**AĞRI İLİ PATNOS İLÇESİ ALPASLAN MAHALLESİ 277 ADA 8 PARSEL İÇERİSİNDE YAPTIRILACAK OLAN HİZMET BİNASINA AİT JEOLOJİK-JEOTEKNİK-JEOFİZİK ZEMİN ETÜD RAPORU HAZIRLANMASI İŞİ TEKNİK VE İDARİ ŞARTNAMESİ**

1. **İŞİN KONUSU:**

Bu özel teknik şartname, ilgili kurum/kuruluş tarafından Ağrı İli, Patnos İlçesi, Alpaslan Mahallesi, 277 ada, 8 parsel sınırları içerisinde yaptırılacak olan bodrumlu ve 3 katlı hizmet binasına ait sondajlı jeolojik/jeoteknik/jeofizik zemin etüdlerinin yapılması ve raporlarının hazırlanması işidir. Zemin etüt hizmetleri kapsamında yeni bina yapımına veya deprem tahkikine yönelik incelenmesi planlanan tüm alanların zemin durumunun belirlenmesi ve bu konuya ait raporun belirtilen normlara uygun olarak düzenlenmesiyle ilgilidir. İşin başlama tarihi Yüklenici firmaya tebliğ tarihinden itibaren 3 (üç) takvim (mücbir nedenler hariç) günüdür. İşin bitirilme tarihi işin başlangıcından itibaren 45 (kırkbeş) takvim günüdür.

1. **GENEL HÜKÜMLER**

Bu özel teknik şartname, ilgili kurum/kuruluş tarafından yaptırılacak zemin etüt hizmetleri kapsamında uyulması gerekli asgari koşulları içermektedir.

Bu şartnamede taraflar “İdare” ve “Yüklenici” olarak adlandırılmıştır.

Şartname; mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı 'nın "Zemin ve Temel Etüdü Raporu Genel Formatı" Başlıklı 2005/33 Sayılı Genelgesi doğrultusunda, normlara uygun olarak ilgili kurum/kuruluş tarafından yeni bina yapımına veya deprem tahkikine yönelik incelenmesi planlanan tüm alanların Jeolojik / Jeoteknik / Jeofizik Zemin Etüd Raporu’ nun hazırlanması, buna göre zemin karakteristik özelliklerinin ve zemin parametrelerinin belirlenmesi, statik projeye altlık teşkil edecek hesaplamaların yapılarak değerlerin bulunması, bölgenin yerleşime uygunluk ve depremselliğinin araştırılmasıdır.

Tüm etüt ve hesaplar, Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayınlanan 2005/33 sayılı “Bina ve Bina Türü Yapılar İçin Zemin ve Temel Etüdü Raporu Genel Formatı”na uygun olarak 06 Mart 2007’de Resmi Gazetede yayınlanan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe göre yapılacaktır.

1. **ŞARTNAMENİN AMACI**

Bu şartnamenin amacı; incelemesi yapılacak alanın; jeoloji, jeofizik, hidrojeoloji, tektonik, mühendislik jeolojisi, kaya ve zemin mekaniği prensipleri kullanılarak zeminin birimlerinin (kaya ve toprak) oluşumu, dağılımı, yeraltı suyu durumu, deprem durumu, bölgenin aktif ve pasif faylı olup olmadığı, toprak ve kaya birimlerinin fiziksel, kimyasal ve mukavemet özellikleri ile bunların dinamik ve statik yükler altındaki davranış parametrelerinin saptanması, bunlara bağlı olarak zeminde oluşabilecek sızma, heyelan, çökme, oturma, şişme, sıvılaşma gibi tehlikelere karşı güvenli tasarım parametrelerinin belirlenmesi ile zemin taşıma gücü, stabilite analizleri ve hesaplamaları ve gerekli destek ve iyileştirme tasarımını yapmaktır.

1. **KAPSAM**

Zemin etüdü raporları; zemin etüdü amaçlı sondaj açtırılması, yerinde deneylerin yaptırılması ve numune alınması; Zemin/Kaya mekaniği laboratuvar deneylerinin yapılışı ile deney sonuç raporu hazırlanması ve gerekli görülen durumlarda, zemin etüt raporuna ek olarak, jeofizik çalışmalar yapılması esaslarını kapsamaktadır. Arsanın içinde yer aldığı bölgenin 1/1000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanması bu harita üzerinde bölgede gözlemlenen Jeolojik formasyonların ve bunları ayıran sınırların, süreksizliklerin belirtilmesini, etüd alanında yer alan birimlerin litolojisi, kökeni (sedimanter, magmatik, metamorfik vb.), formasyonlara ait varsa tabakalanma, doğrultu ve eğim değerleri, heyelan - fay vb. yapısal unsurlar işlenmesi, sahanın detaylı Jeoloji / Eğim / Hidrojeoloji haritaları çıkarılması ve elde edilen değerler sonucunda hazırlanacak eğim haritası üzerinde şev stabilite değerleri ve yapılaşma yönünden Uygun Alanlar (U.A), Önlemli Alanlar (Ö.A) ve Uygun Olmayan Alanlar (U.O.A) gösterilmesini kapsar.

