

TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ
JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI



KAYA OYMA YAPILARININ TASARIMINDA
JEOFİZİK ETÜTLER
RAPOR FORMATI

Mart - 2016

Yönetim Kurulu'nun 01/03/2016 tarih ve 107 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.



İÇİNDEKİLER

1.GENEL BİLGİLER

1.1. Projenin Amacı ve Kapsamı

1.2. Proje Alanının Tanıtılması

1.2.1. Morfolojik ve Çevresel Durum

1.2.2. Proje Bilgileri

1.2.3. İmar Planı Durumu

1.3. Jeoloji

1.3.1. Genel Jeoloji

1.3.2. Proje Alanının Mühendislik Jeolojisi

2. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

2.1. Sismik Kırılma (Refraksiyon) Uygulaması

2.2. Sismik Yansıma (Refleksiyon) Uygulaması

2.3. Yüzey Dalgalarının Spektral Analizi Uygulaması

2.4. Elektrik Yöntemler

2.5. Yer Radarı Uygulaması

2.6. Mikrogravite Uygulaması

2.7. Mikrotremor Uygulaması

2.8. Kuyu ve Galeri İçi Jeofizik Uygulamalar

3. JEOFİZİK TABANLI GEOTEKNİK DEĞERLENDİRMELER VE ANALİZLER

3.1. Zemin Fiziksel ve Dinamik-Elastik Mühendislik Özelliklerinin Belirlenmesi

3.2. Kayaların Mekanik ve Dinamik-Elastik Mühendislik Özelliklerinin Belirlenmesi

3.3. Kaya – Yapı İlişkisinin İrdelenmesi

3.4. Zemin ve Kaya Türlerinin Değerlendirilmesi

3.4.1. Ayrışmış Zemin Türlerinin Sınıflandırılması

3.4.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

3.5. Boşlukların Değerlendirilmesi

3.6. Yapı Zemini Olarak Seçilebilecek Birimlerin Değerlendirilmesi

3.7. Şev Stabilite Analizi ve Değerlendirilmesi

3.8. Tahkimatlar ve Değerlendirilmesi

3.9. Kazı Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Alternatifli Olarak Değerlendirilmesi

3.10. Doğal Afet Risklerinin Değerlendirilmesi

3.11. Jeomedikal Riskler Açısından Değerlendirmeler

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

5. YARARLANILAN KAYNAKLAR

*****SİCİL DURUM BELGESİ



EKLER

- Jeofizik Ölçüleri Lokasyon Haritası
- Jeofizik Çalışmalara Ait Tüm Ham Karneler, Ölçüler, Eğri, Kesit vb.
- Jeofizik-Geoteknik Analizlere Ait Ekler



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Projenin Amacı ve Kapsamı

Projenin gerçekleştirildiği yerin konum, büyüklük, koordinat ve mülkiyet bilgileri, ulaşım imkanları, hangi kurum / kuruluşun yetki alanında yer aldığı, işveren kişi / firma / kurum-kuruluş bilgileri, işveren talepleri, mevcut proje durumu, söz konusu yapının mevcut mu yoksa yeni mi projelendirilecek olduğu vb bilgiler yer almalıdır.

1.2. Proje Alanının Tanıtılması

1.2.1. Morfolojik ve Çevresel Durum

Proje alanının genel morfolojik özellikleri, topoğrafik durum, genel eğim yönlenmeleri, doğal yüzeysel drenaj durumu, iklim, var ise muhtemel şev duraylılığı problemleri ile doğrudan ilişkisi olan yağış alma durumu açıklanmalıdır. Proje alanının yeri tanımlanarak, ulaşım durumu, proje alanının günümüze değin ne amaçla kullanıldığı, üzerinde yapılaşma var ise hakkında bilgi verilerek, alanın genel görünüm fotoğrafları ile sorun oluşturabilecek çevresel faktörlere ait fotoğraflar yer almalıdır.

1.2.2. Proje Bilgileri

Projelendirilmesi planlanan ya da mevcut olan yapı ve proje alanının tanıtılmalı, yapılacak yapının hangi amaçla kullanılacağı, örtü seviyesindeki muhtemel yükler, taşıyıcı sistemi ile geometrisine ait bilgilere yer verilmelidir.

1.2.3. İmar Planı Durumu

Proje alanının imar planı bilgilerine, plan notlarına, imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporu içerisinde hangi yerleşime uygunluk alanında yer aldığına değinilmeli ve ilgili rapor eki haritaların proje sahasını içeren kısmı eklenmelidir.

1.3. Jeoloji

1.3.1. Genel Jeoloji



Proje alanının genel jeolojisi özet olarak sunulmalıdır. Uygun ölçekte bir genel jeoloji haritası eklenmelidir.

1.3.2. Proje Alanının Mühendislik Jeolojisi

Proje alanındaki birimlerin mühendislik jeolojisi özellikleri özet olarak verilmelidir.

2. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

Proje alanında kullanılan yöntem/yöntemlerin amacı, kullanılan cihazların teknik özellikleri, ölçü koordinatları, ham veriler, ölçüm sonuçları, hazırlanan haritalar/kesitler, çizelge ve grafikler yorumlarıyla birlikte jeolojik gözlemler ve geoteknik sonuçlar ile verilmelidir. Proje alanındaki mühendislik problemleri dikkate alınarak en az 2 yöntem kullanılmalıdır.

2.1. Sismik Kırılma (Refraksiyon) Uygulaması

Sismik kırılma uygulaması ile;

- Sismik hızlar (V_p ve V_s),
- Dinamik-elastik mühendislik parametreleri,
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007)'e göre yer sınıfı,
- Gevşek kısımlar, süreksizlikler ve kırık/çatlak sistemleri,
- Sökülebilirlik/kazılabilirlik sınıfı ve sökücü/kazıcı makine tipi,

belirlenecektir.

2.2. Sismik Yansıma (Refleksiyon) Uygulaması

Sismik kırılma bölümünde değinilen amaçların bu uygulamaya uygun olanları ile daha derin araştırmalar için; yer altı yapısının görüntülenmesi ve özelliklerinin belirlenmesi, 2 veya 3 boyutlu jeolojik modelin çıkarılması, ana kaya derinliği ve topoğrafyası vb amacıyla kullanılabilir.

2.3. Yüzeysel Dalgalarının Spektral Analizi Uygulaması

Yüzeysel dalgalarının spektral analizi (MASW, SASW) uygulaması ile;

- Makaslama dalga hızı (V_s) değişimi ve bağlı geoteknik analizler,
- Birimin makaslama dalga hızı (V_s) değişimine göre mukavemet karakteristikleri,
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007)'e göre yer sınıfı,



belirlenecektir.

2.4. Elektrik Yöntemler

Elektrik yöntemler ile,

- Nemlenme derinliği ve hidrojeofizik özellikler,
- Yer altı yapısı,
- Kaya yapıların fiziksel özellikleri,
- Varsa boşlukların tespiti ve boyutlandırılması,
- Çok kanallı ve çok elektrotlu ölçüm teknikleri ile varsa kaya özelliğini yitirmiş kısımlar, pomza depozitleri ve farklı özellikli kayalar,

belirlenecektir.

2.5. Yer Radarı Uygulaması

Yer radarı uygulaması ile,

- Kaya yapısındaki heterojen kısımlar,
- Yüksek çözünürlükte yer altı kesitleri,
- Varsa boşlukların tespiti

belirlenecektir.

2.6. Mikrogravite Uygulaması

Mikrogravite uygulaması ile,

- Varsa boşlukların tespiti ve boyutlandırılması,

belirlenecektir.

2.7. Mikrotremor Uygulaması

Mikrotremor uygulaması ile,

- Yer-yapı uyumu,
- Yer hakim titreşim periyodu ve sismik büyütme değeri,
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007)'e göre spektrum karakteristik periyotları,

belirlenecektir.



2.8. Kuyu ve Galeri İçi Jeofizik Uygulamalar

Kuyu ve galeri içi uygulamalar ile,

- Kuyular arasındaki jeolojik korelasyon,
- Gözenekli ve geçirgen seviyeler,
- Yöntem içeriğine göre tasarımda kullanılacak parametreler,

belirlenecektir.

3. JEOFİZİK TABANLI GEOTEKNİK DEĞERLENDİRMELER VE ANALİZLER

3.1. Zemin Fiziksel ve Dinamik-Elastik Mühendislik Özelliklerinin Belirlenmesi

Sağlam kayacın üzerini örten ve zemin özelliği kazanmış seviyelerin dağılım ve kalınlıkları, bu seviyelerin permeabilite ve mukavemet özellikleri, dinamik-elastik karakteristikleri, su içeriği, yoğunluk vb özellikleri belirlenmelidir.

3.2. Kayaların Mekanik ve Dinamik-Elastik Mühendislik Özelliklerinin Belirlenmesi

Jeofizik parametrelere dayalı olarak ulusal/uluslar arası bağıntı ve çizelgeler yardımıyla kaya kalitesi, mekanik özellikleri, dayanım değerleri, dinamik-elastik karakteristikleri hesaplanmalıdır. Varsa boşluklar tespit edilmeli ve boyutlandırılmalıdır.

3.3. Kaya – Yapı İlişkisinin İrdelenmesi

Projelendirilmesi planlanan mühendislik yapısı göz önüne alınarak kaya biriminin her derinliğe karşılık gelen mühendislik parametreleri hesaplanmalıdır. Tüm çalışma sonuçlarına göre geometriler, derinlik, açı ve yükseklik ile açıklık önerileri getirilmelidir.

3.4. Zemin ve Kaya Türlerinin Değerlendirilmesi

3.4.1. Ayrışmış Zemin Türlerinin Sınıflandırılması

Proje alanında zemin özelliği kazanmış seviyeler TS 1500 standartına göre sınıflandırılmalıdır.

