

**T.C**  
**KARS İL ÖZEL İDARESİ**  
**GENEL SEKRETERLİĞİ**



**MEB'E BAĞLI OKUL-LOJMAN VE YURT BİNALARI İÇİN JEOLJİK-JEOTEKNİK  
ZEMİN ETÜT RAPORU HAZIRLANMASI**

**YERİNDE DENEYLERİN YAPILMASI, NUMUNE ALINMASI ve RAPOR  
HAZIRLANMASINA AİT**

**ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**2022**

## **İÇİNDEKİLER**

- 1. KONU**
- 2. GENEL HUSUSLAR**
- 3. İSTEK VE ÖZELLİKLER**
- 4. NUMUNE ALMA**
- 5. DENETİM VE MUAYENE METOTLARI**
- 6. AMBALAJLAMA VE ETİKETLEME**
- 7. GARANTİ ŞARTLARI**
- 8. DİĞER HUSUSLAR**

**MEB'E BAĞLI OKUL-LOJMAN VE YURT BİNALARI  
İÇİN ZEMİN VE TEMEL ETÜDÜ İŞİNE AİT  
TEKNİK ŞARTNAME**

**1. KONU**

Bu teknik şartname; MEB'e Bağlı Okul, Lojman ve Yurt Binası Arsasına Yapılacak Deprem Tahkikine Esas Zemin ve Temel Etüt Raporu'nun arazi, büro ve laboratuvar çalışmalarının birlikte yorumlanarak dokümanların ,” Çevre ve Şehircilik Bakanlığı' nın 31.08.2018 gün ve E.150340 sayılı Genelgesi, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları Tebliği ve ekinde yer alan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı” ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren “ Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği “ kapsamında rapor haline getirilmesi ve bunlara bağlı bütün işlerin yapılmasıyla ilgilidir.

**2. GENEL HUSUSLAR**

MEB'e Bağlı Okul, Lojman ve Yurt Binası Arsasının Deprem Tahkikine Esas Zemin ve Temel Etüt Raporu'nun ( Veri Raporu ve Geoteknik Rapor ) hazırlanması işidir.

Deprem performansı değerlendirilecek veya güçlendirilecek mevcut binalar için gerekli zemin araştırmalarının kapsamı, zemin koşullarının sınıf ve parametrelerinin belirlenmesi, bina temellerinin ve çevre bodrum perdelerinin deprem etkisi altında tasarımı, yapı ve zemin etkileşimi analizleri ve zemin sıvılaşma potansiyelinin değerlendirilmesi amacıyla belirtilen normlara uygun zemin ve temel etüt raporları ( Veri Raporu ve Geoteknik Rapor ) hazırlanacaktır.

**Veri Raporu:** Arazi ve laboratuvar da gerçekleştirilmiş zemin araştırmalarında elde edilen verilerin sunulduğu rapordur. Bu rapor kapsamında bölgenin jeolojik yapısı ve proje sahasının jeolojik özellikleri, araştırma sondajları, zemin kesitleri ve yeraltı su düzeyi, arazi ve laboratuvar deneyleri sonuçları, jeofizik araştırma bulguları vb. zemin araştırma sonuçları sunulacaktır.

**Geoteknik Rapor:** Statik, dinamik ve deprem etkileri göz önüne alınarak, arazi zemin modelinin oluşturulduğu, zemin tabakaları için geoteknik tasarım parametrelerinin verildiği, temel tipleri seçimine ilişkin seçeneklerin irdelendiği, mühendislik analizleri ve değerlendirmeler ile temel tasarımına ilişkin önerilerin sunulduğu rapordur.

Genelge hükümleri doğrultusunda: **Veri Raporu Jeoloji Mühendisi ve Jeofizik Mühendisi, Geoteknik Rapor ise İnşaat Mühendisinin** çalışmasıyla hazırlandıktan sonra düzenleyen mühendislerin bu işi yapmaya yetkili olduğuna dair taahhütname rapora eklenecektir.

Yapılacak olan bu çalışma ,” Çevre ve Şehircilik Bakanlığı' nın 31.08.2018 gün ve E.150340 sayılı Genelgesi, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü

Uygulama Esasları Tebliği ve ekinde yer alan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği kapsamında rapor haline getirilmesi ve bunlara bağlı bütün işlerin yapılmasıyla ilgilidir.

### 3. İSTEK VE ÖZELLİKLER

MEB'e Bağlı Okul, Lojman ve Yurt Binası Arsasının Deprem Tahkikine Esas Zemin ve Temel Etüt Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı' nın 31.08.2018 gün ve E.150340 sayılı Genelgesi, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları Tebliği ve ekinde yer alan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği kapsamında rapor haline getirilip; üç nüsha olarak ve cd/dvd olarak ekleri ile birlikte düzenlenecektir ve **Kars İl Özel İdaresi' ne onaylatılmak üzere** yüklenici tarafından idareye eksiksiz olarak teslim edilecektir. **Her bina için ayrı zemin ve temel etüd raporu ( Veri Raporu ve Geoteknik Rapor ) hazırlanacaktır.**

Yüklenici, hazırladığı raporu dilekçe ile idareye teslim eder. Raporu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı' nın 31.08.2018 gün ve E.150340 sayılı Genelgesi, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları Tebliği ve ekinde yer alan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı, 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği kapsamında **Kars İl Özel İdaresi' ne onaylatılmak üzere** yüklenici tarafından idareye eksiksiz olarak teslim edilecektir. Her hangi bir eksik olması halinde rapor yükleniciye eksikliklerin giderilmesi için teslim edilir. Yüklenici, idarenin belirttiği ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı' nın 31.08.2018 gün ve E.150340 sayılı Genelgesi, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları Tebliği ve ekinde yer alan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı kapsamında tüm düzeltmeleri yapmakla mükelleftir.

