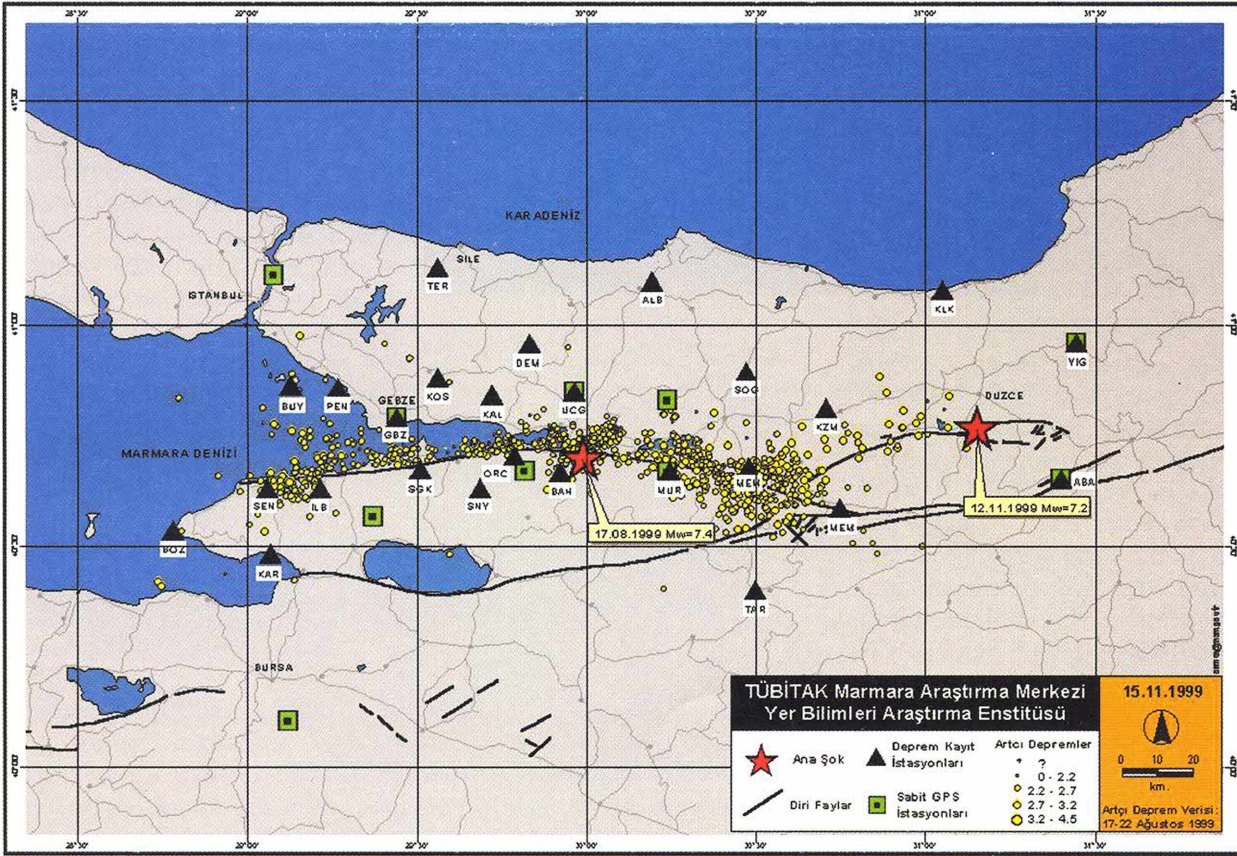


1999'DA 2. DEPREM NOTLARI VE 2. DEPREM DERSLERİ:

12 KASIM 1999 DÜZCE-KAYNAŞLI DEPREMİ

Düzce-Kaynaşlı depremi 17 Ağustos 1999 depreminin üzerinden henüz üç ay bile geçmeden, resmi açıklamalara göre 832 ölüme, 4948 yaralanmaya ve ciddi maddi hasara neden olarak ülkeyi çok ciddi sosyoekonomik sıkıntılara sokmuştur.

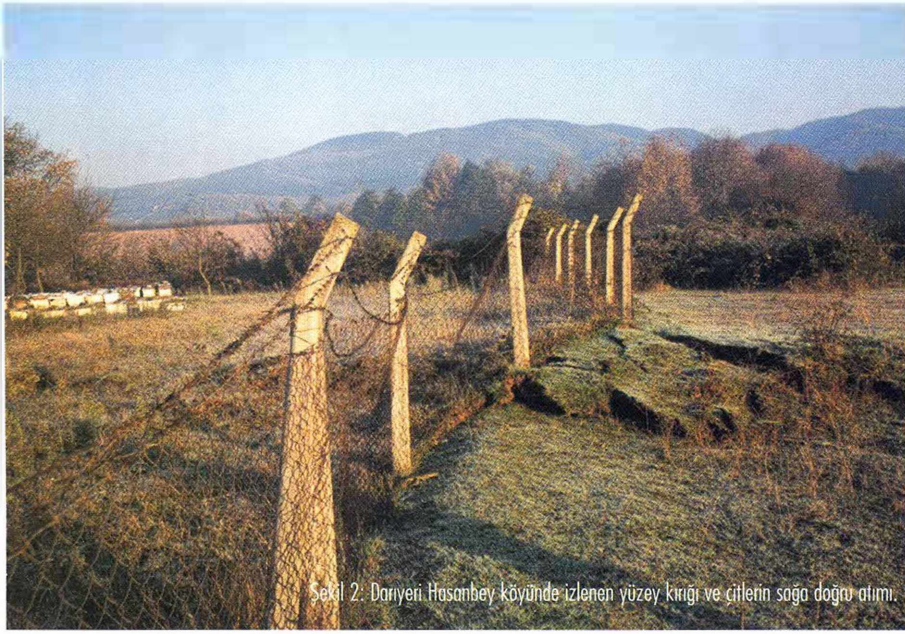


Şekil 1: 17 Ağustos ve 12 Kasım Depremlerinin yerleri¹⁶.

