

T.C.
TARIM ve ORMAN BAKANLIğI
DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
3. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
ESKİŞEHİR

ESKİŞEHİR-ALPU
UYUZHAMAM POMPAJ SULAMASI
PROJE RAPORU YAPIMI
ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

Aralık 2022

Eskişehir

ESKİŞEHİR-ALPU
UYUZHAMAM POMPAJ SULAMASI
PROJE RAPORU YAPIMI
ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

1.1 Genel hükümler:

1.1.1 Amaç

Jeoteknik etütlerde; yapımı düşünölen gölet, sulama güzergahı ve diğer su yapılarının jeoteknik etütleri ve doğal yapı malzemeleri etütleri yapılacak, elde edilen bilgi ve veriler ışığında göletin yapılmasına yönelik jeoteknik özellikler ve buna bağlı olarak göletin yapım maliyetinin bulunması amacı ile temel özellikler belirlenecek ve raporları hazırlanacaktır.

Çalışma kapsamında su; pompa ile havuza aktarılacaktır. Pompa binası ve havuz yerinde sondajlar açılarak presiyometre deneyi ve diğer deneyler yapılacaktır. Borulu Őebeke için boru güzergahında Őartnameye göre araştırma çukurları açılarak numuneler alınacaktır. Yapılacak çalışmalara ait işler Őartname sonunda verilmiştir.

1.1.2 Kapsam

Bu amaçla aşağıda belirtilen konularda çalışma yapılacaktır.

- Proje taslağı incelenerek, arazide ön araştırma yapılacak
- Arazide detaylı jeolojik çalışmalar planlanacak ve yapılacak
- Arazide yapılacak araŐtırmalar (doğal yapı malzeme çalışmalarını, temel sondajlar, araştırma çukurları, vb.) planlanacak ve yapılacak.
- Elde edilen sonuçlar DSİ Jeoteknik Etüt Şartnamesi (2016) ve **kontrol mühendisi tarafından verilecek olan Planlama/Proje Raporu Formatına** göre planlama/proje etüt çalışmalarını yapılarak jeoteknik etüt raporu ve doğal yapı malzemeleri raporu hazırlanacaktır.

-İnceleme alanını ve proje ile ilgili olarak Türkiye Deprem Tehlikesi Haritasını ile beraber aletsel ve aletsel olmayan verilere dayanan deprem değerlendirmeleri ve deprem yönünden etkin faylar incelenecektir. Bu amaçla DSİ ve diğer kuruluşların (Bayındırlık Bakanlığı Deprem Araştırma Enstitüsü, Kandilli Rasathanesi, İÜFF ve İTÜ'nün Sismoloji Enstitüleri, vb.) çalışmalarından ve yayınlarından yararlanılacaktır.

1.1.3 Arazi çalışmalarını

Arazi çalışmaları sırasında jeoteknik etüt (gölet ve boru güzergahı) ve doğal yapı malzemeleri (gölet ve boru güzergahı) olmak üzere başlıca 2 ana konu üzerinde durulacaktır. Proje alanı ve çevresinin jeolojik haritalaması yapılacaktır. Kaya birimleri tanımlanacak, fiziksel veya yapısal özellikleri araştırılacaktır. Eklemler, faylar, erime boşlukları ve ayrışma zonları haritaya işaretlenecektir.

Yapı yerleri ve göl alanındaki kaya birimlerinin duraylılık ve su tutma yönünden tanımlaması yapılacaktır.

Toprak örtüsü, yamaç molozu vb. oluşumların kalınlıkları ve duraylılıkları saptanmaya çalışılacaktır.

Vadi tabanındaki alüvyonun kalınlığı, niteliği ve sızdırmazlık durumu belirlenecektir. Organik kil, turba özelliğindeki zemin ile taşıma gücü zayıf zeminlerin varlığı özenle incelenecektir.

Yakın çevredeki kuyulardan yeraltısu durumu araştırılacak ve kaynaklar haritaya işaretlenecektir. Özellikle 10 litre/s'den daha büyük debili kaynaklarda kot ve yerleri belirlenecek düzenli debi ölçümleri yapılacak ve haritaya işaretlenecektir.

Bölgenin depremsel özellikleri konusunda bilgi edinilecektir.

Boru güzergâhı için jeoteknik ve malzeme çalışması yapılacaktır.

Doğal yapı malzemesi için geçirimsiz, geçirimli, filtre, beton agrega ve kaya dolgu ocakları, olanaklar ölçüsünde, öncelikle proje alanı içinde ve yakın çevresinde aranacaktır.

