
TECHNICAL ASSESSMENT OF GEOTECHNICAL DRILLING WORKS PERFORMED IN TURKEY

TÜRKİYE GENELİNDE YAPILAN ZEMİN ETÜT SONDAJLARININ TEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

¹ ÖZDEMİR, A., ² ÖZCAN, E.

¹adilozdemir2000@yahoo.com, ² eozcan@temeltas.com.tr

Keywords: Drilling, Geotechnical Drilling, Geotechnical Investigation

Anahtar Kelimeler: Sondaj, Zemin Sondajı, Zemin Etüdü

ABSTRACT

Digesting drilling technique and application of these information during works shall increase the dependability of geo-engineering data and engineering assessments to be obtained from soil and rocks.

250 geotechnical investigations performed by six companies in different provinces of our country have been examined, the appropriateness of the applications performed to drilling technique have been assessed within this study. Data obtained from approximately 8500 m. 550 boreholes have been examined within the scope of this study. As result of the examinations performed, most seen deficiencies and mistakes have been listed and recommendations in the direction of correcting the same have been tried to be made.

ÖZ

Sondaj tekniğinin özümsemesi ve bu bilgilerin çalışmalar sırasında uygulanması, zemin ve kayalardan elde edilecek jeo-mühendislik verilerin ve mühendislik değerlendirmelerinin güvenilirliğini arttıracaktır.

Bu çalışmada, ülkemizin değişik illerinde 6 farklı firma tarafından yapılan 250 adet zemin etüt raporu incelenmiş, yapılan uygulamaların sondaj tekniğine uygunluğu değerlendirilmiştir. Bu çalışma kapsamında yaklaşık 8500 m, 550 adet sondaj kuyusundan elde edilen veriler incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonunda, en çok rastlanılan eksiklikler ve hatalar sıralanmış ve bunların düzeltilmesi yönünde öneriler yapılmıştır.

1. Giriş

Ülkemizde, jeoteknik mühendisliği uygulamalarında özellikle son yıllarda önemli bir ilerleme gözlenmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden birisi, şüphesiz ki son yıllarda yaşadığımız deprem felaketleridir. Ülkemizde yaşanan bu yıkıcı depremlerden sonra, mühendislik yapıları inşa edilmeden önce inşaat alanının jeolojik-jeoteknik koşullarının etüdü daha yaygınlaşmıştır. Mühendislik yapılarının tasarımına esas teşkil edecek olan bu jeoteknik etütlerin önemli aşamalarından birisi de sondaj çalışmalarıdır. Jeoteknik değerlendirmeler ve mühendislik yapısının tasarımı, özellikle sondaj

kuyularından elde edilen verilere dayalı olarak yapılmaktadır. Zemin ve kayalar hakkında ayrıntılı jeolojik ve mühendislik bilgileri de, özellikle sondaj çalışmaları aracılığıyla sağlanabilmektedir.

Jeoteknik sondajlardan sağlanan örnekler üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri ile zemin ve kayaların fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmektedir. Ayrıca, sondaj kuyusu içerisinde yapılan deneyler (SPT, Veyn, Presiyometre vb.) ile zemin ve kayaların davranışları hakkında da veri sağlanmaktadır.

Jeoteknik sondajlar, jeolojik birimlerin (zemin ve kaya) düşey ve yatay yönlerde dizilimine açıklık getirdiği gibi, temel mühendisliği hesaplarında kullanılacak parametrelerin elde edilmesini de sağlar. Ayrıca, yapılan çalışmanın mühendislik gereksinimleri açısından en fazla bilgiyi sağlaması ve aynı zamanda da ekonomik olması istenir. Bu nedenle, jeoteknik etütlerde sondaj sayısı ve derinliklerinin seçimi büyük önem taşır.

Sondajlı çalışmalar, jeoteknik etütlerin pahalı ve zaman alıcı bir işlemidir. Bu duruma karşın, elde edilen jeoteknik veriler göz önüne alındığında hem bilimsel amaçlı araştırmalarda hem de mühendislik uygulamalarında sondaj çalışmalarının önemi her geçen gün artmaktadır.

Jeoteknik sondaj tekniğine ait bilgilerin özümsemesi ve bu bilgilerin çalışmalar sırasında uygulanması, zemin ve kayalardan elde edilecek jeo-mühendislik verilerin ve jeoteknik değerlendirmelerin güvenilirliğini artıracaktır.

