

## YATIRIM İZLEME VE KOORDİNASYON BAŞKANLIĞI

### İLİMİZ ÇALDIRAN İLÇESİ TEMRENLİ MAHALLESİ 2 ADA, 2-3 NOLU PARSELDE YAPILMASI PLANLANAN 2 DERSLİKLİ TEMRELİ İLKOKULUNA AİT STATİK PROJEYE ESAS SONDAJA DAYALI ZEMİN VE TEMEL ETÜT ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ

#### **MADDE 1. İŞİN ADI:**

Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı Jeoloji-İnşaat Mühendisleri tarafından etüt sonucunda Etüt alanı; heyelan, sel, feyezan, çığ, kaya düşmesi vb jeolojik-jeomorfolojik yönden herhangi bir sakınca olmadığı belirlenmiş olması; Zemin ve Temel Etütü Raporu Yapımı İşine ait Yaklaşık Maliyet ile Özel ve Teknik Şartname, ilgili kurum eline geçtikten sonra kurum tarafından ayrı ayrı veya bir bütün halinde doğrudan temin-teklif-davetiye ile yaptırılması veya ihaleye çıkartılması yapılacak ve "Zemin ve Temel Etüt Raporu" öncesi parsel sınırlarının ilgili müdürlük elemanları tarafından ilgili kurumca belirlenmesi gerekmektedir.

Van İli, aktif deprem üreten önemli bir tektonik kuşak bölgesinde yer almaktadır. Bu durum Van İli için önemli bir sismik tehlike oluşturmaktadır. Bu bulguların ışığı altında doğal afet tehlikeleri ve potansiyel deprem hasarlarının en aza indirgenmesi yerel zemin koşullarında deprem sırasında davranışının belirlenerek, etkilerinin azaltılmasına yönelik yerleşime uygunluk özellikleri tespit etmek amacıyla "*İlimiz Çaldıran İlçesi Temrenli Mahallesi 2 Ada, 2-3 Nolu Parselde Yapılması Planlanan 2 Derslikli Temrelİ İlkokuluna Ait Statik Projeye Esas Sondaja Dayalı Zemin ve Temel Etüt İşi*" olarak anılacaktır.

Bu Tebliğin amacı; 18/03/2018 tarihli ve 30364 mükerrer sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Türkiye Bina Yönetmeliği kapsamında ve 9 Mart 2019 tarihli ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etütü Uygulama Esasları doğrultusunda hazırlanması, tasarım ve inşa edilecek binalarla ilgili olarak ruhsatlandırma hizmetlerinin yürütülmesine dair usul ve esasları ile İlgili Sayılı Bina ve Bina Türü Yapılar İçin Zemin ve Temel Etüt Raporu Genel Formatına göre hazırlanacaktır.

Bu Yönetmeliğe göre deprem etkisi altında yeni binaların tasarımında ve mevcut binaların değerlendirilmesinde esas alınacak deprem yer hareketi düzeyleri Bölüm 2'de tanımlanmıştır. Bu deprem yer hareketi düzeylerine karşı gelen deprem etkileri, 22/01/2018 tarih ve 2018/11275 Sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan Türkiye Deprem Tehlikeleri Haritaları ile tanımlanmıştır.

Zemin ve Temel Etüt Raporları, zemin araştırmaları sonuçlarının sunulacağı Veri Raporu ve tasarımına yönelik olarak hazırlanacak Geoteknik Rapor'dan oluşacaktır.

#### **MADDE 2. TEKNİK PERSONEL VE TEKNİK DONANIM**

##### **2.1. Teknik Personel ve Teknik Donanım**

Yüklenici teknik personel olarak, sondaj ekibi en az 1 Sondaj Mühendisi, 1 Sondör ve Sondör yardımcısından oluşacaktır. Sondaj mühendisi, özellikle jeoteknik sondaj kuyuların açılması, yerinde deneyler yapılması ve numune alınması konusunda deneyimli Jeoloji Mühendisi olacaktır. Jeofizik çalışmaları için jeofizik mühendisi bulundurulacaktır. NETCAD programı

bilen 1(bir) adet Harita Kadastro (Jeodezi ve Fotogrametri) mühendisi bulunduracaktır. Belirlenen şartları taşımayan teknik personeli değiştirme yetkisi idareye ait olacaktır.

Yüklenici teknik donanım olarak; Jeolojik Sondaj çalışmaları için otomatik şahmerdan ekipmanlı sondaj makinesi, Jeofizik çalışmalar kapsamında sismik kırılma MASW sismik cihaz, 3 bişenli Mikrotremör Cihazı, Total-Station, GPS ve Harita programlarını çalıştırabilecek kapasitede bilgisayar ve bilgisayar donanımı işyerinde bulundurmaya zorundadır.

### **MADDE 3.KAPSAM VE ESASLAR:**

#### **3.1. Amaç ve Kapsam**

Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı tarafından ihalesi yapılan "*İlimiz Çaldıran İlçesi Temrenli Mahallesi 2 Ada, 2-3 Nolu Parselde Yapılması Planlanan 2 Derslikli Temreli İlkokuluna Ait Statik Projeye Esas Sondajla Dayalı Zemin ve Temel Etüt Raporunu*" kapsamaktadır.

##### **3.1.1. İnceleme alanının tanıtılması ve çalışma yöntemleri:**

Etüt alanının bulunduğu halihazır harita pafta numaraları, alanın büyüklüğü ve sınırları ve çalışma yöntemleri belirtilecektir.

