

Betonarme Yapılarda Riskler ve Risklerin Azaltılması

Y.Doç.Dr. Alper ILKI

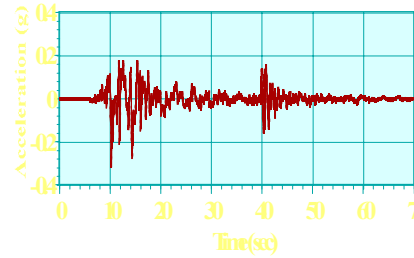
*İTÜ İnşaat Fakültesi Yapı Anabilim Dalı
İTÜ Yapı ve Deprem Mühendisliği laboratuvarı*

Risk:

Olası tehlike.

Yapısal Riskler:

Taşıyıcı yapı elemanlarının hasar görmesi durumunda oluşabilecek riskler. Ülkemiz bir deprem ülkesi olduğu için, ve ülkemizde deprem güvenliği açısından risk içeren çok sayıda mevcut yapı bulunduğu için özellikle deprem güvenliği açısından önemli olan yapısal riskler üzerinde durulacaktır.



Yapısal Risklerin Nedenleri:

- Mevcut yapıların büyük bölümü bugünkü şartlara göre yapılmamıştır.
- Mevcut yapıların büyük bölümü inşa edildikleri tarihteki şartlara göre de yapılmamıştır.
- Yapılmış olanların da zamana ya da yaşanan depremlere bağlı etkiler nedeni ile deprem yükü taşıma güçlerinde önemli azalmalar oluşmuş olabilir.

Bu nedenle: yapısal hasar riskini minimuma indirebilmek için temel yaklaşım riskli olabilecek mevcut yapıların ayrıntılı olarak incelenmesi, gerekiyorsa onarım ve güçlendirme çalışmaları yapılmasıdır.

Onarım Nedir?

Hasarlı yapı elemanlarının performanslarını hasar öncesi orijinal düzeylerine getirmek için yapılan müdahalelerdir.

Güçlendirme Nedir?

Hasarsız yapı elemanlarının veya yapı sistemlerinin, veya hasarlı yapı elemanlarının hasarlarının giderilmesi amacı ile yapılan onarımdan sonra, performanslarının iyileştirilmesini sağlamak üzere yapılan müdahalelerdir.

Gerek güçlendirme projesinin hazırlanması, gerekse güçlendirme uygulaması önemli ölçüde tecrübe ve bilgi gerektirir. Bilinçsiz yapılan bir güçlendirme yapısal riskleri azaltmak yerine arttırmış olabilir.



Yapısal Risk Hangi Durumlarda Yüksekdir?

1. Binanın projesiz yapılmamış olması durumu

Düşey ve yatay yükler, malzeme özellikleri, zemin karakteristikleri, taşıyıcı sistem elemanlarının maruz kaldığı gerilmeler, vb. tüm yapı karakteristikleri belirsizdir.

2. Binaya projede öngörülmemiş eklemeler yapılmış olması durumu

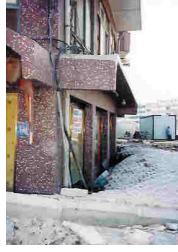
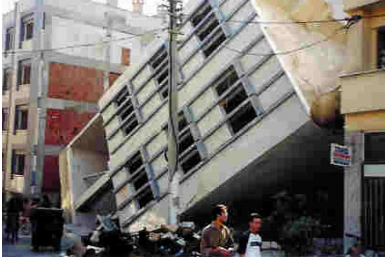
Binaya ilave kat eklenmesi, binada projede öngörülmüş olandan daha fazla hareketli yük bulunması, binanın kullanım amacının değiştirilmesi.

3. Binada projede öngörülmemiş eksiltmelerin yapılmış olması durumu

Gereksiz !! bazı kolonların yıkılması, gereksiz !! kiriş ve perdelerde delikler açılması, kiriş ve kolonların boyutlarının değiştirilmesi, donatıların kesilmesi.