Malzemelerin arazide gözle ve elle yapılan denemeler ile nitelikleri belirlenerek, alınabilecek malzeme niceliği yaklaşık saptanacaktır.

Belirlenen malzeme alanlarının yerleri ve sınırları haritaya çizilecektir. Ayrıca malzeme alanlarına ulaşım ve malzeme alanlarının yapı yerlerine uzaklığı belirlenecektir.

Göl alanından malzeme alınması halinde, su tutma ve duraylılık yönünden sorun yaratılmaması göz önünde bulundurulacaktır.

1.1.4 Jeoteknik proje etüt aşamalarının, planlanması ve sonuçlandırılması

Yukarıda belirtilen çalışmalar baraj/gölet özelliklerine ve İdarenin isteğine bağlı olarak; planlama/proje çalışmaları ve raporları (Jeoteknik Etüt Raporu, Doğal Yapı Malzemeleri Raporu ve Temel Sondaj Raporu) yapılarak kesin proje ve uygulama aşamalarına veri tabanı oluşturulmak amacıyla DSİ'ye sunulacaktır.

Gölet yapı yerleri, sulama güzergâhı ve doğal yapı malzemelerinin olduğu kesimlerdeki detaylı jeoteknik ve malzeme etütleri Danışman tarafından tamamlanacaktır. Jeoteknik (baraj/gölet, sondaj, araştırma çukurları, yarma yerleri ve sulama güzergahı) ve

malzeme alanlarının özelliklerinin aydınlanmasına hizmet edecek araştırma programı Danışman tarafından belirlenecektir.

Bu aşamalarda yapılacak jeoteknik etütlerin kapsamı, yapımı düşünülen su yapısı ve/veya yapıların özelliklerine göre planlanacak ve elde edilecek sonuçlara göre raporlar yazılacaktır.

Projenin ilerleyen aşamalarında projenin değişimi veya başka önlemler alınması gerekirse ek etütler yapılacaktır. Bunu İdare veya Danışman teklif edecektir. İlave sondaj açımı, araştırma çukuru, laboratuvar deneyleri ve ek etütler gerekirse Danışman tarafından karşılanacaktır.

Jeoteknik etüdün projelendirilmesi ve gerçekleştirilmesi, arazi ve laboratuvar deneylerinin denetlenmesi, etüt sonuçlarından proje için gerekli verilerin değerlendirilerek proje mühendisine sunulması, jeoteknik etüt-doğal yapı malzemeleri raporunun hazırlanması jeoteknik ve su yapıları konusunda deneyimli jeoloji mühendisi tarafından yapılacaktır. Etüt ve proje aşamalarında proje uzmanları ile jeoloji mühendisleri her şartta bilgi alışverişinde bulunacaktır. **Proje kapsamında en az beş yıl su yapıları çalışmalarında deneyimli bir adet jeoloji müh. / yük. müh. işin başında bulunacaktır.**

Doğal yapı malzemeleri deneyleri, kaya ve zemin mekaniği deneyleri Danışman tarafından akredite laboratuvarlarda, üniversite veya DSİ laboratuvarlarında bedeli karşılığında DSİ teknik şartnamesine uygun olarak yaptırılacaktır.

Danışman işe başlamadan 15 gün önce DSİ 3. Bölge Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürlüğü'ne haber verecek, Bölge Müdürlüğü elemanları olan sondör ve arazi kontrol teknisyeni ile program yaparak arazide birlikte çalışılacaktır. Gerektiğinde çalışmalara jeoloji mühendisi de katılacaktır.

Temel araştırma sondajlarının ve deneylerinin yapımı esnasında Danışman; DSİ 3. Bölge Müdürlüğü Sondaj Şube Müdürlüğü tarafından verilecek sondör ile; aynı şekilde malzeme araştırma çukurlarının açımı esnasında da DSİ 3. Bölge Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürlüğü Şubesinden jeoloji mühendisi ile devamlı işbirliği içerisinde olarak beraber çalışacaktır.

Sondajlar, ilgili mühendis tarafından belirlendikten sonra sondaj talimatı hazırlanacak ve 3. Bölge Müdürlüğü tarafından onaylandıktan sonra Mühendis tarafından yaptırılacaktır.