##### **3.1.2. İnceleme alanının mevcut plan yapılaşma durumu ve diğer çalışmalar:**

İmar planları üzerindeki mevcut yapılaşma koşulları ile etüt sonuçlarının karşılaştırılması yapılacaktır. Zemin ve Temel Etüt Raporunda etüt edilen alanların; Afete maruz bölgeler, sit alanları, koruma bölgeleri, taşkın sahaları gibi özellikleri varsa açıklanarak yapılaşma yasağı getirilmesi öneriliyorsa ve daha önceki raporlarda faylardan dolayı kapatılan parseller kapanma nedeni ile birlikte yerleşime uygunluğu yeniden incelenerek ve önceki raporlar, hazırlanacak raporda kullanılıyorsa ilgili kısımları rapor ekinde verilerek neden ve özellikleri, önlem alınarak yapılaşmaya açılacak alanlar belirtiliyorsa alanların taşıdıkları risklerin tanımı, neden ve özellikleri, risk dereceleri, ne tür arazi ve inşaa önlemler alınması gerektiği, gerekli durumlarda yapılaşma koşulları, parsel büyüklükleri ve temel tipleri hakkında önerileri, yapılaşmaya uygun alanlarda planlama koşulları ile ilgili önerileri içerecek şekilde değerlendirilmesi ve yapılan değerlendirilmenin 1/1000 ölçekli halihazır haritalar üzerinde gösterilmelidir.

#### **3.2. Jeomorfoloji**

Raporda etüt alanında çevredeki önlemleri yerleşim birimine (yerleşik alanın ise detaylı açıklamaları) olan uzaklığı, yol ve ulaşım imkanları, iklim özellikleri kısaca yazılacaktır.

Ayrıca etüt alanının topografyası, eğim dağılımı, eğim haritaları renkli olarak hazırlanabileceği gibi doğal ve yapay drenaj durumu açıklanacak; maden ve taş ocağı işletme alanları, büyük yer altı inşaat yapıları belirlenecektir.

#### **3.3. Jeoloji**

İnceleme alanını çevreleyen yeterli büyüklükte bir bölgenin genel jeolojisi anlatılmalı ve alanın 1/25000'lik (Bölge planlarında daha küçük ölçekte olabilir) genel jeoloji haritası ve

mühendislik jeolojisi haritası verilmelidir. Temin edilmesi durumunda inceleme alanına ait uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarından yararlanılabilir.

### 3.4. Genel Jeoloji

- Van Gölü ve Çevresinin Jeolojisi
- Van Formasyonu
- Traverten ve Alüvyon

### 3.5. Stratigrafi

İnceleme alanını çevreleyen yeterli büyüklükteki bir sahanın genel stratigrafisi anlatılmalı, genel stratigrafik kesiti verilmelidir. Stratigrafik bilgiler, Türkiye stratigrafi Komitesi normlarına uygun olmalıdır. Sadece inceleme alanının stratigrafisi anlatılmalıdır.

### 3.6. Yapısal Jeoloji

Bölgede etkin jeodinamik süreçler (kıvrımlar, fay ve kırık sistemleri, genel kütle hareketleri vb.) belirtilir. Sadece inceleme alanına ait yapısal jeolojik unsurlar verilmelidir.

### 3.7. İnceleme Alanının Jeolojisi

İnceleme alanının, genel jeoloji başlığı altında anlatılan stratigrafik kesitin neresinde olduğu, inceleme alanı içindeki yapı ve temel zeminleri (litolojiler) ve bunların jeolojik özellikleri detaylı olarak verilmelidir.

## **MADDE 4. MEVZUAT:**

### 4.1. Mevzuatlar:

Yüklenici, işi aşağıda belirtilen mevzuata ve bu şartnamede belirtilene ilkelere uygun biçimde yapmakla yükümlüdür:

- ❖ 18/03/2018 tarihli ve 30364 mükerrer sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Türkiye Bina Yönetmeliği
- ❖ 3194 İmar Kanunu
- ❖ Tescile Konu Olan Harita ve Planlar Yönetmeliği
- ❖ Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
- ❖ Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği
- ❖ 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu: Sondaj ve jeofizik ekibi, arazi çalışmalarında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği, iş ve işçi güvenliği için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Sondaj yapılırken çevreye (altyapı, kablo-kanal-boru hatları, yol, kaldırım, park-bahçe, yeşil alan vb.) zarar verilmesi durumunda sorumluluk tamamen firmaya aittir. Arazi çalışmalarında, emniyet şeridi, uyarı tabelası, çalışma bilgi tabelası ve uyarı ikaz ve işaretlemeler yapılacaktır.

## **MADDE 5. YAPILACAK İŞLER:**

### **5.1. Araştırma Çukurları:**

Kaya birimlerin mevcut olduğu sahalarda, gözlem çukurları kaya katmanının en çok 2 metre derinlikte yer aldığı durumlarda tercih edilmeli, 2 ile 3 metre derinlikte başlayan kaya oluşumlarda derin kuyulardan elde edilen bilgileri desteklemek için uygulanmalı, gerekirse laboratuvar için numune alınabilir.

Kaya oluşumun 3 metreden daha derinde yer alması durumunda ise, bu uygulama tercih edilmemelidir. Araştırma Çukurlarının kesitleri ve fotoğrafları sunulmalı, koordinatları tablo ve haritaya işlenerek verilmelidir.