17 Ağustos 1999 Doğu Marmara Depremi sonrasında bilim dünyası, medya ve kamuoyu tüm dikkatini Marmara içindeki olası faylara odaklamışken, 12 Kasım 1999 günü yerel saatle 18:57'de Kaynaşlı'dan başlayarak (40.768 Kuzey Enlemi-31.148 Doğu Boylamı) bütün Düzce ve Bolu civarı yerin 14 km derinlerinden kopan 7.2 büyüklüğündeki depremlerle sarsıldı (Şekil 1). İstanbul Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü profesörlerinden Barka ve arkadaşlarına¹⁷ göre bu ikinci deprem,

her ne kadar 1939-1967 arasındaki depremlerin temel alındığı modellerde düşük gerilim bölgelerine düşmekteyse de, 17 Ağustos depremi bu şemayı tamamen bozmuş, bölgeyi yüksek bir gerilim alanı haline getirmiştir. Prof. Barka ve arkadaşlarına göre ikinci depremin nedensellik öyküsü budur. Öte yandan, bu konuda medyada ve kamuoyunda geniş yankı uyandıran en önemli araştırmalardan birisi olan ve 17 Ağustos 1999 depreminden sonra TÜBİTAK koordinatörlüğünde MTA ve Ankara Üniversitesi'nin¹⁸ ortaklaşa

hazırladığı raporda, Düzce fayının 40 km'lik doğu bölümünde, yakın gelecekte büyük bir depremin beklendiği vurgulanmıştır. Raporun 10 Kasım 1999 günü tamamlanıp ilgili birimlere dağıtılmasından iki gün sonra deprem olmuştur. Bu ilginç raslantı bir depremin kesinlikle tam yerinin ve zamanının bilinebileceği şeklinde yorumlanmamalıdır. Düzce-Kaynaşlı depremi 17 Ağustos 1999 depreminin üzerinden henüz üç ay bile geçmeden, resmi açıklamalara göre 832 ölüme, 4948 yaralanmaya ve ciddi maddi hasara neden olarak ülkeyi



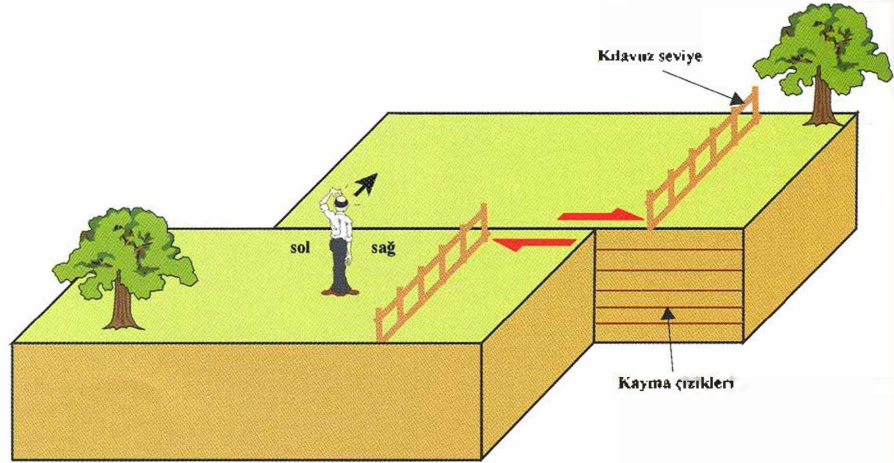
Şekil 2: Darıyeri Hasanbey köyünde izlenen yüzey kırığı ve çitlerin sağa doğru atımı.

Jeolojik Gözlemler

7.2 büyüklüğündeki 12. 11. 1999 Düzce - Kaynaşlı depreminde yüzey kırıkları Kaynaşlı'ya bağlı Darıyeri Hasanbey köyünün kuzeydoğusundaki düzlükte 10 m genişliğinde bir zon içinde kuzey ile 80 derece açı yapacak şekilde gelişmiştir. Bu yüzey kırıkları bahçe çitlerinde ve yolda yaklaşık 1.80 m'lik sağ yanal atıma neden olmuştur (Şekil 2). Bir doğrultu atımlı fayın sağ, ya da sol yönlü olmasını belirlemek için kullanılan basit bir ölçüt vardır. Yüzümüzü faya döner, üzerinde bulunduğumuz blokta devamı karşı tarafta bulunan doğal veya insan yapımı herhangi bir kılavuz seviyenin ne tarafa hareket ettiğine bakarız, bu

çok ciddi sosyoekonomik sıkıntılara sokmuştur. Buradan çıkarılması gereken önemli dersler vardır. Bunlardan en önemlisi Türkiye'nin Marmara ve İstanbul'dan ibaret olmadığı ve ülkemizin %98'inde her an ve her yerde yıkıcı bir depremin meydana gelebileceği gerçeğidir. Bu nedenle zaman geçirilmeden devletin ilgili birimlerinin konuyla ilgili gerekli çalışmaları yapmaları zorunludur.

