

## YÖNETMELİK

Çevre ve Şehircilik Bakanlığında:

**KAYADAN OYMA YAPILARIN TASARIM, HESAP VE  
YAPIM ESASLARINA DAİR YÖNETMELİK  
BİRİNCİ BÖLÜM**

**Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar**

**Amaç**

**MADDE 1 –** (1) Bu Yönetmeliğin amacı; doğal kayaların oyulması suretiyle teşkil edilecek yapıların, yeterli bir güvenlikle tasarımına ve yapımına ilişkin yöntem, kural ve koşullara dair usul ve esasları düzenlemektir.

**Kapsam**

**MADDE 2 –** (1) Bu Yönetmelik hükümleri, tüm kayaç türlerinde inşa edilecek kayadan oyma yapılar ile taşıyıcı formu değiştirilecek veya performansı değerlendirilip güçlendirilecek mevcut kayadan oyma yapılar için uygulanır.

(2) Bu Yönetmelik hükümleri, kayadan oyma yaşam alanları ve kayadan oyma depolar ile sınırlıdır. Doğal kayaların oyulması suretiyle inşa edilecek askeri tesis, nükleer santral, gaz depolama tesisleri ve benzeri ile eğitim ve sağlık yapıları gibi gerek kullanım amacı, gerekse yapım tekniği yönünden özellik arz eden yapılar bu Yönetmeliğin kapsamı dışındadır.

(3) Bu Yönetmeliğin kapsamı dışındaki kayadan oyma yapılarda uygulanacak koşul ve kurallar, ilgili idareler tarafından ulusal ve uluslararası standartlar göz önünde tutularak saptanır.

**Dayanak**

**MADDE 3 –** (1) Bu Yönetmelik, 29/6/2011 tarihli ve 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 2 nci ve 33 üncü maddelerine dayanılarak hazırlanmıştır.

**Tanımlar**

**MADDE 4 –** (1) Bu Yönetmelikte geçen;

- a) Bakanlık: Çevre ve Şehircilik Bakanlığını,
- b) Depo amaçlı kayadan oyma yapılar: Tohum, yaş sebze ve meyve ve benzeri depoları ile çok amaçlı depoları,
- c) Duvar: Kaya kütesinden kazılmak suretiyle elde edilmiş olan ve ana kütle ile yatayda en az bir yönde bağlantısı bulunacak şekilde süreklilik arz eden taşıyıcı elemanı,
- ç) Hafriyat: Doğal kayaların oyulması suretiyle teşkil edilecek yeraltı yapılarında kazı sonucunda çıkan malzemeyi,
- d) Kaya kütle etüdü: Kayadan oyma yapıların yapılacağı alanda yer alan kayaçların kaya kütle parametrelerinin belirlenmesi için gerekli analiz ve araştırmaları içeren etüdü,
- e) Kaya kolon: Kaya kütesinden kazılmak suretiyle elde edilmiş olan ve ana kütle ile yatayda bağlantısı bulunmayan taşıyıcı elemanı,
- f) Kayadan oyma yapı: Kaya kütesinin oyulması suretiyle teşkil edilen ve ek yapı sistemine ihtiyaç duymadan kendi kendini taşıma kapasitesine sahip olan yapıları,
- g) Örtü kalınlığı: Kayadan oyma yapının üzerinde bulunan kaya ve toprak katmanlarının tümünü,
- ğ) Sağlam kaya: Bu Yönetmelikte bahsi geçen uygulama projeleri için seçilen kaya kütesi sınıflama sisteminde tanımlanan kaya sınıfını ve/veya tek eksenli basınç dayanımı ( $\sigma_c$ ) >50 MPa olan kayaları,
- h) Tıbbi jeolojik rapor: Kayaç içerisinde yer alan, insan sağlığına zararlı mineral ve uçucu organik maddelerin analizini içeren raporu,
- ı) Yaşam alanı amaçlı kayadan oyma yapılar: Konut, otel, müze, lokanta, market, dükkân, atölye, ofis, ibadethane, çok amaçlı salon (düğün, nişan, kongre ve kültür merkezi, toplantı salonu, müzikhöl ve benzeri) gibi yapıları,
- i) Zayıf kaya: Bu Yönetmelikte bahsi geçen uygulama projeleri için seçilen kaya kütesi sınıflama sisteminde tanımlanan kaya sınıfını ve/veya tek eksenli basınç dayanımı ( $\sigma_c$ ) <5 MPa olan kayaları, ifade eder.

