

17 AĞUSTOS
1999'DAN 2026'YA
BİR KAMU SORUMLULUĞUNUN HATIRLATILMASI

17 Ağustos 1999 gecesi saat 03.02'de, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun kuzey kolunda meydana gelen Mw 7,4 büyüklüğündeki deprem Marmara Bölgesi'nin önemli bir bölümünde ağır yıkıma yol açtı. Kocaeli, Sakarya, Yalova ve İstanbul başta olmak üzere geniş bir alanda yerleşimler, sanayi tesisleri ve altyapı sistemleri çok şiddetli yer hareketine maruz kaldı. **Resmî kayıtlara göre 18 bin 373 kişi hayatını kaybetti, 48 bin 901 kişi yaralandı; 5 bin 840 kişi kayıp olarak kayıtlara geçti.**

Geniş bir yapı stokunun ağır hasar gördüğü bu deprem, Türkiye'nin yalnızca mühendislik pratiğinde değil, kentleşme ve afet yönetimi tarihinde de bir dönüm noktası oldu.

Aradan 27 yıl geçti. Bu sürede deprem gözlem ağıları geliştirildi, Türkiye Deprem Tehlike Haritası yenilendi, bina deprem yönetmeliği değişti ve mikrobölgeleme çalışmaları yaygınlaştı. Deprem riskini değerlendirme kapasitemiz 1999'a kıyasla önemli ölçüde arttı. Ancak bilimsel ve teknik kapasitedeki ilerleme, toplumsal riskin aynı ölçüde azaldığı anlamına gelmiyor. 6 Şubat 2023 depremleri, üretilen bilginin kamu politikalarına ve uygulamaya yeterince yansımamasının ne kadar ağır sonuçlar doğurabileceğini yeniden gösterdi.

Bu nedenle bugün sorulması gereken soru şudur:

“Deprem meydana geldiğinde bunun yeniden toplumsal bir felakete dönüşmemesi için ne yaptık ve bundan sonra ne yapacağız?”

Bu soru; kentleşme, barınma, kamu yönetimi, sosyal adalet ve yaşam hakkıyla doğrudan ilgilidir.

17 AĞUSTOS'UN ANATOMİSİ

Ayrıntılı saha çalışmaları, deprem sonucunda yaklaşık 145 km uzunluğunda yüzey kırığı geliştiğini göstermiştir. Kırık, Hersek Deltası'nın batısından doğuya doğru uzanmış ve farklı fay segmentlerinden oluşmuştur. Barka ve arkadaşlarının (2002) ayrıntılı çalışması bu kırığı Hersek, Karamürsel–Gölcük, İzmit–Sapanca, Sapanca–Akyazı ve Karadere segmentleri üzerinden tanımlar.

1999 depremi; büyük bir kırılmanın tek bir çizgi boyunca basit biçimde ilerlemediğini, segmentler arasında aktarılabilmediğini, geometrik süreksizlikleri aşabildiğini ve farklı alanlarda farklı kalıcı deformasyonlar oluşturabildiğini göstermesi bakımından deprem biliminin önemli örneklerinden biridir.

USGS tarafından yapılan üç boyutlu dinamik kırılma modellemeleri de İzmit depreminde yaklaşık 5 km'lik bir kırık boşluğunun ve belirgin geometrik yön değişiminin kırılmayı durdurmadığını göstermektedir. Bu nedenle yüzeyde görülen fay izi ile yerin derinliklerindeki kırılma dinamiği birbirinden ayrı düşünülemez.

EERI'nin Kocaeli Depremi Reconnaissance Report'u, kapsamı ve çok disiplinli içeriğiyle 17 Ağustos depremine ilişkin temel uluslararası kaynaklardan biridir. Raporun ortaya koyduğu temel noktalardan biri de deprem güvenliğinin tek disiplinli bir problem olmadığıdır.

17 Ağustos 1999'un mühendislik açısından en öğretici sonuçlarından biri, hasarın mekânsal olarak son derece düzensiz dağılmasıdır. Aynı depremden etkilenen alanlarda bir yapı ağır hasar görürken yakındaki başka bir yapı ayakta kalabilmiş; bazı bölgelerde yapısal göçmeler öne çıkarken, başka bölgelerde yapıların taşıyıcı sistemleri tamamen göçmeden oturduğu ya da yana yattığı görülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Aynı deprem, farklı hasar mekanizmaları. 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi'nde Adapazarı'nda yapı performansı yalnızca üstyapı özelliklerine bağlı olarak değişmemiş; yerel zemin koşulları, sıvılaşma ve temel–zemin etkileşimi de oturma, dönme ve devrilme biçimindeki hasarlarda belirleyici olmuştur. *Kaynak: UC Davis Geotechnical Photo Album; PEER/UC Berkeley.*

Bazı yapılarda zeminin sıvılaşması ve taşıma gücünün azalması sonucunda **önemli oturmalar ve dönmeler** meydana gelmiş, buna karşın taşıyıcı sistemin bütünlüğü kısmen korunabilmiştir. Bu gözlemler 1999 sonrasında sıvılaşma–yapı etkileşimi konusunda çok sayıda araştırmaya konu olmuştur.

