

**İZMİR İLİ, FOÇA İLÇESİ, İSMETPAŞA MAHALLESİ, 1797 ADA 9 PARSEL ÜZERİNDE
YAPILMASI PLANLANAN "941 KİŞİLİK SPOR SALONU (Z+1)" PROJESİNE AİT
PARSEL BAZINDA ZEMİN VE TEMEL ETÜDÜ VERİ RAPORUNUN
HAZIRLANMASINA İLİŞKİN TEKNİK ŞARTNAME**

1. GİRİŞ

1.1. Etüdün Amacı ve Kapsamı

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselde yapılması planlanan "941 Kişilik Spor Salonu Uygulama Projesi " nin tasarım, projelendirme, inşa ve denetimi için uygun ölçekte jeolojik harita ve kesitlerin hazırlanması, jeolojik ve jeofizik çalışmalar, laboratuvar ve arazi deneyleri ile sahada karşılaşılan zemin birimlerinin (zemin ve/veya kaya) mühendislik özellikleri yeraltı suyunun ilişkin verilerin toplanması, yerel deprem etkilerinin belirlenmesi ve elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla hazırlanacak ve 18 Mart 2018 tarih ve 30364 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatına Dair Tebliğe göre düzenlenecek zemin ve temel etüt raporu Kategori 2 içerik ve kapsamına göre gerçekleştirilecektir. Kategori sınıflaması etütlerin herhangi bir aşamasında İdarece gerekçesi belirtilerek değiştirilebilir.

1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması

İnceleme alanına ait aşağıdaki bilgiler mümkün olduğunca detaylı olarak bu bölümde verilmelidir.

1.2.1. Jeoformolojik ve Çevresel Bilgiler

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselin ; tanıtımı, eğimi, eğim yönelimleri ve yüzdesi, en yüksek ve en düşük kotlar, çevre yapılar ve arsaya yakınlıkları, drenaj yapısı, toprak ve bitki örtüsü, çalışma alanının yerleşim merkezine uzaklığı, ulaşım vb. bilgiler verilecektir. İnceleme alanının yeri; yer bulduru haritası, uydu görüntüsü veya hava fotoğrafı üzerinde işaretlenecektir. Arsa üzerinde veya yeraltında bulunması muhtemel yapıların (bina, tünel, sarmıç, yol, elektrik hattı, doğalgaz hattı, arkeolojik kalıntı vb.) durumu ve lokasyonu belirtilecek ve bunun için öncelikle ilgili idareden gerekli projeler-dokümanlar temin edilmeli, eğer projeler yoksa veya eksikse gerekli araştırmalar yapılmalıdır.

Etüt alanı içinde varsa yapılmış çalışmalar (drenaj, kazı, dolgu, iksa sistemleri, zemin iyileştirme, derin temel vb.) ve bunların yapılacak/mevcut binaya etkileri belirtilmelidir.

1.2.2. İmar Planı Durumu

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselin bulunduğu alanı da içeren alan için yapılmış Plana Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporunun incelenmesi, raporun hangi tarihlerde ve kim tarafından hazırlandığı belirtilecek, plan notlarındaki tüm bilgiler, kısaltılmadan, bütün detayıyla yazılarak, uygun alanlar, önlemlen alanlar, uygun olmayan alanların bilinmesi, parselin bu alanlardan hangisinde yer aldığı tespit edilmesi, önerilen önlem veya yeni düzenlemelerin ilgili idarece uygulanıp uygulanmadığının bilinmesi, bu öneri ve uygulamaların yapılmadığının tespiti halinde parsel için konut veya yapının dışında bu önlemlerin uygulanması önerisinin getirilmesi gereklidir. Ayrıca parselin Plana Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporuna göre, herhangi bir afet alanında bulunup bulunmadığı, yapı yasağı olup olmadığı da belirtilecektir.

1.2.3. İmar Adası İle Bilgiler

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselin içinde belirtildiği, kroki şeklinde bir yerleşim planı (<https://parselorgu.tkgm.gov.tr/>), imar adasının hangi amaçla kullanıldığı (konut, ticari vb.), varsa mevcut komşu yapıların özellikleri (kat, kot, bodrum, yerleşim vb.), altyapı durumu (yol, elektrik, su, doğalgaz vb.) gibi tanıtıcı bilgiler verilecektir.

İmar adası özelinde, eğitim, hidrolojik durum (yüzey akışı, sel, taşkın durumu), kütle hareketi riskleri belirtilecektir.

1.2.4. İklim Bilgileri

Yıllık yağış ve sıcaklık (özellikle don derinliği) verileri, varsa havanın fen noktasından çalışılmaya uygun olmayan devresi değerlendirilecektir.

1.2.5. Doğal Afet Tehlikeleri

Kütle hareketi (heyelan, kaya düşmesi, çökme, krip, toprak akması) ve potansiyeli, jeolojik birimlerin (kaya/zemin) yapısından kaynaklanan şişme, çökme potansiyeli, sel, taşkın, çığ potansiyeli belirtilmelidir.

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselin koordinatlarına göre Türkiye Deprem Tehlike Haritasından elde edilen Harita Spektral İvme Katsayıları, maksimum yatay yer ivmesi değerleri, bina koordinatları ve haritadaki yeri ilgili internet sayfasından çıktı alınarak rapor ekinde verilmelidir.

Ayrıca meteorolojik kökenli bir afete maruz kalınıp kalınmayacağı, aşırı yağışlarda su baskını, zemin doygunluğu nedeniyle kayma, heyelan, şev akma hareketi gibi sakıncalara dikkat çekilmelidir.

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselin, Türkiye Heyelan Envanter Haritası içindeki yeri irdelenmelidir.