### **5.2. Sondajlar:**

1. Zemin sondajlarında zemin sıklığının tespiti amacıyla her (1,5-3.0-4.5...) metrelerde bir, her sondaj için **en az on üç (13) adet (Standart Penetrasyon Deneyi) SPT** yapılacaktır. SPT numune kaşığı ucu standartlara uygun ve kötü durumda (eğri, bükülmüş, kopuk vb.) olmayacaktır. Alınan SPT numunelerinde laboratuvar deneyleri ile; tane boyutu dağılımı ve Atterberg Limitlerinin tayini yapılacaktır. UD alınan seviyelerde de SPT yapılacaktır. Sondajlar sırasında yapılacak Standart Penetrasyon Testi'nde (SPT) otomatik şahmerdan kullanılmalıdır ve Şahmerdanın 76 cm. yüksekliğe kaldırılıp, tamamen serbest düşüş yapmasını sağlayacak şekilde yapılacaktır.

2. Kohezyonlu zeminlerde **her bir sondaj da (Serbest kum ve çakıl zeminler hariç) en az 1 adet (89 mm dış, 85 mm iç çaplı (2 mm et kalınlığında) UD** alınacaktır. UD tüplerinin alt- üst yüzeyleri parafinlenecek ve havayla teması kesilecektir, önemli katman değişikliği olursa ayrıca numune (UD) alınacaktır. Anlamlı derinlik seviyesi içinde bulunan yeraltı suyu seviyesi altından da ayrıca numune (UD) alınacaktır. Alman örselenmemiş (UD) numuneler üzerinde geçilen bütün birimleri temsil edecek şekilde bir laboratuvar programı hazırlanacak, gerek iksaya yönelik gerekse temel dizaynına yönelik olarak seçilecek numuneler üzerinde şu deneyler yapılacaktır: likit limit, plastik limit; tabii su içeriği, tabii birim hacim ağırlığı, konsolidasyonsuz drenajsız (UU) üç eksenli basıncı, numunenin yetersiz kaldığı yerlerde tek eksenli basınç (qu), konsolidasyon (serbest şişme durumu yakından takip edilip rapor edilecek), ıslak elek analizi, hidrometre, ayrıca şişme basıncı (sıfır şişme deplasmanında). En az üç adedinde dane özgül ağırlığı tespit deneyi yapılacaktır. Tüplerden daneli karakterde zemin numuneleri çıktığında ıslak elek analizi yapılacaktır.

3. Kaya olması durumunda, karotlu sondajla (5-6) metre ilerlendikten sonra sondaja sonlanacaktır. Karotlu sondaj kuyu çapları minimum 71,4 mm, karot çapı ise 54,7 mm'nin altında olmayacaktır. Karot yüzdeleri (TCR, SCR, RQD) belirlenerek sondaj loglarına işlenmelidir. Üç başlık altında değerlendirilen karot yüzdelerinden Toplam Karot Yüzdesi (TCR), yüksek (%80-100 aralığında) olmalıdır. Bu oranın tanımlanan değerlerden düşük olması halinde nedenleri açıklanmalı, karot kaybı karot sandığında ilgili derinliklerde işaretlenerek belirtilmelidir. Karot verimini yükseltmek için en az çift tüplü karotiyer vb. daha gelişmiş sistemler kullanılmalıdır.

4. Kontrol Mühendislerinin belirleyeceği sondaj kuyularına alttan en az 3,00 metresi delikli, minimum 5 cm çapında-PVC boru yerleştirilip kuyu ağzı muhafazaya alınacaktır. Sondaj kuyularının çeperlerindeki göçmeler ile yüzeyden düşebilecek parçalar nedeniyle kuyunun kapanmasının önlenmesi amacıyla kuyu tabanına kadar alt kısmı delikli PVC boru

indirilmelidir. Ayrıca; kuyu ağzına kapak yapılarak kuyu etrafı betonlanmalı, uzun süreli yeraltı suyu seviyesi ölçümü yapılmasına olanak sağlanmalıdır.

5. Sondajlarda karşılanan YASS PVC borulu kuyularda ölçülerek loğlarda belirtilecektir.

***İdarece tanımlanmış olan bölgede yaklaşık olarak 3 adet sondaj min. Her sondaj da (20 m), maks. (30) metre derinliğinde ve toplamda 60 metre derinlik yapılması gerekmektedir. İlgili bölgede zeminin özelliklerine bağlı olarak sondaj sayısını %50 ve sondaj derinliği (20) metreye kadar azaltma veya artırma idarenin yetkisindedir.***

### 5.2.1. Presiyometre Deneyi

Presiyometre deneyi; kum, çakıl ve dolgu gibi kohezyonsuz zeminler, katı ve duyarız killer gibi kohezyonlu zeminler ile zayıf ve ayrıışmış kayalarda uygulanacaktır. Deneyde sondaj kuyusu içerisine indirilen silindirik lastik prop vasıtasıyla zemine radyal basınç uygulanacak ve uygulanan basıncın zeminde oluşturduğu deformasyonlar hacimsel olarak ölçülecektir. Deneylerde kuyu çapına bağlı olarak değişik çaplarda (44-58-74 mm) proplar kullanılacaktır. Her kuyuda deneye başlamadan önce ve prop/yarıklı boru değiştiğinde su hacim seviyesini kapalı boru içerisinde ayarlayarak hacim kalibrasyonu 63 yapılacaktır. Deneyde yalnız prop kullanılacaksa prop, yarıklı boru kullanılacak ise yarıklı boru 4-5 kez prop vasıtasıyla, şişirilip-boşaltıldıktan sonra basınç (membran) kalibrasyonu yapılacaktır. Deney verileri, ***Presiyometre Deneyi Uygulama Talimatı***'nda verilen ***“Presiyometre Deney Formu”na*** işlenecektir. Presiyometre deneyleriyle temel zemin birimlerin Limit Basınç (PL) ve Menard elastik Modül (EP) değerleri elde edilir. Elde edilen PL ve EP değerleri kullanılarak temel boyutlarına ve temel derinliğine bağlı temel taşıma gücü (qu) ve proje yükü (P) altında oluşacak oturma miktarları (S) hesaplanacaktır. Presiyometre deneyleri, ***“Presiyometre Deneyi Uygulama Talimatı”*** esaslarına göre yapılacaktır.

