

Depremden Korkmuyorum NASIL KORUNACAĞIMI BİLİYORUM

M. Sinan Özeren



TÜRKİYE  BANKASI

Kültür Yayınları

Depremden Korkmuyorum Nasıl Korunacağımı Biliyorum

Yazan: M. Sinan Özeren
İstanbul Teknik Üniversitesi
Maden Fakültesi Öğretim Üyesi

Sevgili oğlum Kemal'e ve bütün çocuklara...

Türkiye yayın hakları: © 2015, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları - Sertifika No: 29619
ISBN: 978-605-332-471-3 - Genel yayın numarası: 3313
Mayıs, 2015

Baskı

BAŞAK MAT. TAN. HİZ. İTH. İHR. TİC. LTD. ŞTİ.
Anadolu Bulvarı Meka İş Merkezi No:5/15 Gimat - Yenimahalle / ANKARA
(0312) 397 16 17 Sertifika No: 12689

Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
İstiklal Caddesi, Meşelik Sokak, No: 2/4 Beyoğlu 34433 İstanbul
Tel: (0212) 252 39 91 - Fax: (0212) 252 39 95
www.iskulttur.com.tr

Sevgili çocuklar,

İçinde yaşadığımız doğa onu iyi tanırsak en büyük dostumuzdur. Doğayı tanıyabilmek onu incelemekle mümkündür ki böyle incelemeleri de doğa bilimciler denen bilim insanları yaparlar. Deprem dünyada insanlara en çok zarar veren, en çok can ve mal kaybına neden olan doğa olayları arasındadır. Aslında depremlerin verdiği zararlar insanların deprem hakkındaki bilgisizlikleri yüzündendir. Deprem yeri sallıyor. Dümdüz bir ovada tek başınıza dururken deprem olursa belki yere düşersiniz, ama ne ölür ne de ağır yaralanırsınız. Bir deprem yarığı içine düşecek kadar talihsiz değilseniz tabii (bugüne kadar böyle bir yarığa düşüp ölen sadece Amerika'da bir inek bilinmektedir). Depremde insanları öldüren bilgisizce yaptıkları bina, köprü, demiryolu gibi yapılardır. Dolayısıyla böyle yapıları yapmadan önce deprem hakkında bilgi edinmeliyiz.

Elinizdeki kitap ülkemizin en bilgili ve en yetenekli bilim insanlarından biri olan sevgili arkadaşım ve meslektaşım M. Sinan Özeren tarafından oğlu Kemal ve siz sevgili çocuklarımız için yazılmıştır. Bu kitapta Sinan depremin ne olduğunu, depremin nedenlerini ve depremden nasıl korunabileceğimizi anlatıyor. Yaşınız ilerledikçe daha kapsamlı bilgiler içeren kitaplar okuyarak deprem hakkında daha çok ve daha detaylı

bilgiler edinmelisiniz. Belki ileride siz de Sinan gibi bir bilim insanı olmak istersiniz ve bu şekilde hem çok eğlenceli bir hayat geçirir hem de insanlığa çok faydalı olursunuz. Bir bilim insanı olmasanız bile, deprem, sel, fırtına, heyelan gibi insanlara zarar verebilen doğa olaylarını iyi tanımalısınız. Böylece kendinizi doğal afetlerden koruyabilir, yaşamınızı buna göre şekillendirecek kararlar alabilirsiniz. Gelecek doğa bilimlerini iyi bilen ve doğayı anlayan insanların olacaktır. Siz o gelecekte yaşayacak ve o gelecekte kendi çocuklarınız, aileleriniz için kararlar vereceksiniz. Onun için şimdi Sinan'ın bu küçük kitabını iyice okuyup anlamanız sadece sizin için değil, tüm dünyamız için çok, ama çok önemlidir.

Prof. Dr. A. M. Celâl Şengör

Bu kitapta sizlere depremlerden bahsedeceğim. "Depremler mi? Bu da nereden çıktı şimdi?" diye düşünebilirsiniz, ama depremler çok büyük doğa olayları ve ülkemiz de bir deprem ülkesi. Bu nedenle bu konuda biraz daha bilgi sahibi olursanız iyi olur diye düşündüm ve bu küçük kitabı yazmaya karar verdim.

Depremler insanlara zarar veren büyük ve yıkıcı doğa olaylarıdır. Böyle düşününce depremleri korkutucu bulmak gayet doğal. Öte yandan, şöyle de düşünebiliriz: Depremler dünyamızın oluşumundan beri, yani milyarlarca yıldır oluyor. Etrafımızda gördüğümüz güzel manzaralar, dağlar, tepeler, nehir kıvrımları ve sahiller büyük oranda depremlerle şekillendi. Depremler dünyamızın bir parçası ve onun bugünkü hale gelmesinde önemli rol oynadı, tıpkı yanardağlar, rüzgârlar ve yağmurlar gibi. Depremler hakkında düşünürken bunu aklımızdan çıkarmamalı ve tedbiri de elden bırakmamalıyız. Depremlerin tehlikeli oldukları doğru, fakat bu kitapta anlatacağım gibi, depremten korunmanın yolları var. Bunları dikkatle okur ve arkadaşlarınızla da tartışırsanız eminim deprem konusunda kendinizi çok daha hazırlıklı hissedeceksiniz. Unutmayın, insanın bir şeyden korkmasının en önemli nedeni bilgisizliktir. Bilgi sahibi oldukça korkunuz azalır. Bu kitapta depremler ve onlardan korunmakla ilgili bir sürü şey öğreneceksiniz ve sonunda bu konuya korkuyla ve endişeyle değil "merakla" yaklaşmaya başlayacaksınız.

Depremeler neden oluyor?

Depremeler nasıl ölçülüyor?

Sürekli faylardan bahsedildiğini duyuyorum, fay nedir?

En büyük deprem hangisiydi?

Başka gezegenlerde ve Ay'da da deprem oluyor mu?

Hep bahsedilen şu Richter Ölçeği nedir?