1.2.6. Yapı Hakkında Bilgiler

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselde yer alan taşınmaz üzerinde yapılması planlanan, "941 Kişilik Spor Salonu Uygulama Projesi İnşaatı"nın oturum alanı, bodrum kat adedi, olası kazı derinliği, toplam kat adedi, plan boyutları, yapı yüksekliği, yapı malzemesi (betonarme/çelik/prefabrik/hafif çelik/yığma/karma) ve kullanım amacı ile ilgili bilgiler (Bina Yükseklik Sınıfı vb.), gerekiyorsa tablo ve şekillerle de desteklenerek bu bölümde verilmelidir.

2. JEOLJİ

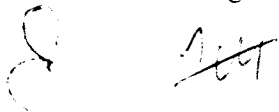
2.1. Bölgesel Jeoloji

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselin de içinde bulunduğu bölgenin genel jeolojisi, mevcut jeolojik formasyon ve birimlerin durumu, kökeni, stratigrafik konumları, yaşları, litolojik yapı ve dokuları genel bir stratigrafik kesit üzerinde ana hatları ile verilmelidir. Bölgenin genel jeoloji haritası, ilgili parsel yaklaşık olarak haritanın ortasında kalacak şekilde rapor içinde ya da ekinde verilmelidir.

Stratigrafik bilgiler Türkiye Stratigrafi Komitesi (MTA) normlarına uygun olmalıdır.

2.2. Yapısal Jeoloji ve Aktif Tektonik

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselin ve bölgenin yapısal jeolojisi, bölgedeki ana yapısal unsurların kıvrımları, kırıklar, varsa bindirme zonlarını gösteren jeolojik harita ve kesitler sunulmalıdır. Özellikle kırık sistemleri, oluşumu, konumu, tipi, hâlihazırda aktif olup olmadığı, sistemin biçimi, fayın cinsi, aktivitesi gibi hususlar belirtilerek, böyle bir kırığın hangi büyüklükte bir depreme kaynaklık ettiği ya da edebileceği, yatay ve düşey atım miktarı belirtilmelidir. Kırık sisteminin aktifliğinde, geçmişte deprem üretmiş olan kırıklar ve bu kırıkların potansiyelleri,



söz konusu parselde uzaklığı gibi bilgiler olmalıdır. Ayrıca inceleme alanı merkez olacak şekilde, Çevresinde 50 km. yarıçaplı bölgedeki diri fay haritası ve aletsel magnetüdü 4.0'dan büyük olan eski deprem merkez üsleri verilmeli ve burlar ile ilgili değerlendirmeler yapılmalıdır. Varsa aktif fay etrafındaki tampon bölge mesafeleri belirtilmelidir.

3. ARAZİ ÇALIŞMALARI

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parselde yapılması planlanan "941 Kişilik Spor Salonu Uygulama Projesi İnşaat."nın " arazi çalışmalarının başlangıç, bitiş tarihi, hangi şartname doğrultusunda bu çalışmanın yapıldığı, yapılan çalışmaların ana başlıkları, hangi deneylerin yapıldığı (SPT, CPT vb.) belirtilmelidir.

3.1. 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 jeofizik mühendisinin adı ve soyadı, hava durumu, tarihi, rapor içinde ilgili yerlerde ve/veya rapor ekinde verilmelidir.

3.1.1. Çalışma alanında, sismik kırılma yöntemi ve MASW (yüzey dalgası analiz) yöntemleri uygulanacaktır. Sismik kırılma yönteminde; her bir serime ait yol-zaman grafikleri ve V_p dalga hızının derinlikle değişim grafikleri, MASW yönteminde de her bir serime ait V_s hızının derinlikle değişimleri elde edilecek olup, her iki çalışma aynı serimler üzerinde yapılacaktır.

3.1.2. Veri toplamada **24 kanallı** alet kullanılacaktır. **5** Serimde ölçü alınacaktır (**5** serim Kırılma ölçüsü, **5** serim MASW ölçüsü). Açılım mesafesi çalışma alanının durumuna göre İdare tarafından belirlenecektir. Ayrıca çalışma alanı ve elde edilecek ölçülere göre İdare tarafından serim sayısı artırılabilir.

3.1.3. Sismik kırılma yönteminden P dalga hızı ve MASW yönteminden de S dalga hızı elde edilecektir.

3.1.4 Sismik kırılma çalışmasında algılayıcı olarak **10 veya 14 Hz** baskın frekansa sahip P jeofonları, MASW çalışmasında da **4.5 Hz** baskın frekansa sahip P jeofonları kullanılacaktır.

3.1.5 Asfalt veya beton zeminde jeofonların zemin yüzeyi ile ilişkilendirilmesinde gerekli hassasiyeti sağlayacak aparatlar kullanılacaktır (Söz konusu aparatlar yüklenici tarafından temin edilecektir.).

3.1.6 Tüm sismik çalışmalar sonucunda çalışma alanında alınan her bir serime ait:

- Kayma dalgası hızının derinlikle değişim grafikleri (1 ve 2 Boyutlu),
- Spektrum ortamında dispersiyon eğrisi,
- V_{s30} hız değerleri,
- Hız ve tabaka kalınlık değerleri,
- Ham veriler ve arazi fotoğrafları,
- Aşağıda sıralanan dinamik zemin parametre hesaplamaları (V_p ve V_s hızlarından hesaplanacak yoğunluklara göre ayrı ayrı tablo halinde verilecektir.
 - ✓ Tabakaların sismik dalga hızları
 - ✓ Yoğunlukları

- ✓ Ara yüzeylerin derinlik ve kalınlıkları
- ✓ Poisson oranı
- ✓ Kayma modülü
- ✓ Young modülü
- ✓ Bulk modülü
- ✓ Zemin sökülebilirlik derecesi
- ✓ Zemin hakim titreşim periyodu
- ✓ Zemin taşıma gücü

elde edilecektir.

