

**BUCA-ONAT CADDESİ İLE ŞEHİRLERARASI OTOBÜS TERMİNALİ VE ÇEVRE YOLU
ARASI BAĞLANTI YOLU BORNOVA ZAFER MAHALLESİNDEKİ AFETE MARUZ
BÖLGE KARARININ KALDIRILMASINA YÖNELİK ETÜT, ANALİZ VE DAYANMA
YAPISI PROJELERİNİN YAPTIRILMASI İLE İZLEME İŞİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

1. AMAÇ VE KAPSAM

Bu çalışmanın amacı; İzmir İli, Bornova İlçesi, Zafer Mahallesinde Afete Maruz Bölge Kararı alınmış olan yaklaşık 0,7 hektar boyutlarındaki alan için; başta İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın 20.03.2013 tarih ve 64888300-952.01.04.05/1919 sayılı Genelgesi ve ekleri, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı Genelgesi ve bu çerçevede 19.08.2008 gün ve 10337 sayılı Genelgesi, anılan Bakanlığın teknik elemanlarınca düzenlenen Değerlendirme Raporu ile diğer kurum görüşleri ve ilgili mevzuat ve standartlar ve İdare tarafından belirlenecek esaslar çerçevesinde;

-Çalışma alanında ve gerekli görülen çevre lokasyonlarda detaylı jeolojik ve jeofizik etütleri, jeolojik-jeoteknik amaçlı sondaj kuyuları açılması, arazi (yerinde) deneyleri ile zemin (kaya-ayrışmışkaya-toprak) numunelerinin alınması ve bu numuneler üzerinde laboratuvar deney ve analizlerini yapmak ve deney sonuç raporlarını ve haritalarını hazırlamak,

-İnclinometre ölçümleri ile çalışma alanının heyelan ve zemin deformasyonları açısından proje uygulaması sonrasındaki dönemde dahil olmak üzere izlemesini yapmak; varsa hareketi yorumlamak ve modellemek,

-Mevcut projeler ve hesaplar, alanda yapılacak inklometre sonuçlarına göre yeniden değerlendirilmesi, gerektiği takdirde statik ek hesap raporları ve proje çizimleri yapılmak suretiyle geoteknik projeleri, statik hesapları, metrajları hazırlamak,

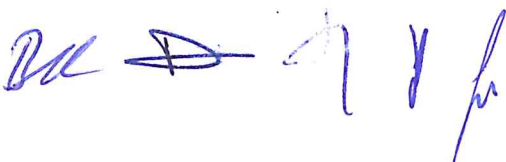
-Saha ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler ışığında çalışma alanının afet tehlikeleri açısından değerlendirmesini yapmak, 7269 sayılı yasanın 14üncü maddesindeki esaslara uygun olacak şekilde mevcut afete maruz bölge kararının kaldırılması açısından gerekli analiz ve önlem değerlendirmelerini yaparak mühendislik yorumunu oluşturmak,

-Gerek afet tehlike ve yerleşime uygunluk gerekse dayanma yapıları ve önlem yaklaşımları açılarından yapılacak etüt, analiz ve yorumlama çalışmalarında elde edilecek tüm veriler, İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın 20.03.2013 tarih ve 64888300-952.01.04.05/1919 sayılı Genelgesinde belirtilen usul ve esaslarda bütünleştirilerek mevcut afete maruz bölge kararının kaldırılmasına yönelik rapor haline getirmek ve 7269 sayılı yasanın 14üncü maddesindeki gerekli işlemlerin yapılabilmesi için anılan kuruma onaylatmak,

- Afete Maruz Bölge kararının kaldırılmasını müteakiben elde edilecek tüm verileri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 28.09.2011 tarihve 102732 sayılı Genelgesi ve bu çerçevede 19.08.2008 gün ve 10337 sayılı Genelgelerinde öngörülen formatın (Format 3) çerçevesine uygun bir şekilde bir araya getirip bütünleştirmek suretiyle 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı ve 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt raporlarını düzenlemek,

- Gerekli veri girişleri YERBİS üzerinden yapılarak raporları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na onaylatmak,

-İş kapsamındaki tüm elde edilen tüm veriler ile hazırlanan rapor, harita vb. çıktıları İdarenin



-İş kapsamındaki tüm elde edilen tüm veriler ile hazırlanan rapor, harita vb. çıktıları İdarenin lisanslı sahip olduğu GIS programlarına ve bu programların veritabanına uygun ve entegre olacak şekilde veri tabanına girişini yapmak, suretiyle Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın ilgili mevzuatına uygun olarak ayrı raporlar halinde düzenlenmesi, gerekli onay iş ve işlemlerinin tamamlanması ve onaylatılmış 1/5000 ölçekli nazım imar planına ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporu ve jeolojik etüt raporları İdareye teslim edilmesi işinin gerçekleştirilmesidir.

Bu iş kapsamında arazide, laboratuvarında ve büroda gerçekleştirilecek tüm iş ve işlemlerde İdare tarafından daha önce hizmet alımı gerçekleştirilerek tamamlanan "Buca-Onat Caddesi İle Şehirlerarası Otobüs Terminali ve Çevre Yolu Arası Bağlantı Yolu İşi" proje çalışmalarına ait veri ve sonuçlar göz önünde bulundurularak gerekli bütünlük ve uyumun sağlanması esas alınacaktır.

2. İNCELEME ALANI

İnceleme alanı, İzmir İli, Bornova İlçesi, Zafer Mahallesi'nde yaklaşık 0.7 Hektar boyutlarında olup sınırları ve bu sınırlar içerisinde kalan alanların hâlihazır haritaları İdare tarafından Yükleniciye verilecektir.

2.1. İnceleme Alanına Ait Kurumsal Görüşler ve Paylaşım

İnceleme alanına ait Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İZSU, DSİ kurum görüşleri ile Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın 20.03.2013 tarih ve 64888300-952.01.04.05/1919 sayılı Genelgesi İdare tarafından Yükleniciye yer teslim tarihinden itibaren 3 (üç) işgünü içerisinde verilecektir.

2.2. Geçmiş Dönem Proje Çalışması Verileri

İş bu şartname kapsamındaki iş ve işlemlerin Buca-Onat Caddesi ile Şehirlerarası Otobüs Terminali ve Çevre Yolu Arası Bağlantı Yolu İşi proje çalışmaları ile bütünleştirilebilmesi açısından anılan çalışmaya ait İdareye uygun bulunan veri ve bilgiler Yüklenici ile paylaşılacaktır.

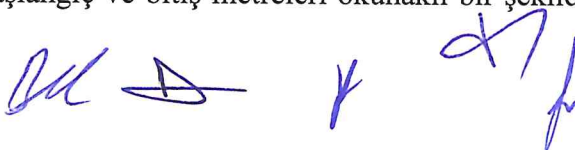
3. JEOLojİK ve JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ DENEYLERİ

Bu başlık altında jeolojik ve jeoteknik amaçlı olarak açılan sondajlar ile yapılan arazi deneylerinden ve sonuçlarından genel olarak bahsedilecek, iş kapsamındaki çalışmalar sırasında uyulması gereken usul ve esaslar belirtilecektir.

3.1. Sondajlar

Sondajlar sonucu elde edilen veriler tablolar halinde ve yorumlanarak verilecek olup, ayrıca sondaj yerlerinin koordinatları tablo olarak rapor içerisinde sunulacaktır. Sondaj verileri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 'Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı'na göre hazırlanacak uygun sondaj loglarına işlenecek ve rapor ekinde verilecektir. Sondaj karotları ahşap veya plastik sandıklara konulacaktır. Sandığın derinliği; içerisine numune bulunduğu kapağın tam kapanabileceği seviyede olmalıdır. Bu seviye yaklaşık 10 cm. civarındadır. Sandık kapakları kilitli ve/veya menteşeli olacaktır. Kırıklı karotlar naylona sarılarak sandıklara yerleştirilecektir.

Her ilerleme boyunun sonuna küçük bir tahta bölme veya plastik ayraç konularak ilerleme boyu, başlangıç ve bitiş metreleri okunaklı bir şekilde yazılacaktır. Ayrı kuyulardan alınan karotlar ayrı ayrı

 2

sandıklara yerleştirilecektir. Karot sandık kapaklarının hem içine hemde dışına etiket konulacak; sondaj ve karot içeriği ile ilgili hertürlü bilgi karot sandık kapaklarının hem içinde hem dışında etiket üzerine silinmeyen kalemlerle yazılacaktır. Her bir kuyu için, ayrı sandıklara yerleştirilen karotların, sondajın ilerleme yönü bir ok ile gösterilmek suretiyle (karot sandıkları) yüksek çözünürlüklü fotoğrafları çekilerek rapora eklenecektir.

Sahada gerçekleştirilen sondaj faaliyetlerinin interaktif olarak takip edilmesi, proje çalışmalarındaki ilerlemelerin, yapılan tanımlamaların, gerçekleştirilen yerinde deney ile laboratuvar test ve deneylerinin günlük/anlık olarak izlenebilmesi, gerekli durumlarda görüş ve önerilerin iletilebilmesi için bilgi ve takip amaçlı lisanslı yazılım(lar)ın kullanılması gerekmektedir. Ayrıca, söz konusu yazılım(lar)ın sondaj çalışmalarının, yeraltı su seviyesi ve yerinde yapılan deneyler ile laboratuvar test ve deneylerinin İdare tarafından anlık olarak izlenmesi konusunda gerekli sistem iznine sahip olması da gerekmektedir.

3.1.1. Sondajlara ilişkin genel özellikler

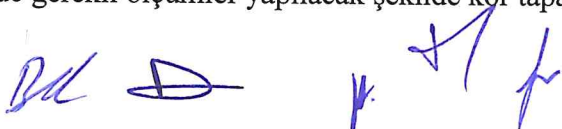
İncelemeye konu olan İzmir İli, Bornova İlçesi, Zafer Mahallesinde yaklaşık 0.7 Hektar boyutlarındaki alanın Afete Maruz Bölge kararının kaldırılması ve imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüde altlık teşkil edecek jeolojik, jeoteknik özelliklerinin ortaya çıkarılması için toplam 340 metre sondaj çalışması yapılacaktır (Çizelge 1).

Çizelge 1. İnceleme alanında yapılacak jeolojik ve jeoteknik amaçlı sondajlar hakkında bilgi.

Sondaj Şekli	Zemin ve Kayada Yapılacak(Karotlu)Sondaj			
Sondaj Derinliği	Sondaj Tipi	Amaç	Nokta Sayısı	Toplam Miktar (m)
	Jeoteknik Amaçlı Sığ(~0-40 m.)	Alanın Jeolojik- Jeoteknik Yapısı ve Heyelanlar ile ilgili veri toplama	11	340

Jeolojik-Jeoteknik Amaçlı Sondajlarda;

- İnceleme alanında kaya zeminde toplam sondaj derinliği en az 150 m. olacaktır. (0-30 m derinlikte en az 5 adet planlanmakta olup, rastlanılan zemin koşullarına göre derinlikler ve adetler kontrol mühendisleri tarafından değiştirilebilecektir).
- Ayrıışmış kayada heyelan araştırma çalışmaları için mevcut jeoteknik amaçlı sondaj kuyuları arasında İdare tarafından belirlenecek lokasyonlarda, toplam sondaj derinliği 190m.olacak şekilde sondaj kuyuları açılacaktır. Sondaj kuyuları 6 adet (0-40 m derinlikte) planlanmakta olup, rastlanılan zemin koşullarına ve heyelanın boyutlarına göre derinlikleri ile adetleri Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından değiştirilebilecektir. Heyelan çalışmaları için açılan en az 6 adet kuyuda İnklinometre borusu, aksesuarları, montaj ve teçizatı yapılarak İnklinometre okumaları için hazır hale getirilecektir.
- Sondajlardan elde edilen karotlar dikkate alınarak, özellikle bazı kaya sondajları daha sığ derinliklerde tamamlanabilecek, ancak eksik sondaj metrajları için, İdare tarafından tespit edilecek başka noktalarda sondaj kuyusu açımı talep edilebilecektir.
- Tüm sondaj kuyularına, kuyu tabanından yukarıya doğru en az 3-4 metresi delikli olmak üzere çapı minimum 5 cm. olan PVC boru yerleştirilecektir. PVC boruların içine Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin aksi bir talimatı olmadıkça ince kangal boru indirilerek kuyu derinlik ölçümleri ince kangal boruyu çekmek suretiyle yapılacaktır.
- Bütün sondajlara PVC borular indirilerek, kuyu ağızları 40x40x15 cm ebatlarında betonlanarak bu betonun üzerine ince metal plakaya sondaj numarası okunaklı bir şekilde yazılacaktır. Kuyu ağızları ileride gerekli ölçümler yapılacak şekilde kör tapa ile kapatılacak, etüt ve raporlama çalışmaları tamamlanın-



caya kadar uygun yöntemle korunacaktır. Sondaj karotları (karot sandıkları) ve alınan tüm örnekler raporlama süreci tamamlanana kadar kontrol, değerlendirme ve yeni deney ihtiyacı amacıyla korunacaktır.

- Rastlanılan zemin/kaya koşullarına göre sondaj derinlikleri değiştirilebilecektir. Kontrol Teşkilatı Mühendisleri, biten her kuyunun derinliğini kontrol edecek (yerinde ölçüm veya kuyu sonu video çekimi) ve karşılıklı mutabakat sağlanacaktır. Sondaj kuyularında karotlu rotary sondaj yöntemi uygulanacaktır.
- Elde edilen karotlar, Yüklenici tarafından kuyudan çıkar çıkmaz belirlenen format ve standartlara uygun olarak loglanacak ve numuneler uygun şekilde etiketlenecektir. Kaya mekaniği deneyine tabi tutulacak örnekler, streç filme sarılacak ve nem kaybı önlenerek aynı gün içindelaboratuvara teslim edilecektir. Her bir sondaj lokasyonunun GPS yardımıyla koordinatları belirlenecek ve loglara kullanılan koordinat sistemi de belirtilerek yazılacaktır.
- Sondajı bitirilen kuyudan alınan numuneler Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından görülmeden ve Yüklenici'nin Saha Jeoloji Mühendisi tarafından hazırlanan ilgili kuyu logları Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından değerlendirilmeden kuyu başından uzaklaştırılmayacaktır. Sondaj, yerinde deneyler ve laboratuvar testleri için alınan numunelerle ilgili işlemlerde uygun olmayan durumların tespit edilmesi halinde sondaj ve ilgili diğer tüm işlemler yeni bir sondaj lokasyonuna geçmeden tekrarlanacaktır.
- Sondajlardan alınacak numuneler, jeolojik yapı ve arazi koşullarına göre Kontrol Teşkilatı Mühendisleri görüşü doğrultusunda T tipi çift tüplü karotiyerve/veya Wire-line Karotlu Sondaj sistem ekipmanları ile alınacaktır. Kuyu çapı, jeolojik yapı ve arazi koşullarına göre Kontrol Teşkilatı Mühendisleri görüşü doğrultusunda saptanacaktır. Alınan karot numunelerinde RQD, TCD, SKV ölçümleri yapılacak, süreksizliklerin özellikleri belirlenecek, bunlara ek olarak dayanım, ayrışma ve çatlak sıklığı belirlenerek, belirlenen format ve standartlara uygun olarak sondaj loguna işlenecektir. Hazırlanan sondaj logları, sondajdan sorumlu saha jeoloji mühendisi ve sondaj firması tarafından imza altına alınacaktır.
- Yapılan tüm karotlu sondajlarda karot yüzdesinin artırılması için şartlar zorlanacak, gerektiğinde karotiyer değişikliği, manevra boyunun kısaltılması veya büyük çaplı sondaj kuyusu açmak gibi önlemler alınacaktır. **Toplam karot yüzdesi, en az %70 olacaktır.** Tüm girişimlere karşın mevcut jeolojik koşullar nedeniyle istenilen karot yüzdesinin elde edilememesi durumunda devirdaim suyunu yoğunlaştıracak kimyasallar (bentonit vb.) kullanılarak karot verimi en üst seviyede tutulacaktır. Buna rağmen yapılan işlemler sonucunda istenilen karot yüzdesinin elde edilememesi durumunda sondaj ancak Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin onayıyla kabul edilecektir.
- Destek teçhizatı (muhafaza borusu), gerekli olması durumunda kullanılacak ve yüklenici tarafından sağlanacaktır. Sondaja mutlaka ağızlık borusu çakılarak başlanacaktır. Sondaj kuyularının düşeyden sapmadığı, ölçümlerle düzenli olarak kontrol edilecek; göçme olasılığı olan kuyularda, sorunlu derinliğe kadar muhafaza borusu mutlaka kullanılacaktır.
- Her sondaj kuyusu bittiğinde tijler ve karotiyerler kuyudan çıkartılırken video çekimi yapılacaktır. Tijlerin kaç metre olduğu net ve tam olarak görülecek şekilde (tijler kuleye kaldırıldığında da) çekim yapılacak ve tij boyları seslendirilecektir. İdarenin talep etmesi durumunda tüm sondaj süresince de video çekimi yapılacaktır.
- Zemin-kaya tanımlamalarında eldeki olanaklar ölçüsünde Türk Standartları TS EN ISO 14688-1, TS 6108'e uyulacaktır. Zeminler ise hem ASTM D2487'ye hem de TS EN ISO 14688-2 göre sınıflandırılmadır. Türk Standartlarının yetersiz olduğu yerlerde BS, DIN, AASHTO vb uluslararası standartlar veya İdarenin teknik talimatlarına uygun sınıflamalar yapılacaktır. Sonuçlar belirlenen format uygun olarak loglara en az iki standarttan karşılaştırılarak işlenecektir. Ayrıca, Kontrol Teşkilatı Mühendisleri karot sandıklarını ve sondaj loglarını kontrol edecek, tanımlarla ilgili düzeltme isteyebilecektir. Revize edilen sondaj logları, sondajdan sorumlu saha jeoloji mühendisi ve sondaj firması tarafından imza altına alınacaktır.
- Sondaj sayısı, derinliği ve lokasyonları, jeolojik yapı, arazi koşullarına veya sondaj karotlarının Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin incelenmesine bağlı olarak gerekli görülmesi durumunda daha sık veya daha derin veya farklı lokasyonda olacak şekilde saptanacaktır.