Türkiye'de deprem tehlikesi var diyorlar. Bu doğru mu?

Depremleri önceden tahmin etmek mümkün mü?

Deprem olursa ne yapmalıyız?

Depremlerden nasıl korunuruz ve depremlere
nasıl hazırlıklı oluruz?



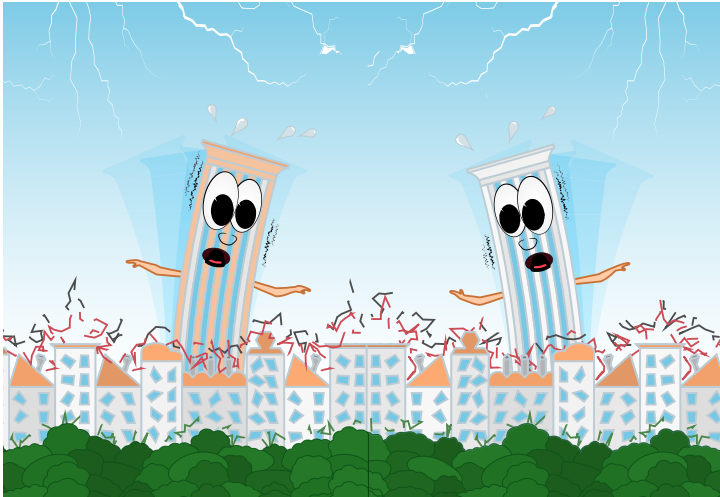
Depremler neden oluyor?

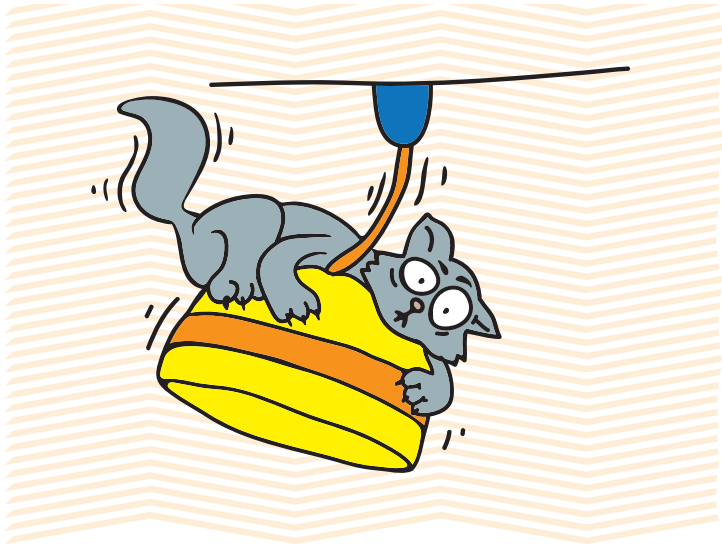
İsterseniz en önemli iki soruyla başlayalım: Deprem nedir ve neden olur?

Sözlüğü açıp “deprem” veya “zelzele” kelimesine bakarsanız, şuna benzer bir tanımın verildiğini göreceksiniz (kendi sözlüğünüzü açın bakalım ne yazıyor):

“Deprem, yerkabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yer yüzeyini sarsma olayıdır.”

Bu gerçekten de doğru. Deprem, yerkabuğunun ani den kırılması, daha sonra da bazıları onlarca kilometre uzunluğa ulaşabilen bu kırıkların dalgalar oluşturmalarıdır. Bu dalgalar yerkabuğu içinde yayılır. Dalgaya deyince birçoğunuzun aklına bir tek sahilde gördüğünüz su





dalgaları gelecektir ama buradan da öğreniyoruz ki dalga dediğimiz şey bir tek su yüzeyinde oluşmuyor, yerde de yayılabiliyor.

Olaya yer sarsıntısı denmesinin nedeni işte bu dalgalardır. Deprem olunca hem depremin olduğu yerde hem de kilometrelerce uzaklıkta yer sarsılmaya başlar. Tıpkı yanı başınızda bir asfalt delici çalışıyormuş gibi her şey titrer ve sallanır (asfalt delicide olduğu gibi büyük bir gürültü olmaz).

Eğer depremin olduğu yere çok yakınsanız evinizdeki avizeler hızla sallanmaya başlar. Vazolar ve duvarda asılı olan tablolar ve saatler yere düşebilir. Bu sarsıntılar deprem küçükse birkaç saniye, büyükse dakikalar boyunca devam edebilir.



Peki, ne oluyor da yer böyle sallanmaya başlıyor?

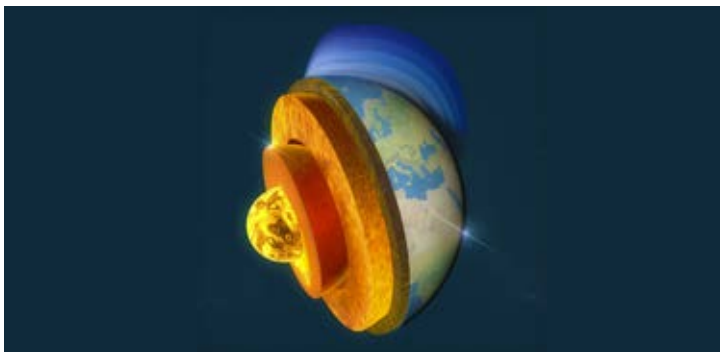
Yukarıda dünyamızı ve kıtaları (Afrika, Asya, Amerika vs.) görüyorsunuz, ama haritanın bazı yerlerinde atlalarda görmeye alışık olmadığınız çizgiler var. Bu çizgilerin bazıları coğrafya derslerinde öğrendiğiniz kıtaları içine alıyor değil mi? Dünyamızın yüzeyi (yerkabuğu) tek bir parçadan oluşmuyor. Aksine tektonik levhalar denen parçalardan meydana geliyor. İşte resimde gördüğünüz çizgiler bu levhaların sınırları. Küçükleri de sayarsak bu levhalardan 15 tane var ve tıpkı bir yapbozun parçaları gibi dünyanın yüzeyini tamamen kaplamış durumdadır. Bu levhaların bazıları Pasifik Okyanusu'nun tabanını oluşturan Pasifik levhası gibi çok büyük, bazılarıysa Orta Amerika'nın batı sahili açıklarındaki Cocos levhası gibi çok küçüktür.