Bir depremin etkisini yalnızca büyüklüğü belirlemez. Kayma dalgası hızları, kaynak mekanizması, faya uzaklık, kırılma yönü, yerel jeoloji, zemin tabakalarının kalınlığı, havza geometrisi, yeraltı su seviyesi, topoğrafya ve yapı özellikleri birlikte değerlendirilmelidir.

Deprem dalgaları, yer içinde ilerlerken karşılaştıkları ortamların elastik özelliklerinden etkilenir. Özellikle düşük kayma dalgası hızlarına sahip gevşek ve kalın alüvyonlar belirli frekanslardaki hareketleri büyütebilir. Zemin tabakalarının geometrisi bazı alanlarda dalga enerjisinin daha uzun süre tutulmasına neden olabilir. Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu gevşek ve doygun kumlu birimlerde, tekrarlı deprem yükleri altında efektif gerilmenin azalmasıyla sıvılaşma meydana gelebilir. Derin sedimanter

havzalarda ise yalnızca yüzey tabakaları değil, havza geometrisi ve özellikle taban topoğrafyası da deprem dalgalarının karakterini değiştirebilir.

Bu nedenle güvenli kentleşme için yalnızca fayın konumunu bilmek yeterli değildir. Yeraltındaki birimlerin özellikleri, derinlikleri ve geometrisi ile deprem dalgalarının bu ortamlardaki davranışı da ortaya konulmalıdır. **Jeofizik mühendisliği, bu bilgilerin üretilmesinde kent güvenliğinin temel disiplinlerinden biridir.**

ÖNERİYORUZ: BÜTÜNLEŞİK KENT ZEMİN MODELLERİ ÇIKARTILMALIDIR

Kentlerin yeraltına ilişkin jeofizik, jeolojik, jeoteknik ve hidrojeolojik verilerini ortak bir üç boyutlu sayısal modelde birleştiren ve yeni veriler geldikçe güncellenen dinamik yeraltı bilgi sistemleri oluşturulmalıdır. İstanbul'da yürütülen güncel çalışmalar, bu yaklaşımın teknik olarak uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

İBB'nin İstanbul genelinde gerçekleştirdiği yeni yerbilimsel araştırmalarda 752 noktada Tek İstasyon Mikrotremor ve 152 noktada Çok İstasyon Mikrotremor ölçümü yapılmıştır. Çalışma, önceki araştırmalara kıyasla ölçüm ağını İstanbul'un çok daha geniş bir bölümüne yaymıştır. Aynı proje kapsamında jeofizik ve uzaktan algılama tabanlı farklı veri kümeleri birlikte değerlendirilmektedir. Bu tür çalışmalar tek tek proje raporlarında kalmamalıdır. Sismik özellikler (Vs profilleri, P ve S dalga hızları, zemin hâkim periyodu, H/V spektral oranları, yüzey dalgası dispersiyon özellikleri, mikrosismisite), yeraltı geometrisi (sediman kalınlığı, anakaya derinliği, havza geometrisi, gömülü yapısal sınırlar), hidrojeofizik özellikler (yeraltı su seviyesi, zamansal değişim, iletkenlik dağılımları, sıvılaşmayı etkileyen hidrojeolojik koşullar) ve ikincil tehlikeler (sıvılaşma, heyelan, oturma, kıyı deformasyonları, tsunami duyarlılığı) deprem etkilerinin anlaşılması ve azaltılması için birlikte ele alınmalıdır.

Amaç, yeraltına ilişkin bilimsel veriyi kentleşme ve halk sağlığı kararlarının ortak girdisi hâline getirmektir. Böyle bir sistem belediyelerin, merkezi kamu kurumlarının, üniversitelerin ve meslek odalarının ortak kullanımına açık olmalıdır. Kamu

kaynaklarıyla üretilen veriler, güvenlik ve kişisel verilerin korunmasına ilişkin sınırlamalar dışında, açık veri anlayışıyla paylaşılmalıdır. Aynı mahallede birbirinden habersiz biçimde aynı ölçümlerin tekrar tekrar yapılması zaman ve iş gücü kaybına yol açar; bilimsel birikimi ise artırmaz.

