



Afet Eğitim ve Yönetimi Uygulama
ve Araştırma Merkezi (NÜAYUM)



AFAD

Niğde İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü

TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİ, 2018

Dr. Öğretim Üyesi Hakan Karaca

1-7 Mart 2022 Deprem Haftası

GİRİŞ

- **Deprem ile ilgili bilgi birikimimiz sürekli artıyor**
- *Deprem ile ilgili bilgilerimiz gün geçtikçe artmakta ve her geçen gün eklenen yeni bilgiler sayesinde yer hareketleri ile ilgili bilgilerimizin yanı sıra, yapıların da yer hareketi sırasında nasıl davrandığını kavramaktayız.*
- **Bu bilgiler için çok fazla bedel ödüyoruz**
- *Bu bilgi birikimi maalesef çok da pahalı bir bilgi birikimi olup, bilgilerin oluşması, derlenmesi ve anlamlı hale getirilmesi için çok canlar yitirilmiş ve mal kayıpları da meydana gelmiştir.*
- **Bilgilerin yaygınlaşması ve uygulamaya konması gerekli**
- *Her bir depremde meydana gelen kayıpları aslında elde ettiğimiz bilgiler için ödediğimiz bir bedel gibi düşünürsek, ne kadar önemli bir bilgi birikimi oluştuğunu ve bir daha herhangi bir kayıp meydana gelmemesi için bu bilgi birikiminin de hem yaygınlaştırılmasının hem de uygulanmasının ne kadar önemli olduğu çok rahat anlaşılabilir.*

YÖNETMELİKLER

- **Bilgi birikimi yönetmeliklerle uygulamaya konur**
- *Her geçen gün artan bilginin de bir şekilde yaygınlaştırılması ve uygulamaya da geçirilmesi amacıyla deprem yönetmelikleri en önemli araçtır.*
- **Yönetmelikler tasarım için yöntem sunar ve kısıt tanımlar**
- *Yapıların tasarımında kullanılacak hesap yöntemleri, malzeme ve geometrik kısıtlar yönetmeliğe göre belirlendiği için, yapı tasarımını şekillendiren tek belge olarak yönetmelik yol gösterici olmaktadır.*
- **Yeni bilgiler hızlıca uygulamaya konmalıdır**
- *Çok hızlı artan bilgi ve deneyimlerin de hemen yansıtılabilmesi için deprem yönetmeliklerimiz de sıklıkla değiştirilerek, yeni yönetmelikler uygulamaya alınmakta ve böylelikle akademik bilgi ile uygulama arasındaki makasın açılmasına izin verilmemektedir.*

YÖNETMELİKLER

Bu bağlamda ülkemizde 10 adet deprem yönetmeliği yürürlüğe girmiştir.

- 1940 - *Zelzele Mintikalarında Yapılacak İnşaata Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi*
- 1944 - *Zelzele Mintikaları Muvakkat Yapı Talimatnamesi*
- 1949 - *Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği*
- 1953 - *Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik*
- 1962 - *Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)*
- 1968 - *Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)*
- 1975 - *Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)*
- 1998 - *Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)*
- 2007 – *Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkına Yönetmelik (DBYBHY)*
- 2018 – *Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY)*

YÖNETMELİKLER

- **Her yeni yönetmelikle birlikte eski yapıların dayanıklılığı sorgulanabilir**
- *Her yeni deprem yönetmeliği daha kesin ve denenmiş bilgileri içermekte olup, bir önceki deprem yönetmeliğine göre tasarlanan yapıların da aslında depreme tam olarak dayanıp dayanamayacağı hakkında soru işaretleri oluşmasına neden olmaktadır.*
- **Yönetmelikler geriye doğru işletilmez**
- *Yani yeni yönetmeliklere göre tasarlanan yapıların daha dayanıklı ve sağlam olduğu, deprem de can kaybına neden olmayacak şekilde tasarlandığı düşünülürse, önceki deprem yönetmeliklerine göre tasarlanan yapıların deprem performansı da sorgulanabilir olmaktadır.*

YENİ YÖNETMELİK TBDY- 2018



NEDEN YENİ YÖNETMELİK?

TBDY-2018 yönetmeliği ile sunulan yaklaşım, bilimsel olarak kabul görmüş ve hatta bazı ülkelerde de uygulamada geçerli olan yeni bilgilerin, ülkemizde de kullanılmasını zorunlu hale getirerek en yeni bilimsel veriler ile uygulama arasındaki farkları gidermeyi amaçlamıştır.

Ana Değişiklikler:

- *Sismik Tehlike Haritası,*
- *Zemin Büyütme Katsayıları*
- *Deprem yer hareketi düzeyleri*
- *Dayanıklılık & Şekil değiştirmeye göre tasarım?*
- *Etkin Kesit Rijitlik Katsayısı*
- *Uygulamaya yönelik değişiklikler (Kolon-duvar birleşimleri, kolon donatı birleşim yerleri)*

Sismik Tehlike?