İdarece görevlendirilen kontrol mühendisleri, yüklenicinin rapordaki eksikliklerini giderdiğini raporunu teslim etmesinden sonra tekrar inceler ve uygun bulması halinde onaylamasının ardından Kabul işlemleri sözleşme hükümlerine uygun olarak yapılır.

**Sondaj noktaları, yerinde deneyler ve jeofizik ölçümlerin yapılacağı yerler idare tarafından belirlenecektir.**

#### 3.1.VERİ RAPORU:

**Yapılacak olan zemin ve temel etüd raporu işi arazi çalışmaları kontrol mühendisleri tarafından belirtilecek olan yerlerde yüklenici tarafından yapılacaktır.**

#### 3.1.2 SONDAJLARLA İLGİLİ GENEL HUSUSLAR

- Sondajlar TS EN ISO 22475-1 standartlarına uygun olarak yapılmalı ve sondajlarda aşağıda belirtilen hususlara uyulmalıdır:

- Sondaj yerleri; vaziyet planı ve plankote üzerine işlenmelidir.
- Sondajların kot ve koordinatları ( WGS84 koordinat sistemi ), sondaj makinesinin türü, trafik tescil veya ruhsat tarihi, sondörün adı ve soyadı, sondajın başlangıç ve bitiş tarihleri, hava durumu, yeraltı suyuna ilişkin olarak sondajlar sırasında ve sondajların tamamlanmasından sonra yapılan gözlemler, zemin birimlerinin düşey yöndeki değişimleri, zemin tanımlamaları, deneyler için alınan numunelerin kalitesi ve sınıfı, arazide yapılan deneyler, sondajdan sorumlu olan ve loğu hazırlayan jeoloji mühendisi tarafından sondaj loğu olarak kayıt altına alınmalı ve imzalanarak rapor ekinde sunulmalıdır.
- Sondaj verisiyle çizilen kesitlerde sondaj yerleri gösterilmeli, jeolojik veriler kesitte farklı renklerde verilmeli, yeraltı suyu seviyesinin en düşük ve en yüksek kotları açık bir şekilde gösterilmelidir.
- Sondajlar sırasında alınan numune / karotlar TS EN ISO 22475-1 standartına göre alınmalı, etiketlenmeli, muhafaza edilmeli ve fotoğrafları çekildikten sonra bu bilgiler raporda sunulmalıdır.
- Sondajlar sırasında yapılacak Standart Penetrasyon Testi' nde ( SPT ) otomatik şahmerdan kullanılmalıdır.
- Sondaj kuyusu her 1,5 metrede bir standart penetrasyon testi ( SPT ) yapılmalıdır. 3 kuyudan **en az 2 SPT numunesi** ( örselenmiş numune ) alınarak laboratuvar analizi yaptırılmalıdır.
- Kohezyonlu ( killi / siltli ) zeminlerde açılacak sondaj kuyularınının **en az 1 adedi içinde** Standart Penetrasyon Testlerine ek olarak düşeyde **en çok 3,00 metre arayla PRESİYOMETRE** veya KUYU İÇİ VEYN ( KANATLI KESİCİ ) DENEYLERİ yapılmalıdır.
- Killi / çakıllı ve bloklu zeminlerde en çok 3,00 metre arayla Presiyometre Deneyi yapılmalıdır.
- **Yapay dolgu tabakalarında açılacak sondaj kuyuları içinde Standart Penetrasyon Testlerine ek olarak düşeyde en çok 3,00 metre arayla Presiyometre deneyi yapılmalıdır.**
- Kohezyonlu zeminlerde açılacak sondaj kuyularında **düşeyde her 5 metrede**, her birim değişiminde ( hangisi küçükse ) ve temel alt kotu seviyesinde 1 adet örselenmemiş örnek numune ( UD ) alınmalıdır.

