



T.C.
DENİZLİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı

Sayı : E-78450154-952.1.4.5-174573
Konu : Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt
Raporları Genel Teknik Şartnamesi

02.05.2023

Sayın TMMOB MİMARLAR ODASI DENİZLİ ŞUBESİ
(Sırapıklar Mahallesi 1526 Sokak No:6 Merkezefendi/DENİZLİ)

Hepimizin bildiği üzere 06 Şubat 2023 tarihinde Ülkemizde yaşanan büyük deprem felaketinden sonra alınması gereken tedbirlerden birisi olan bina ve bina türü yapılara esas Zemin ve Temel Etüt Raporları denetimi büyük önem taşımaktadır.

Bu anlayışla, Denizli İl sınırlarının tamamını kapsayacak şekilde Zemin ve Temel Etüt (Veri ve Geoteknik) Raporu hazırlanmasında kullanılmak üzere Denizli Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan teknik şartname ekte sunulmuş olup, bu hususta tüm üyelerin bilgilendirilmesi için; Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Seval GEBEŞ
Büyükşehir Belediyesi Başkanı a.
Genel Sekreter Yardımcısı

Ek: Genel Teknik Şartname(8 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: n1vFXE-6ddbRT-9J5ucg-NiXP8W-2T62UFui Doğrulama Linki: <https://www.turkiye.gov.tr/icisleri-belediye-ebys>

Altıntop Mahallesi Lise Caddesi No:2 Merkezefendi / Denizli
Telefon No: (258)280 20 20 Faks No: (258)280 29 99
e-Posta: denizli@denizli.bel.tr İnternet Adresi: <https://www.denizli.bel.tr/>
Kep Adresi: denizlibuyuksehirbelediyebakanligi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Derya ERGÜVEN
Mühendis
Telefon No:





**DENİZLİ
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ**

**DENİZLİ BÜYÜKŞEHİR
BELEDİYESİ SINIRLARINDA
HAZIRLANAN
PARSEL BAZINDA
ZEMİN VE TEMEL ETÜT
(VERİ VE GEOTEKNİK) RAPORLARI
GENEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**



1. GENEL KAPSAM VE TANIMLAR

1.1 Bu genel şartname, Denizli Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde yapılması planlanan her türlü yapının yapımına yönelik "Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Raporu" hazırlanması, zemin durumu ve yapısal analizlerde kullanılacak zemin parametrelerinin belirlenmesine yönelik koşulları içermektedir.

1.1.1 Bu şartnamede belirtilen;

(a) **İdare:** Denizli Büyükşehir Belediyesi ve bağlı İlçe Belediyelerini tanımlamaktadır. Denizli Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde gerçekleştirilen zemin inceleme çalışmalarının tamamlanmasına müteakip, Denizli Büyükşehir Belediyesi'nce oluşturulan **Zemin Bilgi Sistemine** giriş yapılması ve **ZBS onay numarası** alınması zorunludur.

(b) **Kontrol Kurumu:** Yazılı bildirim sonucu yerelde arazi çalışmaları ve rapor oluşturma sürecini teknik yönden kontrol eden resmi birimleri İlçe Belediyeleri ve Yapı Denetim Kuruluşlarını tanımlamaktadır. Gerçekleştirilen tüm işlerde son kontrol Kurumu İdaremidir.

1.2 Söz konusu zemin etüt raporu, 09.03.2019 tarihli ve 30709 sayılı Resmi Gazete'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) yayınlanan "*Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı*" (ZTEUE,2019) ve 17.02.2021 tarihli 31398 sayılı Resmi Gazete'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) yayınlanan "*Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı*"nın bazı maddelerinde yapılan değişikliği içeren tebliğ ile 18.03.2018 tarihli ve 30364 sayılı Resmi Gazete'de Afet Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından yayınlanarak yürürlüğe giren "*Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği*" (TBDY-2018) ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe giren "*Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve Parametre Değerleri*" hükümleri doğrultusunda hazırlanacaktır.