3.1.6.1. Zemin dinamik elastik parametreleri hesaplanırken MASW kesitlerinden elde edilen Vs hızlarının tabaka kalınlıklarına karşılık gelen Vp hız değerleri kullanılacaktır.

3.1.6.2. Konum haritaları ve gereken diğer lokasyon belirtici çizimler (kroki vs.) idareye teslim edilecektir.

3.1.7 Toplam **5** noktada mikrotremör ölçümü alınarak, zemin hakim titreşim periyodu ve H/V spektral oran katsayıları (zemin büyütmesi) tespit edilecektir. Kayıt uzunluğu minimum 30 dakika, örnekleme aralığı 100 Hz olacaktır. Ortalama en az 50 sn'lik minimum 10 ölçüm penceresi kullanılacaktır.

3.1.8 Her ölçüm noktasına ait arazi fotoğrafları, ölçü alma programında üç bileşenli kayıt akışı ve mikrotremör ölçüm noktasının çevresini açıkça gösteren minimum 1 dakikalık video kaydı ve ham veriler standart formatında idareye teslim edilecektir. Ayrıca çalışma alanı ve elde edilecek ölçülere göre İdare tarafından ölçüm sayısı artırılabilir.

3.1.9 Yüklenici kullanacağı her türlü malzemeyi ve teknik donanımı kontrol teşkilatına gösterip iş için **elverişli olduğunu kabul ettirmeden** çalışma alanında kullanamaz.

3.1.10 Çalışmalar sırasında yüklenici tarafından teknik donanım ve arazi tutanakları doldurulacak olup, rapor teslim ile birlikte tutanaklarda idareye teslim edilecektir.

3.1.11 Yüklenici, Jeofizik çalışmalarını tümünde en az 2 yıl deneyimli **1 Jeofizik Mühendisi** bulunduracaktır. Personel niteliğini ve deneyim süresini gösteren belgeler (Diploma, Jeofizik Mühendisleri Odası Oda Kayıt Belgesi) sözleşmenin imzalanmasının ardından işe başlanmadan önce yüklenici tarafından idareye sunulacaktır.

3.1.12. Yerel zemin sınıfları, 18.03.2018 tarih ve 30364 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde belirtilen hususlara uygun olarak belirlenecektir.

3.1.13. Deprem durumu, 18.03.2018 tarih ve 30364 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Deprem Tehlike Haritası dikkate alınarak hazırlanacaktır.

3.1.14. Harita ve parametre değerleri Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının <https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml> adresinde yayınlanan web sayfasından alınacaktır.

3.2. Araştırma Çukurları

Çalışma alanında araştırma çukuru açılması planlanmamaktadır.



3.3. Sondajlar

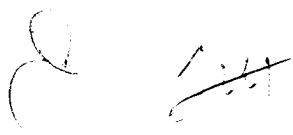
Sondajların planlanması, aşağıda belirtilen hususların tümü bir arada değerlendirilerek en müsait durum, etüdün amacı, arazi koşulları, çevre yapılar, yapılacak/mevcut yapı karakteristikleri ve en ekonomik çözüm dikkate alınarak yapılacaktır.

- 1- Toplam Sondaj Adedi : **8 Adet** (5*10 m., ve 3*15 m. toplam 95 metre sondaj yapılacaktır.)
- 2- Arazi çalışmalarında kullanılan sondaj makinaları, sondaj tekniği ve sondaj deneyleri yürürlükteki standartlara ve mülga Bayındırlık Bakanlığı'nın "Yapılar İçin Temel Sondajları Teknik Şartnamesi"ne uygun olmalıdır. Yenilenmiş olan varsa güncellenmiş standartlar kullanılmalıdır.
- 3- Arazi çalışmalarında kullanılan tüm jeofizik alet ve ekipmanları standartlara uygun ve kalibre olmalıdır.
- 4- Arazide yapılacak olan sondajlar, jeofizik veriler bina altlarına eşit şekilde dağıtılacak olup, standartlara uygun bir şekilde numune alımı ve testleri yapılmalı, amaca yönelik veri üretilmelidir.
- 5- Etüt çalışmaları için açılacak sondaj kuyularına PVC borular indirilerek, kuyu ağızları etüt ve raporlama çalışmaları tamamlanırıcaya kadar uygun yöntemle (betonlama vb.) korunacak, sondaj karotları (karot sandıkları) ve alınan diğer örnekler de raporlama süreci tamamlanana kadar kontrol, değerlendirme ve yeni deney ihtiyacı amacıyla korunacaktır.
- 6- Rastlanılan zemin/kaya koşullarına göre derinlikler değiştirilebilecektir. Kontrol Mühendisi, biten her kuyunun derinliğini kontrol edecek (yerinde ölçüm veya kuyu sonu video çekimi) ve karşılıklı mutabakat sağlanacaktır. Sondaj kuyularında karotlu rotary sondaj yöntemi uygulanacaktır.
- 7- Sondajı bitirilen kuyudan alınan numuneler Kontrol Mühendisince görülmeden ve Yüklenici'nin Sorumlu Jeoloji Mühendisi tarafından hazırlanan ilgili kuyu logları kontrol mühendisince değerlendirilmeder. kuyu başından uzaklaştırılmayacaktır.
- 8- Sondajlar sırasında alınan numune ve/veya karotlar TS EN ISO 22475-1 standardına göre alınacak (kalite sınıfı belirtilmeli), etiketlenecek, muhafaza edilecek ve fotoğrafları çekildikten sonra bu bilgiler raporda sunulacaktır.
- 9- Sondajlar sırasında yapılacak Standart Penetrasyon Testi'nde (SPT) otomatik şahmerdan kullanılacaktır.
- 10- RQD değeri sifıra yakın, ayrışmış, zayıf kayaların doğru tanımlanması için bu birimlerde SPT deneyi (refü değeri elde edilmesi durumunda Presiyometre deneyi) yapılması ve numune alınması gereklidir.
- 11- Sondajlarda geçilen birimler, loglarda, plan ve kesitlerde, ilgili Türk Standardında verilen (TS ISO 710-1/2/3/4/5/6/7 serisi) semboller ve renkler kullanılarak gösterilmelidir.
- 12- Kontrol Mühendisi, Jeoloji Mühendisi veya Sondörün iş başındaki teknik yeterliliğini ve konulardaki deneyimini yeniden değerlendirerek değiştirilmesini talep etme hakkına sahiptir. Sondaj ekibi, arazi çalışmalarında, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği, iş ve işçi güvenliği için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Kişisel koruyucu malzemeleri yaptıkları iş gereğince kullanmakla yükümlüdürler (Eldiven, iş elbisesi veya tulumu, baret vs.).