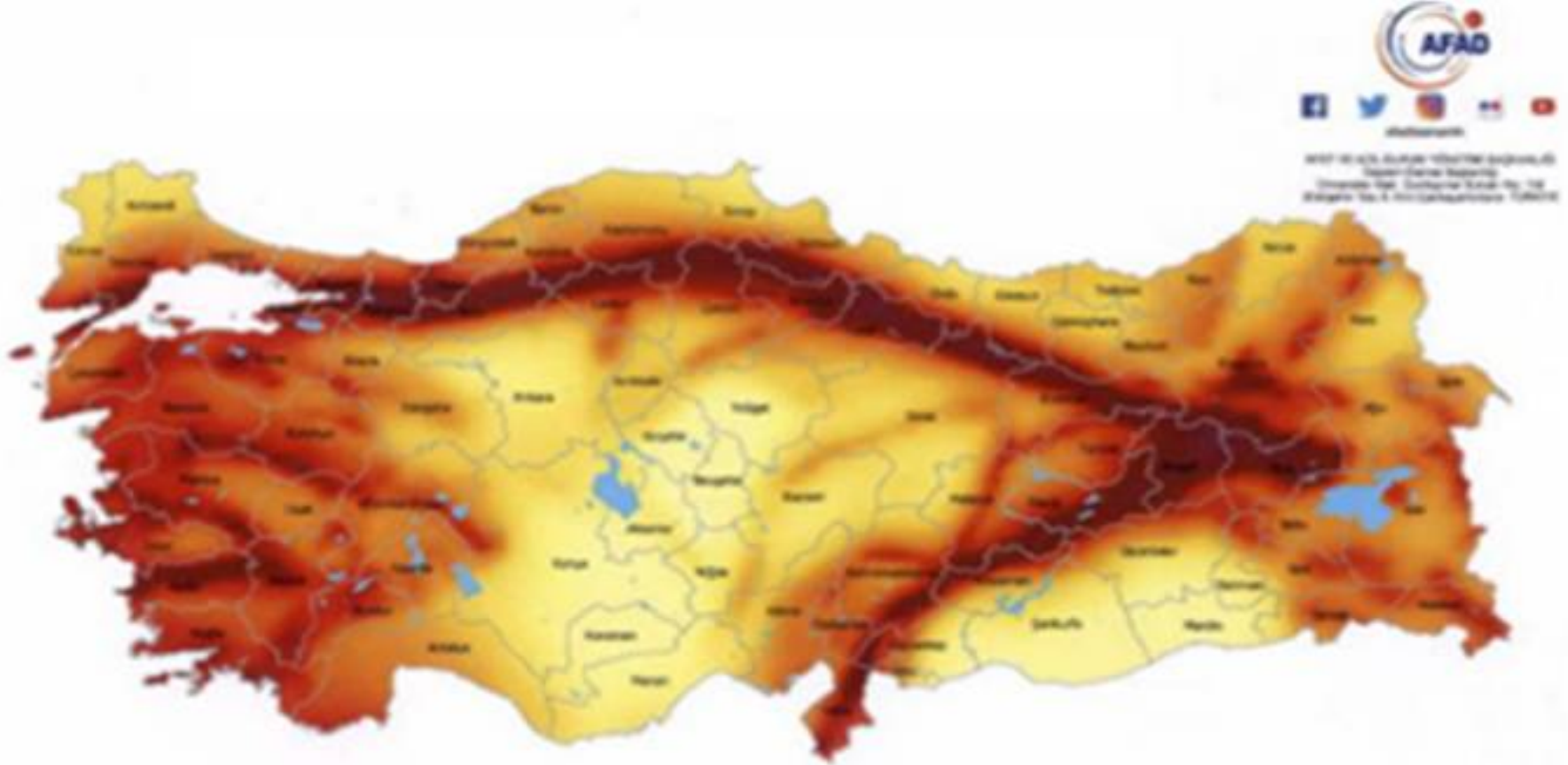
- **Deprem etkisi (ivme) hangi büyüklükte, olasılıkta?**

Sismik tehlike çalışılan alanda, yapısal açısından önemli yer hareketine neden olabilecek depremlerin olma olasılığı ile bu depremler meydana geldiğinde bu alandaki etkilerinin büyüklüğünün hesaplanmasına dayalı bir büyüklüktür.

- **Sismik tehlike analizi girdileri:**

- *Sismik tehlike analizinin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle yerleşim yerini etkileyebilecek büyüklükte depremlerin meydana gelebileceği sismik kaynaklarının (faylar, deprem üreten alanlar) belirlenmesi,*
- *Bu alanların sismik değişkenlerinin (zamansal, büyüklük ve coğrafi dağılım parametreleri hesaplanır) belirlenmesi,*
- *sismik kaynaklarda meydana gelebilecek depremlerin yerleşim yerine olan etkisini belirleyebilmek için deprem dalgalarının yayılmasını modelleyen yer hareketi tahmin denkleminin belirlenmesi gerekmektedir.*

Yeni Sismik Tehlike Haritası



Her bir koordinat için kısa periyot harita spektral ivme katsayısı S_S ve uzun periyot harita spektral ivme katsayısı S_I , verilir

Deprem Düzeyleri

Depremlerin zamansal dağılımı

Depremlerin büyüklüğü arttıkça daha seyrek, büyüklüğü azaldıkça da daha sık meydana geldiği bilinmektedir. Dolayısıyla, her bir noktanın depremselliğine bağlı olarak üzere, depremlerin tekrarlanma periyotları olduğu kabul edilir. Böylesi bir durumda hangi depreme göre tasarım yapılması gerektiği sorusu ortaya çıkar?

Hangi depreme göre tasarım yapılır?

Yapıların ortalama ömrü süresince bu yapılara etki edebilecek hangi büyüklükteki depremler hangi sıklıkta meydana gelebilir sorusunun yanıtlanması tasarım açısından önemlidir. Deprem tasarımında genel yaklaşıma göre, 50 yılda olma olasılığı %10 olan yani 475 yılda bir olması beklenen depremlere göre tasarım yapılır.

Yeni yaklaşım: Yapı hangi deprem yer hareketinde nasıl davranır

Malzemenin, yapısal elemanların ve yapının bütünüünün davranışları ile ilgili artan bilgi, yapısal çözümleme yöntemlerindeki gelişmeler ve gelişen teknoloji ile birlikte, hangi depremde yapıların nasıl davranacağı ile ilgili detaylı tasarım yapmak mümkün hale gelmiştir.

Deprem Yer Hareketi Düzeyleri

TBDY-2018: Dört Deprem Yer Hareketi Düzeyi

Bu bağlamda TBDY-2018'de dört farklı düzeyde yer hareketi tanımlanmış ve bu dört farklı deprem düzeyi içinde sismik tehlike haritaları geliştirilmiştir. DD-1, DD-2, DD-3 ve DD-4 olarak isimlendirilen bu deprem yer hareketi düzeyleri , Böylelikle yapıların farklı yer hareketi düzeyleri için çözümlenebilmesi ve hangi yer hareketi düzeyinde nasıl davrandığının ve performansının hesaplanması olası hale gelmiştir.

DD-1 Deprem Yer Hareketi, en büyük yer hareketi

Spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %2 ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 2475 yıl olduğu çok seyrek deprem yer hareketini nitelemektedir.

DD-2 Deprem Yer Hareketi, Standart Tasarım Deprem Yer Hareketi

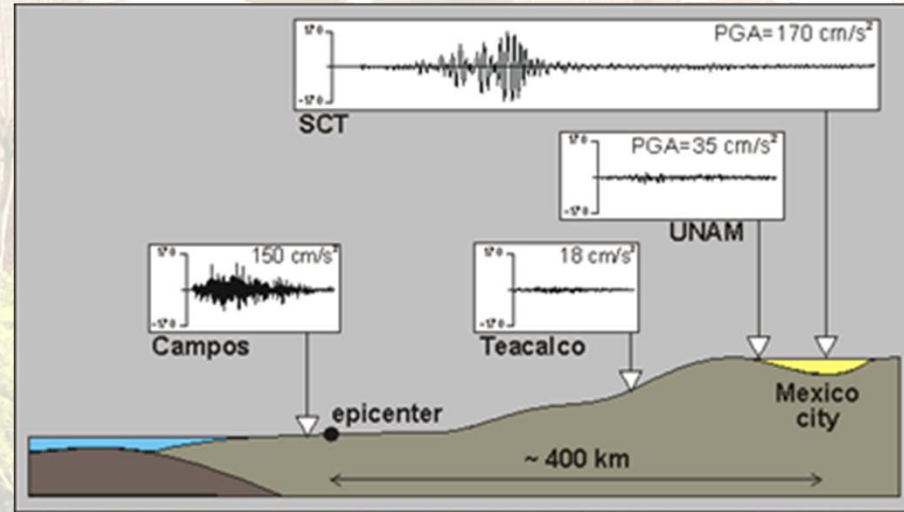
DD-2 Deprem Yer Hareketi, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %10 ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 475 yıl olduğu deprem yer hareketini nitelemektedir.