**İKİNCİ BÖLÜM**

**Kayadan Oyma Yapılar İle İlgili Genel Esaslar**

**Genel esaslar**

**MADDE 5 –** (1) Kayadan oyma yapılar, statik/dinamik yükler altında yapısal hasar görmeyecek ve ilave bir yapısal sisteme gerek olmaksızın stabilitesini koruyacak şekilde tasarlanırlar. Kayadan oyma yapıların tasarımı; orta şiddetli depremlerde can güvenliğini sağlama, yüksek şiddetli depremlerde ise göçük oluşmama ilkesine dayanır.

(2) Üçüncü Bölüme göre belirlenen Jeolojik Dayanım İndeksi değerinin 60'dan düşük olduğu (GSI<60)

yerlerde, kayadan oyma yapı yapılamaz.

(3) Kayadan oyma yapıların proje ve tasarımı; jeoloji, jeofizik, sondaj, arazi ve laboratuvar çalışmalarını içeren kaya kütle etüdü, kayadan oyma yapı tasarım ve analizi ile gerekmesi durumunda güçlendirme olmak üzere üç aşamadan oluşur.

(4) Kazı yöntemi, statik proje sonucuna göre belirlenen kesitlere, mimari projeye, imar durumuna, doğrultuya ve yüksekliğe göre makine ve/veya el ile yapılacak şekilde belirlenir.

(5) Kayadan oyma yapıların yapılacağı alanın; imar durumu veya kadastr haritası/kadastr paftası ve mülkiyet sınırlarını gösteren imar durum belgesi temin edilir.

(6) Kayadan oyma yapıların dış cephelerinde yöreye özgü yerel malzemeler kullanılarak çevre ile uyumlu olacak şekilde doğal görünüm korunur.

(7) Kayadan oyma yapıların duvar, kaya kolon, tavan ve tabanları taşıyıcılık açısından bir zorunluluk bulunmuyorsa doğal yapılaşmayı korumak amacıyla kaya olarak bırakılır.

(8) Islak mekânların döşeme, duvar ve kaya kolonları ile diğer mahallerin döşemeleri, kullanım amaçlarına uygun olarak ve doğal görünümü bozmayacak şekilde doğal veya yapay taş, ahşap ve benzeri uygun malzemeler ile kaplanabilir.

(9) Kayadan oyma yapı imalatı sonucunda ortaya çıkacak hafriyatın depolanmasında, 18/3/2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe konulan Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uyulur.

(10) Kayadan oyma yapılar:

a) İş sağlığı ve güvenliği hususunda 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu Kanuna dayanılarak çıkarılan alt düzenleme hükümlerine,

b) İnşası süresince yapılacak denetimlerinde; 29/6/2001 tarihli ve 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun ve 3/5/1985 tarihli ve 3194 sayılı İmar Kanunu ile bu Kanunlara dayanılarak çıkarılan alt düzenleme hükümlerine,

c) Yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni işlemlerinde 3194 sayılı Kanun ile bu Kanuna dayanılarak çıkarılan alt düzenleme hükümlerine,

ç) 21/7/1983 tarihli ve 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamına giren alanlarda anılan Kanun hükümlerine, diğer koruma statüsüne sahip alanlarda ise ilgili Kurumların belirleyeceği usul ve esaslara,

d) Kullanılan teknik ve malzeme ile işçilik koşulları ve diğer hususlar bakımından ilgili standartlar ve mevzuata,

tâbidir.

(11) Ruhsat alınmak suretiyle; yeni inşa edilen veya taşıyıcı formu değiştirilen veya performansı değerlendirilip güçlendirilen kayadan oyma yapılarda; yapı kullanma iznini müteakip bir yıl sonra ve onu takip eden en fazla üç yıl aralıklarla; yapının boyutlarında veya hacminde değişiklik oluşturacak herhangi bir tadilat yapıp yapılmadığı ve yeni kırık, çatlak, süreksizlik ve benzeri durumların oluşup oluşmadığı, yapı ruhsatını düzenlemeye yetkili idare tarafından denetlenir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### Kaya Parametrelerinin Belirlenmesi

#### Arazi incelemeleri

**MADDE 6** – (1) Kayadan oyma yapıların inşa edileceği alanın ve komşu parsellerin yer altındaki ve yüzeyindeki mevcut yapılaşmalar tespit edilir.

(2) Kayadan oyma yapıların kullanım alanları, giriş tüneli ve bacaların konumları mahallinde inceleme yapılmak suretiyle önceden belirlenir.

(3) Arazi incelemelerine başlanılmadan önce, proje sahasının ve çevresinin topoğrafik, hidrolojik, jeolojik, hidrojeolojik, jeofizik ve geoteknik özellikleri ile ilgili varsa daha önce yapılmış çalışmalar ile alanın jeomorfolojisi, bitki örtüsü ve yol durumu ve mevcut kayaçların özelliklerine ilişkin bilgiler temin edilir.