Ayrıca kaya düşmesi, heyelan, su baskını gibi doğal afet tehlike haritaları ile vaziyet planı/ plankote üzerinde gösterilen yerlerde sondaj bu çalışmaların sırasında yerinde yapılan arazi deneyleri ile örselenmiş ve örselenmemiş numune alımı çalışmalarını kapsar. İnceleme alanında daha önce yapılan çalışmalar, uydu fotoğrafları, 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası, bölgede yer alan birimlerin yatay düşey dağılımı, statigrafisi, yer altı suyu durumu, bölgenin tektonik ve yapısal durumu, varsa arsa ve civarındaki aktif faylar veya arsanın bu faylara olan uzaklığı, arazinin morfolojik durumu( topografik yapı, eğim v.b), imar durumu, yapılması planlanan yapının proje bilgileri gibi çalışmaları kapsar.

1. **DAYANAK**

Bu şartname; yürürlükteki deprem yönetmeliği esasları ve mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü 18.08.2005 tarih ve B.09.0.Y.İ.G. 0.13.00.09/847 sayılı Bina ve Bina Türü Yapılar İçin Zemin ve Temel Etüt Raporu Genel Formatı’na dayandırılarak hazırlanmıştır.

1. **HAZIRLANACAK RAPORLAR VE ARAZİ ÇALIŞMALARI SIRASINDA UYULACAK ESASLAR**

Yapılacak sondajlar, sondajlar sırasında yapılan arazi deneyleri ve alınması gereken numunelerin Çevre ve Şehircilik Bakanlığının “Yapılar İçin Temel Sondaj Teknik Şartnamesinde” uygun olarak yapılması ve muhafaza edilmesi gereklidir. Ayrıca arazi çalışmalarında kullanılan ekipmanlar, yapılacak tüm çalışmalarda ve deneylerde (arazi, büro, laboratuvar vs.), şartnamede belirtilmeyen hususlarda ilgili kanun, tüzük, yönetmelik hükümleri ile ilgili TSE standartları ile ulusal ve uluslararası standartlara (ASTM, BS ve diğerleri) uyulacaktır.

* Türk Standartları (TS-1500): İnşaat Mühendisliğinde Zemin Sınıflandırılması
* Türk Standartları (TS-1900): İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvar Deneyleri
* Türk Standartları (TS-1901): İnşaat Mühendisliğinde Sondaj Yolları ile Örselenmiş ve Örselenmemiş Numune Alma Yöntemleri
* Türk Standartları (TS–1900–1): İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvarı Deneyleri Bölüm 1. Fiziksel Özelliklerin Tayini
* Türk Standartları (TS–1900–2): İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvarı Deneyleri Bölüm 2. Mekanik Özelliklerin Tayini
* Türk Standartları (TS-5744): İnşaat Mühendisliğinde Temel Zemini Özelliklerinin Yerinde Ölçümü
* Türk Standartları (TS-6108)Mühendislik Jeolojisinde Kullanılan Terimler vs…

**Yapılacak çalışmalar sırasında aşağıda belirtilen hususlara uyulacaktır.**

1. **ARAZİ ÇALIŞMALARI SIRASINDA UYULACAK ESASLAR**

Arazi çalışmalarının ilgili idare tarafından görevlendirilen teknik personellerin denetiminde yapılması zorunludur. Bu çalışmalar esnasında açılan sondaj ile alınan örselenmiş, örselenmemiş ve kaya numuneler için ayrıntılı kartlar düzenlenecek ayrıca sondaj çalışmaları için **Tutanak** düzenlenecektir.

Arazi çalışmalarına başlanılmadan önce ilgili idarenin görevlendireceği teknik elemanlara haber verilecektir. Haber verilmeden yapılacak çalışmalar **kabul edilmeyecektir.**