Bel D f 4

3.1.2. Sondaj makinesi, ekip ve ekipman özellikleri

Yüklenici, jeolojik-jeoteknik, heyelan ve hidrojeolojik amaçlı sondajlar için otomatik şahmerdan mekanizmalı 'rotary' tipi en az 1 adet sondaj makinesi ile bu makinelerin tamamı için yeterli miktarda tij, halat, muhafaza borusu, kesiciler, karotiyer vb. gerekli teçhizat ile diğer yardımcı ekipmanları kullanıma hazırlayacak, işin düzenli olarak zamanında yerine getirilebilmesi için sahadaki faaliyetlerin sürekliliğini sağlayacak her türlü tedbirleri alacaktır.

İdare, sondaj lokasyonunun özelliğine göre gerektiğinde paletli sondaj makine/makineleri bulundurulmasını isteyebilir. İdarece gerek yer tesliminde gerek sondaj çalışmalarının herhangi bir aşamasında, sondaj makinelerinin teknik donanımının yetersiz bulunması ve/veya gerekli iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınmadığı durumlarda, tespit tutanağı hazırlanacak ve dolayısıyla işe başlatılmayacak veya devam ettirilmeyecektir.

Yüklenici, sondaj kuyusu açım işlerinde, işyerinde hazır halde bulunan **her rotary sondaj makinesi başına 5 (beş) yıl deneyimli en az 1 (bir) adet Jeoloji Mühendisi ve 1 Sondör ve yeterli personeli** bulunduracaktır.

Personelin niteliğini ve deneyim süresini gösteren belgeler (Diploma, Jeoloji Mühendisleri Odası Oda Kayıt Belgesi, Jeoteknik Sondörlüğü Belgesi) ve sözleşmenin imzalanmasının ardından işe başlanmadan önce yüklenici tarafından idareye sunulacaktır.

İdare Saha Jeoloji Mühendisi ve/veya Sondörün iş başındaki teknik yeterliliğini ve konulardaki deneyimini yeniden değerlendirerek, hazırlanan tutanak kapsamında değiştirilmesini talep etme hakkına sahiptir.

Yüklenici, arazi çalışması yapılan yerde sondaj makinesinin emniyetini ve çevre güvenliğini sağlamakla; çevre kirliliğine yol açmadan çalışmakla yükümlüdür. Yükleniciye bağlı personel çevreyi tehlikeye sokacak, rahatsız edecek davranışlarda bulunamazlar.

Yüklenici, sondaj faaliyeti ve arazi çalışmalarında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği, iş ve işçi güvenliği için gerekli tedbirleri almak; sağlık ve güvenlik risklerine karşı kişisel koruyucu donanım kapsamındaki malzemelerini bulundurmak ve kullanılmasını sağlamak ile yükümlüdür (eldiven, iş elbisesi veya tulumu, baret vs.).

Yüklenici tarafından arazi çalışmalarında, emniyet şeridi, uyarı tabelası, çalışma bilgi tabelası ve uyarıcı ikaz ve işaretlemeler mutlaka yapılacaktır. Gerekli iş güvenliği önlemleri alınmadığı takdirde arazi/sondaj çalışmalarına başlanılmayacaktır. Yüklenici sondaj çalışmalarında kullanacağı tüm sondaj makinelerine ait en fazla 1 ay içerisinde alınmış olan çalışılabilirliğine izin veren periyodik bakım ve kontrolüne ilişkin belgeleri saha çalışmalarına başlamadan önce idareye sunmak zorundadır.

3.1.3. Sondajın Tekrar Açılmasını Gerektirecek Durumlar

Jeolojik-Jeoteknik amaçlı sığ ve derin veya aktif tektonik/basen yapısı amaçlı derin sondajlar sırasında, bloklara rastlanması, muhafaza borusunun kırılması, sondaj deliğinin dikeyden sapması, kuyuda takım kalması vb. gibi nedenlerden dolayı, önceden planlanan ve bu şartnamede belirtilen gerekli sondaj derinliğinden önce sondajın sonlandırılması ve/veya zemin özelliklerine göre gerekli numunelerin alınmaması durumlarında yapılan çalışmalar kabul edilmeyecektir. Bu ve benzeri durumlarda, Kontrol Teşkilatı Mühendisleri durumu tutanak ile tespit edecek, yarım bırakılan sondaj deliklerinin yanına yeni bir sondaj çalışması yapılacaktır.

3.1.4. Sondajı Açan Firmanın Farklı Olması Durumu

Yüklenici sondajlarda İdarece onaylanması koşulu ile taşeron(lar) kullanılabilir. **Taşeron olarak kullanılan sondaj firmasının Jeoloji Mühendisleri Odası SMM Yönetmeliği'ne uygunluğu (tescilli olması) şarttır.** Taşeron kullanılması durumunda, yukarıda 3.1.1., 3.1.2. ve 3.1.3. numaralı başlıklar altında belirtilen hususlar/koşullar ile sondaj kuyusu açılmasıyla ilgili belirtilen diğer hususlar



da taşeron(lar) için birebir geçerlidir. **Ancak, taşeronların yaptıkları işlerle ilgili sorumlulukları Yüklenicinin ana sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.** Taşeronların sondaj yapması durumunda hazırlanan sondaj logları, taşeron firmanın sondajdan sorumlu saha jeoloji mühendisi ile Yüklenici firmanın sondajdan sorumlu saha jeoloji mühendisi ile genel saha sorumlusu mühendis tarafından imza altına alınacaktır.

3.1.5. Sondaj çalışmalarında numune alımı

Numuneler Eurocode 7: Jeoteknik Tasarım, Bölüm-3, Arazi Deneyleeri Yardımıyla Tasarım kurallarına ve TS EN ISO 22475-1'e uygun olarak alınacak, etiketlenecek ve nakledilecektir.

Oluşturulan etiketlerde aşağıdaki bilgiler yer almalıdır.

- Proje Adı
- Sondaj / Numune Numarası
- Derinlik
- Numune Alma Tarihi
- Numunenin Görsel Tanımlaması (Tercihen TS EN ISO 14688-1 ya da ASTM D2488 ve TS EN ISO 14689)

Yukarıdaki bilgilere ek olarak özet log çalışmasına ait aşağıdaki bilgiler de yer almalıdır.

- Numune alma işlemini gerçekleştiren firma adı
- Müşteri adı
- Numune alma tarihi
- Proje tanımı
- Sondaj deliği, deneme çukuru, başlık veya şaft sayısı
- Sondaj deliği, deneme çukuru, başlık veya şaft konumu konumu ve yüksekliği
- Sondaj yönü: eğim ve yönelim
- Mümkün olduğunda, serbest yeraltı suyu yüzeyinin derinliği
- Sondör adı ve imzası

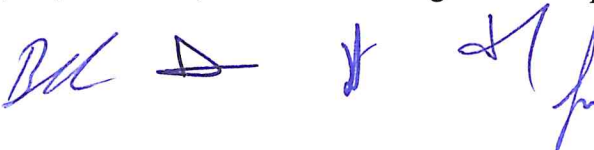
Kritik durumlarda numune etiketlerine ek olarak numunelerin fotoğrafları çekilmelidir.

Sondaj sırasında elde edilen numuneler, standartlara uygun bir şekilde alınacak, tüm karotlu sondajlarda karot yüzdesinin arttırılması için şartlar zorlanacak, gerektiğinde karotiyer değişikliği, manevra boyunun kısaltılması veya küçük çaplı sondaj deliği açmak gibi önlemler alınacaktır. Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından gerekli görüldüğü takdirde sondaj manevra boyu en az 50 cm'ye kadar düşürülebilecektir.

Özellikle tek eksenli, üç eksenli, elastisite modülü ve poisson oranı tayini deneylerinde kullanılacak kaya numunelerinin parçalanmamış olması, belirgin kırık-çatlak içermemesi; kayada direk makaslama deneyi için alınacak numunelerin süreksizlik yüzeylerinden alınması sağlanmalıdır.

3.1.5.1.Örselenmiş NumuneAlımı

SPT deneyinde numune alıcı tüpün zemine çakılması esnasında numune örselenmesine neden olur ancak bu örselenmeyi en aza indirmek amacıyla tüpten çıkanlar derhal cam kavanoz veya poşetlere (sıkıştırılmadan, havası alınarak ağzı sıkıca kapatılarak), karotlar sandıklara yerleştirilip parafinlenerek

 6

korunacak ve sondaj loguna kaydedilecektir. Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından yazılı olarak onaylandıktan sonra deneylerin gerçekleştirileceği laboratuvara ivedi olarak teslim edilecektir.

Su içeriği ile doğrudan bağlantı olan deney numuneleri (su muhtevası, kıvam limitleri vb.) alındıktan sonra 24 saat içerisinde laboratuara ulaştırılmalıdır. Bu kategorideki numunelerin taşınması esnasında gerekli ortam sıcaklığı ise 4°C ile 12°C aralığında olmalı ve günlük olarak laboratuvara nakli gerçekleştirilmelidir. Numuneler Kontrol Teşkilatı Mühendisleri onaylandıktan sonra deneylerin gerçekleştirileceği laboratuara ivedi olarak teslim edilecektir.

3.1.5.2. Örselenmemiş Numune (UD) Alımı

Normal ve sıvılaştırma analizleri için açılan kuyular ile heyelan analizleri için açılan kuyularda Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından belirlenecek derinliklerde, sondaj derinliği boyunca kesilecek zemin türü jeolojik birimleri temsil edecek sayıda (doğal zemin özelliğindeki ince daneli malzemelerin bulunduğu seviyelerden) optimum her kuyu için 18 (onsekiz) adet olmak üzere toplam en az 198 (yüzdoksanssekiz) adet UD numunesi (Örselenmemiş Numune) 89 mm çaplı ve ince çeperli örnekleyici kullanılarak alınacaktır. Kuyu çapları, UD örnekleyici çapından daha büyük olacak şekilde açılacaktır. UD örneğinin alınmadığı seviyelerde SPT uygulanarak sürekli örnek alınması sağlanacaktır.

Numune alınmadan önce kuyu, numune alım derinliğine kadar muhafaza borusu ile borulanmış ve kuyu içi temizliği yapılmış olacaktır.

UD numuneleri, TS EN ISO 22475-1 standartlarına uygun olarak alınacak olup, tüpler deforme olmamış, ince cidarlı, temiz, yağlı, ve minimum 70 cm boyunda ve kesici uçları İdarece belirlenen şartları sağlayacak özellikte olmalıdır. UD numunesi alınacak seviyeye rastlayan SPT başlangıç seviyesi, UD seviyelerinin tabanı olarak kabul edilecektir.

DU alımı, SPT derinliklerinden 50 cm önce yapılacaktır (örnek: 2,50 – 4,00 – 5,50 – 7,00 – 8,50 – 10,00 m).

UD numune çapı en az 89 mm olacaktır (UD çapları 89 mm olmalıdır ve Jeoteknik amaçlı açılacak kuyularda kullanılacak sondaj borusu iç çapları 89 mm'ye göre ayarlanmalıdır) UD numuneleri hidrolik baskı ile alınacak olup, dönme ve çakma hiç bir zaman uygulanmayacaktır. Belirtilen derinliklerde UD deneylerinin yapılmasını temin etmek için azami dikkat gösterilecektir.

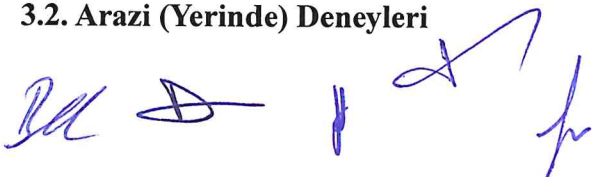
Kuyu logunda boş gelen veya batmayan UD derinlikleri için "Numune alınmadı" ibaresi yazılacak ve UD numunelerinin alındığı derinliklerin karşılıklarına "UD-1" – "UD-2" ibareleri yazılacaktır. Log ve tüplerin üzerindeki etiketlerde UD başlangıç ve bitiş derinlikleri belirtilecektir (örnek: eğer 2,50 metrede yapılan UD tüpüne 27 cm numune girmişse, "2,00 – 2,50" yerine "2,00 – 2,27" yazılacaktır).

Alınan UD numuneleri parafin ve reçine karışımı ile derhal yalıtılacak, etiketlenip aynı gün içerisinde laboratuara teslim edilecektir. DU numunelerinin saklanması ve nakledilmeleri sırasında sarsılmamaları, ezilmemeleri ve darbe almamaları sağlanacaktır.

Özellikle yumuşak ve çok yumuşak ince daneli toprak numunesi alınan Shelby tüpler (UD) dik bir şekilde taşınmalı ve aynı şekilde laboratuvar ortamında muhafaza edilmelidir. Sert ve çok sert numunelerde ise Shelby tüpler (UD), blok ve karot numuneleri yuvarlanmayı önleyecek şekilde yatay konumda taşınmalı ve aynı şekilde laboratuvar ortamında muhafaza edilmelidir. Diğer tüm numuneler herhangi bir hareketi önleyecek yatay bir şekilde konumlandırılmalıdır. Karot ve blok numuneler için ise "Karot Sandıkları" kullanılmalıdır.

Ağzı bozulmuş UD tüpleri ile numune alınmayacaktır. UD numunelerinin belirlenen standartlara uygun olarak alınmadığı veya korunmadığı belirlenirse, yeni bir kuyuda aynı derinlikte veya idarenin belirleyeceği derinlikte yeni numuneler alınacaktır. Bir UD tüpü ile sadece bir kere numune alınacaktır. Aynı tüpler birden fazla sefer kullanılamaz. Yeni kuyu tamamlanana kadar iptal edilen kuyuların UD numuneleri saklanacaktır.

3.2. Arazi (Yerinde) Deneyleri



Kaya ve alüvyon/rezidüel zeminlerin mühendislik özelliklerinin yerinde belirlenebilmesi amacıyla yapılan deneylerdir. Her arazi deneyinin video çekimi yapılacaktır. Çekilen video kaydı, çevreyi de görecek mesafeden, deneyin başlamasıyla birlikte kayıt başlayacak, yapılan tüm işlemleri kapsayacak şekilde kesintisiz olarak gerçekleştirilecektir.

3.2.1. Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)

Zemin ve ayrılmış kaya ortamlarında yapılacak sondajlarda ilk 21 metre boyunca her 1,50 metrede bir, 21 metre derinlikte sonra ise her 3 metrede SPT deneyi yapılacaktır. Deney derinlikleri 1.50 – 3.00 – 4.50 – 6.00 – 7.50 – 9.00 – 10.50 – 12.00 – 13.50 – 15.00 – 16.50 – 18.00 – 19.50 – 21.00 – 24.00 – 27.00 – 30.00 m. şeklinde olacaktır. 30 m.'den fazla olan derinliklerde, SPT deneyleri yapılması durumunda uygulama Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin talimatları doğrultusunda yapılacaktır.

63.50 kg'lık şahmerdan üzerinde; tijlerin üzerine silinmeyecek şekilde düşme derinliği (76.00 cm) ve batma derinliği 15.00 cm olarak işaretlenecektir. Sahada çalışacak bütün makinelerde tek tip şahmerdan kullanılacak ve tüm SPT düzenekleri otomatik olacaktır. SPT değerlerinin düzeltilmesinde enerji oranı çok önemli olduğu için her bir sondaj makinesinde bulunan SPT düzeneğinin enerji oranı uygun düzenekler kullanılarak ölçülmüş olmalı ve ölçüm belgesi sunulmalıdır. Enerji ölçümleri SPT düzeneğinde bir değişiklik olduğunda yenilenmelidir.