(4) Proje sahasındaki ve çevresindeki bölgenin hangi kayaç grubuna (magmatik, metamorfik veya tortul) ait birimleri ihtiva ettiği 1/25000 ölçekli genel jeoloji haritalarından tespit edilir.

(5) Bölgenin genel jeolojik birimleri tespit edildikten sonra, kayadan oyma yapının inşa edileceği alana ait 1/5000 veya 1/1000 ölçekli haritalar üretilir. Bu haritalarda sahanın jeolojik unsurlarının tümü gösterilir ve sahanın jeomorfolojik, jeodinamik ve hidrojeolojik durumları ile sahadaki kayaçların fiziksel ve mekanik özellikleri ortaya konulur.

(6) Proje sahasındaki kayaçların fiziksel ve mekanik özelliklerinin tek bir haritada gösterilememesi halinde birden fazla harita yapılır, kesitler ve blok diyagramlar hazırlanır.

#### Yeraltı araştırmaları

**MADDE 7** – (1) Kayadan oyma yapı için gerçekleştirilecek yeraltı araştırmaları; kayadan oyma yapının tamamını, giriş tünelini ve baca kısımlarını kapsar. Araştırma sürecinde izlenecek adımlar; arazide yapılacak mühendislik jeolojisi haritası, sondajlar, arazi ve laboratuvar deneyleri ile gerekli durumlarda jeofizik çalışmalarıdır.

(2) Sondaj çalışmaları kayadan oyma yapıların inşa edileceği en alt seviyeyi en az 5 m geçecek şekilde

gerçekleştirilir ve hazırlanan sondaj logları jeolojik birimlerin düşey değişimlerini gösterir.

(3) Kayaçların litolojik ve yapısal özelliklerini belirlemek için açılan sondajlar, yatay, düşey veya eğik olarak yapılabilir. Bu kapsamda açılan sondaj kuyusunun karotiyer çapı 47,6 mm'den az olamaz. Sondaj sayısı, kayadan oyma yapının formu göz önünde bulundurularak projeyi temsil edecek şekilde planlanır. Kayadan oyma yapının izdüşüm alanına göre minimum sondaj sayısını gösteren tablo Ek-1 'de yer almakta olup, değişen jeolojik koşullara göre sondaj sayıları artırılabilir.

(4) Yapılan sondajlar sonucunda hazırlanan sondaj (kuyu) logları kaya sınıflama sistemini tanımlamada kullanılacak yeterli bilgiyi içerir.

(5) Elde edilen bilgilerin doğruluğunun kontrol edilmesi gerektiğinde uygun yerlerde araştırma kuyusu ve yarmalar açılarak; ayrışma derinliği, bitkisel toprak kalınlığı saptanır.

(6) Sahadaki yapay ve doğal boşlukların durumu, yeraltı suyu, ayrışma ve ana kaya derinliği hakkında bilgi literatürde ve standartlarda yer alan yöntemler kullanılarak belirlenir.

(7) Kaya tipleri ve yapısı, süreksizlik durumları, ayrışma durumu ve derinliği, heyelanlar, doğal zemin ve varsa dolgu malzemesinin kalınlığı ve özellikleri, hidrojeolojik durum gibi özellikler elde edilerek bu veriler bütünlüğünde jeolojik özelliklerin kayadan oyma yapının yapılması için uygun olup olmadığı ile ilgili ön değerlendirme yapılır.

#### **Kayaçların özelliklerinin belirlenmesi**

**MADDE 8** – (1) Kayaçların özelliklerinin tespiti ile ilgili araştırmalarda öncelikle; kayaç tipi ve koşulları, süreksizlik özellikleri, zayıflık zonlarının konumu ve yönelimi, ayrışma derinliği, yeraltı su durumu ve kayaçların permeabilite özellikleri tespit edilir.

(2) Bu özelliklerin belirlenmesinden sonra kaya dayanımı, kayanın deformasyon özellikleri, kayanın ve yer altı suyunun kimyasal özellikleri tespit edilir.

(3) Kayaçların sülfat içeriği, pH değerleri, sülfürik asit ve sülfür minerallerinin tespiti yapılır. Sülfür minerallerinin mevcut olması durumunda alınması gereken tedbirler belirlenir.

(4) Süreksizlik yüzeyleri arasındaki dolgu malzemesinin mineralojik analizleri yapılır ve varsa şişebilen minerallerin şişme potansiyelini ortaya koyacak deneyler yapılır.

#### **Laboratuvar deneyleri ve kaya kütle sınıflaması**

**MADDE 9** – (1) Kayaların, su muhtevası, yoğunluk, birim hacim ağırlık, boşluk oranı, ağırlıkça ve hacimce su emme gibi fiziksel özellikleri ile mekanik özellikleri (tek eksenli basınç dayanımı, üç eksenli basınç dayanımı ve benzeri) arazi çalışmalarından elde edilen numuneler üzerinde laboratuvar ortamında ilgili deneyler yapılarak tespit edilir.