1. **SONDAJ KUYULARI ve ARAZİ DENEYLERİ**
2. Yaptırılacak işle ilgili olarak; işçilik, ilgili makine ve teçhizat ile işte gerekli olan her türlü sarf malzemelerinin temini ve işin yaptırılacağı yere nakli yüklenici tarafından karşılanacaktır.
3. Sondaj çalışmaları, TSE standartlarına uygun olarak gerçekleştirilecektir.
4. Sondaj çalışmaları esnasında yüklenici firma tarafından teknik eleman olarak bir Jeoloji Mühendisi ve sondaj ekipmanlarını hazır bulundurmak zorundadır. Jeofizik çalışmaların başında da mutlaka bir **Jeofizik Mühendisi** bulundurulacaktır.
5. Sondaj ekibi, arazi çalışmalarında, yürürlükteki iş 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.). Saha çalışmaları esnasında iş güvenliği ve sağlığı ile ilgili mevzuata uygun çalışılmamasından karşılaşılabilecek iş kazalarından dolayı tek sorumluluk, doğrudan yükleniciye aittir.
6. Sondaj yapılırken çevreye herhangi bir sebeple (alt yapı, kablo-kanal-boru hatları, yol, kaldırım, park-bahçe, yeşil alan vs.) zarar verilmesi durumunda sorumluluk tamamen yüklenici firmaya aittir. Çalışmalar esnasında kullanılan makine ve ekipmanın zayi edilmesi, takım sıkışması, tijler vb. alet ve ekipman zararlarından dolayı tek sorumluluk yüklenici firmaya aittir.
7. Yüklenici firmanın görevlendirdiği jeoloji mühendisi, sondör ve sondör yardımcıları arazi çalışmaları yapacakları yerde sondaj makinesinin emniyetini ve çevre güvenliğini sağlamakla yükümlüdürler. Sondör ve sondör yardımcıları, çevreyi tehlikeye sokacak, zarar verecek, rahatsız edecek davranışlarda bulunamazlar.
8. Yüklenici firma bünyesinde çalışan sondaj personelinin değişmesi durumunda idareye haber verilecek, idarenin onayı alındıktan sonra çalışmalara başlanılacaktır.
9. Yapılacak tüm saha çalışmaları idarenin denetim ve bilgisi dahilinde olacaktır. Arazi çalışmalarına başlanılmadan önce ilgili idarenin görevlendireceği teknik elemanlara haber verilecektir. Haber verilmeden yapılacak çalışmalar kabul edilmeyecektir. Sondaj kuyularının herhangi birinde çalışma tamamlandığında, idarenin görevlendireceği teknik elemanlara bilgi verilerek ve muvafakat alınarak söz konusu kuyuda çalışma bitirilmiş olacaktır. Sondaj yerleri ile jeofizik çalışmaların nerelere yapılacağı idare elemanlarının mahallinde yapacakları inceleme sonucu belirlenecektir. Arazi çalışmalarında kuyuların yerleri, metrajı, sondaj kuyularının, yapılacak deneylerin ve jeofizik çalışmaların adedi idarenin görevlendirdiği teknik elemanlar tarafından değiştirilebilir. Sondaj sahasında çalışmaları aksatmayacak yeterlikte ve standartlara uygun malzeme ve ekipman bulundurulacaktır. Sondaj ekipmanlarında standart dışında ekipman kullanılması durumunda ve/veya ekipman eksikliğinde sondaj durdurulacaktır.
10. Her bir sondajın derinliği 20 m olacak ve sondaj adedi ve sondaj derinlikleri idarenin tayin edeceği teknik eleman tarafından zemin durumuna göre değiştirilebilecektir. (İdarenin tayin edeceği teknik eleman tarafından, gerek görüldüğü takdirde kuyu sayısı ve sondaj derinliklerinde artma veya azalma olabilecektir.) 1. ve 2. Derece Deprem Bölgelerinde, sıvılaşma açısından sondajların derinliği **20 m’den az olmamalıdır**.
11. İnceleme alanındaki birimlerin yanal ve düşey yönlerdeki değişimlerini belirleyebilecek yeterli sayıda sığ ve derin sondajlar yapılmalı, sondaj çalışmaları TSE standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmeli ve sondaj yerlerinin seçimi titizlikle yapılmalıdır. Homojen yapıya sahip zeminlerde projede yer alan bina bloklarının orta noktalarına gelecek şekilde sondaj noktaları planlanmalı, ancak bir binanın eni ve boyunca farklı zemin özelliği gösterebilecek yapıdaki zeminlerde (kohezyonlu ve eğimli arazilerde yarma-dolgu yapılmış yerlerde vs.) farklı oturma miktarını hesaplayabilmek için kesit alınabilecek bir sondaj yerleşimi planlanmalıdır.
