

BİLİM KÜLTÜR VE EĞİTİM

Bina deprem yükü

Cumhur Gültekin

İş Güvenliği Uzmanı (A) Jeofizik Mühendisi"

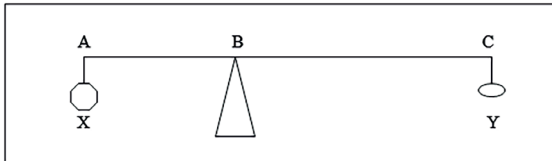
Son yıkıcı depremi Elazığ'da yaşadık. Deprem konusunda neler yapılmalı diye sorulduğunda, hep deprem sonrasındaki kurtarma faaliyetlerine odaklanıyoruz. Oysa, deprem normal bir doğa olayı. Aynen gece ve gündüzün oluşması gibi, aynen kışın havalının soğuyup, kar yağması gibi normal bir doğa olayı. Dünya var olduğu sürece, dünya kendi etrafında dönmeye devam ettiği sürece de deprem adını verdiği-miz doğa olayını yaşamaya devam edeceğiz.

Deprem anında binaların yıkılması herkese göre beklenen bir olay. Çünkü, bina yapılırken, binanın yapıldığı yerin deprem bölgesi olduğu bilindiği halde, bina taşıyıcı sisteminin dayanım hesaplamalarında bina deprem yükü hesaba katılmıyor. Bunun sonucunda da deprem olunca çoğu bina yıkılıyor. Eğer, bina taşıyıcı sisteminin dayanım hesaplamalarında bina deprem yükünü de dikkate alarak hesaplar ve projelendirir, binayı inşa ederken de bu projeye uygun inşa edersek, yapılan binaların depremden etkilenmediğini, yıkılmadığını görebiliriz.

Yatay atımlı fay tipi depremlerde oluşan deprem yer hareketinin % 70 – 80'i yatay, % 20 – 30'u düşeydir. Bina temeli, zeminin içine gömülü olduğundan zeminin yaptığı deprem hareketlerini aynen yapar. Bina gövdesi ise ilk konumunu korumaya çalışır. Deprem anında bina gövdesi ile bina temeli arasındaki bağlantıyı sağlayan zemin kat ve birinci kat taşıyıcı sistemine aşırı yük biner. Bu yük miktarı zemin veya birinci kattaki taşıyıcı sistemin dayanma gücünü aştığında önce zemin kat, peşinden birinci kat taşıyıcı sistemi kırılmaya, dağılmaya başlar. Bunun sonucunda binanın önce zemin katı sonrasında birinci katı çöker, bina gövdesi bu katlar üzerinde kalır. (Binanın betonu ve demiri projeye uygun ise.)

Burada bina deprem yükü adını vereceğimiz bir yük ortaya çıkıyor. Bina deprem yükü, deprem anında oluşan ve binanın yıkılmasına neden olan yüküdür.

Bina deprem yükünü aşağıdaki şekilde hesaplayabiliriz. Orta öğretim sırasında fizik dersinde öğrendiğimiz bir denge kuralı var.



Bu denge kuralına göre ;
X ağırlığı x AB uzunluğu = Y ağırlığı x BC uzun-

luğu

Bu formül bina deprem yükü hesaplamasında kullanılması gereken ana formüldür. Bina deprem yükü hesaplaması için denge formülü ile binayı eşleştirelim.

Binanın deprem yükünü hesaplarken her katın kaba ağırlığı o katın zeminde yüksekliği ile çarpılıyor. Örnek binada kat ağırlığı 50 ton, kat yüksekliği 4 mt. alınmıştır.



sistemde oluşan yükler yukarıdaki fizik kuralına göre işlemeye başlar. Bu nedenle örneğin 6. katta yer alan katın ağırlığı 50 ton olsa da deprem anında zemine olan yüksekliğin kat ağırlığı çarpımı ile 20 mt. x 50 ton = 1.000 ton.mt olur.