Tüm sondajlarda alınacak olan karot numuneleri karot sandıklarına konarak fotoğraflandırdıktan sonra renkli olarak 4 adet Temel Sondaj Sonuç Raporu ve CD'si hazırlanarak DSİ 3. Bölge Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürlüğü'ne teslim edilecektir. Daha sonra tüm sondaj karotlarının DSİ 3. Bölge Müdürlüğüne ait olan Eskişehir Makine İkmal Şube Müdürlüğü yerleşkesinde bulunan karot ambarına sağlıklı bir şekilde nakliyatı yapılacaktır.

İhale muhtevasında bulunan temel sondaj işleri, bu işle ilgili yeterli miktardaki makinelerin, ekipmanların ve işçiliğin temini, ikmal ile gerekli ekiplerin kurularak ve tanzim edilerek işletilmesiyle uygulama projelerinde gösterilmiş veya İdare tarafından istenen herhangi bir şekilde, DSİ Temel Sondaj ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesine tam uyularak ve sözleşme şartlarına bağlı kalınarak yapılacaktır.

1.1.5 Jeoteknik etüt raporlarının yazımında genelde uyulması gereken kurallar

a-Jeoteknik etütlerin tamamlanması ve laboratuvar sonuçlarının alınmasından sonra her aşama (Jeoteknik Etüt Raporu, Doğal Yapı Malzemeleri Raporu ve Temel Sondaj Raporu) için şartnamedeki içeriğe uygun olarak raporları yazılacaktır. Bu raporlar ayrı birer rapor olarak Mühendis tarafından hazırlanacaktır. **Söz konusu raporlar hazırlanırken yapılacak tüm çalışmalar DSİ Jeoteknik Etüt Şartnamesine (2016 yılında hazırlanan) ve kontrol mühendisi tarafından verilecek olan Planlama/Proje Raporu Formatına uygun olarak hazırlanacaktır.** Raporlar İdarece tasdik edildikten sonra kabul edilecektir.

b-Danışman, arazi çalışmaları ve laboratuvar deneyleri tamamlandıktan sonra sonuçları değerlendirecek ve rapor yazımına başlayacaktır.

c-Raporda ek olarak konulacak paftaların küçültülmesi ve büyütülmesinde karşılaşılabilecek sorunları en aza indirmek amacıyla ile belirli ölçülerde üç tür pafta boyu saptanmıştır. En büyük pafta boyutu dış çizgiler arası 84 x 60 cm, orta pafta boyutu 42 x 29,7 cm, küçük pafta boyutu ise 29,7 x 21 cm'dir. Paftaların hazırlanmasında bu standartlara uyulmasına özen gösterilecektir. Zorunluluk nedeniyle bu ölçülerin dışına çıkılması gerektiğinde ise en/boy oranı 2/3 olarak seçilecektir.

d-Jeolojik harita ve kesitlerin tamamında sürsaj taraması yapılacak veya boyanacaktır. Harita veya kesitler üzerinde bulunan bütün renk ve simgelerin anlamları aynı pafta üzerinde açıklanacaktır. Haritada ve kesitlerde kullanılacak genel, litolojik, yapı malzemesi, yapısal ve mühendislik jeolojisi simgeleri Jeoteknik Etüt Şartnamesi kitabında yer almaktadır.

e-Harita ve kesitlerde çizgisel ölçek kullanılacak, yön gösterme Türkçe harfler (Kuzey : K, Güney : G) ile yapılacaktır.

f-Rapor kapakları; raporların dış kapağında düz beyaz kartondan olacak, proje adı ön kapağa yazılacaktır. Arka kapağın iç kısmı cepli olacak ve rapor ekindeki paftalar katlanarak bu cebin içine konacak ve rapor paftaları ile beraber ciltlenecektir. Ya da spiral ciltlenecektir.

g-Jeoteknik ve doğal yapı malzemeleri raporlarındaki onay sayfası, pafta antetleri, 3. Bölge Müdürlüğü ve Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürlüğü adına düzenlenecektir. Onay sayfası karton kapağın bir altına konacaktır.

h-Sözleşme kapsamında yapılacak işlerde kullanılan veya üretilen uydu görüntüleri

fotogrametrik veriler, harita ve harita bilgileri plan ve proje çizimleri, sondaj kuyuları, araştırma çukurları ve toprak numune alım noktaları vb. yeraltı ve yerüstü her türlü detaya ait konum bilgileri Coğrafi Bilgi Sistemlerine (CBS) altlık oluşturacak şekilde (XYZ) Ulusal Koordinat Sistemine dayalı olarak üretilerek, bu koordinatlar rapor ve paftalarda belirtilecektir. Jeoteknik ve doğal yapı gereçleri raporları 5 adet çoğaltılmalıdır.