Bu yazıda 12 Kasım 1999 Düzce-Kaynaşlı depreminde neler olduğu yerbilimci gözüyle aktarılmaya çalışılacaktır.



Şekil 3: Doğrultu atımlı fayda atım yönünün belirlenmesi.

yön bize atım yönünü verir. Burada ana nokta yüzümüzün faya dönük olmasıdır. Fayın hangi tarafında bulunduğumuz, yaptığımız gözlemi değiştirmez (Şekil 3).

12 Kasım Düzce - Kaynaşlı depreminde oluşan yüzey kırıkları Darıyeri Hasanbey köyünün doğusuna doğru inşa halinde olan otoyol viyadüklerine paralel gittikten sonra, viyadükleri keserek Asarsuyu vadisine girmekte ve sönmelenmektedir.

Düzce'nin güneyindeki Aydınpınar köyü 17 Ağustos 1999 depreminde doğuya doğru izlenen yüzey kırıklarının en son gözlemlendiği yerdir ve buradaki atım 17 Ağustos'ta

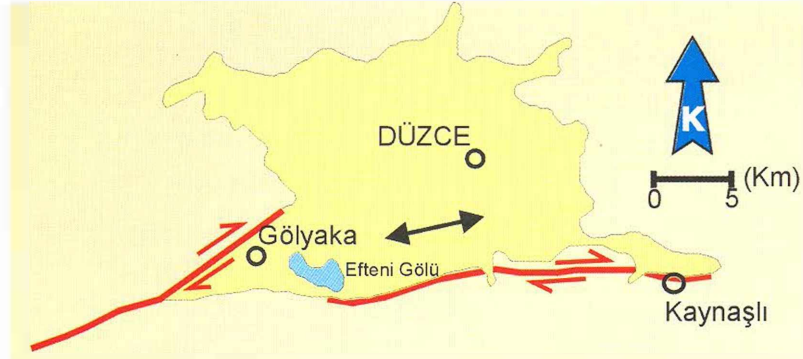


Şekil 4: Aydınpınar köyündeki sağ yanal atım.

çok küçük miktarda gelişmiştir (Ankara Üniversitesi⁽³⁾ ve Hacettepe Üniversitesi⁽⁴⁾ araştırma gruplarınınca hazırlanan yazı ve raporlar). 12 Kasım 1999 depremi sonrasında aynı yerde yapılan gözlemler ile yol üzerinde 2.30 m, bahçelerde sulama arklarında 2.40 m sağ yanal atım belirlenmiştir (Şekil 4). Bu bize 12 Kasım depreminin 17 Ağustos 1999 depreminde oluşan yüzey kırıklarını bıraktığı yerden alarak Kaynaşlı doğusuna kadar getirdiğini göstermektedir (Şekiller 5, 6 ve 7).

Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca birçok çek-ayır (pull-apart) havza gelişmiştir ve Düzce Ovası'nın da bunlardan biri olduğu düşünülmektedir (Şekil 5). Çek-ayır tipindeki havzaların nasıl oluştuklarını daha iyi kavrayabilmek için şu deneysel yolu izleyelim. Bir yatay çizgi çizelim, bu bizim sağ yönlü Kuzey Anadolu Fayımız olsun; üzerine sağ yönü gösteren okları yerleştirelim (Şekil 8a). Çizdiğimiz bu fay hattına paralel olacak şekilde biraz alt tarafta ve onun bittiği yerden başlayan sağ yönlü bir fay hattı daha çizelim; bu şekilde sağ yönlü fayımızda bir sıçrama oluşturmuş olduk (Şekil 8b). Şimdi dikkatlice sıçrama yapan kesime bakalım. Bu kesime fay üzerindeki ok yönlerine göre bir çekilme gerilimi uygulanacaktır ve burada bir çek-ayır havza gelişimi bekleriz.

17 Ağustos ve 12 Kasım depremleri ile gözlenen yüzey kırıkları bize Kuzey Anadolu Fayının güncel sismik aktivitesini daha yaşlı kollar üzerinde sürdürmediğini, bunun yerine çek-ayır tipinde gelişen Düzce Ovasını en kısa yoldan tek bir hat boyunca geçmeye çalıştığını göstermektedir⁽⁵⁾. Diğer bir deyişle, Kuzey Anadolu Fayı tek bir hat gibi davranmaya çabalamaktadır. Bu konu Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğrencileri tarafından kurulan "Tektonik Araştırma Grubu"na incelenmektedir ve Kuzey



Şekil 5: Çek-ayır tipinde gelişen Düzce ovasını kontrol eden faylar (Çift taraflı ok çekme yönünü göstermektedir).