(2) Kayaçların kurumaya ve ıslanmaya maruz kalması durumunda parçalanma ve zayıflamaya karşı göstereceği direnç belirlenir.

(3) Kayaçların dayanımlarına göre sınıflandırılması için gerekli deneyler; öncelikle ilgili standartlara, yoksa literatürde yer alan genel kabul görmüş yöntemlere uygun olarak yapılır.

(4) Kayadan oyma yapıların tasarımı için kaya kütle tanımlama çalışması yapılır. Kaya Kütle Değerlendirmesi (RMR), Kaya Kütle Kalitesi (Q) ve Jeolojik Dayanım İndeksi (GSI) kaya kütle sınıflama sistemleri veya literatürde genel kabul görmüş amaca uygun farklı kaya kütle sınıflandırma sistemleri kullanılır.

#### **Kaya kütle etüdü düzenleme esasları**

**MADDE 10** – (1) Kayadan oyma yapılar için gerekli araştırma ihtiyacı ve kapsamı; tasarımın boyutu, jeolojik yapının karmaşıklığı ve jeolojik model içerisindeki belirsizlikler gözönünde bulundurularak projeden sorumlu mühendis tarafından belirlenir.

(2) Kayadan oyma yapılar tasarlanmadan önce kaya kütle etüdü düzenlenir. Yapı alanında yüzeylenen kayaçların incelenmesi sonucunda insan sağlığını tehdit eden mineralojik bileşimlere rastlanması durumunda tıbbi jeolojik rapor hazırlanır.

(3) Kaya kütle etüdünde; sondaj ve varsa jeofizik ölçüm yerleri harita üzerinde gösterilir; boyut, şekil, yönelim (doğrultu), kaya destekleme özellikleri belirlenir; herhangi bir jeolojik tehlike (kaya düşmesi, kaya kayması ve benzeri) olasılığına karşı mühendislik verileri temin edilir.

(4) Kaya kütle etüdü; yapılan arazi gözlemlerini, açılan sondaj/araştırma çukurlarına ve varsa jeofizik çalışmalara ait verileri, arazi ve laboratuvar deneylerinin prosedürleri ile sonuçlarını içerir.

(5) Kaya kütle etüdünde, toplanan tüm veriler değerlendirilerek Jeolojik Dayanım İndeksi (GSI) değeri tespit edilir ve projenin uygulanıp uygulanamayacağına dair hüküm belirtilir.

(6) Bu Yönetmelik kapsamındaki kaya kütle etüdü; 3/7/2017 tarihli ve 30113 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinin zemin ve temel etüt raporuna ilişkin maddelerinde adı geçen disiplinlere mensup mühendislerce, mühendislik hizmetleri esaslarına uygun olarak hazırlanır.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **Tasarım ve Projeler**

#### **Tasarım esasları**

**MADDE 11** – (1) Kayadan oyma yapıların kat adedi, kat yükseklikleri, mekânların hacim ve boyutları, kemer ve tonozların açıklık ve yükseklikleri, duvar ve kaya kolon gibi taşıyıcı elemanların kesit ve ebatları, üst üste gelen iki hacim arasındaki en az kaya (döşeme) kalınlığı; kaya kütle etüdüne, statik analiz ve hesaplara ve yapının kullanım amacına göre belirlenir.

(2) Kayadan oyma yapının birden çok katlı olması halinde düşey taşıyıcı elemanlar planda üst üste gelecek şekilde Ek-2’de örneklendirildiği gibi tasarlanır.

(3) Çok katlı kayadan oyma yapılarda düşey taşıyıcı elemanların Ek-3’te gösterildiği gibi planda üst üste çakışmaması durumunda, sürekliliği sağlanamayan yapı elemanı etkilerinin güvenle aktarılabilmesini sağlayacak önlemler alınır ve hesapla gösterilir.

(4) Kayadan oyma yapıların dış mekâna cephesi olmayan hacimlerinde havalandırmayı sağlayacak bacalar bölgenin doğal yapısını bozmayacak şekilde gruplandırılarak yerleştirilir ve mümkün olan en az sayıda tutulur. Bacalara yabancı maddelerin dışarıdan girişini engelleyecek sistemler oluşturulur. Su baskını tehlikesini önlemek için yeraltı yapısının girişlerinde ve baca çıkışlarında gerekli önlemler alınır.

(5) Çok katlı inşa edilmesi planlanan kayadan oyma yapılarda, önce üst kat daha sonra alt kat kazısı yapılır.