1.2 Jeoteknik etütler ve rapor yazımına ilişkin esaslar

Büro ve arazi çalışmaları olarak planlanan jeoteknik etütlerde;

a-Haritalar 1/1 000, 1/2 000, 1/5 000, 1/25 000 ölçekli olacaktır. En uygunu, yapı yerinin 1/1000 ölçekli, göl alanının 1/5 000 ölçekli topoğrafik haritalarının olmasıdır. Göl alanı çok büyük ise 1/25 000 veya 1/50 000 ölçekli haritalar hazırlanacaktır.

b-Proje özellikleri: Yapı yerleri, boru hatları ve proje özellikleri (gövde ve malzeme) ayrıntılı olarak belirtilecektir. Proje mühendisi yapıların yerleşim planını jeoloji mühendisine verecektir.

c-Arazi çalışmaları: Ayrıntılı jeoloji çalışmaları; bent yeri, göl alanı, boru güzergahları (ana boru, yedek ve tersiyer) ve doğal yapı malzemeleri çalışmalarından oluşmaktadır.

Planlama/Proje Raporu Yapımı işinde yapılacak yapılar ve bu yapılar hakkında bilgiler aşağıda verilmiştir.

1- Baraj/Gölet/Havuz/ Pompa yeri vb. :

Baraj yeri çalışmalarında mevcut formasyonların cinsi, konumu, yayılma genişlikleri, varsa mevcut örtü tabakasının kalınlığı (moloz veya toprak kalınlığını bulmak için gereken yerlerde araştırma hendeği veya yarmalar açtırılacaktır) ve altındaki kayacın cinsi tabakalanma, eklem, fay, kıvrım, heyelan, kaynaklar haritaya işlenecektir. Bu arada formasyonların fiziki özellikleri, birbirine göre uyumlu olup olmadıkları, vadi tabanında alüvyon tahmini kalınlığı not edilecek ve yüzey görünüşe göre jeolojik yapıyı aydınlatmak amacıyla kesitler yapılacaktır. Tanımda güçlük çekilen kayalardan arazi dönüşünde laboratuvarında incelenmek üzere örnekler alınacaktır. Mümkün olursa bu örnekler arazi çalışmaları sırasında laboratuvara gönderilecektir.

Baraj yerinde tanımlanması yapılan kayaçlar duraylılık ve geçirimsizlik olmak üzere iki yönden incelenecektir.

Alüvyonun kalınlığı; açılacak sondajlar ve/veya araştırma çukurları ile belirlenecektir.

Baraj gövdesinin oturacağı yerde yamaçların, dolusavak, dipsavak, varsa cebri boru güzergahlarının, yerleşim yerinin duraylılık durumları harici görünüşleri ile incelenecektir.

Baraj yerindeki formasyonların yüzeysel görünüşü geçirimsizlik yönünden tecrübeli bir

jeoloji mühendisine ön fikir verecek, asıl geçirimsizlik özellikleri açılacak sondajlarda yapılacak su deneyleri ile anlaşılacaktır.

Baraj yeri çalışmaları esnasında, yapılacak sondaj yerleri arazide belirlenecektir.

Tüm jeolojik çalışmalar aks yeri için 1/1 000 ölçekli harita üzerinde yapılacaktır.

Göl alanı haritalamasında çalışma, pusula ve altimetre ile ölçüler alınarak küçük rezervuar olduğu için 1/5 000 ölçekli haritalar üzerinde yapılacaktır. Göl alanında da bent yerinde olduğu gibi jeoloji çalışması yapılacaktır. Formasyon cinsleri, yayılımları, örtü birimleri ve diğer bent yeri haritalamasında açıklanan özellikleri incelenecek ve kesitler alınacaktır.

Tanımlanması yapılan göl alanı formasyonlarının duraylılık ve sızma yönünden bir sorun meydana getirip getirmeyeceği incelenecektir. Gereken yerde sondaj araştırmaları istenecektir.

Göl alanındaki formasyonların ayrışma durumları, erozyona karşı dayanıklılıkları eski ve potansiyel heyelanlar, bunların genişlikleri gölün dolup boşalması ile meydana getirilebileceği durumlar incelenecektir. Bilindiği gibi ani ve büyük boyutlu heyelanlar gövdeyi tehlikeli durumlara sokabilecektir. Göl alanında meydana gelebilecek heyelanlar araştırılacak; olması durumunda gövdeyi etkileyip etkilemeyeceği, etkilemesi durumunda neler yapılacağı ile ilgili çözümler belirlenecektir.

