

**BETONARME BİNALARDA
ONARIM ve GÜÇLENDİRMEYE
İLİŞKİN TANIMLAR ve GENEL
BİLGİLER**

Prof. Dr. Metin AYDOĞAN

İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi , Yapı Anabilim Dalı
E-posta: aydoganm@itu.edu.tr
Tel: 0212-2853835

Deprem için yapılan projelendirmede yapıda hiç hasar olmaması koşulu, nükleer santraller gibi çok özel yapılar dışında, ekonomik nedenlerle aranmaz. Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelikte ön görüldüğü gibi depreme dayanıklı yapı tasarımının ana ilkesi ; hafif şiddetteki depremlerde binalardaki yapısal ve yapısal olmayan sistem elemanlarının herhangi bir hasar görmemesi, orta şiddetteki depremlerde yapısal ve yapısal olmayan elemanlarda oluşabilecek hasarın onarılabilir düzeyde kalması, şiddetli depremlerde ise can kaybını önlemek amacı ile binaların kısmen veya tamamen göçmesinin önlenmesidir.

Yukarıda bahsedilen hasarlar söz konusu olduğunda bunları gidermek ve yapıları kullanılabilir duruma getirmek gerekir. Bu durumda söz konusu yapının veya bazı elemanlarının onarım ve/veya güçlendirilmesi söz konusu olur.

Onarım : Görünüş veya kullanım bakımından hasar görmüş bir yapıda veya onun bir veya birkaç elemanında önceki haline getirmek için yapılan çalışma ve değişikliktir. Bu önceki haline getiriliş onun görünüşü ve kullanımı (yük taşıma kapasitesi , rijitliği, sünekliği ve dayanımı dahil) bakımlarından olabilir.

Güçlendirme : Bir yapının yük taşıma kapasitesini , rijitliğini, sünekliğini ve stabilitesini veya bunlardan bazılarını önceki veya mevcut durumun üzerine çıkarmak amacıyla yapılan değişikliktir.

Onarımda amaç önceki durumu geri getirmektir. Bu kullanım bakımından olabileceği gibi mukavemet gibi mekanik karakteristikler bakımından da olabilir. Güçlendirmede ise amaç, mukavemet ve benzeri karakteristikleri hasardan önceki veya mevcut düzeyin üzerine çıkarmaktır.

Onarımın hasar görmüş bir yapıda yapılmasına karşılık güçlendirme için yapının hasar görmüş olması gerekmez. Bu durum genellikle yapının fonksiyonlarının değişmesi nedeniyle yüklerin artması, örneğin bir konut yapısının öğrenci yurduna çevrilmesi veya bir karayolu köprüsünün yük sınıfının H20-S16 dan H30-S24 'e çıkarılması v.b. gibi nedenlerle gündeme gelebilir.

Keza zaman içinde oluşan depremler ve araştırmalardan elde edilen yeni bulgular sonucunda yeniden düzenlenen deprem yönetmeliklerinde yapının bulunduğu bölgenin deprem riskinin artması, yani deprem hesabına esas olan kuvvetlerin büyümesi de güçlendirme nedeni olabilir.

Onarım ile güçlendirme arasına bir de iyileştirme seçeneğini eklemek mümkündür.

İyileştirme , yapıda herhangi bir hasar olmayıp da orijinal olarak projesinde bulunan bir kusurun veya imalat kusurunun varlığı, ya da evvelce konu edilmemiş ancak değişen deprem yönetmelikleri sonucu yapılmasına kesinlikle izin verilmeyen hususların giderilmesi olarak tanımlanabilir.

Konsola kolon ötelenmesi durumunda konsol ucundaki kolonun temele kadar devamının temini , genellikle bina girişlerindeki kirişin üstüne binen kolon olması durumunda söz konusu kiriş ve oturduğu kolonların %50 artırılmış kesit tesirleri ile tahkiki ve gerekiyorsa takviyesi gibi hususlar iyileştirmeye örnek olarak verilebilir.

Yapıdaki hasarlar taşıyıcı olmayan ve/veya olan kısımlarda meydana gelebilir. Taşıyıcı kısımlardaki hasarlar yapının dayanımı ve stabilitesi bakımından önemli ve tehlikelidirler. (Örneğin bazı kolonların ve düğüm noktalarının kırılması ya da parçalanması gibi).