3.4.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması



Kaya birimin tabaka doğrultusu, eğimi ile eklem – eklem takımı ölçümleri yapılmalı, ayrışma derecesi ve kırıklı çatlaklı kısımların belirlenmesi, ayrışmış kısmın niteliği ve kalınlığı ile örtü kalınlığının tespiti amacıyla ilgili jeofizik yöntemler kullanılmalıdır.

3.5. Boşlukların Değerlendirilmesi

Proje alanında olası boşluklar uygun jeofizik yöntemler ile tespit edilmeli, boyutlandırılmalı ve kaya oyma yapının projelendirmesinde oluşturabileceği risklere karşı ıslah önerileri getirilmelidir.

3.6. Yapı Yeri Olarak Seçilebilecek Birimlerin Değerlendirilmesi

Kaya oyma yapısının projelendirileceği birimin uygunluk durumu belirlenmeli ve gerekiyorsa ilgili önlemler ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır.

3.7. Şev Stabilite Analizi ve Değerlendirilmesi

Uzun ve kısa döneme ilişkin kaya ve zemin şev stabilite analizleri yapılmalıdır. Analizler yapılırken hem statik koşullar hem de olası dinamik yükler (deprem vb) dikkate alınarak, statik ve dinamik olmak üzere iki ayrı analiz yapılmalıdır. Çıkan sonuçlara göre gerekli önlemler ayrıntılı bir şekilde anlatılmalıdır. Dinamik analiz yapılırken, yapıya gelecek proje ivmesi (en büyük yatay ivme değeri), ivme uzaklık-azalış ilişkileri yardımıyla belirlenmelidir.

3.8. Tahkimatlar ve Değerlendirilmesi

Yeni projelendirilecek ya da mevcut kaya oyma yapının, özellikle üst örtü yükü gerekçesiyle tahkimat gerekli kısımları tespit edilerek ilgili önlemler ayrıntılı bir şekilde anlatılmalıdır.

3.9. Kazı Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Alternatifli Olarak Değerlendirilmesi

Kazı sırasında oluşacak şevlerde alınması gerekebilecek önlemler (geçici veya kalıcı destek sistemleri vb), çevrede varsa mevcut her tür yapının kazıya etkisi, varsa yeraltısuyunun varlığı ve tahkimat üzerindeki etkileri ile olabilecek sürşarj (örtü) yükleri de dikkate alınarak alternatifli olarak belirlenmelidir.

3.10. Doğal Afet Risklerinin Değerlendirilmesi



Yapının projelendirileceği alanın deprem risk analizi yapılmalı ve sonuçları değerlendirilmelidir.

3.11. Jeomedikal Riskler Yönünden Değerlendirmeler

Projelendirilecek yapının olduğu alan jeomedikal yönden değerlendirilmelidir. Özellikle ignimbritler içerisinde yer alması halinde; pomza tozları ve eriyonit minerali varlığı belirlenmeli, tozuma değerlendirmesi yapılmalı ve alınması gereken önlemlere değinilmelidir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç ve Öneriler kısmında; rapor içerisinde yapılan hesap ve değerlendirmeler, aşağıdaki hususları içerecek şekilde özet olarak sunulmalıdır.

- Proje alanındaki yerel zemin koşullarının tanımı,
- Önerilen tasarım parametreleri, yapı derinliği, yönlenme, geometri ve derinlik seçimi, rijitlik önerisi, oyma tipi, kesiti ve boyunun irdelenmesi ve seçimi ile projesinin hesap ve tasarımına imkan verecek öneri ve sayısal değerler,
- Kazılar ve sonrası imalatlar esnasında ortaya çıkabilecek sorunlar ve ekonomik/güvenilir çözüm önerileri,
- İyileştirme ve tahkimat gerekiyorsa önerilen yöntem/yöntemler ile ilgili açıklamalar,
- Yüzey ve çevre drenajı ile temel seviyesinde yüzey ve yeraltısuyu etkilerine karşı alınması gereken tedbirler,
- Yapının projelendirileceği birimin dinamik-elastik mühendislik özellikleri,

5. YARARLANILAN KAYNAKLAR

SİCİL DURUM BELGESİ

6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve 4958 sayılı Mühendislik ve Mimarlık Hakkında Kanun ve ilgili diğer mevzuat hükümlerince “kaya oyma yapısı tasarımında jeofizik etüt raporunu” hazırlayan mühendisin mesleki faaliyetini sürdürdüğünü gösteren jeofizik mühendislik hizmetleriyle ilgili meslek odasından, bulunduğu yılda alınmış tescil belgesinin olması zorunludur. Ayrıca aynı mevzuatlar gereğince; üretilen mühendislik ürününü Oda kayıt siciline işletilmesi ve mesleki denetimden geçirilmesi amacıyla ilgili odasından ürettiği mühendislik ürününe ait “Sicil Durum Belgesi” alınması gerekmektedir.