Belirtilen derinliklerde SPT deneylerini uygulamak için azami dikkat sarf edilecektir. Deneyin yapılacağı kota SPT cihazının oturmaması halinde, kuyu temizlenecek ve gerektiği şekilde deney derinliğine kadar muhafaza borusu kullanılacak ve SPT tekrarlanacaktır.

SPT cihazının yıkıntı malzemeye çakıldığına tespiti veya SPT ağzının çakıl ile tıkanmasının belirlenmesi halinde SPT tekrar edilecektir. SPT deneyinde yanlış ölçüme yol açan kuyu çöküntüleri, parçaların düşmesi, kaynama, vs. gibi olumsuz faktörleri ortadan kaldırmak üzere, mutlaka muhafaza boruları kullanılacaktır. Yapay dolgu ile başlayan kuyularda, asgari olarak dolun kalınlığı kadar olan kısımda, çöküntü sorunu yaşanmasa bile muhafaza borusu kullanılacaktır.

Ayrılmış kaya ortamında SPT deneylerinin 3 kere peş peşe refü vermesi durumunda, takip eden metrajlarda SPT deneylerinin yapılıp yapılmayacağına Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin görüşü alınarak karar verilecektir.

SPT yapılırken, darbe kayıplarını önlemek üzere tijler tam olarak sıkılacaktır.

SPT'lerin, Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin gözetiminde yapılmasına gereken dikkat ve özen gösterilecektir.

SPT numuneleri alınır alınmaz uygun boyutlarda kavanoz içine konacak, etiketlenecek ve poşetlenerek, su içeriğinin kaybı önlenenecektir. Numunelerin havadan yalıtılarak su içeriğinin kaybının önlenmesi esastır. SPT kavanozları, 45 cm uzunluğundaki numuneleri kolaylıkla saklayacak büyüklükte olmalı; dışarıdan içinin görülmesini müsaade edecek şekilde temiz ve saydam olmalıdırlar. SPT örnekleri uzun bir süre için güneş ışığına maruz bırakılmayacak, deney ve testlerin yapılabilmesi için gün içinde ilgililaboratuvarateslim edilecektir.

Bozuk SPT tüpü ve çarığı ile deneyler yapılmayacaktır. Yedek çarık ve tüp kesinlikle hazır bulundurulacaktır. Boş gelen veya refü veren SPT derinlikleri ile numunelerin alındığı derinlikler, sondaj logu üzerinde belirtilecektir. SPT'ler, başlangıç ve son metreleri ile birlikte log üzerinde gösterilecektir. Refü alınması durumunda, zemine batan miktarlar loglara yazılacaktır (mesela 3 – 3.45 yerine 3 – 3.07). SPT'lerin numaraları sabit olacaktır (1 – 17 arası); SPT numarası, alınan numunelere göre verilmeyecektir.

SPT numune alınırken herhangi bir hata tespit edildiği takdirde, kuyu tamamlanmış olsa bile iptal edilebilecek ve yakın bir lokasyonda açılacak yeni kuyuda hatalı metrajlardaki SPT'ler yeniden yaptırılacaktır. Yeni kuyu tamamlanana kadar iptal edilen kuyuların SPT numuneleri muhafaza edilecektir. Aksi takdirde yeni kuyu da iptal edilebilecektir. Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tüm bu işlemleri tutanak altına alacaktır.

Alınan örselenmiş örneklerin tamamında tanımlama, sınıflandırma amaçlı laboratuvar deneyleri yapılacak, numuneler aynı gün laboratuvara teslim edilecektir. Bununla birlikte kaya sondajlarında

SPT yapılabilecek derecede ayrılmış kalın kaya seviyeleri ile karşılaştırılması durumunda bu seviyelerde de SPT'ler yapılarak örselenmiş örnekler alınacak ve gerekli sınıflandırma deneyleri yapılacaktır.

3.2.2. Presiyometre Deneyi

Presiyometre deneyi zemin ve yumuşak kaya birimlerinde yerinde elde edilen gerilme-deformasyon ilişkisinden faydalanılarak, zeminin deformasyon ve dayanım parametrelerinin tayini ile taşıma gücü ve temel altında oluşacak oturmaların hesaplanması amacıyla yapılacaktır.

Proje gereksinimlerine göre kayada açılan sondajlarda, ayrılmış-zayıf seviyelerde yerinde belirlenen derinliklerde ve heyelan izleme amaçlı sondajların dışında kalan 5 sondaj için; her bir sondajda 3 adet olacak şekilde, zemin sondajlarında ise numune alınamaması durumunda ilgili 5 sondaj kuyusunun her birinde ayrı ayrı her 3 metrede bir kuyu sonuna kadar *Menard* Presiyometre deneyi (önceden açılmış kuyu içinde yapılan) yapılacaktır. Zeminde presiyometre yapılacak sondaj kuyuları inceleme alanındaki jeolojik birimlerin mekanik özelliklerini temsil edecek şekilde Kontrol Teşkilatı Mühendisleri ile Yüklenici arasında imzalanacak bir tutanak ile yerinde belirlenecektir.

İnceleme alanında toplamda 50 (elli) adet presiyometre deneyi yapılacaktır. Bununla birlikte İdare tarafından gerekli görülmesi durumunda heyelan araştırması-izlemesi amaçlı açılacak sondajlarda da ilave *Menard* Presiyometre deneyi yapılabilecektir.

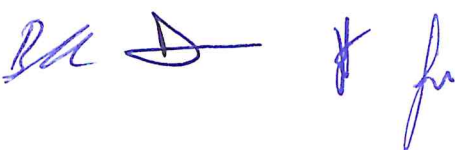
Hassasiyetin sağlanması için her gün deneylere başlamadan önce yaklaşık arka arkaya yapılan 20 testten sonra sonda lastiğinin esnemesi göz önüne alınarak, probun membran ve kılıfının her değişiminde, iletim hortumları yenilediğinde, aşırı sıcaklık değişiminde, kullanılan suya antifriz ilave edildiğinde basınç kaybı ve hacim kayıplarını gidermek için Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin gözetiminde mutlaka cihazın kalibrasyonu yapılacaktır. Kalibrasyonlar, açık havada basınç kaybı kalibrasyonu ve presiyometre sisteminin basınç altında kendi hacim değişikliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan rijit silindirik boru içerisinde hacim kaybı kalibrasyonu içermelidir. Sondaj sırasında deneyin beklenmeden uygulanması, sondaj çapının presiyometre probuna uygun seçilmesi ve bu seviyede enjeksiyon yapılmamış olması gerekir. Presiyometre deney sonuçları kuyu örselenmesinden önemli ölçüde etkilenmektedir, bu nedenle presiyometre deneyi yapılacak kuyularda minimum örselenme oluşturacak sondaj tekniği seçilmelidir. Presiyometre deneyleri, açılan sondaj kuyusunda en geç 6 (altı) saat içinde bitirilecektir. Herhangi bir nedenle deney yapılması gecikirse, yeniden sondaj açılarak deneyler yapılacaktır.

Kuyu içinde derinliğe bağlı, sistematik olarak yapılan deney sonuçları değerlendirilerek Presiyometre Modülü (E_{PMT}), prob basıncının zemin basıncına eşit olduğu basınç (P_0), limit basınç (P_L) değerleri hesaplanıp belirlenen format kapsamında kuyu loglarına geçirilir. Deneyin hangi yöntemle yapıldığı, kullanılan cihazların tipi ve kalibrasyonuna ait bilgiler ile zemin parametrelerinin bulunmasında kullanılan formüllerin hangi kaynaklardan alındığı belirtilerek verilmeli, deney sonuçları ek çizelge ve grafik halinde raporda yer almalıdır. Deneyler; Louis Menard Tekniği G. 1965 veya daha geliştirilmiş tipte bir presiyometre veya bu cihaza eş değer bir cihazla yapılacaktır. Deneyin yapılışında TS EN ISO 22476-4 ve ASTM D4719-00 standartlarına uyulacaktır.

3.3. Arazi Çalışmalarının Onayı

Arazide yapılan sondaj faaliyetleri, yerinde deney ve testler ile numune alımı vb. çalışmalar Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından anlık ve günlük olarak onaylanacak ve gerekli görülmesi halinde tutanak altına alınacaktır. Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından uygun bulunmayan durumlarda bahse konu çalışmalar yüklenici tarafından tekrarlanacaktır.

4. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ





Bu iş kapsamında yer alan laboratuvar deneyleri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın yetkilendirmiş olduğu TÜRKAK Akreditasyonuna sahip ve/veya TSE'nin Deney Hizmeti Alınabilecek Laboratuvar Onay Belgesi'ne sahiplaboratuvar/laboratuvarlarca yapılacaktır. Jeoteknik amaçlı deneylerinin yapılışı, verilerin elde edilmesi, değerlendirmesi ve tüm çalışmaların rapor haline getirilmesi süreçleri ile laboratuvarların koşullarına ilişkin hususlarda aşağıda belirtilen esaslara uygun davranılacaktır. İş bu Şartnamede belirtilmeyen hususlarda ise konuyla ilgili mevzuat ve standartlara uyulacaktır.

Bunlara ek olarak ayrıntılı ve gerekçeli laboratuvar programı hazırlanacaktır. İdareden yazılı onay alınmadan deneylere başlanılmayacaktır. Alınan numunelerden laboratuvar çalışması için gerekli olanlar Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin uygun gördüğü zaman ve sıklıkta ilgili laboratuvar(lar)a aynı gün için de mutlaka hızlı bir şekilde teslim edilecektir.

Fiziksel Özelliklerin Tayinine ve Sınıflandırmaya Yönelik olarak;

- Su içeriği (w_n): TS EN ISO 17892-1 ve ASTM D2216-19:
- Doğal birim hacim ağırlık (γ_n) – (TS EN ISO17892-2):
- Islak elek analizi (ıslak elek ve hidrometre deneyleri) – (TS EN ISO 17892-4 veya ASTM D 6913-17 veya ASTM D7928-17):
- Kıvam (*Atterberg*) limitleri (TS EN ISO 17892-12 veya ASTM D4318-17):

Zeminlerin sınıflandırılması TS EN ISO 14688-2 ve ASTM D2487-17 standartlarına göre yapılacaktır.

Sondajlar sırasında koyu renkli, lifli, kokulu ve/veya çok yumuşak, organik içeriğe sahip olması muhtemel birimlere rastlanması durumunda Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin onayı ile organik madde içeriğini belirlemeye yönelik ilave deneyler de yapılacaktır.

Kayma Dayanımı Parametreleri (c , ϕ) Tayinine Yönelik olarak;

Üç eksenli basınç deneyi (ince taneli kil, silt vb zeminler için) veya doğrudan kesme deneyi

- Kısa dönem stabilite analizi için; UU (Konsolidasyonsuz-Drenajsız) TS EN ISO 17892-8
- Uzun dönem stabilite analizi için; CD (Konsolidasyonlu – Drenajlı) ve CU(Konsolidasyonlu-Drenajsız) TS EN ISO 17892-9, ASTM D 2850-20, ASTM D4767-11, ASTM D7181-20
- Sıkışabilir zeminler için sıkışma özelliklerinin tespitine yönelik olarak konsolidasyon deneyi vb.; TS EN ISO 17892-5, ASTM D2435-20, ASTM D4546-14
- Tabii boşluk oranı (e_0)
- Hacimsel sıkışma katsayısı (m_v)
- Konsolidasyon katsayısı (c_v)
- Sıkışma indisi (c_c)
- Yeniden sıkışma indisi (c_r)
- OCR'nin tespiti, vb.

Genel laboratuvar deneyleri aşağıda belirtilen hususlar kapsamında detaylandırılmıştır.

4.1. Tane Boyu Dağılımı ve Hidrometre Deneyleri

Tane boyu dağılımı ve hidrometre deneyleri TS EN ISO 17892-4 standardına göre veya ASTM D6913-17 (Tane boyu dağılımı) ve ASTM D7928-17 (Hidrometre analizi) standartlarına uygun olarak gerçekleştirilecek olup inceleme alanından alınan numunelerle 100 (yüz)adet zeminde ıslak elek ve hidrometre deneyleri yapılacaktır.

BA D Y

Özgül ağırlık deneyi ise TS EN ISO 17892-3 standardına uygun olarak Hidrometre analizi esnasında yapılacak olup, ayrı bir ödeme yapılmayacaktır.

4.2. Direk Kesme Deneyi

TS EN ISO 17892-10' a uygun şekilde yapılacaktır. Direk kesme deneyi Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından uygun görülen numuneler üzerinde belirtilen koşullara bağlı olarak konsolidasyonlu drenajlı gerçekleştirilecektir. İdarece istenen numune en-boy oranları da ayrıca dikkate alınacaktır. İnceleme alanında 18 (onsekiz) adet olmak üzere direk kesme deneyi yapılacaktır. Deneylerde kullanılacak gerilme değerleri Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından belirlenecektir.

4.3. Kıvam (*Atterberg*) Limitleri Tayini

TS EN ISO 17892-12 veya ASTM D4318-17 standardına uygun olarak Likit limit ve Plastik limit tayinleri gerçekleştirilecektir. Eğer gerekli görülür ise Büzülme limiti için BS 1377-2 veya TS 1900-1 veya ASTM D4943-18 standartlarına uygun olarak limit tayinleri gerçekleştirilecektir. Kıvam (*Atterberg*) limitlerinden likit limit, *Casagrande* aleti ile belirlenemediği durumlarda, konik penetrasyon aleti ile de belirlenebilir. Likit limit, plastik limit ve plastisite indisinin belirlenmesini içeren bu deneyler; inceleme alanından alınan 25 (yirmibeş) adet zemin örneği üzerinde yapılacaktır.

4.4. Su İçeriği Tayini

TS EN ISO 17892-1 veya ASTM D2216-19 standardına uygun olarak gerçekleştirilecek olup inceleme alanından alınan 50 (elli) adet örnek üzerinde su içeriği tayini yapılacaktır.

4.5. Zeminde Doğal Birim Hacim Ağırlığı Tayini

TS EN ISO17892-2 standardına uygun olarak gerçekleştirilecek olup inceleme alanından alınan 50 (elli) adet örnek üzerinde doğal birim hacim ağırlığı deneyi yapılacaktır.

4.6. Kayada (*Karotta*) Tek Eksenli Basınç Deneyi

Kayada ASTM D7012-14 veya ISRM (2007) kullanılarak kayada tek eksenli basınç deneyleri gerçekleştirilecektir. İnceleme alanında 25 (yirmibeş) adet kayada tek eksenli basınç deneyi yapılacaktır.

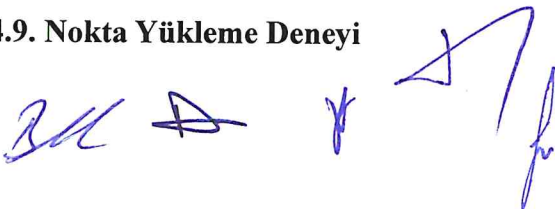
4.7. Kayada (*Karotta*) Üç Eksenli Basınç Deneyleri

Kayada ASTM D7012-14 veya ISRM (2007) kullanılarak kayada üç eksenli basınç deneyleri gerçekleştirilecek olup inceleme alanında 15 (onbeş) adet kayada üç eksenli basınç deneyi yapılacaktır. Deneylerdeki çevre basıncı değerleri ve kademe sayıları Kontrol Teşkilatı Mühendislerince belirlenecektir.

4.8. Kayada Birim Hacim Ağırlık Deneyi

ASTM D7263 veya ISRM (2007) kullanılarak kayada birim ağırlık deneyi gerçekleştirilecek olup inceleme alanında 25 (yirmibeş) adet kayada birim hacim ağırlık deneyi yapılacaktır.

4.9. Nokta Yükleme Deneyi



ASTM D 7263-21 veya ISRM (2007) dikkate alınarak nokta yükleme deneyleri gerçekleştirilecek olup inceleme alanında 50 (elli) adet kayada nokta yükleme deneyi yapılacaktır.

4.10. Kayada Direk Makaslama

Uluslararası Kaya Mekaniği Derneği (ISRM 2007) önerilerine göre gerçekleştirilecektir. Bu deney, süreksizlik kontrollü heyelanlı alanlarda geçerli olacaktır. İnceleme alanında 18 (onsekiz) adet kayada direk kesme deneyi yapılacaktır. Deneylerdeki gerilme seviyesi Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından belirlenecektir.

4.13. Laboratuvar Teknik Koşulları ve Yeterlilikler

İş kapsamında yaptırılacak olan zemin veya kaya mekaniği laboratuvar deneyleri, İdarenin uygun göreceği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın yetkilendirmiş olduğu TÜRKAK Akreditasyonuna sahip ve/veya TSE tarafından verilen "Deney Laboratuvarı Onay Belgesine" sahip, bünyesinde proje kapsamında yapılacak çalışmaları yürütebilecek sayı ve nitelikte uygun ekipmanı/makine parkı bulunduran, tanımlanan niteliklerde deney ve test yapma kapasite ve tecrübesine sahip (TS EN ISO/IEC 17025 standardını sağlayabilecek) yeterli sayı ve nitelikli personeli olan, ihale kapsamında planlanan işi zamanında tamamlayabilecek altyapısı olan ve bu durumlarını belgeleyen laboratuvar/laboratuvarlar tarafından yapılacaktır. Yüklenici, söz konusu işin yaptırılmasına ait sözleşme imzalandıktan sonra, laboratuvar deneylerini yaptıracak olduğu Laboratuvar/laboratuvarlar ile sözleşme imzalayacak ve İdareye sunacaktır.