12. Hedeflenen sondaj derinliğinden önce masif kaya birimine rastlanması durumunda, temel altı kotundan itibaren **en az 3 metre ana kaya içerisinde ilerlendikten sonra, kırıklı, çatlaklı bir zemin yapısı ile karşılaşılması durumunda ise en az 5 metre ana kaya içerisinde ilerlendikten sonra sondajlar bitirilebilecektir**. Etüt çalışmaları için açılacak sondaj kuyularının tabanına kadar alt kısmı delikli PVC boru indirilerek sondaj deliğinin çeperlerindeki göçmeler ve yüzeyden düşebilecek parçalar nedeniyle kuyunun kapanması önlenmeli, gerekirse kuyu ağzına beton kapak yapılmalı, böylece uzun süreli yer altı suyu ölçümü yapılmasına olanak sağlanmalıdır. Her sondaja ait ayrı ayrı fotoğraf çekilecek, kuyu ağızları etüt ve raporlama çalışmaları tamamlanıncaya kadar, uygun yöntemle (betonlama vb.) korunmalı, sondaj karotları (karot sandıkları) ve alınan diğer örnekler de, raporlama süreci tamamlanana kadar kontrol, değerlendirme ve yeni deney ihtiyacı amacıyla korunmalıdır. Sondaj kuyuları tamamlandıktan sonra kontrol ekibine (idareye) teslim edilip tutanak tanzim edilmelidir.
13. Bodrumlu binalarda sondaj derinliği temel altı seviyesinden başlayacaktır.
14. Sondajlarda geçilen zemin türlerine uygun yöntemler seçilerek deneyler yapılmalıdır. Sondajlarda yapılacak deneyler (Standart Penetrasyon (SPT), Konik Penetrasyon (CPT), Kanatlı Kesici Deneyi, Presiyometre Deneyi, Plaka Yükleme Deneyi vb.) ile jeofizik çalışmalar,yürürlükteki mevzuatlarda belirtilen standartlara,yapı özelliklerine ve zemin şartlarına uygun olmalıdır. Yapı ve zemin şartlarına uygun olarak seçilen deneyler, idare tarafından görevlendirilecek teknik personellerin denetiminde yapılacaktır.Yapılan tüm deneylere ait veriler raporda yer alacak, deneyler sırasında belirlenen aşırı farklı değerler gösteren parametrelerdeki sapmalar nedenleri ile açıklanacaktır.Deneylerde yapılan her hata açıklanmalıdır. Kullanılan yöntemlerden en az biri olmak üzere (jeofizik yöntemler en az başka bir yöntemle birlikte kullanılabilir), inşa edilecek yapının özelliği doğrultusunda uygun görülen sayıda deney yapılmalı ve her bir yöntemden bulunan parametreler kontrol edilmelidir.
15. Her 1,5 metrede bir SPT deneyi yapılacaktır. Her kuyudan, değişik derinliklerde olmak üzere 3 adet, toplamda 12 adet numune alınacaktır.
16. Her kuyudan temel altı seviyeden en az biri (her sondaj kuyusunda farklı derinliklerden alınmak suretiyle ) UD olmak üzere, en az 4 numune alınarak laboratuvara analize gönderilecektir.
17. Kayada kesinlikle karotiyer ile ilerlenmelidir. İlerleme yapılan kaya seviyelerin kaya kalitesi, karot yüzdesi, ayrışma derecesi vb. tanımlamaları yapılmalıdır.
18. Kaya zeminlerde alınan karot numuneleri karot sandığında fotoğrafları çekilip idareye teslim edilecektir.
19. Kendini tutamayan zeminlerde mutlaka muhafaza borusu sürülmelidir. SPT deneyleri standartlara uygun olarak yapılmalıdır. SPT numuneleri ve Shelby numuneleri kesinlikle kuyu içi döküntü malzemeden alınmamalı, olması gereken doğal zemin seviyesinden alınmalıdır. SPT ve Shelby numunelerinin hava ile teması kesilerek en kısa zamanda laboratuvara gönderilmelidir. Sondaj çalışmaları sırasında alınan örselenmiş ve örselenmemiş zemin ve kaya örnekleri en kısa sürede laboratuvara sondajları yapan firma tarafından tutanak karşılığı teslim edilecek, yapılan zemin ve kaya mekaniği deneyleri ve elde edilen sonuçlar, onaylı orijinal deney föyleri kullanılarak ekler arasında yer alacaktır.
20. Yeraltı suyu seviyesinin tespiti ile ilgili gerekli çalışma yapılmalıdır. İnceleme alanında yer altı suyunun gözlendiği en düşük ve en yüksek seviyeler, ölçüm noktaları esas alınarak tablo halinde verilmelidir. Yer altı suyu seviyesi, PVC boru ile teçhiz edilmiş olan sondaj kuyularından sondaj sıvısı kullanılması halinde, sondaj suyu kuyudan boşaltılarak, ortamı temsil edebilecek seviyenin oluşabilmesi için uygun bir süre beklenilmesi sonrasında yapılacak ölçümlerle belirlenmelidir. Yeraltı suyu statik seviyeye ulaşıncaya kadar sondaj kuyusunda ölçümlere devam edilmelidir. Çalışma alanında yeraltı suyuna rastlanması ve su tablasının temel seviyesine yakın olması durumunda, yeraltı suyunun betona ve diğer imalatlara yapabileceği olumsuz etkilerin belirlenmesi için suyun kimyasal analizi (sülfat içeriği, pH vb.) yapılmalı ve TSE Standartlarına göre sonuçları verilerek değerlendirilmelidir. Ayrıca inceleme sahasındaki drenaj özellikleri ile don derinliği konusunda açıklama getirilmeli ve yeraltı suyunun binaya ve temele etkisinin önlenmesi amacıyla alınması gereken tedbirler hakkında kısaca bilgi verilmelidir.
21. İnceleme sahasında sondaj çalışmalarına ek olarak uygun görülen farklı noktalarda jeofizik çalışmalar yapılacaktır. Bu çalışmalar ilgili idarenin görevlendireceği jeofizik mühendisinin denetiminde yapılacaktır.