- 13- Arazi çalışmalarında, emniyet şeridi, uyarı tabelası, çalışma bilgi tabelası ve uyarıcı ikaz ve işaretlemeler mutlaka yapılacaktır.
- 14- Temel sondaj sırasında, bloklara rastlanması, muhafaza borusunun kırılması, sondaj deliğinin dikeyden sapması, kuyuda takım kalması vb. gibi nedenlerden dolayı, önceden planlanan ve bu şartnamede belirtilen gerekli sondaj derinliğinden önce sondaja son verilir veya zemin özelliklerine göre gerekli numuneler alınmazsa, yapılan çalışmalar kabul edilmeyecektir. Bu ve benzeri durumlarda, yarım bırakılan sondaj deliklerinin yanına yeni bir sondaj çalışması yapılacaktır.
- 15- Temel sondajlarda taşeron kullanılması durumunda, temel sondaj logları, sondajdan sorumlu jeoloji mühendisi ve temel sondaj firması tarafından imza altına alınacaktır. Taşeron olarak kullanılan temel sondaj firmalarının Jeoloji Mühendisleri Odası SMM Yönetmeliği'ne uygunluğu (tescilli olması) şarttır
- 16- Karot yüzdeleri (TCR, SCR, RQD) belirlenerek sondaj loglarına işlenecektir. 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.
- 17- SPT zemin numuneleri cam kavanoz veya poşetlere (sıkıştırılmadan, havası alınarak ağız sıkıca kapatılarak), karotlar sandıklara yerleştirilip parafinlenerek korunacak ve Kontrol Mühendisi tarafından onaylandıktan sonra deneylerin gerçekleştirileceği ilgili laboratuvara teslim edilecektir.
- 18- Sondaj çalışmaları esnasında, üst zonlardan (özellikle alüvyonel kaba malzeme, yamaç molozu, dolgu gibi örnek alımı sorunlu ortamlarda) numune alınamaması durumunda araştırma çukuru ile desteklenmesi ve/veya numune alımı zor olan gevşek yapıli kohezyonsuz birimlerde presiyometre deneyi (Yeraltı su seviyesinin müsaade etmesi durumunda) ile veri üretilmelidir.
- 19- Açılacak zemin sondaj kuyularınca, kohezyonsuz (kum-çakıl), kohezyonlu (kil-silt) ve kohezyonlu-kohezyonsuz (çakıl-kum-silt kil karışimli) zeminlere her 1,50 metrede bir düzenli olarak SPT (Standart Penetrasyon Testi), kohezyonlu zeminlerde SPT ve tüp numune (Shelby), alımı yapılmalıdır.
- 20- Zemin geçişleri hassasiyetle takip edilmeli, kil, silt, kum geçiş seviyeleri net olarak belirlenerek geçiş kotları tespit edilmelidir. İnce taneli zeminlerde (killi, siltli) sondajlarda örselenmiş (UD) numune alınarak hidrometre deneyleri yapılmalıdır.
- 21- Sondajlar sırasında alınmış olan örselenmiş (poşet numune), tüp numune (Shelby) ve karot numuneler, ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK ve İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI tarafından onaylı laboratuvarlarda test edilmelidir.
- 22- Alınan zemin ve kaya numuneleri türlerine göre, doğal su muhtevası, doğal birim hacim ağırlığı, hidrometre, kıvam limitleri, elek analizi, serbest basınç dayanımı, üç eksenli basınç dayanımı, tek eksenli, nokta yükleme, özgül ağırlık, konsolidasyon, veyn ve kesme kutusu...vs. gibi deneyler yapılmalıdır.
- 23- **Oturma Analizi:** Oturma analizleri yapılırken yapılacak hafriyat dikkate alınmalıdır. Ayrıca projede ki bina yüküne ilave olarak yapılması öngörülen zemin iyileştirme kaynaklı uygulanacak yükler (kazıklar, enjeksiyon, jet-ground kütlesi) dikkate alınmalıdır.