Kontrol Mühendislerinin belirleyeceği kuyularda 2,0 m’de bir ***“Presiyometre Deneyi teknik Uygulama Talimatı”***na uygun yapılacaktır. Deneylere başlamadan önce gerekli tüm cihazlar tam ve eksiksiz olarak arazide bulundurulacak ve en az 15 gün önceden ilgili kuruma bilgi verilerek deney cihazı ve ekipmanın kalibrasyonu yaptırılacak ve ONAY alınacaktır.

***Arazide 2 farklı kuyuda her bir kuyu için 2 adet presiyometre deneyi yapılacaktır. İlgili bölgede zeminin özelliklerine bağlı olarak presiyometre deneyi sayısını azaltma veya artırma idarenin yetkisindedir.***

### 5.3. Jeofizik Çalışmalar:

Temel ve Zemin Etüt verilerinin yerinde elde edilmesi ile ilgili jeofizik yöntemler, bu başlık altında özetlenecektir. Jeofizik yöntemlerle yerel zemin sınıflandırması, ivme azalım ilişkileri, zeminin 3 boyutlu tomografisi, zeminin deprem davranışı ve etkisi, dinamik ve elastik parametreleri, yer altı yapısı ve zeminin fiziksel özellikleri vb. aletsel ölçümlerle sayısal olarak belirlenir. Zemin yapısının özelliklerine göre örneğin sismik ve elektrik yöntemler gibi en az iki yöntemin birlikte kullanılması tercih edilmeli ve gerekiyorsa problemin çözümüne yönelik diğer jeofizik metotlarda kullanılmalıdır. Hedeflenen derinlik en az 30 metre olmalıdır.

### 5.3.1.Sismik Kırılma

Kullanılan sismik ölçü tekniği (aynı hat, yanal gibi) ve enerji kaynağının türü (patlatma, çekiç, kütle düşürme gibi) belirtilmelidir. Jeofon Aralıkları **5 metre** olmalıdır. Ölçü profili uzunluğu hedeflenen derinliğin en az 3 katı olmalıdır. Eğer bu mümkün değilse ofset uzaklığı uzatılmalıdır. Ölçüler kesinlikle düz ve ters atış olmak üzere profilin her iki tarafından alınmalıdır. Sismik çalışmalarda en az **24 kanallı sismik cihaz** kullanılmalıdır. İdare tarafından, net olmayan sismik ölçüm verilerinin yeniden kaydedilmesi yüklenici firmadan istenecektir.

- Yeraltı yapısı (tabaka sayısı, kalınlıkları, boyuna  $V_p$ , enine  $V_s$  dalga hızları)'nın belirlenmesi
- Zeminin dinamik elastik parametrelerinin belirlenmesi (yoğunluk, poisson oranı, elastisite modülü, kayma (shear) modülü, zemin hakim titreşim periyodu, sismik  $V_p$  boyuna ve  $V_s$  enine kayma dalga hızı, yatak katsayısı, zemin taşıma gücü)
- Elde edilen parametreler esas alınarak, incelenen zeminin "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik'te (D.B.Y.B.H.Y) belirtilen VS30 (Kayma Dalgası Hızı) zemin grubu ve sınıfının belirlenmesi öncelikle yüzey dalgası yöntemleri ve REM yapılmalı, klasik sismik yöntem uygulamalarında ise 30 m derinliğe kadar enerji olarak patlatma tercih edilmeli, buna rağmen kayma dalgası hızı ölçülemiyorsa, Rayleigh dalgası spektral analiz teknikleri Refleksiyon tekniği (REM) tercih edilmelidir.

**Arazide 2 adet MASW (Çok Kanallı Yüzey Dalga Analizi 24 Kanallı) ve 2 adet Sismik Kırılma Ölçümü yapılacaktır. İlgili bölgede zeminin özelliklerine bağlı olarak MASW (Çok Kanallı Yüzey Dalga Analizi) ve sismik kırılma sayısını azaltma veya artırma idarenin yetkisindedir.**

### 5.3.2. Sismik Yansıma

Yeraltı yapılarının haritalaması ve özelliklerinin belirlenmesi, 2 veya 3 boyutlu zemin yapısı modellerinin çıkarılması, gömülü faylar, anakaya derinliği ve topografyası, yeraltı boşlukları saptanması için kullanılabilir.

- ✓ Gömülü fay ve çatlak yeraltı boşluklarının araştırılması vb.
- ✓ Temel kaya derinliği ve temel kaya yüzey topografyası
- ✓ Sismik tomografinin belirlenmesi

### 5.3.3. Yüzey Dalgası Yöntemleri

Yüzey dalgası analizlerinde kullanılan teknikler oluşum kaynaklarına, ölçü sistemlerine ve kullanılan veri işleme göre aşağıdaki gibi sınıflanır.

- 1) Kayma dalgası hızı yüzey dalgası spektral analizi
- 2) Yüzey dalgası çok kanallı spektral analizi
- 3) Sismik kırılma-REM mikrotremör'dir.

### 5.3.4. Mikrotremör Çalışmaları

Zemin hakim periyodunun ve zemin büyütme katsayısının belirlenmesi ve haritaları mikrotremör ölçümleriyle belirlenecektir.