- Yeraltı suyunun gözleendiği durumlarda, projenin ihtiyaçlarına göre en yüksek ve en düşük seviye ile akım yönü tespit edilmeli, debisi ve suyun kimyasal özelliklerinin belirlenebilmesi için numune alınmalıdır.
- Sondajlarda geçilen birimler, loğlarda, plan ve kesitlerde, ilgili Türk standartında verilen semboller ve renkler kullanılarak gösterilmelidir.
- Kaya ortamında tamamen karotlu ilerlenmeli, killi zemin ortamlardan örselenememiş numune alınmalıdır. **Zemin ortamda yapılan sondajlarda karotlu ilerleneceği gibi delgi işleminin burgulu sondaj takımı ile kuru yapılması da istenebilir.**
- Karot yüzdeleri ( TCR,SCR,RQD ) belirlenerek sondaj loğlarına işlenmelidir. Toplam Karot Yüzdesi (TCR ) yüksek ( % 80 -100 ) olmalıdır. Bu oranın tanımlanan değerlerden düşük olması halinde nedenler açıklanmalı, karot kaybı karot sandığında ilgili derinliklerde işaretlenerek belirtilmelidir. Karot verimini yükseltmek için çift tüplü karotiyer vb. daha gelişmiş sistemler kullanılmalıdır.
- RQD değeri sıfıra yakın, ayrıışmış, zayıf kayaların doğru tanımlanması için bu birimlerde SPT deneyi ( refü değeri elde edilmesi durumunda Presiyometre deneyi ) yapılması ve numune alınması gereklidir.
- Hedeflenen sondaj derinliklerinden önce yapı etki bölgesi içinde tamamen ayrıışmış kaya ( W5 ) ve çok ayrıışmış kaya ( W4 ) ( ISRM ) birimler hariç olmak üzere, kaya birimler ile karşılaşılması durumunda en az 3,00 metre daha karotlu sondaja devam edilmelidir. Ayrıışmış ve rezidüel birimler için en az 5,00 metre daha sondaja devam edilmelidir. **Sondaj kaç metre yapıldıysa ödeme yapılan toplam sondaj metresi üzerinden yapılacaktır.**
- 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 ölçümü yapılmasına olanak sağlanmalıdır.
- Kontrol mühendisleri tarafından sondaj sırasında yapılan arazi deneyleri, yeraltı suyu ölçümleri ile yeterli sayıda deney numunelerinin alındığını gösteren tutanaklar doldurularak imzalanmalı ve bu tutanaklar rapor ekinde verilmelidir.

**3.1.3** Açılacak zemin sondaj kuyularında, kohezyonsuz (kum-çakıl), kohezyonlu (kil-silt) ve kohezyonlu-kohezyonsuz (çakıl-kum-silt kil karışımı) zeminlere her 1,50 metrede bir düzenli olarak **SPT (Standart Penetrasyon Testi)**, kohezyonlu zeminlerde SPT ve tüp numune (Shelby), kaya ortamında ise sürekli karotlu ilerleme yapılacaktır. **Killi zeminlerde**

**konsolidasyon deneyi yapılacaktır.** Sağlam kayaya daha erken derinliklerde ulaşılan kuyularda sağlam kayada RQD %70'e ulaştıktan sonra sondaj bitirilecektir.

Kohezyonlu zeminlerde açılacak sondaj kuyularında **düşeyde her 5 metrede**, her birim değişiminde ( hangisi küçükse ) ve temel alt kotu seviyesinde 1 adet örselenmemiş örnek numune ( UD ) alınmalıdır.

**Her formasyon değişiminde ve ek olarak kontrol mühendislerinin istediği derinliklerde UD numuneleri alınacaktır.**

**3.1.4** Sondajlar sırasında alınmış olan örselenmiş (poşet numune), örselenmemiş (tüp numune-shelby) ve karot numuneler alınarak, numuneler ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI tarafından onaylı laboratuara gönderilmek üzere düzenli olarak muhafaza edilecektir. Numuneler kontrol mühendisi görene kadar muhafaza edilecektir ve görmeden laboratuara gönderilmeyecektir.

**3.1.5** Kaya ortamında, karotlar numuneler üzerinde RQD ve TCR yüzdeleri bulunacak ve laboratuvar deneyleri yapılacaktır. Kaya ortamına girildiğinde RQD %70'e ulaştıktan sonra sondaj bitirilecektir.

**3.1.6** Alınan zemin ve kaya numuneleri türlerine göre, konsolidasyon, doğal su muhtevası, doğal birim hacim ağırlığı, kıvam limitleri, elek analizi, hidrometre deneyi, serbest basınç dayanımı, üç eksenli basınç dayanımı, tek eksenli, nokta yükleme, özgül ağırlık ve kesme kutusu deneyleri yapılacaktır.

**3.1.7** Sondaj ve arazi deneylerinden elde edilen veriler çizelgeler halinde ve yorumlanarak verilmelidir. Ayrıca sondaj yerlerinin koordinatları bir tablo halinde verilmeli ve plankote ve vaziyet planı üzerine işlenmelidir. Ek olarak verilecek sondaj loglarında TSE standartlarında belirlenmiş semboller kullanılacak, sondaj yerlerinin koordinatları, sondaj makinesinin türü, sondörün adı ve soyadı, sondajın yapıldığı tarihler, hava durumu, yeraltı suyuna ilişkin günlük gözlemler, zemin birimlerinin düşey yöndeki değişimleri, zemin tanımlamaları, alınan örselenmiş ve örselenmemiş örneklerin derinlikleri, örselenmemiş örneğin türü, arazide yapılan deneyler logu hazırlayan tarafından imzalı olarak sunulacaktır.

