

## Bir Felaketin Ardından...

Joseph Kubin  
İnşaat Yük. Mühendisi, ODTÜ



Türkiye bir deprem ülkesidir. Bu gerçeğin bilinci ile yaşamaya alışmak ve hazırlıklı olmak zorundayız. Sadece, son yirmi yıl içerisinde dört büyük deprem yaşamış olan halkımız, 17 Ağustos 1999 saat 3:02'de yine 45 saniye süreyle sarsıldı; 1983 Erzurum, 1992 Erzincan, 1995 Dinar ve 1998 Adana depremlerinden çok daha büyük can ve mal kaybına neden olan ve yüzyılın felaketi olarak adlandırılan Kocaeli depremi...

Depremin büyüklüğü Richter ölçeğine göre 7.4 olarak saptandı ve belleklerimize kazındı.

Bugün kaç kişi 1992 Erzincan Depreminin büyüklüğünü hatırlar? Bu 1992'de Erzincan'ı sarsan bu deprem, büyüklük olarak 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremine yakındır. Bu depremden Erzincan etkilenmiştir. Erzincan'lıların evleri yıkılmıştır. Erzincan'lılar yakınlarını ve sevdiklerini kaybetmişlerdir. Depremi yaşayan kuşak etkin olduğu sürece, eminiz ki Erzincan'daki yeni yapılar daha özenli olarak projelendirilecek ve inşa edilecektir.

Diyelim ki, bu büyüklükteki bir depremin aynı yörede tekrarlanması süresi istatistiksel olarak 50 ile 100 yıldır. 1992 kuşağı bu süre içerisinde yaşanacak ve yerini yeni nesillere bırakacaktır. Belki de yaşanan acılar ve kaybedilen değerler unutulmuş olacak ve rant savaşı yine ön plana çıkacaktır. İşte bu nedenle, 30,000'i aşkın yurtdaşımızın ölümüne neden olan 1939 Erzincan Depremini yaşamamış olan yeni nesil, 1983 Erzurum Depreminde önemli ölçüde hasar gören, örneğin Urartu ve Roma Otelleri gibi birçok binanın sıvasını, fayanslarını ve boyasını tamir edip tekrar kullanmaya başlamıştır. Ne yazık ki, 1992 Erzincan Depreminde bu binalar, bugün Kocaeli Depremi sonrasında yüzlercesini yaşlı gözlerle izlediğimiz binaların akibetine uğramıştır.

1992 Erzincan Depremi ile hemen hemen aynı büyüklüğe sahip olan Kocaeli Depreminin neden olduğu kayıp kat kat fazladır. Yerel zemin koşulları, bölgedeki nüfus yoğunluğu ve çarpık yapılaşma bu depremin neden olduğu can ve mal kaybını kıyaslanamayacak kadar arttırmıştır.

**Depremler değil binalar öldürür...** Türkiye'nin Afet bölgelerinde yapılacak yapıların hesap ve tasarım esaslarını belirleyen ve bu konuda proje mühendislerine yol gösteren modern ve kapsamlı bir yönetmeliği vardır. Üstelik bu yönetmelik kanun hükmünde kararnamedir. Uyulmaması suçtur. 1975 yılından buyana kullanılmakta olan bu yönetmelik, yeni hesap esasları ve tasarım yöntemlerini içerecek biçimde 1997 yılında yenilendi. Hem önceki, hem de yeni yönetmeliğe uygun projelendirilmiş ve bu projelere uyularak inşa edilmiş bir yapının böylesi bir depremde göçmesi veya yıkıma neden olacak düzeyde ağır hasar görmesi beklenmez.

Son yirmi yıl boyunca yaşadığımız depremlerde, depreme dayanıklı yapı tasarımı kriterlerine uygun bir biçimde projelendirilmiş ve yine projesine uygun bir biçimde inşa edilmiş yapılarda ciddi bir hasar gözlenmemiştir.

Yine de deprem bir risktir ve bu yapılarda da hasar olmamasını garanti edebilmek ekonomik nedenlerle mümkün değildir. Richter ölçeği logaritmik bir skaladır. Yani 7 büyüklüğündeki bir deprem 6

büyükluğündekinin on katı enerji açığa çıkarır. Şiddetli bir depremde taşıyıcı olmayan yapı elemanlarında dahi çatlağa izin verilmeyecek bir yapı ekonomik olamaz.

Burada, depreme dayanıklı yapı felsefesini kısaca özetlemek gerekirse:

- Düşük şiddetli depremlerde, taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan yapı elemanlarında hiçbir hasar olmamalı.
- Orta şiddetli depremlerde, taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan yapı elemanlarında onarılabilecek hasar olabilir.
- Şiddetli depremlerde yapısal elemanlarda hasar beklenebilir ve hatta yapı kullanılır olmaktan da çıkabilir. Ancak, göçme kesinlikle önlenmelidir.

Evet. İyi bir tasarım ile yapının göçmesi kesinlikle önlenir. Basit bir dille, depreme dayanıklı yapıların temel kriterlerine kısaca değinelim:

- Yapıya etkiyen tasarım deprem kuvvetinin yönetmeliklere uygun olarak hesaplanması,
- Şiddetli bir depremde yapının yatay ötelenmelerinin önlenmesi amacıyla kolonların yanısıra yeterli miktarda deprem perdelerinin kullanılması,
- Yapıdaki düşey elemanlar olan kolonların, kirişlerden daha güçlü olmasının sağlanması,
- Kolon ve kiriş birleşim noktalarının, depremin neden olduğu kuvvetlere dayanabilecek biçimde tasarlanması,

Hemen hemen her deprem felaketi sonrasında yapılan incelemelerde uzmanların görüş birliğine vardığı bir nokta vardır: Can kaybının ve hasarın artmasına neden olan birinci etken proje ve inşaat kalitesidir. Yerel zemin koşullarını dikkate almayarak konumlandırılmış ve temelleri projelendirilmiş yapılar da aynı nedenlere bağlı olarak depremlerden etkilenecektir.