DD-3 ve DD-4 Deprem Yer Hareketleri:

50 yılda aşılma olasılığı %50 ve %68 olan ya da tekrarlama periyodu 72 ve 43 yıl olan depremlerdir

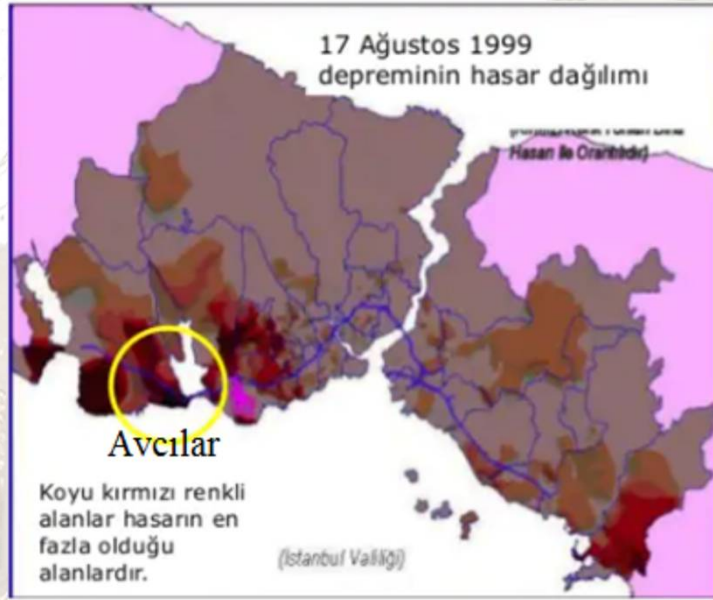
Zemin Büyütmesi

- **Deprem Dalgaları Zemine Göre Büyür yada Küçülür**
- *Depremlerde zeminin yapısal özelliklerine bağlı olarak depremin yıkıcı etkisinin arttığı veya azaldığı ve zayıf zeminli alanlarda deprem hasarının daha çok olabileceği akademik çevrelerce bilinmekle birlikte, 1998 ve 2007 deprem yönetmeliğimizde kısmen tanımlanan bir olguydu.*
- **Neden Yeni Sınıflama?**
- *Yeni düzenlemelerin, özellikle zemin etkileri bağlamında NEHRP, 1997 temel alınarak yapılan değişiklikler, yönetmeliğimizi zeminlerin davranışı bağlamında bilimsel gerçeklerle daha uyumlu hale getirmiştir.*



1986, Meksiko Deprem Ölçümleri

1999 İzmit Depremi ve Avcılar



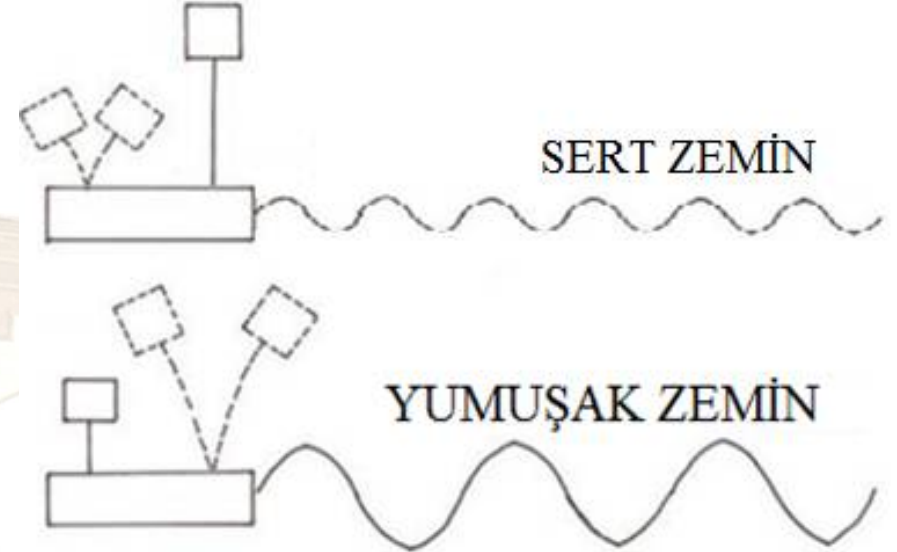
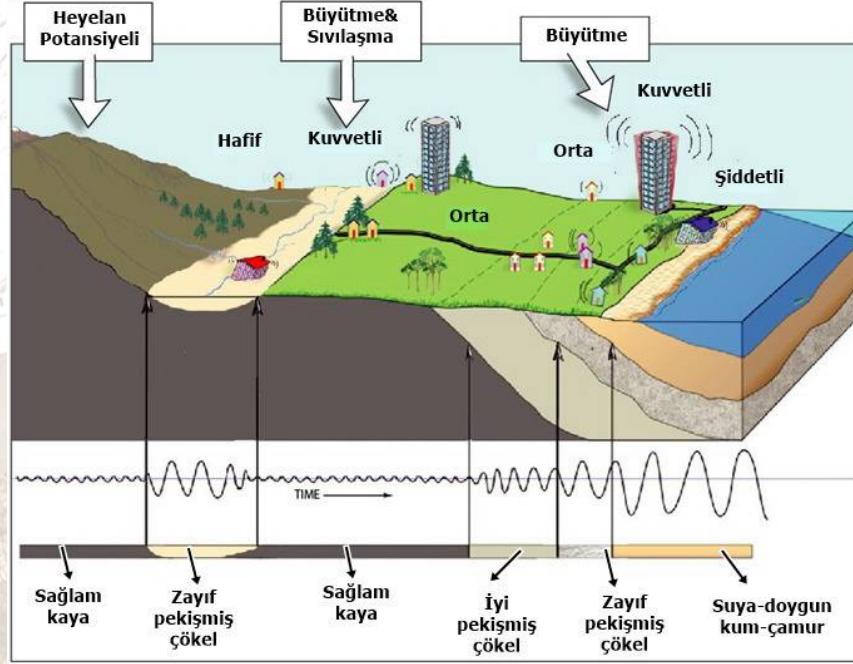
Zayıf Zeminlerin Büyütmesi

Özellikle 1999 İzmit depreminde zayıf zeminlerin deprem genliğini büyütücü özelliği nedeniyle meydana gelen hasarlar sonrası, bu konu hem akademik hem de kamusal ilgi odağı olmuştur.

Avcılar

1999 İzmit depreminin merkez üssünden neredeyse 200 km uzaklıkta olmasına rağmen, İstanbul'un batı ucundaki Avcılarda büyük hasarlar oluşması kamuoyuna doyurucu bir açıklama gerektiren bir olay olmuştur.