Sondaj çalışmaları tamamlandıktan sonra yapılan kuyulara PVC borular indirilerek, yeraltı suyu ölçümleri yapılacaktır. Kullanılacak ölçüm kriterleri ilk okumalarda gözlenen değişimler dikkate alınarak belirlenmelidir. Sondaj sıvısı kullanılmış ise sondaj kuyusu boşaltıldıktan sonra yeraltı su seviyesi ve debisi ölçümü yapılmalıdır.

Sondajlarda gün sonunda yapılan su seviyesi ölçümü ile ertesi gün başında yapılan su seviyesi ölçümü yeraltı suyu durumunu gösteren önemli bir gösterge olarak kayıt edilmelidir.

Yeraltı su seviyesi altında yapılacak kazılarda kazı çukuru içerisinde kalacak sondaj kuyuları, kazı içerisine su gelişinin engellenmesi için enjeksiyonlanarak kapatılmalıdır.

Çalışma alanında yeraltı suyuna rastlanması ve yeraltı su seviyesinin temel seviyesine yakın olması durumunda yeraltı suyunun kimyasal özellikleri açısından betona ve diğer imalatlara yapabileceği zararlı etkilerin belirlenmesi, yeraltı drenaj sistemlerinde ve filtrelerde tıkanma ve buna benzer etkiler nedeniyle oluşacak risklerin ortaya konulabilmesi, yapım işleri sonucunda yeraltı suyunda meydana gelen kalite değişikliklerinin tanımlanması ve yapı malzemeleri için karışım suyu olarak uygunluğunun tespit edilebilmesi için yeraltı suyu numuneleri alınmalı ve tutanak ile etiketlenmelidir.

Yeraltı suyu numuneleri üzerinde laboratuvar deneyleri ( sülfat içeriği, PH ( TS EN ISO 10523 vb. ) hidrojeolojik deneyler TS EN ISO 22282-1' e göre yapılmalı ve sonuçları raporda verilmelidir.

Sondaj kuyusundaki yeraltı suyu gözlemleri ve ölçümleri yeraltı suyu seviyesinin kuyuda dengeye ulaşmasına yetecek kadar uzun bir süre boyunca yapılacaktır. Su seviyesi en az 2' şer gün ara ile yapılacak 3 ardışık ölçümde aynı seviyede kalmış ise dengeye ulaşılmış kabul edilir. Ölçümler sonucunda yeraltı suyu seviyesinde değişim devam ettiği takdirde bu durum raporda belirtilmeli, seviye ölçümleri tablo halinde verilmelidir.

Kuyular borulanırken problem çıkabilecek zeminlerde takım kontrol mühendisi nezaretinde çekilecektir. ( kuyu ölçümü için)

Yapılacak olan sondaj çalışmasıyla ilgili olarak bu özel teknik şartnamede bahsedilmeyen bir durumla karşılaşılması halinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün ' Yapılar için Temel Sondajları Teknik Şartnamesi" geçerli olacaktır.

Sondaj delik yerlerini gösteren vaziyet planı işe başlamadan önce idare tarafında müteahhide teslim edilecek ve arazide müteahhidin mühendisi ile beraber sahaya aplikasyon yapılarak teslim edilecektir. Buna ait hazırlanan yer teslim tutağı 3 nüsha olarak tutulacak ve bu tutanak idare ve müteahhit tarafından birlikte düzenlenip imza edilecektir.

İş sırasında sondaj deliklerinin yerleri, sayısı ve derinliği idarenin yetkili gördüğü elemanlar tarafından değiştirilebilecektir. İdare tarafından gerekli görülmesi halinde sondaj sayısı ve derinlikleri, jeofizik etütler ve UD alımlarının sayısı %25 oranında artırılıp azaltılabilecektir. İdare tarafından SPT deneyleri ile UD' nin alınacağı yerler değiştirilebileceği gibi sondaj yerleri de değiştirilebilecektir. SPT deneylerinde zeminin iri bloklu ve çakıllı olması halinde ve beklenmedik özel zemin koşulları ile karşılaşıldığında durum idareye bildirilecek ve idarenin talimatına göre işlem yapılacaktır.



Müteahhit her cins zeminde sondaj yapıp numune alabilecek ekipmana sahip olacaktır. Bloklara rastlanması, muhafaza borusunun kırılması, sondaj deliğinin düşeyden sapması, kuyu da takım kalması vb. nedenler yüzünden idarenin isteğine uygun olmazsa böyle delikler kabul edilmeyecektir.

Yüklenici bırakılan sondaj deliklerinin yerine idarece gösterilecek başka bir yerde sondaja başlayacaktır. Terk edilen delik için müteahhide herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Yapılacak olan numune alım işleriyle ilgili olarak bu özel teknik şartnamede bahsedilmeyen bir durumla karşılaşılması halinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün " Yapılar İçin Temel Sondajları Teknik Şartnamesi' nde geçerli olan numune alınması işlemleri geçerli olacaktır.

**3.1.8** Temel hafriyatından çıkacak malzemenin temel dolgu malzemesi olarak kullanılıp kullanılmayacağı belirtilecektir.