1.3 **Zemin ve Temel Etüt Raporu**, zemin araştırmaları sonuçlarının sunulacağı **Veri Raporu** ve üst yapı tasarımına yönelik olarak hazırlanacak **Geoteknik Rapordan** oluşacaktır. Zemin ve Temel Etütlerinde; Kategori 1 kapsamındaki çalışmalarda ZA ve ZB yerel zemin sınıfı grubuna giren çalışmalar jeoloji mühendislerince, diğer yerel zemin sınıfı grubundaki çalışmalar jeoloji mühendisi ve jeofizik mühendislerince yapılır. Kategori 2 ve Kategori 3 kapsamındaki çalışmalar İnşaat mühendisi, jeoloji mühendisi ve jeofizik mühendislerince yürütülür. Zemin ve Temel Etüt raporlarının hazırlanmasında öncelikle etüt kategorisinin gerektirdiği çalışmalar belirlenir. Bu amaçla;

(1) **Veri Raporu**, arazi ve laboratuvarında gerçekleştirilmiş zemin araştırmalarında elde edilen verilerin sunulduğu rapor olarak tanımlanmaktadır. Bu rapor kapsamında, bölgenin jeolojik yapısı ve proje sahasının jeolojik özellikleri, araştırma sondajları ve muayene çukuru logları, zemin kesitleri ve yeraltı su düzeyi, arazi ve laboratuvar deneyleri sonuçları, jeofizik araştırma bulguları vb. zemin araştırma sonuçları sunulacaktır (TBDY- 2018 madde 16.2.2.1). Veri Raporu oluşturulurken, 09.03.2019 tarihli ve 30709 sayılı Resmi Gazete'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) yayınlanan "*Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı*" (ZTEUE,2019) hükümlerine uyulacaktır.

(2) **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. (TBDY-2018 madde 16.2.2.2) Geoteknik raporun içeriğine ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir:

(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. Zeminde ayrıca olası sıvılaşma potansiyeli yönetmelikte verilen hususlar doğrultusunda hesaplanacaktır.

(c) Zemin iyileştirme ve/veya güçlendirmesine gereksinim duyulması halinde, olası yöntemler irdelenecek, önerilen yöntemle ilişkin uygulama esasları tanımlanacaktır. Zemin iyileştirme sistemi projesinin hazırlanması Geoteknik raporun kapsamı içinde olmayıp, burada sadece projelendirmeye yönelik taşıma gücü değerleri ve esaslar verilecektir. Uygun olan zemin iyileştirme yöntemi geoteknik alanında uzman inşaat mühendisince TBDY-2018 madde EK 16 D genel ilkelerine dayanarak hazırlanacaktır.

(d) Geçici veya kalıcı temel kazılarında uygulanacak iksa sistemlerinin tasarımı için gereken zemin parametreleri verilecektir. Şev duraysızlığı tehlikesi olan eğimli arazilerde inşa edilecek yapılar için, kazı ve inşa adımları dikkate alınarak, şev duraylılığı analizleri yapılacak ve kaymaya karşı alınacak uygun önlemler belirlenecektir. Kazı güvenliği ve alınacak önlemler ile olası iksa tasarımlarında, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) 04/11/2022 tarihli ve 2022/15 nolu genelgesi hükümleri eksiksiz olarak dikkate alınacaktır.

1.4 Kategori 3 e giren yapılarda Veri ve geoteknik Raporlara ek olarak, "Sismik Tehlike Analizleri"nin ve "Sahaya Özel Deprem Spektrum Çalışmaları"nın yaptırılması gerekmektedir. Bu konuyla ilgili planlama çalışmaları ilgili İdareden alınacak görüşler doğrultusunda başlatılacaktır.

