



YAPI VE DEPREM

Prof.Dr. Zekai Celep

1. Betonarme yapılar
2. Deprem etkisi
3. Deprem hasarları
4. Deprem etkisi altında taşıyıcı sistem davranışı
5. Deprem etkisinde kentsel dönüşüm
6. Sonuç

1

Yapı ve Deprem

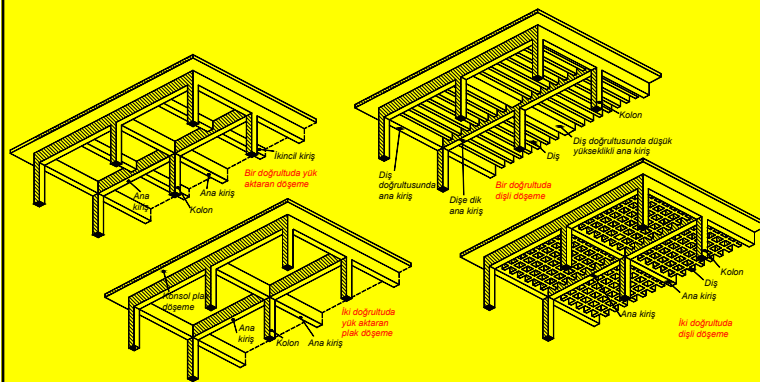
1. Betonarme yapılar

- Taşıyıcı sistem
- Çerçevesel sistemler (kiriş ve kolon sistemi)
- Perdeli sistemler (tünel kalıp sistemler)
- Çerçeve ve perdeli (kiriş, kolon ve perdeli sistemler)

2

Yapı ve Deprem

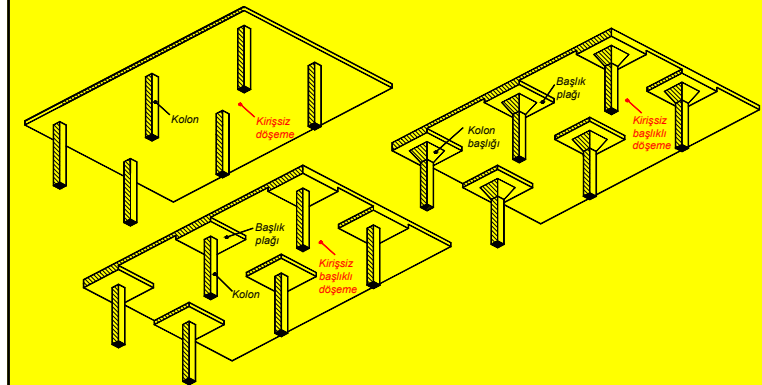
Çerçeve sistemler:



3/48

Yapı ve Deprem

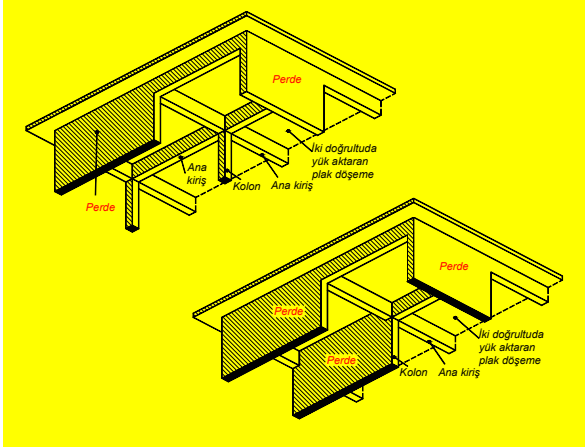
Kirişsiz döşemeler:



Yapı ve Deprem

Perde ve çerçevesi sistemler:

Perdeli sistemler:

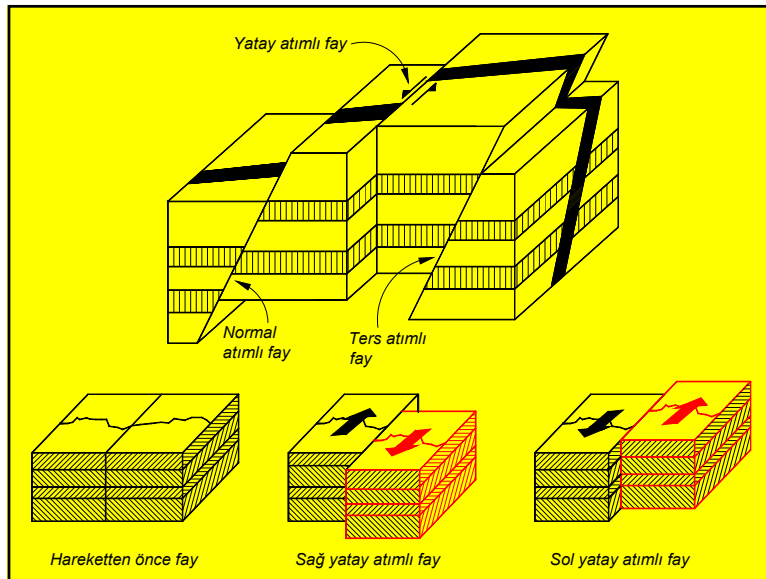


Yapı ve Deprem

2. Deprem etkisi

- Yapı inşaatı sırasında düşey yükler altında bulunur.
- Deprem yatay ve düşey ivme meydana gelir..
- Depremde yatay yükler meydana gelir.