Tektonik levhalar hiç kıpırdamadan öylece duruyor olsaydı depremler olmayacaktı, fakat bu levhalar hareket halinde. Birbirlerini sağa sola itip, çekip duruyorlar. Depremlerin olmasının nedeni işte bu levhaların hareketleri. Türkiye de levhaların bu sürekli hareketinin bir parçası.

Ne yani, biz üzerinde dururken Türkiye böyle hareket mi ediyor?

Evet, Türkiye gerçekten böyle hareket ediyor, ama söz konusu hareket en hızlı yerde bile yılda 3 cm civarında olduğu için biz bunu hissetmiyoruz. Uzaydaki uydular bu hareketi ölçebiliyor ve bu sayede biz de Türkiye'nin nasıl hareket ettiğini öğrenmiş oluyoruz.





Peki, bu levhalar neden hareket ediyor?

Bu sorunun cevabı Dünya'nın derinliklerinde gizli... Dünya aslında oldukça büyük. Aşağı yukarı küre şeklinde ve yarıçapı 6000 kilometreden biraz fazla. Dünya'yı bir soğan gibi kesip içine bakabilseydik tabakalardan oluştuğunu görecektik. Yerkabuğunun altında (ki bunun kalınlığı ülkemiz için 35 km civarında) manto adı verilen bir tabaka var. Manto çok sıcak, alt tarafı daha da sıcak ve bu nedenle sürekli olarak hareket halinde. Tıpkı tencerede kaynamakta olan süt gibi. İşte nasıl kaynayan sütün yüzeyindeki kabarcıklar sağa sola hareket ediyorsa tektonik levhalar da aynı o şekilde hareket halindedir. Levhalar birbirlerini iteklerken faylar zaten çatlak oldukları için zorlanıyor. En sonunda dayanamayıp kırılıyorlar ve deprem oluyor. Deprem çatlağı yerkabuğunun herhangi bir derinliğinde olabilir. Çatlağın başladığı noktanın yeryüzündeki izdüşümüne ise "deprem odağı" denir.

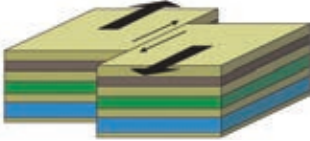
Sürekli faylardan bahsedildiğini duyuyorum, fay nedir?

Faylar yerkabuğundaki çatlaklara verilen isimdir. Depremler yerkabuğunu oluşturan parçaların, bu çatlakların, yani fayların olduğu yerlerde aniden kaymasıyla oluşur. Peki, neden kayıyorlar? Artık bunun cevabını biliyoruz: Bütün yerkabuğu levhalardan oluşuyor ve bu levhalar birbirlerini sağa sola, ileri geri itiyorlar.

Kaç çeşit fay vardır?

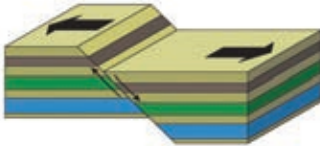
Temel olarak üç tür fay vardır ve ülkemizde de her üç türden bir sürü fay bulunur.

Doğrultu Atımlı Fay



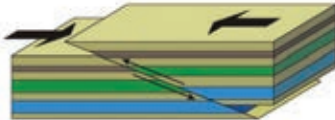
Örneğin 1999 İzmit ve Düzce depremlerinin olduğu fay, yani Kuzey Anadolu Fayı ve Doğu Anadolu Fayı doğrultu atımlı faylardır. Böyle faylarda hareket fay çizgisi boyunca olur.

Normal Fay



Ege Bölgesi'ndeki fayların çoğu, 1995 Dinar Depremi'nin olduğu fay gibi normal faydır. Böyle faylar bir kâğıdın iki taraftan çekilerek yırtılması gibi "çekme" kuvvetleri nedeniyle yırtılır.

Ters Fay



2011 Van Depremi birbirine bakan bir ters fay çifti üzerinde oldu. Bu tür faylar da normal fayların aksine, itirme (sıkışmayla) oluşur.

En meşhur faylar hangileridir?

Üzerinde deprem olan bir sürü fay olmakla birlikte en meşhur iki fay, Amerika Birleşik Devletleri'nin batısındaki California eyaletinde, Pasifik Okyanusu sahilindeki San Andreas Fayı ve bizim ülkemizdeki Kuzey Anadolu Fayı'dır. Bu faylar araştırmacıların üzerinde en çok çalıştıkları, en iyi tanınan faylardır.

Depremler nasıl ölçülüyor?

Şimdiye kadar depremlerin neden oluştuğunu az da olsa anladık. Şimdi isterseniz biraz da nasıl ölçüldüklerinden bahsedelim. Depremler sismometre denilen cihazlarla ölçülür. Sismometreler çok ama çok hassas cihazlar. Bunları kullanarak yüzlerce, hatta binlerce kilometre uzakta olan depremleri bile kaydetmek mümkün. İlk sismometreler 1800'lü yılların ortalarında geliştirildi, dolayısıyla, örneğin elimizde meşhur 1906 San Francisco Depremi'nin sismometre kayıtları var.