Yapılacak jeofizik çalışmaların amaçları tam olarak belirlenmeli, alınan tüm kayıtlar ve yapılan hesaplamalar ayrıntılı bir şekilde yorumlanarak verilmelidir. Sahanın dinamik parametrelerinin belirlenmesi için Jeofizik Yöntemlerden Sismik Kırılma Yöntemi, Elektrik Özdirenç çalışması yapılacaktır.

Jeofizik Yöntemlerden (Sismik kırılma, sismik yansıma, mikrotremör, rezistivite vb.) uygun olanları seçilerek ölçümler alınacaktır. Bu ölçümler idarenin görevlendirdiği jeofizik mühendisi nezaretinde gerçekleşecektir. Yapılacak jeofizik çalışmaların amaçları tam olarak belirlenecek, alınan tüm kayıtlar ve yapılan hesaplamalar ayrıntılı bir şekilde yorumlanarak verilecektir. Kullanılan cihazların özellikleri, kaynak türü (balyoz, dinamit vs.) belirtilecektir.

1. Sismik Kırılma:Etüt alanında yer alan farklı zemin ve kayaçların kalınlıkları, yer altı kesitlerini, sismik P ve S dalga yayınım hızlarını, tabakaların eğimlerini, zeminin dinamik parametrelerini, rezonans, Zemin Büyütmesi, maksimum yatay düşey yer ivmesi, zemin taşıma gücü, zemin emniyet gerilmesi ve yerel zemin koşullarını belirlemek üzere sismik kırılma etütleri yapılacaktır.Böylece yer altı derinlik,kalınlık, eğim, sökülebilirlik, gözeneklik ve boşluk ayrıca elastik özellikleriyle tanımlanmış olacaktır. Sismik çalışmalarda en az 12 kanallı sismik cihaz kullanılacak ve karşılıklı S atışları yapılacaktır.
2. Elektrik Özdirenç Ölçümleri :Etüt alanın yer altı katmanlarını, konumlarını, yer altı suyu seviyesini, yer altı boşlukları ve katmanların elektriksel özdirençleri düşey ve yanal değişikliklerin saptanması için 50 m.lik açılımlarla elektrik özdirenç sondajı yapılacaktır.Böylece yer altı katmanlarının kalınlık, derinlik, yapı kesiti ve dirençleri çıkarılarak gerçek özdirenç yapı kesiti ölçekli olarak verilecektir.

Değerlendirme sonucu elde edilen parametreler tablo halinde sunulmalı, sismik tomografi vb. yöntemlerle yeraltı modeli kesit olarak verilmelidir. Jeofizik ölçümde uygulanan yöntem ve ölçüm yapılan profillerin koordinatları tablo halinde verilmeli, lokasyonlar vaziyet planı üzerine ve haritalara işlenmelidir. Her jeofona sinyallerin geliş zamanlarını gösterir tablo konulacak ve ham datalar verilecektir.Sismik çalışmalara ek olarak problemi çözmeye yönelik uygun jeofızik yöntemler de istenebilecektir.

1. Yapılmayan işler için ve amaca hizmet etmeyen sondaj ve numuneler için yüklenici firmaya ödeme yapılmayacaktır.
2. Numunelerin bozulması veya kaybolmasından Yüklenici Firma sorumludur. Bu durumda Yüklenici Firma tarafından şartnamede belirtilen derinlikte tekrar sondaj kuyusu açılır ve numune alınır.
3. Yapılacak sondajlar, sondajlar sırasında yapılan arazi deneyleri ve alınması gereken numunelerin Çevre ve Şehircilik Bakanlığının “Yapılar İçin Temel Sondaj Teknik Şartnamesine” uygun olarak yapılması ve muhafaza edilmesi gereklidir.
4. **LABORATUVAR DENEYLERİ VE ANALİZLER**

Sondaj çalışmaları sırasında alınan örselenmiş ve örselenmemiş zemin ve kaya örnekleri, özelliğine göre kutu/plastik poşet/parafin ile muhafaza edilerek en kısa sürede laboratuvara sondajları yapan firma tarafından tutanak karşılığı teslim edilerek, yapılan zemin ve kaya mekaniği deneyleri ve elde edilen sonuçlar, onaylı orijinal deney föyleri kullanılarak ekler arasında yer almalıdır.

Deney sonuç raporunda yer alan deney sonuçları ve ilgili diğer bilgiler doğru, açık ve şüpheye meydan vermeyecek şekilde olacaktır. Deney sonuç raporuna ait teknik sorumluluğu alan kişinin / kişilerin adı soyadı, imzası ve unvanı ile raporun tarihi belirtilmelidir. Deney sonuç raporunda her deney numunesi için ayrı ayrı proje adı, numunenin alındığı yer, tarih, numunenin adı, numunenin alındığı sondaj numarası, numunenin hangi derinlikten (hangi metreler arasından) alındığı ve numunenin cinsi belirtilmelidir. Deney sonuç raporunun düzenlenmesinde özellikle deney verilerinin takdimine ve okuyan tarafından kolaylıkla anlaşılabilir olmasına özen gösterilmeli ve dikkat edilmelidir. Deney sonuç raporu ve ekleri (her bir deneyle ilgili her türlü şekil, çizim, tablo, grafik, çizelge vs. dâhil) bilgisayar çıktısı halinde dosyalanmış, imzalı ve mühürlü olarak ilgili idareye teslim edilecektir. Deney sonuç raporu ve eklerinde herhangi bir eksiklik olması halinde idare tarafından kabul edilmeyecektir.