Zemin ve Yapı Etkileşimi



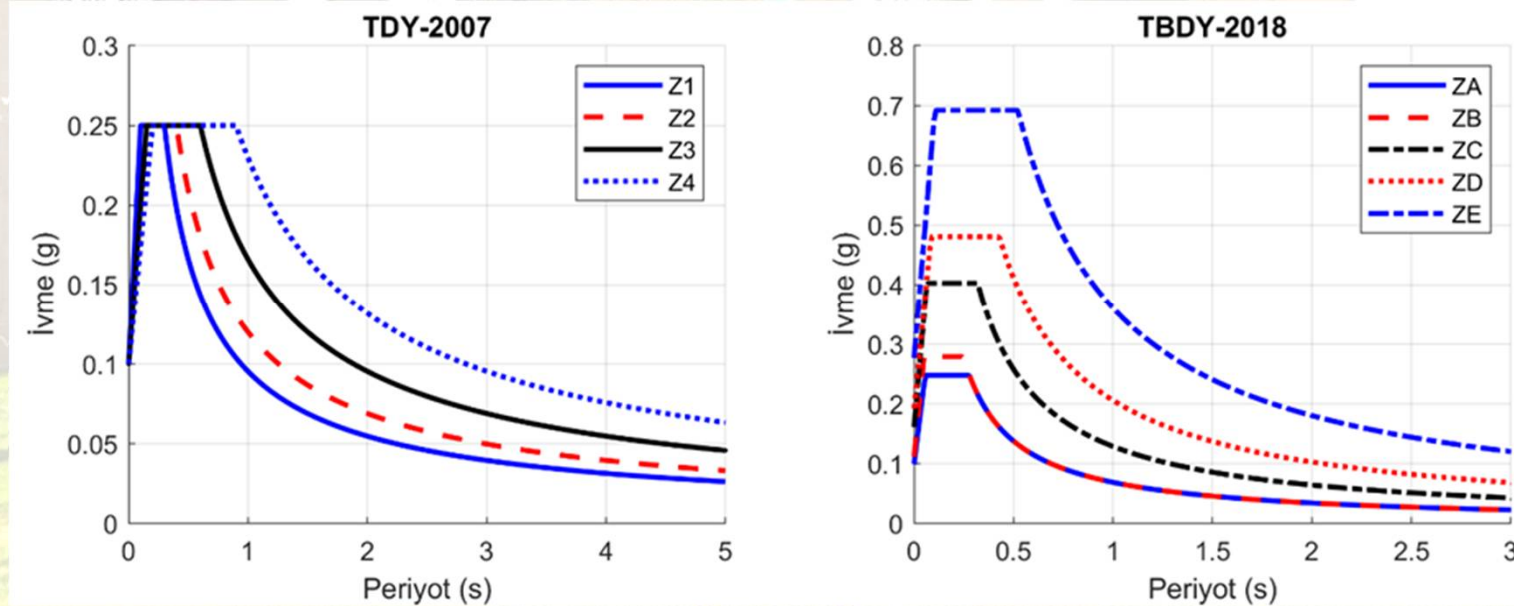
Sert Zeminde Çok Katlı, Yumuşak Zeminde Az Katlı Tercihi

Üstteki şekillerde görülebileceği üzere sert zeminlerde düşük periyotlu (yüksek frekanslı), düşük genlikli dalgalar hakim olurken, yumuşak zeminlerde ise yüksek periyotlu (düşük frekanslı), yüksek genlikli dalgalar meydana gelmektedir.

Öyleyse sert zeminlerde düşük salınım periyotlu (az katlı) yapılar daha çok etkilenirken, yumuşak zeminlerde de yüksek periyotlu (çok katlı) yapılar daha çok etkilenirler.

Eski & Yeni Tasarım İvmeleri

TBDY-2018'e göre, yapı tasarımında en önemli girdilerden olan yatay elastik spektrum ivme değeri, sismik tehlike haritasından elde edilen verilerin, zemin büyütme parametreleri ile direk çarpımında elde edilmektedir. Zemin etkisinin direk olarak yapı tasarımına etki edeceği ve aynı bölgede hatta mahallelerdeki farklı zemin koşullarının yapıların boyutlandırılmasında daha önemli rol oynayacağı açıktır.



Niğde İl Merkezi Zemin Sınıflarına Göre Tasarım İvme Spektrumları

Tasarım Girdileri

Bina Kullanım Sınıfları:

Depremde ayakta kalması önemli yapıların daha fazla dayanıklı olarak tasarlanması amacıyla geliştirilmiştir. Önemli kamu yapıları, endüstriyel yapılar ve sık ve yoğun kullanılan yapıların önem katsayıları 1'den büyük olup, bu yapıların tasarım ivmeleri katsayılarla büyütülerek analiz yapılır.

Deprem Tasarım Sınıfları

Yapının bulunduğu konuma göre maruz kaldığı sismik tehlike ve zemin koşullarının etkisi göz önüne alınarak Standart Deprem Yer Hareketi Düzeyinde maruz kalınan en büyük ivme ve bina kullanım sınıflarına göre oluşturulan deprem tasarım sınıfları, tasarımın dayanıma göre mi (doğrusal, elastik) ya da şekil değiştirmeye göre mi (doğrusal olmayan, plastik) olacağına karar verebilmek için geliştirilmiştir.

Tablo 3.2 – Deprem Tasarım Sınıfları (DTS)

DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (S_{DS})	Bina Kullanım Sınıfı	
	BKS = 1	BKS = 2, 3
$S_{DS} < 0.33$	DTS = 4a	DTS = 4
$0.33 \leq S_{DS} < 0.50$	DTS = 3a	DTS = 3
$0.50 \leq S_{DS} < 0.75$	DTS = 2a	DTS = 2
$0.75 \leq S_{DS}$	DTS = 1a	DTS = 1

