

## DEPREM NEDİR VE NASIL KORUNURUZ ?

Coşkun İŞÇİ \*

### ÖZET

Bu makalede, çeşitli veriler değerlendirilerek ve derlenerek, ilgili okuyucuya deprem hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır. Ülkemizin bir deprem ülkesi olması ve deprem şiddet ve büyüklüğünün sürekli karıştırılması bu yazının derlenmesi gereksinimi ortaya koymuştur. Ayrıca depremden korunma yöntemleride kısaca özetlenmiştir.

### 1. GİRİŞ

Yerkabuğundaki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları sarsma olayına *deprem* denir. Deprem, önlenemeyen bir doğa olayıdır.( 1-13).

Dünyanın oluşumundan beri, sismik yönden aktif bulunan bölgelerde depremlerin ardışıklı olarak oluştuğu ve sonucundan da milyonlarca insanın ve barınakların yok olduğu bilinmektedir. Bilindiği gibi yurdumuz dünyanın en etkin deprem kuşaklarından birinin üzerinde bulunmaktadır. Geçmişte yurdumuzda birçok yıkıcı depremler olduğu gibi, gelecekte de sık sık oluşacak depremlerle büyük can ve mal kaybına uğrayacağımız bir gerçektir. Deprem Bölgeleri Haritası'na göre, ülkemizin %92'sinin deprem bölgeleri içerisinde bulunmaktadır. Son 60 yıl içerisinde depremlerden, 58.000 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 122.000 kişi yaralanmış ve yaklaşık olarak 411.000 bina yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Sonuç olarak denilebilir ki, depremlerden her yıl ortalama 1.000 vatandaşımız ölmekte ve 7.000 bina yıkılmaktadır(12-13). Türkiye'de 1976-2005 yılları arasında gerçekleşen 38 depremde ortaya çıkan ekonomik hasar 16 milyar dolar oldu. Sadece Marmara Depremi'nin zararı 8.5 milyar doları buldu.

Ülkemizde olan son depremler , BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ KANDİLLİ RASATHANESİ VE DEPREM ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ ,ULUSAL DEPREM İZLEME MERKEZİ

---

\* Yaşar Üniversitesi

(<http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/lst5.asp>) sitesinden bulunabilir.

## 2. DEPREMİN OLUŞ NEDENLERİ VE TÜRLERİ

Üzerinde yaşadığımız dünya 6370 km yarıçapına sahip bir küredir. Yeryüzeyinden dünyanın merkezine kadar olan kısımlar dıştan içe doğru 1.Litosfer (katı) 2.Astenosfer (viskoz,akıcı) 3.Manto (yarı viskoz,yarı katı) 4.Çekirdek (katı) katmanlarından oluşmaktadır. Yaşamımızı devam ettirdiğimiz kalınlığı 70-80 km olan Litosfer; sıcaklığı 1500-2000 C olan ve erimiş sakız kıvamındaki Astenosferin üzerinde bulunmaktadır.Litosfer bu sıcak ve viskoz olan katmanın üzerinde hareket halindedir. Bu hareket sırasında oluşan tektonik kuvvetlerin etkisiyle fay denilen yırtıklar boyunca belirli periyotlarla ani hareketler oluşur.Bu ani hareketler sonucu meydana gelen titreşimler Litosfer boyunca hareket ederek hasar verici depremleri meydana getirir. Günümüz teknolojisi ile depremin tam zamanlı tahmin edilmesi yada ertelenmesi mümkün değildir. .Yerin, yüzeyden derine gidildikçe ısının arttığı bilinmektedir. Astenosfer de oluşan kuvvetler, özellikle konveksiyon akımları nedeni ile, taş kabuk parçalanmakta ve birçok “Levha”lara bölünmektedir. Halen 10 kadar büyük levha ve çok sayıda küçük levhalar vardır. Bu levhalar üzerinde duran kıtalarla birlikte, Astenosfer üzerinde sal gibi yüzmekte olup, birbirlerine göre insanların hissedemeyeceği bir hızla hareket etmektedirler(1,2,3,5).

Yerkabuğunu oluşturan levhaların birbirine sürtündükleri, birbirlerini sıkıştırdıkları, birbirlerinin üstüne çıktıkları ya da altına girdikleri bu levhaların sınırları dünyada depremlerin oldukları yerler olarak karşımıza çıkmaktadır. İtilmekte olan bir levha ile bir diğer levha arasında sürtünme kuvveti aşıldığı zaman bir hareket oluşur. Bu hareket çok kısa bir zaman biriminde gerçekleşir ve şok niteliğindedir. Sonunda çok uzaklara kadar yayılabilen deprem (sarsıntı) dalgaları ortaya çıkar. Bu sırada yeryüzünde, bazen gözle görülebilen, kilometrelerce uzanabilen ve *fay* adı verilen arazi kırıkları oluşabilir. Bu kırıklar bazen yeryüzünde gözlenemez, yüzey tabakaları ile gizlenmiş olabilir. Kuramlara göre, herhangi bir noktada, zamana bağımlı olarak, yavaş yavaş oluşan birim deformasyon birikiminin elastik olarak depoladığı enerji, kritik bir değere eriştiğinde, fay düzlemi boyunca var olan sürtünme kuvvetini yenerek, fay çizgisinin her iki tarafındaki kayaç bloklarının birbirine göreli hareketlerini oluşturmaktadır. Bu olay ani yer değiştirme hareketidir. Faylar, genellikle hareket yönlerine göre isimlendirilirler. Daha çok yatay hareket sonucu meydana gelen faylara ”Doğrultu Atımlı Fay”denir. Ülkemizdeki Kuzey Anadolu Fayı doğrultu atımlı faydır.