4.Zemin özelliklerinin proje safhasında doğru olarak gözönüne alınmamış olması durumu

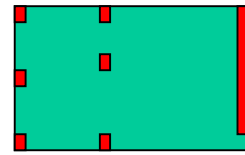
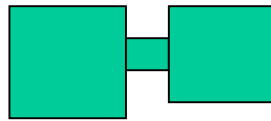
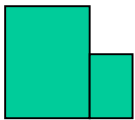


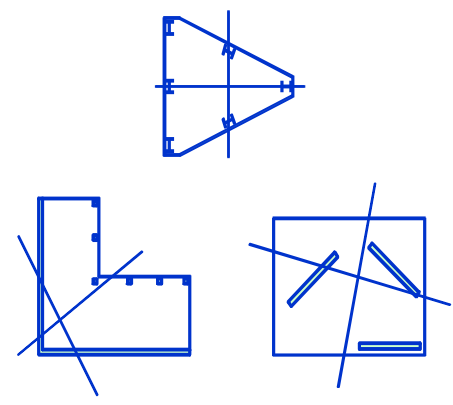
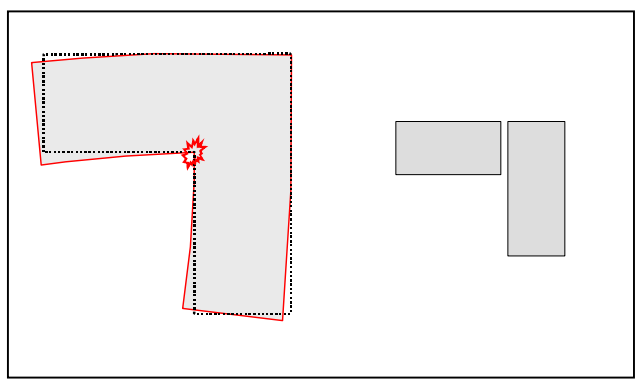
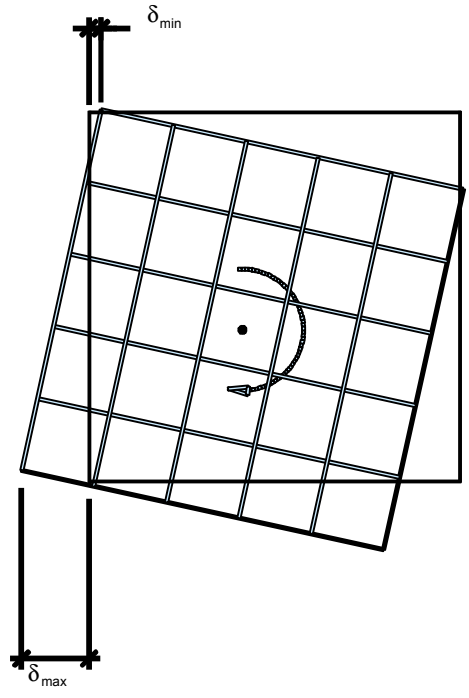
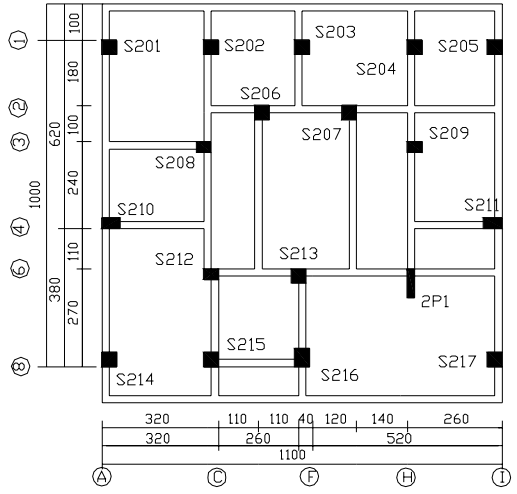
5.Yetersiz malzeme özellikleri

Kalitesiz ve yetersiz çimento, uygun olmayan kum, çakıl, yetersiz ve/veya kalitesiz boyuna ve enine donatı, kalitesiz işçilik.