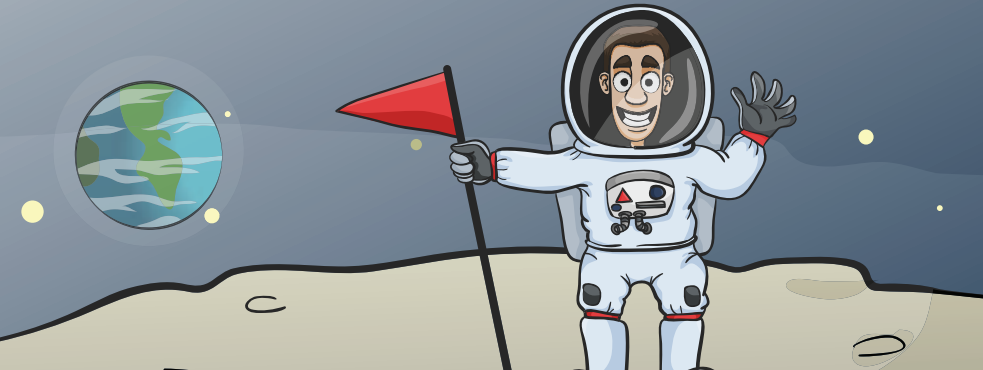
En büyük deprem hangisiydi?

Dünyada milyonlarca yıldır depremler oluyor. Ama biz onları kaydetmeye sismometreler icat edildiğinden beri başladık. Sismometreler icat olunduğundan bu yana kaydedilen en büyük deprem 1960'ta, Güney Amerika ülkesi Şili'de olan Valdivia Depremi'dir (haritadan bakın bakalım Valdivia'yı bulabilecek misiniz?) Bu deprem 9,5 büyüklüğündeydi! 2004 yılında Hint

Okyanusu'nda olan Sumatra Depremi ise 9,3 büyüklüğündeydi. Böylesi büyük depremlerin kayıtları gösteriyor ki tüm Dünyamız bunlar nedeniyle bir gong gibi "tınıyor". Etkileyici değil mi?

Başka gezegenlerde veya Ay'da deprem oluyor mu?

Uydumuz Ay'da deprem olduğunu kesinlikle biliyoruz, çünkü Apollo uzay araçlarıyla Ay'a giden astronotlar Ay yüzeyine sismometreler yerleştirerek bu depremleri kaydettiler. Ay'daki depremlerin bazıının nedeni Dünya'nın çekim etkisiyken bazılarınının ise Ay'a çarpan meteorlar. Bir de Ay'daki sıcaklık farklılaşmaları nedeniyle oluşan depremler var. Diğer gezegenler için kesin bir şey söylemek zor, çünkü daha hiçbirinde ciddi deprem gözlemi yapılmadı. Öte yandan, örneğin Mars'taki bazı yer şekilleri ve fayları andıran yapılar gezegende en azından geçmişte (ve muhtemelen günümüzde de) ara sıra depremlerin olabileceği izlenimini veriyor.



Bu Richter Ölçeği de nedir?



Televizyonda şuna benzer haberler duymuşsunuzdur: “şu anda bize ulaşan bir bilgiye göre Endonezya’da Richter leği’ne göre 7,3 büyüklüğünde bir deprem oldu.” Peki, nedir bu Richter leği’ne göre büyüklük? Hem sonra “depremin büyüklüğü” de ne demek?

Deprem esnasında yer kabuğunun ne kadar büyük bir kısmı kırılırsa deprem de o derece büyük deprem dalgaları oluşturur ve yıkıcı olur. Her fiziksel olay gibi depremleri de sayılarla ifade etmek gerektiği açıktır, öyle değil mi? Örneğin ağırlığımızı kilogram ile ölçeriz veya “bu araba saatte 130 kilometre hızla gidebilir” deriz. İşte depremleri de yıkıcılıklarına göre sınıflandırmak için bir yöntem aranırken Charles Richter adında Amerikalı bir sismolog (deprembilimci) ve fizikçi 1935 yılında bu iş için bir ölçek geliştirmiş. O nedenle bu ölçeğe Richter leği deniyor. Ölçek o kadar başarılı olmuş ki günümüzde depremleri büyüklüklerine göre halen bu ölçekle sınıflıyoruz. Yandaki tabloda Richter leği’ne göre depremlerin sınıflandırmasını ve hangi büyüklükteki depremlerin insanlar tarafından ne kadar hissedildiğini görebilirsiniz.

<2

Genellikle hissedilmez, ama sismogramlar kaydeder. Dünyada her yıl milyonlarcası olur.

2-2,9

Bazı insanlar hisseder. Hiçbir yıkıcı etkisi yoktur.

3-3,9

İnsanların çoğu hisseder, ama genellikle hiçbir zarar oluşmaz.

4-4,9

Etkilenen bölgede hemen hemen herkes hisseder. Genellikle zarar oluşmaz, ama evlerde bazı cisimler raflardan yuvarlanıp yere düşebilir.

5-5,9

Sarsıntı ciddi olarak herkes tarafından hissedilir. Kötü inşa edilen binalar bir miktar zarar görür.

6-6,9

Kötü inşa edilen binalar orta-yüksek, iyi inşa edilen binalar ise az-orta derecede hasar görür. Deprem odağından kilometrelerce uzakta hissedilebilir. İnsanlar ölebilir veya yaralanabilir.

7-7,9

Binaların büyük kısmı depremden etkilenir. Bazı binalar tamamen yıkılabilir. İyi inşa edilmiş binalar bile zarar görebilir. Deprem odağından yüzlerce kilometre uzaktan hissedilebilir. Çok sayıda insan ölebilir veya yaralanabilir. 1999 İzmit Depremi 7,6 büyüklüğündeydi.

8-8,9

Daha çok Japonya, Şili, Peru sahilleri gibi okyanus levhasının kıtaların altına daldığı yerlerde oluşur. Binaların hemen hemen tamamına zarar verir. Çok dayanıklı binalar bile ciddi hasar görebilir. Binlerce insan ölebilir.

>9

Yıkım korkunç olur. Deprem odağından oldukça uzak bölgelerde bile binalar ve köprüler tamamen yıkılabilir. On binlerce insan ölebilir.



Türkiye’de durum ne?