*Arazide 2 noktada Mikrotremör (x, y, z Hız veya İvme Ölçümü en az 30 dk.) yapılacaktır. İlgili bölgede zeminin özelliklerine bağlı olarak Mikrotremör (x, y, z Hız veya İvme Ölçümü sayısını azaltma veya artırma idarenin yetkisindedir.*

### 5.3.5. Elektrik Özdirenç

Elektrik yöntemler aşağıdaki özellikleri değerlendirmek için kullanılabilir: Yeraltı jeolojik yapısı, taban kaya derinliği ve özellikleri, Hidrojeofizik özellikler, yeraltı suyu seviyesi ve kirliliği, Potansiyel heyelan ve sıvılaşma analizleri. Gömülü fay, çatlak ve yeraltı boşluklarının araştırılması.

Zeminin korozyon özelliklerine yönelik Elektrik Özdirenç'i yapılacaktır. Böylece yeraltı katmanlarının kalınlık, derinlik, yapı kesiti ve dirençleri çıkarılarak gerçek özdirenç yapı kesiti ölçekli olarak verilecektir.

### 5.3.6. Jeoradar:

Jeoradar yöntemi hidrojeofizik (yeraltı suyu, kirliliği vb.) özelliklerinin ve yeraltı yapısının 30 m derinliğe kadar yüksek çözünürlüklü tomografi görüntüsünü elde etmede ve zemin iyileştirme testinde kullanılabilir.

## 5.4. Arazi Çalışmalarının Videoya Çekimi

Arazi çalışmalarının videosu olmayan, videosunda eksik görüntüleri olan raporlar kabul edilmeyecektir.

### 5.4.1. Sondaj Çalışmalarının Videoya Çekimi:

Jeolojik-Jeoteknik zemin etüdü amaçlı muayene çukuru veya sondaj kuyusu ile yerinde deneylerin yapılması ve numune alınmasını içeren arazi çalışmaları aşağıdaki maddelere göre videoya çekilecektir.

1-Her inilen derinlik ve deney ayrı bir video dosyasına kaydedilecektir.

2-Her kuyuya ait deneyler ayrı klasörlerde olacak ve dosyalar kuyu, derinlik ve deneye göre isimlendirilecektir (Ör. Sk-1 3,00 m SPT).

3-Her videoya idarenin talep edeceği, yazı tahtasına yazılmış sondaj bilgileri gösterilerek ve sesli olarak da ifade edilerek başlanacak ve kameranın 360° bir tur atırılarak elde edilen çevre görüntüsüyle bitirilecektir. Çalışanlar ve videoyu çeken sondaj mühendisi de her videoda gösterilecektir.

4-Tijler ve karotiyerler kuyudan çıkartılırken tijlerin kaç metre olduğu net ve tam olarak görülecek şekilde (tijler kuleye kaldırıldığında da) çekim yapılacak ve tij boyları seslendirilecektir.

5-Arazi çalışmalarının videosu olmayan, videosunda eksik görüntüleri olan raporlar kabul edilmeyecektir.

6-Dijital kamera ve fotoğraf makinelerinde saat-tarih ayarları sondajın yapıldığı saat-tarih ile eş zamanlı olacaktır.

#### **5.4.2. SPT Deneylerinin Videoya Çekimi:**

SPT vuruşları, her 15 cm de kaç darbe yapıldığı, tije tebeşir ile çizilen çizgiler ve SPT şablonu net olarak görülecek şekilde çekim yapılacaktır.

#### **5.4.3. UD Numunelerinin Videoya Çekimi:**

UD numuneleri alınırken baskı anı görüntülenecektir.

#### **5.4.4. Karot Numunelerinin Videoya Çekimi:**

1-Karot numuneleri karotiyerden çıkartılırken ve sandığa yerleştirilirken gösterilip, seslendirilecektir.

2-Ayrı kuyulardan alınan karotlar ayrı sandıklara yerleştirilip görüntülenecektir.

#### **5.4.5. Jeofizik Çalışmalarının Videoya Çekimi:**

Her ölçünün dosyaları ayrı klasörlerde olacak ve dosyalar yöntem, açılım mesafesi ve ölçü numarasına göre isimlendirilecektir (Örn. Masw-60 m-Masw-1 / Sis Kırılma-60m- Sis-1 / Elektrik Özdirenç-70 m-El-1 / 2B Özdirenç-240 m-Öz. Profil-1 vs.).

Her videoya; ölçü yöntemi, ölçü numarası, ölçü ekipmanı ve kullanılan mesafe bilgileri sesli olarak da ifade edilerek başlanacak ve kameranın 360° bir tur attırılarak elde edilen çevre görüntüsüyle bitirilecektir. Çalışmaları yapan jeofizik mühendisi de her videoda gösterilecektir.

### **MADDE 6. JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

#### **6.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Jeoteknik Özellikleri:**

##### **6.1.1. Yerel Zemin Sınıflandırılması:**

Zemin sınıflandırılmasında, Deprem Bölgeşerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY) ve TSE tarafından yayınlanan "TS EN 1998 – 1 Aralık 2005 depreme dayanıklı yapıların projelendirilmesi standardı esas alınmalıdır. Gerekli olan sınır koşulları ile ilgili bilgiler yerel zemin koşulları ve özellikle üst 30 metredeki (VS30) Kayma Dalgası Hızı değişimidir. Bu bölümü düzenli bir şekilde tamamlamak için, ilk olarak üst tabakalardaki kayma dalgası hızı değişimleri belirlenmiş olmalıdır. Yerel zemin sınıfları ve zemin gruplarının belirlenmesi jeofizik yöntemlerden öncelikle yüzey dalgası yöntemleri ve REM tercih edilmeli, , klasik sismik yöntem uygulamalarında ise 30 m derinliğe kadar enerji olarak patlatma tercih edilmelidir. Yeterli düzeyde jeofizik ölçümler ve zemin özelliklerine göre 30 m derinlikli arazi deneyleri (SPT, CPT vb) yapılmalıdır.