Göl alanında yapılan haritalama sırasında geçirimsizlik yönünden kritik durumlar görülebilir. Bu durumda çevre jeolojisi çalışma zorunluluğu ortaya çıkacaktır. Çevre jeolojisi, su kaçakları yönünden şüphesi görülen her baraj yerinde zorunludur. 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak hazırlanacaktır.

Ayrıca su altında kalacak zeminde varsa tuzlu, jipsli formasyonların suyun kalitesine etkisi, varsa maden ocakları ve tarihi eserler, kaynaklar incelenecektir.

Jeoloji mühendisi çalışmaları sırasında kesitler hazırlayarak mevcut formasyonların stratigrafik ilişkilerini ortaya çıkaracaktır.

Çevre jeolojisinde en önemli konu, geçirimsiz formasyonların göl sahası haricinde hangi kotta ve hangi noktalara kadar uzandığının belirlenerek hiçbir kuşkuyla yer vermeyecek şekilde aydınlatılması olacaktır.

Yeraltısu koşullarının belirlenebilmesi için bölgenin jeolojik yapısı ile ilgili bilgilere ek olarak asılı su tablası veya artezyen şartlarının mevcut olup olmadığı araştırılacaktır. Sondaj kuyularına takılan stand pipe veya piyezometlerle YAS'nın seviyeleri ve basınçları ölçülecektir.

Baraj depolama yapı yerlerinin jeoteknik özelliklerini (geçirimsizlik, taşıma, dayanım vb.) ortaya çıkarmak amacıyla temel araştırma sondajları açılacaktır.

-Sondajlar formasyonların özelliklerine göre yeterli veriyi elde edilebilecek sayı ve derinlikte olacaktır.

-Bütün kuyularda, alüvyon zeminlerde basınçsız su deneyleri (permeabilite) ve kayada derinliğe göre değişen basınçlarda basınçlı su deneyleri (Lugeon) yapılacaktır.

-Sondajlarda alüvyonun taşıma gücü ve diğer jeoteknik parametrelerin ortaya çıkarılması gerektiği zaman presiyometre, standart penetrasyon ve diğer deneyler yapılacaktır.

-Sondajlarda yapılacak olan işlemler ayrıntılı olarak hazırlanacak olan sondaj talimatında ayrıca belirtilecektir.

2- Sulama güzergâhı (ana boru, yedek ve tersiyer):

Planlama/proje aşaması sulama boru güzergâhı ve sanat yapıları mühendislik jeolojisi çalışmalarında, boru güzergâhı ve yakın çevresindeki kayaçlar yaşlıdan gence doğru birer birer ele alınarak her birinin Jeoteknik özellikleri anlatılacaktır. Bu bölümde jeolojik koşulların projeye etkileri, boru güzergâhı ve sanat yapılarında duraylılık yönünden alınması gereken önlemler, kazı-dolgu sınırları, yerleri, boru gidişi boyunca ve sanat yapılarının temelinde yapıya etkisi olabilecek eriyebilen veya su etkisiyle şişen minerallerin çıkaracağı sorunlar alt başlıklar altında anlatılacaktır.

-Boru güzergahlarının temel zeminin yamaç molozu, birikinti konisi ve ana kayanın ayrışma ürünleriyle örtülü olduğu yerlerde 500 m'yi geçmeyecek aralıklarla en az 1 adet, ayrıca her jeolojik formasyon değişiminde en az 1 adet olmak üzere araştırma çukuru açılacaktır. Açılan kuyulardan yararlanılarak boru güzergâhı için kazı klası belirlenecektir.

-Harita alımında güzergâh boyunca yer alan birimler işaretlenecek, sifon köprü, akedük vb. gibi mühendislik yapılarının oturacağı yerlerin jeolojisine özen gösterilecektir. Güzergâhta su ile temasta şişme, erime ve kayma özellikli kayaların olup olmadığı araştırılacaktır.

-Jeoloji çalışmalarında 1/25000 ve 1/5000 ölçekli haritalar kullanılacaktır. Harita alımı en az 500 m genişlikte yapılacak, gerek duyulan bölgelerde birkaç km'ye kadar genişletilebilecektir (şevlerde stabilite sorunu olan ve beklenen bölgeler gibi).