Türkiye’de başta Kuzey Anadolu Fayı ve Doğu Anadolu Fayı olmak üzere birçok fay vardır. Dolayısıyla Türkiye deprem olma olasılığı yüksek bir ülkedir. Son yirmi yılda Türkiye’de büyük depremler olmuştur: 1995 Dinar Depremi, 1999 İzmit ve Düzce depremleri ve 2011 Van Depremi bunların en çok zarar verenleri olmuştur.

Türkiye niye bir deprem ülkesi?



Türkiye’deki fayların bu kadar aktif olmasının nedeni daha önce bahsettiğimiz tektonik levha hareketleridir. Arabistan levhası (komşularımız Suriye ve Irak işte bu levhanın üzerindedir) yılda neredeyse 3 cm hızla kuzeye doğru hareket etmektedir. Bu

nedenle Doğu Anadolu sürekli sıkışmakta ve yükselmektedir (Türkiye'nin en yüksek dağlık bölgesinin Doğu Anadolu Bölgesi olmasının nedeni budur). Yılda 3 cm size çok yavaş gelebilir ama gelin biraz hesap yapalım. Bu, 100 yılda 3 metre eder. 2011 Van Depremi de işte bu sıkışma nedeniyle olmuştur. Bu sıkışmanın etkisi ve Ege Denizi'nin kuzeydoğu-güneybatı yönünde geriliyor olması nedeniyle Kuzey Anadolu Fayı üzerinde yılda 2 cm'nin üzerinde hareket olmaktadır. Bu ne demektir peki? Kuzey Anadolu Fayı'nın bir kuzeyine, bir de güneyine, birbirlerine çok yakın olan ve birbirlerine bakan iki heykel diksek, 1000 yıl sonra bu iki heykel artık birbirlerinin karşısında olmayacak, güneydeki heykel yaklaşık 20 metre batıya kaymış olacaktır!

Marmara Fayı diye bir fay var mı?

Evet, Marmara Fayı diye bir fay var. Aslında bu fay, daha önce bahsettiğimiz Kuzey Anadolu Fayı'nın devamı. Kuzey Anadolu Fayı, İzmit Körfezi'nden denize giriyor ve o noktadan itibaren bir sualtı fayı olmaya başlayarak Marmara Fayı adını alıyor. Bu fay, biraz da zikzaklar çizerek Marmara Denizi'ni bir uçtan diğerine kat ediyor ve sonra Marmara Denizi'ni terk edip Ege Denizi'ne giriyor, orada birkaç kola ayrılıyor. Arka sayfadaki görselde Marmara Denizi'nin bir haritasını ve içinde de kırmızı bir çizgi olarak Marmara Fayı'nı görebilirsiniz. Tarihte





Marmara’da olan büyük depremlerin son ikisi 1509 ve 1766 yıllarında gerçekleşti. Marmara Fayı’nın orta kısmının en son 1766 Depremi’nde kırılmış olduğunu tahmin ediyoruz. 1509 İstanbul Depremi’nde ise fayın büyük kısmının kırılmış olabileceği sanılıyor, çünkü bu, çok büyük bir depremdi. Bu depremlerin büyüklüğü konusunda tamamen emin olamamamızın nedeni, bu eski tarihlerde sismometrelerin henüz icat edilmemiş olması ve bu nedenle de bu depremlerle ilgili elimizdeki verilerin çok sınırlı olmasıdır.

Televizyonda hep İstanbul Depremi yaklaşıyor diyorlar. Bu doğru mu?

Evet, biraz önce değindiğimiz gibi Marmara Denizi’nde geçmişte büyük depremler olmuş ve gelecekte de olmaya devam edecek. Depremin hangi tarihte olacağını bilmiyoruz ama fayın özelliklerini eskiden

olduğundan daha iyi biliyoruz. 1766'dan beri kırılmayan kısmın hareketini araştırmak için 2014 yılı sonunda denizin dibine bazı aletler yerleştirdik. Bu aletlerden elde edeceğimiz bilgilerle Marmara'daki deprem riskini daha iyi anlayacağız. Türkiye'nin her yerindeki, özellikle de Marmara'ya kıyısı olan yerleşim yerlerindeki belediye başkanlarının ve bütün yerel yöneticilerin deprem tehlikesini ciddiye almaları ve yapılan inşaatları ciddi biçimde denetlemeleri gerekiyor.

Depremler tahmin edilebilir mi yani?

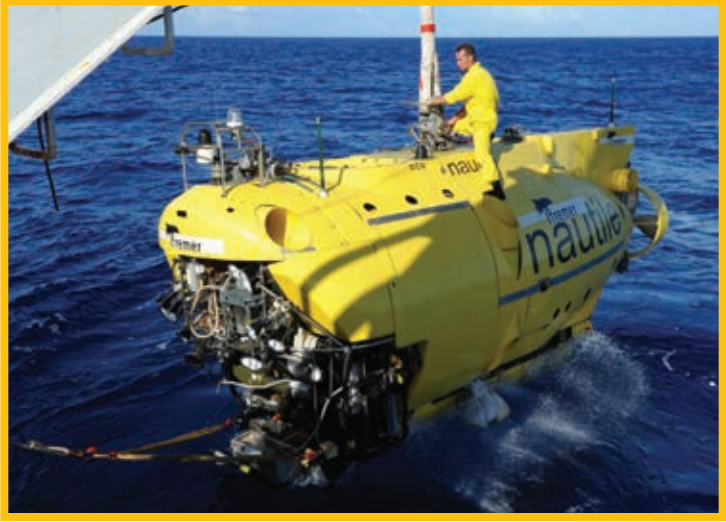
Yer bilimcilere sık sık sorulan bu sorunun ne yazık ki yanıtı "şimdilik hayır". Günümüzdeki teknoloji ve gözlem imkânlarıyla depremi, meteorologların havayı tahmin ettikleri gibi tahmin edemiyoruz, ama verilerden, daha önce olan depremlerin kayıtlarından ve fay bölgelerindeki jeolojik araştırmalardan yola çıkarak deprem olasılığı yüksek olan yerleri belirleyebiliyoruz. Deprem araştırmaları tüm hızıyla devam ediyor. Örneğin, Marmara Denizi'nin dibinden çıkan gazlarla depremler arasında ilişkiler var mı yok mu anlamaya çalışıyoruz. Bu gibi çalışmalar sayesinde belki günün birinde depremleri tahmin edebileceğiz, kim bilir?