Tasarım Girdileri

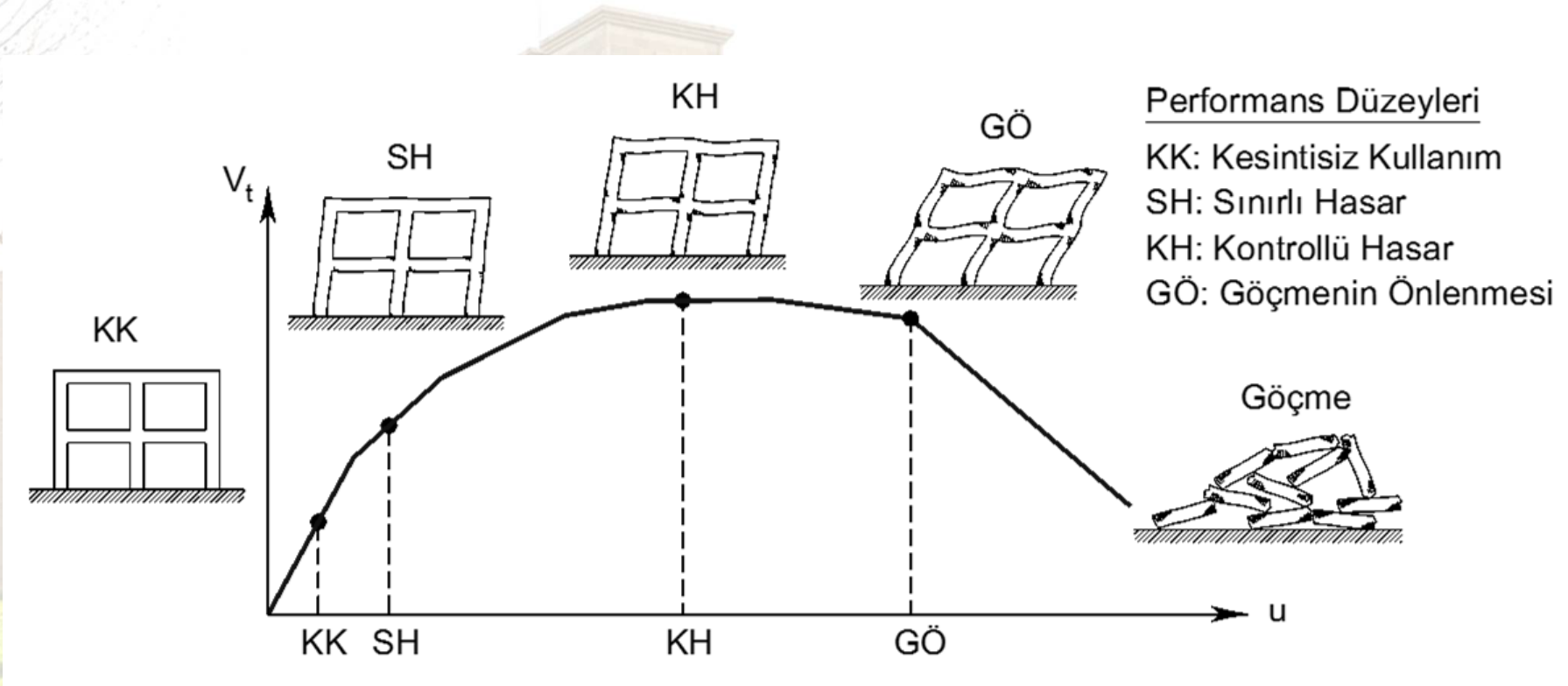
Bina Yükseklik Sınıfları

Yeni deprem yönetmeliği yüksek yapıların tasarımı ile ilgili uyulması gereken koşulları, tasarım standartlarını ve yöntemleri belirlemiş ve bu alandaki büyük boşluğu gidermiştir. Tablodan da izlenebileceği üzere yüksekliği ne olursa olsun, bütün yapılar için tasarım koşulları sunulmuştur. Tabloda bina yükseklik sınıfları tanımlanmış, maruz kalınan tasarım ivmesinin büyüklüğü ve bina kullanım sınıflarına göre elde edilen DTS değerlerine göre değişen yükseklik değerleri binaların yükseklik sınıflarının belirlenmesinde kullanılmıştır.

Bina Yükseklik Sınıfları

Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]		
	DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a	DTS = 4, 4a
BYS = 1	$H_N > 70$	$H_N > 91$	$H_N > 105$
BYS = 2	$56 < H_N \leq 70$	$70 < H_N \leq 91$	$91 < H_N \leq 105$
BYS = 3	$42 < H_N \leq 56$	$56 < H_N \leq 70$	$56 < H_N \leq 91$
BYS = 4	$28 < H_N \leq 42$	$42 < H_N \leq 56$	
BYS = 5	$17.5 < H_N \leq 28$	$28 < H_N \leq 42$	
BYS = 6	$10.5 < H_N \leq 17.5$	$17.5 < H_N \leq 28$	
BYS = 7	$7 < H_N \leq 10.5$	$10.5 < H_N \leq 17.5$	
BYS = 8	$H_N \leq 7$	$H_N \leq 10.5$	

Bina Performans Düzeyleri



Uygulanacak Tasarım Yaklaşımı

Tablo 11.7. Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Bina: Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı:

(a) Yeni Yapılacak Yerde Dökme Betonarme, Önüretimli Betonarme ve Çelik Binalar

(Yüksek Binalar Dışında – $BYS \geq 2$)

Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a ⁽²⁾ , 2a ⁽²⁾	
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı
DD-3	—	—	SH	ŞGDT
DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ^(3,4)
DD-1	—	—	KH	ŞGDT

(b) Yeni Yapılacak veya Mevcut Yüksek Binalar ($BYS = 1$)

Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a, 2a	
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı
DD-4	KK	DGT	—	—
DD-3	—	—	SH	ŞGDT
DD-2	KH	DGT ⁽³⁾	KH	DGT ^(3,4)
DD-1	GÖ	ŞGDT	KH	ŞGDT

⁽¹⁾ $BYS > 3$ olan binalarda uygulanacaktır.

⁽²⁾ $BYS = 2,3$ olan binalarda uygulanacaktır.

⁽³⁾ Ön tasarım olarak yapılacaktır.

⁽⁴⁾ $I = 1.5$ alınarak uygulanacaktır.

DGT: Dayanıma Göre Tasarım

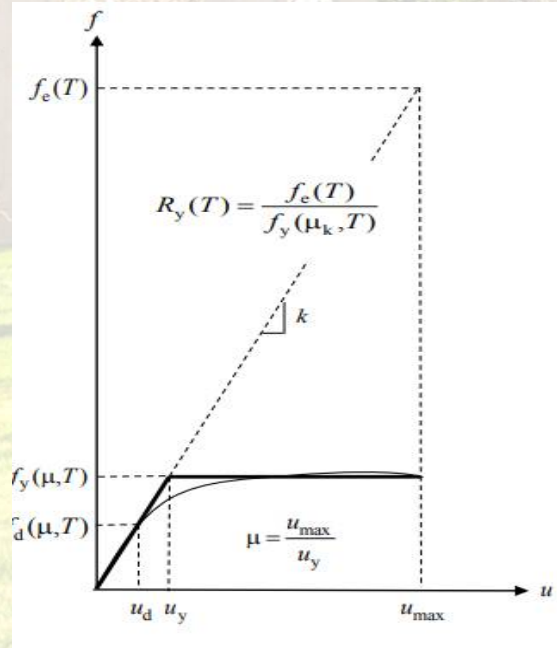
ŞGDT: Şekil Değiştirmeye Göre Tasarım

Tablodan da anlaşılacağı üzere, $BYS=1$, yani yüksek binalar dışında tasarlanacak binalardan $DTS=1a$ ve $2a$ olan, yani $T=0.2$ s için maruz kaldığı spektral ivme (S_{DS}) $0.50g$ 'den daha büyük olan ve yükseklik sınıfı $BYS=2$ veya 3 olan ve bina kullanım sınıfı (BKS) 1 olan önemli yapılar hariç diğer bütün yapıların tasarımı sadece dayanıma göre yapılacaktır.