Fayın oluşturduğu iki ayrı bloğun birbirlerine göreli olarak sağa veya sola hareketlerinden de bahsedilebilir ki bunlar sağ veya sol yönlü doğrultulu atımlı faya bir örnektir. Doğrultu atımlı faylar şiddeti(tahribatı) büyük olan deprem üretme potansiyeline sahiptir. Düşey hareketlerle meydana gelen faylara da "Eğim Atımlı Fay"denir. Fayların çoğunda hem yatay, hem de düşey hareket bulunabilir.

## 2.1. Deprem Türleri

Depremler oluş nedenlerine göre değişik türlerde olabilir. Dünyada olan depremlerin büyük bir bölümü yukarıda anlatılan biçimde oluşmakla birlikte az miktarda da olsa başka doğal nedenlerle de olan deprem türleri bulunmaktadır. Yukarıda anlatılan levhaların hareketi sonucu olan depremler genellikle *tektonik* depremler olarak nitelenir ve bu depremler çoğunlukla levhalar sınırlarında oluşurlar. Yeryüzünde olan depremlerin %90'ı bu gruba girer. Türkiye'de olan depremler de büyük çoğunlukla tektonik depremlerdir. İkinci tip depremler *volkanik* depremlerdir. Bunlar volkanların püskürmesi sonucu oluşurlar. Yerin derinliklerinde ergimiş maddenin yeryüzüne çıkışı sırasındaki fiziksel ve kimyasal olaylar sonucunda oluşan gazların yapmış oldukları patlamalarla bu tür depremlerin meydana geldiği bilinmektedir. Bunlar da yanardağlarla ilgili olduklarından yereldirler ve önemli zarara neden olmazlar. Japonya ve İtalya'da oluşan depremlerin bir kısmı bu gruba girmektedir. Türkiye'de aktif yanardağ olmadığı için bu tip depremler olmamaktadır. Bir başka tip depremler de *çuküntü* depremlerdir. Bunlar yer altındaki boşlukların (mağara), kömür ocaklarında galerilerin, tuz ve jipsli arazilerde erime sonucu oluşan boşlukları tavan bloğunun çökmesi ile oluşurlar. Büyük heyelanlar ve gökten düşen meteorların da küçük sarsıntılara neden olduğu bilinmektedir. Odağı deniz dibinde olan Derin Deniz Depremlerinden sonra, denizlerde kıyılarına kadar oluşan ve bazen kıyılarda büyük hasarlara neden olan dalgalar oluşur ki bunlara (Tsunami) denir. Deniz depremlerinin çok görüldüğü Japonya'da Tsunami'den 1896 yılında 30.000 kişi ölmüştür.

## 2.2. Deprem Parametreleri

Herhangi bir deprem oluştuğunda, bu depremin tariflenmesi ve anlaşılabilmesi için *deprem parametreleri* olarak tanımlanan bazı kavramlardan söz edilmektedir. Aşağıda kısaca bu parametrelerin açıklaması yapılacaktır (1,2,12,13)

**Odak Noktası ( Hiposantr)**

Odak noktası yerin içinde depremin enerjisinin ortaya çıktığı noktadır.Bu noktaya odak noktası veya iç merkez de denir.Gerçekte , enerjinin ortaya çıktığı bir nokta olmayıp bir alandır , fakat pratik uygulamalarda nokta olarak kabul edilmektedir.

**Dış Merkez (Episantr)**

Odak noktasına en yakın olan yer üzerindeki noktadır.Burası aynı zamanda depremin en çok hasar yaptığı veya en kuvvetli larak hissedildiği noktadır.Aslında bu , bir noktadan çok bir alandır.

**Odak Derinliği:**

Depremde enerjinin açığa çıktığı noktanın yeryüzünden en kısa uzaklığı, depremin odak derinliği olarak adlandırılır. Depremler odak derinliklerine göre sınıflandırılabilir.Bu sınıflandırma tektonik depremler için geçerlidir.Yerin 0-60 km.derinliğinde olan depremler sığ deprem olarak nitelenir.Yerin 70-300 km.derinliklerinde olan depremler orta derinlikte olan depremlerdir.Derin depremler ise yerin 300 km.den fazla derinliğinde olan depremlerdir.Türkiye’de olan depremler genellikle sığ depremlerdir ve derinlikleri 0-60 km.arasındadır..Sığ depremler daha büyük hasarlar yapabilirler.

**Öncü Deprem (Foeschock):**

Daha büyük bir depremden ya da ana şoktan birkaç saniye ya da birkaç hafta önce gelen ve büyük depremin kırılma alanının içinde ya da yakınında ortaya çıkan küçük titreme.

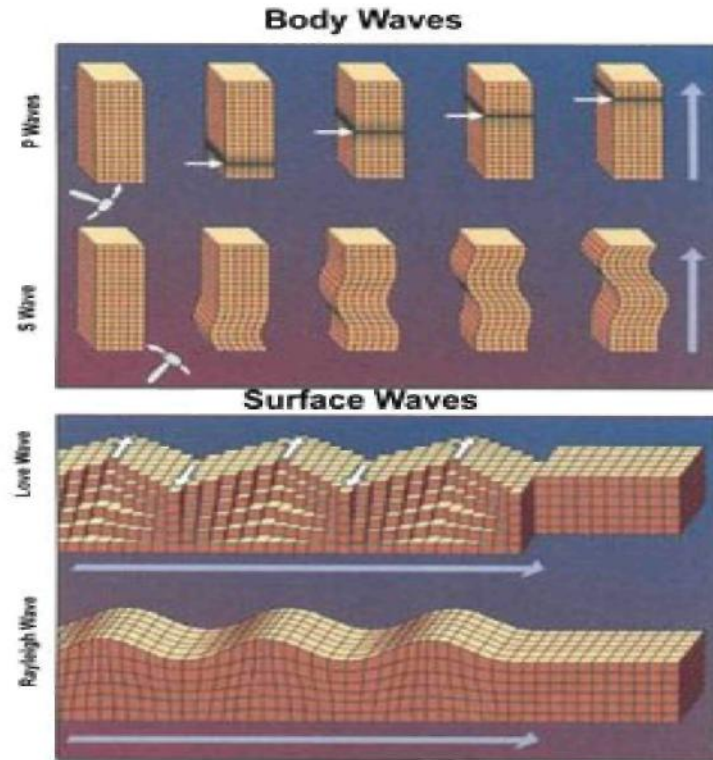
**Tsunami (Deniz Dalgaları):**

Okyanus tabanında meydana gelen büyük çaplı hareketlenme sonucu ortaya çıkan dev deniz dalgaları.