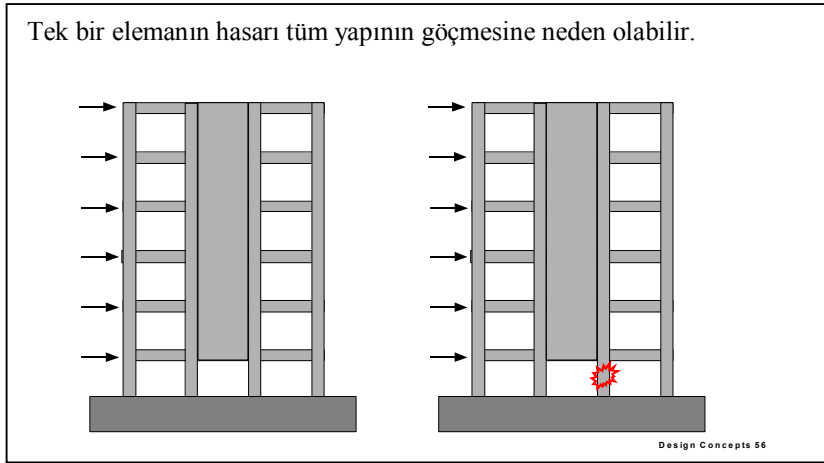
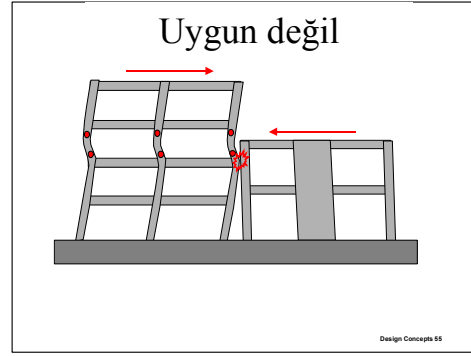
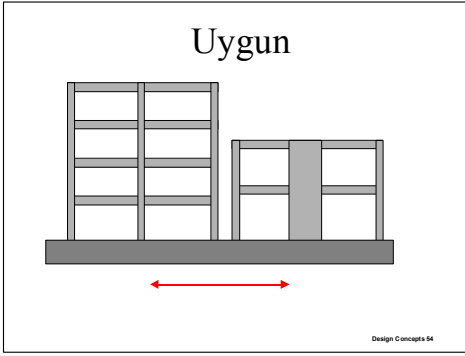
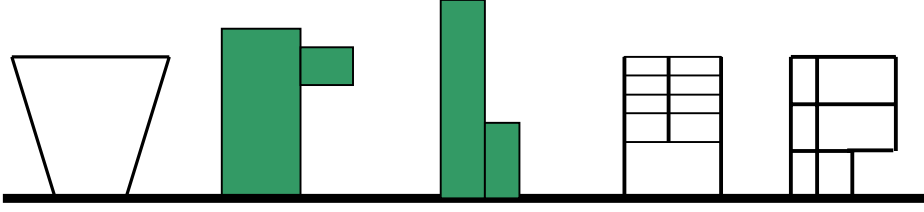


6.Yapının planda (yatay düzlemde) düzensiz olması durumu





7.Yapının düşey düzlemde düzensiz olması durumu:

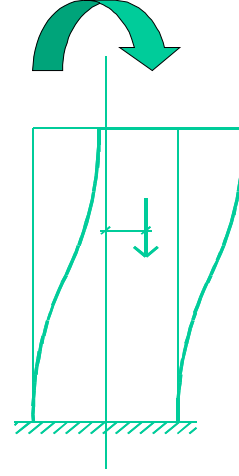
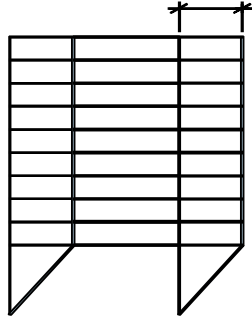
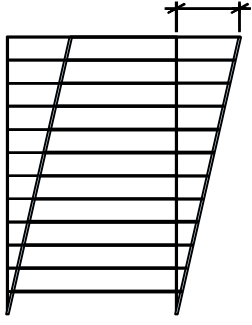


Yumuşak kat: Diğer katlara göre yatay öteleme rijitliği daha az, (daha esnek).

Garaj, Dükkan, vb.

Yapı yanal rijitliğinde bir süreksizlik oluşturur.