- Danışman varsa DSİ tarafından hazırlanmış olan jeoteknik raporlarındaki tavsiyeleri ve kendisinin yapacağı jeoteknik etütleri dikkate alacaktır. Boru güzergâhları boyunca yeraltı suyu, heyelan (aktif ve potansiyel heyelan bölgeleri), oturma, kaya akmaları, killerin şişme ve evoporit sorunu olabilecek sahalara gerekli önem verilerek detaylı olarak incelenecek ve bu sahalarda alınabilecek tedbirleri belirleyip önerecektir.

-Danışman yapı yerleri ve boru güzergâhının kazı klasını, formasyonların kazılabilirliğine, kazı derinliği ve hacmine göre belirleyerek rapor içerisinde ayrıntılı olarak çıkartmalı ve sonuçlar bölümünde özet olarak konmalıdır.

-Danışman, jeolojik koşulları, inşa ve işletme kolaylıklarını dikkate alarak depolama, boru güzergah tip ve boyutlarını optimizasyon çalışmaları neticesinde belirleyecektir. Danışman, planlanan sisteminin maliyet ve ekonomik mukayesesini yaparak inceleyecektir. Çalışmalara DSİ'nin uygun gördüğü sistem doğrultusunda devam edilecektir.

3- Doğal Yapı Malzemeleri

Kazı Malzemesi

Yapılardan çıkacak kazı malzemesinin cins ve miktarları belirtilecektir. Bunların yapıda kullanma yerleri hakkında öneriler getirilecektir.

-Danışman, laboratuvar deneyleri tamamlandıktan sonra, deney sonuçlarını değerlendirecek ve rapor yazımına başlanacaktır.

-Malzeme alanının kullanımı ile ilgili stratejik noktalar varsa, hem raporun sonuç ve öneriler bölümünde anlatılacak ayrıca ilgili paftalarda notlar halinde belirtilecektir. Böylece uygulama aşamasında doğabilecek her türlü karışıklık önlenmiş olacaktır.

-Malzeme alanlarının sınırları, laboratuvar incelemeleri sonunda olumsuz sonuçlar veren örneklere ait kuyular alan dışında bırakılarak, yeniden çizilecek ve bu yeni sınırlara göre rezerv hesabı yapılacaktır. En son belirlenen malzeme cins, rezerv, nitelik ve yapıya uzaklık proje ve/veya proje mühendisince irdelenmesi gerekeceğinden, bu hususta özenli ve dikkatli rezerv hesapları yapılacaktır.

-Beton agregası için, laboratuvar sonuçları değerlendirilerek uygun olmayan alanların yerine alternatif çözüm önerilecektir. (Örneğin; kayada kırma taş agrega elde edilmesi ile çok uzak yerden doğal agrega getirilmesi arasında ekonomik analiz yapılacaktır.)

-Malzeme alanlarından baraj yerine ulaşım uzaklığı harita mesafesinden değil, yapılacak yolun eğimine uygun olacak şekilde hesaplanarak verilecektir.

-Doğal yapı malzemelerine ait ocakların ruhsatlı olup olmadığı, ilgili dairelerle yazışarak kapalı veya başkası adına ruhsatlı olup olmadığı Danışman tarafından araştırılacaktır.

-Danışman tarafından yapılacak olan tüm jeoteknik ve malzeme etütleri "Jeoteknik Etüt Şartnamesi" ve "Doğal Yapı Malzeme Etütleri Şartnamesine uygun olarak yapılacaktır.

Etüt sırasında kuyularının koordinatları GPS (Küresel Konumlama Sistemleri) kullanılarak belirlenecek ve raporda belirtilecektir.

4-Sondaj Çalışmaları

4.1 Temel Araştırma Sondajı

A- İşin büyüklüğüne göre çalışmalara en az bir adet sondaj makinesi ile başlanacaktır.

B-Sondaj makinesi özellikleri ve bir adet makinede bulunması gereken ekipmanlar aşağıda belirtilmiştir. Tüm malzemeler yedekli olarak şantiyede bulunmalıdır.

