

# Depremle Yaşamak...

*Bu yazının yaşadığını coğrafyadaki tüm depremlerâ geçeri olabileceği düşüncesi ile.,*

• usan yaşamını etkileyen doğal afetlerim başında gelen depremler,, 1 yeryüzünün belirli kuşakları içerisinde, aktif fay zontarı boyunca meydana gelmektedir.. Ülkemiz, bu aktif kuşaklardan Alp-Himalaya Sistemi içerisinde yer almaktadır. Bugünkü verilere göre; topraklarımızın % 92'si, nüfusumuzun % 95'ini deprem tehlikesine sahip bölgelerde yaşamaktadır, istatistiksel sonuçlar, ülkemizde her 11 ayda büyük bir depremin meydana geldiğini, by depremlerde her yıl 850 kişinin öldüğünü, 1500 kişinin yaralandığını ve 5000 civarında yapının hasar gördüğünü göstermektedir.

İBu yüzyılın başından beri dünyanın değişik ülkelerindeki bilim adamları, depremlerin önceden kestirilmesi ile ilgili yoğun çalışmalar yapmış ve yapmaya devam etmektedir. Ancak 1920'lerde bilim adamları,, bugünkü: bilgilerin ışığı altında depremlerin önceden bilinmeyeceğini ifade etmişlerdir. 0 yıllardan itibaren deprem tehdidi altında bulunan ülkelerin başında gelen Japonya, Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Yunanistan, İtalya ve Türkiye'de aktif fay zonları boyunca, çeşitli istasyonlar (tiltmetre, strainmetre, stresölçer, radon, su seviyesi, extonsoimetre, manyetotellürik,, rezistivite vb.) yerleştirilerek, kabuktaki en küçük bir hareketi yani deprem habercilerini yakalamaya çalışmışlardır. Bu zaman süreci içerisinde Çin, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Yunanistan birkaç depremi tahmin edebilmiştir. Örneğin; Çinli bilim adamları, 4 Şubat 1975 Haicheng depremini ( $M_s=7.3$ ) tahmin edebildi. Ana şoktan önce deprem episantr bölgesinde,, 1 ile 4 Şubat arasında en büyüğü 4.7

olan 500 öncü deprem kaydedilmiştir. Depremin kış mevsimi içerisinde meydana gelmesi nedeniyle, kış uykusunda bulunan bütün sürüngen hayvanlar yüze çıkmış ve bölge bir sürüngen mezarlığı görünümünü almıştır. Ayrıca, kuyulardaki su seviyesinde anormal değişiklikler gözlenmiştir. Bu habercileri iyi bir şekilde değerlendiren bilim adamları Çin Hükümeti'ni uyararak acil durum ilan edilmesini istemişlerdir. Bu karara uyan hükümet ana şoktan önce deprem bölgesini boşaltmıştır., Fakat 1975 depreminden 1 yıl sonra, Haicheng şehrinin birkaç yüz km uzağında, 28 Haziran 1976 Tangshan depremi ( $M_s=7.8$ ) olmuştur. Bu depremde 240 000 kişi hayatını yitirmiştir, Niçin bu deprem tahmin edilememiştir? Bu başarısızlığın altında dört neden yatmaktaydı:

O- 1975 Haicheng depreminden sonra birkaç araştırmacı,, sismolojik ve meteorolojik anomalilerin, bölgede hala muhtemel büyük bir depremin oluşabileceğine işaret ettiğini belirtmiştir. Fakat araştırmacıların çoğu,, Haicheng şehrinin birkaç yüz km'si içerisinde yakın gelecekte  $M \sim 7$  veya daha büyük depremin oluşma olasılığının zayıf olduğunu öne sürmüşlerdir.,

O 1976 depreminden önce Tangshan-Liaoxi bölgesinde bazı anomaliler gözlenmişti. Araştırmacılar, bu anomilerin, Tangshan şehrinin 530 km uzağında oluşan 6.3 büyüklüğündeki Heilenger ve 4.4 büyüklüğündeki Dacheng depremlerinden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.

O- Episantr bölgesi içerisinde ana şoktan önce öncü depremlerin ve büyük miktarda ani anomali değişim-

lerinin olmayışı» yakında büyük bir deprem oluşma olasılığının zayıf olduğu düşüncesini vermişti

O- Nüfus yoğunluğu oldukça fazla olan PekinTianjin bölgesinde deprem öncesi acil durum ilan edilmesinin son derece ciddi sosyal etkiler yapacağı düşüncesi,, deprem tahminini başarısızlıkla sonuçlandırmıştır..