Taşıyıcı olmayan kısımlarda oluşan hasarlar yapının stabilitesi bakımından sorun çıkarmazlar ama içindekiler veya çevresindekiler için tehlikeli olabilecekleri gibi önemli maddi zarara da sebep olabilirler. Örneğin bir dolgu veya bölme duvarının tamamen veya kısmen yıkılması içeridekilerin veya sokaktakilerin can güvenliğine zarar verebilir. Dolayısıyla bu tür taşıyıcı olmayan elemanların onarımı da önemlidir.

Betonarme yapılardaki hasarlar yapıda zaten var olan ancak depremin ortaya çıkardığı hasarlar ile depremden oluşan hasarlar olarak da sınıflandırılabilir.

Depremin ortaya çıkardığı hasarların en çarpıcı ve yaygın örneği özellikle binaların bodrum katları ve iyi korunmamış cephelerinde rastlanan donatı paslanmalarıdır. Deprem nedeniyle binalarda oluşan salınımlar öncelikle paslı ve kesiti ufalanmış donatıları örten pas paylarını atmaktadırlar. Donatı paslanması genelde temel üst kotundan bodrum kat tavan hizalarına kadar devam etmektedir. Zaman içinde nem üste doğru yürümektedir.

Bunun en belirgin nedenleri betonun orijinal olarak düşük kaliteli olması ve kötü işçilik ile bodrum katlarda yeteri kadar hava sirkülasyonunun sağlanmamış ve çoğu binalarda olduğu gibi bodrum kat betonunun brüt bırakılarak sıvanmamış olmasıdır. Benzer bir hasar örneği de kolon-kiriş birleşiminde ,özellikle kirişin yüksek olması halinde, kolonda etriye devamının sağlanmamış olması nedeniyle küçük bir harekette kolon eksenel kuvvetinin artışı sonucu boyuna donatının burkularak beton örtüyü atmasıdır.

Depremden oluşan hasarlar ise sistem bazında aşağıda sıralanmıştır:

- Rijitliklerin yetersiz olması nedeniyle aşırı yanal yer değiştirmelerden oluşan hasarlar,
- Aynı katta diğer kolonlara göre kısa ve rijit kolonların varlığından ötürü özellikle kesilme şeklinde oluşan kısa kolon hasarları

- Planda veya taşıyıcı sistemdeki değişiklikler sonucu rijitlikteki ani değişimler dolayısıyla,örneğin perdelerin devam ettirilmemesi hali, oluşan hasarlar

- Komşu katlara göre daha fleksibl olan katlardaki ,örneğin dolgu duvarları çok azaltılmış ve/veya yüksek giriş katlarındaki , yumuşak kat hasarları

- Rijitliklerin uygun olmayan dağılışı nedeniyle binada aşırı burulma sonucu oluşan hasarlar

- Yatay yüklerinin büyük kısmı perdelerce alınmayan kirişsiz veya asmolen döşemeli sistemlerde kolon-döşeme,kolon-yastık giriş birleşim yerlerindeki hasarlar

- Betonarme çerçevelerde yeterince donatılmamış düğüm bölgelerindeki hasarlar;etriye aralıklarının ve etriye kenetlenmesinin yetersizliği dolayısıyla oluşan hasarlar

- Zemin gerilmelerinin aşılmış olması nedeni ile temelde farklı oturmalar ve dolayısıyla üst yapıda dönmeler ve bunun sonucu olarak meydana gelen ikinci mertbe etkilerin ($P-\Delta$ etkisi) oluşturduğu hasarlar

Eleman bazındaki hasarlar ise aşağıdaki gibidir:

- Kirişlerde oluşan özellikle mesnetler ve kirişlerin kirişlere bindiği yerlerde oluşan kayma ve eğilme çatlakları
- Kolonlarda oluşan kayma çatlakları, kolon uçlarındaki mafsallaşmalar (donatının akması ve/veya betonun ezilmesi)

•Perdelerde oluşan kayma çatlakları
(eđik ve X řeklindeki çatlaklar)

•Dolgu duvar çatlakları
(eđimli ve X řeklindeki çatlaklar)