Laboratuvar/laboratuvarlar istenilen zemin/kaya mekaniği deneylerini yapmak için yeterli alet, teçhizat ve donanımına sahip olmalı; kullanılacak cihazların bakımları ve kalibrasyonu düzenli olarak yapılmalı, deney hizmet kalitesini koruyacak, deneylerin yapıldığı çevre koşullarının (ısı, toz vb.) deney sonuçlarını olumsuz yönde etkilememesi sağlayacak önlemler alınmış olmalıdır. Kalite ve standard kontrolleri ile ilgili belge ve dökümanlar İdare (Kontrol Teşkilatı Mühendisleri) tarafından incelenmek üzere hazır tutulmalıdır.

Şartname hükümlerine göre açılan kuyulardan alınan tüm numuneler sondaj logları ile birlikte ilgili laboratuvara aynı gün içinde hızlı bir şekilde teslim edilecek ve laboratuvar teslim tutanağı düzenlenecektir. Numunelerin taşınması sürecinde hasar görmeyecek şekilde ambalajlanmalıdır. Numunelerin kargo ile gönderilmesi durumlarında gerektiğinde İdare tarafından kargo makbuzu vb. dökümanları Yükleniciden isteyebileceklerdir.

Laboratuvara teslim edilen numunelerden deney yapılmasına uygun olmayanlar İdare'ye bir tutanak ile İVEDİ olarak bildirilecek ve bu husus deney raporunda ayrıca gerekçeli olarak belirtilecektir.

Numuneler, laboratuvar deneyleri için hızlı bir şekilde (mümkün ise aynı gün) hazırlanacak ve numuneler üzerindeki deneylere hemen/en kısa sürede başlanılacaktır. İdare durum tespiti için laboratuvarları habersiz denetleyebileceklerdir.

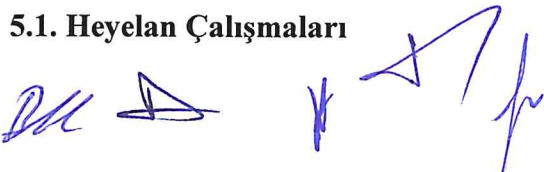
Ayrıca, İdare tarafından gerekli görülen durumlarda deney, test ve sonuçları İdarenin uygun göreceği ve İzmir ili içerisinde, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın yetkilendirmiş olduğu TÜRKAK Akreditasyonuna sahip bir laboratuvar veya TSE tarafından verilen "Deney Laboratuvarı Onay Belgesine" sahip başka bir yetkili laboratuvarda teyit ettirilebilecektir.

Deney ve testlerin interaktif olarak takip edilebilmesi, çalışmaların günlük olarak izlenebilmesi için tüm veriler bilgi ve takip amaçlı yazılımlar kullanılarak sayısal ortamda İdareye anlık olarak sunulmalıdır.

Laboratuvar deneyleri sonucunda elde edilen veriler tablo, grafik vb. halinde rapor ekinde sunulacaktır. Laboratuvar raporu hazırlanırken, elde edilen sonuçların sunulacağı "Veri Raporu", İdare tarafından istenilen içerik ve biçimde hazırlanarak teslim edilecektir.

5. HEYELANVE KAYA DÜŞMESİ ARAŞTIRMALARINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

5.1. Heyelan Çalışmaları



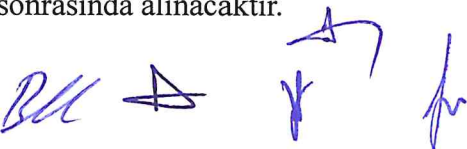
İnceleme alanında şev stabilitesi ve kayma hareketlerinin gözlemlenebilmesi amacıyla **6 noktada inklinometre ölçümleri** yapılması amacıyla **derinlikleri 30-40 m arasında değişen 6 adet** sondaj kuyusu açılacaktır. Sondaj kuyuları HQ çap ile açılacak olup, ardından PQ çapında taranacak, temizlenecek ve 70 mm çapındaki kanallı özel PVC borular indirildikten sonra PVC borunun dışı ile kuyu arasındaki boş hacim betonlanacaktır.

İnceleme alanında inklinometre ölçümü amaçlı sondaj kuyuları hariç 5(beş) kuyuda en az 150 m. **jeolojik-jeoteknik araştırma** sondaj yapılacaktır. **Heyelan araştırma amaçlı**, heyelan özelliği ve boyutu dikkate alınarak, herbiri yaklaşık 0.00 m. – 40.00m. derinlikte açılması planlanan 6 (altı) adet ve toplam derinliği 190 m. olarak heyelan sondajlarına ilave olarak 1 (bir) adet fore-kazık içerisinde derinliği yaklaşık 20 m. olan inklinometre kuyusu tesis edilecektir. Belirtilen derinlikler, ölçüm metreleri ve kuyu sayıları gerekli görülmesi durumunda Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından değiştirilecektir. Sondaj kuyularından alınacak örnekler üzerinde, indeks özellikler ve kayma yüzeyinin makaslama dayanımı parametrelerini belirlemek için zemin ve kaya direk kesme deneyleri yapılacak olup deneye tabi tutulacak örnekler Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından belirlenecektir.

5.1.1. İnklinometre Ölçümleri

İnklinometre ölçümleri, **baz okumalar** dışında bir tanesi kazık içinden olmak üzere, diğerleri açılan 6 (altı) adet kuyudan olacak şekilde 7 (yedi) lokasyonda 10 ayrı dönemde okuma yapılacaktır. Bu okumalar farklı **(yağışlı) mevsimleri** içerecek şekilde planlanacak ve zamanlaması Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından belirlenecektir. Tüm okumalar, aynı inklinometre cihazı ile yapılacaktır. İhtiyaç duyulması durumunda, okuma sayıları Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından artırılabilir. İnklinometreler için, detayları aşağıda belirtilen hususlar dikkate alınacaktır:

- Borunun yerleştirilmesi öncesinde karotlu sondaj yapılacak, yeterli sayıda numune alınacak ve numuneler kaliteli sandıklar içinde iş bitim süresi boyunca muhafaza edilecektir.
- Belirlenen derinliklerde açılan kuyuların tabanına kadar inklinometre boruları yerleştirilecek. Kuyularda, yüksek dayanıma sahip 70mm. çaplı inklinometre boruları kullanılacaktır. Her bir kuyuda borunun en alt ucu, konik veya düz bir uç ile kapatılacaktır. Bu uç, inklinometre borusu temin eden firmadan satın alınacaktır.
- İnklinometre boruları, doğrudan uzun süre güneş almayacak bir yerde muhafaza edilecektir.
- Borular birbirlerine düzgün şekilde birleştirilecek, bağlantı yerlerinden boru içine su ve bentonit çamurunun girmemesi için gerekli sızdırmazlık sağlanacaktır.
- İnklinometre boruları aşama aşama indirildikten sonra, kuyu cidarına muhakkak uygun karışımli enjeksiyon yapılacaktır.
- Eğer sondaj sırasında yıkıntı oluyorsa, karotlu sondaj işlemi bittikten sonra, sondaj kuyusu enjeksiyonla kapatılacak ve 3-5 gün priz alması beklendikten sonra tekrar delinecektir. İnklinometre boruları, enjeksiyonlama işlemleri tamamlandıktan sonra, döndürülmeden, düz bir şekilde yerleştirilecektir.
- İnklinometre borusundaki yivli kısmın biri, heyelanın tahmin edilen ana hareket yönünde olacak şekilde yerleştirilecek, bu yön A+ yönü olarak isimlendirilecektir. Bu yön, pusula ile ölçülecektir.
- İnklinometre borusu etrafına enjeksiyon yapıldıktan sonra, baz okuma için en az 7 gün beklenecek ve enjeksiyonun katılaştığı anlaşıldıktan sonra “baz okuma” alınacaktır.
- İnklinometre imalatlarının korunmasına yönelik kuyu başı betonu, pvc boru ağız kapağı ve kuyu etrafı tel çit ile koruma altına alınacaktır.
- İnklinometre cihazı, ‘*biaxial*’ ölçüm yapabilen proba sahip olacaktır. Böylece, bir kuyuda yapılacak 2 ayrı ölçüm ile, 4 ayrı yönde (A+, A-, B+, B-) veri toplanacaktır.
- Kalibrasyonu yıl içinde yapılmış ve dik ölçüm yapabilen inklinometre cihazı ile, 0.5 m. aralıklarla kuyu tabanından yukarıya doğru okumalar alınacaktır. Her bir okuma öncesi, nem ve sıcaklık sabitlemesi için cihazın özelliklerine göre belli bir süre beklenecektir. Okumalar, bu bekleme süresi sonrasında alınacaktır.



- Farklı dönemlerde alınacak okumalar, cihaz özelliğine bağlı gerekli düzeltmeler (sıfır kaydırma-zero-shift, dönme hatası-rotationerror, vb.) dikkate alındıktan sonra, ilk alınan “baz okuma” ile karşılaştırılarak grafikler halinde İdarenin isteyeceği formatta sunulacaktır.
- Baz okuma sonrası; ilk okuma 7 gün sonra, ikinci okuma 15 gün sonra, esas itibariyle 1'er aylık aralıklarla alınacaktır. Ancak mevsim koşulları ve aşama aşama elde edilecek inklinometre grafikleri dikkate alınarak, okuma aralıkları Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından değiştirilebilecektir.
- Çizilecek grafiklerde; derinliğe bağlı toplam deplasman (*cumulativedisplacement*) ve artımlı (*incremental*) deplasman grafikleri çizilecek, ayrıca hareket bileşke yönü planda gösterilecektir. Yeni ölçümlerin grafikleri, her bir kuyu için baz ölçüm ve eski ölçümlerle birlikte tek bir grafikte gösterilecektir.
- Elde edilecek veriler çerçevesinde, korunmuş olan inklinometre kuyularında, zamana bağlı yeni okuma planı oluşturulabilecek ve ilerleyen aylarda/mevsimlerde aynı inklinometre cihazı kullanılarak yeni okumalar istenebilecektir.

6. HİDROJEOLJİK ÖZELLİKLER

İnceleme alanında yapılacak hidrojeolojik araştırma ve etüt çalışmaları ışığında yeraltı su seviyesi, yeraltı suyu akım yönü ve hidrolik eğim, akiferin beslenme boşalım koşulları, yeraltısuyunun kimyasal yapısı, yer altı suyunun beton ve diğer yapısal unsurlar ile kazılara etkisine yönelik ölçüm ve değerlendirmeler ile alınması gereken önlemler üzerine öneri ve yaklaşımlarda bulunulacaktır.

Yüzey sularına (debi değerleri ve mevsimsel değişim, taşkın özellikleri, taşkınkoruma önerileri vb), drenaj yapısına, yamaç sellenmesine ait verilerin planlamaya etkileri, ilgili kurumdan alınacak rapor ve arazi çalışmaları çerçevesinde değerlendirilecektir.

7. JEOFİZİK ETÜT VE ÖLÇÜM ÇALIŞMALARI

İnceleme alanında;

- Ortamın jeofiziksel (özdirenç, sismik hızlar, kalınlık ve derinlikler) olarak tanımlanması,
- Ortamın dinamik zemin parametrelerinin hesaplanması,
- Zemin hakim titreşim periyotları ve spektral oranların bulunması,

amacıyla gerçekleştirilecek jeofizik çalışmalarına ilişkin hususlarda aşağıda belirtilen esaslara uygun davranılacaktır. İş bu Şartnamede belirtilmeyen hususlarda ise konuyla ilgili mevzuat ve standartlara uyulacaktır.

Jeofizik etütlerde kullanılan araçların adı, özellikleri, her bir ölçü noktası için; ölçüm yerlerinin koordinatları, ölçü ham değerleri, alınan ölçüm sonuçları, elde edilen sonuçlardan oluşturulan haritalar, tüm tablo, kesit ve grafikler yorumlarıyla birlikte sayısal ve grafiksel olarak verilecek ve jeofizik çalışmalar diğer jeolojik-jeoteknik incelemelerle birlikte yorumlanacaktır.

7.1. Özdirenç Yöntemi

Özdirenç yönteminde amaç, araştırma kapsamında düşey yönlü özdirenç dağılımının elde edilmesi ve buna bağlı olarak da yeraltı suyu seviyesi, yeraltı topoğrafyası, yeraltı katman sayısı ve kalınlıkları, potansiyel heyelan alanları, olası gömülü faylar, temel birim ya da sağlam zemin ve yüzeyden derinliği ile kırıklı çatlaklı birimleri kapsayan jeolojik modellerin oluşturulmasıdır. Verilerin toplanmasında ve değerlendirilmesinde aşağıdaki adımlar izlenecektir.

7.1.1. Özdirenç Tomografi (ERT) Yöntemi

- a) Özdirenç tomografi çalışması; ekte verilen krokide yerleri belirtilen alanda en az 4 profilde yapılacak olup, kontrol mühendislerinin görüşü doğrultusunda; çalışma lokasyonları belirlenecek, değerlendirme sonuçlarına ve arazi koşullarına bağlı olarak profil sayısı kontrol mühendisleri tarafından değiştirilebilecektir.
- b) Özdirenç tomografi ölçümlerinde hedeflenen etkin derinlik minimum (**30 m.**) olacaktır.
- c) Özdirenç tomografi için elektrot açıklığı etkin derinliğe bağlı olarak belirlenecektir (minimum **60** kazık elektrotu kullanılacaktır.)
- d) Özdirenç tomografi elektrot diziliminde, çalışma ortamına bağlı olarak Wenner, Dipol-Dipol veya Wenner-Schlumberger yöntemi kullanılacaktır.
- e) Özdirenç tomografi çalışması sonucunda, tomografik özdirenç yer kesitleri ve bu kesitlere göre oluşturulacak jeolojik modeller ve tanımlar verilecektir.
- f) Elektrik özdirenç ölçüleri, arazinin büyüklüğüne bağlı olarak projelendirilir. Ancak, yapı alanlarında en az 4 ölçünün yer aldığı elektrik kesitler (görünür özdirenç ve yer elektrik kesitleri) çıkarılacaktır.
- g) Arazi koşullarına bağlı olarak asfalt veya beton zeminde akım ve potansiyel elektrotlarının zeminle iletişiminin sağlanması için gerekli ekipman (karotmak., kırıcılar vb. alet) ve koşullar yüklenici tarafından karşılanacak olup oluşabilecek her türlü zarar yüklenici sorumluluğunda olacaktır.
- h) Çalışma alanında akım kaynağı olarak akü veya jeneratör kullanılacaktır. Ancak, zemin şartları ve etüt etkin derinliği dikkate alınarak **en uygun kaynak** seçilmesi zorunlu olup, kontrol mühendislerince belirlenecektir.
- i) Yüklenici kullanacağı her türlü malzemeyi ve teknik donanımı, kontrol teşkilatına gösterip iş için **elverişli olduğunu kabul ettirmeden** çalışma alanında kullanamayacaktır.
- j) Her bir profile ait arazi fotoğrafları ve ham veriler standart formatında idareye teslim edilecektir.

7.2. Sismik Yöntem

Çalışma alanının, dinamik koşullardaki zemin parametrelerinin saptanmasına ve arazinin modellenmesine yönelik olarak, sismik çalışmalar yapılacaktır. Bu amaçla, SİSMİK KIRILMA, MASW (yüzey dalgası analiz) ve REMİ yöntemleri kullanılacaktır.

Sismik Çalışmalar toplam **4(dört) serimde** yapılacaktır. Ölçü düzeneğinin olanaklı olmadığı durumlarda (örneğin; yapılaşma, sert topoğrafya, bataklık, nehir, göl) İdarenin onayı alınarak yeni ölçü lokasyonları belirlenecektir.

Sismik Kırılma, MASW (Yüzey Dalgası Analizi) ve *Refraction Microtremor* (REMİ) yöntemleri için alınan ölçümler **aynı serim** üzerinde yapılacaktır.

1B MASW-ReMi-Sismik Kırılma çalışmalarında aktif (MASW)ve pasif (REMİ) kaynaklar kullanılarak Vs ve Vp hızlarının derinliğe bağlı değişimi ve hız değişimine bağlı yeraltındaki katmanların tabakalanma durumu tespit edilecektir.