### **3.1.9 JEOFİZİK ARAŞTIRMALAR**

Çalışma alanında; serim lokasyonları, idarece belirtilen noktalarda;

MEB'e Bağlı Okul, Lojman ve Yurt Binası Arsasının zemin ve temel etüd raporu için ;

**3.1.10** 2 Adet Jeoelektrik yöntem (Schlumberger dizilimi) ile birlikte 2 Boyutlu MASW ( Yüzey adet Dalgalarının çok kanallı analizi ) çalışmaları yapılacak, sismik veri toplamda, P dalgası sismik kırılma yönteminden ve S dalgası Masw yönteminden ayrı ayrı elde edilecek, en az 24 kanal kayıt, toplam serim uzunluğu en az 48 m ve jeofon aralıkları 4'er m olacaktır. Her sismik serimde P hızının ölçülmesi düz ve ters (karşılıklı) atışlarla yapılacak, S kayıtları için ise her jeofon arasından atış yapılarak Vs hızı tomografik kesiti çıkarılacaktır.

**3.1.11** Her sismik kayıt, en az 5 yığmalı (sinyal biriktirmeli- stack) alınacaktır.

**3.1.12** MASW ölçümlerinde minimum 24 veya 48 jeofon kullanılacaktır. Jeofonların frekansları; 4.5 Hz olmalıdır. Sismik Kırılma Ölçümlerinde Jeofon Frekansları 14 Hz olmalıdır. Tomografi ölçümünde her jeofon arasından 1 vuruş olacak şekilde toplam 13 vuruş yapılacaktır.

**3.1.13** Kaynak olarak minimum 8 kg 'lık bir balyoz ve demir plakanın kullanılarak her bir atış istasyonunda sinyal/gürültü oranını arttırmak için ardarda en az 3 vuruş gerçekleştirilecektir.

**3.1.14** Yapılacak olan Çok elektrotlu Elektrik Özdirenç ölçümlerinde en az 48 elektrot kullanılacaktır. Uygun açılım alanı bulunamadığı takdirde kontrol mühendisinin görüşünün alınması şartıyla elektrot sayısında değişiklik yapılabilir. Elektrot açıklıkları 5metre olacaktır. Her bir serim için iki boyutlu profil kesitleri oluşturulacaktır.

**3.1.15** Yapılacak olan ölçümler için, parselin tanınmasını sağlayacak şekilde geniş açıdan, serimin her iki tarafından, jeofizik alet donanımlarını gösterir biçimde gps imi açık olarak koordinatlı fotoğraflanacak ve ölçümlerin hangi açılıma ait olduğu belirtilecektir.

**3.1.16** Düzenlenecek raporda, elde edilen tüm kayıtlar ve fotoğraflar tarihli ve saatli olarak verilecektir. Alınan kayıtların orjinal çıktıkları, tüm profillere ait konum krokileri ve gereken diğer konum belirleyici çizimler (kroki vb) rapora eklenerek, hazırlanan her sayfa, sorumlu mühendis tarafından paraflanacaktır.

**3.1.17** Rapora ait her sayfa üzerinde, çalışma alanına ait ada- pafta- parsel- ilçe gibi o yere ait tanıtıcı bilgiler üst bilgi olarak yer almalıdır. Hesaplanan tüm jeofizik veriler, serim ve ölçüler için tablolar halinde açıkça anlaşılacak şekilde düzenlenecektir.

**3.1.18** Yapılacak olan arazi çalışmaları asgari adetlerde belirlenmiş olup idare tarafından gerekli görüldüğünde artırılabilir. Yapılan tüm bu çalışmalar sonucu; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı' nın 31.08.2018 gün ve E.150340 sayılı Genelgesi, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları Tebliği ve ekinde yer alan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı' na ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği' ne uygun olarak her bina için ayrı Zemin ve Temel Etüd Raporu ( Veri Raporu ve Geoteknik Rapor ) hazırlanacaktır.

## **3.2 GEOTEKNİK RAPOR**

Yapının üzerinde yer aldığı zemin tabakalarının cinsleri ve indeks özellikleri (zeminin; kuru, doymuş ve doğal birim hacim ağırlıkları, içsel sürtünme açısı, kohezyonu, sıkışma yüzdesi, porozitesi, su muhtevası, Atterberg Limitleri ve diğer zemin karakteristikleri ile dane dağılımı), yer altı suyu durumu, zemin oturması ve sıvılaşma ihtimali ve "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinde belirtilen zemin grubu ve yerel zemin sınıfı, zemin emniyetli taşıma gücü söz konusu zemin üzerinde mevcut bir yapı olduğu da dikkate alınarak belirlenecek ve "Zemin ve Temel Etüdü Raporu" hazırlanacaktır. Zemin ve Temel Etüdü Raporu hazırlayanlar ile birlikte ilgili teknik personel (Jeoloji, Jeofizik ve İnşaat Mühendisi), Proje Müdür Yardımcısı ve Proje Müdürü tarafından imzalanacaktır. Zemin raporunda verilen bilgiler, elastik zemine oturan temel modeli yapılabilmesi için yeterli olacaktır.