Dayanıma Göre Tasarım Esasları

Dayanıma Göre Tasarım (DGT) yaklaşımının tanımı yeni Yönetmelik'te aşağıdaki şekilde verilmiştir:

Öngörülen belirli bir performans hedefi için tanımlanan taşıyıcı sistem süneklik kapasitesi'ne karşı gelen azaltılmış deprem yükleri belirlenir. Şekilde R olarak gösterilen katsayı **Azaltma Katsayısıdır** ve Tasarım İvme Spektrum Kullanılarak Elde Edilen İvme ile Kütlenin Çarpımından Oluşan Deprem Yükleri R Katsayısı Kullanılarak Azaltılır.



Bina Taşıyıcı Sistemi	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı R	Dayanım Fazlalığı Katsayısı D	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları BYS
A. YERİNDE DÖKME BETONARME BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİ			
A1. Süneklik Düzeyi Yüksek Taşıyıcı Sistemler			
A11. Deprem etkilerinin tamamının moment aktaran <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme çerçevelerle karşılandığı binalar	8	3	BYS ≥ 3
A12. Deprem etkilerinin tamamının <i>süneklik düzeyi yüksek</i> bağ kirişli (boşluklu) betonarme perdelerle karşılandığı binalar	7	2.5	BYS ≥ 2
A13. Deprem etkilerinin tamamının <i>süneklik düzeyi yüksek</i> boşluksuz betonarme perdelerle karşılandığı binalar	6	2.5	BYS ≥ 2
A14. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi yüksek</i> bağ kirişli (boşluklu) betonarme perdeler tarafından birlikte karşılandığı binalar (Bkz.4.3.4.5)	8	2.5	BYS ≥ 2
A15. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi yüksek</i> boşluksuz betonarme perdeler tarafından birlikte karşılandığı binalar (Bkz.4.3.4.5)	7	2.5	BYS ≥ 2
A16. Deprem etkilerinin tamamının çatı düzeyindeki bağlantıları mafsallı olan ve yüksekliği 12 m'yi geçmeyen <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme kolonlar tarafından karşılandığı tek katlı binalar	3	2	-

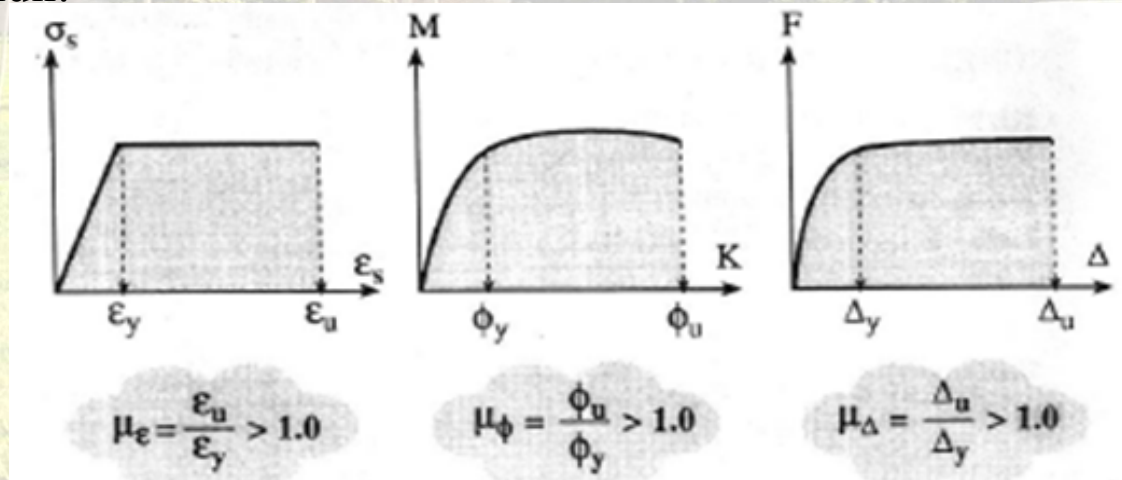
Dayanıma Göre Tasarım Esasları

Süneklik Kapasitesi ne Kadar ise Deprem Yükleri o Kadar Azaltılarak Hesap Yapılır.

Böylelikle Yapının Yük Taşımadan Çok Deprem Enerjisini Soğurarak Davranışı için Gerekli Koşullardan Biri Gerçekleştirilmiş Olur

Eleman ve Yapıların Sünek Tasarımı

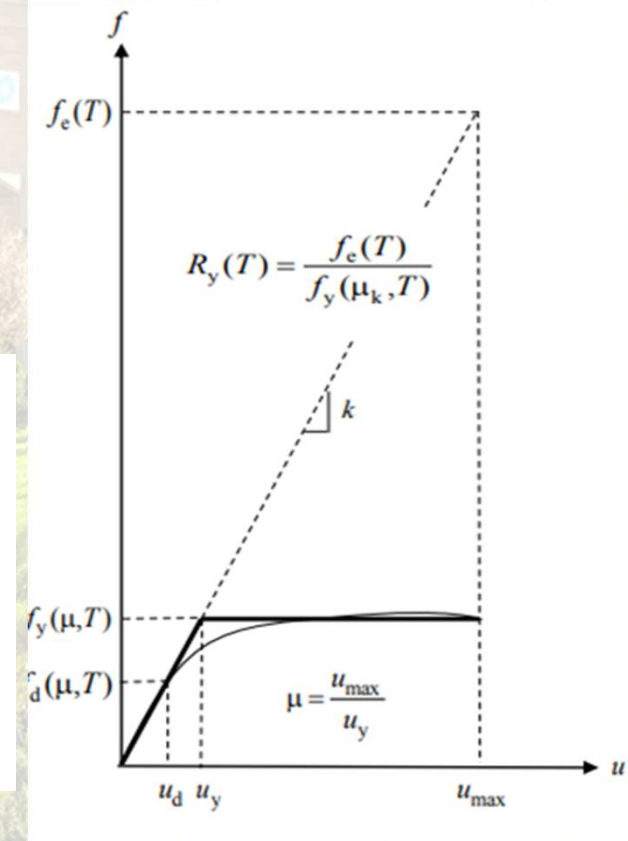
Yapıları oluşturan elemanların, hem **malzeme**, hem **eleman davranışı** hem de **yapısal sistem davranışı** açısından sünek olması (Şekil) **yapı tasarımının en önemli amacıdır**. Bütün yapıların tasarımında malzemenin sünekliğini kullanarak yatay yüklerin enerjisinin sönmelenmesi ve yapıya etki eden yüklerin büyük kısmının tamamen bu yolla giderilmesi yönetmeliklerce aranan ve öngörülen bir davranış biçimidir.