İnşaat mühendislerinin sorumluluğunun en az doktorlarındaki kadar olduğunun farkına varılması için acaba daha kaç depremin felakete dönüşmesi ve bu acıların yaşanması gerekecektir? Kanunlarımız, bir yapının, projesinden inşaatına kadar tüm aşamalarından İnşaat Mühendislerini birincil olarak sorumlu tutmaktadır.

Gerçek anlamda mühendislik hizmeti alan orta ve büyük projeleri istisna olarak kabul edelim ve örneklediğimiz sistemin dışında tutalım. Geriye ne yazık ki, mühendislik ve kontrol hizmetleri karşılığında ödenen meblağın son derece düşük olması nedeniyle, tipik bir binanın statik ve betonarme projesinin üç-beş günde yapılması gereken yapılar kalıyor. Bu kadar kısa zamanda yapılmış bir projenin, en azından yapan mühendis tarafından bile etraflıca kontrol edilebilmesine pek olanak yoktur. Yapısal davranışın irdelenmesine olanak yoktur.

Hemen hemen her disiplinde hayatımızı kolaylaştıran bilgisayar yazılımları, çağdaş yöntemlerin daha kolay bir biçimde uygulanabilmesi için birer araçtır. İnşaat Mühendisliği proje uygulamalarında da mühendislere yardımcı olma görevini üstlenen

bu yazılımların, daha geniş bir zaman diliminde, bilinçli ve kontrollü olarak kullanılması gereklidir.

Sistem, projelere hakkettiği bedeli layık görmediğinden dolayı, proje için harcanacak mühendis zamanı da otomatik olarak kısalmaktadır. Bu nedenle sunum kalitesi çok kötü olmayan, hızlı proje üretme yarışı gündeme gelmektedir. Yapının geometrisinin tanımlanmasından sonra, tek bir tuşa basarak raporları ve çizimleri mühendisin hiçbir katkısı olmadan, yani "el değmeden ve göz görmeden" üreten paket programların bilinçsizce kullanımı körüklenmektedir.

Yıllardır gündemden düşmeyen ve bir türlü muhatabına karar verilemeyen bir başka konu daha vardır; Denetim... Ülkemizde her felaketten sonra yine proje ve yapı denetimi tartışmaları artar. Yapıları kimler denetleyecek? Adana Depreminin birinci yılı nedeniyle 26 Haziran 1999 tarihinde Adana'da

gerçekleştirilen sempozyum'un da konusu yine proje ve yapı denetimi ve yetkin mühendislik konularıydı. Bu konuda Üniversitelerimizin ve İnşaat Mühendisleri Odasının ciddi çalışmaları vardır. Bilinçli bir yüklenici veya mal sahibi, yapısal mühendislik projelerini güvendiği bir büroya verirken bir taraftan da güvendiği başka bir İnşaat Mühendisini (veya büroyu) projelerin kontrolünden sorumlu tutmalıdır. Genelde "ek bir maliyet" kaygısı nedeniyle orta ve küçük boyutlu yapıların projelendirilmesinde bu yöntem pek kullanılmamaktadır.

Proje ne kadar iyi olursa olsun, yapım aşamasının denetimi de en az proje kadar önemlidir. Projelerde belirtilmiş malzemelerin eksiksiz ve doğru olarak kullanılması, betonarme yapılarda donatı demirlerinin projelerdeki detaylara uygun olarak yerleştirilmesi ve beton dökümü sırasında yönetmeliklerde belirtilen işlevlerin yerine getirilmesi ve süreçlere uyulması da yetkin mühendislerce denetlenmelidir.

Ancak, bu denetimler yetkili kurumlarca ne kadar detaylı yapılırsa yapılsın kötü niyetin önüne geçemez. Trafikte kırmızı ışıkta duran bir sürücü, trafik polisini gördüğü için mi yoksa kendisinin ve başkalarının hayatını ve malını tehlikeye atmamak için mi kurallara uymaktadır?

Çoğu yapının projelerini yapan İnşaat Mühendislerini kimse tanımaz. Hatta, kontrol için bu binaların projelerini arasanız hiçbir yerde bulamayabilirsiniz. Belki de, her binanın mimarının, mühendislerinin ve yüklenicisinin bilgilerinin bir plaket üzerine yazılarak girişlere asılması gereklidir. Bu şekilde, yıkılan veya hasar gören binaların sorumlularını bulmak için belediye arşivlerinin taranması gerekmeyecektir.

İyi bir projeyi yüklenicisi hatalı uygularsa bina depremde hasar görebilir ve hatta göçebilir. Benzer şekilde, hatalı bir projeyi de yüklenicisi ne kadar iyi uygularsa uygulasin, deprem hasarı veya göçme olabilir.

Milletçe 17 Ağustos 1999 saat 3:02'de 45 saniyelik çok acı bir deneyim daha yaşadık. Bu afeti uzmanlar Kocaeli Depremi, halkımız ise yüzyılın felaketi olarak adlandırdı. Her acı deneyim gibi, bunun da bizi biraz daha olgunlaştırdığını ve gerçeklerle bir defa daha yüzleştirdiğini gördük. Bir defa daha sistemlerimizi kontrol etmemizin gereğini gündeme getirdik. Geriye... belleklerimizden uzun süre silinmeyecek manzaralar, yerini asla dolduramayacağımız sevdiklerimizin kaybetmenin acısı ve milletçe ödememiz gereken büyük bir fatura kaldı.