2B MASW-ReMi-Sismik Kırılma çalışmalarında ise aktif (MASW)ve pasif (REMİ) kaynaklar kullanımı ile düşeyde S-dalga hız profilini elde etmek ve yatayda da yüksek çözünürlüklü (her 5–10 metrede 1 dispersiyon eğrisi içerecek şekilde) jeofizik Vs hız-derinlik en kesitleri elde etmek amacıyla yapılacaktır.

1B MASW-ReMi çalışmalarının yapıldığı her bir profilde Vp hızının belirlenmesine yönelik sismik kırılma çalışması da yapılacaktır.

1B/2B MASW-ReMi-Sismik Kırılma çalışmalarına ait ölçü serim konumları GPS (projedeki haritalama sistemlerine ait projeksiyon sistemi ile aynı olacak şekilde) ile sahada belirlenecek ve

mevcut uydu fotoğraflarıyla doğruluğu teyit edilecektir. Mühendislik jeolojisi haritası ve uydu fotoğrafı üst üste bindirilerek serim konumları gösterilecektir.

P ve S dalga hızlarının tayininde kullanılacak tüm cihaz ve yazılımlar uluslararası normlara uygun olacaktır. Aktif kaynaklı çalışmalarda tahribatsız sismik kaynak sistemleri tercih edilecektir. Sismik kırılma yönteminde; her bir serime ait yol-zaman grafikleri ve Vp dalga hızının derinlikle değişim grafikleri, MASW yönteminde de her bir serime ait Vp, Vs hızının REMI yönteminde Vs hızının derinlikle değişimi elde edilecek olup, verilerin toplanmasında ve değerlendirilmesinde aşağıdaki adımlar izlenecektir.

Yüklenici tüm sismik çalışmalara ait her ölçüm noktasına ait arazi fotoğrafları, ham veriler ve sismik serim koordinatları standart formatında idareye düzenli bir şekilde günlük olarak sayısal ortamda teslim edecektir. Veri kalitesi İdarenin bilgisayarından kontrol edilebilmeli ve bunun için gereken tedbir ve koordinasyon Yüklenici tarafından sağlanmalıdır. Yapılan değerlendirmede, İdare tarafından gerekli görülmesi durumunda Yüklenici ölçümleri tekrarlayacaktır.

7.2.1. Sismik Kırılma Yöntemi

Etkin derinlik minimum 30m için sismik Vp hızları ve tabaka kalınlıkları hesaplanacaktır. Sismik veri toplamada P dalgası elde edilecektir. Sismik Kırılma çalışması; toplam **4(dört)** sismik serimde yapılacaktır. Değerlendirme sonuçlarına ve arazi koşullarına bağlı Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin görüşü doğrultusunda serim sayısı değiştirilebilecektir.

Veri toplamada en az 24 kanallı, düz ve ters polariteli kayıt yapabilen sayısal sismograflar kullanılacaktır. Her bir serim için, düz, ters ve serimin orta noktasından atış olmak üzere en az **5** adet P dalgası kaydı alınacaktır. Ölçümlerde, arazinin durumuna göre gerekmesi halinde yüklenici tarafından topoğrafik düzeltme yapılacaktır. Her bir serimin baştan ve sondan olmak üzere fotoğrafı ve ham verileri standart formatında idareye teslim edilecektir. Her serimin video kaydı olacak ve kayıtlar idareye günlük düzenli olarak teslim edilecektir.

Asfalt veya beton zeminde jeofonların zemin yüzeyi ile ilişkilendirilmesinde gerekli hassasiyeti sağlayacak aparatlar kullanılacaktır (söz konusu aparatlar yüklenici tarafından temin edilecektir). Enerji kaynağı olarak; balyoz, patlatma tabancası (SeisGun), ağırlık düşürme veya elektrik şarjı ile uyarılan patlayıcı kaynaklardan en az biri kullanılacaktır. Ancak, sinyal/gürültü (*signal/noise*) oranını arttırmak için **en uygun kaynak düzeni** seçilmesi zorunlu olup, kaynak düzeni İdarece belirlenecektir. Sismik Kırılma için 14Hz frekanslı P(düşey) jeofonlar kullanılacaktır.

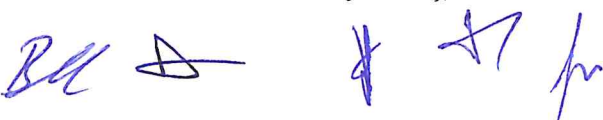
Yüklenici kullanacağı her türlü malzemeyi ve teknik donanımı, Kontrol Teşkilatı Mühendislerine gösterip iş için **elverişli olduğunu kabul ettirmeden ve yazılı onay almadan** çalışma alanında kullanamayacaktır. Çalışma sonucunda her bir serim için (baş, orta ve son olmak üzere) Vp dalgası hızının derinlikle değişimi grafiklerle verilecektir. Ayrıca her bir serimde yapılacak her ölçüm için en az **5** atış yapılarak düşey yığılma işlemi ile veri toplanacaktır.

Veri kalitesi, İdarenin tarafından kontrol edilebilmeli ve bunun için tedbir ve koordinasyon yüklenici tarafından sağlanmalıdır. Sismik çalışmalarda sahada toplanan tüm ham veriler, ölçü noktası koordinatları, veri işlem sonucu elde edilen veriler, kesitler ve haritaları içerecek şekilde sismik etüt raporları idareye düzenli olarak sayısal ortamda günlük teslim edilecek, yapılan değerlendirmede İdare tarafından gerekli görülmesi durumunda ölçümler tekrarlanacaktır.

7.2.2. MASW Yöntemi

Etkin derinlik minimum 30m için MASW çalışması; toplam **4 (dört)** serimde yapılacaktır. Değerlendirme sonuçlarına ve arazi koşullarına bağlı olarak Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin görüşü doğrultusunda serim sayısı değiştirilebilecektir. İdeal offset açıklığı, test ölçümleri yapıldıktan sonra Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından belirlenecektir.

Veri toplamada en az 24 kanallı, düz ve ters polariteli kayıt yapabilen sayısal sismik cihazlar kullanılacaktır. Atışlar baş, son ve ara atışlar olacak şekilde yapılarak her serim için 2 yönlü



ölçü alınacaktır. Ayrıca her bir serimde en az **5** ölçüm yapılarak düşey yığma işlemi ile veri toplanacaktır.

Asfalt veya beton zeminde jeofonların zemin yüzeyi ile ilişkilendirilmesinde gerekli hassasiyeti sağlayacak aparatlar kullanılacaktır (söz konusu aparatlar yüklenici tarafından temin edilecektir). Her bir serimin baştan ve sondan olmak üzere fotoğrafı ve ham verileri idareye teslim edilecektir.

Enerji kaynağı olarak; balyoz, patlatma tabancası (SeisGun), ağırlık düşürme veya elektrik şarjı ile uyarılan patlayıcı kaynaklardan en az biri kullanılacaktır. Ancak, sinyal/gürültü (*signal/noise*) oranını arttırmak için **en uygun kaynak düzeni** seçilmesi zorunlu olup, Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin görüşü alınarak belirlenecektir. Algılayıcı olarak **4.5 Hz** frekansa sahip P jeofonları kullanılacaktır.

Yüklenici kullanacağı her türlü malzemeyi ve teknik donanımı, Kontrol Teşkilatı Mühendislerine gösterip iş için **elverişli olduğunu kabul ettirmeden ve yazılı onay almadan** çalışma alanında kullanamayacaktır.

Her bir atış için dispersiyon eğri grafikleri verilecektir. Çalışma sonucunda her bir serim için (baş ve son olmak üzere) kayma dalgası hızının derinlikle değişimi grafikte verilecektir. Çalışma alanında tespit edilen yeraltı suyu seviyesi MASW kesitlerinde gösterilecektir. Her bir serime ait Vs30 hız değerleri hesaplanacaktır.

Tüm Sismik Çalışmalar Sonucunda Çalışma Alanında Her Bir Serime ait:

- a. Kayma dalgası hızının derinlikle değişim grafikleri (1 ve 2 boyutlu),
- b. Spektrum ortamında dispersiyon eğrisi (etkin derinlik 0 – 30 m)
- c. Vs30 hız değerleri,
- d. Hız ve kalınlık değerleri,
- e. Aşağıda sıralanan dinamik zemin parametreleri hesaplamaları (Vp ve Vs hızlarında hesaplanacak yoğunluklara göre ayrı ayrı tablo halinde verilecektir),
- f. Zemin dinamik elastik parametreleri hesaplanırken MASW kesitlerinden elde edilen Vs hızlarının tabaka kalınlıklarına karşılık gelen Vp hız değerleri kullanılacaktır.
 - o Tabakaların sismik dalga hızları oranları,
 - o Yoğunlukları,
 - o Ara yüzeylerin derinlik ve kalınlıkları,
 - o Poisson oranı,
 - o Kayma modülü,
 - o Young modülü
 - o Bulk modülü,
 - o Zemin sökülebilirlik derecesi,
 - o Zemin hakim titreşim periyodu,
 - o Zemin taşıma gücü,
 - o Ham veriler ve arazi fotoğrafları,

konum haritaları ve gereken diğer lokasyon belirtici çizimler (kroki vs.) İdareye düzenli günlük olarak sayısal ortamda teslim edilecektir. Yüklenici çalışmaya başladığı günden itibaren günlük ölçülen verileri İdareye sayısal ortamda günlük düzenli olarak göndermekle yükümlüdür. Veri kalitesi İdarenin bilgisayarından kontrol edilebilmeli ve bunun için gereken tedbir ve koordinasyon Yüklenici tarafından sağlanmalıdır. Yapılan değerlendirmede, İdare tarafından gerekli görülmesi durumunda Yüklenici ölçümleri tekrarlayacaktır.

7.2.3. ReMi Yöntemi

Etkin derinlik minimum 50m. için ReMi çalışması; toplam **4 (dört)** sismik serimde yapılacaktır. Değerlendirme sonuçlarına ve arazi koşullarına bağlı olarak Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin görüşü doğrultusunda serim sayısı değiştirilebilecektir.

Veri toplamada en az 24 kanallı sayısal sismik cihaz kullanılacaktır. Her kayıt 30 saniye olacak olup **en az 20 kayıt** alınacaktır. Örnekleme aralığı ortalama 2 mili saniye olarak seçilmelidir.



Algılayıcı olarak 4.5 Hz frekansa sahip P jeofonları kullanılacaktır. Her bir ölçüm için Spektrum ortamında dispersiyon eğri grafikleri verilecektir.

Çalışma sonucunda her bir serim için (baş ve son olmak üzere) kayma dalgası hızının derinlikle değişim **grafikleri** ve **2 boyutlu olarak** verilecektir. Her bir serime ait Vs30 hız değerleri hesaplanacaktır.

Asfalt veya beton zeminde jeofonların zemin yüzeyi ile ilişkilendirilmesinde gerekli hassasiyeti sağlayacak aparatlar kullanılacaktır (şöz konusu aparatlar yüklenici tarafından temin edilecektir.)

Her bir serimin baştan ve sondan olmak üzere fotoğrafı ve ham verileri standart formatında İdareye sayısal ortamda düzenli olarak günlük teslim edilecektir. Yüklenici kullanacağı her türlü malzemeyi ve teknik donanımı, Kontrol Teşkilatı Mühendislerine gösterip iş için **elverişli olduğunu kabul ettirmeden ve yazılı onay almadan** çalışma alanında kullanamayacaktır. Veri kalitesi İdarenin bilgisayarından kontrol edilebilmeli ve bunun için gereken tedbir ve koordinasyon Yüklenici tarafından sağlanmalıdır. Yapılan değerlendirmede, Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından gerekli görülmesi durumunda Yüklenici ölçümleri tekrarlayacaktır.

7.4. Mikrotremör Yöntemi

Yer içerisinde oluşan ve sürekli yayılan gürültüleri kaydederek derinlerden bilgi almak amacıyla kullanılan Mikrotremör Yöntemi ile hedeflenen bilgi, araştırılan lokasyondaki hâkim periyod-frekans ve spektral büyütme oran katsayılarının tespit edilmesidir. Hâkim periyod-frekans ve spektral büyütme, belirlenen S dalga hızı derinlik bağıntısından bulunduğu gibi, doğrudan tek istasyon mikrotremör yöntemiyle de hesaplanabilir.

Hesaplanan spektral oran değerleri, frekans ve periyodun bir fonksiyonu olarak grafikler halinde sunulacaktır. Mikrotremör yönteminde amaç; bölgenin zemin hakim titreşim periyodunun ve spektral oran katsayılarının bulunmasıdır. Verilerin toplanmasında ve değerlendirilmesinde aşağıdaki adımlar izlenecektir.

- Ölçü alma aşamasında sismometreler kullanılacaktır. Sistem 3 bileşenli (K-G. D-B. Z), 24 Bit veri toplama kapasitesinde, en az 8 GB dahili hafızalı, 0.033–100 Hz frekans aralığında ölçüm alma kapasitesine sahip olmalıdır.
- En az **4 (dört)** noktada olup, diğer jeofizik çalışma sonuçlarına göre ölçüm nokta sayısı İdarenin görüşü doğrultusunda değiştirilebilecektir. Kayıt uzunluğu **en az 30 dakika**, örnekleme aralığı **100 Hz** olacaktır. Ölçülerin özellikle çevresel gürültünün yüksek olduğu alanlarda gece alınmasına özen gösterilmelidir.
- Arazi koşullarına ve zemin özelliklerine bağlı olarak en uygun değerlendirme yöntemi seçilecektir. Her ölçüm noktasına ait yatay/düşey spektral oran grafikleri hazırlanacaktır. Analizlerde her bir ölçüm noktasına ait 30 dakikalık zaman kayıtlarında **120 sn**'lik minimum **20** ölçüm penceresi kullanılacaktır.
- Çalışma bitiminde tüm noktaların indeks isimleri ile x, y, z koordinatları ve elde edilen ham veri dosyası sayısal ortamda idareye günlük olarak teslim edilecektir. Yüklenici kullanacağı her türlü malzemeyi ve teknik donanımı Kontrol Teşkilatı Mühendislerine gösterip iş için **elverişli olduğunu kabul ettirmeden ve yazılı onay almadan** çalışma alanında kullanamayacaktır. Ölçü için kullanılan jeofizik ve sismik kayıtçı ve cihazların özellikleri rapor sonunda ekler halinde belgelenecektir.
- Her ölçüm noktasına ait arazi fotoğrafları, ölçü alma programında üç bileşenli kayıt akışını ve mikrotremör ölçüm noktasının çevresini açıkça gösteren minimum 1 dakikalık video kaydı ve ham veriler standart formatında idareye düzenli günlük olarak sayısal ortamda teslim edilecektir.
- Çalışma sırasında verilerin aşırı gürültülü olması durumunda yüklenici tarafından mutlaka idareye bilgi verilmeli ve mikrotremör ölçümleri tekrar edilmelidir. Veri kalitesi İdarenin bilgisayarından kontrol edilebilmeli ve bunun için gereken tedbir ve koordinasyon Yüklenici tarafından sağlanmalıdır. Yapılan değerlendirmede, İdare tarafından gerekli görülmesi durumunda Yüklenici ölçümleri tekrarlayacaktır.

7.5. Jeofizik Etüt ve Ölçümlerde Genel Esaslar

Jeofizik ölçümlerin, mümkün olduğu ölçüde zemin sondajı yapılan yerlerde veya yakınında olmasına dikkat edilecektir. Jeofizik etüt ve ölçümlerden elde edilen veriler İdare tarafından CBS tabanlı bir programa işlenecektir.

Jeofizik araştırmalardan elde edilen sonuçlar, jeolojik ve jeoteknik bulgular ile birlikte yorumlanacaktır. Yerel zemin sınıfları, 18.03.2018 tarih ve 30364 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde belirtilen hususlara uygun olarak belirlenecektir.

İş kapsamındaki araştırma ve ölçüm verileri iki boyutlu olarak İdare'ye sunulacak (2B Özdirenc, 2B MASW/ReMivb.); elde edilen tüm ham ve işlenmiş sayısal veriler başlıklarında ölçü türü, yer, tarih, zaman, operatör adı ve varsa ayar ve düzeltme parametreleri ile birlikte CD/DVD'ye yazılıp rapora eklenecek; tüm jeofizik ölçümlerden elde edilecek ham veri veya veri setleri, ölçümün tipine bağlı olarak uygun sayısal formatta idareye teslim edilecektir.

İdare tarafından veri ve yorum kalitesine ulaşamadığı belirlenen ölçümler tekrar uygulanacaktır. Yapılacak işin şartnamede belirtilen standartlara (kalite ve özelliklere) uygun yürütülüp yürütülmediği İdare tarafından kendi bilgisayarından kontrol edilecek ve gerekli görülmesi durumunda, ölçümler tekrarlanabilecek, ölçüm sayıları değiştirilebilecektir. Yüklenici Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin önerilerini yerine getirmekle yükümlü olacaktır. Yüklenici, proje süresince verilerin analizinde kullanılacak bilgisayar programlarını, lisanslarını ve tüm bileşenlerini sağlamakla yükümlüdür.