6



Yapı ve Deprem

Deprem yönetmeliğinde değişiklikler:

1944 Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi

1949 Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği

1053 Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik

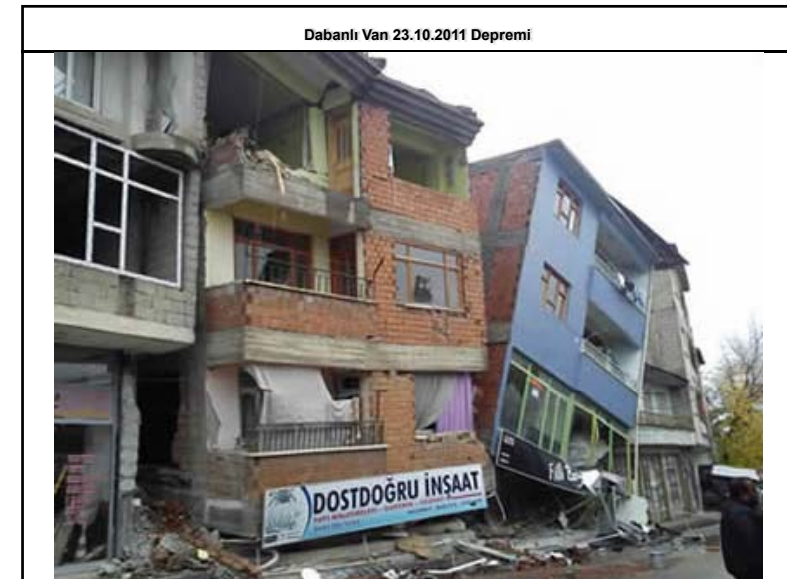
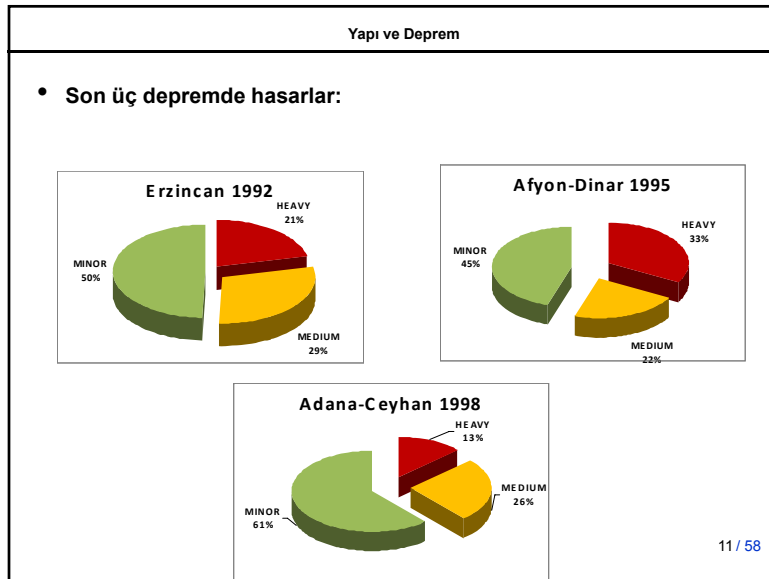
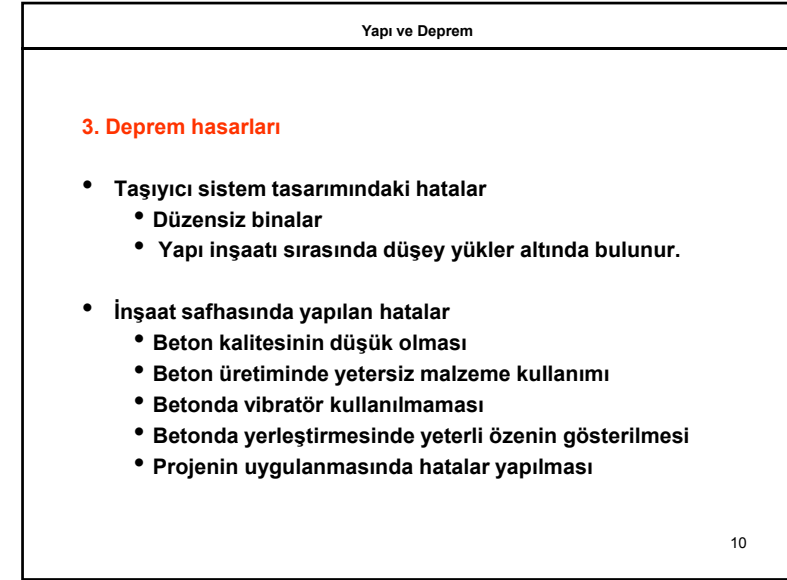
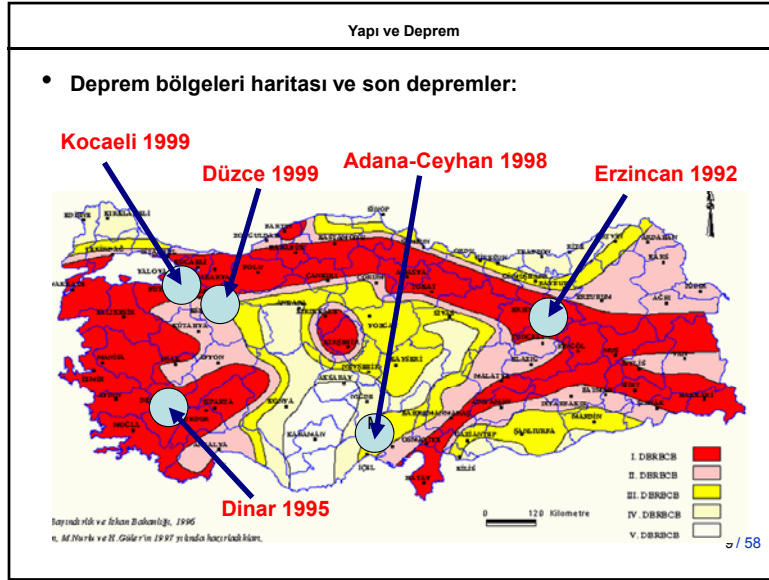
1982 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik

1968 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik

1975 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik

1998 Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik

2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik





Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi

Betonarme binalarda hasar:



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi

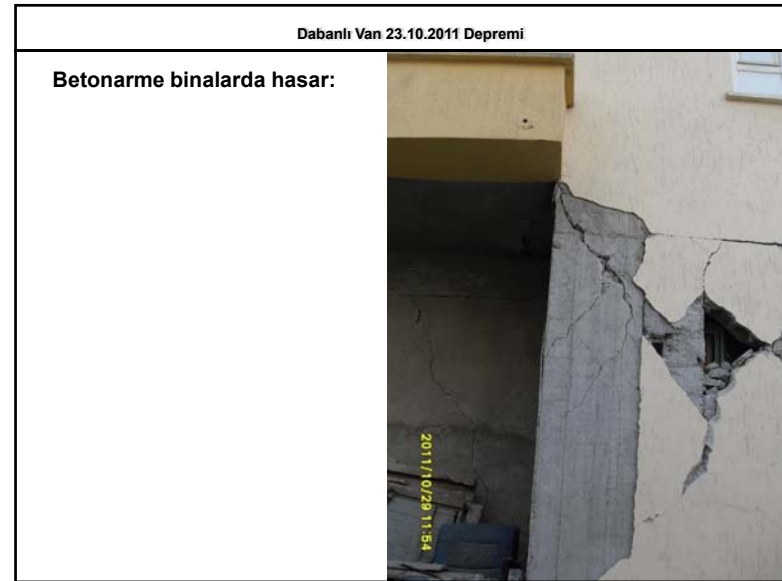
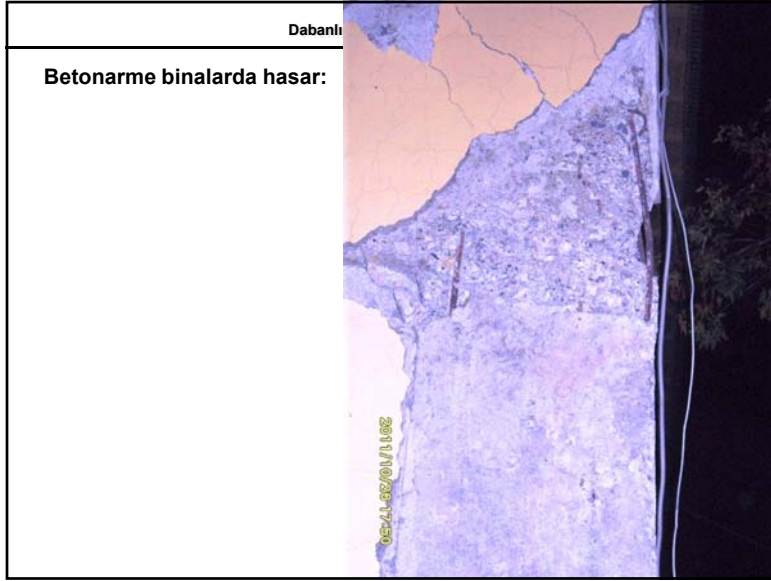
Betonarme binalarda hasar:

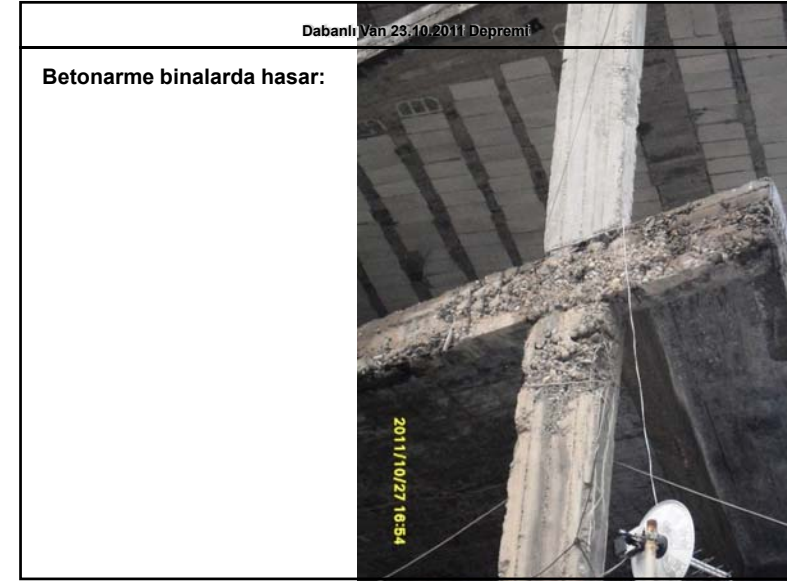
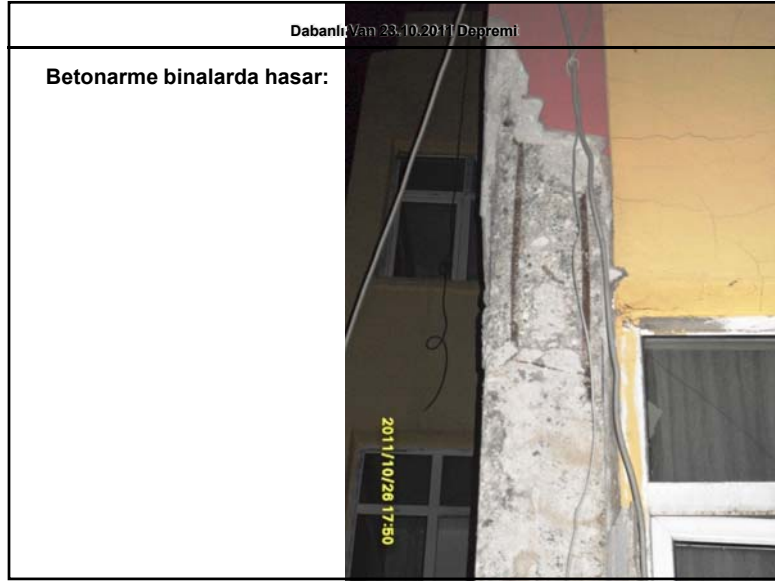
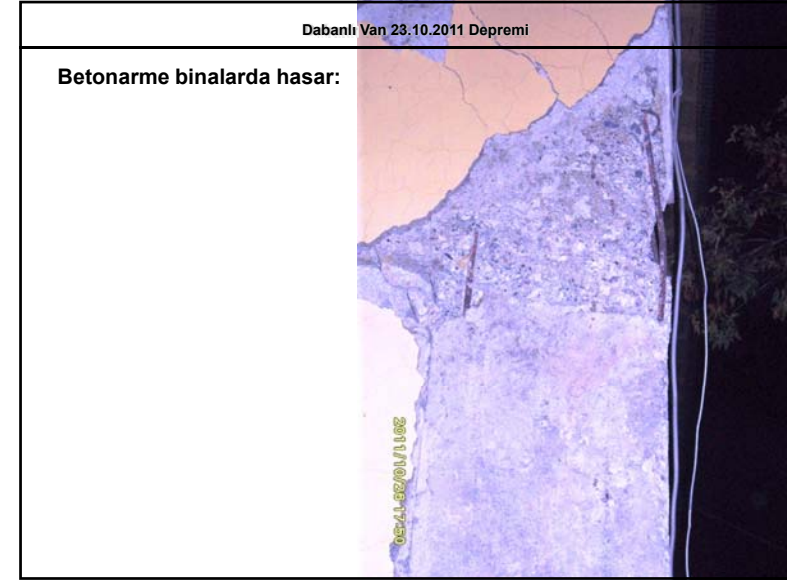
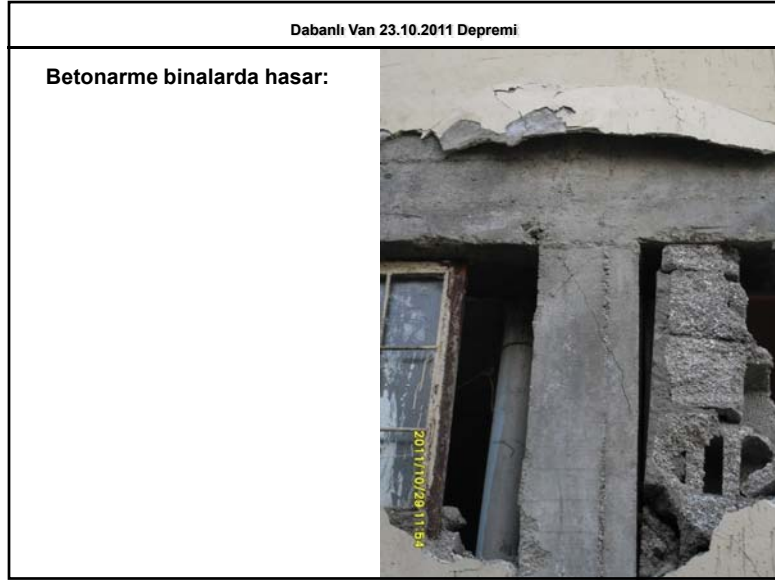


Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi

Betonarme binalarda hasar:







Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Kesme dayanımının aşılması (Erciş)



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



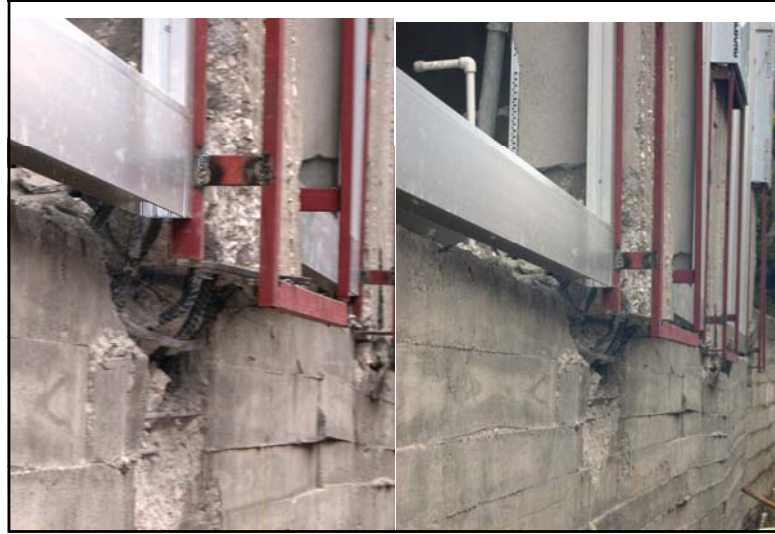
Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



2

Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



43

Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



1

Etriyelerin eksik ve yanlış konulmuş olması

(Emniyet Müdürlüğü Ek Hizmet (Çevik Kuvvet) Binası, Van Merkez)



45

Yapısal hasar: Göçme

(Çetin Aysan İlköğretim Okulu Spor Binası, Alaköy)

**Yapısal hasar: Göçme**

(Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



47

Yapısal hasar: Göçme

(Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



48

Yapısal hasar: Göçme – Uygun olmayan büyüklükte agregalar
(Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