Alınan numunelerin deneye hazırlanması ve deneylerin gerçekleştirilmesi ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak yaptırılması zorunludur. Yüklenicinin zemin ve kaya mekaniği laboratuvar deneylerini Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Yapı Denetimi Usul ve Esasları Yönetmeliği çerçevesinde yetkilendirilmiş laboratuvarlarda standartlara uygun bir şekilde yapılması ve deney föylerinin onanarak rapor içinde sunulması zorunludur. Her sondaj kuyusundan alınan numuneler üzerinde zemin tipine uygun, zemini tanımaya yönelik deneyler ve analizler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı onaylı laboratuvarlarda yaptırılacak, laboratuvar formları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı kriterlerine uygun, antetli ve onaylı olacaktır. Laboratuvar deneylerinden elde edilen her türlü veri metin içinde gerekli bölümlerde tablo halinde verilmeli ve bu veriler yorumlanmalıdır.

Yüklenici Firma tarafından yaptırılacak olan Laboratuvar Deneyleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

*\* UD numuneleri üzerinde yapılacak deneyler:*

**a –** Elek Analizi + Atterberg Limitleri + Zemin Sınıfı Testleri / 4 Adet

**b –** Su Muhtevası Testleri / 4 Adet

**c –** Doğal Birim Hacim Ağırlığı Testleri / 4 Adet

**d –** Üç Eksenli / Kesme Kutusu Testleri / 4 Adet

**e –** Konsolidasyon Testleri / 4 Adet

**f –** Hidrometre Testleri / 4 Adet

*\* SPT numuneleri üzerinde yapılacak deneyler:*

**a –** Elek Analizi + Atterberg Limitleri + Zemin Sınıfı Testleri / 12 Adet

**b -** Su Muhtevası Testleri / 12 Adet

1. **HAZIRLANACAK RAPORLAR İLE İLGİLİ HUSUSLAR**

Yapının üzerinde yer aldığı zemin tabakalarının cinsleri ve indeks özellikleri (zeminin; kuru, doygun ve doğal birim hacim ağırlıkları, içsel sürtünme açısı, kohezyonu, sıkışma yüzdesi, porozitesi, su muhtevası, Atterberg Limitleri ve diğer zemin karakteristikleri ile dane dağılımı vb.), yer altı su durumu, zemin oturması ve sıvılaşma ihtimali ve “Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik”te belirtilen zemin grubu ve yerel zemin sınıfı belirlenerek “Zemin ve Temel Etüdü Raporu” hazırlanacaktır.

Yapılan büro, arazi ve laboratuvar çalışmaları Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmeliğe göre ve Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 2005/33 sayılı “Bina ve Bina Türü Yapılar İçin Zemin ve Temel Etüdü Raporu Genel Formatı” na uygun olarak, formatta belirtilen başlıklar altında tek tek tartışılmalı ve sonucunda aşağıda belirtilen (bunlarla sınırlı olmayan) hususlar rapor içerisinde değerlendirilerek öneriler verilmelidir.