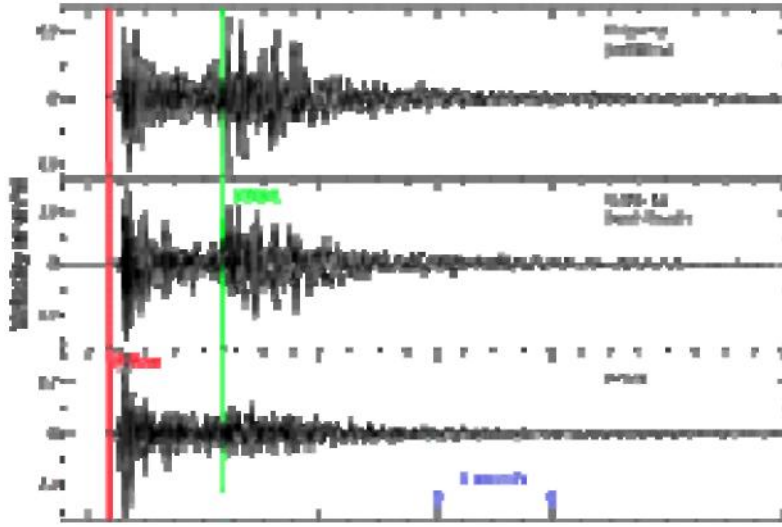
### 2.3. Dalga Türleri

'P' dalgası: Kayıtlara ilk ulaşan deprem dalgasıdır. Hızı kabuğun yapısına göre 1,5 ile 8 km/sn arasında değişir. Tanecik hareketleri yayılma doğrultusundadır (boyuna dalga). Yıkım etkisi düşüktür. P-dalgaları, basınç /birincil dalgalar (*Pressure /Primary waves*), boyuna veya sıkışma dalgalarıdır. Deprem dalgaları, mekanik dalgalar olup ses dalgaları ile aynıdır. Ses dalga hızı; havada 330 m/s, suda 1450 m/s, demirde 5000 m/s, granitte 5000 m/s (1 saniyede 5 kilometre) (1,9,10).

'S' dalgası: Kayıtlara ikincil olarak ulaşan deprem dalgasıdır. Hızı 'P' dalgasının hızının yüzde 60'ı ile yüzde 70'i arasında değişir. Tanecik hareketleri yayılma doğrultusuna dik ya da çaprazdır (enine dalga). Yıkım etkisi yüksektir. S- dalgaları enine (Shear waves, transverse waves) ve yüzey dalgalarından oluşur (surface waves, Rayleigh-love) ve bazen ikincil dalgalar (secondary waves) olarak bilinir. S dalgaları katı ortamlarda ortaya çıkar. Bu s-dalgaların genlikleri, P-dalgaların genliğinden çok daha büyüktürler. Yüzey dalgaları, büyük genlikte, daha yavaş, uzun süreli yıkıcı dalgalarıdır. Bunlarda **Rayleigh** ve **Love** dalgaları diye ikiye ayrılırlar.



Şekil. 1. Cisim ve Yüzey Dalgaları (1-9)



Şekil. 2. Sismografla algılanan P ve S dalgaları (1,2,5)

#### 2.4. İlk Deprem Ölçüm Cihazları

İlk sismoskop M.S. 132 yılında Çinli filozof Chang Heng tarafından icat edilmiştir. Bu aygıt ayaklı bir vazo üzerine eşit aralıklarla yerleştirilmiş 8 tane ejderha başı ile vazunun ayağı üzerine yerleştirilmiş 8 tane kurbağadan oluşur . Kurbağaların açık olan ağızları ejderhalara doğru dönüktür. Deprem sırasında ejderlerden bazıları ağızlarındaki bilyeyi kurbağaların ağızına düşürür. Hangi ejderin bilyesi düşmüşse sarsıntının doğrultusu o yödedir. Aletin kendi bulunduğu yerde hissedilemeyen yaklaşık 750 km uzaklıklardaki depremleri algılayabildiği söylenmektedir. Aletin gövdesini oluşturan vazunun içerisinde ne tür bir düzenek olduğu bilinmemektedir. Bu konudaki en yaygın görüş, vazo içerisine çok duyarlı bir sarkaç'ın yer aldığı görüşüdür. (1-13)



Şekil.3. İlk deprem sismografları (Replica of Zhang Heng's seismometer )

## 2.5. Deprem Hakkında Bazı İnanışlar

Doğa olaylarından biri olan deprem, çok eski çağlardan beri dünyanın bir çok ülkesinde farklı inanışlarla ifade ediliyor Bilimsel dayanağı olmayan bu batıl inanışlar bazı ülkelerde hala önemini koruyor (<http://www.guclendir.com/html/mut4.htm>). Batıl inanışlara göre depremlere hayvanlar, yaratıklar ve tanrılar yol açıyor.

Hindistan: Kaplumbağanın üzerinde 4 fil

Dünya, bir kaplumbağanın üzerinde duran dört fil tarafından tutuluyor. Kaplumbağa da bir kobranın üzerinde dengede duruyor. Bu hayvanlardan herhangi biri hareket edince dünya sallanır.