- 1- Temel sondaj ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesi 2016'a göre işin başında şantiye şefi olarak bir mühendis (Jeoloji, Maden, Jeofizik, Petrol) bulundurulacaktır.
- 2- Sondaj makinası sondaj projesinde öngörülen en derin kuyunun en az 2 katı delme kapasitesine sahip ve morset çapı (en az 90 mm) NW muhafaza borusunun geçeceği şekilde dönerek borulama yapmaya uygun olacaktır.
- 3- Sondaj makinası idarenin isteği doğrultusunda kamyondan indirilip kızaklı hale getirilebilecek özellikte olmalıdır.
- 4- Her türlü formasyonda karotlu ilerleme, tarama, dönerek ve çakarak borulama yapabilecek, Basıncılı Su Deneyi (BST), Standart Penetrasyon Deneyi (SPT), Permeabilite Deneyi (Basıncısız Su Deneyi), Bozulmamış Numune Alma (UD) deneylerini yapma, karotları sandıklarına yerleştirme deneyim bilgi ve becerisine sahip olan her bir sondaj makinası için en az 1 sondör ve sondaj işçisi bulundurulacaktır.
- 5- Sirkülasyon pompası (sondaj devir daim pompası) en az 2 litre/saniye debide ve 40 bar basınçta çalışmaya uygun pistonlu triplex pompa olacaktır (Tip 535 pompa).
- 6- Ayrıca 1 adet ikmal pompası ve yeteri kadar su borusu bulundurulacaktır. (Boru dereden sondaj başına su basmak için).
- 7- Yeraltı su seviyesini ölçmek için elektrikli metre (En az 100 m) bulundurulacaktır.

SONDAJ EKİPMANLARI

- 1- Her makine için projede deleceği en derin kuyunun 2 katı BW veya NW çaplı tij ve yardımcı ekipmanlar.
- 2- Her makine için projede deleceği en derin kuyunun 2 katı NW ve BW çaplı muhafaza borusu ile en az 2'şer adet çarık vidye ve elması, gerektiğinde boru ilerleme vidyesi ve elması ve yardımcı ekipmanları bulundurulacaktır.
- 3- En az 2'şer adet ve iki ayrı çapta 86 mm ve 76 mm veya N ve B çapta tekli ve çiftli karotiyer, portkron, sekman, formasyona uygun vidye ve elmas matkaplar

bulundurulacaktır. Wire-Line takımlar zeminin uygun olması ve idarenin onayı ile kullanılabilir.

- 4- En az ön görülen geçilecek alüvyon formasyonu kalınlığı kadar 4 ½” (H çaplı boru) çakma borusu, çakma kılavuzu, çakma çarığı bulundurulacaktır.
- 5- Uygun karot oluşu ve yeterli sayıda ve özellikte standartlara uygun karot sandığı bulundurulacaktır.

DENEY TAKIMLARI

Basınçlı Su Deneyi (BST)

- 1- Her sondaj makinasında en az 2 adet 64 ve 54 mm çapında, lastik boyu en az 1 m olan paker takımı, şişirme pompası, hortumu ve yardımcı ekipmanları bulundurulacaktır.
- 2- 10 bar basınca dayanıklı, litre hassasiyetinde ölçüm yapabilen, giriş çapı 1” olan su saati (2 adet) bulundurulacaktır.
- 3- 10 cm ölçü kadranına sahip ve 25 ila 16 bar basınç göstergeli gliserinli (yağlı) manometre (2 adet) bulundurulacaktır.

Permeabilite Deneyi (Basınsız su tecrübesi)

- 1- Permeabilite deneyi için yeterli sayıda 4 ½” çaplı ve 5 Feet (1,5 m) boyunda çakma borusu ve ekipmanları, çakma kılavuzu, delikli perfore boru ve hortumları bulundurulacaktır.

Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)

- 1- Standart penetrasyon deneyleri için; en az 1 adet 2” çapında standartlara uygun sempler (Yarıklı SPT deney takımı) ve yardımcı ekipmanları bulundurulacaktır.
- 2- 63,5 kg ağırlığında Şahmerdan, 28 mm çapında kendir halat (15 m) veya otomatik yada yarı otomatik SPT deney düzeneği bulundurulacaktır.
- 3- Yeterli sayıda 4 ½” (H) çaplı ve 5 Feet (1,5 m) boyunda çakma borusu ve ekipmanları bulundurulacaktır.

Presiyometre Deneyi

- 1- Alüvyon ve kendini tutamayan zeminlerde yapılacak Presiyometre Deneyleri için açılacak kuyularda, deney seviyesine probun güvenli bir şekilde indirilebilmesi

için 64 mm veya 73 mm özel yarıklı boru kullanılacaktır. 64 mm yarıklı boru kullanılması durumunda deney seviyesinde ilerleme 66 mm'lik karotiyerle olacak ve muhafaza gerekirse 90 mm'lik muhafaza borusu ile borulanacaktır. 73 mm yarıklı boru kullanılması durumunda deney seviyesinde ilerleme 76 mm'lik karotiyerle olacak ve muhafaza gerekirse 101 mm'lik muhafaza borusu ile borulanacaktır.