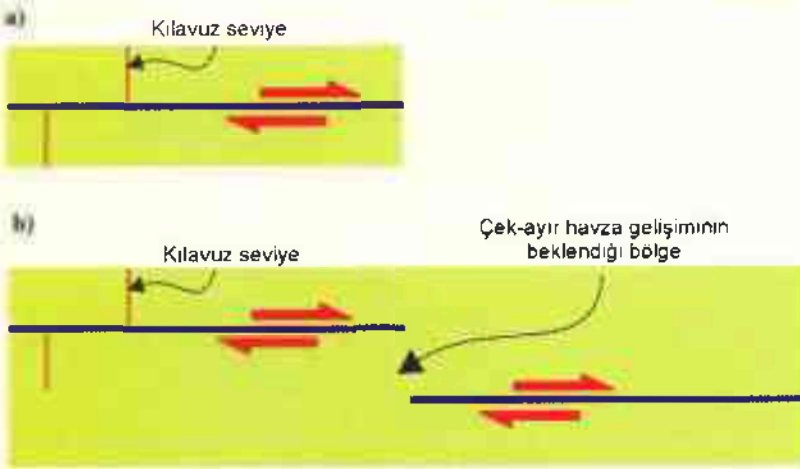
Şekil 6: 17 Ağustos 1999 depremi ile gelişen yüzey kırığı



Şekil 7: 12 Kasım depremi yüzey kırığı ve 17 Ağustos yüzey kırığı ile birlikte Kuzey Anadolu fayının tek bir hat olarak davranma çabası

Anadolu Fay zonu üzerindeki diğer çek-ayır havzalarda yakın zamanda meydana gelen depremler büyüteç altına alınmıştır. Eğer Kuzey Anadolu Fayının Düzce ovasındaki davranış biçiminin diğer kesimlerde de aynı olduğu elde edilecek

veriler ile ortaya çıkarılabilirse, Kuzey Anadolu Fayının Marmara Denizini nasıl geçeceği konusunda devam eden tartışmalara katkı sağlayabilecektir.



Şekil 8: Şematik çek-ayrı havza gelişimi (Açıklamalı metinde).

Yapısal Hasarlar

12 Kasım 1999 depremindeki en büyük yapısal hasarlar Düzce ilçe merkezi ile Kaynaşlı beldesinde gerçekleşmiştir. Yüzey kırığı ortasından geçmesine karşın Darıyeri Hasanbey köyünde çok büyük yapısal hasarlar gözlenmemiştir. Bu, özellikle Düzce ve Kaynaşlı'daki yapısal hasarlar üzerindeki en önemli etkenin çok katlı ve kalitesiz yapılaşmalar olduğunu bir kez daha kanıtlamaktadır. 17 Ağustos 1999 depreminde özellikle

le Adapazarı'nda gözlenen sivilaşma, bu deprem sırasında Kaynaşlı'da gözlenmemiş, Düzce'de ise ancak birkaç noktada zemine batan binalardan (Şekil 9) kestirilebilmiştir. Ancak, sivilaşmalar yüzey kırığı üzerinde yalnız birkaç noktada yüzeye çıkan sivilaşmış malzeme (Şekil 10) ile net gözlenebilmiştir. Depremden etkilenen büyük yerleşim birimlerinden birisi de Bolu kent merkezidir. Bolu kent merkezinin güneyindeki mahallelerde (özellikle Karamanlı

mahallesi) çok katlı yapıların önemli bir kısmı ya çökmüş, ya da hasar görmüştür. Bolu kent merkezi güneyindeki düzlük alanda büyük olasılıkla zemin büyütmesi yapısal hasarlar üzerindeki en



Şekil 9: Düzce ilçe merkezinde herhangi bir hasarsızın büyük olasılıkla sivilaşma nedeniyle zemine yaklaşık olarak 1 m batmış bir bina.

Neden Başarmayalım?

17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi, Doğu Marmara Bölgesi'nde çok sayıda yerleşim birimini etkileyerek önemli düzeyde can kaybına, yıkım ve hasara neden oldu. Bu depremin gerek ülkemizde, gerekse dünyada yarattığı üzüntü, yaraların sarılması çabaları, alınacak önlemlerin tartışılması ve araştırmalar sürerken, uç ay gibi kısa bir süre sonra, bu sefer de 12 Kasım 1999'da Düzce Depremi ile sarsıldık. Kocaeli Depremi sırasında da büyük darbe yemiş olan Düzce ilçesindeki deprem yorgunu yapılar, bu ikinci şoka daha fazla dayanamayarak ayakta kalmayı başaramadılar. Deprem olgusunun ve depremin etkilerinin nihayet zihinlerde kalıcı bir elki yapmayı başardığı bu son iki deprem, gelişen teknolojinin gerekliliklerini yerine getirmenin, bilimsel araştırmaların sonuçlarına önem verilmesinin ve yapı güvenliği açısından yasa ve yönetmeliklerde yer alan hususların uygulanmaması halinde karşılaşılabilecek olumsuz sonuçların ne denli yaşamsal bir önem taşıdığını bir kez daha göstermiştir.