"Depremler önceden bilinmez"<sup>11</sup> dendiğinden beri 70-80 yıl geçmesine rağmen» bilim adamlarının bugünkü geldiği sonuç, öncesinden hiç de farklı olmamıştır. Bugün dünyadaki bütün araştırmacılar» "Depremler Önceden Kestirilemez" fakat "Depremi • Zararları En Aza İndirgenebilir"<sup>11</sup> ortak görüşünde birleşmişlerdir. Bu görüş ışığı altında Birleşmiş Milletler, 1990-2000 yılını "Uluslar arası Doğal Afet Zararlarının Azaltılması On Yılı" olarak ilan etmiştir.

"Doğal Âfet Zararlarının Azaltılması On Yılı" ilan edilmesinden sonra ülkemizde 5 yıkıcı deprem meydana gelmiştir., By depremlerden, 13 Mart 1992 ( $M_s=6,8$ ) Erzincan depreminde 652, 1 Ekim 1995 ( $M_s=5.9$ ) Dinar depreminde 96 ve 27 Haziran 1998 ( $M_s=6.3$ ) Ceyhan-Misis depreminde 145 kişi hayatını kaybetmiş,, binlerce kişi yaralanmış, onbinlerce ev yıkılmış ve oturulamaz hale gelmiştir.. Bu depremlerdeki maddi kayıplar,, yüzlerce trilyon liraya ulaşmıştır. 14 Ağustos 1996 ( $M_s=5.3$ ) Salhançayı (Çorum-Amasya) ve 22 Ocak 1997 ( $M_s=5.5$ ) Hatay depremlerinde can kaybı olmamasına rağmen maddi hasarlar büyük olmuştur., Bu depremler, küçük ve orta büyüklükte olmalarına rağmen, çok sayıda can kaybı ve maddi hasarla sonuçlanmıştır., Bir sonraki deprem,, bir öncekinin tekrarı şek-

ünde olmuş ve aynı sahneler yaşanmıştır. Her depremden sonra yerel yöneticiler, belediyeler» müteahhitler ve mühendisler suçlanmış, halkımızın deprem konusunda bilinçsiz olduğundan bahsedilmiştir. Beş depremde aynı sözler söylenmiş, depremden ilgisi olan olmayan birçok kişi değişik medya kuruluşlarında konuşmalar yapmış ve halkımızın depremle yaşamasını öğrenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Ancak,, son Ceyhan-Misis depremi, halkımızın deprem öncesi, deprem anı ve sonrasında nasıl davranacakları, depremle nasıl yaşaması gerektiği hakkında basit bilgilerden dahi yoksun olduğunu ve önceki depremlerden hiçbir ders alınmadığını göstermiştir. Örneğin, Ceyhan depremi ana şokundan bir hafta sonra meydana gelen 5.0 büyüklüğündeki artçı sarsıntıda Adana'da 500'den fazla kişi üç ve dördüncü katlardan aşağıya atlayarak yaralanmışlardır., Halbuki, halkımıza ana şoktan sonra bazı büyük artçı depremlerin oluşabileceği, bunların sadece birkaç saniye sürebileceği gibi basit ama hayati önem taşıyan bilgiler anlatılmış olsaydı, bu tür- olumsuz sonuçlarla karşılaşılmayacaktı. Ancak, medyada depremle ilgili olmayan haberlere ve: kişilere yeterince yer verilmiş, depremin nasıl hafif şekilde atlatılacağı ve depremden alınması gerekli derslerin ne olduğu hakkında bilgilere hiç yer verilmemiştir. Ya da her depremden sonra birkaç hafta içerisinde, depreme oldukça geniş yer verilmiş,, alınması gereken tedbirler tartışılmış fakat birkaç ay sonra ne tedbirler alınmış ne de uygulamaya geçilmiştir.

Her depremi, bir önceki gibi unutmakta ve bir sonrakine kadar deprem zararlarının nasıl hafif atılacağı konusunda herhangi bir çalışma yapılmamaktadır. 1923 Kanto (Japonya) depreminden sonra ünlü fizikçi Torahiko Terada tarafından söylenmiş "A natural disaster comes when it is forgotten;; Doğal afet unutulduğu

zaman gelir<sup>1</sup> sözü, ülkemizin gerçeklerini çok iyi yansıtmaktadır O halde, deprem tehlikesi altında yaşayan ülkeler, deprem zararlarını en aza indirmek zorundadırlar. Deprem tehlikesi zararlarının azaltılması» depremi öncesi-anı-sonrası olmak üzere üç farklı aşamada alınacak tedbirler sonucu gerçekleştirilebilir. 1992 Erzincan, 1995 Dinar ve 1998 Ceyhan-Misis depremleri, yapı hasarlarının» yapım kalitesi ve jeolojik yapının davranışları ile çok yakından ilişkili olduklarını göstermiştir. Deprem zararlarının azaltılmasının ön şartı:

> Mevcut deprem tehlikesinin olabildiğince doğru olarak belirlenmesi» depreme neden olan aktif fay zorlarının ve bu zonlardaki deprem aktivitelerinin tüm özellikleri ile ortaya çıkarılması;

> Depremin nerede,, ne zaman (kış, yaz, hafta içi» hafta sonu, gece, çalışma saatleri içerisinde, rüzgarlı, yağışlı gibi) ve ne büyüklükte olacağını tespiti;;

> Yüzey faytanmasının yeri, uzunluğu, maksimum atımının tahmin edilmesi;

> Kuwvetli yer hareketinin şiddeti ve süresinin saptanması;

> Sıvılaşabilecek alanların bariyerlenmesi; deprem sırasında yüzeye yakın kum tabakalarındaki kum taneleri arasındaki boşluklara bir basınç uygulandığı zaman, kum taneleri arasındaki denge bozularak, kum ve su kaynamaları şeklinde yüzeye çıkma olayına sıvılaşma adı verilir. Sıvılaşma, gevşek syya doymun kumlu zeminlerde meydana gelir. Basınç altında, kum ve su kaynatarak, zemin sıvı gibi davranır, yüzeye çıkar ve üzerindeki binalar eğilir ve devrilir. Gaz, su kanalizasyon gibi yeraltındaki uzun boru hatları ve elektrik, telefon kabloları, hasar görür. Karayolu, demiryolu ve köprülerde yanal yayılmalar sonucu farklı oturmalar meydana gelir., Sıvılaşma» özellikle su seviyesinin yüzeye yakın

olduğu delta,, akarsu, göl ve kıyı hatları boyunca ıslah edilmiş alanlarda gözlenir... Bu tür sıvılaşmadan ileri gelen hasarlara en çarpıcı örnek olarak, 1811-1812 New-Madrid, 1946 Nankai, 1964 Niigata, 1985 Mexico, 1985 Chiba, 1988 Spitak, 1989 Boca del Tocuyo, 1989 Loma Prieta, 1990 Luzon,, 1990 Manjil, 1991 Terile-Limon, 1992 Erzincan, 1993 Kushiro-Oki, 1993z HokkaidoNansei-Oki, 1995 Kobe ve 1995 Ceyhan-Misis depremleri verilebilir. 1989 Loma Prieta depreminde, deprem merkezinden 100 km uzaklıkta kıyı hattında bulunan Marina şehrinde, 1964 Niigata depreminden 100 km uzaklıkta bulunan Niigata şehrinde,, 1946 Nankai ve 1987 Chiba depreminden 300 km uzakta bulunan Tokyo şehrinde ve 1985 Mexico depreminden 500 km uzaklıkta bulunan Mexico şehrinde zemin sıvılaşması sonucu binalarda eğilmeler ve devrilmeler sonucu ağır hasarlar meydana gelmiştir.

> Yüzeeye yakın gevşek ve sert zeminlerin belirlenmesi;; gevşek zeminlerin kalınlıklarının tespiti; çünkü bu tür gevşek yüzey tabakaları sismik hareketi büyütürler. Örneğin, 1998 Ceyhan-Misis depremi episantrdan aynı uzaklıkta (30km) bulunan Ceyhan, Karata ve Yumurtalık'da hasarlar oldukça farklı gözlenmiştir Ceyhan, yaklaşık 40 m kalınlıkta Ceyhan Nelhri taşkın ovası çökenlerinden oluşan syya doymun bir zemin üzerinde bulunduğu için zemin hareketi (0.3g) üç kat büyütülmüş ve ağır hasarlar meydana gelmiştir. Halbuki, kumtaşı ve kiltası tabakalarının ardalanmasından oluşan fliş birimleri üzerinde bulunan Karataş ve Yumurtalıkta (Od g) hemen hemen hiç hasar meydana gelmemiştir. Ayrıca, deprem merkezinden 50 km uzakta kalın gevşek alüvyonal bir zemin üzerinde bulunan eski Adana şehrinde ağır hasarlar meydana gelmiştir. Benzer hasarlar, 1.995 Dinar ve 1992 Erzincan depremlerinde gözlenmiştir.,



Foto: JMO arşivinden

> Heyelan, toprak akması ve kaya düşme alanlarının tespiti; depremde en çok kayıplardan biri deprem sonucu hareket eden heyelanı tehdidi altında bulunan yerleşim alanlarında meydana gelir.