Assam (Bangladeş ve Çin'in arasında):

Yer yüzeyinde insan olup olmadığını anlamak için zaman zaman yer sallanıyor.

Çocuklar sarsıntıyı hissettiklerinde, “Yaşıyorum, yaşıyorum” diye bağırdıkları zaman dünyanın içindeki insanlar yer yüzeyinde insan olduğunu anlarlar ve sarsıntıyı keserler.

Sibirya: Dünya kızak üzerinde

Dünya, bir kızak üzerindedir ve bu kızıağı kullanan kişi Tanrı Tuli'dir. Birkaç pireli köpek de bu kızıağı çeker. Köpekler kaşınmayı durdurduklarında dünya sallanır.

Meksika: El Diablo'nun yarıkları

El Diablo isimli bir canavar, dünya üzerinde dev yarıklar açıyor. Bu yarıklar da şimdiki faylardır. O ve şeytansal arkadaşları, yeryüzünü karıştırmak istedikleri zaman bu dev yarıkları kullanıyor ve deprem oluyor.

Mozambik: Ateşlenen ve üşüyen dünya

Dünya, yaşayan bir yaratıktır ve problemleri insanlarınki ile aynıdır. Bazen yaratık ateşlenir ve üşür, biz de titrediğini hissederiz.

Belçika: Kızgın melek günah savuruyor

Dünya üzerinde yaşayan insanlar, aşırı günahkar oldukları zaman Tanrı, insanlara gezegenimizi çevreleyen havayı savurmak üzere kızgın bir melek gönderir. Meydana gelen fırtınalar, dünyada bir dizi şok şeklinde hissedilen bir müzik tonu ortaya çıkarır.

## 2.6. Depremin Büyüklüğü Ve Şiddeti

### Magnitüd ve Şiddet arasındaki fark nedir?

Magnitüd depremin kaynağında açığa çıkan enerjinin bir ölçüsü; şiddet ise depremin yapılar ve insanlar üzerindeki etkilerinin bir ölçüsüdür.

Örnek verecek olursak Türkiye’de 7 Richter büyüklüğünde bir deprem mercalli şiddet cetveli’nde 9’a,hatta 10’a karşılık gelirken, Japonya’da aynı büyüklükte bir deprem mercalli cetveli’nde 8’e karşılık gelebilir. (1,9,10)

### Depremin Magnitüdü Nedir?

Deprem büyüklüğü(magnitüdü) aletsel büyüklüktür. yani, yer hareketinin sismograf ve akselograflarla alınan kayıtlarına ve site araştırması denilen, faylanma yapısının ve kırık uzunluklarının yerinde incelenmesi sonucu tanımlanan, deprem hareketinin mesul olduğu yerdeki dalga hareketlerinin sayısal ifadesidir.Depremin Magnitüdü, belli bir zaman diliminde kaydedilen sismogram üzerindeki deprem dalgalarının genliğinin logaritması olarak tanımlanır. (Richter-ML, mb, MS, MW) Depremin büyüklüğü ise kirilan yüzeyin büyüklüğünü, ve dolayısıyla ortaya çıkan enerjinin düzeyini belirten bir ölçüdür. Gerçekte, depremin büyüklüğü sadece kirilan yüzeyin alanı ile oranlı değildir. Büyüklüğü etkileyen iki etmen daha vardır: atım ve berklik (rijidite). Atım, kirilan yüzeyin iki tarafında kalan kayaçların birbirlerine göre bağil olarak ne kadar yer degistirdigini belirtir. Depremle olusan yerkabugu dalgalanmalari yayildigi yöne bagli olarak çok farkli degisimlere ugrayabilir. Depremi farkli yönlerden ve farkli uzakliklardan izleyebilmiş birçok simometre ölçümünün ortalamasi alinarak daha güvenli bir sonuç elde edilir.



### **Süreye Bağlı Büyüklük (Md)**

Daha büyük bir depremin, sismometre üzerinde daha uzun bir süre için salınımlara yolaçacağı ilkesinden hareket edilir. Depremin, sismometre üzerinde ne kadar uzun süreli bir titreşim oluşturduğu ölçülür ve deprem merkezinin uzaklığı ile ölçeklenir. Bu yöntem küçük ( $M < 5.0$ ) ve yakın (Uzaklık  $< 300$  km) depremler için kullanılır.

### **Yerel (Lokal) Büyüklük (MI)**

Bu yöntem 1935’da Richter tarafından depremleri ölçmek için önerilen ilk yöntemdir. Bu yöntem de görece küçük (büyüklüğü 6.0’dan az) ve yakın (uzaklığı 700 km’den az) depremler için kullanılır. Doğru değerlerin bulunması için sismometrelerin çok iyi kalibre edilmiş olması esastir.

### **Yüzey Dalgası Büyüklüğü (Ms)**

Bu yöntem ilk iki yöntemin yetersiz kaldığı büyük depremleri ( $M > 6.0$ ) ölçmek için geliştirilmiştir. Diğer yöntemlerin aksine bu yöntemin güvenilirliği uzak mesafeden yapılan ölçümlerde daha da artar.

### **Cisim Dalgası Büyüklüğü (Mb)**

Yer kabuğunun içinde yayılan dalgalardır. Sismometreler bu dalga türünü de kaydedebilir.