49

Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi

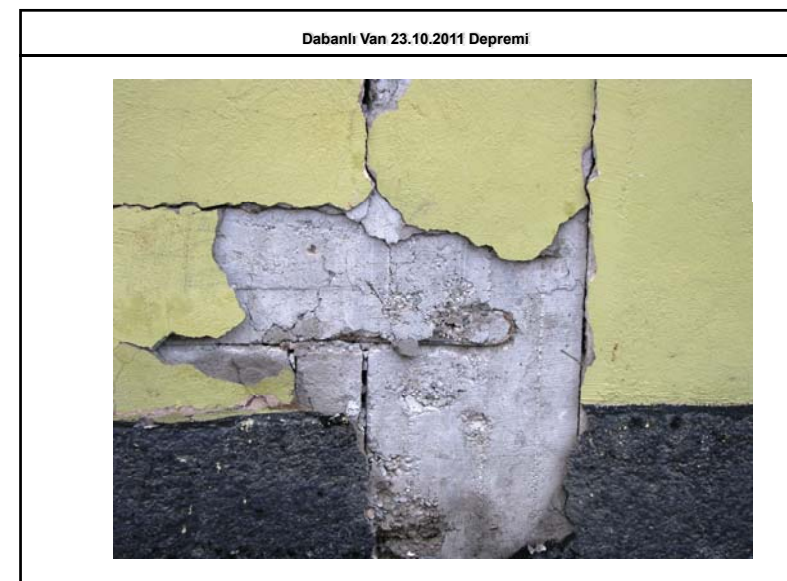
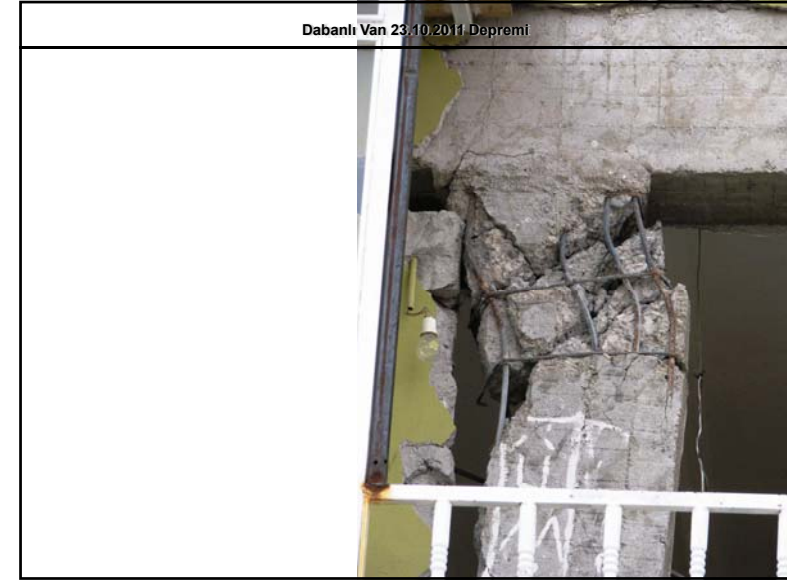
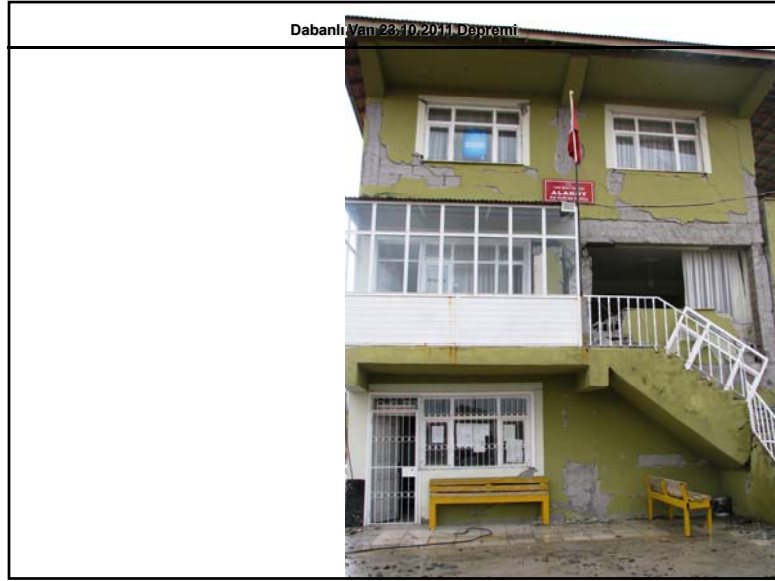


Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi

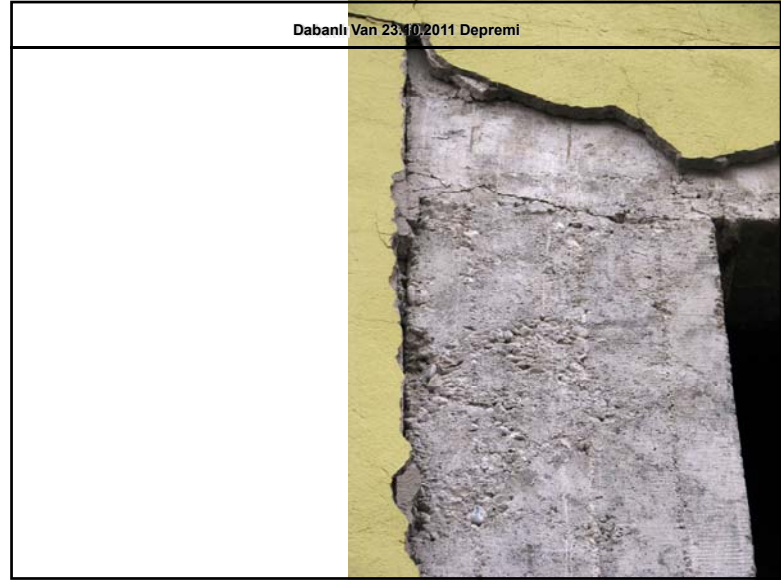




Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



30

Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)