Günümüzde, bilimsel verilere dayalı olması koşuluyla, hangi bölgelerde, hangi fay hatları üzerinde ve muhtemelen hangi büyüklükte bir depremin meydana gelebileceği konusunda bazı öngörmeler veya kestirimler yapılabilmektedir. Ancak bilinmesi gereken gerçek, depremin, bilimin bugün ulaştığı düzeyde hangi tarih ve saatte meydana geleceği öngörülemeyen ve ayrıca engellenmesi mümkün olmayan bir doğa olayı olduğudur. Ağustos 1999'dan bu yana bu gerçek defalarca vurgulanmıştır. Bununla birlikte, çoğu kez yeterli bilimsel veriyeye dayanılmadan ve sadece fay olgusu ön plana çıkarılarak, biraz heyecanlı ve acelelikle yapılan açıklamalar ve tartışmalar, istenmeden de olsa, bir kavram kargaşasına neden olmuş, dolayısıyla yukarı-

da belirtilen gerçek ikinci plana itilmiştir. Bu gelişmeler, depremin yapıları etkileyerek insan yaşamını tehdit edecek zararlarından kurtulmanın, her an yapılabilecek açıklamalara, tartışmalara ve hatta söylentilere bağlı olarak sokaklarda sabahlamakla eşdeğer tutulduğu bir eğilimi ortaya çıkarmıştır. Ancak, oluş tarihi kestirilemeyen ve özellikle de engellenemeyen depremlere karşı önlem olarak, sokaklarda yaşamak veya günün birinde depremlerin oluş tarihini belirleyebilecek bir teknolojinin geliştirilmesini bekleyerek, mühendislik hizmeti almamış yapılar inşa edip çarpık kentleşme süreci olgusuyla yaşamaya devam etmeyi çağdaş bir yaşam biçimi olarak seçmek doğru değildir. Depremlerde olduğu gibi, trafikte çıkışımızda da bir kazaya maruz kalıp kalmayacağımızı kestirememekle birlikte, kurallara uyararak ve günümüz teknolojinin sunduğu olanaklardan yararlanarak kaza tehlikesini, özellikle ölümcül kaza olasılığını önlemek veya en aza indirmek için çaba sarf ediyoruz. Nitekim Amerikan Bilimler Akademisi üyesi, deprem uzmanı Profesör Zoback da, bir süre önce bilimsel bir toplantı için bulunduğu ülkemizde kendisine yöneltilen "İstanbul'dasınız, deprem olur endişeniz var mı?" şeklindeki bir soruya "Hayır. Sürücünün trafikte beni götürmesi daha tehlikeli" şeklinde yanıtlayarak, trafik kazalarının ve depremlerin oluşlarının kestirilememesiyle ilgili benzerliğe dikkat çekmiştir. Depremler önlenemeyeceğine göre, trafik kazası benzetmesinde olduğu gibi, olası depremlerin etkilerini önceden kestirip kayıpları ve hasarları en aza indirecek önlemlerin alınması, bunca acı deneyimden sonra artık üzerinde durulması gereken en önemli hususların başında gelmektedir.

Ülkemizde depremle ilgili değişik konularda çok sayıda araştırma yapılmakta ve bunlar yayımlanmaktadır. Ayrıca büyük depremler sonrasında düzenlenen sempozyum ve panel gibi

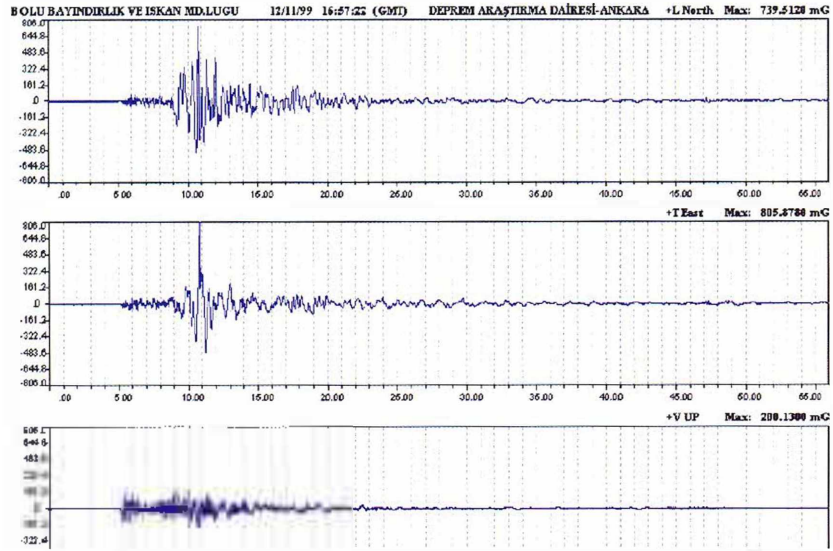


Şekil 10: Yüzey kırığı boyunca açığa çıkmış sıvılaşmış malzeme.

büyük etkindir. Bolu kent merkezinde Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü'nde bulunan Deprem Araştırma Dairesine ait sismografin deprem sırasında kaydettiği sismogram kayıtları Şekil 11'de verilmiştir. Buna göre en yüksek salınım doğu-batı yönünde gerçekleşmiştir.

Düzce-Kaynaşlı hattının güneyinden yaklaşık olarak doğu-batı doğrultusuyla geçen yüzey kırığı, köy yollarında atımlara (Şekil 12) ve kabarmalara neden olmuştur.