Rapor içerisinde detaylı olarak anlatılan etüt sahası bilgileri, inşa edilecek yapıya ait bilgiler, yapılan araştırma çalışmaları, idealize zemin profili ve mühendislik özellikleri, yeraltı suyu durumu, depremsellik bilgileri, temel zemini olmaya uygun zemin tabakaları, yapıdan beklenen performansa göre önerilen temel sistemi ve/veya zemin iyileştirme yöntemleri, temel ve üstyapı statik hesaplarına esas olacak geoteknik parametreler vb.hususlar bu bölümde özetlenmelidir.

Yapılan tüm bu çalışmalar sonucu; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı' nın 31.08.2018 gün ve E.150340 sayılı Genelgesi, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü

Uygulama Esasları Tebliği ve ekinde yer alan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı' na ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği' ne uygun olarak her bina için ayrı Zemin ve Temel Etüd Raporu ( Veri Raporu ve Geoteknik Rapor ) hazırlanacaktır.

Geoteknik Raporda:

- a) Veri Raporunda sunulan arazi zemin araştırmaları bulguları değerlendirilerek, arazi zemin modeli oluşturulacak, yapı yükleri ve deprem etkisi altında zemin tabakalarının davranışı irdelenecek, yapının ve temellerinin tasarımına ilişkin geoteknik tasarım parametreleri verilecektir.
- b) Yapı özellikleri ve beklenen performans düzeyi ile uyumlu temel sistemi seçilecek, taşıma gücü ile kısa ve uzun süreli zemin yer değiştirme – oturma değerleri verilecek, bu kapsamda zeminlerin şişme davranışı, net temel basınçları ve olası kaldırma kuvvetleri dikkate alınacaktır.
- c) Zemin iyileştirme veya güçlendirmesine gereksinim duyulması halinde, olası yöntemler irdelenecek, önerilen yönteme ilişkin uygulama esasları tanımlanacak, iyileştirilmiş zemin için hedeflenen zemin özellikleri, temellerin taşıma gücü ve yer değiştirme değerleri verilecektir.

Geoteknik Raporun, Veri Raporunun tamamlanmasını takiben hazırlanması esas olup, Geoteknik Raporda gerekli değerlendirmelerin yapılabilmesi için üst yapıdan gelen yüklerin ön tasarıma olanak sağlayacak şekilde elde edilmiş olması gerekir. Veri Raporu ile Geoteknik Raporun hazırlandığı tarihler raporların başlık bölümünde belirtilmelidir.

Zemin ve Temel Etüt Raporlarının hazırlanmasında öncelikle etüt kategorisinin gerektirdiği çalışmalar belirlenir.Yapılan etüt ve mühendislik hesapları sonucu hazırlanan raporların, yapılan çalışmanın içeriği bakımından Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği' nin 57. Maddesinde tanımlanan ilgili mühendislik disiplinlerince imzalanması esastır.

Veri Raporunun içeriği ve etüt kategorisinin gerektirdiği çalışmalara Zemin ve Temel Etüt Ekibi tarafından planlanmalı, Veri Raporu kapağı ile sonuç ve öneriler bölümünde, çalışmada yer alan mühendislerin imzası bulunmalıdır.Ayrıca, çalışmaya katılan her mühendis Veri Raporu içinde kendi mesleki disiplini ile ilgili sayfaları da paraflamalıdır.

Geoteknik Raporun kapağı ile sonuç ve öneriler bölümü, raporun içeriğine uygun olarak çalışmada katkısı olan ilgili mühendislerce imzalanır.Mühendislik disiplinleri rapor içeriğinde kendi meslek disiplini ile ilgili sayfaları da paraflamalıdır.

Sahaya özel deprem tehlikesinin belirlenmesi, deprem tehlikesi altında doğrusal olmayan zemin davranış analizleri, deprem etkisi altında doğrusal olmayan yapı – kazık – zemin etkileşimi analizleri Tasarım Gözetimi ve Kontrolü hizmetine tabiidir.

**Kategori 3' e giren zemin ve temel etütlerinde zemin ve temel etüd çalışmalarına ilave olarak, Türkiye Bina Yönetmeliği madde 16.5' te belirtilen “ Deprem Etkisi Altında Sahaya Özel Zemin Davranış Analizleri “ için gerekli tüm arazi ve laboratuvar çalışmaları yapılmalıdır.**