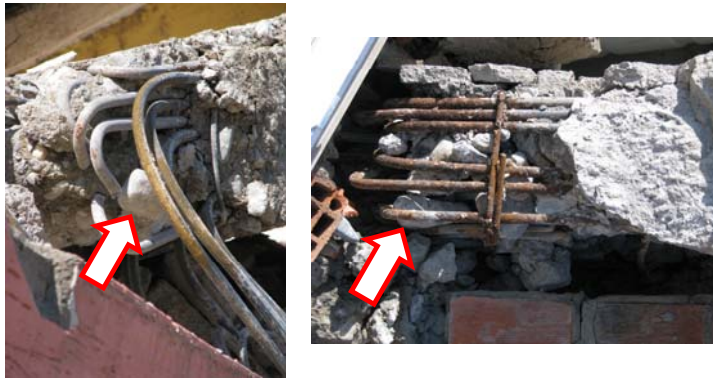


61

Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



•Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



63

• Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



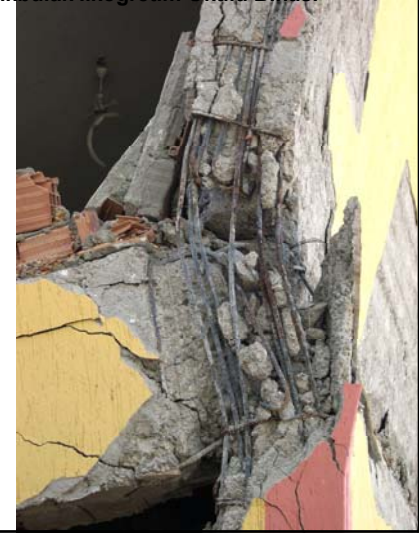
- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



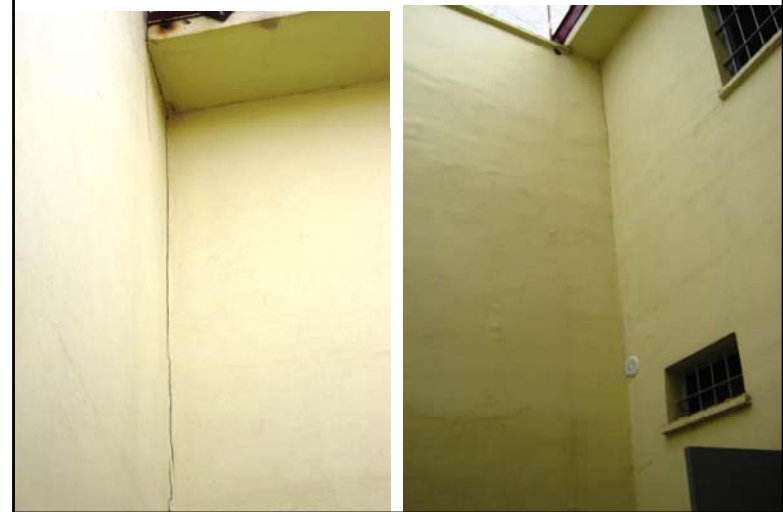
- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



- Yapısal hasar: Göçme (Gedikbulak İlköğretim Okulu Binası)



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı Van 23.10.2011 Depremi



Dabanlı



Yapı ve Deprem

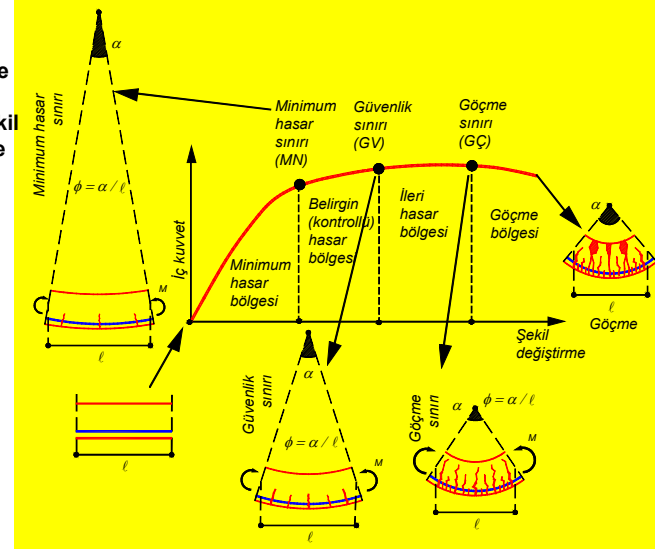
4. Deprem etkisi altında taşıyıcı sistemin davranışı