- 24- Sondajlar (borulanmalı, muhafazası zor yerlerde betonlanmalı) ve numune sandıkları fotoğraflanarak, rapor onay sürecinde muhafaza edilmelidir.
- 25- **SPT Düzeltmeleri:** SPT verileri gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra (düzeltmeler tablolar halinde verilecek) SPT $N_{1,60f}$ sınıvlaşma ve taşıma gücü analizlerinde kullanılacaktır.
- 26- **Taşıma Gücü Analizi:** En az 2-3 yöntemle analizler yapılarak karşılaştırma yapılmalıdır. Jeofizik veriler ile desteklenmelidir. Taşıma gücü analizlerinde yeraltı suyu düzeltmesi uygulanmalıdır. Sınıvlaşma analiz sonuçlarına göre mühendislik parametrelerinde ayrıca düzeltme uygulanmalıdır.
- 27- **Hidrometre ve Şişme Analizi:** Kıvam limitleri yüksek olan killi seviyelerde yeter miktarda hidrometre analizi yapılmalı, aktivite hesaplanmalı, oturma-şişme analizlerinde kullanılmalıdır.
- 28- **Y.A.S.S. Tespiti:** Sondajlarda yeraltı suyu ölçümleri çalışmalar boyunca ölçülmelidir. Sirkülasyon suyu sondaj kuyusundan toşaltılmalıdır. Çalışma alanı genel durumu göz önüne alınarak; kohezyonlu zeminlerde minimum 24 saat beklendikten sonra 3 gün boyunca ölçüm alınmalıdır.
- 29- **Hidrokimya:** Yeraltı suyuna yönelik hidrokimya analizleri (**min. 1 adet**) yapılmalıdır. Tuzluluk, sülfat v.b. gibi beton ve demirde korozyon etkisi yapan bileşenler tespit edilmelidir. Çıkarılacak su kimyası özelliğine göre beton seçimi önerilmelidir.
- 30- **Hidrometre ve Sınıvlaşma Analizi:** İnce kum ve siltli seviyelerde (genelde SC, ML türü zeminler) sınıvlaşma analizlerinde ayrıntılı analiz gerektirdiğinden % silt ve % kil değerleri ayrıntılı tespit edilerek değerlendirilmelidir.
- 31- **Sınıvlaşma, Yanal Yayılma ve Zemin Yumuşaması:** Sınıvlaşma ve yumuşama riski olan zeminler taşıyıcı tabaka özelliğinde olmayıp bu zeminlerin iyileştirilmesi gerekmektedir. Deniz ve dere kenarlarına yakın alanlarda dinamik durumda zemin yanal yayılma riski taşımaktadır. Yanal deplasmanların yüksek olacağı zemin iyileştirme projesinde göz önünde bulundurulmalıdır. Bu alanlarda, sınıvlaşma, yanal sınıvlaşma ve yumuşama potansiyeli nedeniyle uygulama öncesinde yapılacak zemin etütlerinde ayrıntılı çalışmalar yapıp, yukarıda belirtilen problemlerin varlığı ve oluşturacakları risklerin dereceleri saptanmalı ve bu problemlere karşı alınacak önlemler ayrıntılı olarak belirlenmelidir;
- a) Sınıvlaşma en az iki yöntemle hesaplanmalı; Seed ve Idriss (1971) ile Tokimatsu ve Yoshimi (1983) gibi. Hesaplamalarda her birimin kuru birim hacim ağırlığı, yağ birim hacim ağırlığı efektif gerilmelerin sağlıklı hesaplanabilmesi için ayrıntılı ortaya konmalıdır. Sınıvlaşma analizinde çıkacak emniyet katsayısına (GK/FS/GF/SF) göre mühendislik parametre düzeltmesi yapılmalıdır.
- b) Yanal Yayılma en az iki yöntemle hesaplanmalı; Youd vd. (2002) ve Hamada v.d. (1986) gibi. Hesaplamalarda sağlıklı kullanılabilmesi için birim taban derinlikleri ve taban eğimleri sağlıklı ortaya konmalıdır. Hidrometre analizleri (kil-silt ayrımı) her birim için ayrıntılı yapılmalı ve yanal yayılma hesaplamaları sağlıklı ortaya konmalıdır.



- 32- **Proktör:** Çıkacak hafriyat malzemesinin dolguda kullanılabilir olan bölümleri için proktör deneyi yapıldıktan sonra dolgu malzemesi olarak kullanılabilirliğine öneri getirilmelidir.
- 33- Temel kotuna kadar olan bölüm için ayrıntılı şev analizine yönelik veri üretilerek iksa projesine altlık oluşturulmalıdır. Kohezyon (c) ve içsel sürtünme açısı (Φ) analizleri yapılarak dinamik yükler altında şev stabilite analiz yapılmalıdır. Ayrıca sıvılaşma, yanal yayılma ve zemin yumuşama riski göz önüne alınarak riskler analiz edilmelidir.
- 34- **Şev Duraylılığı Analizleri:** Arazi eğiminin % 25'den fazla olduğu (gerekli görülen yerlerde) ve derin kazı yapılacağı durumlarda; uzun ve kısa döneme ilişkin şev duraylılık analizleri yapılmalıdır. Analizler yapılırken killi seviyelerden alınan UD numuneleri üzerinde yapılan uzun dönem kesme mukavemeti deney sonuçları kullanılmalıdır. Uzun döneme ait analizler yapılırken olası dinamik yükler (depremler) dikkate alınmalıdır.
- 35- **Kazı Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Alternatifli Olarak Değerlendirilmesi:** Özellikle bodrum katlı yapıların temel kazısı sırasında oluşacak şevlerde alınması gerekebilecek önlemler (geçici veya kalıcı destek sistemleri), mevcut yapıların kazıya etkisi, yeraltı suyunun varlığı ve bunun tahkimat üzerindeki etkileri ile olabilecek sürşarj (örtü) yükleri de dikkate alınarak alternatifli olarak belirlenmelidir.
- 36- Analizlerde kullanılan yazılımların adı, hesaplama yöntemleri, formüller, kabuller ve metodları rapor içerisinde detaylı olarak verilmelidir.
- 37- Arazi çalışmaları (sondaj, yarma, jeofizik...v.s.) ve laboratuvar çalışmaları sonuç ve önerilerde bir bütün olarak ele alınmalı ve bir bütün olarak değerlendirilmelidir.
- 38- İnceleme alanı Mühendislik Problemleri (Sıvılaşma Yanal Yayılma, Zemin Yumuşaması, Şişme, Oturma, Taşıma Gücü, Yüksek Yeraltısı Seviyesi, Deniz Suyu Girişimi, Temel Kazısına Bağlı Şev Stabilitesi) açısından ayrıntılı irdelenmeli, gerekli mühendislik düzeltmeleri uygulanmalıdır. Sonuç ve Öneriler Bölümünde; raporda yapılan değerlendirmeler, aşağıdaki hususları içerecek şekilde özetle sunulmalıdır.
- Önerilen tasarım parametreleri, temel derinliği seçimi (yüzeysel yada derin temeller için), en az temel derinliği, temel tipinin muhtemel oturmalara göre tespiti, yayılı (radye) ve sürekli temellerde rijitlik önerisi; derin temellerde kazık tipi ve boyu ile yapı kesiti ve boyunun irdelenmesi ve seçimi ile temel projesinin hesap ve tasarımına imkan verecek öneri ve sayısal değerleri verilmelidir.
 - Temel kazıları ve sonrası imalatlar esnasında ortaya çıkabilecek sorunlar ve ekonomik, güvenilir çözüm önerileri verilmelidir.
 - Zemin iyileştirmesi gerekiyorsa, önerilen yöntem(ler) ile ilgili açıklamalar yapılmalıdır.
 - Yüzey ve çevre drenajı ile temel seviyesinde yüzey ve yeraltı suyu etkilerine karşı alınması gereken tedbirler belirtilmelidir.
 - Gerekli hallerde zemin büyütmesi, zemin yumuşaması ve sıvılaşma riski ile ilgili açıklamalar, değerlendirmeler ve öneriler verilmelidir.
 - Zemin parametrelerine ait tablo değerleri yürürlükteki Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmeliğe göre belirlenecektir.



