

DEPREME KARŞI HAZIRLIKTA İNŞAAT MÜHENDİSİNİN ROLÜ

Haluk SUCUOĞLU
ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü
Deprem Müh. Arş.Merkezi Başkanı

Oktay ERGÜNAY
Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
Afet İşleri Genel Müdürü

Ülkemizde doğal afetler sonucu meydana gelen bina ve altyapı hasarlarının %61'ine depremler neden olmaktadır. Dolayısıyla depremlerin inşaat mühendislerinin mesleki yaşamında önemli bir olay olarak yerini alması gereklidir. Bu yazıda afet yönetimi ve doğal afetlerin zararlarının azaltılması sisteminin içerisinde inşaat mühendislerinin etkinlikle üstlenmesi gerekli roller irdelenecektir.

GİRİŞ

Eğer inşa edilmiş çevre olmasaydı, insanlar depremlerden çok daha az etkilenirlerdi. Ancak insanların doğanın olağan koşullarına karşı barınmak ve temel yaşam ihtiyaçlarını sağlamak için inşa ettiği yapılar, doğanın olağanüstü etkileri altında insanlara en büyük zararı veren unsurlar olmaktadır. Kimi zaman kaçınılmaz olan doğal afet zararlarının azaltılmasında inşaat mühendislerine de kaçınılmaz olarak başrol oynadığını düşünmekteyiz.

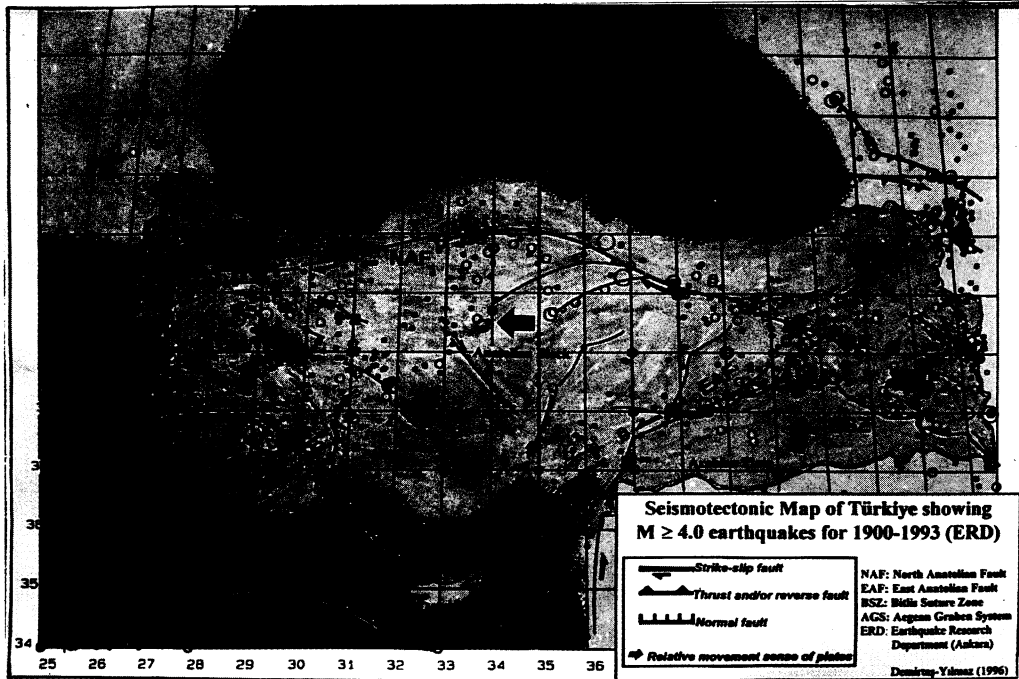
Doğal afetlere karşı yapılacak çalışmalar afet yönetimi sistemi

içerisinde (1) beş ana safhaya ayrılmaktadır: Zarar azaltma (mitigation), önceden hazırlık (preparedness), kurtarma ve ilk yardım (emergency aid), iyileştirme (rehabilitation) ve yeniden inşa (reconstruction). Zarar azaltma ve önceden hazırlık afet öncesini, kurtarma, iyileştirme ve yeniden inşa ise afet sonrası evrelerini kapsamaktadır.