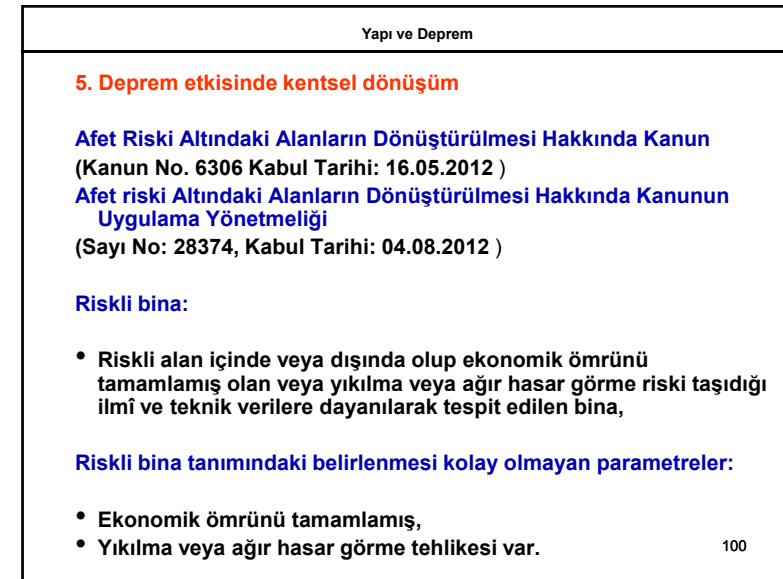
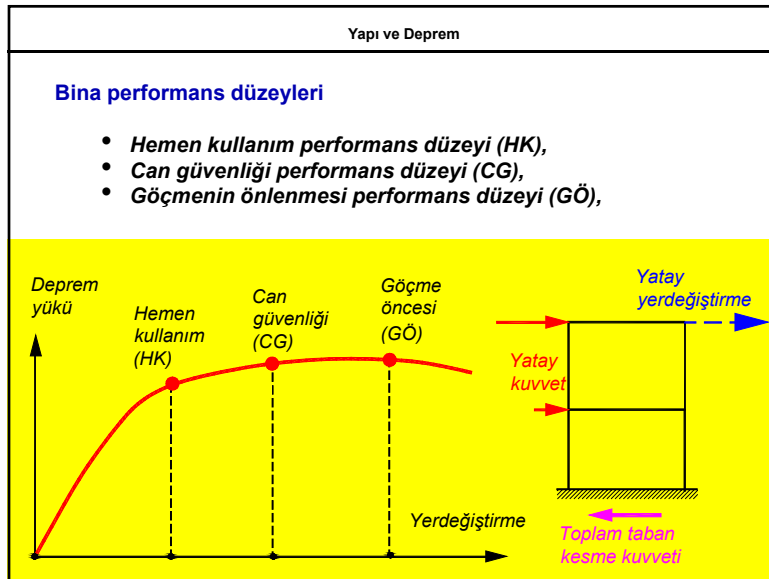
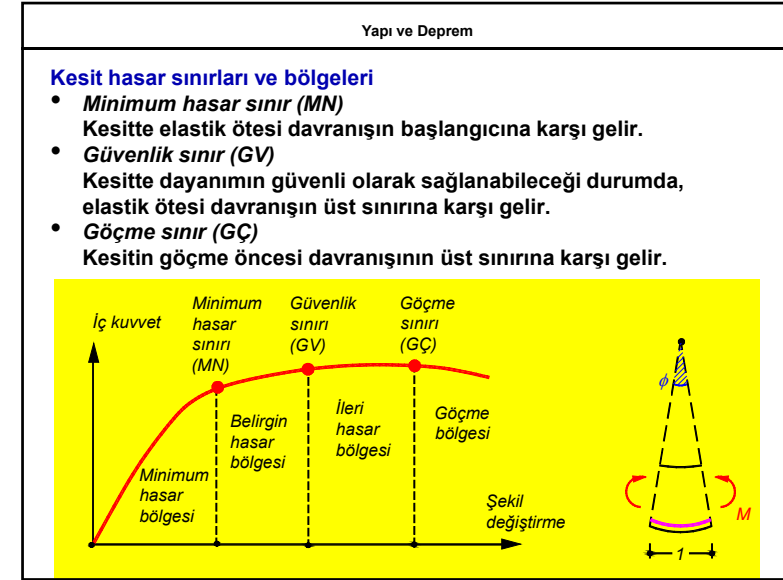
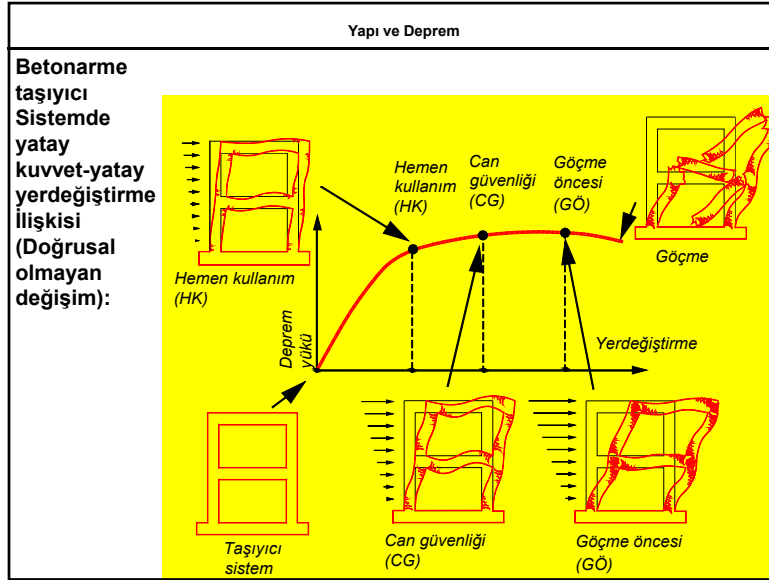
Deprem Yönetmeliği (2007) deki ilgili tanımlar:

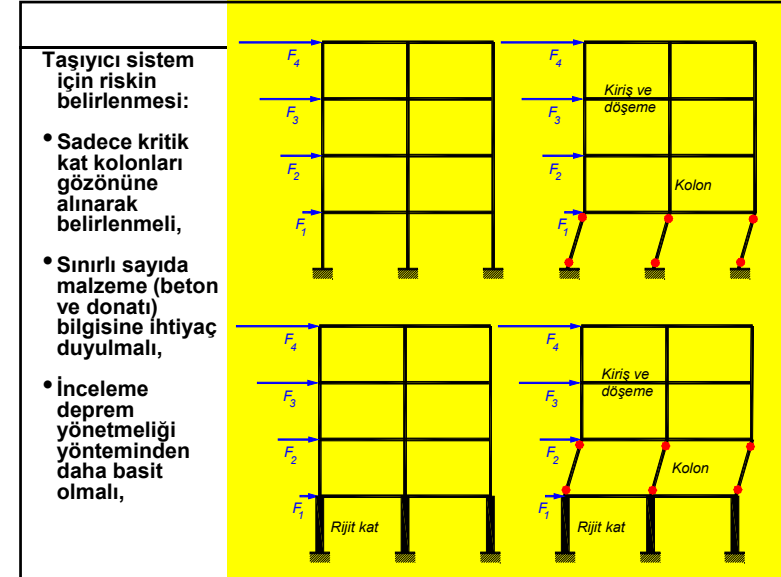
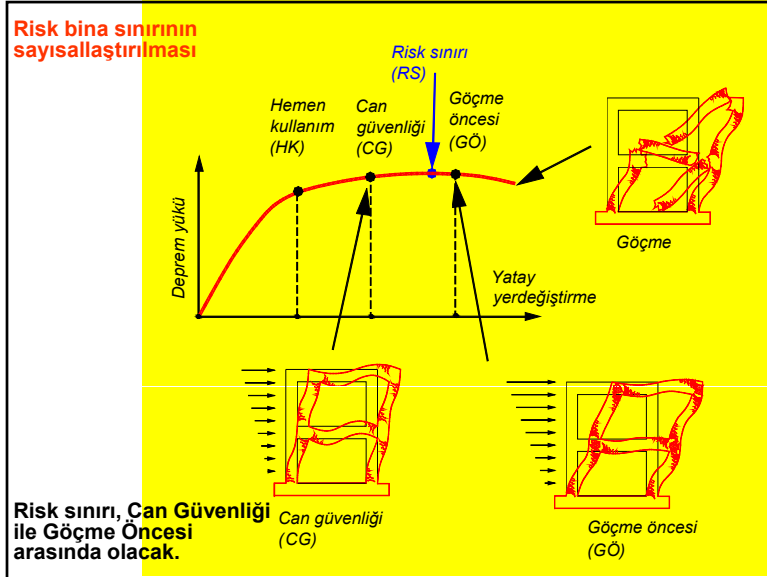
- Kesitlerin, elemanların ve taşıyıcı sistemin gevrek ve sünek davranışı,
- Sünek davranış = Elastik ötesi davranış,
- Tasarım Depremi; 50 yıllık bir süre içinde aşılma olasılığı %10 olan deprem,
- Tasarım Depremi'nde can güvenliğinin sağlanması amacı ile kalıcı yapısal hasar oluşumunun sınırlanması,
- Hasar oluşumu (elastik ötesi davranış) kabul ediliyor.