3.4. Arazi Deneyleri

Kaya ve zeminlerin mühendislik özelliklerinin yerinde belirlenebilmesi amacıyla yapılan deneylerdir.

Zemin durumuna göre 1.5 metre aralıkla Standart Penetrasyon Deneyleri yapılacaktır. Deneylerde kullanılan malzeme hiçbir şekilde standart dışı olmayacaktır. Her SPT deneyinin video çekimi yapılacaktır.

Yapılan tüm arazi deneyleri için ayrı bir alt başlık açılarak hangi standarda göre hangi cins deney yapıldığı, deneyler sırasında karşılaşılan özel durumlar, eksikler, hatalar, geçersiz veriler, beklenmeyen sonuçlar gerekçeleriyle açıklanmalıdır.

SPT darbe sayıları düzeltilmemiş olarak bir tabloda verilmeli, düzeltme için gerekli olan, sondaj kuyusu çapı, sondaj kuyusu üzerinde kalan tij boyu, deney düzeneği ve enerji oranı, kılıflı/kılıfsız boru kullanımı, numune alıcı tipi belirtilmelidir.

Yerinde yapılan deneylere ait grafik, tablo, harita, şekil, fotoğraf, form vb. her türlü çıktı ilgili mühendis tarafından imzalanmış olarak rapor ekinde verilmelidir.

4. HİDROJEOLJİ

İzmir ili, Foça ilçesi, İsmetpaşa Mahallesi, 1797 ada 9 parsel alanı ve yakınında küçük dere, çay, nehir, göl ve benzeri su kaynağı varsa, ilgili parselin bunlardan ne kadar etkileneceği belirtilmeli, ilgili kuruluşlardan gerekli görüşler alınmalı, sahadaki ve yakınındaki yeraltı suyu kaynakları hakkında detaylı bilgi verilmelidir.

Yıllık ortalama yağış miktarı biliniyorsa bunun ne kadarının yerüstü ve yeraltı akışı şeklinde olduğu belirtilmelidir.

Bölgede ve dolayısıyla inceleme alanı da yeraltı su seviyesinin mevsimlerle değişkenlik gösterip göstermediği, bu durumun temeli ve yapıyı ne kadar etkileyebileceği, formasyonların niteliğine göre yeraltı suyu nedeniyle ne gibi olumsuzlukların beklenebileceği irdelenmelidir.

Yeraltı suyunun betona ve donatıya zararlı etkileri ile ilgili yapılan deneylerin sonuçları bu bölümde verilmelidir.

Sismik hız oranları ve elektrik çalışmalar kullanılarak yeraltı su seviyesinin yanal yöndeki değişimi diğer arazi çalışmaları ile birlikte bu bölümde değerlendirilmelidir.

Sondaj kuyularında yapılan periyodik yeraltı su seviyesi ölçümlerinin sonuçları da tarih ve sondaj numaralarına göre hazırlanmış ayrı bir tablo halinde düzenlenerek bu bölümde bir alt başlık açılarak verilmelidir.

5. LABORATUVAR DENEYLERİ

Arazide açılan her sondaj kuyusundan alınacak örnekler üzerinde alanın zemin/kaya olması durumuna göre; doğal su muhtevası, doğal birim hacim ağırlığı, hidrometre, kıvam limitleri, elek analizi, serbest basınç dayanımı, zemin/kayada üç eksenli basınç dayanımı, tek eksenli, nokta yükleme, özgül ağırlık, konsolidasyon, kesme kutusu vb. deneyler yapılacaktır. Sondajlardan alınacak zemin numunesine göre arazi ve laboratuvar deney türleri ve deney sayılarında kontrol mühendisinin görüşü doğrultusunda değişiklik yapılabilecektir.

Deneyler, idaremizin uygun göreceği ve İzmir İl sınırları içerisinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından verilen laboratuvar izin belgesine sahip yetkili laboratuvarlar tarafından yapılacak olup, söz konusu işin yaptırılmasına ait sözleşme imzalandıktan sonra, yüklenici

laboratuvar deneylerini yaptıracak olduğu laboratuvar ile sözleşme imzalayacak ve idareye sunacaktır.