### **Moment Büyüklüğü (Mw)**

Bu büyüklük türü, diğerlerine göre en güvenilir olanıdır. Uygulamada, sadece belli bir büyüklüğün üzerindeki depremler için ( $M > 4.0$ ) Moment Büyüklüğü hesaplanabilir. Deprem sırasında açığa çıkan enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Enerjinin doğrudan doğruya ölçülmesi olanağı olmadığından, Amerika Birleşik Devletleri’nden Prof. C.Richter tarafından 1930 yıllarında bulunan bir yöntemle depremlerin aletsel bir ölçüsü olan “Magnitüd” tanımlanmıştır. Prof .Richter, episantrdan 100 km. uzaklıkta ve sert zemine

yerleştirilmiş özel bir sismografla (2800 büyütme, özel periyodu 0.8 saniye ve %80 sönümü olan bir Wood-Anderson torsiyon Sismografi ile) kaydedilmiş zemin hareketinin mikron cinsinden (1 mikron 1/1000 mm) ölçülen maksimum genliğinin 10 tabanına göre logaritmasını bir depremin “magnitüdü” olarak tanımlamıştır. Bugüne dek olan depremler istatistik olarak incelendiğinde kaydedilen en büyük magnitüd değerinin 8.9 olduğu görülmektedir(31 Ocak 1906 Colombiya-Ekvator ve 2 Mart 1933 Sanriku-Japonya depremleri). Genel olarak, cisim dalgalarından hesaplanan magnitüdüler ( $m$ ), ile yüzey dalgalarından hesaplanan magnitüdüler de ( $M$ ) ile gösterilmektedir. Her iki magnitüd değerini birbirine dönüştürecek bazı bağıntılar mevcuttur.

**Richter Ölçeği** bir alet değildir; depremin magnitüdünü tanımlayan matematiksel bir formüldür. ML (Richter Ölçeği), dalga genliğinin logaritması olarak tanımlanır. Diğer tüm ölçekler Richter ölçeği temel alınarak geliştirilmiştir. Depremin büyüklüğünü belirlemek amacı ile güncel olarak ML dışında dört yolla magnitüd hesaplanmaktadır:

P ve S Dalgalarından ( body-wave magnitude (  $m_b$  ) )

$$m_b = \log_{10} (A/T) + Q(D, h)$$

Burada  $A$  tanecik titreşimlerinin (ground motion) genliği (micron);  $T$  periyot (saniye);  $Q(D, h)$  düzeltme faktörü, episantr ile kayıtçı arasındaki uzaklığın ( $D$  -derece ) ve odak derinliğinin ( $h$ -kilometre ) fonksiyonu.

Yüzey Dalgalarından ( surface-wave magnitude (  $M_S$  ) )

$$M_S = \log_{10} (A/T) + 1.66 \log_{10} (D) + 3.30$$

Sismik Momentten ( moment magnitude (  $M_W$  ) )

$$M_W = 2/3 \log_{10} (M_0) - 10.7 \quad (M_0: \text{Sismik Moment})$$

Deprem Dalgalarının kayıt süresine bağlı büyüklük

### Depremin Şiddeti Nedir?

Depremin yer yüzeyindeki etkileri depremin şiddeti olarak tanımlanır. Şiddetin ölçüsü, insanların deprem sırasında uykudan uyanmaları, mobilyaların hareket etmesi, bacaların yıkılması ve toplam hasar gibi çeşitli kıstaslar göz önüne alınarak yapılır. Diğer bir deyişle

depremin şiddeti, onun yapılar, doğa ve insanlar üzerindeki etkilerinin bir ölçüsüdür. Bu etki, depremin büyüklüğü, odak derinliği, uzaklığı yapıların depreme karşı gösterdiği dayanıklılık dahi değişik olabilmektedir. Depremin şiddeti, depremlerin gözlenen etkileri sonucunda ve uzun yılların vermiş olduğu deneyimlere dayanılarak hazırlanmış olan “Şiddet Cetvelleri”ne göre değerlendirilmektedir. Her ülkedeki bina kalitesi o ülkenin ekonomik koşullarına göre biçimlenir yani, türkiye’de orta kalite sayılabilecek bir bina, japonya’da düşük kalite sayılabilir. Bu izlenimler Şiddet Cetveli’nde hangi şiddet derecesi tanımına uygunsa, depremin şiddeti, o şiddet derecesi olarak değerlendirilir. Deprem Şiddet Cetvellerinde, şiddetler romen rakamıyla gösterilmektedir. **Mercalli Cetveli (MM)**, XII şiddet derecesini kapsamaktadır. Bu cetvele göre, şiddeti V ve daha küçük olan depremler genellikle yapılarda hasar meydana getirmezler ve insanların depremi hissetme şekillerine göre değerlendirilirler. VI-XII arasındaki şiddetler ise, depremlerin yapılarda meydana getirdiği hasar ve arazide oluşturduğu kırılma, yarıma, heyelan gibi bulgulara dayanılarak değerlendirilmektedir. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı **Değiştirilmiş Mercalli Şiddet Ölçeğidir** (Modified Mercalli (MM) Intensity Scale). Bu ölçek, Romen rakamları ile belirlenen 12 düzeyden oluşur. Hiçbir matematiksel temeli olmayıp bütünü ile gözlemsel bilgilere dayanır.

**Tablo.1.** Bu bağıntılardan şiddet ve magnitüd değerleri arasındaki dönüşümleri aşağıdaki gibi verilebilir (1-13).

Siddet	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Richter	4	4.5	5.1	5.6	6.2	6.6	7.3	7.8	8.4
Magnitüdü									

Tablo.2. Magnitüdlere göre yılda tüm dünyada kaç tane deprem olmaktadır?