### 6.1.2. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması:

İnceleme alanı içinde mevcut litolojilerin toprak örtü altında bulunduğu yerler ve yaklaşık kalınlıkları, kaya birimlerin ayrılmış ve sık kırıklı kısımların ayrılması, ayrılmış kısmın cins ve kalınlığı ile örtü kalınlığının kayaçların renk, doku, yapı, bozunma derecesi vb. zemin profilleri ile mühendislik yapısına zarar verebilecek oranda şişme özelliği olabilecek killi malzemelerin deney analiz sonuçlarına göre yorumu yapılmalı, taşıma gücü analizleri, dinamik elastik parametreler (taşıma gücü, Dinamik Kayma Modülü, poisson, karstlaşma, elastisite Modülü vb.) ve gerekiyorsa uygun önlem yöntemleri ve öneriler genel olarak verilmelidir. Sonuçlara göre temel ve zemin etütlerine yönlendirme yapılmalıdır. Deney sonuçları, deneyleri yapan Kamu Kurum veya özel firmaların antetli ve normlara uygun formlarına işenecek ve ayrıca deneylerin yapıldığı tarih ve deneyleri yapanların isim-imzaları bulunacaktır. Bu sonuçlar rapora ilave edilecektir. Yapılacak tüm saha çalışmaları idarenin denetim ve bilgisi dahilinde olacaktır.

### 6.1.3. Hidrojeolojik Özellikler

Yüzey sularına ve (debi değerleri ve mevsimsel değişim, taşkın özellikleri, taşkın koruma önerileri vb.) yamaç sellenmesine ait verilerin planlamaya etkileri, DSİ Genel Müdürlüğünden alınacak rapor ve arazi çalışmaları çerçevesinde vurgulanır. İnceleme alanında yer altı suyu düzeyi, hidrolik eğim, birimlerin hidrojeolojik özellikleri (akifer, iletim katsayısı), suyun kimyasal ve fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi (pH, elektrik iletkenlik, sıcaklık, asite ve alkanite değerleri), yeraltı suyunun yapı temellerine etkisine yönelik hidrojeolojik çalışmalar yürütülür. Yapılan sondajlar, jeofizik çalışmalar ve diğer veriler ışığında Yeraltı suyu haritası hazırlanmalıdır.

### 6.1.4. Doğal Afet Tehlikelerinin Değerlendirilmesi:

İnceleme alanında yapılan tüm arazi ve laboratuvar çalışmaları ile analiz, literatür tarama vb. çalışmalar sonucunda, çalışma alanının doğal afet tehlikeleri açısından değerlendirilmesi yapılmalıdır. Ayrıca, doğal afetler yönünden çalışma alanında önceden yapılmış çalışma olup olmadığı ve bu konuda 7269 sayılı yasa gereği alınmış bir afet bölgesi kararının bulunup bulunmadığı incelenmeli; sakıncalı, önlem gerektiren, imar ve iskana yasak alanlar vb. konulardaki görüşler belirlenmelidir.

- ❖ Deprem Durumu
- ❖ Doğal afet Risklerinin Değerlendirilmesi
- ❖ Van İli ve Çevresi Depremselliği ve Deprem Tehlike Analizi
- ❖ Van İli ve Çevresi Magnitüd – Frekans İlişkisi
- ❖ Deprem Riski (Tehlikesi)
- ❖ Çalışma alanının Deprem Riski
- ❖ Van İli Deprem Dönüş Periyotları ve İvme Değeri
- ❖ İnceleme Alanının Aktif Tektoniği
- ❖ İnceleme Alanının Depremselliği
- ❖ Bölgenin Sismoteknik ve Özellikleri
- ❖ 23 Ekim 2011 ve 9 Kasım 2011 Edremit Depremleri
- ❖ Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme
- ❖ Kütle Hareketleri
- ❖ Su Baskını
- ❖ Edremit İlçesi ve Yakın Çevresinin Tarihsel Dönem Depremleri

### 6.1.5. Deprem Durumu

Deprem tehlikesi durumu, bölgede inceleme alanının etkileyebilecek diri faylar, bu faylarda meydana gelmiş veya gelebilecek olan depremlerin büyüklükleri ve oluş sıklıkları, geçmişte meydana gelmiş olan depremlerin hasar dağılımları ve neden olduğu zemin problemleri, inceleme alanının mühendislik jeolojisi haritası, yer altı suyu haritası, kayma dalgası hız profilleri (Vs), mikrotremör ölçümleri ve zemin hakim periyotları gibi, jeoloji, jeofizik, jeoteknik özellikler değerlendirilerek, deprem tehlike ve risk analizi yapılarak, azalım ilişkisi, yer sarsıntısı şiddeti ve sıvılaşma tehlikesi haritaları hazırlanmalıdır. Deprem tehlikesi ve riski, aktif tektonik, paleosismoloji ve sıvılaşma analizi ve değerlendirme (sıvılaşma analizi deprem yönünden jeofizik ve jeoteknik olarak 2 farklı yöntemle göre) yapılacaktır. Kütle hareketleri, deprem etkisinde heyelan değerlendirilmeleri, kütle hareketine karşı alınacak önlemler, kaya düşmesi, taşkın, sel ve su baskını, çığ ve diğer afet tehlikelerine ait zemin ve özelliklerine göre ayrıntılı açıklamalar Afet İşleri Genel Müdürlüğünün 06.10.2008 tarih ve 10337sayılı plana esas jeolojik, jeolojik-jeoteknik ve mikro bölgeleme etüt genelgesinde yapılmalıdır.