1. Sondaj ve arazi deneylerinden elde edilen veriler tablo halinde verilmelidir. Ayrıca sahada yapılan bütün sondaj yerleri , jeofizik çalışmalar ve ölçüm vb. noktaları ve hatların koordinatları raporda tablolar halinde verilmeli, harita ve vaziyet planı üzerine işlenmelidir.
2. Sondajlar sonucunda çizilen kesitlerde sondaj noktaları belirtilmeli, jeolojik veriler kesitte farklı renklerde verilmeli, yer altı suyu seviyesinin en sığ ve en derin kotları noktalı çizgi ile gösterilmelidir. Sondaj verileri standartlara uygun olarak sondaj loglarına işlenecek ve rapor ekinde verilecektir. Sondaj verilerinin kendi içlerinde ve aralarında oluşabilecek ilişkileri ortaya koyabilmek amacıyla litoloji değişimleri esas alınarak sondajlar arasında korelasyon yapılmalıdır. 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, yeraltısuyu varlığı, zemin birimlerinin düşey yöndeki değişimleri, zemin tanımlamaları, alınan örselenmiş ve örselenmemiş örneklerin derinlikleri, örselenmemiş örneğin türü, arazide yapılan deneyler logu hazırlayan tarafından imzalı olarak sunulmalıdır. Sondaj makinasının özellikleri ve kullanılan yöntem de raporda belirtilecektir.
3. İnceleme alanındaki yerel zemin koşullarının tanımı, sahanın genel jeoteknik davranışının belirlenmesi, binanın oturacağı alanın jeolojik kesitinin çıkarılarak bina ile zemin ilişkisinin kurulması, zemin taşıma gücünün ve zemin emniyet gerilmesinin (qu kg/cm²) belirlenmesi, zemin yatak katsayısının (ks) belirlenmesi, zemin gurubunun belirlenmesi, zemin sınıfının belirlenmesi, Spektrum karakteristik periyotlarının Ta-Tb belirlenmesi, etkin yer ivmesi katsayısı (Ao) belirlenmesi, oturma durumunun belirlenmesi, deprem büyütme katsayısının belirlenmesi, yeraltı suyu durumu ve yeraltı suyunun temel mühendisliğine olan etkilerinin incelenmesi, heyelan durumunda kayma yüzeyinin belirlenmesi, depremsellik durumu, tabakalarının sismik özelliklerinin belirlenmesi, sıvılaşma potansiyelinin araştırılması, varsa sıvılaşma analizinin yapılması, gerektiğinde zemin ıslahı ve zemin iyileştirme seçeneklerinin tespiti, projelendirme sırasında dikkat edilmesi gereken husus ve tavsiyelerin açıklanması gereklidir.
4. Zeminin enine kesiti çıkarılacak, yas varsa kesitte seviyesi gösterilecektir. Yüzey ve çevre drenajı ile temel seviyesinde yüzey ve yeraltı suyu etkilerine karşı alınması gereken tedbirler belirtilecektir.
5. Her blok için ayrı ayrı zemin parametreleri , zemin emniyet gerilmesi ve oturma hesabı çıkarılarak, hesaplamalara esas olan temel derinliği (Df) yazılacaktır.
6. Hesap detayı gösterilmeyen hiçbir değer kabul edilmeyecek, hesaplamalara esas olan sayısal değerler mutlaka ölçülmüş değerler olacak ve kullanılan yöntemin kime ait olduğu yazılacaktır.
7. Kazı şev duraylılığı ve kayma yüzeyi belirlenecek, güvenli kazı için uygun şev açısı ve açılımı belirtilecektir.
8. Sıvılaşma riski olan zeminlerde sıvılaşma analizi yapılacaktır.
9. Jeolojik ve jeofizik yöntemle elde edilen bütün sonuçlar bir tablo içerisinde birimleri ile yazılacak, jeolojik ve jeofizik yöntemlerle elde edilen zemin parametreleri; zemin grubu, zemin sınıfı, Ta-Tb değeri, Ao değeri, deprem bölgesi, yürürlükteki deprem yönetmeliğine uygun olarak tablo halinde verilmelidir. Ayrıca; hesaplanan zemin emniyetli taşıma gücü, yatak katsayısı, oturma miktarı, sıvılaşma potansiyeli, deprem büyütmesi, zemin hakim titreşimi (To) ile temel derinliği (Df) ve yer altı suyu seviyesi her blok için ayrı ayrı yazılarak tablo halinde verilmelidir.
10. Statik hesaplamalarda kullanılacak zemin taşıma gücü, emniyet gerilmesi mevcut temel tipi, temel boyutları için çözümleme yapılıp tablo halinde verilecektir.
11. Elde edilen sonuçlara göre zeminde iyileştirme gerekiyorsa yöntemler hakkında bilgi verilecektir.
12. Çalışma alanına ait her türlü muhtemel mühendislik sorunu (zemin sıvılaşması, oturma, şişme vb.) ve doğal afet tehlikeleri (kaya ve zeminlerdeki stabilite sorunları vb.); saha, laboratuvar deneyleri ve verilerine dayanan uygun analizlerle belirlenmelidir. (Şev stabilite analizleri, sıvılaşma analizleri, kinematik analizler vb.)
13. Deprem yönetmeliğindeki ilgili tablolar ve ilgili bölüm taralı olarak eklenmeli, Zemin grupları (A1-A2-A3,B1-B2-B3,C1-C2-C3,D1-D2-D3), yerel zemin sınıfları (Z1,Z2,Z3,Z4), deprem bölgesi, etkin yer ivme katsayısı (Ao), spektrum karakteristik periyotları (Ta-Tb), Bina önem katsayısı (I) tablolarında ilgili bölümü taranarak belirtilecek, deprem haritası, aktif fay haritası eklere konulmalıdır.