Afet yönetimi sistemi içerisinde ilk safha olan "zarar azaltma" uzun bir dönemi kapsar ve inşaat mühendisliği konuları başta olmak üzere tüm teknik çalışmaları içerir. Deprem yönetmeliklerinin geliştirilmesi, deprem tehlikesi bölgelendirme çalışmalarının yapılması, depreme dayanıklı tasarım ilkelerinin geliştirilmesi, uygulanmasının sağlanması ve uygulamanın denetlenmesi, mühendislerin bu konularda eğitilmesi, hep zarar azaltma safhasında ulaşılması gerekli hedeflerdir.

Bu safhada yeterince başarılı olunmaması deprem zararlarının artmasında başlıca etkidir ve diğer safhalarda yapılacak

Şekil 1. Türkiye'nin aktif ana fay hatları ve 1900-1993 yılları arasında sismik aktivitesi



çalışmalar ne denli başarılı olursa olsun bu eksikliğin telafisi mümkün değildir. Depremlere karşı hazırlıkta inşaat mühendisine düşen başlıca görev önce ülkedeki deprem tehlikesini gerekli tüm teknik boyutlarıyla ve gerçekçi şekilde kavramaktır. Bu gerçeği kavrayan mühendis, Deprem Yönetmeliğini proje hazırlarken ve uygularken aşılması gerekli bir engel değil, depreme karşı tedbir almada yol gösterici bir rehber olarak görecektir.

TÜRKİYE'NİN DEPREM TEHLİKESİ

Ülkemiz ve civarında 20. yüzyılda meydana gelen hissedilir büyüklükteki tüm depremler Şekil 1'de gösterilmektedir (2). Bu depremlerden yaklaşık 130 adedi çeşitli derecelerde yapısal hasarlara neden olmuştur (3). Ancak kentsel yerleşim alanlarını ve dolayısıyla mühendislik yapılarını ciddi şekilde etkileyen iki deprem son yıllarda meydana gelmiş ve 1992'de Erzincan'da, 1995'de ise Dinar'da önemli derecede hasar yaratmıştır. Mühendislik hizmeti görmüş yüzlerce bina bu iki depremde yıkılmış veya ağır hasar görmüştür.

Her iki deprem de bizlere ülke genelinde inşaat mühendisliği uygulama düzeyinin deprem zararlarının azaltılması hedefine ulaşma bakımından yeterli olmadığını açıkça göstermiştir. Bu hazırlıksızlığın faturası yaklaşık 1 milyar dolarlık dış borç olarak sırtımıza yüklenmiştir.

Türkiye'de deprem tehlikesinin dağılımını gerçekçi biçimde tanımlayan bir harita çalışması 1995 yılında tamamlanmış (4) ve 1996 Deprem Yönetmeliği ile birlikte yürürlüğe girmiştir. Önceki haritalardan (1945, 1948, 1963, 1972) önemli farklılıklar gösteren yeni deprem bölgeleri haritası Şekil 1'deki tüm verileri değerlendirilerek hazırlanmıştır. Ancak Şekil 1'de Türkiye'nin sadece geçmişte aktivite göstermiş fay hatlarının belirtildiği göz önünde tutulmalıdır. Dinar ve yakın çevresinde deprem sonrası yapılan çalışmalarla belirlenen aktif fay hatları Şekil 2'de gösterilen uydu fotoğrafına işlenmiştir.

Ülkemizin deprem bölgeleri Kuzey Anadolu Fayı ve Doğu Anadolu Fayı gibi ana fay hatları yanında çok sayıda aktif yerel faylarla kaplanmıştır. Pek çoğu henüz saptanmamış olan bu faylardan her birisi Dinar'ı tahrip eden büyüklükte bir depremi üretme potansiyeline sahiptir. İlginçtir ki 1994 Northridge (Los Angeles) depremi de önceden belirlenmemiş böyle bir yerel fayın kırılması neticesinde meydana gelmiştir.

Deprem bölgelerinde yapı projelendiren veya inşa eden meslekdaşlarımızın göz önüne alması gerekli çok önemli bir gerçek vardır. Projelendirdikleri veya inşa ettikleri yapıların bir kısmı ekonomik ömürleri içerisinde yeni deprem yönetmeliği ve buna bağlı haritada öngörülen seviyede bir deprem şiddetine kuvvetli olasılıkla maruz kalacaklardır.

ÜLKEMİZDE YAPIM KALİTESİ VE DEPREM YÖNETMELİĞİNE UYUMU

Ülkemizde kentsel yerleşim alanlarındaki bir yapının yapımı



Şekil 2. Dinar ve Ykın çevresindeki aktif bölgesel fayların pankromatik uydu fotoğrafı üzerinde gösterimi. Açık renkli fay 1 Ekim 1995'de kırılan ve arazi üzerinde izi olan faydır. Dinar kenti fotoğrafta bu fayın Güneydoğu ucunun hemen altında yer almaktadır.