Dayanıma Göre Tasarım Esasları

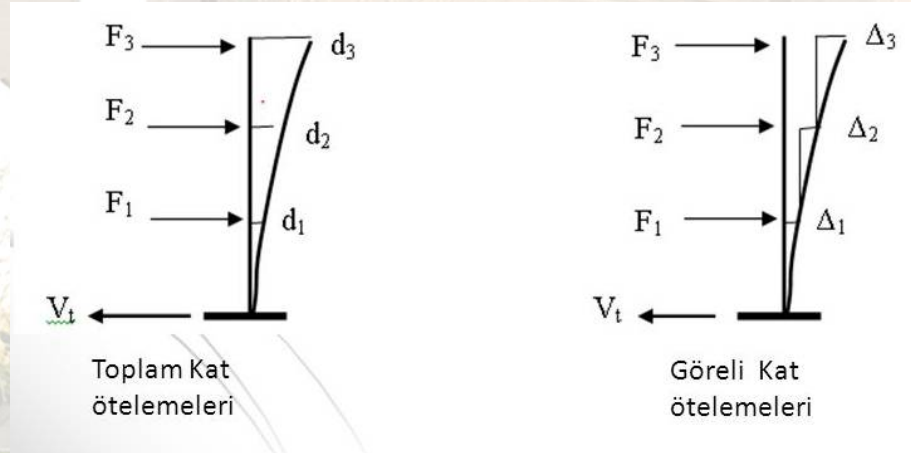
- 2) Azaltılmış deprem yükleri altında taşıyıcı sistemin doğrusal deprem hesabı yapılır. Bu hesaptan bulunan eleman azaltılmış iç kuvvetleri, gerekli durumlarda dayanım fazlalığı da dikkate alınarak, diğer yüklerden oluşan iç kuvvetlerle birleştirilerek dayanım talepleri elde edilir.
- 3) Eleman dayanım talepleri, öngörülen performans hedefi için tanımlanmış bulunan eleman iç kuvvet kapasiteleri (dayanım kapasiteleri) ile karşılaştırılır.

Bina Taşıyıcı Sistemi	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı R	Dayanım Fazlalığı Katsayısı D	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları BYS
A. YERİNDE DÖKME BETONARME BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİ			
A1. Süneklilik Düzeyi Yüksek Taşıyıcı Sistemler			
A11. Deprem etkilerinin tamamının moment aktaran <i>süneklilik düzeyi yüksek</i> betonarme çerçevelerle karşılandığı binalar	8	3	BYS ≥ 3
A12. Deprem etkilerinin tamamının <i>süneklilik düzeyi yüksek</i> bağ kirişli (boşluklu) betonarme perdelerle karşılandığı binalar	7	2.5	BYS ≥ 2
A13. Deprem etkilerinin tamamının <i>süneklilik düzeyi yüksek</i> boşluksuz betonarme perdelerle karşılandığı binalar	6	2.5	BYS ≥ 2



Dayanıma Göre Tasarım Esasları

- 4) Deprem hesabından elde edilen görelî kat ötelemeleri izin verilen sınırlarla karşılaştırılır.



- 5) Dayanım taleplerinin dayanım kapasitelerinin altında olduğu ve aynı zamanda görelî kat ötelemelerinin izin verilen sınırların altında olduğu gösterilerek tasarım tamamlanır. Aksi durumda eleman kesitleri değiştirilir ve hesap tekrarlanarak sonuca gidilir.

Diğer Önemli Değişiklikler

- Etkin Kesit Rijitlikleri
- *Kesit atalet momentleri hesaplanırken çatlamış kesitler göz önüne alınır ve böylelikle yapıların daha gerçekçi modellemesi sağlanmış olur. Yani, taşıyıcı sistem elemanlarının halihazırda dayanıma ve rijitliğe katkısı olmayan çekme bölgesinde kalan kısımları hesaplara dahil edilmez.*
- Boyutlandırma ve Malzemeler
- *Minimum kolon boyutu 30 cm ve minimum beton dayanımı 25 Mpa (C25/30) olarak belirlenmiştir. Ayrıca donatı çeliğinin de kabul standartları değiştirilmiştir.*
- Uygulama
- *Kolon donatılarının daha sıkı tutunması ve katlar arasında daha etkili birleşim amacıyla, kolon filizlerinin üst kat kolon boyunun en az yarısına kadar olması gerekmektedir.*
- *Ayrıca bölme duvarlar ile taşıyıcı sistem elemanları arasında boşluk bırakılması için, boşluklu imalatı özendirici önlemler sunulmuştur.*



Dinlediđiniz için TeŖekkürler

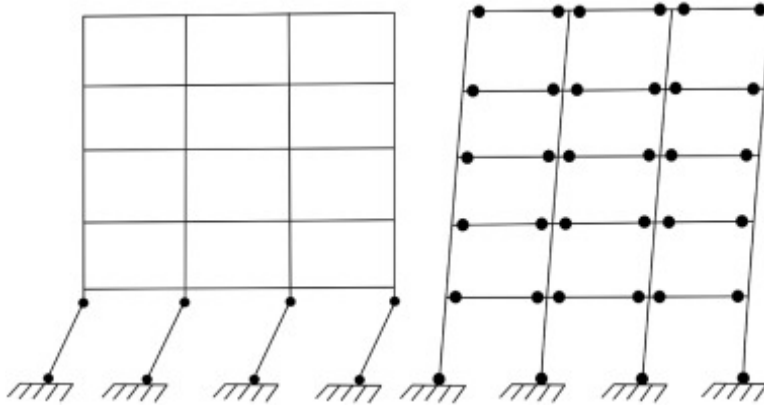
TASARIM YAKLAŞIMI

Deprem etkisi altında uygun tasarım için, yapı taşıyıcı sistem düzenlenmesinde önem derecesi farklı olan 9 ilkenin gözönüne alınması gerekmektedir. Bu ilkeler birbirleriyle dorudan ya da dolaylı olarak ilgilidir ve içiçe geçmiş durumdadır. Dolayısıyla, bütünsel bir yaklaşım sergileyerek bütün ilkelerin yerine getirilmesini sağlamak gerekmektedir. Yapıların etki eden yükleri güvenilir bir şekilde zemine aktarabilmesi için;

1. taşıyıcı sistem yeterli dayanıma sahip olmalıdır
2. taşıyıcı sistem yeterli rijitliğe sahip olmalıdır
3. taşıyıcı sistem yeterli kararlılığa sahip olmalıdır.
4. taşıyıcı sistem yeterli sünekliğe sahip olmalıdır
5. taşıyıcı sistem yeterli uyuma (fazla bağıllık) sahip olmalıdır
6. taşıyıcı sistem yeterli sönüme sahip olmalıdır
7. taşıyıcı sistem yeterince sade ve basit olmalıdır
8. taşıyıcı sistem yeterince simetrik ve düzenli olmalıdır
9. taşıyıcı sistem döşemeleri yeterli rijitliğe ve dayanıma sahip olmalıdır.

