

# DOĐU MARMARA GÜMRÜK ve DIŐ TİCARET BÖLGE MÜDÜRLÜĐÜ YENİ HİZMET BİNASI ZEMİN ETÜTÜ İŐLERİ TEKNİK ŐARTNAMESİ

## Madde 1. Őartname Konusu

Bu Őartname T.C. Kocaeli ValiliĐi Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı tarafından zemin etütü yapılacak arsa veya binanın zemin durumunun belirlenmesi ve bu konulara ait raporun belirtilen normlara uygun olarak düzenlenmesi ile ilgilidir.

## Madde 2. Yapılacak Etüdün Amacı:

**2.1.** Sahanın genel jeoteknik davranışının belirlenmesi, jeoteknik profillerin çıkartılması, zemin taşıma gücünün ve zemin emniyet gerilmesinin belirlenmesi, oturma durumu, yeraltı suyu durumu ve yeraltı suyunun temel mühendisliğine olan etkilerinin incelenmesi, deprensellik durumu, tabakalarının sismik özellikleri, sıvılaşma potansiyel analizleri, gerektiğinde zemin ıslahı ve zemin takviyesi seçeneklerinin tespiti, projelendirme ve inşaat sırasında dikkat edilmesi gereken husus ve tavsiyeler açıklanacaktır.

## Madde 3. Etüt Alanının Yeri:

Kocaeli İli, Körfez İlçesi, Mimar Sinan Mahallesi, İbn-i Sina Caddesi, No:4

## Madde 4. İmar Planı Durumu

İmar planındaki tahsis amacı, kat adedi, imar planına esas rapordaki sahanın durumu, herhangi bir yasaklanmanın olup olmadığı belirtilecektir.

## Madde 5. Jeoloji ve Tektonik

Genel jeoloji ve etüt alanının jeolojisi hakkında bilgi verilecektir. Etüt alanının tektonik yapısı anlatılacaktır.

## Madde 6. Yeraltı Suyu Durumu

İklim ve çevre koşullarına bağlı olarak yeraltı suyu seviyesindeki değişimler, neden olabileceği sorunlar, yapı temeline etkisi, drenaj ve tahliye kuyularının yer ve kapasiteleri tespit edilecektir. Parselde bulunan su kanalı hakkında ilgili kurumlar ( İSU ve DSİ) bilgilendirilerek değerlendirmeleri raporda belirtilmelidir.

## Madde 7. Afet Durumu

İncelenme alanının deprenselliği, kaçınıcı derece deprem bölgesinde yer aldığı, çevredeki muhtemel heyelan, su baskını, feyezana, kaya düşmesi gibi duraysızlık problemi taşımakta olan sahaların durumu ve diğer doğal afet riski durumları bilimsel analizleri yapılarak ayrıntılı bir biçimde değerlendirilmeli, yapılan hesaplamalar açıklanmalı olarak raporda yer almalıdır.

## Madde 8. Deprem Durumu

Sismik tarihçe (bölgenin sismoteknik haritasını oluşturan tarihsel depremler), deprem bölgesi sınıflanması, sismoteknik özellikler, elastik deprem yüklerinin tanımlanması (Spektral ivme katsayısı), etkin yer ivme katsayısı, bina önem katsayısı, spektrum katsayısı, özel tasarım ivme spektrumları, zemin koşullarının belirlenecektir.

## **Madde 9. Jeoteknik Araştırma ve Değerlendirme:**

Jeoteknik araştırmalar, zemin profili, hafriyat artığı dolgular, jeoteknik değerlendirme, taşıma gücünün belirlenmesi, zemin oturma durumunun belirlenmesi, yatak katsayılarının belirlenmesi, kazılabilirlik ve şev stabilizesi, sıvılaşma analizi değerlendirilecektir.

İnceleme alanında arazi çalışmaları ile farklı jeoteknik özelliklere sahip birimlerin tespit edilmesi durumunda; mevcut birimlerin düşey, yanal devamlılıkları ve derinlikleri raporda sondaj kesitleri ve jeolojik enine kesitler ile belirtilmelidir.

Ayrıca emniyet gerilmesi, taşıma gücü parametreleri her birim için ayrı ayrı hesaplanarak değerlendirilmelidir.

## **Madde 10. Jeoteknik Araştırma Yöntemleri:**

Sondajlar : Sondajlar, yapı etki bölgesindeki zemin birimlerinin yatay ve düşey yöndeki dağılımı ile fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılır. Sondajların bir diğer amacı; kuyu içi arazi deneyleri yapılması ve gerekli laboratuvar deneylerinin yapılması için zemini karakterize edecek sayıda örselenmiş ve örselenmemiş örnekler alınmasıdır. Sondajlar TS EN ISO 22475-1 standardına uygun olarak yapılmalıdır.