1.5 Hazırlanacak raporda 18.03.2018 tarihli ve 30364 sayılı Resmi Gazete'de Afet Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından yayınlanarak yürürlüğe giren "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" (TBDY-2018) ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe giren "Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve Parametre Değerleri" ne göre de Yerel Zemin Sınıfı (TBDY-2018 madde 16.4'te tanımlanan), Deprem Yer Hareket Düzeyi ve bağlantılı olarak DD-2 ve gerekmesi halinde DD-1 ve DD-3 deprem düzeyleri için harita spektral ivme katsayıları (kısa periyot "S_s" için ve 1.0 saniye periyot için "S₁" TBDY-2018 madde 2.2'de tanımlanan) raporda detaylandırılacaktır.



2. ARAZİ ÇALIŞMALARINI VE UYGULAMA DETAYLARI

2.1 Araştırma Çukurları

2.1.1 Araştırma çukurları, yüzeysel temelli ve en fazla iki katlı yapıların inşa edileceği alanlarda, yüzeyle yakın kotlardaki zemin durumunu detaylı olarak belirlemek için açılmakta olup, bu çukurlar binanın oturduğu alanda yapı temel taban kotunun en az 2,00 metre altında bir derinliğe veya inşa edilmesi planlanan üst yapı açısından yeterli taşıyıcı niteliğe sahip zemin birimlerine inilecek şekilde en az 3 adet olacak şekilde planlanacaktır (ZTEUE,2019).

2.1.2 Planlanan araştırma çukurları; arazide yapılan gözlem, numune alma ve deneye tabi tutma işlemini gerçekleştirmek için yeterli büyüklükte ve derinlikte olacak, yerleri vaziyet planı ve plankote üzerine işlenecektir. Araştırma çukurlarında, zemin ve kaya birimlerinin litolojik özellikleri, yatay ve düşey yöndeki dağılımları, yeraltı suyunun bulunup bulunmadığı gibi hususlarla ilgili veri toplanmalı, laboratuvar deneyleri için araziye temsil edecek yeter sayıda numuneler TS-EN ISO 22475-1 standardına uygun olarak alınacaktır (ZTEUE,2019).

2.1.3 **Kategori 1** koşullarının sağlanması halinde yüklenici, kontrol mühendisi ve idare tarafından onaylanan tespit formu, *Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı*, 2019'da tanımlanan **Kategori-1 türündeki yapılar dışında bina ve bina türü yapılaşmalarda araştırma çukurları kullanılmayacaktır. Kategori-1 dışında araştırma çukuru çalışmaları sondaj çalışmalarına ek olarak yapılabilir.**

2.1.4 Mevcut binaların deprem performansının belirlenmesi amacıyla yapılacak araştırma çukurlarında zemin birimlerinin özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra, bina temelini derinliği, boyutu ve tipi gibi parametreler ile temel altında iyileştirmenin yapılabileceğinin belirlenmesine hizmet edecek biçimde ve bina kenarlarında olacak şekilde planlanacak ve yapılan tespitler röleve çalışmasına kaydedilecektir (ZTEUE,2019)

2.2 Zemin Sondajları

2.2.1 Genel Esaslar

2.2.1.1 Sondajların TS EN ISO 22475-1 Standardına uygun olarak yapılması esastır.

2.2.1.2 Sondaj kuyuları, zemin ortamda karotlu ilerlenebileceği gibi burgu, kum veya kil kovası ile darbeli veya dönel (rotary) sistemlerle, kayada ise kaya yüzeyinden itibaren sürekli karot alınarak ilerlenen dönel sistemlerle açılacaktır.

2.2.1.3 Sondaj çapları gerek veri raporu gerekse sondaj loglarında eksiksiz olarak belirtilmelidir.

2.2.1.4 Kaya sondajlarında karotiyer ve vidye tipi, litolojik birimlerin özelliklerine göre seçilecek ve **karotların çapı en az NX (54 mm) veya NQ (47,6 mm)** olacaktır.