BİNA DEĞİL KENT

Deprem politikalarında en sık yapılan hatalardan biri güvenliği yalnızca binanın yıkılıp yıkılmamasına indirgemektir. Oysa modern kentler birbirine bağımlı sistemlerden oluşur. Elektrik olmadan haberleşme, haberleşme olmadan müdahale, ulaşım olmadan sağlık hizmeti, su olmadan barınma; limanlar, viyadükler, köprüler ve yollar olmadan da lojistik sürdürülemez.

Bu nedenle büyük bir Marmara depremi yalnızca yapı hasarı sorunu değildir. Ulaşım, enerji, su, kanalizasyon, haberleşme, sanayi, lojistik ve çevre üzerindeki etkileriyle aynı zamanda kapsamlı bir halk sağlığı ve kamu hizmeti sorunudur.

Enkaz yönetimi de afet planlamasının temel başlıklarından biridir. Büyük bir deprem sonrasında ortaya çıkacak enkazın kaldırılması, taşınması ve güvenli biçimde bertaraf edilmesi başlı başına bir kent planlama problemidir. İBB'nin Enkaz Yönetim Planı'ndaki senaryoda yaklaşık **25 milyon ton enkazın kaldırılması için ortalama 1 milyon taşıma seferine ihtiyaç duyulabileceği ve mevcut koşullarda sürecin yıllara yayılabileceği hesaplanmaktadır.**

Dolayısıyla deprem sonrası çevre sağlığı planlaması da deprem öncesinde yapılmalıdır.

İKİNCİL VE ZİNCİRLEME AFETLER

Sanayi tesisleri: 1999 depremi yalnızca konut alanlarını değil, Türkiye'nin en yoğun sanayi kuşaklarından birini de etkiledi. Bu nedenle Marmara Bölgesi'ndeki deprem senaryolarında petrokimya tesisleri, yakıt depolama

alanları, doğal gaz altyapısı, limanlar, kimyasal üretim tesisleri ve tehlikeli madde depoları birlikte değerlendirilmelidir.

Deprem sonrası başlayan bir yangın ya da kimyasal salım, birincil deprem hasarından bağımsız ikinci bir afet oluşturabilir.

Haberleşme ve enerji: Bir hastane binasının ayakta kalması tek başına yeterli değildir; elektrik, su, ulaşım ve haberleşme sistemlerinin de çalışmaya devam etmesi gerekir.

Bu nedenle hedef yalnızca “yıkılmama” değil, deprem sonrasında işlevini sürdürebilme olmalıdır. Bir kentin deprem performansı yalnızca kaç binanın ayakta kaldığıyla değil, depremden sonraki ilk saatlerde temel hizmetleri ve gündelik yaşamı ne ölçüde sürdürebildiğiyle değerlendirilmelidir.

Tsunami; Marmara Denizi kapalı bir iç deniz olduğundan Pasifik tipi dev tsunami senaryolarıyla özdeşleştirilmemelidir. Bununla birlikte tsunami tehlikesi göz ardı edilemez.

İBB tarafından yapılan tsunami araştırmalarına göre İstanbul kıyılarında olası dalgaların ulaşma süresi bazı senaryolarda yalnızca **5–10 dakika** olabilir; kaynağa bağlı olarak bu süre yaklaşık 20 dakikaya çıkabilir.

Bu kadar kısa sürelerde merkezi tahliye kapasitesi sınırlı kalabilir. Bu nedenle kıyı alanlarında tahliye yönlendirmesi, farkındalık, kritik tesis planlaması ve kıyı kullanım kararları depremden önce belirlenmelidir.

DEPREM GÜVENLİĞİ AYNI ZAMANDA SOSYAL ADALET MESELESİDİR

Deprem dalgalarının yayılımı fiziksel ortam koşullarına bağlıdır; ancak afetin toplumsal sonuçları herkesi aynı ölçüde etkilemez. Düşük gelirli haneler çoğu zaman daha kırılgan

yapılarda, daha yoğun mahallelerde ve alternatif barınma olanakları daha sınırlı koşullarda yaşamaktadır.