Denizin dibi nasıl inceleniyor?

Elbette jeologlar ve sismologlar dalgıç kıyafetleri giyip denize dalarak bu fayı araştıramazlar, çünkü fay çok derinden geçiyor. Birçok yerde bin metreden daha derin. Dalgıç kıyafetleriyle ve tüplerle bu derinliğe dalmak olanaksız. Bu nedenle, Marmara Denizi'nde araştırma gemileriyle, insanlı ve insansız denizaltılarla birçok araştırma yaptık ve işte bunlar sayesinde fayın şeklini, özelliklerini ve üzerinde daha çok minik depremler olan kısımlarını tespit edebildik. 2007 yılında da Nautile (Notil diye okunur) adlı denizaltıyla Marmara Denizi'nde büyük bir araştırma yapıldı.



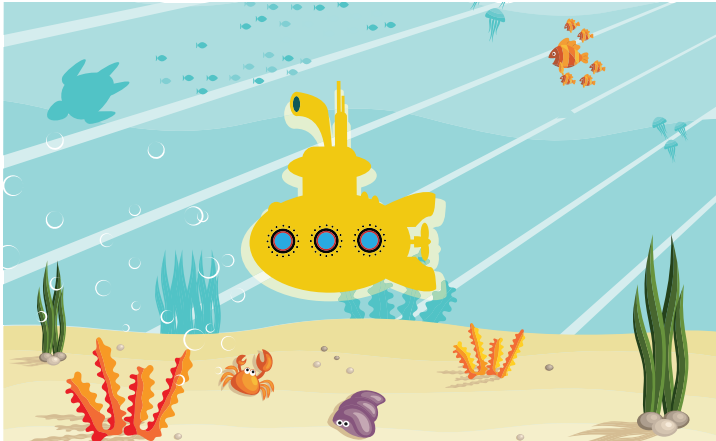


Nautille nasıl bir denizaltı?

Nautille 6000 metre derinliğe kadar dalabilen ve okyanus araştırmalarında kullanılan bir Fransız denizaltısı. Nautille'in önünde, deniz dibinden kaya örnekleri almaya yarayan robot kollar var. Robot kollar yardımıyla bazı aletler kullanılabilir. Örneğin, tıpkı bir şırıngaya benzeyen ve gaz numunesi almaya yarayan alet bu kollarla tutulabilir. Nautille üç kişilik. İki denizaltı pilotu (bu tür denizaltıları kullananlara pilot deniyor) ve bir araştırmacı biniyor. Denizaltı, kavunu andıran bir şekle sahip olsa da içinde insanların olduğu kısım küre şeklinde, minik pencereleri var. Nautille adı Fransız yazar Jules Verne'in *Denizler Altında Yirmi Bin Fersah* kitabındaki Nautilus denizaltısından geliyor. O kitaptaki denizaltının kaptanının adı da Kaptan Nemo'dur.

Nautille denizin altında neler gördü?

2007’de yapılan araştırmalar sırasında Marmara Fayı’nın Tekirdağ açıklarındaki kısmında, bir çatlaktan gaz kabarcıklarının çıktığı görüldü. Deniz tabanından çıkan gazlar aslında çeşitli gazların karışımı; en çok da metan gazı çıkıyor. Bu gazların Marmara’da ne zamandan beri çıktığını bilmiyoruz, ama amacımız bunların depremlerle bir ilişkisi olup olmadığını tespit etmek. Örneğin, Marmara Fayı’nın orta kısmının en son 1766 Depremi’nde kırıldığını biliyoruz. İlginçtir ki fayın bu kısmı, gaz çıkışlarını da en az gözlemlediğimiz yer. Gazlarla fayın davranışı arasındaki ilişkileri anlamak için daha çok gözlem yapmamız gerekiyor. Biraz önce de söylediğimiz gibi, depremleri tahmin etmek şu an için mümkün değil ama bu tür araştırmalar belki de ileride depremleri önceden kestirme gücümüzü artıracaktır.



Depremlerde ne yapmalıyız?

Depremlerin neden ve nasıl oluştukları ile ilgili artık biraz fikrimiz olduğuna göre şimdi sıra depremlerden nasıl korunacağımızı öğrenmeye geldi. Bu konuda ne kadar bilgili olursanız depremler size o derece daha az korkutucu gelecektir. Depremlerden korunma konusunu  bölüme ayırabiliriz: Deprem öncesinde daha çok aile bykleriniz yapması gerekenler, deprem olurken sizin ve çevrenizdekilerin yapması (ve yapmaması) gerekenler ve deprem anı geçtikten sonra yapılması gerekenler. Depremden önce alınması gereken önlemlerden biri olan deprem çantasının hazırlanması konusunu da ayrıca inceleyeceğiz.

Unutmayın ki depremlerle ilgili evdeki düzenlemeleri yapacak olanlar aile byklerinizdir. Onlardan izin almadan kesinlikle bir şey yapmamalısınız (bir dolabın veya bir duvar aynasının yerini değiştirmek gibi). Fakat bu, deprem hakkında öğrendiklerinizi anne babanız ve kardeşlerinizle paylaşamayacağınız anlamına gelmiyor. Deprem konusunda bu kitapta öğrendiklerinizi onlarla tartışmak, evde yapılacak deprem planı konusunda onlara yeni fikirler verebilir. Depremden önce ve sonra, evde ve dışarıda yapılacakları planlayacak olanlar anne babalarınızdır, bunu unutmayın. Yine de onlara öneriler ve hatırlatmalar yapabilirsiniz tabii ki.