2. Amaç

Bu çalışmada, ülkemizin değişik illerinde yapılan jeolojik-jeoteknik etüt çalışmaları incelenerek, gözlenebilen eksiklikler ve/veya yanlışlıklar sıralanmış ve bunların düzeltilmesi yönünde öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

3. Jeoteknik Sondaj Uygulamaları İle İlgili Tespitler

Yapılan incelemeler sonunda, en çok rastlanılan eksiklikler ve hatalar aşağıda sıralanmaktadır:

1. Sondaj işlemine başlamadan önce, sondaj ekibinin çalışılacak alanın jeolojik yapısı ile ilgili yeterli ön bilgi sahibi olmadığı,
2. Sondaj sayısı ve derinlikleri belirlenirken, yapı özellikleri ve önemi, zemin özellikleri, bölgenin depremselliği vb. gibi konulara pek dikkat edilmediği,
3. Zemin ve kaya ortamların sondajlarında, yanlış ve düşük kaliteli sondaj ekipmanlarının kullanıldığı,
4. Kaya ortamlarda, tek ve çift tüplü karotiyer kullanım kriterine dikkat edilmediği (hesaplanan TCR ve RQD değerlerinden de jeoteknik sondajlarda çoğunlukla tek tüplü karotiyerlerin kullanıldığı),
5. SPT deneyinin her türlü zemin ve kaya ortamında yapılmaya çalışıldığı,
6. Elde edilecek jeoteknik verilerden çok günlük delgi kapasitesinin ön plana çıkabildiği,
7. Kayalarda yapılan sondajlı jeolojik-jeoteknik etütlerde, alınan karot numunelerinin konulduğu karot sandığı fotoğraflarının bir çok durumda rapor ekinde verilmediği,
8. İncelenen sondaj loglarında, ülkemizdeki kaya birimlerin neredeyse tamamına yakınının “ileri derecede” ayrılmış olarak değerlendirildiği,

9. SPT deneyinde refüyle karşılaşıldığında, zemin koşullarının yeniden değerlendirilerek yeni bir planlama yapılmadığı,
10. Jeoteknik sondajların bir başka kuruluştan hizmet olarak alındığı çalışmalarda, ilgili kuruluş tarafından sondaj çalışmalarının belirli bir derinliğe kadar delik delme veya alanın jeolojik istifini belirlemek olarak algılanabildiği,
11. Sondaj logları hazırlanırken, günlük metraj değerlerine bakıldığında sondaj çalışması başlangıç ve bitiş tarihlerine pek dikkat edilmediği,
12. Sondaj çalışmalarının çoğunlukla mühendissiz veya deneyimsiz mühendisler tarafından yapıldığı veya denetlendiği,
13. Sondaj logu bilgilerinin arazi mühendisi tarafından sağlandığı, sondaj logunun ise büro mühendisi tarafından hazırlandığı kuruluşlarda iki mühendis arasındaki koordinasyonun genellikle zayıf olduğu,
14. Presiyometre deneyine hemen hiç yer verilmediği,

4. Sonuç

Sonuç ve öneri olarak:

1. Etüt alanının jeolojik yapısı hakkında etüt öncesi mutlaka ön bilgi sahibi olunmalıdır. Bu koşulun sağlanması, sondaj sayısının yetersiz veya fazla olarak verilmesini ve sondaj derinliklerinin yetersiz veya fazla olarak yapılmasını engelleyecektir.
2. Sondaj sayısı ve derinlikleri belirlenirken, yapı özellikleri ve önemi, jeolojik yapı, bölgenin depremselliği birlikte değerlendirilmelidir.
3. Sondaj işlemi sırasında ve kuyuyu deneylerinden elde edilen bilgiler doğrultusunda arazi sondaj çalışmaları revize edilmelidir.
4. Jeoteknik sondaj işlemlerine başlamadan önce, aynı alan içerisinde açılmış olan sondaj kuyuları var ise bu kuyulara ait bilgiler incelenmelidir. Bu kuyuların açılması sırasında sondaj güçlükleri ile karşılaşılmış ise, bu güçlüklerin sebepleri öğrenilmelidir (yıkıntı yapan, şişen vb. formasyonlar). Sorun yaratabilecek formasyonlar var ise; derinlik ve kalınlıkları belirlenmeli, çıkabilecek sorunlara karşı stratejiler geliştirilerek çalışmalar bu stratejilere uygun olarak yönlendirilmelidir.
5. Sondajlar mutlaka deneyimli bir mühendis kontrolünde yapılmalı ve iyi bir şekilde denetlenmelidir.
6. Zemin ve kaya ortamların sondajlarında, yanlış ve düşük kaliteli sondaj ekipmanlarının kullanımından sakınılmalıdır.
7. Homojen ve su ile temas ettiğinde bu su temasından etkilenmeyen kaya ortamlarda tek tüplü, heterojen ve su ile temas ettiğinde bu su temasından etkilenebilecek kaya ortamlarda çift tüplü karotiyerler kullanılmalıdır. Bu koşulun sağlanması, karot yüzdesini ve RQD değerini dolayısıyla jeoteknik değerlendirmeyi olumlu yönde etkileyecektir.