İlave moment = P. D

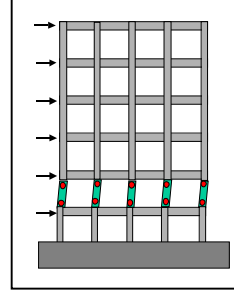
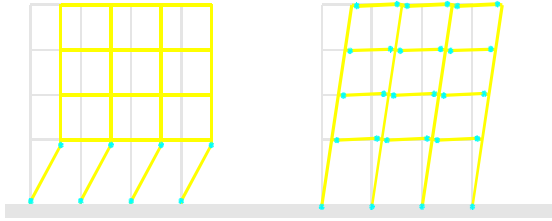


8. Donatı detaylarının uygun olmaması durumu



9. Hasarın yerinin ve türünün kontrol edilememesi durumu

Plastik mafsalların kolonlarda oluşması, kat mekanizması, kesme ve aderans kaybı kaynaklı dayanım yitirme durumları.



10. Binanın zamana, çevresel şartlara, malzeme ve yapım kalitesine bağlı olarak hasar görmüş olması durumu

İstanbul'da en yaygın görülen dayanım kaybı nedeni donatı korozyonu.

11. Binada kısa kolonların bulunması durumu

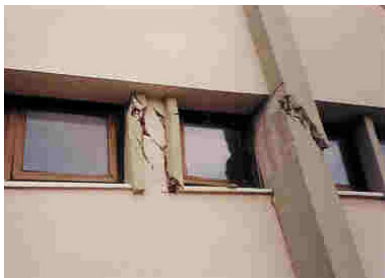
Kısa kolonlar

$V_{\text{design}} = 2M_p/L$

$V_{\text{actual}} = 2M_p/L'$

Yığma duvar

Design Concepts 53

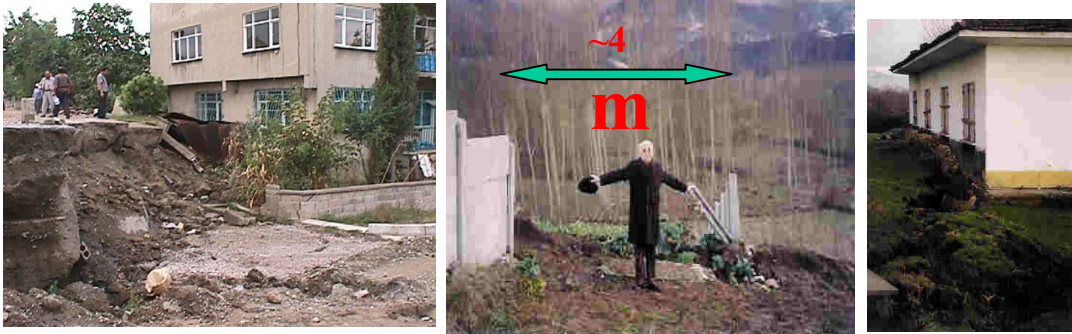


12. Binanın daha önce ciddi deprem hasarı görmüş olması durumu

13. Prefabrikte yapılarda birleşimlere gerekli özenin gösterilmemiş olması durumu



14. Bilinen fay hatlarına yakın bölgelerde yapılaşma



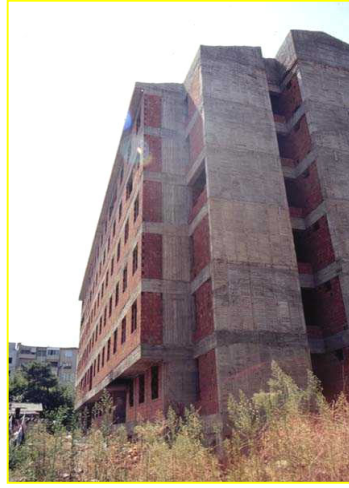
15. Olası depremin büyüklüğünün veya şiddetinin fazla olması durumu

1989 Loma Prieta Depremi
M=7.1 Ölü=67 I=VII
1988 Ermenistan Depremi
M=6.9 Ölü=50000 I=XI

16. Yüksek risk olan bölgelerde yapılaşma

Son Sözlür:

Herhangi bir yapı sistemi (betonarme, çelik, ahşap, yığma) kuralına göre yapıldığında diğcr yapı sistemlerine göre daha fazla risk içcrmez.



Yapının taşıyıcı sistemine, hatta çok gerekli olmadıkça taşıyıcı olmayan sistemine müdahale edilmemelidir, (betonarme yapılarda; kolon-kiriş, yığma yapılarda; duvar)