> Topoğrafik etkilerden kaynaklanabilecek yerleşim yerlerinin tespiti; depremde, topoğrafik olarak yüksek tepeler, düzlük alanlara göre daha fazla sarsılmaya uğrar. Örneğin, Ceyhan-Misis depreminde Kılıçlı, Kızılbaş Akkuyu, Cihadiye ve Baklalı köylerindeki hasarlar, topoğrafik faktörlerden kaynaklanmıştır. Benzer hasarlar, 1995 Dinar, 1992 Erzincan ve 1995 Kobe depremlerinde gözlenmiştir,

> Barajlardan ya da tsunami sonucu meydana gelecek sel baskınlarının olup olmayacağını araştırılması;

> Yangın tehdidi altında bulunan gaz boru hatlarının belirlenmesi; sınılaşma ya da faylanma sonucu gaz, su ve elektrik hatları hasar görebilir. Örneğin 1989 Loma Prieta depreminde by tür hasarlar sonucu 27 yangın olayı meydana gelmiştir. Benzer hasarlar, 1995 Kobe depreminde de çok açık olarak gözlenmiştir.

> Medyanın rolü; medya, deprem sonrası en doğru ve sağlıklı

haberleri vermeye çalışmalıdır. Her depremden sonra,, medyada şu bölgede büyük bir deprem meydana geldi, şehirde taş üstünde taş kalmadı, binlerce insan öldü gibi gerçek dışı veya abartılmış haberlere sık sık yer verilmekte ve büyük, bir panik yaratılmaktadır. Bu gerçek dışı haberler» akrabaları başka şehirlerde yaşayan insanların o bölgeye hareket etmesine» belki de aşırı hız ve uykusuzluk nedeniyle o insanların trafik kazasında hayatlarını yitirmelerine neden olmaktadır.

> Metropolitan kentlerde toplu taşıma araçlarından ziyade raylı ve metro sistemlerinin yaygınlaştırılması; depremde karayolları» oturmalar ya da heyelan sonucu kapanabilir ve panik içerisinde olan insanlar arabalarına atlayarak deprem bölgesinden uzaklaşmaya çalışabilir. Bu kaçış sonrası» trafik sıkışıklığını ya da yollardaki yarılmaları farketmeyebilir ve trafik kazalarına neden olabilirler, Ayrıca» trafik sıkışıklığı sonucu gerekli yardımların deprem bölgesine ulaşmasına engel olabilirler.

> Gönüllü yardımı ve kurtarma ekiplerinin rolü; depremden hemen \* birkaç saat içerisinde yaralanan insanların hızlı bir şekilde kurtarılması hayati önem taşımaktadır. Şehirdeki insanların hızlı bir şekilde kurtarılması ve bu

ekipler arasındaki koordinasyonun sağlanması da oldukça önemlidir. Birbirlerinden habersiz farklı ekipler, farklı zamanlarda aynı yerlerde faaliyetler göstererek boşuna zaman harcamaktadırlar.,

>• Çocuk ve yaşlı insanların kurtarılması; depremde ölenlerin büyük çoğunluğunu yaşlılar ve çocuklar oluşturmaktadır. Yaşlılar ve çocuklar» deprem sırasında oldukça bilinçsiz davranmakta ve ne yapacaklarını bilmemektedir., Örneğin; 1983 Nihonkai-Chubu depreminde ölen 104 kişinin 13'ünü çocuklar oluşturmuştur, Depremi sonrası tsunami (deniz dalgası) meydana gelmiş ve çocuklar yüksek yerlere çıkararak kurtulabileceklerini bilmedikleri için hayatlarını kaybetmişlerdir.

>• Depremin sosyolojik ve psikolojik etkileri; deprem, yakınlarını kaybeden insanlar, özellikle çocuklar üzerinde, hayatları boyunca unutamayacakları derin yaralar bırakabilir. Bu yüzden deprem bölgelerinde, bu insanlar teselli edecek psikologların dolaşması oldukça önemlidir,

Özetle, deprem tehdidi altında bulunan bölgelerde, depremi zararlarının azaltılması isteniyorsa, deprem öncesi senar/olar yapılmalı, depremi sürekli olarak gündemde tutulmalıdır. Böylece, talkınız biinçlenmei» depremle yaşamın öğrenmelidir. Ayrıca, okullarda depremlerle ilgili eğitimler verilmelidir. Diğer taraftan, çarpık (kentleşmenin önüne geçilmeli, imar planına esas zemin etüdü raporu zorunlu kılınmalı, depremi yönetmeliklerine uyulmalı, proje aşamasında inşaatlar denetlenmeli ve yapımı kalitesi yükseltilmelidir.

**Ramazan Demirtaş**

Afet İşleri Genel Müdürlüğü  
Deprem Araştırma Dairesi