#### **4.NUMUNE ALMA**

##### **4.1 NUMUNE ALMA İLE İLGİLİ GENEL HUSUSLAR**

- Numune alma sırasında TS EN ISO 22475-1 standartına uyulmalıdır.
- Zeminlerde her 1,5 metrede 1 adet veya her zemin birimi değişiminde en az 1 adet numune alınacak şekilde numune alımı planlanmalıdır. Büyük taneler içeren zeminlerde, numune çapı, numune alınan malzemenin en büyük tane boyutuna göre seçilmelidir.
- Sert zeminlerde yüksek kalitede numune elde etmek için doğru sondaj teknikleri kullanılmalıdır.
- Durağan olmayan gevşek zeminlerde kuyular, muhafaza ve / veya sondaj sıvısıyla desteklendikten sonra deney numuneleri alınmalıdır.
- Sondaj sıvısı veya çamurunun kullanıldığı tekniklerde örselenememiş numune alım işlemlerinde numunelerin kuru tutulması sağlanmalıdır.
- Çakma yöntemiyle numune alma işleminde, numune alıcılar yavaşça ve döndürülmeden kullanılmalıdır.
- Örselenememiş numune alımında zeminin su içeriğinin korunması için gerekli önlemler hemen alınmalıdır.
- Numuneler bozulma olmayacak şekilde taşınmalı, depo edilmeli, ısı, donma, titreşim ile şok etkisinden korunmalıdır.
- Kayalarda sondajdan numune alımı en azından çift tüplü karotiyerle ilerleme sağlanarak yapılmalı, alınan karotlar karot sandıklarına standartlara uygun olarak yerleştirilerek laboratuvara gönderilmelidir.
- Yeraltı suyundan numune alımında sondaj açımı sırasında suyun dışarı atılması ve sonrasında numune alınması uygundur.
- Numune alma işlemi kayıt altına alınmalı ve numuneler etiketlenmelidir.

**4.1.1** Müteahhit her cins zeminde sondaj yapıp numune alabilecek ekipmana sahip olacaktır. Bloklara rastlanması, muhafaza borusunun kırılması, sondaj deliğinin düşeyden sapması,

kuyu da takım kalması vb. nedenler yüzünden idarenin isteğine uygun olmazsa böyle delikler kabul edilmeyecektir.

**4.1.2** Yüklenici bırakılan sondaj deliklerinin yerine idarece gösterilecek başka bir yerde sondaja başlayacaktır. Terk edilen delik için müteahhede herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

**4.1.3** Yapılacak olan numune alım işleriyle ilgili olarak bu özel teknik şartnamede bahsedilmeyen bir durumla karşılaşılması halinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün "Yapılar İçin Temel Sondajları Teknik Şartnamesi"nde geçerli olan numune alınması işlemleri geçerli olacaktır.

**4.1.4** Açılacak zemin sondaj kuyularında, kohezyonsuz (kum-çakıl), kohezyonlu (kil-silt) ve kohezyonlu-kohezyonsuz (çakıl-kum-silt kil karışımı) zeminlere her 1,50 metrede bir düzenli olarak **SPT (Standart Penetrasyon Testi)**, kohezyonlu zeminlerde SPT ve tüp numune (Shelby), kaya ortamında ise sürekli karotlu ilerleme yapılacaktır. Killi zeminlerde konsolidasyon deneyi yapılacaktır. Sağlam kayaya daha erken derinliklerde ulaşılan kuyularda sağlam kayada RQD %70'e ulaştıktan sonra sondaj bitirilecektir.

Kohezyonlu zeminlerde açılacak sondaj kuyularında **düşeyde her 5 metrede**, her birim değişiminde ( hangisi küçükse ) ve temel alt kotu seviyesinde 1 adet örselenmemiş örnek numune ( UD ) alınmalıdır.

**Her formasyon değişiminde ve ek olarak kontrol mühendislerinin istediği derinliklerde UD numuneleri alınacaktır.**

**4.1.5** Sondajlar sırasında alınmış olan örselenmiş (poşet numune), örselenmemiş (tüp numune-shelby) ve karot numuneler alınarak, numuneler ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI tarafından onaylı laboratuvara gönderilmek üzere düzenli olarak muhafaza edilecektir. Numuneler kontrol mühendisi görene kadar muhafaza edilecektir ve görmeden laboratuara gönderilmeyecektir.

**4.1.5** Kaya ortamında, karot numuneler üzerinde RQD ve TCR yüzdeleri bulunacak ve laboratuvar deneyleri yapılacaktır. Kaya ortamına girildiğinde RQD %70'e ulaştıktan sonra sondaj bitirilecektir.

**4.1.6** Alınan zemin ve kaya numuneleri türlerine göre, doğal su muhtevası, doğal birim hacim ağırlığı, kıvam limitleri, elek analizi, hidrometre deneyi, serbest basınç dayanımı, üç eksenli basınç dayanımı, tek eksenli, nokta yükleme, özgül ağırlık ve kesme kutusu deneyleri yapılacaktır.

## 5. DENETİM VE MUAYENE METOTLARI

Yapılacak olan zemin ve temel etüt raporları işi arazi çalışmaları kontrol mühendisleri tarafından belirtilecek olan yerlerde yüklenici kontrol mühendisi nezaretinde tarafından yapılacaktır.

Sondaj çalışmaları tamamlandıktan sonra yapılan kuyulara PVC borular indirilerek, yeraltı suyu ölçümleri, yapılacaktır. Kuyular borulanırken problem çıkabilecek zeminlerde takım çekimi kontrol mühendisi nezaretinde çekilecektir. ( kuyu ölçümü için)

Yüklenici, hazırladığı raporu dilekçe ile idareye teslim eder. Rapor Çevre ve Şehircilik Bakanlığı' nın 31.08.2018 gün ve E.150340 sayılı Genelgesi, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları Tebliği ve ekinde yer alan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği kapsamında **Kars İl Özel İdaresi' ne onaylatılmak** üzere yüklenici tarafından idareye eksiksiz olarak teslim edilecektir. Her hangi bir eksik olması halinde rapor yükleniciye eksikliklerin giderilmesi için teslim edilir. Yüklenici, idarenin belirttiği tüm düzeltmeleri yapmakla mükelleftir.