Bolu Dağı Bakacak mevkiinde Ankara'yı İstanbul'a bağlayan E-5 karayolunun üzerinden geçtiği



Şekil 11: Bolu il merkezindeki sismografin 12 Kasım 1999 depremi sırasındaki kayıtları

etkinlikler aracılığıyla yer hareketlerinin varlığı, yoğunlaştıkları bölgeler, depremlerden etkilenecek alanlar, olası yıkımlar, sağlamlaştırma teknikleri vb. gibi konular daha geniş platformlarda tartışılmıştır. Bunlardan aralarında son depremlerin yakın bir gelecekte meydana geleceğinin bulgularını içeren araştırmaların da yer aldığı çalışmalar uluslararası platformlarda da duyurulmuştur. Dolayısıyla, Türkiye'de depreme ilişkin değişik bilim dalları ve mühendislik alanlarında önemli düzeyde bir bilgi birikimi oluşmuş ve deneyim kazanılmıştır. Ancak bu birikimler ve deneyimler, 1999 yılında yaşadığımız depremler de dahil olmak üzere, ülkemizde meydana gelen depremlerin neden olduğu kayıp ve hasarları önleyememiştir. Ülkemizin jeolojik yapısı ve zemin koşulları yıllardan beri bilinmektedir. Ayrıca, bina yapımından denetlenmesine kadar izlenmesi gereken tasarım metodolojisi ve tüm süreçler yasa ve yönetmeliklerle belirlenmiştir. Ancak, hızla gelişen kentleşme sürecinde "jeolojik yapı-zemin koşulları-depreme dayanıklı yapı inşası ilkeleri" üçlüsü maalesef yeterince dikkate alınmamış ve dolayısıyla mühendislik hizmetinden yoksun kalmış yapıların sayısının giderek artmış olması, ülkemizi bugünkü manzarayla karşı karşıya bırakmıştır. Diğer bir ifadeyle bu manzara, ülkemizde elde edilen bilgi birikimi ve deneyimlerden yeterince yararlanılmadığının, konuyla ilgili uyarı ve önerilerin fazla önemsenmediğinin ve denetim mekanizmasının çalışmadığının bir göstergesidir. Zengin bir arkeolojik mirasa ve tarihi yapılara sahip olan ülkemizde bu tür eski yapıların çoğunun yıllardır depremlere karşı direnerek hala ayakta kalabilmiş olmalarına karşın, teknolojinin hızla geliştiği günümüzde çok sayıda güncel yapının yaşanan son depremlerle yıkıma ve büyük hasarlara uğraması, yukarıdaki değerlendirmeye ışık tutabilecek çarpıcı bir örnek olup, üzerinde dikkate durulması gerekir.

dolgu kaymış (Şekil 13) ve yolun bir şeridi ulaşımına kapanmıştır. Buna karşın, Bolu Dağında E-5 karayolunun forekazık sistemi ile iyileştirilen kesimlerinde (Şekil 14) ise hiç bir hasar oluşmamıştır. Buna ek olarak, Bolu Dağında önlem alınmadan dolgu yapılarak kazanılan alanlar üzerindeki tesislerin hemen hepsinde hasar gözlenirken, doğal zeminler üzerindeki tesislerde ya hiç hasar oluş-

2000'li yıllara girmeden önce yaşadığımız son depremlerden sonra, tamamına yakın bir bölümü depreme karşı duyarlı olan ülkemizde "depremlerle birlikte yaşamaya alışmak" gibi bir olguyu benimsemeye çalışarak kendimizi korkulardan arındırma çalışmalarımız olumlu bir gelişmedir. Ayrıca depremlere neden olan faylarla toplumun bu denli yakından tanışması ve ilgilenmesi de ilk kez olmaktadır. Ancak, deprem korkusunun aşılması ve fayların konumlarıyla ilgili bazı tartışmaların süregelmesi, yapılarımızı sağlamlaştırmadığı gibi, faylardan belirli bir uzaklıkta dahi olsa, depremin neden olduğu sarsıntılara bağlı olarak zeminlerin gösterdiği davranış sonucu gelişen yıkımlar ile yapısal hasarları ve denetlenmemesi halinde zeminin çatısına kadar mühendislik hizmeti almamış yapı inşasına devam edilmesini önleyememektedir. Çok sayıda vatandaşımızı yitirdiğimiz 1992 Erzincan Depremi ile daha sonraki yıllarda yaşadığımız Dinar ve Adana-Ceyhan Depremleri dikkate alındığında, aradan geçen yedi yıl zarfında, gerek yönetimler, gerekse toplum tarafından bu depremlerden dersler çıkarılmadan çarpık yerleşime ve yapılaşmaya devam edilmiş, ayrıca yaşananlar kısa sürede unutulmuştur. Ancak 1999 yılındaki depremlerin kentleşmenin ve sanayileşmenin en yoğun olduğu bölgelerimizde meydana gelmesiyle deprem olgusunun sanki yakın geçmişte ülkemizde deprem olmamış gibi aniden güncelleşmesi dikkat çekici ve aynı ölçüde de üzücüdür. Tüm bu olumsuzluklara karşın, geç kalmış olduğu endişesine kapılmaksızın, sürdürülmekte olan ve sürdürülmesinin yararları tartışma götürmeyecek denli önemli olan bilimsel araştırmalara koşut olarak, bundan böyle dikkatlerin jeolojik ortamı ve zemin koşullarını dikkate alan doğru yer seçimi, sağlıklı kentleşme ve sağlam, depreme dayanıklı konut inşası ve yapı sağlamlaştırması konularında, yani mühendislik hizmetlerinin üzerinde



Şekil 12: Düzce güneyinden geçen yüzey kırığının neden olduğu yol hasarı.