Sondaj yerleri; vaziyet planı ve plankote üzerine işlenmelidir (EK-3)

Sondajların kot ve koordinatları (koordinat sistemi ve datum bilgileri belirtilerek), 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 örneklerin kalitesi ve sınıfı (örselenmiş veya örselenmemiş), arazide yapılan deneyler, sondajdan sorumlu olan ve logu hazırlayan jeoloji mühendisi tarafından EK-5'te verilen loga benzer biçimde kayıt altına alınmalı ve imzalanarak raporda 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 (EK-3).

Sondajlar sırasında alınan örnek veya karotlar TS EN ISO 22475-1 standardına göre alınmalı (kalite sınıfı belirtilmeli), etiketlenmeli, muhafaza edilmeli ve fotoğrafları çekildikten sonra bu bilgiler raporda sunulmalıdır.

Sondajlar sırasında yapılacak Standart Penetrasyon Testi'nde (SPT) otomatik şahmerdan kullanılmalıdır.

Sondajlarda geçilen birimler, loglarda, plan ve kesitlerde, ilgili Türk Standardında verilen semboller ve renkler kullanılarak gösterilmelidir (EK-6).

Kaya ortamda tamamen karotlu ilerlenmeli, killi zemin ortamlardan örselenmemiş örnek alınmalıdır. Zemin ortamda yapılan sondajlarda, karotlu ilerlenebileceği gibi delgi işleminin burgulu sondaj takımı ile kuru yapılması da istenebilir.

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.

Kaya türü birimlerde klasik presiometre deneyinin basınç düzeyi yeterli olmayacağı için dilatometre ve hyperpack presiometre (yüksek basınçlı kaya presiometresi) deneyi yapılmalıdır.

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.

Sondaj sayısı binanın ortası ve köşeleri olmak üzere 5 adet 20m derinliğinde yapılacaktır.

## **Madde 11. Jeofizik Çalışmalar**

Jeofizik çalışmaların amacı, yöntemi, kullanılan cihaz ve gereçlerin ad ve özellikleri, alınan ölçüm sonuçları, ölçümler sırasında karşılaşılan problemler, ulaşılabilen araştırma derinliği, örnekleme aralığı, kullanılan süzgeçler, hesaplanan parametrelerin tabloları, jeofizik verilerin değerlendirme grafikleri, haritaları ve 2 ya da 3 boyutlu yeraltı kesitleri, ölçüm yerlerinin kot ve koordinat çizelgesi, ölçümü yapan mühendis ve/veya teknik personelin adı ve soyadı, hava durumu, tarihi, rapor içinde ilgili yerlerde ve/veya rapor ekinde verilmelidir.

### ***Madde 11.1. Elektrik (Doğru Akım) Özdirenç Ölçümü***

Jeolojik birimlerinin yatay ve düşey yöndeki değişimlerini tanımlamak, elektriksel özelliklerini belirlemek, mekanik sondaj noktalarını birbirine bağlayabilmek ve zemin yapısını sürekli olarak tanımlayabilmek, yeraltı su seviyesi ile akım yönünü belirleyebilmek amacıyla Doğru Akım Özdirenç (DAÖ) ölçüm çalışması yapılır. DAÖ ölçüm çalışmaları başta ASTM D6431– 18 olmak üzere uluslararası kabul görmüş standartlarda belirtilen yöntemler esas alınarak yapılmalıdır. DAÖ ölçümlerinde araştırma derinlikleri 20m olmalıdır. Elde edilen DAÖ ölçüm verileri sürekli kesit üreten yazılımlar ile değerlendirilmeli münferit yorumdan uzak durulmalıdır.

### ***Madde 11.2. Mikrotremör Ölçümü***

Mikrotremör ölçümleri patlatma (gun), balyoz, vibratör gibi herhangi bir yapay kaynağa ihtiyaç duymadan, yerin doğal titreşimi dinlenerek zemin hakim titreşim periyodunun bulunması amacıyla kullanılır. 1 adet mikrotremör ölçümü yapılmalıdır.

### ***Madde11.3. Sismik Kırılma Ölçümü***

Sismik kırılma ölçümleri jeolojik birimlerin yatay ve düşey yöndeki değişimlerini tanımlamak, sıvılaşıma analizlerine yönelik veri toplamak amacıyla yapılan, 2 boyutlu jeofizik çalışmalardır. Sismik kırılma S dalgası ölçümü yapıldığında polarite ölçümleri de yapılmalıdır. Sismik kırılma ölçüm çalışmaları başta ASTM D5777 - 00 olmak üzere uluslararası kabul görmüş standartlarda belirtilen yöntemler esas alınarak yapılmalıdır. Sismik kırılma profil sayısı her iki doğrultuda en az birer adet olmak kaydıyla iki adet yapılacaktır.

#### ***Madde 11.4. Sismik Yansıma Yöntemi***

Sismik yansıma yöntemi jeolojik birimlerin yatay ve düşey yöndeki değişimlerini tanımlamak ve sığ ve çok sığ yeraltı problemlerinin yüksek çözünürlükte araştırılması amacıyla kullanılmaktadır. Sismik yansıma ölçüm çalışmaları başta ASTM D7128 - 05 olmak üzere uluslararası kabul görmüş standartlarda belirtilen yöntemler esas alınarak yapılmalıdır.