(6) Kayadan oyma yapılar için örtü kaya kalınlığı; kayadan oyma yapının tavanında oluşan normal gerilmelerin yan duvarlara aktarılmasını sağlayacak ve kendi kendini taşıyabilecek kalınlıkta tasarlanır.

(7) Depo amaçlı kayadan oyma yapıların tavanı kemer şeklinde açılır, köşeli boşluklardan kaçınılır.

(8) Kayadan oyma yapılarda, yapının doğal görünümünü bozmamak ve esas işlevini aksatmamak kaydıyla; duş, wc, giyinme-soyunma odası, bekçi odası gibi ihtiyaç duyulan yığma, ahşap, pvc ve benzeri eklentilere izin verilir.

(9) Yapılacak kayadan oyma yapıya ait analizler sonucunda belirlenen duvar kalınlığına göre, kayadan oyma yapıların yer altında komşu parsel ile arasındaki yatay mesafe, en az duvar kalınlığının bir buçuk katı olarak belirlenir. Bırakılması gereken minimum yatay mesafe 3 metreden az olamaz.

#### **Yapısal esaslar**

**MADDE 12** – (1) Depo amaçlı kayadan oyma yapıların yapısal esasları şunlardır:

a) Depo amaçlı kayadan oyma yapılar için minimum örtü kaya kalınlığı kayadan oyma yapı genişliğinin (açıklığın) yarısından az olamaz. Zayıf kayada ise minimum örtü kaya kalınlığının en az 5 metre olması gerekir.

b) Depo amaçlı kayadan oyma yapılarda kemer yükseklikleri Ek-4’te gösterildiği üzere; örtü kalınlığının 30 m’ye kadar olduğu kısımlarda açıklığın en az 1/7 oranında, örtü kalınlığının 30 m ve üzeri olduğu kısımlarda açıklığın en az 1/5’i oranında kazılır.

c) Depo amaçlı kayadan oyma yapılarıdaki localar arasında bırakılan duvarların kalınlığı, öncelikle kaya kalitesine, süreksizliklerin yönelimine, kayadan oyma yapının genişliğine, yüksekliğine ve duvarlar arasında oluşturulan açıklıklara bağlı olarak belirlenir. Localar arasında bırakılacak en düşük duvar kalınlığı toplam örtü kalınlığına ve kaya türüne göre ilişkilendirilerek Ek-5’teki tabloya uygun olacak şekilde tasarlanır.

ç) Zayıf kayalarda açılacak kayadan oyma yapılar en fazla iki kat olacak şekilde tasarlanır. Katlar arasında en az 10 m döşeme kalınlığı bırakılır.

d) Zayıf kayalar dışındaki kayalarda, Ek-2’de örneklendirildiği üzere katlar arası mesafe (döşeme kalınlığı), en büyük açıklıktan ya da birbirine düşeyde komşu kayadan oyma yapıların yüksekliklerinden daha az olamaz.

e) Zayıf kayalarda 100 m örtü kalınlığından daha fazla derinlikte kayadan oyma yapı açılmaz.

(2) Yaşam alanı amaçlı kayadan oyma yapıların yapısal esasları şunlardır:

a) Ek-6’da görüleceği üzere kayadan oyma yaşam alanlarında dikdörtgen kesitli kaya kolonların en küçük boyutu 40 cm’den ve enkesit alanı 2000 cm<sup>2</sup>’den daha az olamaz. Dairesel kaya kolonların çapı en az 50 cm olacak şekilde tasarlanır.

b) Kayadan oyma yaşam alanlarında duvar kalınlığı en az 50 cm olarak Ek-7’deki gibi düzenlenir.

c) Kayadan oyma yaşam alanlarında döşeme kalınlığı 50 cm’den az olmayacak şekilde tasarlanır ve analiz ile yeterli olduğu gösterilir.

#### **Taşıyıcı sistemin analizi ve hesap kuralları**

**MADDE 13** – (1) Üçüncü Bölümde yer alan kaya kütle etüdünde belirlenen tek eksenli basınç dayanımı ( $\sigma_c$ ), tek eksenli çekme dayanımı ( $\sigma_t$ ), elastisite modülü (E), eğilme dayanımı ( $\sigma_a$ ), kohezyon (c), içsel sürtünme açısı ( $\phi$ ), poisson oranı ( $\nu$ ) ve fiziksel parametreleri metamorfik, sedimanter ve magmatik kayalar için Ek-8’de verilen katsayılar ile çarpılarak kaya kütle özelliklerine dönüştürülür.