Yukarıda anılan tüm miktar, uzunluk ve derinlik değerleri, öngörülen optimum değerlerdir ve bunlara uymak için azami çaba gösterilecektir. İdare, bu değerleri teknik nedenler dolayısı ile artırma veya azaltma hakkını saklı tutar. Bu nedenle, Yüklenicinin herhangi bir itirazı değerlendirilmeyecektir.

İstendiğinde tüm Jeofizik ölçü nokta ve profillerinin konumları mühendislik jeolojisi haritası ve uydu fotoğrafı üst üste bindirilerek serim konumları gösterilecektir.

Çalışmanın bitiminde ise tüm program, lisans ve bileşenlerinin en son versiyonları ile teslimini sağlayacaktır.

Yapılacak tüm ölçüm ve çalışmalara ait makine ve ekipman nakli, barınma, enerji ve ölçüm gereksinimlerinin sağlanması gibi gider ve gereksinimler yüklenici tarafından karşılanacaktır.

Yüklenici, jeofizik etütleri ve arazi çalışmaları süresince 5 (beş) yıl deneyimli 1 (bir) adet, Jeofizik Mühendisi ve yeterli sayıda personeli bulduracaktır.

Ölçüyü alan ve veriyi değerlendiren mühendisin farklı olması durumunda her iki personel için belgelerin ayrı ayrı teslim edilmesi gerekmektedir. Personel niteliğini ve deneyim süresini gösteren belgeler (Diploma, Jeofizik Mühendisleri Odası Oda Kayıt Belgesi) sözleşmenin imzalanmasının ardından işe başlanmadan önce yüklenici tarafından idareye sunulacaktır.

7.6. Jeofizik Etüt ve Ölçümleri Yapan Firmanın Farklı Olması Durumu

Yüklenici jeofizik etüt ve ölçümlerinin gerçekleştirilmesinde İdarece onaylanması koşulu ile taşeron(lar) kullanılabilir. **Taşeron olarak kullanılan firmasının Jeofizik Mühendisleri Odası SMM Yönetmeliği'ne uygunluğu (tescilli olması) şarttır.** Taşeron kullanılması durumunda, değişik başlıklar altında yukarıda belirtilen tüm hususlar/koşullar ile jeofizik etütlerle ilgili belirtilen diğer hususlar da taşeron(lar) için birebir geçerlidir. **Ancak, taşeronların yaptıkları işlerle ilgili sorumlulukları Yüklenicinin ana sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.** Taşeronların jeofizik etüt ve ölçümleri yapması durumunda hazırlanan veriler, raporlar ve ilgili her türlü belge ve doküman taşeron firmanın sorumlu jeofizik mühendisi ve jeofizik firması ile Yüklenici firmanın saha sorumlusu tarafından imza altına alınacaktır.

8. GEOTEKNİK RAPOR VE UYGULAMA PROJELERİNE İLİŞKİN DEĞERLENDİRME RAPORU



Yüklenici; İş bu Şartname kapsamındaki işe ait ön etüt için gerekli olan aşağıda ana hatları açıklanmış bulunan etüt araştırma ve incelemeleri yaparak varacağı sonuçlarla, bunların teknik gereçlerini bir genel raporda derleyip, gerekli bütün projeleri, tipler 1/1000 ve/veya 1/500 ölçekli plan boy kesit, en kesit, gabari tasarıları ve ekleriyle birlikte genel etüt raporu haline getirilecek ve İdarenin onayına sunacaktır. İdarenin uygun görmesi durumunda, yüklenici sunum yaparak öneri projelerini anlatacaktır. Rapor İdarenin uygun gördüğü malzeme ve hareketli yük sınıfı birim ve hesap yöntemlerini kullanarak, boyutlarda uygulama proje aşamasında önemli değişiklik gerektirmeyecek hassasiyette statik, geoteknik, deprem ve zemin hesaplarını yapar ve sanat yapısı elemanlarının boyutlarını ve geometrik özelliklerini belirler. Yapılan bu çalışmalar temel sistemlerinin kesin çözümünü, varsa keson veya kazıkların yapım metotları, tipleri, malzeme ve teçhizatlarının özelliklerini dikkate alarak taşıma kapasitelerinin hesaplanmasını, derinlik ve mesnetleme kodlarının belirlenmesini, iksa sistemleri, kazıkların veya perdelerin kayma ve devrilmeye karşı tahkiki, yaklaşım dolgusunu tutmaya yeterli boyutlarının incelenmesini, trafik emniyetinin irdelenmesi, üst yapı elemanlarının yolun dever, kurb, boyuna ve enine eğim durumları dikkate alınarak değiştirilmesini ve mesnetleme kotlarının belirlenmesini içermelidir.

Yapının Geoteknik Raporunda:

1. Deprem Yönetmeliği parametreleri,
2. Zemin parametreleri,
3. Öngörülen taşıyıcı sistem ile kullanılacak malzemelerin mühendislik özellikleri,
4. Öngörülen taşıyıcı sistemin düşey ve yatay elemanlarını açık olarak belirten şematik taşıyıcı sistem planları,
5. Yapıya etki edeceği öngörülen yükler hakkındaki bilgiler, (*Deprem, rüzgar, kar yükleri, kaplama, makina-tesisat, toprak, dolgu malzemesi, su deposu, havuz, ekipman yükleri vb.*)
6. Üst yapıdan temele gelen yükler hesaplanarak zemin bilgilerine göre yaklaşık olarak temel sisteminin (*tekil, sürekli, radye, kazık vb.*) belirlenmesi ve gerekli hallerde rapora krokilerinin eklenmesi,
7. Yasaklanmış Afete Maruz Bölge sınırlarının ve Kararının kaldırılması amacıyla sahada alınacak mühendislik tedbirleri ve bu tedbirlerle tehlikenin önlenebileceğini açık olarak gösteren yaklaşımlar hususları yer alacaktır.

Geoteknik Uygulama Proje Çizim Paftaları

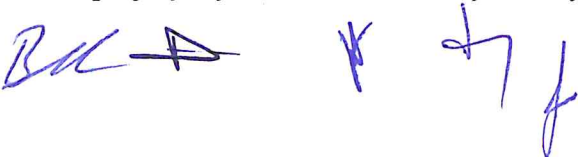
- 1/100 veya 1/200 ölçekte, santimetre hassasiyetinde ve açılarda decimal derece gösterimiyle her türlü boyut, kot, açı, kilometre ve koordinatları işlenmiş, plan ve boy kesitleri
- 1/100, 1/50 veya her birisi için gerekli ölçeklerde tip en kesit enine ve boyuna ölçülendirilmiş detayları.
- 1/500 veya 1/1000 ölçekte hazırlanan plankoteler üzerine yön ve kilometreleri de gösterilecek şekilde İksa duvarı genel yerleşim planları
- Her çeşit drenaj ve sanat yapılarının, Telekom, Tedaş, su, kanal, doğalgaz, otobüs durakları, kavşaklar vb. belli başlı işletme yapılarıyla çeşitli bağlantı ve esas yapıların yerleri, tipleri ve boyutlarına ilişkin uygun ölçekte ve yeter sayıda en kesit, görünüş, plan, boy kesit ve perspektif resimler hazırlanacaktır.

Ayrıca bu bilgiler bilgisayar ortamına sayısal ve grafik olarak aktarılacaktır.

8.1. Geoteknik Uygulama Projelerin Hazırlanması

Geoteknik Rapor kısmında da anlatıldığı gibi Yüklenici uygulama proje çalışmalarına başlamadan önce bölgenin Afet Maruz Bölge ilanına neden olan etkenleri de gözetecek şekilde ilgili şev analizlerini yapacak, afete maruz bölgenin kaldırılmasına yönelik mühendislik önlem ve yaklaşımlarını oluşturarak mevcut projeleri değerlendirecektir bu kapsamda gerekmesi durumunda uygulama projeleri yenilenecektir. Bu kapsamda sonuç ve önerilerini İdareye rapor halinde sunacaktır.

Öneri proje çalışması sonucunda seçilen veya daha önceden hazırlanarak uygun bulunan öneri projeleri



ile ilgili olarak öneri projeleri raporunda belirtilen ve/veya İdarenin uygun gördüğü malzeme ve hareketli yük sınıfı birim ve hesap yöntemlerini kullanarak, boyutlarda uygulama proje aşamasında önemli değişiklik gerektirmeyecek hassasiyette statik, betonarme, zemin, geoteknik ve deprem hesaplarını yapar ve eleman boyutlarını ve geometrik özelliklerini belirler, yapılan bu çalışmalar temel sistemlerinin kesin çözümünü, varsa keson veya kazıkların yapım metotları, tipleri, malzeme ve teçhizatlarının özelliklerini dikkate alınarak taşıma kapasitelerinin hesaplanmasını, derinlik ve mesnetleme kodlarının belirlenmesini, kenar ayakların veya perdelerin kayma ve devrilmeye karşı tahkiki, kenar ayaklarla bağlantılı kanat duvarı veya kulakların yaklaşım dolgusunu tutmaya yeterli boyutlarının incelenmesini, trafik emniyetinin irdelenmesi, üst yapı elemanlarının yolun dever, kurb, boyuna ve enine eğim durumları dikkate alınarak değiştirilmesini ve mesnetleme kotlarının belirlenmesini içermelidir.'

Proje Çizim Paftaları:

- 1/100 veya 1/200 ölçekte, santimetre hassasiyetinde ve açılarda ondalık derece gösterimiyle her türlü boyut, kot, açı, kilometre ve koordinatları işlenmiş, plan ve boy kesitleri,
- 1/100, 1/50 veya her birisi için gerekli ölçeklerde tip en kesit orta ve kenar ayakların enine ve boyuna ölçülendirilmiş detayları,
- 1/500 veya 1/1000 ölçekte hazırlanan plankoteler üzerine yön ve kilometreleri de gösterilecek şekilde köprü ve kavşak genel yerleşim planları,
- Her çeşit drenaj ve sanat yapılarının, Telekom, Tedaş, GDZ, Su, Kanal, Doğalgaz, Network, otobüs durakları, kavşaklar vb. belli başlı işletme yapılarıyla çeşitli bağlantı ve esas yapıların yerleri tipleri ve boyutlarına ilişkin uygun ölçekte ve yeter sayıda en kesit, görünüş, plan, boy kesit ve perspektif resimler hazırlanacaktır.

9. SANAT YAPILARININ PROJELENDİRİLMESİ VE UYGULAMA PROJELERİ

9.1. SANAT YAPILARI

Küçük sanat yapılarının, projesindeki yer, plan ve kesitlerinin kontrolü, revizyonu ile ön projesinde öngörülmemen yapıların plan konumu, boyutları, tipleri kesinleştirilecek ve uygun ölçeklerde plan ve boy kesitleri hazırlanacaktır. Hidrolik menfezlerin eğimi ve akış kotları arazide aplikasyon ve nivelman yapılarak tespit edilecektir. Yapıların yer, konumu ve boyutları kendi fonksiyonlarına göre tespit edilerek yerleşim alanlarını kapsayan plankoteleri 1/500 ölçekte hazırlanarak aynı ölçekte plan ve boykesitleri ve uygun ölçeklerde tipkesit ve detayları hazırlanacaktır. Küçük sanat yapılarının tipleri kutu menfez veya tek açıklıklı hiperstatik çerçeve olarak kabul edilip statik ve betonarme hesapları yapılacaktır. Statik ve betonarme hesaplarında kullanılan yükler, tahkikler ve hesaplara ilişkin kabuller Karayolları Bölge Müdürlüğüne kabul edilen normlar esas alınarak yapılacaktır.

İstinat yapıları: Bütün istinat yapılarının statik hesapları, mimari, betonarme çizimleri ve detayları yüklenici tarafından yaptırılacaktır.

İdare ile mutabık kalınarak İdarenin istediği ölçeklerde plan ve projeler hazırlanacaktır.

Sanat yapılarının hesabında:

- Sanat yapıları deprem sonrası kullanımı gereken yapılar kapsamında değerlendirilecektir,
- Sanat yapıları için hesap kesitinin seçiminde değişen zemin koşulları ile yükseklik esas alınacak olup yüksekliğin değişken olması durumunda iki hesap yüksekliği arasındaki fark 1 metre 'den fazla olmayacaktır.
- Deprem durumu tasarımına esas deprem ivme katsayısı, yürürlükte bulunan "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası" üzerindeki bilgilerden temin edilecektir,
- İstinat yapıları için kayma, devrilme ve taban basıncı irdelenmesi ($q_{max} < q_{em}$, $q_{min} > 0$) statik durumda emniyetli taşıma gücü hesabı, oturma hesabı, stabilite analizi (kazı durumu ve yapım sonrası), donatı hesabı (betonarme duvarlarda) yapılacaktır,
- Aktif ve pasif basınç toprak itkisi katsayıları Mononobe-Okabe formülleri kullanılarak belirlenecektir,

- İstinat yapıları için yapılan irdelemelerde gerekli güvenlik sayıları ilgili yönetmelikler ve teknik yayınlardan İdarenin oluru alınarak alınacaktır.
- Sanat yapıları hesabında kullanılacak olan sürşarj yük değeri İdarenin oluru alınarak belirlenecektir.

9.2. UYGULAMA PROJELERİNİN VE HESAPLARININ HAZIRLANMASI

Uygulama projelerinin hazırlanması çalışması, önceki bölümlerde tarif edilen şekilde oluşturulan ve İdare tarafından onaylanmış ön projeleri her türlü detay ve çizim paftalarının hazırlanması, statik, betonarme ve deprem hesaplarının yapılması işlerini kapsar.

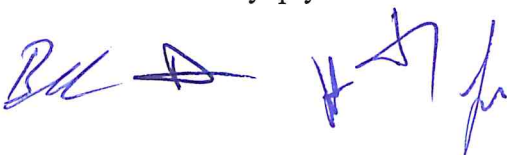
- Vaziyet planı, (İdarenin isteyeceği ölçekte)
- 1/50 -1/100 ölçeğinde giriş donatı planları,
- 1/50 ölçeğinde döşeme donatı planları,
- Temel planları, (İdarenin isteyeceği ölçekte)
- 1/50 ölçeğinde döşeme donatı planları,
- Yol üst yapı detayları, (korkuluk, bordür vb.)
- 1/20 ölçekli kolon-kiriş birleşim detayları,
- Temel kalıp- donatı planı, (Temel kirişleri 1/20, 1/25, veya 1/50 ölçeğinde çizilecektir.)
- Eksenleri üzerine 1/20 kolon kesitleri veren kolon aplikasyon planları,
- Statik hesaplar,
- Statik proje çizimleri ve detayları,
- Geoteknik hesap ve ilgili çizimleri,
- Görünüşler ve kesitler, (İdarenin istediği yeterlilikte)
- Kolon temel ankraj detayları,
- Temel kirişleri açılımları,
- Uygulamaya yönelik İdarenin isteyeceği her türlü detaylar ve açılımlar,
- Altyapı projeleri ve detayları, (İdarenin istediği ölçekte, Elektrik, Makine, Kanalizasyon, İçme suyu, Yağmursuyu, Doğalgaz, Network v.b)
- Altyapı deplase projeleri, (İdarenin istediği ölçekte)
- Proje hacimsel Elemanları çizim ve hesaplarının yapılması,
- En kesit paftaları,
- Şevli plan paftası,
- Kotlu plan paftası,
- Burun uçları detay paftası,
- Kübaj hesaplarının yapılması,
- Toprak işleri, üst yapı, reglaj, bordür vb. metrajının hazırlanması,
- Drenaj projelerinin yapılması,
- Tip ve Detay Paftaları

Hazırlanan bu projelerle birlikte sunulacak olan kesin proje hesaplarının Amerikan Köprü Şartnamesinin (AASHTO) ihale tarihindeki en son baskısındaki hükümlere göre yapılması esastır. Ancak uygulamada ülke şartlarına göre değişiklik gösteren hareketli yük sınıfının seçimi ve deprem ivme katsayısının tespiti ve benzeri hususlarda İdarenin belirleyeceği şartnameler ve talimatlarına uyulacaktır.

Başka yerli veya yabancı şartnamelerin kullanılması ancak İdarenin uygun görmesi durumunda mümkün olacaktır.

Hesaplarda kullanılan metot ve formüller genellikle uygulanmakta olanların dışında ise nerden alındıkları açıkça belirtilecek, bilgisayar programları kullanılması halinde, sistemin modellenmesi, girdi ve çıktıları ile ilgili açıklamalar yapılacaktır.

Statik hesap ve çizimler tüm sistem için yapılacaktır. Yapı 3 boyutlu olarak modellenecektir. 3 boyutlu olarak modellenen yapıya ait tüm veriler dijital ortamda ilgili safha teslimlerinde İdareye teslim



edilecektir. İdare uygun gördüğü takdirde ya da çözüm yöntemi konusunda tatmin olmaması durumunda çözüm yapılan programı değiştirilmesini talep edebilir.

