YAPI TASARIM
AKADEMİSİ

TBDY 2018

Deprem Tasarım Sınıfı Nedir?

TBDY 2018 Deprem Tasarım Sınıfı (DTS) nedir? DTS 1, 1a, 2, 2a, 3, 3a, 4, 4a sınıflarının belirlenmesi ve taşıyıcı sistem seçimine etkileri.



Deprem Tasarım Sınıfı (DTS), Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY 2018) kapsamında, bir binanın kullanım amacı ve bulunduğu konumdaki deprem tehlikesine bağlı olarak belirlenen tasarım sınıfıdır. TBDY 2018'in 3.2. maddesine göre deprem tasarım sınıfı, Bina Kullanım Sınıfı (BKS) ile DD-2 deprem yer hareketi düzeyindeki kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı (S_{DS}) kullanılarak belirlenir. Yönetmelikte DTS 1, 1a, 2, 2a, 3, 3a, 4 ve 4a olmak üzere sekiz farklı sınıf tanımlanmıştır.

Deprem tasarım sınıfı yalnızca yapının sınıflandırılması amacıyla kullanılmaz. Bina yükseklik sınıfının belirlenmesi, taşıyıcı sistem seçimi, deprem hesap yönteminin belirlenmesi ve bina performans hedefleri gibi birçok mühendislik kararını da etkiler. Bu nedenle DTS'nin doğru belirlenmesi, deprem etkisi altında bina tasarımının ilk aşamalarından biridir.

Deprem Tasarım Sınıfı (DTS) Nedir?

Deprem tasarım sınıfı, binanın bulunduğu konumdaki deprem tehlikesi ile kullanım amacını birlikte değerlendiren bir sınıflandırmadır.

TBDY 2018 öncesinde kullanılan deprem bölgeleri yaklaşımından farklı olarak, yeni yönetmelikte deprem tehlikesi konuma bağlı spektral ivme katsayıları üzerinden tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım sayesinde aynı şehirde veya aynı ilçede bulunan binalar, farklı deprem tehlike parametrelerine sahip olabilir. Ayrıca aynı konumda bulunan iki binanın kullanım amacı farklıysa deprem tasarım sınıfları da farklı olabilir.

Örneğin aynı parselde bulunan bir konut binası DTS 1 olarak sınıflandırılırken, hastane binası DTS 1a kapsamında değerlendirilebilir. Burada iki binanın maruz kaldığı deprem tehlikesi aynıdır. Sınıflandırma arasındaki fark, binaların kullanım amaçlarından kaynaklanmaktadır.

DTS Neye Göre Belirlenir?

TBDY 2018 Madde 3.2'ye göre DTS'nin belirlenmesinde iki temel parametre kullanılır:

1. Bina Kullanım Sınıfı (BKS)
2. Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (S_{DS})

Bu iki parametre, TBDY 2018 Tablo 3.2'de birlikte değerlendirilir.

Tablo 1 - TBDY 2018 Tablo 3.2: Deprem Tasarım Sınıflarının Belirlenmesi

DD-2 için S_{DS} aralığı	BKS 1	BKS 2 ve BKS 3
S_{DS} < 0.33	DTS 4a	DTS 4
0.33 ≤ S_{DS} < 0.50	DTS 3a	DTS 3
0.50 ≤ S_{DS} < 0.75	DTS 2a	DTS 2
S_{DS} ≥ 0.75	DTS 1a	DTS 1

Deprem Tasarım Sınıfı Nasıl Hesaplanır?

Deprem tasarım sınıfının belirlenmesi dört aşamada gerçekleştirilebilir.

Adım 1: Bina Kullanım Sınıfının Belirlenmesi Öncelikle yapının kullanım amacı belirlenir. TBDY 2018 Tablo 3.1 kullanılarak binanın BKS 1, BKS 2 veya BKS 3 sınıflarından hangisine girdiği tespit edilir.

Adım 2: Deprem Tehlike Parametrelerinin Elde Edilmesi Yapının bulunduğu konum için AFAD Türkiye Deprem Tehlike Haritaları uygulaması kullanılır. Uygulamada DD-2 deprem yer hareketi düzeyi seçilerek kısa periyot harita spektral ivme katsayısı elde edilir.

https://tdth.afad.gov.tr/

Adım 3: Yerel Zemin Etkisinin Belirlenmesi Zemin etüt raporunda belirtilen yerel zemin sınıfı dikkate alınır. ZA, ZB, ZC, ZD ve ZE sınıfları için kısa periyot yerel zemin etki katsayısı, TBDY 2018 Tablo 2.1'den belirlenir. Elde edilen parametreler kullanılarak kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı hesaplanır.