Tanım	Büyükük	Yıllık Ortalama
Çok Çok Şiddetli (Great)	8 >=	1
Çok Şiddetli (Major)	7 - 7.9	18
Şiddetli (Strong)	6 - 6.9	120
Orta Şiddette (Moderate)	5 - 5.9	800
Hafif (Light)	4 - 4.9	6,200 (tahmini)
Çok Hafif (Minor)	3 - 3.9	49,000 (tahmini)
Çok Çok Hafif (Very Minor)	< 3.0	Magnitüd 2 - 3: günde yaklaşık

### 3. TARİHTEKİ BÜYÜK DEPREMLER

İnsanoğlu, Japonya gibi deprem inşaatı teknolojisinde en ileri düzeydeki ülkelerde dahi halen doğa karşısında çaresiz kalırken, bugüne kadar tarih boyunca meydana gelen depremlerde milyonlarca kişi hayatını kaybetti. Bazı depremler tarihte çok büyük yıkımlara yol açarken, 1556 yılında Çin'in Şançi eyaletinde meydana gelen büyük depremde 830 bin kişi ölmüş, bölgedeki kasaba ve köyler tamamen yok olmuştu.

Çin, Japon, Sovyet ve Amerikan sismologlar, 1960'ların ortalarından başlayarak, depremin önceden öğrenilmesine yönelik çok sayıda araştırma yaptılar. Bu alanda çeşitli ilerlemeler sağlanmasına rağmen, depremlerin zaman, yer ve şiddetinin doğru ve kesin bir biçimde önceden kestirilmesine ilişkin bir yöntem geliştirilmedi.

**Tablo.3.** Dünyada meydana gelen büyük depremlerden bazılarının şiddetleri ve yol açtığı can kayıpları :

Yer	Yıl	Şiddeti	Ölü sayısı
Girit	365		50.000
Antakya	526		250.000
Damgan/İran	856		200.000
Yukarı Mısır	1201		1000.000 (?)
Şançi/Çin	1556		830.000
Kalküta/Hindistan	1737		300.000
Gansu/Çin	1920	8.5	200.000
Tokyo	1923	8.3	99.000
Erzincan	1939	8.0	33.000
Varto	1966	6.5	2.934
Kuzey Peru	1970	7.8	67.000
Lice	1975	6.7	2.385
Çaldıran	1976	7.5	3.840
Tangşan/Çin	1976	7.8	8.240
Guatemala	1976	7.5	22.800
İtalya	1980	7.2	2.300
Erzurum-Kars	1983	6.0	1.226
Mexico City	1985	8.1	10.000
San salvador	1986	7.5	1.500
Kuzeybatı Ermenistan	1988	6.9	25.000

Kuzeybatı İran	1990	7.7	50.000	
Endonezya	1992	6.8	1.500	
Hindistan	1991	6.1	1.600	
Hindistan	1993	6.4	22.000	
Kolombiya	1994		1.000	
Japonya, Kobe	1995	7.2	6.500	
Rusya, Neftegorsk	1995	7.5	1.900	
Kuzey İran	1997	7.1	1.500	
Kuzeybatı Afganistan	1998	6.1	5.000	
Batı Kolombiya	1999	6.1	1171	

**Tablo.4.** Tarihsel Depremler ( Farklı kaynak,1-13)

Tarih	Saat	Enlem	Boylam	Şiddet	Yer
BC 222		36.50	28.00	X	Rhodos,Cyprus-(Tsunami)
BC 185		36.00	28.00	IX	Rhodos,Cyprus
BC 69		36.25	36.10	IX	Antakya,Syria
BC 26		37.85	27.85	IX	Baf-Cyprus
BC 17		38.40	27.50	IX	Manisa,Aydin
24 11 29		40.40	27.70	IX	Izmit,Izmit
60		37.90	29.20	IX	Pamukkale,Honaz,Denizli
105		38.90	27.00	IX	Candarli Bay-Greece
110		37.00	26.00	IX	Izmir,Ephesus
13 12 115		36.25	36.10	IX	Antakya
127		40.60	37.00	IX	Niksar,Ladik,Susehri
155		36.30	28.00	X	Rodos,Mugla,Fethiye
03 05 170		40.10	28.00	IX	Bandirma,Erdek,Gemlik
177		38.40	27.10	X	Izmir,Sakiz,Sisam
245		36.25	36.10	X	Antakya
253		39.10	27.15	IX	Bergama
325		41.00	29.00	IX	Istanbul
334		36.25	36.10	IX	Antakya,Beyrut,Cyprus
24 08 358		40.75	29.90	IX	Kocaeli,Izmit,Istanbul-(Tsunami)
427		41.00	29.00	IX	Istanbul,Izmit,Izmit
08 12 447		40.80	29.60	IX	Istanbul,Izmit
14 09 458		36.25	36.10	IX	Antakya ve Northern Syria
25 09 478		40.80	29.00	IX	Istanbul
10 09 506		36.25	36.10	IX	Antakya,Samandag
29 05 526		36.25	36.10	IX	Antakya,Samandag
29 11 529		36.25	36.10	IX	Antakya
06 09 543		40.35	27.80	IX	Erdek,Bandirma-(Tsunami)
15 08 553		40.75	29.10	X	Istanbul,Kocaeli