Şekil 13: E-5 Karayolunun Bolu Dağı Bakırçak mevkiinde deprem sırasında meydana gelen dolgu heyelanı.

mamış, ya da afet pek az hasarla atlatılmıştır.

Bolu Dağı viyadükleri depremden etkilenen en önemli mühendislik yapılarından birisidir. Darıyeri Hasanbey köyünün kuzeydoğusunda yer alan viyadükler, yaklaşık olarak doğu-batı doğrultusunda uzanan yüzey kırığı ile 15-20°'lik bir açıyla kesişmiştir (Şekil 15). Viyadük ayaklarında gözle görülür bir hasar oluşmamasına rağmen, tabliyeler batıya doğru hareket etmiştir (Şekil 16).

Sonuç Yerine

Bu yazıya sonuç yerine 17 Ağustos 1999 depremini ile ilgili olarak Hacettepe Üniversitesi Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı tarafından hazırlanan raporun⁽⁹⁾ 85. sayfasından bir bölüm yazınak yerinde olacaktır.

"Türkiyede depremler ve depremlere karşı alınması gereken önlemler, uyulması gereken yasalar ve yönetmelikler konusunda bilinmeyen ve eksik olan hiçbirsey yoktur. Eksik olan en önemli husus uy-

yoğunlaşması gerekir.

Türkiye, çoğu yöresinde faylarla bölünmüş topraklar üzerinde kurulmuş ve deprem etkinliği fazla olan bir ülkedir. Fayların bu denli yoğun olduğu bir ülkede faylardan kaçarak bir yere varılması da mümkün değildir. Örneğin, ülkeyi bir ucundan diğer bir ucuna kadar kat eden, devamlılığı bu denli fazla olan Kuzey Anadolu Fayı'na değişik mesafelerdeki mevcut yerleşimlerden vazgeçilmesi veya ulaşımın bu fayı kesmeden sağlanabilmesi mümkün değildir. Ayrıca son depremlerden edinilen deneyimler, hasar ve yıkımların sadece fay hattı üzerinde bulunan yapılarda değil, daha çok zeminlerin deprem sırasındaki davranışlarının yapılarla yansımalarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Diğer bir ifadeyle, depremin veya fayın öldürmediği, esas felaketin iyi tanımlanmamış ortam koşullarında mühendislik hizmeti almadan inşa edilen yapılar olduğu gözardı edilmemelidir. Bu belirleme, karmaşık olan doğayı ve doğal olayları tanımanın, bu olayların üzerinde ve içinde yapılarımızı inşa ettiğimiz zeminlerin davranışları üzerindeki etkilerinin önceden kestirilerek mühendislik tasarımına gıdılmesinin önemine işaret etmektedir. Mühendislik, problemden kaçmak yerine, ekonomiklik ve emniyet koşullarını birlikte dikkate alarak çözüm üretme sanatıdır. Bu koşullar yerine getirildiği takdirde, depremden kaynaklanacak zararların önlenebileceği ve/veya en aza indirilebileceği 1999'da Meksika'da ve ABD'de meydana gelen depremlerle sınanmıştır. Dünyanın en büyük başkenti ve yirmi milyondan fazla bir nüfusa sahip olan Mexico City, 1980'lerde büyük bir deprem felaketine maruz kalmıştır. Ancak Meksikalılar bu depremden gerekli dersleri çıkarmışlar ve yapmaları gerekenleri kısa sürede gerçekleştirerek, 1999'da meydana gelen 7.2 büyüklüğündeki Mexico City depremini sakin bir şekilde ve çok küçük yapısal hasarlarla savuşturmanın mutlu-

luğunu ve başarısını yaşamışlardır.

Çağımızda, temel bilim dallarından mühendisliğe, bilimsel teknolojik gelişim, deprem risk bölgelerini önceden belirlemek ve depreme dayanıklı yapılar üretmek için olanaklarını insanlığın hizmetine sunmaktadır. Ülkemiz yer bilimcileri ve mühendisleri, bilimsel araştırma sonuçlarından yararlanmak ve gelişen teknolojiyi kullanabilmek konusunda önemli düzeyde bilgi birikimine ve deneyimine sahiptir. Söz konusu meslek dalları bilgi ve deneyimlerini paylaşarak, karşılıklı saygı, anlayış ve bilgi iletişimi içinde ve bir zincirin halkalarını oluşturarak deprem zararlarını en aza indirebilecek projeler üretip bunları yaşama geçirmeleri, yönetimlerin yasa ve yönetmeliklerin uygulanması ve denetimi konularında gereken kararlılığı göstermeleri koşulunda hiç de zor değildir. Birer deprem ülkesi olarak bilinen Japonya, ABD, Meksika vb. gibi ülkelerin de ilke olarak izlediği bu yaklaşımı esas aldıktan sonra deprem zararlarının en aza indirilmesi konusunda biz de neden başarılı olmayalım? Hiçbir zaman olmasını istemediğimiz, ancak doğanın davranışı gereği gelecekte meydana gelebilecek depremlerin neden olacağı zararların en aza indirilmesi amacıyla daha fazla gecikmeden gerekli tüm bilimsel-teknik ve sivil savunmaya yönelik önlemleri alarak, Meksika örneğinde olduğu gibi, kayıpsız, hasarsız ve/veya en az hasarla depremleri geçiştireceğimize, bu mutluluğu ve teknolojiyi kullanmanın başarısını uluşça paylaşacağımız günlerin yakın olması inancı ve dileğiyle.