14. İnceleme alanı dere veya nehir kenarında ise taşkın sınırı haritası ile ilgili kurum görüşü rapora eklenmelidir.
15. Doğal afet veya yapılaşma açısından engelleyici bir durumun olup olmadığı (taşkın, heyelan vb) belirtilmelidir. Arazinin kaya düşmesi, heyelan, çığ, sel gibi afete maruz kalıp kalmayacağı araştırılarak rapora yazılmalıdır.
16. İnceleme alanı ve yakın civarındaki deprem üretme potansiyeli olan faylar hakkında bilgi verilecek ve aktif fayların yerlerini gösterir harita eklenmelidir. Tarihsel ve aletsel dönemde hasar yapan depremler (M≥5) ve hasar durumları hakkında bilgi verilmelidir. Aktif fayların üretebileceği deprem büyüklüğü ve beklenen ivme değerleri verilmelidir.
17. Çalışmalara ait fotoğraflar, kesitler, sondaj logları, krokiler, uydu resimleri, imar planları, laboratuvar sonuçları, Eğim ≥ %10 ise Eğim Haritası v.b belgeler A4 boyutunda renkli ve onaylı olarak konulacaktır.
18. Belediyece belirlenmiş imar esaslı jeolojik etüt raporunda yapı yasağı veya Önlemli Alan (ÖA) olup olmadığı araştırılacak, varsa konu hakkındaki bilgi mutlaka raporda belirtilecektir.
19. Rapor içerisinde kullanılan her türlü bilgi, belge, kaynak, yöntem vb. için referans verilmelidir.
20. Rapor yazımında; A4 boyutunda **birinci kalite hamur kağıdı kullanılacaktır.** Yazı tipi “Times New Roman” karakteri ve “12’lik” yazı tipi boyutu olacaktır. Rapor sayfası; soldan, sağdan, üst ve alttan 2.50 cm. olacak şekilde kenar boşluğu bırakılacaktır. Rapor kolay anlaşılır, akıcı bir dille ve yazım kurallarına uygun olarak Türkçe yazılacaktır. Rapor metninin ana yazımında 1,5 satır aralığı kullanılacaktır. Şekillerin ve çizelgelerin açıklamaları ile alıntılar ve dip notlar ve kaynaklar listesinin yazımında ise 0,5 satır aralığı kullanılacaktır. Her sayfanın altında sayfa ortasına gelecek biçimde dış kapak, iç kapak ve içindekiler dışındaki tüm sayfalar numaralandırılacaktır. Tablolar ve kullanılan şekiller ve çizelgeler sayfayı taşmayacak biçimde olacaktır.
21. Raporda firmanın kaşesi ve düzenleyenin adı, soyadı, imzası bulunacaktır. Ayrıca bütün ekleri hazırlayanlar ile laboratuvar deneylerinin yapanların adı, soyadı, unvanı ile ıslak imzaları olacaktır. Raporlar imzalanmış ve paraflanmış olacaktır.
22. Zemin etüdü raporu arazi ve laboratuvar aşamaları hazırlanmış olarak geldiği için şartnameye uygunluk açısından incelenmektedir, bu nedenle her türlü teknik ve hukuki sorumluluk raporu hazırlayan firmaya aittir. Ayrıca firma, bağlı bulunduğu meslek odasına gerekli onayları yaptıracaktır.
23. Raporun ekleri arasında; onaylı, imzalı, güncel imar çapı, tapu ve vaziyet planı bulunacaktır.
24. Tüm raporların bir taslak nüshası, üzerinde görüşmek üzere önce idareye sunulacaktır. Bunun ardından yüklenici bu görüşmelerde yapılan değişiklikleri kapsayan nihai raporu hazırlayacaktır.
25. Raporlar (spiral vb. şekilde) dağılmayacak şekilde ciltlenecek, ekler rapor kapağını taşmayacak şekilde düzenlenecektir. Raporlar ve ekleri tamamı imzalanmış şekilde ve eksiksiz olarak hazırlanıp, onaylanmak üzere 5 takım olarak idareye teslim edilecek. Ayrıca hazırlanan bütün raporlar, Haritalar ve ekleri ayrıca sayısal ortamda (CD / DVD veya Taşınabilir Harddisk) İdareye teslim edilecektir. Rapor onaylanmadan yüklenici firmaya ödeme yapılmayacaktır.
26. Etüdü istenen her bir yapının temel-zemin ilişkileri ayrı ayrı irdelenecek şekilde hazırlanacak, Formatta belirtilen başlıklar altında tek tek tartışılarak açıklanacak, değerlendirilecek ve sonuca ilişkin öneriler sunulacaktır ve yürürlükteki son genelgeler ve yönetmeliklere uyularak yetkili idareye onaylatılacaktır.
27. Rapor Ekleri

**1 -** Lokasyon haritası (1/1000 ve 1/5000)

**2 -** İnceleme alanının jeoloji haritası (1/1000)

**3 -** Eğim haritası (Eğim > %10 ise)

**4 -** Jeolojik kesitler

**5 -** Sondaj lokasyonları - Log ve Sondaj Raporları

**6 -** Laboratuar deney föyleri

**7 -** Kuyu korelasyon profilleri

**8 –** Jeofizik ölçüm föyleri

**9 –** Taşıma gücü, Sıvılaşma, Oturma Hesapları Tabloları

1. Proje ve zemin profilindeki değişiklikler halinde kontrol mühendisi insiyatifinde sondaj sayısı ve laboratuvar deneylerinde değişiklik yapılabilir.
2. Bu şartnamede bulunmayan hükümlerde Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca yayınlanmış mevzuatlar geçerli olup, yapılan büro, arazi ve laboratuvar çalışmaları Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 2005/33 sayılı “Bina ve Bina Türü Yapılar İçin Zemin ve Temel Etüdü Raporu Genel Formatı” na uygun olarak , 06 Mart 2007’de Resmi Gazetede yayınlanan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe göre yapılacaktır.