DEPREM ÖNCESİ / BÜYÜKLERİN GÖREVLERİ



Büyüklerimizden mutlaka bir **deprem planı** yapmalarını istemeliyiz. Yani deprem esnasında ne yapacağımızı önceden bilmeliyiz.



Odamızdaki dolapların yerini kontrol etmeli, yatakta üzerimize devrilebilecek bir yerde duruyorlarsa anne-babamızdan bunların **yerlerini değiştirmelerini** istemeliyiz.



Evde **deprem tatbikatı** yapmak çok işe yarayacaktır. Eğer bunu yaparsak deprem olduğunda kendimizi daha hazırlıklı hissederiz. Büyüklerinizden aşağıda okuyacağınız şeyleri evde ara sıra tekrarlamalarını isteyin.

DEPREM ANI / YAPMANIZ GEREKENLER



Deprem olduğunda mümkün olabildiğince soğukkanlılığımızı koruyup paniğe kapılmadan mantıklı hareket etmeliyiz. **Panik** en tehlikeli şeydir.



Deprem başlar başlamaz eğer okuldaysak ilk yapacağımız şey **çömelip** sıranın altına girmek olmalı.

Sıranın altına girip sıraya **tutunmalıyız**. Deprem hem bizi hem de sırayı sallayacaktır ama olsun, sırayı asla bırakmamalıyız.



Evdeyse, kesinlikle üzerimize bir şeyin devrilmeyeceği veya düşmeyeceği bir yere koşmalıyız. Evdeki vitrin, kütüphane, dolap gibi şeylerden **uzak durmalıyız**. Mümkünse bir masanın altına girmeliyiz ve masaya tutunmalıyız.



Sarsıntılar sürdükçe olduğumuz yerde kalmalıyız ve asla merdivenleri veya asansörü **kullanmamalıyız**. Bulduğumuz yerde kalmaya devam etmeliyiz.

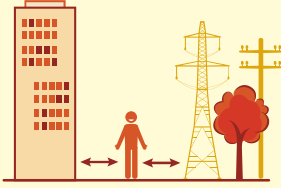


Buzdolabı, fırın ve mutfak dolaplarından **uzaklaşmalıyız**. Alt katlarda bile oturuyorsak asla pencereden veya balkondan dışarı atlamaya kalkmamalıyız. Yüksek bir apartmanda oturuyorsak kesinlikle pencerelerden uzak durmalıyız.



Yataktaysak **kafamızı** bir yastıkla **korumalıyız**. Mümkünse odadaki bir masanın altına girmeliyiz.





Sokaktaysak mümkün olabildiği kadar binalardan, elektrik direklerinden, ağaçlardan ve aydınlatma direklerinden **uzaklaşmalıyız**.



Bir alışveriş merkezi veya süpermarket-
teysekte asla **çıkışlara doğru koşma-
malı**, mümkün olabildiğince ürünlerin
sergilendiği raflardan uzaklaşmalıyız.

DEPREM SONRASI / YAPILMASI GEREKENLER



Sarsıntılar geçtiğinde **nereye gide-
ceğimizi** planlamalıyız, ama deprem-
den sonra artçı depremler olacağını da
unutmamalıyız. Büyük artçı depremlerde
yine bu yukarıda sıraladığımız şeyleri
yapmalıyız.



Yıkıntı altında kalmışsak ama hareket
edebiliyorsak kesinlikle kibrit veya çak-
mak yakıp etrafımızı kontrol etmeye
kalkmamalıyız. Gaz kaçaqları nedeniyle
bir **patlamaya yol açabiliriz**.

Bu **bilgilerimizi** evde kardeşlerimizle ve anne-babamızla
da **paylaşmalıyız**. Son olarak tekrar etmekte fayda var.
Deprem esnasında insanların çoğunun yaralanmasına veya
ölmesine neden olan şey paniktir. **Paniğe kapılmamalıyız**.



Deprem çantası niye gerekli?

Deprem olduktan sonra yaşadığımız şehir ciddi hasar görmüş olabilir. Uzunca bir süre günlük yaşamımıza eskisi gibi devam edemeyebiliriz. Yollar, köprüler ve araçlar zarar görebileceğinden toplu taşıma sistemi tamamen kullanım dışı kalabilir, yetkililer çok acil durumlarla uğraşırken, enkaz kaldırma ve arama çalışmaları sürerken bir süre kendi kendimize yetmek zorunda kalabiliriz. İşte, bu yüzden deprem çantası hazırlamamız çok önemlidir.

Deprem çantası, evleri zarar görmüş insanların bir süre boyunca ihtiyaçlarını görmek üzere hazırlanan çantalar ve çok gereklidir. Deprem, herhangi bir mevsimde, günün veya gecenin herhangi bir saatinde olabilir, kendimizi bir anda çok soğuk veya çok sıcak bir havada, karanlıkta, dışarıda bulabiliriz. Evimiz hasar görmüş veya içine girilmesi tehlikeli hale gelmiş olabilir. İşte tüm bunlar yüzünden bir deprem çantası hazırlamanız, içine de arka sayfada göreceğiniz malzemeleri koymanız çok önemlidir.





Kişi başına günde en az 3 litre ve en az 3 gün yetecek kadar **SU** (6 ayda bir yenilenmeli).



4-5 gün yetecek kadar konserve veya kurutulmuş **YİYECEK**. Evde hayvan besliyorsanız onlar için de biraz su ve yiyecek.



Sürekli kullanılması gereken **İLAÇ**-lardan birer kutu. Bebekler için ishal tabletleri ve aspirin (son kullanma tarihleri geçince yenilenmelidir).



Plastik dosyalar içinde, kimlik kartı, pasaport gibi **BELGE**lerin fotokopileri, önemli telefon numaralarının bir listesi ve aile fertlerinin birer büyük fotoğrafı.



İLK YARDIM ÇANTASI. İçeriğinde yoksa ayrıca oksijenli su ve antibiyotikli merhem.



