

TOPLUM

DEPREM

■ AMERİKALI DEPREM BİLİMCİ UYARIYOR:

Zaman geçtikçe risk artıyor



USGS'nin deprem bölümünden jeofizikçi Ross Stein, NATO'nun deprem sempozyumu

için geldiği İstanbul'da, felaketi önlemek için neler yapılması gerektiğini anlattı ve uyardı.

17 Ağustos 1999. Saat 03:02. Dipten gelen dalgaların 7.4 şiddetinde salladığı Marmara Bölgesi, 45 saniye içinde binlerce kişinin ölüm çığlıklarıyla, yıkılan binalarla tanıştı. Deprem Türkiye'nin endüstriyel kalbini vurmuş, kimilerine göre doğa kontrolsüz, çarpık yapılaşmanın intikamını almıştı. Deprem sonrasında yapılan çalışmalarda ölü-yaralı sayısı belirlendi, yıkılan binalar sayıldı, zararın

FOTOĞRAF: ENGİN İRİZ

parasal boyutu hesaplandı ve Türkiye günlük yaşamına döndü. Bir farkla: Daha önce uyarılarını ciddiye almadığımız bilim adamlarını artık daha dikkatli dinlemeye başlamıştık. Ve ne yazık ki haberler kötüydü. Herkesin merak ettiği sorunun, bir dahaki depremin nerede olacağına yanıtı, 15 milyon İstanbulluyu kesif bir endişeye itti. Sradaki deprem İstanbul'u vuracaktı.

Amerika Birleşik Devletleri'nin deprem konusunda en yetkili kurumu United States Geological Survey'in (USGS) Deprem Bölümü'nden jeofizikçi Ross Stein, Türkiye'yi bir kez daha uyardı: 'Deprem geliyor, hazırlanın!' USGS'deki bilim adamlarının hesaplarına göre beklenen Marmara Depremi'nin gerçekleşme olasılığı önümüzdeki 10 yıl içinde % 33. Zaman dilimi daha geniş tutulursa, olasılık da yükseliyor. Deprem önümüzdeki 22 yıl içinde meydana gelmesi ihtimali



"Los Angeles'ta deprem olacak diye kaygılanmamak, depremi boş verip yaşamaya bakmak 'in' sayılıyordu. Ancak deprem 1994'te kenti vurunca herkes kendine geldi."

ROSS STEIN/AMERİKALI JEOFİZİKÇİ

% 50, 35 yıllık bir süre içindeyse % 66. Bu sayılar, pek çoğumuzun normal yaşam süresi içinde merkezi Marmara Denizi'nde bulunan büyük bir depremin tanığı, bir kısmımızın da bu depremin kurbanı olacağı anlamını taşıyor.

NATO'nun düzenlediği 'Deprem Semineri' için İstanbul'a gelen Stein, deprem konusunda 'endişeleri yatıştırmanın' bir işe yaramayacağını söylüyor.

Kandilli Rasathanesi'nden Mustafa Erdik'in 17 Ağustos 1999'daki Marmara Depremi'nden yıllar önce ortaya koyduğu bir 'deprem senaryosu'na göre, merkezi Marmara Denizi'nde bulunan ve İstanbul'un çok yakınında meydana gelecek bir depremde en az 20 bin kişi ölecek ve kentteki tüm binaların % 3'ü yerle bir olacak.

HAZIRLANAN
Ross Stein, depremin İstanbul'u kesinlikle vuracağını, bir an önce hazırlık yapılması gerektiğini söylüyor.

Bilgi toplanmalı

Stein'a göre eldeki bu tek senaryonun en zayıf noktası, Erdik'in temel olarak aldığı verilerin güvenilmezliği. Son sayımda belirlenen İstanbul nüfusu gerçek rakamın bir hayli altında. Çarpık kentleşme ve göç yüzünden şehirdeki bina sayısı bile tam olarak bilinmiyor. Üstelik binaların 'inşaat kaliteleri' ve dayanıklılığı konusunda yapılmış ciddi bir araştırmadan da söz edilemiyor.

Stein, mevcut şartlar altında yapılması gereken ilk şeyin kentin envanterini çıkarmak olduğunu söylüyor. Sadece binalar değil, kentin alt-

yapısını oluşturan su, elektrik ve doğalgaz hatlarıyla yolları da içeren geniş araştırmalar yapıp yeni deprem senaryoları üretilmeli. Diğer taraftan da mikrozonlama yapılarak, kentteki her binanın altındaki zeminin niteliği belirlenmeli. Ardından da sıra binaların üzerine inşa edildikleri zemine uygunluğunun saptanıp, düzeltmelerin, gerekiyorsa yıkımların yapılmasına geliyor.

Stein bu için ABD'nin sürekli deprem korkusuyla yaşayan batı kıyısında nasıl yapıldığını şöyle anlatıyor:

"1994'teki Los Angeles Depremi'ne kadar kimse bu konuyu düşünmüyordu. Hatta deprem olacak diye kaygılanmamak, depremi boş verip yaşamaya bakmak 'in' sayılıyordu. Ancak dipten gelen dalga 1994'te kenti vurunca herkes kendine geldi. Alınabilecek tüm tedbirler alındı. Bugün biliyoruz ki, Los Angeles fay hattına daha yakın olmasına karşın şiddetli bir depremde İstanbul'a göre çok daha az ölüm meydana gelecektir."