2.2.2 Sondaj Sayısı ve Yerleşimi

2.2.2.1 (a) Sondaj çalışmalarında; temel taban alanı 300m² ye kadar olan **her bir binada en az (3) olmak üzere her 300 m² alan için ek 1 sondaj yapılacak şekilde arttırılacaktır.** Sondaj sayısı, taban alanı 1000 m² yi geçen binalarda, **maksimum sondaj aralıklarını (40-50m) aşmayacak** şekilde, taban alanı geometrisine göre birer adet bina köşelerinde ve 1 adet ortada olmak üzere en az beş adet olacak şekilde planlanabilir. Bu tip binalarda planlama yapılırken **(her bir binada en az (3) olmak üzere her 300 m² alan için ek 1 sondaj yapılacak şekilde arttırılacaktır)** maddesi de dikkate alınarak arttırılmalıdır. (ZTEUE-2019 madde 7.2.2.2 gereği)

(b) Yapılan sondaj çalışmalarında **UD numunesi alabildiğimiz, sağlıklı SPT yapabildiğimiz zeminlerde presiyometre uygulaması yapılmayabilir.** Zemin koşullarına bakılarak, yapılan sondajlara ek olarak yapay dolgu ve çakıllı/bloklü zeminlerde presiyometre uygulaması için en az 1 ilave sondaj açılması gerekmektedir. (17.02.2021 tarihli Resmî Gazetede yayınlanan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatına Dair Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ madde 6 gereği).

(c) Yeni Bina tasarımları için gerçekleştirilecek sondaj çalışmalarında, SPT deneyi verileri sağlıklı sonuç veremeyecek killi-ince daneli (CL-CH-ML-MH-GC türü zemin birimleri) veya çakıllı (GC-GM-GW-GP) ve refü sonuçlar verecek sert zemin birimlerine rastlanması durumunda Presiyometre (PMT) deneyi yapılması zorunludur. Uygulama özel olarak açılacak bir kuyuda 3,00 metre aralıkla tüm kuyu derinliği boyunca yapılacaktır. Çalışmaların deney hesap detayları da grafikleriyle birlikte veri raporu ekinde sunulacaktır.

(d) Presiyometre deneyinin etkin uygulama çapı ülkemizde 76 mm'den kalın olmamaktadır. Bu sebeple 17.02.2021 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatına Dair Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ madde 6 gereği presiyometre uygulamalarının **ayrı kuyularda gerçekleştirilmesi** gerekmektedir. Standart Presiyometre deneyinin Uluslararası standartlara uygun ve kabul görmüş CE belgeli olması gerekmekte olup kullanılacak cihaza ait belge idareye sunulmalıdır.

(e) Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 15. Bölüm hükümlerine göre gerçekleştirilecek mevcut yapılardaki deprem güvenliği ön inceleme çalışmaları kapsamındaki sondajlı zemin etüdü çalışmalarında SPT deneyi verilerinin sağlıklı sonuç vermesi durumunda Presiyometre (PMT) deneyi yapılmasına gerek duyulmamaktadır.

2.2.2.2 Site tipi çoklu blokların bulunduğu sahalarda, **minimum sondaj aralıkları(40-50m)** dikkate alınarak, her blogun temel tabanının bulunduğu alanda 300 m² de en az 1 adet sondaj olmak üzere, zemin birimlerini tarifleyecek ve sahayı tarayacak şekilde sondaj adedi belirlenebilir. Yerleşimi belirsiz proje sahalarda bir kareyaj üzerinden sondaj yerleri planlanabilir (ZTEUE,2019).

2.2.2.3 Dilatasyonlarla ayrılmış binalarda her blok altına en az 1 adet sondaj gelecek şekilde bir planlama yapılacaktır.

