar yapacağı metraj için ek ücret talep etmeyecektir.

**7.6.** Kuyu determinasyonu ve kuyu loglarının hazırlanması Yüklenici tarafından uzman mühendis tarafından yapılacaktır.

**7.7.**Yüklenici tarafından üçüncü şahıslara sondajla ilgili bilgi verilmeyecek ve numune sandıkları incelettilmeyecektir.

**7.8.** Kuyu açılması sırasında işveren tarafından istenilen seviyede, kuyunun verimini anlamak, kuyu bittikten sonrada kuyunun geliştirilmesini sağlamak amacıyla kompresör ile kuyu tahrik edilecektir. Kuyu bitiminde kuyu, jetleme yapılarak yıkanacak, OMC uygulaması yapılacak, kuyuya basınçlı su uygulanarak ikincil gözenekliliğin geliştirmesi (hidrolik patlatma) sağlanacak, rezervuarın geliştirilmesine yönelik olarak kuyuda rezervuar seviyelerinin kimyasallarla (örneğin %32'lik HCl) gözenekliliğinin artırılması çalışması yapılacaktır. Bu uygulamalar sırasında tüm kimyasallar ve kimyasallama (asit ve asitleme) işlemleri işçiliği ile birlikte yüklenici tarafından sağlanacaktır ve kullanılacak asit miktarı işveren tarafından belirlenecektir. Yapılan kompresör testlerinde kompresörün sağlanması, yine istenilen seviyeden ve çalışma sonunda kuyudan su örneğinin alınmasının sağlanması yükleniciye ait olacaktır.

**7.9.** Kuyunun açılması sağlandıktan sonra kesin olarak kritik debi ve sıcaklığın tespiti için yapılacak olan, kademeli pompa testlerinde uygun pompanın temini ve debi ölçmek için gereken uygun düzeneğin hazırlanması yükleniciye ait olacaktır. Pompa testinin süresi İdare yetkililerince belirlenecektir.

**7.10.** Sondajla ilgili tüm işlemler tamamlandıktan sonra gereken bilgiler bir tutanak altına alınıp çalışmalara son verilecektir.

**7.11.**Atık sondaj çamuru ve kırıntıların sondaj mahallinden uzaklaştırılması ve tanımlanacak bir yere dökülmesi yüklenici tarafından yapılacaktır.

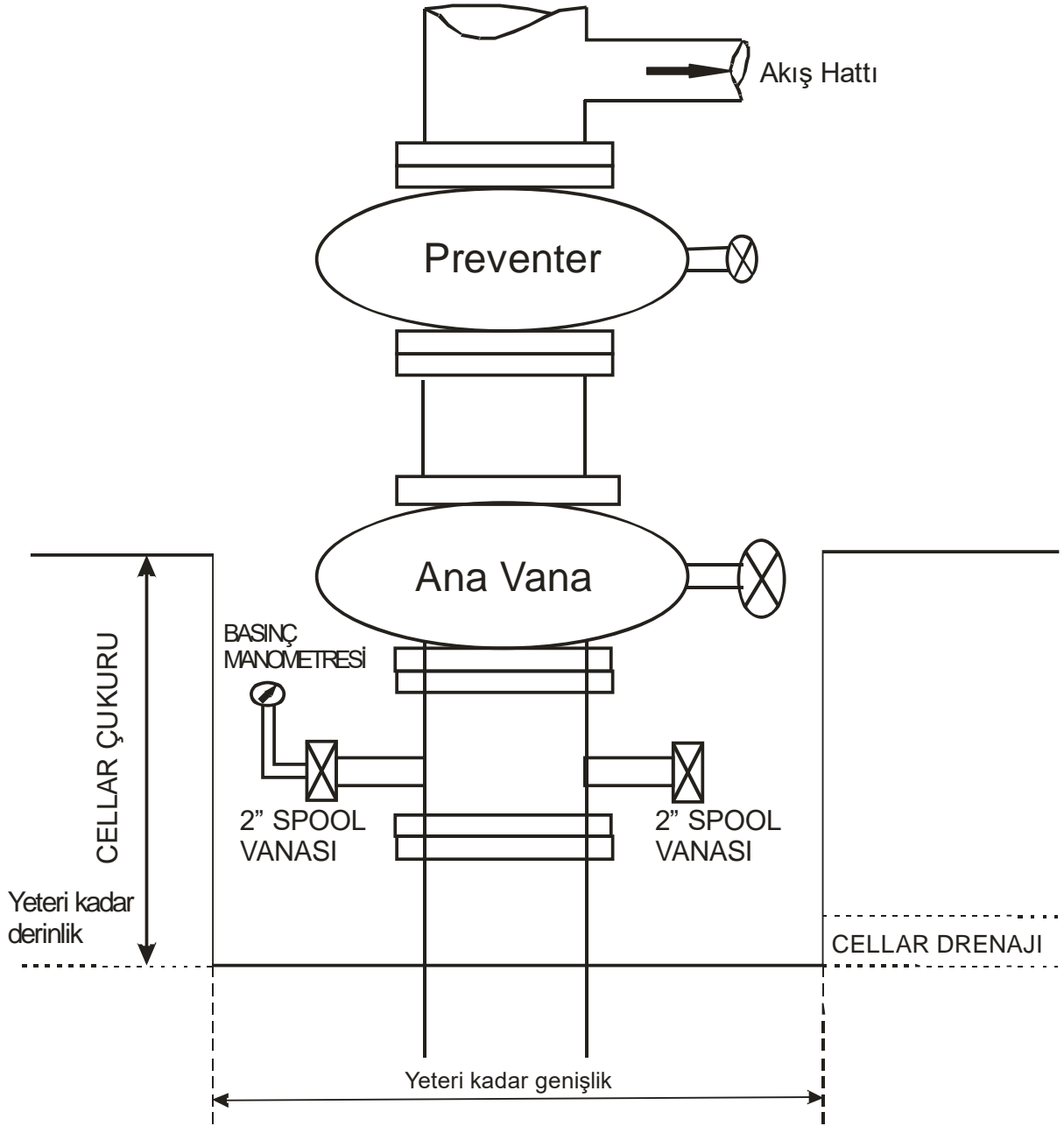
**7.12.** Sondaj sırasında İdare tarafından gerekli görüldüğü yerlerde jeofizik kuyu logları alınacak olup bu konuda yüklenici her türlü kolaylığı gösterecek ve sorun çıkarmayacaktır. Yüklenici bununla ilgili İdareden herhangi bir ek ücret talep etmeyecektir.