Şartname hükümlerine göre açılan kuyulardan alınan tüm numuneler sondaj logları ile birlikte ilgili laboratuvara nakledilecek ve laboratuvar teslim tutanağı düzenlenecektir.

Laboratuvara teslim edilen numunelerden deney yapılmasına uygun olmayanlar, İdare'ye bildirilecek ve bu husus deney raporunda belirtilecektir. Laboratuvar deneyleri için hazırlanan numuneler üzerinde en kısa sürede deneylere başlanılacaktır.

Ayrıca, gerekli görülen durumlarda deneyler ve sonuçları idaremizin uygun göreceği ve İzmir İli içerisinde, Türk Akreditasyon Kurumu tarafından akredite edilmiş ve/veya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından verilen laboratuvar izin belgesine sahip başka bir yetkili laboratuvar da teyit ettirilecektir.

Laboratuvar deneylerinin amacı, deney programının hangi esaslara göre belirlendiği, sınıflarına göre hangi deneylerin yapıldığı ve deneylerin hangi laboratuvar da yapıldığı belirtilmelidir. Ayrıca her bir deney için alt başlık açılarak her bir zemin tabakası için elde edilen en düşük, en yüksek ve ortalama değerler verilmelidir. Deney sonuçları, özet tablosu ve her deneye ait föyler rapor ekinde verilmelidir.

6. İNCELEME ALANININ MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

Mühendislik jeolojisi çalışmalarında; öncelikle inceleme alanının bölgesel jeoloji içinde hangi formasyon ya da formasyonlar içinde kaldığı tanımlanmalıdır. Etüt sahasının yeri jeolojik harita üzerinde işaretlenmeli, ilgili parsel merkez olarak seçilerek alanın özelliklerini yansıtacak büyüklükteki alanın jeolojik özellikleri belirlenmelidir.

İnceleme alanında yer alan kaya/zemin birimlerinin, genel özellikleri, kökenleri ve jeolojik tanımları ile kaya birimlerin tabaka, eklem ve ayrışma durumlarının, zemin birimlerinin dane dağılımı, sıklık, kıvam gibi genel mühendislik özellikleri gözlemsel olarak belirlenmeli ve mühendislik jeolojisi haritası üzerinde de gösterilmelidir.

Hazırlanacak mühendislik jeolojisi haritasında parsel boyutu da dikkate alınarak uygun aralıklı eş yükselti eğrileri haritanın esas unsurlarını kapatmayacak şekilde gösterilmelidir. Haritanın ölçeği 1/1000 olmalıdır, istisnai durumlarda bu oran 1/500-2000 aralığında olabilir. Harita imar planından alınmalı ve ilgili parsel, alınan kesit/kesitlerin doğrultusu, eş yükselti eğrilerinin gerçek kot değeri vb. burada bulunmalıdır.

İnceleme alanı haritası üzerinden alıracak uygun ölçekteki jeolojik kesit/kesitler ilgili parseli kesmelidir. İlgili parsel kesit ekseninin yaklaşık ortasında yer almalıdır.

Harita paftası üzerinde yön işareti, ölçek, koordinat sistemleri, simgeler, yapılan diğer arazi çalışmalarına ait (araştırma çukuru, sondaj, jeofizik vb.) gerekli bilgiler bulunmalı, harita lejandı ile dikey stratigrafik kesit referans göstererek verilmeli, hazırlayana ait imza ve kaşe sağ alt köşede yer almalıdır.

Haritada yer alan bütün formasyon, birim, tektonik yapı, parsel eğimi vb. belirtilmelidir. Bölgesel jeoloji içinde hangi birimleri kapsadığı, örneğın, inceleme alanında yüzeylenen birimlerin (kıltaşı, jips, serpantin vb.) su ile temas halinde erime ve/veya ayrışma özellikleri (karstik boşluk vb.) ile yapı stabilitesini olumsuz etkileyebilecek özel hususlar bu bölümde belirtilmelidir.

7. JEOLJİK KESİT

Sahada karşılaşılan zemin/kaya formasyonları yüzeyden derine doğru kalınlık, alt/üst kotları, indeks özellikleri ve eğer jeolojik formasyon ise formasyon ismiyle belirtilmek suretiyle ayrı birer alt başlıkta tanımlanmalıdır. Tanımlamalar yapılırken her formasyonun bilinen genel özelliklerine de,

inceleme alanında görülmemiş olsa bile, değinilmelidir. Ayrıca muhtemel davranış hakkında (heyelan potansiyeli, fay zonları, ezik zonlar, şişme özelliği vb.) bilgi verilmelidir.

Ayrıca sondajların birbirine olan mesafeleri ve ağız kotları dikkate alınarak oluşturulmuş jeolojik kesitler de herhangi bir idealizasyona tabi tutulmadan olduğu gibi çizilerek rapor ekinde sunulmalıdır. Jeolojik kesit oluşturulurken sahada yapılan jeofizik çalışmaların sonuçlarından da yararlanılmalıdır.

Sondajların hangi birim içinde sonlandırıldığı ve en alt tabaka için verilen kalınlığın sondajda ölçülen kalınlık olduğu mutlaka belirtilmelidir.

Arazi çalışmaları sırasında öncelikle kaya ve zemin birimleri birbirinden ayrılmalı ve birimler göz ile tanımlanmalıdır. Tanımlama; Türk Standartları ve uluslararası kabul görmüş standartlara göre olmalı, yüzey ve araştırma çukuru içindeki numunelerde ya da sondaj numunelerinde ayrı ayrı yapılmalıdır.