(2) Kayadan oyma yapıların tasarımında amaç, kaya dayanımının aşılmaması ve kayada meydana gelen yer değiştirmelerin izin verilebilir sınırlar altında kalmasının sağlanmasıdır. Kayadan oyma yapı tasarımında aşağıdaki genel ilkelere uyulur:

a) Deprem yükleri ile düşey yüklerin ortak etkileri altında kaya bünyesinde ve diğer elemanlarında oluşacak iç kuvvet, yer değiştirme ve şekil değiştirmeler hesaplanır.

b) Kayadan oyma yapının açılacağı alanın sayısal modellemeleri kaya kütle özelliklerine ait parametreler kullanılarak yapılır.

(3) Kayadan oyma yapılarda kaya kolonların bulunması tercih edilmemekle birlikte, zorunlu hallerde kaya

kolonların oluşturulmasına, gerekli analizlerin yapılması durumunda izin verilir. Analizlerde narinlik etkisi göz önünde bulundurulur. Gerilme analizi yapılırken duvardaki kapı, pencere ve benzeri boşluk enkesitleri kadar azaltılmış duvar enkesit alanı kullanılır.

(4) Yapı enkesitinde oluşması muhtemel ovalleşme şeklindeki deformasyonların değerlendirilmesi için kaya ortamı, ayrık analiz yöntemleri (sonlu elemanlar veya sonlu farklar) ile analiz edilecek şekilde iki veya üç boyutlu olarak modellenilecek ve gerilme analizi yapılabilmesine olanak sağlayan zemin bünye modelleri kullanılır. Sonlu kaya modelinin dış çevresi boyunca, uygun olarak seçilmiş geçirgen sınırlar kullanılır. Geçirgen sınırların kazılacak kısımlara yatay uzaklığı, her iki doğrultuda ve her iki tarafta ayrı ayrı olmak üzere, kazı genişliğinin iki katından daha az olmaz. Kaya ortamının davranışı, deneysel verilerle uyumlu modeller kullanılarak göz önüne alınır.

(5) Kayadan oyma yapıların tasarımı 50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyine karşılık gelen en büyük yer ivmesi (PGA) dikkate alınarak yapılır. Yapının açılacağı kayanın jeolojik dayanım indeksi (GSI) değerinin 70'ten fazla olması halinde, PGA değeri 0.10g'den az olan alanlarda; deprem etkisinin olmadığı kabul edilebilir.

(6) Gerilme analizlerinde güvenlik katsayısı statik durumda 1.50, depremlili durumda 1.30 olarak alınır.

(7) Kayadan oyma yapılara etki edebilecek diğer yükler TS 498 Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değeri standardında belirtilen şekilde alınır.

### **Güçlendirme**

**MADDE 14 – (1)** Kaya kütle etüdünde öngörülmeleyen ancak yapım aşamasında tespit edilebilen veya mevcut yapıda zamanla meydana gelen veya mevcut yapıların performansının değerlendirilmesi neticesi belirlenebilen ve yapının kullanımı süresince can ve mal güvenliğini tehdit eder nitelikte olması muhtemel yapısal bozuklukların giderilmesi için güçlendirme yapılır. Güçlendirme imalatları doğal özellikleri ve görünümü bozmayacak şekilde tasarlanacak ve yapılır.

(2) Güçlendirme imalatları; kaya saplaması, püskürtme beton, mevcut kayadan kesilerek elde edilecek bloklar, mevcut kazı artığından bağlayıcı harç ile oluşturulacak bloklar ve ahşap veya çelik esaslı çerçeveler ile yapılır.

(3) Kaya saplamaları süreksizlik içeren bölgelerde tavan ve duvar güçlendirmesi için kullanılır.

(4) Püskürtme beton uygulamasında en az C20 beton sınıfı kullanılır.

(5) Mevcut kayadan kesilerek elde edilecek veya kazı artığından oluşturulacak bloklarla örülecek duvarlarda bağlayıcı harçta NHL 3,5 hidrolik kireç sınıfı kullanılır.

(6) Tavan veya katlar arası döşemelerin taşıma gücünü arttırmak amacıyla, doğal kayaç türü ile yapılan kemer veya tonoz elemanlar, ahşap veya çelik çerçeveler kullanılır.

(7) Kaya kolonların ve duvarların taşıma gücü veya kesit alanı artırılırken, doğal kayaç türü ile yapılacak olan sargının veya ilave duvarın narinlik kontrolü yapılır.

(8) Taşıma gücü veya kesit alanı artırılan yapı elemanı bu Bölümde belirtilen kesit boyutlarından az olamaz.

(9) Sargı veya ilave duvar, Ek-9'da gösterilen formül ile hesaplanan kesit alanından az olmamak koşulu ile en az 20 cm kalınlığında olmalıdır.

(10) Yapılan sargı veya ilave duvar, en az iki yüzeyi kaplamalıdır.

(11) Sargının veya ilave duvarın mevcut yapı elemanı yüzeyiyle tam teması için ara yüzey hidrolik kireç harcı ile doldurulur.