KÂĞIT KALEM



KOLİ BANDI



ÇAKI



DÜDÜK



ELDİVEN



TOZ MASKESİ



RADYO



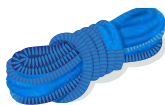
FENER



YEDEK PİL



PARA



İP



BATTANIYE

**KONSERVE
AÇAĞI**



ÇÖP TORBASI



**TUVALET
KÂĞIDI**

KÜÇÜK BİR ÇADIR



**MEVSİMLİK
KIYAFETLER**

**TEMİZLİK
MALZEMELERİ**

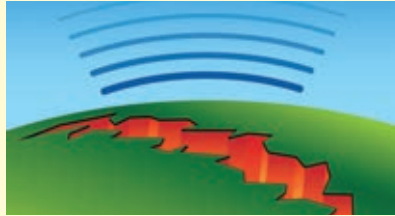


Sözlük

Artçı deprem: Büyük depremlerin ardından olmaya devam eden daha küçük depremlerdir. Küçük artçı depremler günlerce, hatta aylarca devam edebilir. Bazıları oldukça büyük olabilir; binalar yıkılabilir.

Deprem mühendisliği: Depreme dayanıklı binalar ve sistemler tasarlamaya yönelik mühendislik alanı.

Deprem odağı: Deprem oluştuğu noktadan yeryüzüne dik bir çizgi çizildiğinde bu çizginin yer yüzeyine değdiği noktadır.



Kuzey Anadolu

Fayı: Doğu Anadolu'da Erzincan'ın Karlıova İlçesi'nden başlayıp Türkiye'nin kuzeyini baştan başa geçen faydır. Marmara Denizi'ne girdiği kısmına Marmara Fayı adı verilir.

Mercalli Ölçeği: Bu kitapta depremin "büyüklüğü" ile ilgili olan Richter Ölçeği'nden bahsetmiştik. Mercalli Ölçeği ise insanların depremi nasıl "hissettikleri" dikkate alınarak hazırlanan bir ölçektir.

Öncü deprem: Büyük depremler olmadan önce oluşan küçük depremlerdir. Ne yazık ki, küçük depremler sürekli olduğu için öncü depremleri tespit etmek zordur. Fakat 1975'te Çinli sismologlar halkı uyararak 7,3 büyüklüğündeki Haicheng Depremi'nde insanların hayatını kurtarmışlardır.



Sismik güçlendirme: Bina, köprü gibi yapılar, mühendisler tarafından incelendiğinde depreme karşı dayanıksız bulunabilir. Duruma göre bu yapılar tamamen yıkılıp yeniden inşa edilebilir veya bazı kısımlara ek destekler yapılarak depreme dayanıklı hale getirilebilir. İşte bunlara sismik güçlendirme yapıları denir.

Sismoloji: Depremleri ve depremler sonucunda ortaya çıkan dalgaları (sismik dalgaları) inceleyen bilim dalı. Sismologlar bu dalgalar aracılığıyla yerin iç yapısını da ortaya çıkarmaya çalışırlar, tıpkı tomografi cihazıyla doktorların insan vücudundaki bazı hastalıkları tanımlamaları gibi.

Sismometre: Deprem sırasında ortaya çıkan sismik dalgaları ölçmeye yarayan alet. Sismometre kelimesi Yunanca sarsılma anlamına gelen "seismos" ve ölçüm anlamına gelen "metron" kelimelerinden türetilmiştir.

Tsunami: Tsunami Japonca bir kelimedir ve "liman dalgası" anlamına gelir. Depremler veya sualtı heyelanlarının yarattığı ve devasa büyüklüklere ulaşabilen su dalgalarıdır. Depremlerden farklı olarak, oluştukları yerden binlerce kilometre uzaktaki yerlerde de büyük hasarlara neden olabilirler.



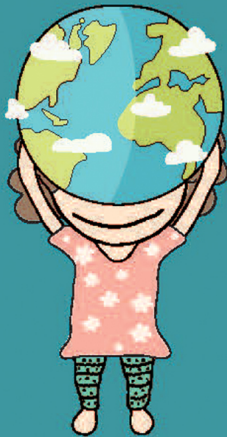


Bu kitapçığın yazarı

Mehmet Sinan Özeren 1971 yılında İstanbul'da doğdu. İTÜ'de okuduktan sonra 1998 yılında İngiltere'ye gitti ve 2002 yılında Cambridge Üniversitesi'nden doktora derecesi aldı. Oradaki doktora hocası matematikçi ve yer bilimci A. John Haines'di. Doktorasında kıtaların şekil değiştirmesinin matematiksel ve fiziksel incelemesi üzerine çalıştı. 2002 yılında Türkiye'ye geri dönen Özeren İTÜ'de çalışmaya başladı. 2004 yılı boyunca İtalya'nın Salerno Üniversitesi'nde araştırmalar yaptı. Özeren'in bilimsel olarak ilgilendiği konular kıtaların şekil değişimi, depremler ve tsunamilerdir. Bu konularda uluslararası dergilerde makaleler yayınlamıştır. İTÜ'de hem yer bilimleri hem de matematik konusunda dersler vermektedir. Depremler ve tsunamilerle ilgili halkı bilgilendirici birçok konuşma yapan Özeren'in hobileri yüzmek, gezmek, kitap okumak ve zaman bulabildikçe eskrim yapmaktır. İtalyanca, Fransızca ve İngilizce bilen Özeren İstanbul'da eşi Zeynep ve oğlu Kemal'le yaşıyor.

Dilerseniz depremle ilgili sorularınızı ya da merak ettiklerinizi ona sorabilirsiniz.

e-posta adresi: sinandeprem1971@gmail.com



En büyük yatırımımız geleceğe

**Türkiye İş Bankası'nın
ilkokul ve ortaokul
öğrencilerine karne armağanıdır.**

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin 5'inci maddesinin ikinci fıkrası e bendi çerçevesinde bandrol taşıması zorunlu değildir.

ISBN - 978- 605-332-159-0