Nitekim USGS'nin geçenlerde yayımladığı ve Türkiye'deki depremin bir analizi niteliğini taşıyan çalışmaya göre San Francisco kenti yakınındaki San Andreas ya da Hayward Fay hatlarında meydana gelebilecek şiddetli bir dep-

DEPREM NE ZAMAN OLACAK?

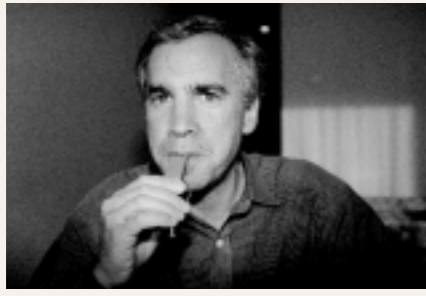
USGS'nin Deprem Bilimleri bölümünün hesaplamalarına göre, Marmara Depremi'nin önümüzdeki 10 yıl içinde meydana gelme olasılığı % 33. Süre 22 yıla çıktığı takdirde, depremin gerçekleşme olasılığı da % 50'ye yükseliyor. Depremin önümüzdeki 35 yıl içinde meydana gelmesi olasılığı ise % 66'ya kadar yükseliyor.

rem, en az yüz bin kişinin evsiz kalmasına ve milyarlarca dolar zarara yol açacak. Türkiye'ye oranla çok daha az kişinin yaşamını yitirmesi bekleniyor, ancak tahmin çalışmalarında onbinlerce kişinin yaralanacağı öngörülmüyor.

Marmara Depremi'nden hemen sonra Türkiye'ye gelerek incelemelerde bulunan USGS uzmanlarının tespitlerine göre, ölümlerin bu kadar yüksek sayıda olmasının nedeni, kullanılan inşaat teknolojisiydi. Tıpkı ABD'de olduğu gibi Türkiye'de de geniş oranda betonarme inşaat →

TOPLUM

DEPREM

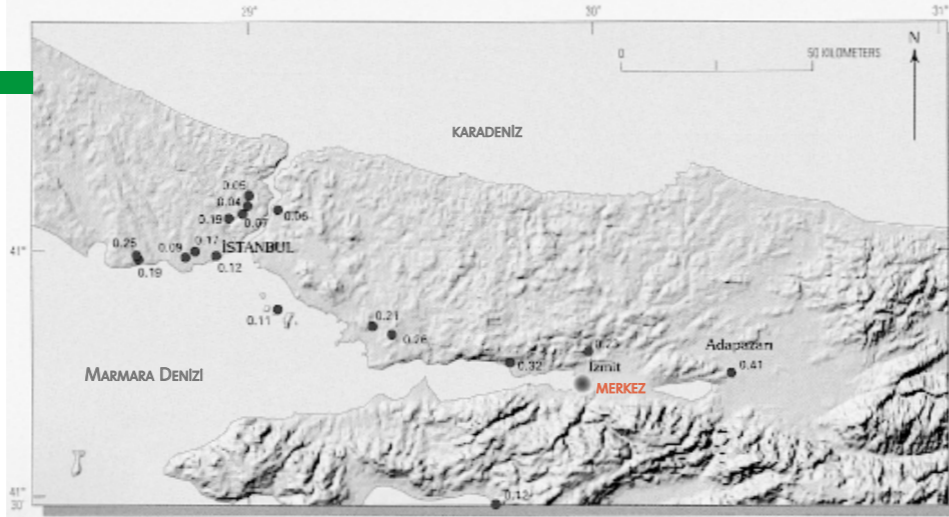


HAYATINI SEVEN DÜDÜĞÜ ÇALAR

Ross Stein, kendisiyle yaptığımız görüşmenin orta yerinde, ABD'de depremi beklerken yapılan hazırlıkları anlatırken birden cebinden bir düdüğü çıkararak gösterdi. California'da yaşayan ailesinin tüm bireylerinde böyle bir düdüğü bulunduğunu söyleyen Stein, enkaz altında yerini belli etmenin en iyi yolunun düdüğü üflemek olduğunu belirtti. Marmara Depremi'nde enkaz altında kalanlardan yerini belirterek belli etmeye çalışanların boğaz ve ses tellerinin zedelenmediğini kaydeden Stein, kimi kurbanların depremden sonra bir ay boyunca konuşamadıklarını vurguladı. **Sonuç: Yaşamını seven düdüğünü çalar.**

yapıldığını belirten raporda, yapı normları eleştiriliyor. Kolon ve kirişlerde esneklik şartının ABD'de dahi ancak yakın zamanda standart hale getirildiğini vurgulayan raporda eski binaların çoğunun bu konu göz önüne alınmadan inşa edildiği vurgulanıyor.