İdare istediği takdirde, yüklenici proje hesap ve çizimlerine ait bilgisayar CD' lerini İdareye teslim edilecektir.

Projeler İdare ile koordineli olarak yapılacaktır. İdare sunulan bu proje ve hesaplarla ilgili incelemelerini tamamladıktan sonra İdarenin gerekli gördüğü düzeltme ve değişiklikler yükleniciye bildirecektir. Yüklenici İdarenin istediği doğrultuda kesin proje ve hesaplarına son şeklini vererek, hesap ve proje orijinalleri ile 1 takım hesap raporu ve 1 takım proje ozalitini onaylamak üzere İdareye sunacaktır. Projeler ilgili mimar ve mühendis odalarına onaylatılacaktır. Tüm onaylar bizzat yüklenici tarafından yaptırılıp uygulama projeleri ve hesapları onaylandıktan sonra onaylanmış orijinal projelerden 1 takım proje çıktısı çoğaltılarak İdareye teslim edilecektir. Ayrıca projeler, proje ve çizgili belgeler üretmeye dayanıklı, okunaklı ve kusursuz kopya alınmasını sağlayan cinsten saydam malzeme üzerine mürekkeple çizilmiş ya da aynı tatmin eder sonucu veren başka bir yöntemle hazırlanmış olacaktır. Projeler 3 adet USB ortamında ve İdarenin istediği formatta verilecektir.

9.3. İKSA DUVARI UYGULAMA PROJE METRAJLARININ HAZIRLANMASI

- Yapının inşaatında yer alacak tüm imalatların miktarlarının eksiksiz olarak ve doğru biçimde belirlenmiş olması, uygulamada yapının yeterli şekilde denetlenmesini kolaylaştıracaktır.
- Yüklenici, hazırladığı uygulama ve detay projeleri ile teknik şartnamelerine dayanarak yapının nicelik dökümünü ve metrajını hazırlayacaktır.
- Yapının uygulama projelerinin hazırlanmasına katılan inşaat mühendisleri ile diğer uzmanların yaptığı kendi işleri ile ilgili metrajların uyumu sağlanacaktır.
- Hazırlanan metrajlar yapı ya da yapıların her biri için, yapı bölümleri ve yapı elemanları guruplarına göre ayrı ayrı ve kamu kurumları birim fiyat tariflerine uygun olarak yapılacaktır.

9.4. YÜKLENİCİNİN VERECEĞİ PROJE BELGELERİ VE ŞARTNAMESLER

Yüklenici tüm uygulama projeleri ile keşif, metraj ve şartname belgelerini aşağıdaki esaslarda düzenleyerek İdareye teslim edecektir.

Yüklenici yapılması öngörülen imalatlara ilişkin olarak en az 3 proforma faturaları, özel ve genel teknik şartnameleri düzenleyecek olup hazırladığı uygulama ve detay projeleri ile teknik şartnamelerine dayanarak yapının nicelik dökümünü ve metrajını hazırlayacaktır. Yapıların metrajı özenli, dikkatli ve eksiksiz şekilde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Birim Fiyatlarına uygun olarak, anılan Bakanlığın birim fiyatlarında yer almayan fiyatlar olması durumunda ilgili diğer kamu kurum kuruluşları birim fiyatlarına göre hazırlanacaktır.

Proje ve çizgili belgeler üretmeye dayanıklı, okunaklı ve kusursuz kopya alınmasını sağlayan cinsten saydam malzeme üzerine mürekkeple çizilmiş ya da aynı tatmin eder sonucu veren başka bir yöntemle hazırlanmış olacaktır.

Çizgili belgelerin albüm yapmak üzere indirgenmiş boyuttaki paftaları kusursuz üretmeye elverişli nitelikte malzemedir olacaktır.

Uygulama Projeleri ve raporu A0 boyutunda 2 takım olmak üzere hazırlanıp teslim edilecektir.

Mühendislik ve mimarlık uygulama projelerinin çıktıları 3 takım antetli, elektrik uygulama projelerinin (gerekli olması durumunda trafo uygulama projeleri) çıktıları 4 takım antetli, gerekli olması durumunda altyapı deplase projeleri ve raporları 4 takım antetli ve tüm proje ve raporlar USB ortamında (3 adet) İdarenin belirleyeceği formatta, diğer evraklar A4 formunda 1 takım olarak uygulama projeleri İdare tarafından onaylandıktan sonra teslim edilecektir. Proje çıktı ve kopyalarının hazırlanması, teslim edilmesi yüklenicinin süresi dahilindedir.

9.5. ONAY

Projeler İdare ile koordineli yapılacaktır. Uygulama projeleri (deplase gereken durumlarda, alt yapı projelerinde) gerekli durumlarda kurumlara tasdik ettirilip bir tutanakla İdareye teslim edilecektir. Üniversite onayları bizzat Yüklenici tarafından yaptırılıp İdare'ye teslim edilecektir.

10. CBS TABANLI VERİ GİRİŞLERİ

Yüklenici, iş bu şartnamede yer alan çalışmalar kapsamında jeolojik, jeofizik, hidrojeolojik amaçlı üretilen tüm verileri İdarenin lisanlı sahip olduğu GIS programına (ESRI formatı) ve bu programın veri tabanına uygun ve entegre olacak şekilde teslim edecek olup (*.GDB veya *.MDB formatlarında), Veri tabanına aktarımı yapılmadan önce verilerin uygunluğu İdare tarafından kontrol edilecektir.

Üretilen her bir grafik nesne (inceleme alanı sınırı, sondaj lokasyonu, sondaj logu, yss vb.) veri tipine (nokta, çizgi, alan) uygun olarak ilgili katmanında ve belirtilen öz nitelikleri ile birlikte Data Files olacak şekilde (*.GDB veya *.MDB dosyaları) hazırlanacaktır. Çalışma dosyaları olan *.Mxd dosyaları ve Semboloji dosyaları olan LayerFiles idareye teslim edilecektir. Katman bilgisi İdare tarafından onaylanacaktır.

Projede üretilen tüm veriler İdarenin talebi ile CAD tabanlı yazılım formatlarında da (*.ncz, *.dxf, *.dgn) teslim edilecek olup, proje kapsamında üretilen çizim haritaları *.PDF formatında idareye teslim edilecektir.

Yüklenici ile İdare arasındaki veri ve doküman paylaşımı İdarenin kullanmakta olduğu Kurumsal Dosya Paylaşım Sistemi üzerinden yapılacaktır. Bu sistemin olası bir aksaklık dahilinde çalışmaması veya ihtiyacı karşılamaması durumlarında Yüklenici alternatif bir çözüm sağlayarak iş süresince paylaşımın sürekliliğini koruyacaktır.

Yüklenici, veri girişi ve paylaşımı sürecinde İdare'nin kararlarına uygun davranacaktır.

11. RAPORLARIN HAZIRLANMASI VE ONAYA SUNULMASI

Yüklenici, iş bu şartname kapsamındaki iş ve işlemlerin yerine getirilmesi ve rapor, proje vb. çıktıların hazırlanması süreçlerinde İdare tarafından daha önce hizmet alımı gerçekleştirilerek tamamlanmış olan "Buca-Onat Caddesi İle Şehirlerarası Otobüs Terminali ve Çevre Yolu Arası Bağlantı Yolu İşİ" proje çalışmasına ait veri ve bilgileri göz önünde bulunduracak; çalışmalar arasında gerekli bütünlük ve uyumun sağlanmasını esas alacak; Afete Maruz Bölge kararının alınmasına neden olan faktörler ile mevcut jeolojik-jeoteknik koşulları ve yapılacak yapının yaratacağı etkileri gözeterek tehlikenin önlenmesine yönelik alınması gereken önlemleri belirleyecek; ilgili mevzuat gereği öncelikle Afete Maruz Bölge Kararının kaldırılmasına yönelik rapor onayı, bu onayının gerçekleştirilmesini müteakiben imar planına esas jeolojik jeoteknik etüt raporunun onayı işlemlerini yürütecektir.

İş bu Şartname kapsamındaki arazi etütleri, analizler, İdareye sunulacak olan rapor, proje vb. çalışmalar konusunda uzman, mühendislik jeolojisi-jeoteknik (heyelan, kaya düşmesi, deprem, baraj, gölet vb.) ile Geotekniküzerine uluslararası yayınları olan, İdarenin uygun görmüş olduğu, Üniversitelerin Jeoloji ve İnşaat Mühendisliği Bölümlerinde Uzman Akademisyelerin (Prof. ve/veya Doç.) danışmanlığı ve kontrolünde yapılacaktır. Hazırlanan raporun ilgili kısımları uzman kişi tarafından imzalanacaktır.

İzmir İli, Bornova İlçesi, Zafer Mahallesi'nde yaklaşık 0,7 hektar boyutlarındaki alanda yapılacak Jeolojik Etüt Raporlarının şekil ve içeriği, mülga T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na bağlı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün 19.08.2008 tarih ve B.09.0.AİŞ.0.00.00.00/Kriz/10337 sayılı Genelgesi ve eklerinde yer alan Format-3' e göre hazırlanması (10337 sayılı Genelgenin yürürlüğüne ilişkin 11.11.2008 gün ve 13171 sayılı Makam Oluru ve 10337 sayılı Genelge ile ilgili 03.04.2009 gün ve 3422 sayılı açıklamalar doğrultusunda), düzenlenmesi ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü'nün 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı Genelgesi (28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı Genelgeye ilişkin açıklamalar kapsamında) ve Afet ve Acil Durum

 24

Yönetimi Başkanlığı 'nın 19.01.2010 tarih ve 373 sayılı genelgesi ile Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı 'nın 20.03.2013 tarih ve 64888300-952.01.04.05/1919 sayılı genelgesi uyarınca İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı' naayrı ayrı raporlar halinde onaylatılacak ve onayı gerçekleşmiş halde İdareye teslim edilecektir.

12. YÜKLENİCİ SORUMLULUKLARI

Yüklenici, sondaj, jeofizik etüt ve ölçüm, laboratuvar ve arazi (yerinde) deneyi vb. Gerçekleştireceği tüm çalışmalara ait iş planını İdareye onaylatmaktan sorumlu olup, bu onay gerçekleşmeden herhangi bir çalışmaya başlayamaz.

Yüklenici çalışmalarında iş bu şartname, ilgili mevzuat ile Türk Standartları ve Eurocode esas alınmak kaydıyla İdarenin uygun göreceği diğer normlara (ASTM vb.), İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ve İzmir Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü teknik elemanlarının, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü teknik elemanlarınca düzenlenmiş Değerlendirme Raporlarına ve Kontrol Teşkilatı Mühendislerinin uyarılarına uymak zorundadır. Kontrol Teşkilatı Mühendisleri tarafından şartnameye, ilgili mevzuata, standartlara ve İdare'nin belirlediği hususlara uymayan, eksik ve kusurlu oldukları tespit edilen işleri Yüklenici belirlenen süresi içinde bedelsiz olarak değiştirmek, düzeltmek veya yeniden yapmak zorundadır.

Projeler hazırlanırken Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesi, Karayolu Yolboyu Mühendislik Yapıları İçin Afet Yönetmeliği, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018), Kazı Çukurlarının doldurulması Stabilitesi ve İksa Sistemi Etüt Proje ve Kontrolleri ile İlgili Uyulacak Esaslar yürürlükteki tüm ulusal ve uluslararası ilgili yönetmelikler, şartnameler ve İlgili Meslek Odaları yayınları ile TSE'de belirtilen projelendirme koşullarına uyulacaktır; tüm harita, plan, doküman ve projeler sayısal ortama aktarılmış olacak ve İDARE' nin uygun göreceği ayrıntıda, ölçekte ve formatta olacaktır.

Yüklenici çalışmaların gerektirdiği kapasitede makine, ekipman ile teçhizatı bulundurmaktan sorumlu olup makine, teçhizat ve personelin lokasyona nakli ve taşınması; gerektiğinde servis yollarının yapımı ve yerinin düz duruma getirilmesi; ilgili kurumlar nezdinde gerekli izinlerin alınması vb. Her türlü iş yükleniciye aittir.

Yüklenici iş planının onaylanarak arazi çalışmalarına başlanılmasından itibaren Kontrol Teşkilatının talep etmesi halinde her güne ait çalışmaların bilgisinin yer aldığı Günlük Faaliyet Raporu hazırlamak ve İdareye vermek zorundadır.

Delgi işlemleri biten sondaj kuyularının (karotlu sondaj, inklinometre sondaj kuyuları, hidrojeoloji amaçlı su sondaj kuyuları) muhafaza edilmesi Yüklenicinin sorumluluğundadır.

Yüklenici gereks ondaj makina ve ekipmanının nakli gerekse delgi işlemi sırasında gerçekleştireceği faaliyetlerinde ortaya çıkacak sondaj çamuru, yağ vb. Atıklar için gerekli önlemleri alacak ve çevre sağlığı ve güvenliğini riske atacak davranışlardan kaçınacaktır.

Yüklenici işin başlangıcından bitimine kadar yapılacak olan çalışmalarda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile çevrenin korunmasına dair ulusal mevzuat gereğince alınması gereken önlemlerin alınmasından; Belediye ve diğer kuruluşlara/şahıslara ait olan her türlü altyapıya, mülkiyetlere ve çevreye verilecek olan hasardan sorumlu olacaktır.

İş bu Şartname kapsamındaki işler için sağlanması gereken Bakanlık gibi ilgili kurum görüşlerinin toplanması sırasında İdarenin onayladığı gerekli tüm ihtiyaçlar ve masraflar (teknik bilgi belge, teknik gezi, kurumsal temsil gerektiren toplantılara katılım vb.) Yükleniciye ait olacaktır.

13. İŞE BAŞLAMA VE İŞ BİTİM TARİHİ

Yer teslimiyle (işyeri teslim tutanağının imzalanmasından itibaren) işe başlanılacak olup, bu tarih itibariyle aşağıdaki tabloda yer alan safhalardan oluşmak üzere toplamda 250 (ikiyüzelli) takvim günü olup bir sonraki safhaya İdarenin onayından sonra geçilebilecektir. İlgili kurum onayları bu süre içine dahil değildir. Yüklenici, tanzim edeceği projelerin İdare ve İdare dışındaki onay mercilerindeki tetkik ve onay sürecini takipten sorumlu olacaktır.

SAFHALAR	YAPILACAK HİZMET
I. SAFHA	<ul style="list-style-type: none">• JEOLJİK, HİDROJEOLJİK, JEOTEKNİK, JEOFİZİK AMAÇLI ETÜT, ARAZİ VE LABORATUVAR DENEYLERİ, ANALİZLER İLE İNKLİNOMETRE ÖLÇÜMLERİ VERİ RAPORLARININ TESLİMİ• YUKARIDAKİ DÖKÜMANLARIN DİJİTAL TESLİMİ (USB)
II. SAFHA	<ul style="list-style-type: none">• GEOTEKNİK RAPOR TESLİMİ• TÜM UYGULAMA PROJELERİNİN TESLİMİ• TÜM KEŞİF, METRAJ VE ŞARTNAMELERİN TESLİMİ• YUKARIDAKİ DÖKÜMANLARIN DİJİTAL TESLİMİ (USB) (İNKLİNOMETRE ÖLÇÜMLERİNE BU SAFHADA DA DEVAM EDİLECEK)
III.SAFHA	<ul style="list-style-type: none">• UYGULAMALAR (ÖNLEMLER) SONRASINDA İNKLİNOMETRE ÖLÇÜMLERİ İZLEME RAPORUNUN TESLİMİ• NİHAİ RAPORLARIN TESLİMİ• YUKARIDAKİ DÖKÜMANLARIN DİJİTAL TESLİMİ (USB)

Tüm safhaların birbirini tamamlayan bir bütün olduğu kabul edilmiştir. Proje safhalarının tümü Yüklenici tarafından tamamlanacaktır.

Yüklenici'nin safhalarda çalışma süreleri, ihale bedeli safhaoranları ve ödeme planı aşağıdaki tablodadır;

SAFHALAR	SÜRELERİ
	(Takvim Günü)
I. SAFHA	120
II. SAFHA	40
III. SAFHA	90
	Bakanlıkların Onay Süreç- lerin tamamlandıktan sonra
TOPLAM	250

14.ÖZEL HUSUSLAR

Yüklenici her safha için belirlenen sürede o safha için belirlenen çalışmalarını tamamlayıp İdareye yazılı başvuru yaparak safhadaki çalışmalara ait rapor, proje vb. çıktıları İdareyete teslim ederek onayına sunacak olup Yüklenici İdare onayına sunduğu proje çalışmalarının bir sonraki aşamasına İdare onayından sonra devam edecektir.

İdare safha sonlarındaki onay işlemini 7 (Yedi) iş günü içinde tamamlayacaktır. İdarenin onay süreleri tahmini olup işin süresi ile ilgili sözleşme ve İdari Şartname hükümleri uygulanacaktır.