2.2.2.4 Sondaj yerleri, topoğrafik ve jeomorfolojik koşullar özel yerlere işaret etmiyorsa, yapı planının köşeleri ve ortasında seçilecektir. Geniş alanlarda yapı tipleri ve yerleri belirli ise, yapı yerleşimine uygun olarak sondaj noktaları seçilecektir. Yerleşimi belirsiz proje sahalarda, bir kareyaj (grid) üzerinden sondaj yerleri planlanacaktır. Şev duraysızlığı potansiyeli olan eğimli



arazilerde, sondaj yerleri yamaç duraylılık (stabilite) analizine veri sağlayacak hatlar boyunca planlanacak, yapı alanı dışında da sondaj yerleri seçilebilecektir.

2.2.3 Sondaj Derinliği

2.2.3.1 Arazi sondajları (09.03.2019 tarihli ve 30709 sayılı Resmi Gazete'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) yayınlanan "Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı" (ZTEUE,2019) madde 7.2.2.2-c seçim kriterlerine göre ortalama temel boyutları ve temel altı gerilmeleri dikkate alınarak ilgili idare tarafından belirlenecektir.

2.2.3.2 Sondaj derinliği, bina temelleri için temel tabanından başlayarak yapı genişliğinin en az 1,5 katı veya net temel taban basıncından kaynaklanan zemindeki gerilme artışının ($\Delta\sigma$), zeminin kendi ağırlığından kaynaklanan efektif gerilmenin (σ'_{vo}) % 10'una eşit olduğu derinlikten ($\Delta\sigma = 0.10\sigma'_{vo}$) araştırmaya uygun olanı seçilecektir.

2.2.3.3 Sondajlarda hedeflenen sondaj derinliğinden önce kaya birimlere rastlanıldığı durumlarda kaya (ZTEUE-2019 madde 7.2.2.2.15 de tanımlanan) birimlerde en az (3) metre; çok ayrılmış (W4) ve ayrılmış (W5) kaya birimlerde ise en az (5) metre ilerlendikten sonra kaya birim özelliklerinin devam etmesi durumunda sondaj bitirilebilecektir. Bu durumda sondaj sonlandırılmadan önce Kontrol Kurumu uygun görüşü alınacaktır.

2.2.3.4 Yük etki alanları kesişen bitişik nizam veya birden fazla binanın bulunduğu alanlarda sondaj derinliği, kesişim bölgesinde, temel alt kotundan itibaren en büyük temelin kısa kenar uzunluğunun 1.5 katı derinliğinden en az 3 m. fazla olacaktır.

2.2.3.5 Yeraltı suyu altında kalan temel kazısı çukurlarında veya su geçirimsizliği sağlanması gerekli durumlarda sondaj derinliği belirlenirken ayrıca hidrojeolojik koşullarda göz önünde bulundurulacaktır.

2.2.3.6 Derin kazı gerektirecek projelerde sondaj derinliği kazı taban seviyesinden itibaren en az kazı derinliğinin yarısı kadar daha derinliğe inecek şekilde planlanacaktır (ZTEUE, 2019).

2.2.3.7 Sondaj derinliği kazıklı temel gerektiren yapılarda ise, kazık ucundan itibaren kazık çapının 5 katı veya kazık ucunun soketleneceği derinlikten az olmayacağı (en az 5 metre) ile planlanacak ve yapılacaktır (ZTEUE,2019).

2.2.3.8 Temel alt kotundan itibaren 10 mt lik zemin birimleri içerisinde yeraltısuyu ve sıvılaştırılabilir zemine rastlanması durumunda sondaj derinliği temel alt kotundan itibaren en az 20 mt. olacak şekilde yapılacaktır.

2.3 Jeofizik Çalışmalar

2.3.1 Jeofizik çalışmalarda en az (30) metre derinliği tespit edebilecek şekilde; Vs30 kayma dalga hızı, zemin hakim titreşim periyodu (T_0) ve zemin büyütmesi (Z_b) parametrelerinin tespiti için 2 adet Masw ve 1 adet mikrotremör ölçümü yapılacaktır. Jeofizik çalışmalar 09.03.2019 tarihli ve 30709 sayılı Resmi Gazete'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) yayınlanan "Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı" (ZTEUE,2019) hükümlerine göre gerçekleştirilecek ve raporda yer alacaktır.