Adım 4: Deprem Tasarım Sınıfının Belirlenmesi Son aşamada S_{DS} değeri ile bina kullanım sınıfı, TBDY 2018 Tablo 3.2'de birlikte değerlendirilir. İki parametrenin kesiştiği değer, yapının deprem tasarım sınıfıdır.

Deprem Tasarım Sınıfı Hesaplama Örneği

Bir konut binasının deprem tasarım sınıfının belirlendiğini varsayalım. Örnek binanın özellikleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 2 - Örnek konut binasına ait hesap parametreleri

Parametre	Değer
Bina kullanım amacı	Konut
Bina Kullanım Sınıfı	BKS 3
Deprem yer hareketi düzeyi	DD-2
Yerel zemin sınıfı	ZC
Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı	0.50
Kısa periyot yerel zemin etki katsayısı	1.30

Bu değerler örnek hesap amacıyla seçilmiştir. TBDY 2018 Tablo 2.1'e göre ZC yerel zemin sınıfında ve SS = 0.50 için FS = 1.30 alınır. Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı:

$$S_{DS} = 0.50 \times 1.30 = 0.65$$

Hesaplanan değer 0.50 ile 0.75 arasındadır. Bina kullanım sınıfı BKS 3 olduğundan Tablo 3.2'ye göre:

Deprem Tasarım Sınıfı: DTS 2

Aynı Konumdaki Bir Hastanenin DTS Değeri

Aynı konumda ve aynı yerel zemin koşullarında bir hastane binası bulunduğunu varsayalım. Hastanenin kullanım sınıfı BKS 1 olacaktır. S_{DS} değeri değişmediğinden yalnızca Tablo 3.2'deki BKS sütunu değişir. Bu durumda: **Deprem Tasarım Sınıfı: DTS 2a** İki bina aynı deprem tehlikesi altında bulunsa da kullanım sınıfları farklı olduğundan DTS değerleri de farklıdır.

Yerel Zemin Sınıfının Etkisi

Aynı konumdaki konut binasının yerel zemin sınıfının ZD olduğunu varsayalım. SS = 0.50 için TBDY 2018 Tablo 2.1'den FS = 1.40 elde edilir. Buna göre tasarım spektral ivme katsayısı 0.70 olur. Bu değer de 0.50 ile 0.75 arasında bulunduğundan binanın DTS değeri değişmez. Dolayısıyla yerel zemin sınıfının değişmesi, S_{DS} değerini değiştirse bile her durumda deprem tasarım sınıfının değişmesine neden olmaz. DTS ancak hesaplanan değer farklı bir sınıflandırma aralığına geçtiğinde değişir.

DTS ve Bina Yükseklik Sınıfı İlişkisi

Deprem tasarım sınıfı, bina yükseklik sınıfının belirlenmesinde kullanılan temel parametrelerden biridir. TBDY 2018'de binalar yükseklikleri bakımından BYS 1 ile BYS 8 arasında sekiz farklı sınıfa ayrılmıştır. Bina yükseklik sınıfı, DTS ile yönetmelikte tanımlanan bina yüksekliğinin birlikte değerlendirilmesi sonucunda Tablo 3.3'ten belirlenir. Bu nedenle aynı yüksekliğe sahip iki bina, farklı deprem tasarım sınıflarında bulunmaları durumunda farklı bina yükseklik sınıflarına sahip olabilir.

Örneğin yönetmelikte tanımlanan bina yüksekliği 80 metre olan bir yapı için:

Tablo 3 - 80 m yüksekliğindeki örnek bina için BYS karşılaştırması (TBDY 2018 Tablo 3.3)

Deprem Tasarım Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfı
DTS 1	BYS 1
DTS 2	BYS 1
DTS 3	BYS 2
DTS 4	BYS 3

Bu farklılığın nedeni, yönetmeliğin yüksek bina sınıflandırmasını deprem tasarım sınıfına bağlı olarak gerçekleştirmesidir.