çeşitli özel ve tüzel kişilerin belirli aşamalardaki katılımları ile gerçekleşir. Bu kişiler sırasıyla mal sahibi, proje mühendisi, yüklenici, fenni kontrol ve belediye olarak tanımlanabilir. Sağlıklı bir yapının ortaya çıkması için mal sahibi gerekli harcamaları karşılamakla, proje mühendisi yürürlükteki yönetmeliklere uygun tasarım yapmakla, yüklenici projeye uygun üretim yapmakla, fenni kontrol ve belediye ise yapının yönetmelik hükümlerine uygunluğunu kontrol etmek ve onaylamakla yükümlüdür.

Erzincan ve Dinar depremleri sonrasında her iki kentte yapılan gözlemler kentsel yapılaşmanın depreme dayanıklılık yönünden olumsuzluğunu ortaya koymuştur. Binaların deprem dayanımı açısından her iki depremin ortak sonucu, yürürlükteki Deprem Yönetmeliğinin koşullarını sağlayan yapıların bu depremleri az hasarlı veya hasarsız atlataları olmuştur. Şekil 3'de Dinar'da yanyana duran iki kamu binası görülmektedir.

Depremden hemen önce tamamlanan binalardan hasarsız olanı Deprem Yönetmeliği hükümlerini sağlamakta, hasarlı olan diğeri ise özellikle bir yönde sağlamamaktadır. Bu sonuca her iki yapının projeleri üzerinde yapılan çalışmalarla ulaşılmıştır. Bu durumda bina hasarlarında Deprem Yönetmeliğinin bir payı olmadığını kabul etmek gerekir.

Geçmişte Erzincan ve Dinar'da olan, gelecekte ise muhtemelen başka kentsel yerleşimlerde meydana gelecek yapısal deprem hasarlarının sorumluluğu, yukarıda sıralanan ve yapıma çeşitli aşamalarda katkıda bulunan kişiler tarafından ortaklaşa paylaşılmaktadır. Salt projeci, yüklenici veya fenni kontrolü sorumlu tutmak doğru değildir. Dinar'da yaptığımız çalışmalar, özellikle şahıslara ait yapılarda hasar sorumluluğunun önemli ölçüde yapı sahibine de ait olduğunu göstermiştir. Yapı sahibi binayı kendi kullanım amacı için yaptıran kişi veya yapıp satmak için bizzat yapan yüklenici olabilmektedir. Her iki durumda da yapı sahibinin öncelikli endişesi binayı ucuza mal etmektir. Bilinçsizlik ve sorumsuzluğun doğurduğu bu durum sonucunda mal sahibi

proje mühendisine olabilecek en az düzeyde malzeme kullanımı gerektirecek bir proje hazırlaması için baskı yapmaktadır. Proje mühendisi ise zor piyasa koşullarında işi kaybetmeme amacıyla mesleki sorumluluğundan rahatça ödün verebilmektedir. Sonuçta Deprem Yönetmeliği hükümleri ucuzluk kaygısıyla öncelikli olarak gözden çıkarılmakta, gerekli taşıyıcı sistem dayanımı depremsiz koşullarda yapıyı ayakta tutacak en alt düzeye çekilmektedir. Bazen bu düzeyin bile altına inildiğini durup dururken çöküveren binalar kanıtlamaktadır.

Yapı sahibinin baskısı ile mesleki sorumluluğundan ödün veren proje mühendisi elbette mazur görülemez. Bu baskıya boyun eğmeyen pek çok mühendis vardır ve mesleklerini saygınlıkla sürdürmektedirler. Deprem zararlarının azaltılması için inşaat mühendislerinin özellikle küçük kentlerde bu kısır döngüden kurtulmaları gereklidir.

Projesinde yeterli deprem dayanımı sağlanan yapıların yapımı aşamasında da bazı kusurlar işlenebilmektedir. Bu kusurların bir kısmı kasıtlı olarak yapılan malzeme azaltılması nedeniyle. Diğer ve daha önemli kısmı ise gerekli nitelikteki malzemeyi (özellikle beton) üretememek, projede belirtilen detaylandırmayı uygulayamamaktadır.