Deprem anında zeminin üst seviyesi hesaplamalarda denge noktası olarak kabul edilir. Binanın denge noktasındaki bina taşıyıcı sistemine binen yük miktarı, üstünde yer alan katların bina deprem yükleri toplamı olur. Örneğin, 1. kattaki bina iskelet taşıyıcı sistemine 1. kat üstünde yer alan katların bina deprem yükleri biner. 3. kattaki bina is-

kelet taşıyıcı sistemine de üstünde yer alan katların bina deprem yükleri biner.

Bina temeli üzerindeki kaba inşaat iskelet taşıyıcı sistemin yükü normalde 300 tonken, deprem anında bu yük bina deprem yükü olarak 3.050 ton.mt olur.

Bina kaba inşaatı taşıyıcı sistemine binen yükü hesaplanırken, oluşan bina deprem yükü ile deprem anında oluşan yer ivmesini çarparak, bina taşıyıcı sisteminde oluşan depremin yıkıcı kuvveti hesaplanabilir.

Bu formülü doğrulayan iki kanıt var;

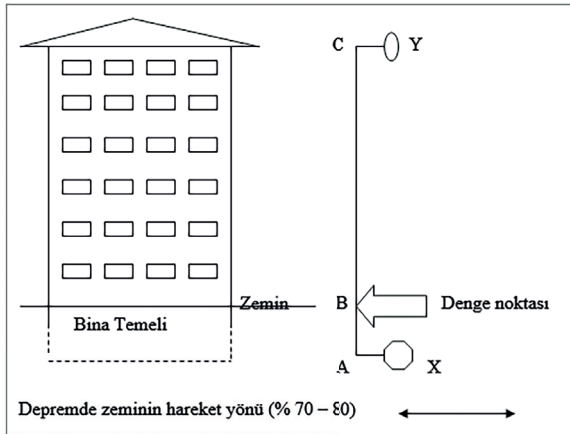
1- Meydana gelen depremlerde genellikle tek veya iki katlı binalar yıkılmaz. Çünkü, bu binalarda kat sayısı az olduğu için bina kat ağırlığı ile bina deprem yükü arasında fark azdır. Deprem olduğu anda bina taşıyıcı iskelet sisteminin taşıdığı yük fazla değişmediği için bu binalarda oluşan deprem yükü, bina taşıyıcı sistemini fazla etkilemez.

2- Depremde yıkılan çok katlı binaların genellikle zemin ve birinci katı çöker, diğer üst katlar bu katların üzerinde sağlam kalır.

Yaşanan örnekler bu hesaplamanın doğruluğunu destekliyor.

Depremde yıkılmayan binaların yapmak istiyorsak; Zemin etüdü yapılarak, bina temelini oturacağı zeminin yapısı hakkında bilgi sahibi olunarak, zemine uygun temel ve bina yapılması gerekiyor.

Bina taşıyıcı sisteminin maruz kalacağı yükler hesaplanırken binanın deprem yükünün de hesaplamalara katılması gerekiyor.



Katın yerden Yüksekliği	Katın kaba ağırlığı	Katın deprem ağırlığı
1. kat 1 mt.	50 ton	50 ton.mt
2. kat 4 mt.	50 ton	200 ton.mt
3. kat 8 mt.	50 ton	400 ton.mt
4. kat 12 mt.	50 ton	600 ton.mt
5. kat 16 mt.	50 ton	800 ton.mt
6. kat 20 mt.	50 ton	1.000 ton.mt

Binanın toplam ağırlığı 300 ton
Binanın toplam deprem ağırlığı 3.050 ton.mt

Bina temeli, deprem anında içinde bulunduğu zeminin yaptığı deprem yer hareketlerinin aynısını yaparken, bina gövdesi ise ilk konumu korumaya çalışır. Bu anda her ne kadar bina dikey olarak dursa da, meydana gelen deprem hareketi yatay yönlü olduğu için mevcut