(12) İhtiyaç duyulması halinde bu maddede anılanların dışında literatürde kabul gören güçlendirme yöntemleri kullanılır.

### **Mimari proje**

**MADDE 15 – (1)** Vaziyet planı, kat planları, en az iki adet kesit ve yeterli sayıda görünüş, gerektiğinde sistem kesitleri ve nokta detaylarını içeren projeler ve yangın tahliye projeleri ile yerleşme ve yapının özelliğine göre yapı ruhsatını düzenlemeye yetkili idarece istenecek peyzaj projelerinden meydana gelen mimari projeler, mimarlarca hazırlanır ve bu projelere uygun olarak gerekli imalatlar yapılır.

(2) Mimari uygulama projesinde:

a) İmar durumu veya kadastro bilgisi, yön bilgisi, arsa sınırları, parsel numarası, yollar ve kotlar belirtilir.

b) Vaziyet planı 1/200 ölçeğinde çizilir. Yön, arsa sınırları, girişler, yollar, kotlar, mevcut yapılaşma, havalandırma bacaları, yapının yatay izdüşümünde kapladığı alan ile yapının toplam inşaat alanı ve parsel içinde kazı artığının depolanması öngörülüyorsa depolama alanları belirtilir. Ayrıca tüm kademelendirmeler ile kayanın yüksekliğini, sağlam kaya tabakasının ve toprak örtüsünün kalınlıklarını gösteren 1/200 ölçeğinde kesit ile desteklenir.

c) Projeler ve kat planları 1/50 ölçeğinde çizilir. Kayadan oyma yapılarda giriş, mekân boyutları, havalandırma bacaları, kaya kolon ve duvar ebatları ile komşu parsellere olan mesafeler belirtilir, detaylı ölçülendirme yapılır. Her bir mekân numaralandırılır. Kayadan oyma yapılarda bulunan bütün hacimlerin planları çizilir. Proje ve kat planlarında, mahal numaraları, mahal isimleri, ölçülendirme, pencere-kapı açılış yönleri, merdiven çıkış yönleri, kotlar ve malzeme açılımları ve kesit yerleri belirtilir.

ç) Kesitler 1/50 ölçekte ve en az iki aks olacak şekilde çizilir. Kesitlerde galeri, loca, kaya kolon ve duvar boyutları ve üst üste gelen hacimler arasındaki döşeme kalınlıkları belirtilir. Kesitlerden en az bir tanesi havalandırma

bacalarından ve girişten geçmeli, planlara uygun olarak mahal numaraları ve isimleri belirtmeli, duvar, kaya kolon ve döşeme malzeme açılımları gösterilir.

d) Görünüşler kayadan oyma yapının dış mekânla ilişkisi olan bütün cephelerini içerir ve 1/50 ölçekli olarak çizilir.

e) Detay paftaları 1/20 ölçekli olarak çizilir ve projeye eklenir. Detayların alındığı noktalar, plan ve/veya kesit üzerinde belirtilir.

f) Mahal listesi hazırlanır ve projeye birlikte teslim edilir.

#### **Yapı aplikasyon projesi**

**MADDE 16** – (1) Parsele ait aplikasyon krokisine dayanılarak ve vaziyet planına göre yapının araziye aplikasyonunu sağlamak amacıyla, projesinde belirlenen yapı yaklaşma mesafelerinin, yapı projelerine göre köşe koordinatlarının ve röper noktalarının ülke koordinat sistemine uygun gösterildiği yapı aplikasyon projesi harita mühendislerince hazırlanır ve bu projelere uygun olarak gerekli imalatlar yapılır.

#### **Statik proje**

**MADDE 17** – (1) Mimari projeye ve kaya kütle etüdü raporuna uygun olarak hazırlanan, yapının taşıyıcı sisteminin analiz ve hesapları ile kat planlarını, bunların kesitlerini ve detaylarını gösteren statik proje inşaat mühendislerince hazırlanır ve bu projelere uygun olarak gerekli imalatlar yapılır.

#### **Mekanik tesisat projesi**

**MADDE 18** – (1) Kayadan oyma yapılarında gerekmesi halinde yapının nitelik, kullanılma amacı, yapı hacmi, yaşayacak ve çalışan kişi sayısı, depolanan ürünün ve malzemenin cinsi gibi ölçütler göz önünde bulundurularak, ihtiyaç duyulan mekanik ve yangın tesisatı projesi makine mühendislerince hazırlanır ve bu projelere uygun olarak gerekli imalatlar yapılır.

(2) Yapılacak proje ve imalatlar, ilgili standart ve yürürlükteki mevzuata tâbidir.