Reşat Ulusay

Doç Dr., Hacettepe Üniversitesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü



Şekil 14: E-5 Karayolunun Bolu Doğu'nda forekazık sistemiyle güçlendirilmiş kesiminden bir görünüm (Bu bölüm depremden etkilenmemiştir).

gulamalardaki denetim eksikliği ve vurdumduymazlıktır. İkincisi siyasi çıkarların ve rant elde etme arzusunun her zaman bilimsel gerçeklerin önüne geçirilmiş olmasıdır. Üçüncüsü ise, deprem konusunda çalışan farklı disiplinlerdeki bilimadamları ile uygulamacılara ve bu konuda önerilen projelere gereken ilginin yeterince gösterilmemesi ve gerekli desteğin verilmemesidir."

Gerek 17 Ağustos ve gerekse 12 Kasım 1999 depremlerinden sonra toplumumuzdaki deprem bilincinin artması ve devletin artık

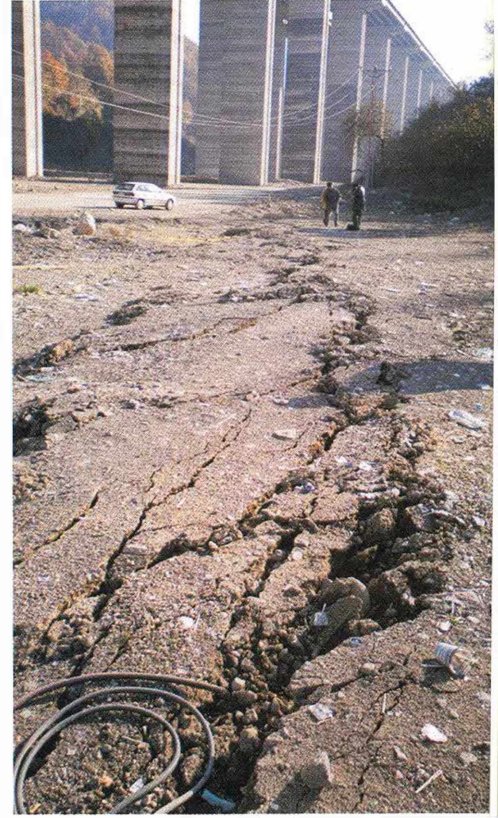
birşeyler yapmaya çalışması olumlu gelişmeler olarak gözlenmektedir. Umuyoruz ki bir süre sonra bu olanlar unutulmasın ve tekrar eski aymazlıklara dönülmesin!

TEŞEKKÜR

Yazının şekillerinin tasarlanması sırasındaki değerli katkılarından dolayı Jeoloji Yüksek Mühendisi Ergün TUNCAY'a teşekkürlerimizi sunuyoruz.

KAYNAKLAR

- (1) Barka, A., Altınel, E., Akyüz, S., Sunal, G., Hartleb, R., Üslü, O. ve Toraman, E., 1999. 12 Kasım 1999 Düzce Depremi. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Aralık 1999, 40-42.
- (2) MTA Genel Müdürlüğü-Ankara Üniversitesi Ortak Araştırma Projesi, 1999. 17



Şekil 15: Yüzey kırığı ile viyodüklerin kesişimi.

Ağustos 1999 Depremi Sonrası Düzce (Bolu) İlçesi Alternatif Yerleşim Alanlarının Jeolojik İnceleme, Koordinatör: TÜBİTAK, 59s.

(3) Gökten, E., Özaksoy, V. ve Erkmen, C., 1999. Adım adım yerleşiminin izinde. Cumhuriyet BİLİMTEKNİK, sayı 650, 12-13.

(4) Kasapoğlu, F., Ulusay, R., Gökçeoğlu, C., Sönmez, H., Binal, A. ve Tuncay, E., 1999. 17 Ağustos 1999 Doğu Marmara Depremi Jeoteknik Saha İnceleme Raporu, Hacettepe Üniversitesi, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, 95s.

(5) Seyitoğlu, G., Gökçeoğlu, C., Ocakoğlu, F. ve Türk, N., 1999. 12 Kasım 1999 Depremi: Kuzey Anadolu Fayının tek hatı olarak davranma çabası, Cumhuriyet BİLİMTEKNİK, sayı 663, 14.

(6) TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü, Web Sayfası (<http://www.ncmrut.mam.gov.tr>)

(7) Deprem Araştırma Enstitüsü, Web Sayfası (<http://www.depremin.gov.tr>)

Candan Gökçeoğlu

Yrd. Doç. Dr., H.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Gürol Seyitoğlu

Doç. Dr., A.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Faruk Ocakoğlu

Dr., MTA, Jeoloji Etüdları Dairesi



Şekil 16: Viyodük tabliyelerinin batı doğrultusundaki hareketi.