İdare iş sürecinde gerekli gördüğü durumda işin yürütülemeyeceği kanaatine varması durumunda iş kapsamından sorumlu mühendis ya da çalışanların teknik yeterliliği ve deneyimleri gözetilerek değiştirilmesini talep etme hakkına sahiptir.

Yüklenici, yer tesliminden itibaren 7 (yedi) takvim günü içerisinde vereceği hizmetle ilgili planlama yaparak izleyeceği iş programını; işin planı, iş süresince çalışma alanında bulduracağı personel, makine, teçhizat ve ekipmanları, sondaj, araştırma çukuru ve jeofizik lokasyonları, uygun ölçekli bir halihazır haritaya işaretlenerek İdareye dilekçe ile bildirimde bulunacak ve onayına sunulacaktır. İdare evrak kaydına giriş tarihinden itibaren 5 (beş) iş günü içerisinde değerlendirerek sonucunu Yükleniciye bildirir. Yeniden düzenlenen iş programı ve lokasyon haritasının İdare tarafından uygun bulunmasından sonra Yüklenici tarafından arazi çalışmalarına başlanacaktır.

Yukarıda belirtilen süre içerisinde iş programına ilişkin gerekli bildirimde bulunmayan Yükleniciye her gün için 1000,00 TL (BinTürk Lirası) ceza kesilecektir.

İş bu Şartnamede yer verilen arazi çalışmaları ile raporun bütünleştirilmesi sürecinde bahse konu raporların onayı, içeriği veya formatına ilişkin mevzuatsal (yasa, yönetmelik, genelge, standard vb.) değişiklikler yapılması ve/veya raporu onaylayacak kurumun rapor içeriğine ve eklerine yönelik düzeltme, değişiklik vb. taleplerde bulunması durumunda İdare tarafından bu kapsamda bildirilen işler Yüklenici tarafından yerine getirilecektir.

Kontrollük hizmetlerinin yerine getirilebilmesi amacıyla Yüklenici tarafından çalışma programının kabulünden itibaren 5 ve 5 yaşından küçük 1 adet araç temin edilecek olup bu araçkesinkabulun ardından Yükleniciye iade edilecektir. Bu hizmet kar ve genel giderler içine dahil olup bunlar için Yükleniciye ayrıca bir bedel ödenmeyecektir.

Araçın buldurulmaması halinde her bir araç başına günlük 500,00 TL (Beşyüz Türk Lirası) ceza kesilecektir.

Arazi çalışmaları esnasında kendi mühendislik alanlarıyla ilgili çalışmalar kapsamında Jeoloji ve Jeofizik Mühendisi buldurulmaması halinde buldurulmadığı her gün için ayrı ayrı olacak şekilde günlük 2000,00 TL (İkibin Türk Lirası) ceza kesilecektir.

Çalışma programının kabulünden itibaren;

-Çalışır vaziyette en az 1 adet otomatik şahmerdan mekanizmalı rotary tipi sondaj makinesivetij, halat vb. gerekli teçhizatın,

-Çalışır vaziyette en az 1 adet sismikcihaz ile mikrotremor çalışmaları için en az 1 adetsismometreninbulundurulmadığı,

-İş bu Teknik Şartnamenin “12. Yüklenici Sorumlulukları” başlığında belirtilmiş olan Günlük Faaliyet Raporu teslim edilmediği takdirde,

gecikilen her gün için 1000,00 TL (Bin Türk Lirası) ceza kesilecektir.

İdare işin devamı süresince işin yürütülmesi, o güne kadar yapılanlar, daha sonra yapılacak çalışmalar, teknik bazı uygulama ve yöntemler ile genel veya ayrıntılı vb. teknik konularda ara rapor talebinde bulunabilir. Ara Rapor talepleri idarenin talebini takip eden en geç 3 (üç) iş günü içinde yazılı olarak ekinde bir kopya CD/DVD ile birlikte idareye teslim edilecektir.

Etüt çalışması için gereksinim duyulan her türlü yol ve su ihtiyacı yüklenici tarafından temin edilecektir. Ayrıca iş ve işçi güvenliği ile ilgili hususlar yükleniciye ait olacaktır.

Şartname kapsamında yapılması öngörülen çalışmalar Yüklenici tarafından Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın “Değerlendirme Raporlarında” belirtilen hususlara ve diğer ilgili mevzuat hükümlerine uygun bir şekilde yapılacak; bu uygunluğun sağlanması için gereken önlemler alınacaktır. 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa istinaden İdare ile Yüklenici arasında “Gizlilik Sözleşmesi” imzalanacaktır.

Arazi çalışmaları esnasında alınan video kayıtları, arazi çalışmalarının bitmesinin ardından CD/DVD veya USB bellek veya hard disk ile İdareye teslim edilecektir.

İş kapsamında yapılması gereken etüt, deney, sondaj, araştırma, laboratuvar deneyi vb. ile Bakanlığa sunulacak rapor ve ekleri inceleme alan sınır içerisindeki alanları kapsayacak şekilde yapılacak olmakla beraber çalışmalar sırasında alan sınırı dışında kalmasına rağmen meydana gelmesi halinde çalışma alanını etkileyebilecek tehlike potansiyellerinin (heyelan, kaya düşmesi vb.) ve/veya alan içerisinde kalmakla birlikte etkisini inceleme alan sınırları dışına taşıma olasılığı olan zemin hareketlerinin saptanması veya çalışma alanındaki tehlike modellemesinin bütünlüğünün sağlanması açısından inceleme alan sınırları dışında da çalışma yapılmasına ihtiyacı duyulması durumunda, İdarenin onayı ile gerekli çalışmalar Yüklenici tarafından inceleme alan sınırları dışında da yapılacaktır.

15. UYULMASI GEREKEN STANDART VE YÖNTEMLER

Yapılacak teknik uygulamalar, arazi ve laboratuvar deneyleri aşağıda verilen standartlara uygun yapılacaktır.

- Türk Türk Standartları (TS EN ISO 14688-2) Geoteknik etüt ve deneyler - Zeminlerin tanımlanması ve sınıflanması - Bölüm 2: Sınıflandırma prensipleri
- Türk Standartları (TS-1900-1) İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvar Deneyleri-Bölüm 1: Fiziksel özelliklerin tayini
- Türk Standartları (TS-1900-1/T1) İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvar Deneyleri-Bölüm 1: Fiziksel özelliklerin tayini
- Türk Standartları (TS-1900-1/T2) İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvar Deneyleri-Bölüm 1: Fiziksel özelliklerin tayini

- Türk Standartları (TS-1900-1/T3) İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvar Deneyleri-Bölüm 1: Fiziksel özelliklerin tayini
- Türk Standartları (TS-1900-1/T4) İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvar Deneyleri-Bölüm 1: Fiziksel özelliklerin tayini
- Türk Standartları (TS 1900-2) İnşaat mühendisliğinde zemin laboratuvar deneyleri - Bölüm 2: Mekanik özelliklerin tayini
- Türk Standartları (TS 1900-2/T1) İnşaat mühendisliğinde zemin laboratuvar deneyleri - Bölüm 2: Mekanik özelliklerin tayini
- Türk Standartları (TS 1900-2/T2) İnşaat mühendisliğinde zemin laboratuvar deneyleri - Bölüm 2: Mekanik özelliklerin tayini
- Türk Standartları (TS 1900-2/T3) İnşaat mühendisliğinde zemin laboratuvar deneyleri - Bölüm 2: Mekanik özelliklerin tayini
- Türk Standartları (TS EN 1997-1/AC) Geoteknik Tasarım-Bölüm 1: Genel Kurallar (Eurocode 7)
- Türk Standartları (TS EN 1997-1) Jeoteknik Tasarım-Bölüm 2: Genel Kurallar (Eurocode 7)
- Türk Standartları (TS EN 1997-1/A1) Geoteknik Tasarım-Bölüm 2: Genel Kurallar (Eurocode 7)
- Türk Standartları (TS EN 1997-2) Geoteknik Tasarım-Bölüm 2: Zemin Etüdü ve Deneyleri (Eurocode 7)
- Türk Standartları (TS EN 1997-2/AC:2010) Geoteknik Tasarım-Bölüm 2: Zemin Etüdü ve Deneyleri (Eurocode 7)
- ISRM Porosity/Density Determination Using Saturation and Bouyancy Techniques
- ISRM Determining Deformability of Rock Materials in Uniaxial Compression
- ISRM Determination of the Uniaxial Compressive Strength of Rock Materials
- ISRM Determining the Strength of Rock Materials in Triaxial Compression
- ISRM Determining Indirect Tensile Strength by the Brazil Test
- ISRM Determining Point Load Strength
- Türk Standartları (TS EN ISO 14689-1) Jeoteknik etüt ve deneyler -Kayaçların tanımlanması ve sınıflandırılması - Bölüm 1: Tanımlama ve tarif
- Türk Standartları TS EN 1926 Ekim 2013 Doğal Taşlar-Deney Yöntemleri-Tek eksenli basınç dayanımı tayini
- Türk Standartları (TS EN ISO 22476-3) Jeoteknik etüt ve deneyler-Arazi Deneyleri-Bölüm 3 Standart Penetrasyon Deneyi
- Türk Standartları (TS EN ISO 22476-3/A1) Jeoteknik etüt ve deneyler-Arazi Deneyleri-Bölüm 3 Standart Penetrasyon Deneyi
- Türk Standartları (TS EN ISO 22476-4) Jeoteknik etüt ve deneyler-Arazi Deneyleri-Bölüm 4 Menard presiyometre deneyi

- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-1) Geoteknik Etüt ve Deneyler – Zemin Laboratuvar Deneyleri – Bölüm 1 – Su içeriğinin belirlenmesi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-2) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 2: Birim hacim kütleinin belirlenmesi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-3) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 3: Tane yoğunluğunun belirlenmesi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-4) Geoteknik Etüt ve Deneyler – Zemin Laboratuvar Deneyleri – Bölüm 4 – Tane büyüklüğü dağılımının belirlenmesi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-5) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 5: Kademeli yükleme yoluyla odometre deneyi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-7) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 7: Tek eksenli basınç deneyi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-8) Geoteknik etüt ve deneyler – Zemin laboratuvar deneyleri – Bölüm 8: Konsolidasyonsuz ve drenajsız üç eksenli deney
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-9) Geoteknik etüt ve deneyler – Zemin laboratuvar deneyleri – Bölüm 9: Suyu doymuş zeminlerde, konsolidasyonlu, üç eksenli basınç deneyleri
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-10) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 10: Doğrudan kesme deneyi
- Türk Standartları (TS CEN ISO/TS 17892-11) Geoteknik etüt ve deneyler-Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 11: Sabit ve düşen seviyeli deney yöntemi ile geçirgenlik tayini
- Türk Standartları (TS CEN ISO/TS 17892-11/AC) Jeoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 11: Sabit ve düşen seviyeli deney yöntemi ile geçirgenlik tayini
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-12) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 12: Likit ve plastik limitlerinin tayini
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-12/A1) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm 12: Likit ve plastik limitlerinin tayini
- Türk Standartları (TS EN ISO 22475-1) Jeoteknik etüt ve deneyler- Numune alma yöntemleri ve yeraltı suyu ölçümleri-Bölüm 1: Teknik uygulama esasları
- Türk Standartları (TS EN ISO 22476-4) Jeoteknik etüt ve deneyler-Arazi Deneyleri-Bölüm 4 Menardpresiyometre deneyi
- (ASTM D 5778-20) Standard Test Method for Electronic Friction Cone and Piezocone Penetration Testing of Soils
- (ASTM D 3441-16) Standard Test Method for Mechanical Cone Penetration Testing of Soils
- (ASTM D2850-15) Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils

- (ASTM D4767-11(2020)) Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils
- (ASTM D4767-11(2020)) Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils
- (ASTM D2435/D2435M-11(2020)) Standard Test Methods for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils Using Incremental Loading
- (ASTM D4767-11(2020)) Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils
- (ASTM D4015-15e1) Standard Test Methods for Modulus and Damping of Soils by Fixed-Base Resonant Column Devices
- (ASTM D5731-16) Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock and Application to Rock Strength Classifications
- (ASTM D7263-21) Standard Test Methods for Laboratory Determination of Density and Unit Weight of Soil Specimens
- (AASHTO T 296) Standard Method of Test for Unconsolidated, Undrained Compressive Strength of Cohesive Soils in Triaxial Compression
- (AASHTO T 297) Standard Method of Test for Consolidated, Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils
- (AASHTO T 216) Standard Method of Test for One-Dimensional Consolidation Properties of Soils
- (AASHTO T 297) Standard Method of Test for Consolidated, Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils
- (BS 1377-7:1990) Methods Of Test For Soils For Civil Engineering Purposes. Shear Strength Tests (Total Stress) (British Standard)
- (BS 1377-5:1990) Methods Of Test For Soils For Civil Engineering Purposes. Compressibility, Permeability And Durability Tests (British Standard)
- (BS 1377-2:1990) Methods Of Test For Soils For Civil Engineering Purposes. Classification Tests (British Standard)
- Türk Standartları (TS EN 1998-1) Eurocode-8: Depreme dayanıklı yapıların projelendirilmesi-Bölüm 1: Genel Kurallar, sismik etkiler ve binalar için kurallar
- Türk Standartları (TS 5359) Jeofizik Kara Ekiplerinde Uygulanacak Güvenlik Kuralları
- Türk Standartları (TS 4363) Doğal Zeminlerin Elektrik Özgül Dirençlerinin Sahada Tayini-Wenner Dört Uçlu Elektrot Yöntemi ile Tayin
- (ASTM D6230-98) Standard Test Method for Monitoring Ground Movement Using Probe-Type Inclinometers

- (ASTM D6432-11) Standard Guide for Using the Surface Ground Penetrating Radar Method for Subsurface Investigation
- (ASTM D 6429) Standard Guide for Selecting Surface Geophysical Methods
- (ASTM D 5777-00(2011)e1) Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation
- Türk Standartları (TS EN ISO 22476-4) Jeoteknik etüt ve deneyler-Arazi Deneyleri-Bölüm 4 Menard presiyometre deneyi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-1) Geoteknik Etüt ve Deneyler – Zemin LaboratuvarDeneyleri– Bölüm 1–Su içeriğinin belirlenmesi
- TürkStandartları (TSENISO17892-2) Geoteknik etüt ve deneyler-Zemin laboratuvar deneyleri-Bölüm2: Birim hacim kütleinin belirlenmesi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-3) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm3: Tane yoğunluğunun belirlenmesi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-4) Geoteknik Etüt ve Deneyler – Zemin Laboratuvar Deneyleri– Bölüm4–Tane büyüklüğü dağılımının belirlenmesi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-5) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm5: Kademeli yükleme yoluyla odometre deneyi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-7) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm7: Tek eksenlibasınçdeneyi
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-8) Geoteknik etüt ve deneyler– Zemin laboratuvar deneyleri– Bölüm8: Konsolidasyonsuz ve drenajsız üç eksenli deney
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-9) Geoteknik etüt ve deneyler – Zemin laboratuvar deneyleri– Bölüm9: Suya doymun zeminlerde konsolidasyonlu üç eksenli basınç deneyleri
- Türk Standartları (TS EN ISO 17892-10) Geoteknik etüt ve deneyler- Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm10: Doğrudan kesme deneyi
- Türk Standartları (TSCENISO/TS17892-11) Geoteknik etüt ve deneyler Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm11: Sabit ve düşen seviyeli deney yöntemi ile geçirgenlik tayini
- Türk Standartları (TSENISO17892-12) Geoteknik etüt ve deneyler-Zemin laboratuvar deneyleri- Bölüm12: Likit ve plastik limitlerinin tayini
- Türk Standartları (TSENISO17892-12/A1) Geoteknik etüt ve deneyler-Zeminlaboratuvar deneyleri- Bölüm12: Likit ve plastik limitlerinin tayini
- Türk Standartları (TS EN ISO 22475-1) Jeoteknik etüt ve deneyler- Numune alma yöntemleri ve yeraltı suyu ölçümleri- Bölüm 1: Zemin, kaya ve yeraltı suyundan numune alınmasındaki teknik prensipler

- Türk Standartları (TSENISO22475-2) Jeoteknik araştırmalar ve deneyler- Numune alma yöntemleri ve yeraltı suyu ölçümleri- Bölüm 2: Kuruluşlar ve kişiler için yeterlilik kriterleri
- Türk Standartları (TSENISO22476-4) Jeoteknik etüt ve deneyler -Arazi Deneyleri- Bölüm 4 Menard presiyometre deneyi

Yüksek Jeoloji Mühendisi
Pulut HEPYÜKSELEN
Oda Sicil No: 23167

[Handwritten signature]

Hasan Hüseyin ÖZTUNA
Jeofizik Mühendisi

[Handwritten signature]

Yusuf Ayca D. KAYA
Harita Müh.

[Handwritten signature]

Bahattin Murat DEMİR
Afet ve Fizik Yönetimi
Şube Müdürü V.

[Handwritten signature]

Fatma Yalazan
İnş. Müh.

[Handwritten signature]