Kaya türü birimlerde kaya kalitesi göstergeleri, çatlak düzeyleri, tabakalaşma, eklemler, ezilme bölgesi ve erime boşlukları gibi yapısal süreksizlikler belirtilmelidir. Ayrıca; meteorolojik koşullar nedeniyle kaya birimlerde meydana gelebilecek değişimler (erime boşlukları, şişme potansiyeli, ayrışma hızı) bu bölümde irdelenmelidir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmaların özeti ve dikkat edilmesi gereken hususlar bu bölümde verilmelidir. İnceleme alanındaki yerel zemin/kaya koşulları, zemin sınıfı, enlem-boylam bilgileri ya da ilgili olduğu koordinat sistemi belirtilerek binanın koordinatları verilmelidir.

Ayrıca ; Zemin birimlerine ve yeraltı suyuyla ilgili olarak binanın yapımı tamamlandıktan sonra olası drenaj koşulları, yeraltı suyu akış yönü değişimi, doğal afet riskleri gibi hususlar bu bölümde yorumlanmalıdır.

Kazı işlerine esas kazı güçlüğü ve kazı sınıfı önerileri, kazıdan çıkan malzemenin daha sonra hangi amaçla kullanılabileceği, koşulları vb. öneriler bu bölümde belirtilmelidir.

9. YARARLANILAN KAYNAKLAR

Rapor içeriğinde yapılan alıntılar ve atıflar ile kullanılan abak, tablo, denklem, formül, şekil, grafik vb. her türlü verinin yazar(lar)ın ad(lar)ı, yayın tarihi, yayının başlığı, numarası, sayfa numarası, yayın yeri ile birlikte, alfabetik ya da metin içerisinde geçiş sırasına göre verilmelidir.

10. EKLER

Rapor metninde geçen her türlü çizim, harita, log, form, föy, çıktı, hesap tablosu, grafik, fotoğraf, video çekimleri vb. dokümanlar, A4 boyutunda katlanmış olarak cep dosya veya ayrı klasörler içinde verilmelidir. Rapor ekleri raporun başındaki "İçindekiler" bölümünün altında her biri ayrı ayrı numaralandırılmak (EK-1, EK-2, ...) suretiyle liste halinde verilmelidir.

11. GENEL HUSUSLAR

11.1. Yüklenici işi yürütmek ve tamamlamak için gerekli yol, su, elektrik ve işin yapılması için gerekli diğer makine, araç gereç ve ekipmanları kendisi sağlayacaktır.

11.2. Yüklenici, arazide yapılacak işler için çalışma süreleri içinde, iş yerinde hazır bulunmak veya idarenin kabul edeceği niteliklerdeki yetkili danışmanlar veya ilgili branşlardaki teknik eleman veya elemanlar, işin gerektirdiği aşamalarda iş başında bulundurmakla yükümlüdür. Yüklenici, Projenin ve işin sağlıklı olarak yürütülmesi için her türlü araç ve gereci iş yerinde bulundurmakla yükümlüdür.

11.3. Her türlü teknik personel ve danışman ile ekipman ve bunların masraflarının tamamı yükleniciye aittir.

11.4. İdare, sorumlu mühendisin ve/veya sondörün iş başındaki teknik yetersizliği durumunda

değiştirilmesi talep etme hakkına sahiptir. Bu durumda gerekli görülmesi halinde sondaj ve deneylerde tekrar ettirilecektir. Sondaja başlamadan önce Yüklenici firma kontrol teşkilatını bilgilendirecektir.

11.5. Statik projeye esas olarak düzenlenecek zemin ve temel etüt raporları parselde bulunan her yapı için ayrı ayrı inceleme ve raporlandırma yapılarak düzenlenecektir. Raporlar ilgili mevzuata uygun olarak üçer (3) takım halinde İdareye teslim edilecektir. Ayrıca rapor dijital ortamda CD olarak teslim edilecektir.

11.6. İşin başlangıcından bitimine kadar yapılacak olan çalışmalarda; Belediye ve diğer kuruluşlara/şahıslara ait olan her türlü altyapıya, mülkiyetlere, çevreye verilecek olan hasardan ve çalışma esnasında çalışanların, vatandaşların ve araç-gereçlerin güvenliğinden de yüklenici sorumlu tutulacaktır. Çalışmalar sonunda, çalışma alanı ve yakın çevresinde çim, kilit parke taşı veya asfalt zemine zarar vermesi durumunda gerekli düzenlemeleri yapacaktır. Tüm arazi koşullarında alanı ilk teslim aldığı şekliyle İdareye teslim edecektir. Ayrıca, sondaj çalışmalarına ilişkin Kamu Kurum ve Kuruluşlarından alınacak her türlü izin er yüklenici firmaya ait olacaktır.

11.7. Arazi çalışmaları esnasında alınan video kayıtları, arazi çalışmalarının bitmesinin ardından CD/DVD veya usb bellek veya hard disk ile İdareye teslim edilecektir.

11.8. Yer tesliminden itibaren (yer teslim tutanağının yükleniciye tebliğinden itibaren) işe başlanılacak olup, sondaj yapımı, arazi çalışmaları, laboratuvar deneyleri ve raporlandırma eksiksiz olarak . iş günü içinde tamamlanacaktır.

11.9. Veri Raporu içerisinde aşağıda listesi verilen belgeler, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatına Dair Tebliğe uygun olarak hazırlanacaktır.

- a) Sondaj Logu
- b) Araştırma Noktaları Vaziyet Planı
- c) Lejant
- d) Sondaj Kuyusu Kabul Tutanağı
- e) Jeofizik Çalışma Kabul Tutanağı
- f) Yeraltı Suyu Numune Alma Tutanağı
- g) Numune Alma Etiketleri

12. UYULMASI GEREKEN STANDART VE YÖNTEMLER

09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatına Dair Tebliğde yer alan ve/veya yürürlükteki standartlara uyulacaktır.

13.03.2023

J. G. C. K.

Şirket ŞİRKET
Jeofizik Mühendisi