## **MADDE 7. İŞLERİN KABUL VE ONANMASI**

### 7.1. İşlerin Kabul ve Onanması:

İdarece onay işlerinin sonuçlanmasından ve işlerin kabul edilerek yüklenicisinin ilişkisinin kesilmesinden itibaren 3 yıl içinde taahhüdün şartname hükümlerine ve teknik gereklerine uygun olarak yapılmamış olmasının anlaşılması durumunda yüklenici idarenin yazılı tebliğatı üzerine noksanlarını düzeltme ve tamamlamaya mecburdur.

Yüklenici hata ve noksanlarını düzeltme ve tamamlama için verilen sürede bu zorunluluğu yerine getirmediği takdirde işi idarece yapacak ve bedeli yükleniciden tahsil olunacaktır. Yüklenicinin istenen bedele hiçbir itiraz hakkı olmayacaktır.

## **MADDE 8. İŞİN SÜRESİ:**

### 8.1. İşin Süresi:

*İşin toplam süresi; arazi çalışmaları (sondaj çalışması, presiyometre deneyleri, jeofizik çalışmalar vb, laboratuvar deney sonuçları ve raporlama dahil 30 takvim günüdür.*

İstenecek ek çalışmalar yüklenici tarafından tamamlanacak olup ek işler için herhangi bir ücret ödenmeyecektir. İDARE'de ve kurumlarda geçen kurum görüşleri ve Müdürlüğün ek çalışma isteklerine ait süreler buna dahil değildir. Hava muhalefet i ve arazi koşulları nedeniyle çalışılmayan günler belgelendiği takdirde toplam çalışma süresi bitimine ilave edilir.

YÜKLENİCİ işi sözleşme ile belirlenen süre içerisinde İDARE'ye verir.

## **MADDE 9. VERİLERİN EMNİYETİ**

### 9.1. Etüt ve Belgelerine İlişkin Hakların Saklı Oluşu:

Yüklenici firmaya verilecek tüm veriler İhale Teknik Şartnamesi Dışında başka amaçla kullanılmayacak ve başka şahıslara kullanılmayacaktır. Kopyalama suretiyle çoğaltılması yapılmayacaktır.

Yüklenici, yatırımın gerekçesinde belirtilen amaca yönelik olmak üzere, iş bu Özel Teknik Şartnamede belirtilen tüm çalışmaların gerçekleştirilmesinden sorumludur.

## **MADDE 10. YAPILACAK İŞLERDE UYGULANACAK İLKELER:**

### **10.1. Sonuç ve Öneriler:**

Rapor içerisinde 18/03/2018 tarihli ve 30364 mükerrer sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Türkiye Bina Yönetmeliği'nde verilen tüm başlıkların genel bir sıralaması verilerek, varılan sonuçlar ile yapılan öneriler açık bir şekilde verilmelidir.

- 1- Yerbulduru Haritası ( Çalışma alanının açık bir şekilde görülebileceği ölçekte)
- 2- İnceleme alanına ait uydu görüntüsü, hava fotoğrafı vb.
- 3- Genel Jeoloji Haritası ve Genel Stratigrafik Kesiti (1/25000)
- 4- İnceleme Alanının Jeoloji Haritası ve Jeolojik Kesitler (1/1000), (1/5000)
- 5- İnceleme Alanının Deprem Bölgeleri Haritasındaki Yeri
- 6- Sondaj ve araştırma çukuru loğları
- 7- Arazi ve laboratuvar deney ve analiz föyleri
- 8- Jeofizik Ölçümler ve Kesitler
- 9- Yerel Zemin Sınıfları Haritası (TDY 20072ye göre) (1/1000), (1/5000)
- 10- 10 Kayma Dalgası Hızı Haritası (VS30) (1/1000), (1/5000)
- 11- Zemin Büyümesi Haritası (1/1000), (1/5000)
- 12- Zemin Hakim Titreşim Periyot Dağılım Haritası (1/1000), (1/5000)
- 13- Gerçek Özdirenç Yapı Kesiti Haritası (1/1000), (1/5000)
- 14- Tapu Örneği ve Kadastro Paftası
- 15- Fotoğraflar (Genel görünüm, problemlı kısımlar, araştırma çukurları, yarmalar)

### **10.2. Hazırlanacak Rapor İçin Genel Esaslar ve Çalışmanın Detayları**

Sondaj yapılacak parsel ve parsellerin "İmar Yönetmeliği" kapsamında kalması nedeniyle Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporu ile beraber arazi ve kontrol işlemleri yapılacak ve raporun içeriğindeki zemin taşıma parametreleri ihaleye esas maliyet hesaplarında hemen kullanılacak olup, işin erken başlayabilmesi yönünden "Zemin ve Temel Etüt Raporu" ile ilgili kurumun jeoloji/jeofizik kontrol mühendisleri tarafından onaylanacaktır.

Kohezyonlu zeminlerde *her bir sondaj da (Serbest kum ve çakıl zeminler hariç) en az 1 adet (89 mm dış, 85 mm iç çaplı (2 mm et kalınlığında) UD* alınacaktır. UD tüplerinin alt- üst yüzeyleri parafinlenecek ve havayla teması kesilecektir. UD numuneleri üzerinde laboratuvar da, konsolidasyon ve üç eksenli basınç deneyleri yapılacaktır.