Kiracının riskli yapı karşısındaki karar gücü mülk sahibiyle aynı değildir. Özel bakım gerektiren bireyin tahliye imkânı sağlıklı bir yetişkinle aynı değildir. Yaşlıların, çocukların, göçmenlerin ve bakım ihtiyacı bulunan yurttaşların afet kırılganlıkları farklıdır.

Bu nedenle deprem riskini yalnızca mühendislik parametreleriyle açıklamak eksik kalır; sosyal kırılganlık da afet riskinin temel bileşenlerinden biridir.

UNDRR'nin Sendai Afet Risklerinin Azaltılması Çerçevesi de afet politikasını yalnızca müdahale üzerinden değil, riskin anlaşılması ve risk yönetişiminin güçlendirilmesi üzerinden ele almaktadır.

Bu yaklaşım Türkiye açısından önemlidir. Bir yurttaşa yalnızca “Binanız riskliyse yenileyin.” demek kamu politikası değildir. Yurttaşın bunu gerçekleştirecek ekonomik gücü yoksa risk ortadan kalkmaz. Kamusal çözüm; riskli yapıların tespitinden finansmana, geçici barınmadan kiracı haklarına, yerinde dönüşümden mahalle dokusunun korunmasına kadar uzanmalıdır.

Kentsel dönüşümün önceliği rant değil risk olmalıdır. Kamu kaynakları arsa değeri en yüksek alanlara değil, can kaybı potansiyeli en yüksek bölgelere öncelik vermelidir. Deprem güvenliği piyasanın kendiliğinden çözeceği bir hizmet değildir.

Güvenli barınma kamusal bir haktır.

Bir yurttaşın depremde hayatta kalma olasılığı; gelirine, mülk sahipliğine, oturduğu mahallenin rant değerine veya bireysel kredi kapasitesine bağlı olmamalıdır.

Bu nedenle afet politikasının teknik olduğu kadar toplumcu ve kamucu bir çerçeveye de sahip olması gerekir.

SONUÇ

17 Ağustos 1999'da kaybettiğimiz yurttaşlarımızı saygıyla anıyoruz. Bugün artık onları anmanın gerçek karşılığı aynı kayıpların yeniden yaşanmaması için gerekli önlemleri almaktır.

17 Ağustos'tan bugüne Türkiye önemli bir bilimsel ve teknik birikim kazandı. Fayları daha ayrıntılı tanımlıyor, yer hareketini daha gelişmiş ağırlarla ölçüyor, yeraltını daha yüksek çözünürlükle görüntülüyor ve uydu teknolojileriyle milimetre ölçeğindeki deformasyonları izleyebiliyoruz. Yapı performansı ve deprem senaryolarına ilişkin değerlendirme kapasitemiz de önemli ölçüde gelişti.

Artık "Bilmiyorduk." diyebileceğimiz bir dönemde değiliz. Bugünün temel sorunu bilginin yokluğu değil, üretilen bilginin karar süreçlerine ve uygulamaya yeterince yansımamasıdır.

Güvenli kentler şansa, piyasanın işleyişine ya da yurttaşların bireysel ekonomik gücüne bırakılamaz. Güvenli kent; bilimsel bilgi, mühendislik, planlama, kamusal denetim ve sosyal devlet anlayışının birlikte işletilmesiyle mümkündür.

Güvenli kent ayrıcalık değil, haktır.

17 Ağustos'ta kaybettiklerimize karşı en büyük sorumluluğumuz, bir sonraki büyük depremden sonra aynı cümleleri yeniden kurmamak; önlenebilir can kayıplarını önlemek için gerekli adımları bugünden atmaktır.

TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası
21. Dönem Yönetim Kurulu

KAYNAKLAR

Barka, A. et al. (2002). The surface rupture and slip distribution of the 17 August 1999 İzmit earthquake. *Bulletin of the Seismological Society of America*. Çalışma 1999 yüzey kırığının yaklaşık 145 km'lik geometrisini ayrıntılı biçimde ortaya koymaktadır.

Earthquake Engineering Research Institute – EERI. (2000). *Kocaeli, Turkey, Earthquake of August 17, 1999: Reconnaissance Report*. Earthquake Spectra, 16(S1), 1–461.

Parsons, T. (2004). Recalculated probability of $M \geq 7$ earthquakes beneath the Sea of Marmara, Turkey. *Journal of Geophysical Research*, 109, B05304. Çalışmanın olasılık değerleri tarih-bağımlı modeller ve geniş belirsizlikler içerdiğinden güncel bir “deprem tahmini” olarak kullanılmamalıdır.

TMMOB. (2025). 17 Ağustos Marmara Depremi'nin 26. yılı açıklaması.