Raporda vurgulanan bir başka konu da sıvılaşma. Sarsıntının etkisiyle sert zeminin birden bire sıvıya dönüşmesi olarak tarif edilen sıvılaş-



ZEMİN ARAŞTIRMALARININ ÖNEMİ BÜYÜK

17 Ağustos depremi sırasında yerkabuğunda meydana gelen sarsıntı, değişik zeminli bölgelerde farklı şiddetlerde gerçekleşti. Yukarıdaki haritalarda çeşitli istasyonlarda kaydedilen farklı yatay hızlanma şiddetleri görülüyor. Adapazarı'nda olduğu gibi "kötü zeminlerde" sarsıntı şiddeti 0.41 g'ye kadar çıkarken, İstanbul'un sağlam zeminli bölgelerinde kaydedilen şiddetler 0.3, 0.4 g'de kalıyor.

ma Marmara Depremi'nde pek çok binanın çökmesine neden oldu.

Stein'a göre depreme hazırlık için atılması gerekli ilk adım, mikrozonlama. Kentteki tüm binaların zemin analizi yapılarak jeolojik özelliklerinin belirlenmesi gerekiyor. Nitekim İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı Ali Müfit Görtuna da iki hafta önce Tempo'da yayımlanan röportajında konuya değiniyordu:

"Zeminin iyi etüt edilmesi lazım... Yüze-yden görünmeyen, hatta kısmi kazıyla da görünmeyen sismik boşluklar oluşabilir. Özellikle büyük binaların yapımında bunların iyi etüt edilmesi gerek. Biz bunların bina büyüklüğüne bağlı olarak nasıl etüt edileceğini imar yönetmeliğinde belirtiyoruz."

Mikrozonlamayla zemin özelliklerinin ayrıntılı olarak belirlenmesinden sonra sıra yapılarda alınacak tedbirlere geliyor. Kimi yapıda zemi-



ANIMASYONLA AÇIKLAMA

Stein, bilgisayarında grafik animasyonlar yardımıyla, büyük depremin için Marmara Denizi'nde olacağını açıklıyor.

nin özelliklerine göre, yeni perde duvarları inşası, mevcut perdelerin kalınlaştırılması öngörülürken, kimisinde temel derinleştirmeden kolon ilavesine, hatta yapının yıkılıp yeniden inşasına kadar önlemler alınıyor. Stein, insanların yaşadıkları binalarla ilgili riskleri bilmeleri gerektiğini söylüyor. Emlak fiyatlarındaki oynamalar onu ilgilendirmedeği gibi, rant kaygısıyla tehlikeli bölgelerin açıklanmamasının bir bilim adamı olarak kendisini rahatsız ettiğini söylüyor.

Sorunlar bağlantılı

Dışarıdan bakan biri olarak Stein, depreme ilgili sorunların Türkiye'nin ve özellikle İstanbul'un sorunlarıyla bağlantılı olduğunu söylüyor. Örneğin ekonomi bunlardan biri. Evinin bulunduğu zemin uygunsuz çıkan bir İstanbullu, evini nasıl tamir ettirecek ya da değiştirecek? Gerekli mali kaynağı nereden temin edecek? Soruları Stein, "Burası Amerika olsaydı, insanlar bankalara evlerini ipotek ettirip, uzun vadeli kredileri düşük fiyata kullanabilirlerdi" diyor. Ama burası ABD değil. Bir başka sorun da iç göç. Stein, daha İstanbul'un nüfusu üzerinde bile anlaşılmadığımızı hatırlatıyor.

Stein, depreme dayanıklılığı tespit edilen veya gerekli onarımdan geçirilen binaların girişine küçük bir "sağlam" plakası takılarak, insanların içinde oturdukları yapıları "sağlamlaştırılmaya" teşvik edilebileceğini söylüyor. Dünyanın başka bölgelerinde de denenilen bu uygulama, özendiricilik bakımından bir hayli etkili olmuş. ■

EMRAH SEKENDİZ

DEĞİŞİK ZEMİNLER, FARKLI HASARLAR



■ Eğer zemin sağlamısa, deprem sırasında hemen fay hattının yanı başında bulunan binalara dahi bir şey olmuyor. Ancak zayıf zeminler üzerine inşa edilmiş binalar, özellikle de zemin şartları

gözetilmeden yapılan inşaatların en küçük sarsıntıda dahi yıkılma tehlikesi var.

■ Deprem sırasında meydana gelen sarsıntı, kimi gevşek zeminlerin tuttuğu suyu aniden bırakmasına, dolayısıyla zeminin



"sıvılaşmasına" neden oluyor. Bu durumda bina dikey olarak "batılabileceği" gibi, yanlara da devrilebiliyor.

■ İnşaat teknikleri, bilhassa perde duvarları da son derece önemli. Kolon ve kiriş bağlantılarında önemli bir husus da "esneyebilme" yeteneği. Yakın zamana kadar inşaat standartları arasında bulunmayan esneyebilme özelliği deprem sırasında binanın kurtulmasını sağlıyor.

■ Kolon bağlantıları da büyük önem taşıyor. Özellikle bitişik nizam, yan yana inşa edilmiş binaların birbirlerine destek olabilmeleri için kolon bağlantılarının aynı seviyede olması gerekiyor.