Sondaj numune alımı ve laboratuvar çalışmalarının rapor bütünlüğünü bozacak şekilde yapılması durumunda rapor iade edilecektir. Bu işlerin rapor bütünlüğünü bozmayacak şekilde eksiklikler yapılmış olması durumunda, eksik işlerin bedeli yükleniciye ödenmeyecektir.

Raporlar; spiralli ve ciltlenmiş olacak, tüm ekleri ile beraber A4 boyutundan dışarı taşan, eksik veya silik, eğri veya ters takılmış sayfa-pafta-belge ve ekler içeren, usulüne uygun katlanmamış paftalar içeren raporlar dikkate alınmayacaktır. Rapor ekinde bulunan tüm harita-plan-şekil-kesit-log-fotoğrafla vb.veriler orijinal-mümkünse renkli-lejantlı-taramalar anlaşılır-okunaklı-ölçekli vb. özellikler taşıyacaktır

Jeolojik-Jeoteknik Zemin Etüt Raporları 4 takım hazırlanıp ilgili kurumlara gönderilecek ve iki (2) sureti de Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı arşivinde saklanacaktır. Raporlar içine konacak CD içerisinde rapor, onay sayfası, arazi (sondaj, jeofizik) fotoğrafları ve videoları bulunacaktır.

Arazi ve laboratuvar çalışmaları özetinde, eksik veriler ile hatalı ve geçersiz veriler varsa bunların ayrıntısı, mühendisin kendi görüş ve yorumları ile verilmelidir. Beklenmeyen deney sonuçları dikkatle incelenmeli, bunların hatalı veya doğru ve gerçek durumu yansıtmadığı irdelenmelidir. Gerekirse yapılacak ek arazi ve laboratuvar çalışmalarının tarifi ve bu yönde öneriler sunulmalıdır. Hesaplamalar uzman inşaat (geoteknik) mühendisi tarafından yapılmalıdır. Zemin yapısı binayı taşımayacak kapasitede ise zemin iyileştirmesi gereken durumlarda uzman inşaat mühendisince (geoteknik uzmanı) hazırlanacak ek raporda idareye sunabilir. Veya kazıklı temel projeleri hazırlanırken bina perde veya kolon yerleşimi ile yük momentleri ve temelin davranışı üst yapı ile beraber değerlendirilerek çözümler yapılmalıdır. Bina temelleri bodrum durumuna göre net yükler için analiz edilmeli, temel kazısı şev oranları gerekiyorsa temel kazısı iksa sistemlerine uzman İnşaat Mühendisi karar vermelidir. Etüt Çalışmaları için açılacak sondaj kuyularına PVC borular indirilerek, kuyu ağızları etüt ve raporlama çalışmalarını tamamlanuncaya kadar, uygun yöntemle (betonlama vb) korunmalı, sondaj karotları (karot sandıkları) ve alınan diğer örnekler de, raporlama süreci tamamlana kadar kontrol, değerlendirme ve yeni deney ihtiyacı amacıyla korunmalıdır. Yüklenici arazi çalışmaları sırasında yapılan çalışmanın niteliğine göre sondaj yerinde en az (1) adet Jeoloji Mühendisi, (1) adet Sondör ve (2) adet işçi eleman bulunduracaktır.

## **MADDE 11. İŞ GÜVENLİĞİ**

### **11.1. İş ve İşçi Güvenliği**

Sondaj ve jeofizik ekibi, arazi çalışmalarında, 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu gereği, iş ve işçi güvenliği için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Kişisel koruyucu malzemeleri yaptıkları iş gereğince kullanmakla yükümlüdürler (Eldiven, demir uçlu ayakkabı, iş elbisesi veya tulumu, baret vs.).

Sondaj Mühendisi, sondör ve sondör yardımcıları arazi çalışmaları yapacakları yerde sondaj makinesinin emniyetini ve çevre güvenliğini sağlamakla yükümlüdürler. Sondör ve sondör yardımcıları, çevreyi tehlikeye sokacak, rahatsız edecek davranışlarda bulunamazlar.

Sondaj yapılırken çevreye (alt yapı, kablo-kanal-boru hatları, yol, kaldırım, park-bahçe, yeşil alan vb.) zarar verilmesi durumunda sorumluluk tamamen firmaya aittir.

Arazi çalışmalarında, emniyet şeridi, uyarı tabelası, çalışma bilgi tabelası ve uyarıcı ikaz ve işaretlemeler mutlaka yapılacaktır.

İş bu Teknik ve Özel Şartname Bentleri ile bir bütün olup 13 (On Üç) sayfadan ibarettir.

**18/03/2018 tarihli ve 30364 mükerrer sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Türkiye Bina Yönetmeliği kapsamında ve 9 Mart 2019 tarihli ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esaslarına uymayan hiçbir zemin etüt raporu kabul edilmeyecektir.**

**ÖZEL HÜKÜM**

Jeolojik rapor muvafakatı idareye teslim edilecektir. Ruhsat ve yapı kullanma aşamasında ilgili resmi dökümanların onayı da bu iş kapsamında istenecek olup, ilave ücret ödenmeyecektir.

19/10/2022

**TANZİM EDEN**  
Burcu KÖROĞLU  
Yüksek Jeoloji Mühendisi

**KONTROL AMİRİ**  
Cevdet ÖZDEK  
Yüksek İnşaat Mühendisi