2.3.2 Sondajların yetersiz veya imkânsız olduğu durumlar ile Kontrol Kurumu tarafından gerekli görülen durumlarda ilave jeofizik ölçümler istenecektir. Arazide yapılacak tüm jeofizik çalışmaların tamamı ölçüm başlangıcından sonuna kadar video ile kayıt altına alınacaktır. Videolarda kullanılan balyoz, plaka, jeofon aralıkları, ada parsel bilgileri, projeden sorumlu jeofizik mühendisi tarafından video başlangıcında bilgi verilerek ölçüm sonundaki kayıt alınan ekran gösterilene kadar kesintisiz devam edecektir.

2.4 Uygulama Esasları

2.4.1 Zemin ve Temel Etüt çalışmalarına başlamadan önce, ilgili idareye yazılı başvuru yapılacaktır. İlgili idarenin belirleyeceği esaslar (sondaj sayısı, sondaj derinliği, gözlem çukuru, presiyometre, jeofizik yöntemler ve çalışma günü) çerçevesinde çalışmalar yürütülecektir.

2.4.2 Arazi çalışmalarına öncelikle jeofizik yöntemler ile başlanmalı, elde edilen parametrelere göre sondaj ve diğer çalışmaların uygulama yerleri belirlenerek program yapılmalıdır.

2.4.3 Sondaj çalışmaları Kontrol Kurumunun gözetiminde yapılacaktır.

2.4.4 Arazi çalışmaları yapılırken; projeyi hazırlayan firma bünyesinde çalışan Jeoloji mühendisi (sondaj, presiyometre, gözlem çukuru) ve Jeofizik Mühendisinin (jeofizik çalışmalar) sahada olması zorunludur. Sondaj çalışmaları kapsamında sondaj makinasında çalışacak personelin; sondör ehliyetli ve iş güvenliği şartlarını sağlayacak nitelikte koruyucu donanımları (ayakkabı, tulum, baret vb.) ile eksiksiz olarak sahada olması zorunludur (6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu gereği).

2.4.5 Sondajlar zemin cinsine göre; ilgili güncel Türk Standartında (TS EN ISO 22475-1) belirtilen sondaj yöntemleri ile muhafaza boruları ve çift tüp karot alıcı kullanılarak yukarıda belirtilen derinliklere kadar zeminin gerektirdiği ve özellikle tabakaları gözden kaçırmayacak biçimde, 18.03.2018 tarihli ve 30364 sayılı Resmî Gazete'de Afet Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından yayınlanarak yürürlüğe giren "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" (TBDY-2018) ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe giren "Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve Parametre Değerleri" ne göre de zemin türünü ve yerel zemin sınıfını tarifleyecek detayda olacaktır.

2.4.6 Numune alma çalışmaları, 09.03.2019 tarihli ve 30709 sayılı Resmî Gazete'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) yayınlanan "Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı" (ZTEUE,2019) tanımlanan standart deneyler ve numune alma usulleri dikkate alınarak gerçekleştirilecektir.

2.4.7 Numune alma, taşıma, sınıflama ve depolama süreçlerinde teknik sorumluluk proje müellifi firmaya aittir. Burada arazi deney numunelerinin ilgili laboratuvara en hızlı şekilde iletimi esas olup, arazi çalışması ile numunenin laboratuvarca kabul tarihi arasındaki sürenin 1 haftayı geçmesi durumunda arazi deney numuneleri geçersiz kabul edilecektir

2.4.8 Sondaj çalışmaları ve tüm numune alma işlemi sırasındaki işlemler kayıt altına alınacak ve alınan numuneler sahada etiketlenecek ve fotoğraflanacaktır. Bu amaçla hazırlanacak sondaj teslim tutanağı ve numune alma tutanağı "Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı" (ZTEUE,2019) hükümlerine göre hazırlanacaktır.