İdare, yüklenicinin rapordaki eksikliklerini giderdiğini raporunu teslim etmesinden sonra tekrar inceler ve uygun bulması halinde onaylamasının ardından Kabul işlemleri sözleşme hükümlerine uygun olarak yapılır.

Yapılacak olan sondaj çalışmalar ve jeofizik çalışmalarla ilgili olarak bu özel teknik şartnamede bahsedilmeyen bir durumla karşılaşılması halinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün " Yapılar için Temel Sondajları Teknik Şartnamesi " geçerli olacaktır.

## 6. AMBALAJLAMA VE ETİKETLEME

Sondajlar sırasında alınmış olan örselenmiş (poşet numune), örselenmemiş (tüp numune-shelby) ve karot numuneler alınarak, numuneler ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI tarafından onaylı laboratuvara gönderilmek üzere düzenli olarak muhafaza edilecektir. Numuneler kontrol mühendisi görene kadar muhafaza edilecektir ve görmeden laboratuvara gönderilmeyecektir.

## 7. GARANTİ ŞARTLARI

Müteahhit her cins zeminde sondaj yapıp numune alabilecek ekipmana sahip olacaktır. Bloklara rastlanması, muhafaza borusunun kırılması, sondaj deliğinin düşeyden sapması, kuyu da takım kalması vb. nedenler yüzünden idarenin isteğine uygun olmazsa böyle delikler kabul edilmeyecektir.

Yüklenici bırakılan sondaj deliklerinin yerine idarece gösterilecek başka bir yerde sondaja başlayacaktır. Terk edilen delik için müteahhide herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

## **8. DİĞER HUSUSLAR**

**8.1.** Yüklenici, yapacak olduğu tüm saha çalışmalarında, İdare tarafından belirlenen Kontrol Mühendislerinin bilgisi dâhilinde işi gerçekleştirmek zorundadır.

**8.2.** Sondaj ekibi, çalışacağı alanın etrafında oluşabilecek kaza ve çalışanların dışında alana girişi engellemek için koruma şeridi ile çalışma alanını kapatmak zorundadır.

**8.3.** Yüklenici, saha çalışmaları esnasında işçi sağlığı ve iş güvenliğinin gerektirdiği tüm tedbirleri almak ve ekipmanları bulundurmak zorundadır.

**8.4.** Yüklenici, saha çalışmalarını tamamlamasına müteakip çalışma alanında daha sonra herhangi bir olumsuzluğun oluşmaması için tüm tedbirleri almak zorundadır.

**8.5.** Yüklenici, Teknik Şartnamede hüküm bulunmayan konulardaki çalışmalarını İdarenin belirlediği ve/veya talep ettiği esaslara göre yapmak zorundadır.

**8.6.** Yüklenici bu şartnamede tanımlanan işleri noksansız olarak ilgili kanun, yönetmelik, genelge, sözleşme ve şartnamelerde belirtilen veri üretim ve yönetim kurallarına uygun olarak tamamlayacaktır. Bu süre raporun idareye teslimine kadar olup onay süresini kapsamamaktadır.

**8.7.** Çevreye ve üçüncü kişilere gelebilecek her türlü zarardan yüklenici sorumludur.

**8.8.** Bu sözleşmede yer almayan hususlarda ilgili mevzuat hükümleri uygulanır.

**8.9.** Yüklenici, zemin etütlerinin yapımında; İller Bankası Yönetmelik ve Özel Şartnameleri, Altyapılar İçin Afet Yönetmeliği, İller Bankası'nın diğer ilgili Teknik Şartnameleri, üst yapılar için Zemin ve Temel Etüdü Raporunun Hazırlanmasına İlişkin Esaslar ve Zemin ve Temel Etüdü Raporu Genel Formatı, TS 1500, TS 1900, TS 1901, TS 3440 standartları ile bu şartnamede belirtilmeyen hususlar için Türk Standartları esas alınmak kaydıyla İdarenin uygun göreceği diğer normlara (DIN, VDI, İSO, ASTM) uyacaktır.

**8.10.** \*Zemin Etüt çalışmaları sonucunda zemin iyileştirmesi gereken durumlarda (sıvılaşma riski, heyelan riski, temel altı dolgu alanları,  $q_{em} \leq 1,0 \text{ kg/cm}^2$ , topografik eğim  $\geq \%30$  vb) geoteknik uzman tarafından yapı özellikleri ve zemin şartlarına uygun tasarım ve inşaat yöntemi ile ilgili önerileri içerir mutlaka ek bir 'Geoteknik Değerlendirme Raporu' hazırlanacaktır.

**8.11.** Yapılacak ödeme; Gerçekleştirilmiş imalatlar (metre, adet, set) kadarı ile yapılacaktır.

## **ŞARTNAMEYİ HAZIRLAYANLAR**

Diren ALP  
Jeoloji Mühendisi