(3) Atık suların ve zeminde toplanması muhtemel yeraltı veya yağmur suları ile drenaj sularının bir toplama havuzuna yönlendirilmesi ve kayadan oyma yapı alanı dışına çıkarılmak suretiyle tahliye edilmesi esastır.

#### **Elektrik tesisat projesi**

**MADDE 19** – (1) Kayadan oyma yapılarında; kayadan oyma yapının nitelik, kullanılma amacı, yapı hacmi, yaşayan ve çalışan kişi sayısı, ihtiyaç duyulan güç gibi ölçütler göz önünde bulundurularak, kuvvetli ve zayıf akıma ilişkin elektrik tesisatı ile yangın tesisatı projesi elektrik mühendisleri veya elektrik-elektronik mühendislerince hazırlanır. İmar mevzuatı gereği ya da ihtiyaca binaen kayadan oyma yapılarında yapılacak asansör projesi makine mühendisleri ile elektrik mühendisleri veya elektrik-elektronik mühendislerince birlikte hazırlanır ve bu projeye uygun olarak gerekli imalatlar yapılır. Projede tesisat için kullanılacak tüm malzemeler detaylı olarak belirtilir.

(2) Elektrik tesisatında kullanılacak olan tüm ekipmanlar su tutmayacak biçimde, neme dayanıklı, ıslak zeminlere uygun ve su damlalarına karşı korunmuş tipte seçilir. Kablo ve pano tesisatlarının kıvılcım güvenlikli olması esastır.

(3) Meydana gelebilecek kazaları önlemek ve/veya tahliyeleri kolaylaştırmak amacıyla, tesislerde çıkışı gösteren levhalar ile elektrik kaza ve tehlikelerine karşı uyarıcı ve cihazların nasıl kullanılacağını gösteren yazılı işletme yönerge ve işaretleri bulunur. Bu yönerge ve işaretler, her durumda görünür şekilde olur ve gerekiyorsa aydınlatılır.

(4) Elektrik işletme araçlarının gerilim altında bulunan bütün devreleri boyunca yalıtımı yapılır veya doğrudan doğruya dokunmaya karşı korunaklı olarak düzenlenir. Herhangi bir elektrik kaçağı tehlikesi durumunda can, mal ve ekonomik kayıp risklerinin oluşmasını engellemek amacıyla elektrik tesisatının ilgili bölümleri topraklanır. Bu işlem, ilgili yönetmelik ve mevzuatlara tâbidir.

(5) Tesisat girişine, sistemde meydana gelecek kaçak akımları tespit edip devreyi kesmek üzere kaçak akım koruma rölesi konulur.

(6) Tesisat üç fazlı ise, eşzamanlılık da dikkate alınarak, projede fazların eşit yüklenmesine dikkat edilir ve kompanzasyon yapılır.

(7) Yapılacak proje ve imalatlar, ilgili standart ve yürürlükteki mevzuata tâbidir.

### **BEŞİNCİ BÖLÜM**

#### **Çeşitli ve Son Hükümler**

#### **Geçiş hükümleri**

**MADDE 20** – (1) Bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten önce yapı ruhsatı düzenlenen yapılar için bu Yönetmelik hükümleri uygulanmaz.

#### **Mevcut başvurular ve yapılar**

**GEÇİCİ MADDE 1** – (1) Bu Yönetmeliğin diğer maddelerinin yürürlüğe girdiği tarihten önceki yapı ruhsatı başvuruları; fen ve sanat kaidelerine ve ilgili mevzuata uygun olmak kaydıyla, bu Yönetmeliğin diğer maddeleri yürürlüğe girene kadar sonuçlandırılır.

(2) Bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten önce inşa edilmiş yapılara; fen ve sanat kaidelerine ve ilgili mevzuata uygun olmak kaydıyla, herhangi bir idari yaptırım uygulanmaksızın, bu Yönetmeliğin diğer maddeleri

yürürlüğe girene kadar yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni düzenlenir.

(3) Bu Yönetmeliğin diğer maddelerinin yürürlüğe girdiği tarihten önce; ilgili idare meclisince uygulama imar planına dair karar alınmış ve kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgelerinde inşa edilmiş yapılara; fen ve sanat kaidelerine ve ilgili mevzuata uygun olmak kaydıyla, bu Yönetmelik hükümleri aranmadan ve herhangi bir idari yaptırım uygulanmaksızın uygulama imar planı onayını müteakip üç ay içerisinde yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni düzenlenir.

**Yürürlük**

**MADDE 21** – (1) Bu Yönetmeliğin;

a) Geçici 1 inci maddesi yayımı tarihinde,

b) Diğer maddeler 1/1/2018 tarihinde,

yürürlüğe girer.

**Yürütme**

**MADDE 22** – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Çevre ve Şehircilik Bakanı yürütür.

**Ekleri için tıklayınız.**