2.4.9 Sondajların konumu **WGS-84 sistemine göre** koordinatlandırılacaktır. Sondajların üst kotları, çapı, derinliği ve gözlenen birimlere ait geçiş seviyeleri ve yeraltı suyu ölçüm okumaları ayrıntılı olarak açıklanacak, sondaj logları oluşturulup "veri raporu" ekinde sunulacaktır. Sondaj loglarının ilgili sondör ve jeoloji mühendisi tarafından imzalı olması gerekmektedir. Bu logların formatında 09.03.2019 tarihli ve 30709 sayılı Resmi Gazete'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) yayınlanan "*Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı*" (ZTEUE,2019) esas alınacaktır.

2.4.10 YAS olması durumunda: 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 su seviyesi ölçümü yapılmasına olanak sağlanmalıdır (ZTEUE,2019 Sondajlar 7.2.2.2 başlığı altında madde 17).

2.4.11 Yeraltı Su Düzeyinin Ölçülmesi: Sondaj kuyusu içinde yapılacak ölçümlerle yeraltı su seviyesi belirlenecektir. Etüt derinliği içinde kohezyonlu ve kohezyonsuz birden fazla tabaka ve/veya su taşır katman (akifer) seviyenin bulunması durumunda, yeraltı suyu düzeyinin veya basıncının ölçülmesi için standart piyezometrelerden yararlanılması uygun olacaktır. Her durumda sondaj kuyusundaki gözlemler ve ölçümler yeraltı suyu düzeyinin kuyuda dengeye ulaşmasına yetecek kadar uzun bir süre boyunca (en az 7 gün) ve inşaat çalışmalarının zaman açısından el vermesi durumunda daha uzun bir süre) yapılacaktır. Yeraltı su seviyesi ölçümleriyle ilgili tutanağın her sondaj kuyusu su ölçümü için ayrı ayrı kullanılması ve onaylı olarak bu tutanağın veri raporu ekinde yer alması gerekmektedir. Eğer yapılan sondajlarda yeraltı suyu ölçümü yapılmaz ise tabloda yer alan "yeraltı su seviyesi sütununda "yeraltı suyu yoktur" ifadesi yazılmalıdır. Yeraltı suyundan numune alınırken, özellikle sondaj ve araştırma çukuru açımı sırasında kirlenmiş suyun dışarı atılması ve sonrasında numune alınması gerekmektedir.

2.4.12 Sondajlar vaziyet planı ve plankote üzerinde koordinatları ile gösterilecek, fotoğrafları rapor ekinde verilecektir. Bu gösterim çalışmasının da daha önce alanda yapılan sondaj çalışmalarının yerleri de ilave edilecektir. Sondajlarda her 1,5 mt de yapılan SPT deneyinin yapımı ve tüpün açılımına kadar olan tüm süreç video ile kayıt altına alınacaktır. Elde edilen SPT numunelerinin ayrı ayrı sondaj ve derinlik bilgisini içeren etiket ile birlikte fotoğrafı çekilecektir. Sondaj sırasında karotlu sistem ilerlenmesi durumunda karotiyerin çekilmesi ve elde edilen numunelerin alınması aşamasında video ile kayıt altına alınacaktır. Sondajın bitiminde takımların kesintisiz görüleceği kuyu sonunu ve sondajın bulunduğu alanın 360 derece gösterir şekilde video çekimi yapılacaktır. Sondajın tamamlanması sonrasında karot sandıkları etiketli bir şekilde fotoğraflanacaktır. Her sondajın bulunduğu alanda üzerinde proje adı, ada parsel, sondaj numarası ve SPT vuruşlarının yazıldığı bir yazı panosu (tahtası) bulundurulması ve videolarda elde edilen sonuçların yazıldığı son halinin gösterilmesi gerekmektedir.