30 09 587		36.25	36.10	IX	Antakya-(60.000 deaths)
688		38.40	27.00	IX	Izmir
715		40.40	29.70	IX	Izmit,Istanbul
08 04 859		36.25	36.10	IX	Antakya,Lazkiye
16 05 865		41.00	29.00	IX	Istanbul
867		36.25	36.10	IX	Antakya
869		40.00	44.00	IX	Tavin,Erivan (12 000 deaths)
03 09 968		41.15	34.75	IX	Kastamonu,Corum,Amasya
26 10 986		41.00	29.00	IX	Istanbul,Trace-(Tsunami)
1045		39.75	39.50	IX	Erzincan
23 09 1064		40.40	28.90	IX	Izmit,Bandırma,Istanbul-(Tsunami)
10 08 1114		36.50	35.50	IX	Ceyhan,Antakya,Maras-(Tsunami)
1268		37.35	35.80	IX	Kozan,Ceyhan-(60 000 deaths)
1268		39.75	40.40	IX	Erzincan,Erzurum-(15 000 deaths)
08 08 1304		36.50	27.50	X	Rodos,Girit,Cyprus
23 09 1344		41.00	29.00	IX	Istanbul
03 1354		40.70	27.00	IX	Gelibolu,Bolayir,Malkara
20 03 1389		38.40	26.30	IX	Izmir ve Khios Island-(Tsunami)
1458		39.75	40.40	X	Erzincan,Erzurum-(32 000 deaths)
1462		41.00	29.00	IX	Istanbul
03 10 1481		36.00	28.00	IX	Rodos,SW Anatolia-(Tsunami)
21 12 1482		39.75	39.50	IX	Erzincan,Erzurum
18 08 1493		36.75	27.00	IX	Istankoy Island
14 09 1509		40.75	29.00	IX	Istanbul,Edirne-(13 000 deaths)
17 06 1584		39.75	39.50	IX	Erzincan,Erzurum-(15 000 deaths)
1598		40.40	35.40	IX	Amasya,Corum
02 04 1647		39.15	44.00	IX	Van,Mus,Bitlis
23 02 1653		37.90	28.30	IX	Aydin
06 02 1659		41.00	29.00	IX	Istanbul
17 08 1668		40.90	36.00	IX	Amasya,Tokat-(faulting 380km.)
10 07 1688	11:00	38.40	27.20	X	Izmir-(15 000 deaths,Tsunami)
25 05 1719		40.70	29.50	IX	Istanbul,Izmit,Karamursel
04 04 1739	4:30	38.40	27.20	IX	Izmir
07 06 1751		37.75	27.00	X	Sisam Island,Aegean Sea
29 07 1752	20:00	41.70	26.50	IX	Edirne,Havsa
02 09 1754	21:45	40.80	29.40	IX	Izmit Bay,Istanbul
22 05 1766		41.00	29.00	IX	Istanbul-(Tsunami)
13 08 1822		36.40	36.20	X	Antakya,Iskenderun-(20 000 deaths,Tsunami)
18 10 1843		36.25	27.50	IX	Rodos,Ege Denizi-(6 000 deaths)
12 10 1845		39.10	26.20	X	Midilli Island
21 06 1846		37.75	27.00	IX	Sisam Island,Soke
28 02 1851		36.50	29.10	IX	Fethiye,Mugla,Rhodos-(Tsunami)
24 07 1852		39.90	41.30	IX	Erzurum
28 02 1855		40.20	29.00	IX	Bursa,Kemalpaşa-(300 deaths)

11 04 1855		40.20	29.10	X	Bursa-(faulting 20 km,1300 deaths)
12 10 1856		36.25	28.00	X	Rhodos,Karpatos,Girit-(Tsunami)
13 11 1856		38.25	26.25	IX	Rhodos, Aegean Sea
02 06 1859	10:30	39.90	41.30	IX	Erzurum-(15 000 deaths)
03 11 1862	3:00	38.40	27.70	IX	Turgutlu,Manisa
22 04 1863		36.50	28.00	IX	Rodos
23 07 1865	21:30	39.40	26.20	IX	Midilli,Canakkale,Gelibolu
07 03 1867		39.10	26.50	IX	Midilli-(500 deaths)
23 04 1868		40.00	41.70	IX	Erzurum,Kars
02 04 1872	7:45	36.25	36.10	IX	Antakya,Samandag-(1800 deaths)
01 02 1873	1:00	37.75	27.00	IX	Sisam Island, Izmir,Aydin
03 05 1875	9:00	38.10	30.10	IX	Dinar,Civril-(1300 deaths,20 km faulting)
10 1875		40.20	26.40	IX	Canakkale
01 11 1875	10:00	39.90	41.30	X	Erzurum
13 05 1876	6:00	38.80	30.50	IX	Afyonkarahisar-(many deaths)
29 07 1880	4:40	38.60	27.10	IX	Menemen,Emiralem,Izmir-(many deaths)
03 04 1881	11:30	38.25	26.10	X	Khios Island, Aegean Sea-(4000 deaths)
30 05 1881		38.50	43.30	IX	Van,Bitlis,Mus
15 10 1883	15:30	38.30	26.30	IX	Cesme, Aegean Sea (1500 deaths)
29 02 1885	18:30	37.20	27.20	IX	Aegean Sea
25 10 1889	23:20	39.30	26.30	IX	Midilli,Sakiz,Izmir
20 05 1890		39.90	38.80	IX	Refahiye,Erzincan
31 03 1893		38.40	38.70	IX	Malatya-(469 deaths)
10 07 1894	12:30	40.60	28.70	X	Prenses Island,Istanbul
19 08 1895		37.80	27.80	IX	Aydin
20 09 1899	10:30	37.90	28.10	IX	Nazilli,Aydin,Denizli,Usak

### 3.1. Tarihte İstanbul Depremleri

İstanbul'da, 325 yılından bugüne kadar 13 şiddetli deprem meydana geldi. Bu depremlerde binlerce kişi hayatını kaybederken, kiliseler, surlar, camiler yıkıldı, dev dalgalar ve toprakta yarıklar oluştu. Türkiye Deprem Vakfı'ndan (TDV) alınan bilgiye göre, 325, 427, 478, 865, 986, 1462, 1500, 1509, 1719, 1754, 1766 ve 1894 yıllarında aletsel büyüklüğü tahmini 7 şiddetinde, 553 yılında da aletsel büyüklüğü tahmini 7.6 şiddetinde önemli 13 deprem meydana geldi.