#### **Madde 12. Arazi Deneyleri**

Yapılan tüm deneylere ait veriler tablolar halinde raporda verilmeli, deneyler sırasında belirlenen aşırı farklı değerler, parametrelerdeki sapmalar ve nedenleri açıklanmalıdır. Deneyler sırasında karşılaşılan olumsuz etkenler ve güçlükler nedenleriyle birlikte raporda belirtilmelidir.

##### ***Madde 12.1. Standart Penetrasyon Testi (SPT)***

Bu deneyin Türk Standartları ve uluslararası standartlara göre yapılması gerekmekte olup, deney sonuçları (araziden elde edilmiş ham SPT verileri) ile deney sonuçlarının gerekli tüm düzeltme faktörlerine (derinlik düzeltmesi, tij boyu düzeltmesi, numune alıcı tipi düzeltmesi, sondaj delgi çapı düzeltmesi, enerji oranı düzeltmesi, ince dane içeriğine göre düzeltme vb.) bağlı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. SPT deneyi yapılırken, herhangi bir 15cm. ilerleme için 50'den fazla darbe gerekiyorsa veya art arda gelen iki aşamada toplam 30cm ilerleme için 100'den fazla darbe gerekiyorsa refü tanımlaması yapılmalı ve sondaj loguna darbe sayısı ve penetrasyon miktarı yazılmalıdır (50 darbe/penetrasyon miktarı)

##### ***Madde 12.2. Presiyometre Deneyi***

Bu deneyin hangi yönteme göre yapıldığı, kullanılan cihazların tipi, kalibrasyonuna ait bilgileri, Türk Standartları veya uluslararası standardının bulunup bulunmadığı belirtilmelidir. Deneyin mahallinde uygulanışıyla ilgili bilgiler ve karşılaşılan sorunlar ayrıntılı bir şekilde verilmelidir. Arazide elde edilen deney eğrisi ve düzeltilmiş deney eğrisi ayrı ayrı verilmeli, eşdeğer net limit basınç ile presiyometre modülünün bulunmasında kullanılan formüllerin hangi kaynaklardan alındığı ve geçerlilik koşulları belirtilmelidir. Ayrıca deney sonuçları tablo halinde raporda yer almalıdır.

#### **Madde 13. Laboratuvar Deneyleri**

Araştırma çukuru veya sondaj çalışmaları sırasında alınan deney örnekleri (zemin, kaya veya yeraltı suyu) TS EN ISO 22475-1'e uygun biçimde alınmalı ve en kısa sürede yetkilendirilmiş laboratuvarlardan birine örnek alma tutanağı ile birlikte iletilmelidir. Deney sonuçları rapor ekinde verilmelidir.

Zemin birimlerinin indeks, dayanım ve kimyasal özellikleri ile yeraltı suyu etkilerinin belirlenmesi amacıyla TS EN 1997-2'de belirtilen ve/veya aşağıda tanımlanan deney türlerinden yapılacak olanlar;

##### ***Zemin Sınıflama ve Tanımlama Deneyleri***

Boşluk oranı veya porozite , su içeriği ve doygunluk derecesi, doğal birim hacim ağırlık , özgül ağırlık , dane boyu dağılımı (elek ve hidrometre/pipet analizleri) ,kıvam limitleri (Atterberg limitleri)

### *Zeminlerde Dayanım Deneyleri*

Tek eksenli basınç deneyi , Üç eksenli basınç deneyi (UU, CU, CD)

### *Zeminlerin Sıkışabilirlik Deneyleri*

Konsolidasyon deneyleri

*Zeminin kaya olması durumunda uygulanacak deneyler,*

Kaya tanımlaması , su içeriği ve birim hacim ağırlık , porozite

*Kaya Zeminlerin Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Tayinine İlişkin Deneyler*

Geçirgenlik/hidrolik iletkenlik , şişme basıncı ve yüzdesi , tek eksenli basınç deney

### **Madde 14. Zemin ve Temel Etüt Raporları Formatı**

Zemin ve Temel Etüt Raporları, zemin araştırmaları sonuçlarının sunulduğu Veri Raporu ile tasarıma yönelik değerlendirmelerin yapıldığı Geoteknik Rapor olarak iki rapordan oluşur. Veri Raporu ile Geoteknik Raporun hazırlandığı tarihler raporların başlık bölümünde mutlaka belirtilmeli, Geoteknik Rapor hazırlanırken Veri Raporu üzerinden geçen süre göz önünde bulundurularak ilave inceleme yapılmasının gerekip gerekmediği değerlendirilmelidir. Söz konusu raporların içeriğine ilişkin bilgiler Türkiye Bina Deprem Yönetmeliđi'nde belirtilmiş olup, Rapor formatı Türkiye Bina Deprem Yönetmeliđi 2018'de belirtilen şartlara uygun olmalıdır.