**7.13.** Sondaj kuyusu açma çalışmaları sırasında çevreye verilecek zararlardan yüklenici sorumlu olacak, İdare ' nin bu konularda hiçbir sorumluluğu olmayacaktır. Yüklenici sondaj kuyularının açılması sırasında su ve çamurun lokasyon çevresine yayılmaması için her türlü gayreti gösterecektir. Bu kabil zararları da tazmin edecektir. Ayrıca lokasyonda çamur havuzu açması durumunda havuzların kapatılmasını, şantiye alanına çekilen güvenlik telinin toplanmasını, şantiye ofisleri ve barakaların yerlerinden kaldırılmasını ve çevre düzenlemesini yapmak zorundadır.

**7.14.** Sondaj bitiminde kuyu başı uygun şekilde muhafaza altına alınacaktır. Çamur havuzları açılmışsa iş bitimi kum, çakıl veya toprak ile doldurulacaktır.

**7.15.** Kuyu bitiminde numune sandıkları sondaj mahallinde İdare yetkilileri ile birlikte tutanak altına alınarak, yüklenici firma tarafından Kırşehir İl Özel İdaresine teslim edilecektir.

# KUYUBAŞI DİZAYNI





## JEOTERMAL SONDAJ PROJESİ

<b>Metre</b>	<b>Litoloji</b>
0 - 4	Traverten
4-9	Kiltaşı ,Marn (Yeşilimsi Renkli Bozuşmuş)
9-48	Killi Kireçtaşı, Çakıltası (gevşekçimentolu )
48-112	Riyolit (açık pembe renkli yer yer altere)
112– 240	Granitik Kayaç

**Metre Delme Çapı**    **Metre**    **Boru çapı**

0– 48    17 ½’’    0-48 14’’ (356mm) çapında, 8mm et kalınlık Spiral kaynaklı kapalı  
48-240 12 1/4’’    44-240 8 5/8’’ (200mm) 6mm Spiral kaynaklı 60m Kapalı 140m Filtreli boru

**SONDAJIN YAPILACAĞI İL: KIRŞEHİR İLÇE : ÇİÇEKDAĞI DERİNLİK:220m ±20**

**SONDAJ SAHİBİ: ÇİÇEKDAĞI BELEDİYESİ. SONDAJ ÖZELLİĞİ: ÜRETİM.**

**SONDAJ NO: ÇB-3 SONDAJ KOORDİNATLARI: y(sağa):626444 x(yukarı): 4385669**

Metre	Litoloji	Metre	Delgi Çapı	Metre	Boru Çapı	Boru Cinsi
0– 4	Traverten	0– 48	17 <sup>1/2</sup> ’’	0-48	14’’	8mm Spiral kaynaklı kapalı
4-9	Kiltaşı ,Marn (Yeşilimsi Renkli Bozuşmuş)	48-240	12 <sup>1/4</sup> ’’	44-240	8 5/8’’	6mm Spiral kaynaklı 60m Kapalı 140m Filtreli boru
9-48	Killi Kireçtaşı, Çakıltası (gevşekçimentolu )					
48-112	Riyolit (açık pembe renkli yer yer altere)					
112– 240	Granitik Kayaç					

# MUHTEMEL KUYU LOGU