Bilgi ve beceri eksikliğinden kaynaklanan bu kusurların bazıları artık standart hale gelmiştir (etiyelere kanca yapılmaması gibi) ve deprem hasarlarına önemli katkıları vardır. Yapım aşamasındaki tüm kusurların sorumluluğu yüklenici ve fenni kontrole aittir. Yükleniciyi kontrol etmekle görevli olan ve belediyenin yetkisini devir alan fenni kontrolün bizzat yüklenici tarafından isdiham edilmesi kontrol sistemindeki başlıca çarpıklığı oluşturmaktadır.

Yapı sahibinden başlayıp belediye'de biten yapım sürecinde yer alan tüm özel ve tüzel kişiler, yapı kalitesindeki kusurlardan ve sonuçta ortaya çıkan deprem hasarlarından dolayı ortak sorumluluğa sahiptirler. Bir anlamda bu bir toplumsal suç ortaklığıdır. Depremde evi yıkılan kişilerin yapım sürecinde

görev alan kişilerden veya yapısına ruhsat veren Belediyeden hiç hesap sormaması bunun açık bir göstergesidir. Yürürlükteki Afetler Kanunu ayrıca gizli bir deprem sigortası gibi çalışmakta, evi yıkılana ev yaparak yapım kalitesine özen göstermemeyi özendirilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İnşaat mühendisleri depremlerin yol açtığı zararlardan çok derinden etkilenen bir meslek grubudur. Deprem sonrası ortaya çıkan olumsuz tablolar kamuoyunda inşaat mühendisliği mesleğine ve uygulamasına karşı derin kuşku yararmakta, mesleği sürekli yıpratmaktadır. Diğer taraftan Ülkemizde genel olarak inşaat mühendisliği eğitimi de giderek yetersizleşmekte ve uygulamada kendilerine hayati görev ve sorumluluklar düşen inşaat mühendisleri değil deprem mühendisliği, statik ve betonarme gibi temel bilgilerden bile yoksun olarak mezun olabilmektedir.

Ülkemizde mühendislik mesleği, yetki ve sorumluluklarını düzenleyen yasal düzenlemelerinde 1978 tarihli oluşu, sürekli ve etkili bir meslek içi eğitim zorunluluğu bulunmayışı da dikkate alındığında, son depremlerde karşılaşılan görüntünün gelecekte daha büyük boyutlarda gündeme gelmesi kaçınılmazdır. İnşaat mühendislerinin deprem zararlarının azaltılması konusunda yeterli bilgi ve becerilerle donatılmaları ve deprem zararlarının azaltılması çalışmalarında aktif rol almaları kaçınılmaz bir gerekliliktir.

Bu gelişimi sağlayabilmek için başta Üniversitelerimiz ve meslek odaları olmak üzere Belediyeler, yatırımcı Bakanlıklar ve TBMM'ne önemli görevler düşmektedir. Ülkemizde artık mühendislerin yetki ve sorumlulukları mutlaka yeniden düzenlenmeli ve bu düzenleme içerisinde profesyonel veya sertifikalı mühendislik gibi çağdaş kavramlara yer verilmeli, inşaat mühendisliği eğitimi çağdaş hale getirilmelidir.

İnşaat Mühendisleri Odası'nın mevcut yapısının teknik olarak güçlendirilmesi, yerel yönetimler ile işbirliğine giderek denetimle ilgili bazı yetkileri devralması, sürekli ve etkili meslek içi eğitim faaliyetlerinin geliştirilmesi ve zorunlu hale getirilmesi deprem zararlarının azaltılması çalışmalarında kuşkusuz çok olumlu katkılar yapabileceklerdir.

KAYNAKLAR

1. O.Ergünay (1995), "Afet Yönetiminde Verimli Kaynak Kullanımı için Gerekli Kuramsal ve Yasal Çerçeve", Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı 379, 9-13.
2. R.Demirtaş ve R.Yılmaz (1996), "Türkiye'nin Sismotektoniği", T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 91 sayfa.
3. "Ülkemizdeki Deprem Politikası ve Yapılması Gereken Çalışmalar", Türkiye Mühendislik Haberleri (1995), Sayı 379, 33-36.
4. P.Gülkan, M.S. Yüçemen, N.Başöz, A.Koçyiğit, V.Doyuran (1993), "En Son Verilere Göre Hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası", ODTÜ İnşaat Müh. Bölümü Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi, rapor No:93-01.

Şekil 3. Dinar'da deprem öncesi inşa edilmiş yan yana iki bina. Solda görünen bina orta hasarlı olup onarım programına alınmıştır. Sağdaki ise hasarsızdır ve halen kullanılmaktadır