8. SPT deneyi, her türlü zemin ve kaya ortamında yapılmaya çalışılmamalıdır. Özellikle iri taneli çakılların bulunduğu zeminlerde veya kaya ortamlarda bu durum jeoteknik veri elde etmede ve değerlendirmede ciddi sorunlara yol açabilir.
9. Sondajlı jeoteknik etütlerin amacı günlük maksimum sondaj metrajı değil, zemin ve kaya ortamlara ait jeoteknik değerlendirmede kullanılacak güvenilir veri elde etmektir. Bu duruma dikkat edilmesi, jeoteknik etüdün güvenilirliğini artıracaktır.
10. Alınan karot örneklerinin konulduğu karot sandıklarının fotoğrafları çekilmeli ve çekilen resimler raporun ekler bölümünde yerelmalıdır. Bu koşulun sağlanması, olası bir geriye dönük analizde faydalı olacaktır. Ayrıca, karot örneklerden ayrışma, dayanım ve kırık durumu tanımlanan kaya ortamların yerinde özelliklerinin yansıtılması anlamında da önemlidir.
11. SPT deneyi sırasında, refü durumuyla karşılaşıldığında, zeminin iri çakıllar içerdiği veya bir kaya kütesine ulaşıldığı ihtimali gözden kaçırılmamalıdır. Bu deney kademesinde hangi durumun olabileceği düşünülmeli ve çalışma buna göre yönlendirilmelidir. Eğer, iri çakılların bulunduğu bir ortamla karşılaşılmış ise, bir sonraki kademeye geçilmeli, bir kaya ortamı ise, sondaja karotlu olarak devam edilmelidir.
12. Sondaj logunu hazırlayan mühendis, sondaj çalışmasının gerçek başlangıç ve bitiş tarihlerini yazmalıdır.
13. Arazi mühendisi ile büro mühendisinin farklı olduğu yapılanmalarda, iki mühendis arasında güçlü bir koordinasyon sağlanmalıdır. Bu durumun sağlanması, rapor içeriğinde olabilecek farklılıkları ortadan kaldıracaktır.
14. Özellikle büyük yapıların, bloklu ve parçalı formasyonların ve ayrışmış kayaların bulunduğu alanların jeoteknik etütlerinde presiyometre deneyi güvenilirliği nedeniyle, SPT deneyi yerine tercih edilmelidir. Bu koşulun sağlanması, jeoteknik değerlendirmelerin doğruluğunu ve güvenilirliğini olumlu yönde etkileyecektir.

4. Kaynaklar

- Afet İşleri Genel Müdürlüğü, 2005, Parsel Bazında Zemin – Temel Etütleri ve Zemin İyileştirme İşleri Hakkında Yönetmelik Taslağı, 172 s.
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1993, Zemin ve Temel Etüdü Raporunun Hazırlanmasına ilişkin Esaslar, Sayı: 93/34
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2007, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar, 159 s.
- NAVFAC, 1986, Soil Mechanics Design Manual, 389 p.
- Özdemir, A., 2007, Sondaj Tekniğine Giriş. Omay Matbaası, Ankara, 74 s.
- Özdemir, A. ve Özdemir, M., 2006, Jeoteknik Etüt Sondajları, Belen Matbaası, Ankara, 234 s
- Sowers, G. B, and Sowers G. F., Introductory Soil Mechanics and Foundations:” McMillan Publishing Co., 1970, 556 p.