2.4.13 Kullanılan arazi deneylerinin detayları, donanım detaylarıyla belirtilecektir. Zemin etüt saha çalışmalarında kullanılan ekipman ve ilave cihazlar fotoğraflanacaktır. İdarece talep edilmesi durumunda kullanılan ekipman ve ilave cihazların kalibrasyonuna yönelik belgeler sunulacaktır. Ayrıca seçilen yöntemin, 09.03.2019 tarihli ve 30709 sayılı Resmi Gazete'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) yayınlanan "*Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı*" (ZTEUE,2019 madde 7.2.2.4) Tablo 5'de gösterilen "uygulanabilir arazi inceleme yöntemi" esaslarına göre yapılacaktır. Sondaj çapları gerek Veri raporunda sondaj çalışmaları bölümünde gerekirse sondaj loglarında net olarak belirtilmelidir.



2.4.14 (a) Sondajlarda Standart Penetrasyon Testi (SPT) seçildiğinde, uygulama 1,5 metre aralıkla yapılacaktır. Çalışmalar zeminlerde her 1,5 metrede 1 adet veya her zemin biriminde en az 1 adet numune alacak şekilde gerçekleştirilecektir.

(b) Kohezyonlu zeminlerde açılacak sondaj kuyularında düşeyde her beş (5) metrede bir, her tabaka değişiminde (hangisi küçükse) ve temel alt kotu seviyesinde bir adet örselenmemiş numune (UD) alınacaktır.

(c) SPT arazi deneyi uygulamasında kullanılan teçhizat ve yöntemlerle birlikte veri ve geoteknik raporlarda açıklanacaktır. (Kullanılan cihaz ve kalibrasyon bilgileri vb.)

(d) SPT-N₃₀ ham değerlerinin düzeltme katsayıları ile düzeltilmesini gösterir tablolar Veri Raporu ve Geoteknik rapor kapsamında sunulacaktır.

(e) Sondaj kuyularında ZTEUE,2019 EK-7 ve EK-10 kabul tutanakları hazırlanıp, her sondajda belirli derinliklerde SPT uygulaması sonrası numuneler alınarak, fiziksel ve mekanik tanımlama deneylerine tabi tutulacaktır. SPT zemin numuneleri çıkarıldıkları anda fotoğraflanacak, etiketlenecek ve torba numune halinde tekrar fotoğraflanarak veri raporunda tek tek gösterilecektir.

2.4.15 Karot sondajlarının en az %80 karot verimiyle çalıştırılabilmesi esas olmalıdır. Bu amaçla özellikle zemin tutucu numune alıcıların tercih edilmesi ve alan oranı (dış çeper-et oranı/ iç tüp alanı < 10%) olan numune alıcıların tercih edilmesi gerekmektedir.

2.4.16 Raporların hazırlanması ardından bir yıl ve üzeri zaman geçmesi durumlarında Kontrol Kurumu tarafından Raporun geçerliliğini koruyup korumadığı veya yenilenmesi gerekip gerekmediği ayrıca değerlendirilecektir.

2.4.17 Arazide yapılan tüm video/fotoğraf kayıtlarının orijinali ile veri ve geoteknik raporun ıslak imzalı taranmış PDF formatı ve jeofizik ölçümlerinin ham verilerini de içerir şekilde tamamı CD/DVD veya harici bellek içerisinde rapor ekinde idareye sunulacaktır.

****** İdarece hazırlanan bu teknik şartname de belirtilen hususlar özet niteliğinde olup; yapılacak tüm çalışmalarda TBDY-2018, ZTEUE-2019 formatı hükümleri ile ilgili diğer eklerine bağlı kalarak eksiksiz uygulanacaktır.

****** İdarece hazırlanan bu teknik şartname Kanun, Cumhurbaşkanlığı Karamamesi, Yönetmelik, Tebliğ, Genelge vb. Mevzuatta oluşabilecek değişiklikler doğrultusunda güncellenecektir.