95

Betonarme kesitte iç kuvvet-şekil değişirme ilişkisi (Doğrusal olmayan değişim):







Yapı ve Deprem

Riskli alan:

- Zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıyan, Bakanlık veya İdare tarafından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının görüşü de alınarak belirlenen ve Bakanlığın teklifi üzerine Bakanlar Kurulu tarafından kararlaştırılan alan

Riskli Alan tanımındaki parametreler:

- Riskli bina bulunan alan,
- Yeterli ulaşım yolları bulunmayan alan,
- Uygulama bütünlüğü bakımından riskli alana sokulan alan;
- Zeminde sıvalaşma, heleyan bulunan alan,
-

103

Yapı ve Deprem

Riskli bina tanımı

- Yıkılma veya ağır hasar görme riski taşıdığı ilmi ve teknik verilere dayanılarak tespit edilen bina,

Tekil riskli bina tanımı:

- Zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıyan, Bakanlık veya İdare tarafından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının görüşü de alınarak belirlenen ve bakanlığın teklifi üzerine Bakanlar Kurulu tarafından kararlaştırılan alanda bina,

Riskli alanda riskli bina tanımı:

- Zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski

104

Riskli alanda riskli bina

- Çok sayıda binanın daha kısa zamanda incelenmesi gerekli,
- Tarama ve puanlama yöntemi uygun,
- Mevcut zemin araştırmaları ile yetinilebilir,
- Tarama parametreleri:
 - Beton kalitesi,
 - Zemin kat kolonları,
 - Bina kat adedi,
 - Kolonlarda etriye durumu,
 - Kolonlarda normal kat seviyesi,
 - Ağır çıkımların durumu,
 - Donatıda korozyon durumu,
 - Binanın yaşı,
 - Bulunduğu deprem bölgesi,
- Tarama parametrelerinin sonuçtaki ağırlığının deprem yönetmeliği kurallarına uygun tasarımı yapılan veya hasarlı veya depremde hasar görmemiş binalarla uyumunu sağlanarak belirlenebilir.

105

5. Sonuç

- Binalarımızın önemli bir kısmı modern yönetmeliklerde öngörülen deprem güvenliğine sahip değildir.
- Ancak eski binaların modern yönetmeliklerde öngörülen deprem güvenliğine sahip olması beklenemez.
- Bu tür binaların hepsinin çok düşük deprem güvenliğine sahip olduğunu ve hepsinin ağır hasar göreceğini yıkılacağını söylemek uygun değildir.
- En önemli husus yeni yapılan binalarımızı yönetmelikler kurallarına uygun projelendirilmesi ve inşa edilmesi ilk yapılacak husustur. Bu suretle problemlerimizin artmaması sağlanacaktır.
- Başta toplumsal önemli binaların (okul, hastane, yönetim binaları) incelenmesi deprem güvenliğinin artırılması önemlidir.
- Okul gibi düzgün eksenlere sahip ve okul tatili gibi belirli bir zaman kullanılmayan binaların güçlendirilmesi nispeten kolaydır.
- Ancak, konut binalarının eksenlerindeki düzensizlik ve sürekli kullanımları sebebiyle güçlendirmeleri zordur.

106

- Çok düşük deprem güvenliğine sahip binaların güçlendirilmesi, yerine yenilenmesi de bir çözümdür.
- Mevcut bir binanın deprem güvenliğinin belirlenmesi pek çok kabulü içerdiği için, sonucu beyaz/siyah şeklinde matematiksel bir problem değildir. Bu sebepten inceleyenin tecrübesi önemlidir. Benzer durum güçlendirme için geçerlidir.
- Yurdumuzda İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İSMEP, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı gibi kuruluşlar bu konuda çalışmalar yapmaktadır.
- Problemin büyük olması sebebiyle, yapılanları yeterli görülmemesi gereklidir. Ancak, yapılanların taktir edilmesinden sonra, yetersiz olduğunun belirtilmesi yerinde olacaktır.
- Kentsel dönüşümün dar bölge için başlatılması ve kazanılan deneyimlerle, yöntem ve uygulamadaki eksikliklerin tespit edilip tamamlanarak, uygulanmanın devam edilmesi yerinde olacaktır.

107

**Sabrınız ve dikkatiniz için
teşekkürler**

108