- 2- Deneyler başlamadan önce gerekli tüm cihazlar tam ve eksiksiz olarak arazide bulundurulacaktır.
- 3- Arazi deneylerinden öncelikle presiyometre deneyleri yapılacaktır.
- 4- Presiyometre deney aralıkları 2,0 m'de bir olacaktır. Zemin koşullarına göre deney aralıkları ve bitiş seviyesi İdarece arttırılıp azaltılabilir.
- 5- Presiyometre deneyleri Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) ile ardışık yapılacak, aynı seviyede yapılmamasına özen gösterilecektir.
- 6- Presiyometre deneyleri tüm kuyularda 2,0 m'de bir "DSİ Presiyometre Deneyi Teknik Şartnamesi"ne uygun olarak Yüklenici tarafından yapılacaktır. Deneylere başlamadan önce gerekli tüm cihazlar tam ve eksiksiz olarak arazide bulundurulacak ve deney cihazı ve ekipmanının kalibrasyonları yapılacak ve ONAY alınacaktır.

DANIŞMANA VERİLECEK DÖNE VE DOKÜMANLAR

- DSİ Jeoteknik Etüt Şartnamesi (bilgisayar ortamında veya CD)
- DSİ Doğal Yapı Malzemeleri Etüt Şartnamesi (bilgisayar ortamında veya CD)
- DSİ Temel Sondaj ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesi (bilgisayar ortamında veya CD)

ESKİŞEHİR-ALPU
UYUZHAMAM POMPAJ SULAMASI
PROJE RAPORU YAPIMI YAPILACAK İŞLER

ARAZİ ÇALIŞMALARI

Sıra	Poz no	Açıklama	Birim	Miktar
1	56.510.1005	Baraj, gölet ve regülatör jeoteknik etüdü (planlama) ve rapor yazımı	0-10 km ²	1
3	56.515.1020	Araştırma veya gözlem çukuru açılması (0-5,0 m arasında)	adet	20
4	56.515.1025	Malzeme çukurundan numune alınması	adet	10

SONDAJ ÇALIŞMASI

Sıra	Poz no	Açıklama	Birim	Miktar
1	56.520.1000	0-50 m arasında alüvyon ve gevşek zemin formasyonlarda temel sondaj deliğinin açılması ve karot veya örselenmiş numunenin alınması	m	20
2	56.520.1030	0-50 m arasında sert kaya formasyonda devamlı karot alınarak her türlü çap ve eğimde temel sondaj deliğinin açılması	m	40
3	56.520.1200	0-50 m arasında alüvyon formasyonlarda 0,5-2 m'de bir permeabilite tecrübesi yapılması (delinmiş deliklerde)	adet	10
4	56.530.1000	Presiyometre Deneyi Yapılması, Değerlendirilmesi ve Raporlanması	adet	20
5	56.520.1400	50*50*50 cm ebatında kuyu başı betonunun dökülmesi	adet	4
6	56.530.1500	Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) yapılması	adet	10
7	56.520.1410	0-450 m arasında sondaj deliğine rasat borusunun indirilmesi ve temini (sert PVC plastik su borusu)	m	60

LABORATUVAR

Sıra	deney kodu/poz no	ZEMİN DENEYLERİ (geçirimsiz)	Birim	Miktar
1	08-001/56.808.1690	Doğal su içeriğinin belirlenmesi	Ad.	10
2	08-005.1/56.808.1790	Likit Limitin Tayini (LL)	Ad	10
3	08-007/56.808.1840	Plastik Limit ve Plastisite İndisi (PL-PI)	Ad	10
4	08-003/56.808.1730	Zemin sınıflaması	Ad	10
5	08-009/56.808.1870	Dane çapı dağılımının bulunması (elek analizi)	Ad	10
6	08-013/56.808.1930	Özgül ağırlık (Bağıl Yoğunluk) Deneyi	Ad	5
7	08-032/56.808.1570	Zeminlerde şişme basıncı tayini	Ad	5
8	08-031/56.808.1550	Zeminlerde şişme yüzdesi tayini	Ad	5

NOT : Şartnamede belirtilen işlerin yaptırılmaması ya da eksik yaptırılması durumunda maliyeti pirsantajdan düşülecektir.