YETERLİ RİJİTLİK

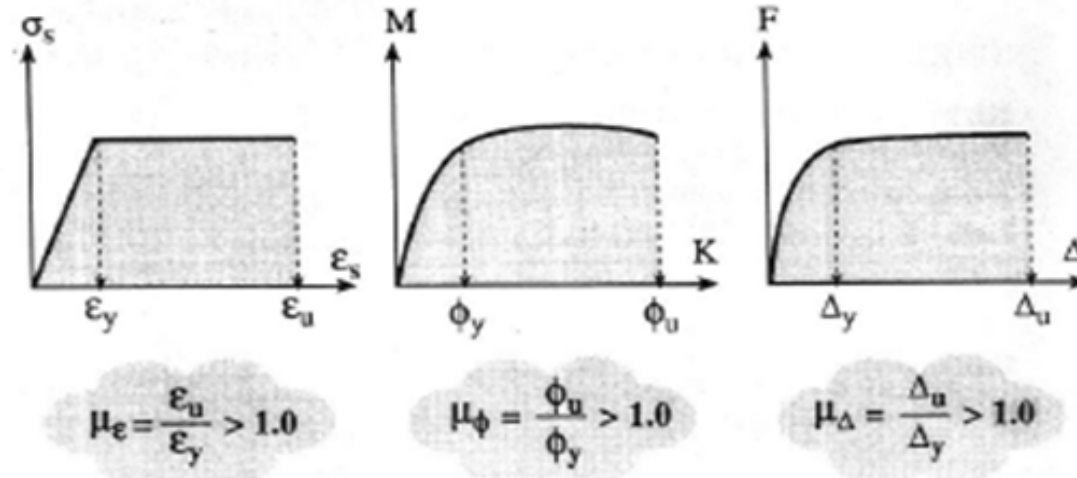
Rijitlik bir cismin şekil değiştirmeye karşı gösterdiği dirençtir. Yeterli rijitlik istenmesindeki amaç, yapının maruz kaldığı yükler nedeniyle meydana gelen şekil değiştirmeleri, özellikle yanal ötelenmesini kısıtlamaktır. Böylelikle hem aşırı şekil değiştirmeden dolayı oluşacak ikinci mertebe momentlerin ve kuvvetlerin önüne geçmek, yumuşak kat meydana gelmesini önlemek ve kullanılabilirlik sınır limitlerine uymasını sağlamaktır. Kolonların boyutlarında yapılacak artırımlar, çaprazların güçlendirilmesi ve uygun şekilde yerleştirilmesi yapının rijitliğinin artmasına katkıda bulunacaktır. Düşey taşıyıcı elamanlar ne kadar güçlüyse, yani hem alan hem de diziliş yönü itibariyle ataletleri fazla ise, yapı o kadar rijit hale gelir.



Yumuşak Kat Oluşumu, En Alt Kat Kolonlarında Mafsallaşma Meydana Gelirse Yapının Diğer Elemanlarının Deprem Enerjisini Soğurma Kapasitesi Kullanılmadan Yapı Göçmüştür Olur.

YETERLİ SÜNEKLİK

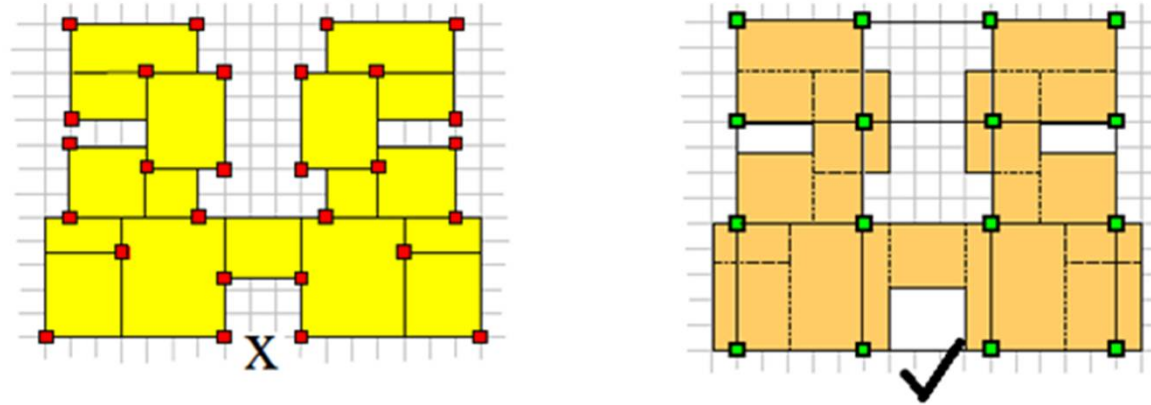
Yapıları oluşturan elemanların, hem **malzeme**, hem **eleman davranışı** hem de **yapısal sistem davranışı** açısından sünek olması (Şekil) **yapı tasarımının en önemli amacıdır**. Bütün yapıların tasarımında malzemenin sünekliğini kullanarak yatay yüklerin enerjisinin sönmelenmesi ve yapıya etki eden yüklerin büyük kısmının tamamen bu yolla giderilmesi yönetmeliklerce aranan ve öngörülen bir davranış biçimidir.



Malzeme, Eleman ve Yapı Sistemi açısından Elastik ve Elasto-plastik Davranış Modelleri ve Süneklik Katsayıları

YETERLİ UYUM

Fazla zorlanan ya da taşıma uyumunun özellikle tasarım aşamasında gücüne ulaşan bir elemanın artan yük etkisini diğer elemanlara aktarmasına kuvvet uyumu denir. Bu aktarım, elemanın taşıma gücüne ulaştıktan sonra maruz kaldığı deformasyonla gerçekleşir. Bunun gerçekleşebilmesi için taşıyıcı sistemin hiperstatik olması gerekmektedir. Yeterli uyum için yapılabileceklerin arasında en önemlisi **fazla bağıllık** ilkesi gereğince hiperstatiklik derecesini artıracak şekilde tasarım yapmaktır. Diğer bir deyişle, bazı elemanların devre dışı kalması durumunda devreye girecek elemanların bulunması yani yedek elemanların varlığı **fazla bağıllık** koşullarını sağlar.



Yeterli Uyum Sağlanabilmesi İçin Taşıyıcı Sistem Elemanlarının Birlikte Çalışacak Şekilde Tasarlanmış Olması ve Yüklerin En Kısa Yoldan Temele Ulaştırılması Gerektilmektedir. Yükler Asla Yapı İçerisinde Dolanmamalıdır