DTS'nin Taşıyıcı Sistem Seçimine Etkisi

Deprem tasarım sınıfı, kullanılabilecek taşıyıcı sistem türlerini ve bunların uygulama sınırlarını etkiler. TBDY 2018'de betonarme ve çelik taşıyıcı sistemler süneklik düzeylerine göre üç grupta değerlendirilir:

- Süneklik düzeyi yüksek taşıyıcı sistemler
- Süneklik düzeyi karma taşıyıcı sistemler
- Süneklik düzeyi sınırlı taşıyıcı sistemler

Bu sistemlerin uygulama koşulları, taşıyıcı sistem davranış katsayıları ve izin verilen bina yükseklik sınıfları Tablo 4.1'de verilmiştir. DTS ile taşıyıcı sistem seçimi arasındaki ilişki özellikle süneklik düzeyi sınırlı sistemlerde önem kazanır. Örneğin TBDY 2018 Madde 4.3.4.3'e göre deprem

etkilerinin tamamının moment aktaran süneklik düzeyi sınırlı betonarme çerçevelerle karşılandığı sistemler yalnızca DTS 3 ve DTS 4 sınıfındaki binalarda kullanılabilir.

Dolgulu veya dolgusuz tek doğrultulu dişli döşemeli betonarme çerçevelerden oluşan sistemler de perde içermedikleri durumda aynı sınırlamaya tabidir. Bunun yanında seçilen sistemin Tablo 4.1'deki bina yükseklik sınıfı koşulunu da sağlaması gerekir. Dolayısıyla bir taşıyıcı sistemin kullanılabilir olup olmadığı yalnızca DTS değerine bakılarak belirlenemez. DTS, BYS, taşıyıcı sistem türü ve süneklik düzeyi birlikte değerlendirilmelidir.

DTS'nin Deprem Hesap Yöntemine Etkisi

TBDY 2018 kapsamında Dayanıma Göre Tasarım yaklaşımında kullanılan doğrusal deprem hesap yöntemleri şunlardır:

- Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi
- Modal Hesap Yöntemleri

Hesap yönteminin seçimi, yönetmeliğin 4.6. maddesinde verilen koşullara göre gerçekleştirilir. TBDY 2018 Tablo 4.4'te Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nin uygulanabileceği binalar, deprem tasarım sınıfı ve bina yükseklik sınıfına bağlı olarak tanımlanmıştır.

Tablo 4 - Eşdeğer Deprem Yükü Yönteminin uygulama koşulları (TBDY 2018 Tablo 4.4)

Bina türü	DTS 1, 1a, 2, 2a	DTS 3, 3a, 4, 4a
Her katta burulma düzensizliği katsayısı en fazla 2.0 olan ve B2 düzensizliği bulunmayan binalar	BYS ≥ 4	BYS ≥ 5
Diğer bütün binalar	BYS ≥ 5	BYS ≥ 6

Tablo, deprem tasarım sınıfının hesap yöntemi seçimini nasıl etkilediğini göstermektedir. Örneğin DTS 1 sınıfında bulunan ve BYS 4 olan bir binada, ilgili burulma ve B2 düzensizliği koşulları sağlanıyorsa Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi kullanılabilir. Ancak aynı binada B2 düzensizliği bulunması durumunda Tablo 4.4'ün ikinci satırındaki koşul geçerli olur. Bu durumda BYS 4 için Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi kullanılamaz.

Sonuç

Deprem Tasarım Sınıfı (DTS), binanın kullanım sınıfı (BKS) ile DD-2 deprem yer hareketi düzeyindeki kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı (S_{DS}) esas alınarak TBDY 2018 Tablo 3.2'den belirlenir.

DTS'nin doğru belirlenmesi; bina yükseklik sınıfı, taşıyıcı sistem seçimi, deprem hesap yöntemi ve performans hedefleri açısından önemlidir. Ancak DTS, bir binanın mevcut deprem dayanımını veya güvenliğini göstermez; tasarımda uygulanacak yönetmelik koşullarının belirlenmesinde kullanılan bir sınıflandırmadır.

Kaynaklar

1. TBDY-2018 (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği). Bölüm 3: Deprem Etkisi Altında Binaların Değerlendirilmesi ve Tasarımı İçin Genel Esaslar.

Bizi Takip Edin

LinkedIn
Yapı Tasarım Akademisi

Instagram
@yapitasarimakademisi

YouTube
Yapı Tasarım Akademisi

Spotify
Yapısal Podcast

Apple Podcasts
Yapısal Podcast

X (Twitter)
@AkademisiYap

Bu belge eğitim amaçlı hazırlanmıştır. Proje ve uygulama kararlarında güncel yönetmelik ve ilgili standartlara başvurunuz. Hata bildirimi için: iletisim@yapitasarimakademisi.com