553 yılında meydana gelen 7.6 şiddetindeki depremde kentteki birçok kilise ile surların bir kısmı yıkıldı, Marmara Denizi'nde sismik dalgalar oluştu. 1500 yılındaki depremde ise kentin alçak semtlerinde çok büyük hasar meydana gelirken, 109 cami ile 1070

ev yıkıldı. Surlar ve saray surları kısmen yıkılırken, tahmini 13 bin kişi öldü. Deprem Gelibolu ve Dimetoka'da da hasara neden oldu. İstanbul'da tahribe neden olan depremlerden 1894 yılında meydana gelen depremde ise deniz kıyısında çatlaklar oluştu, Rumeli yakasında sağlam olmayan binalar yıkıldı ve Kapalıçarşı'nın tavanı çöktü. Adalar'da Karamürsel'de büyük hasar meydana geldi.

Öte yandan, Kocaeli'de 715 yılında meydana gelen depremde de İstanbul'un üçte biri yıkıldı. Bu arada, İstanbul'un tarihi binaları merkez üssü Kocaeli olan depremi, hasarsız atlattı. Topkapı Sarayı, Yerebatan Sarnıcı, Ayasofya Müzesi, Beylerbeyi Sarayı ve tarihi camiler sarsıntıyı ilk tespitlere göre hasarsız atlattırken, Dolmabahçe Sarayı'nın Kabul Salonu'nun üst kısmında ufak çatlaklar oluştu, bazı vazolar devrilerek kırıldı.

### 3.2. Tarihteki Türkiye'de Olan Büyük Depremler

No	TARİH	SAAT	YER	ŞİDDET	Mag (Ms)	Can Kaybı	Hasarlı Bina
1	29.04.1903	01:46	Malazgirt (MUŞ)	IX	6.7	600	450
2	09.08.1912	03:29	Mürefte (TEKİRDAĞ)	X	7.3	216	5540
3	04.10.1914	00:07	BURDUR	IX	6.9	300	6000
4	13.09.1924	16:34	Horasan (ERZURUM)	IX	6.8	60	380
5	07.08.1925	08:46	Dinar (AFYON)	VIII	5.9	3	2043
6	22.10.1926	21:59	KARS - ERMENİSTAN	VIII	6.0	355	-
7	31.03.1928	02:29	Torbalı (İZMİR)	IX	6.5	50	2500
8	18.05.1929	08:37	Suşehri (SİVAS)	VIII	6.1	64	1357
9	07.05.1930	00:34	TÜRK -İRAN SINIRI	X	7.2	2514	-
10	19.07.1933	22:07	Çivril (DENİZLİ)	VIII	5.7	20	200
11	04.01.1935	16:41	Erdek (BALIKESİR)	VIII	6.4	5	600
12	19.04.1938	12:59	KIRŞEHİR	IX	6.6	160	-
13	22.09.1939	02:36	Dikili (İZMİR)	IX	6.6	60	1235
14	21.11.1939	10:48	Tercan (ERZİNCAN)	VII	5.9	43	-
15	27.12.1939	01:57	ERZİNCAN	X-XI	7.9	32968	116720
16	13.04.1940	08:29	YOZGAT -KAYSERİ	VIII	5.6	-	1000
17	23.05.1941	21:51	MUĞLA	VIII	6.0	-	200
18	10.09.1941	23:53	Erciş (VAN)	VIII	5.9	192	600



19	12.11.1941	12:04	ERZİNCAN	VIII	5.9	15	-
20	15.11.1942	19:01	Bigadiç (BALIKESİR)	VIII	6.1	16	2187
21	21.11.1942	16:01	Osmancık (ÇORUM)	VIII	5.5	2	150
22	20.12.1942	16:03	Erbaa (TOKAT)	IX	7.0	3000	32000
23	20.06.1943	17:32	Hendek (ADAPAZARI)	IX	6.6	336	2240
24	27.11.1943	00:20	Ladik (SAMSUN)	IX-X	7.2	4000	40000
25	01.02.1944	05:22	Gerede-Çerkeş (BOLU)	IX-X	7.2	3959	20865
26	25.06.1944	06:16	Gediz (UŞAK)	VIII	6.0	21	3476
27	06.10.1944	04:34	Ayvalık (BALIKESİR)	IX	6.8	30	5500
28	20.03.1945	09:58	Ceyhan-Misis(ADANA)	VIII	6.0	13	2500
29	21.02.1946	17:43	İlgin (KONYA)	VIII	5.5	12	3349
30	31.05.1946	05:12	Varto-Hıms (MUŞ)	VIII	5.9	839	3000
31	23.07.1949	17:03	Karaburun (İZMİR)	IX	6.6	7	865
32	17.08.1949	20:44	Karlıova (BİNGÖL)	IX	6.7	450	3500
33	08.04.1951	23:38	İskenderun (ANTAKYA)	VIII	5.8	6	13
34	13.08.1951	20:33	Kurşunlu (ÇANKIRI)	IX	6.9	50	3354
35	03.01.1952	08:03	Hasankale (ERZURUM)	VIII	5.8	41	701
36	22.10.1952	19:00	Ceyhan - Misis (ADANA)	VIII	5.6	10	617
37	18.03.1953	21:06	Yenice (ÇANAKKALE)	IX	7.2	265	6750
38	07.09.1953	05:58	Kurşunlu (ÇANKIRI)	VIII	6.0	2	230
39	16.07.1955	09:07	Söke - Balat (AYDIN)	IX	6.8	23	470
40	20.02.1956	22:31	ESKİŞEHİR	VIII	6.4	1	2819
41	25.04.1957	04:25	Fethiye Rodos (MUĞLA)	IX	7.1	67	3200
42	26.05.1957	08:33	Abant (BOLU)	IX	7.1	52	5200
43	25.04.1959	02:26	Köyceğiz (MUĞLA)	VIII	5.9	-	775
44	23.05.1961	04:45	Fethiye Rodos (MUĞLA)	VIII	6.3	-	61
45	19.09.1963	18:58	Çınarcık (İSTANBUL)	VIII	6.3	1	230
46	30.01.1964	19:45	Tefenni (BURDUR)	VIII	5.7	-	39
47	14.06.1964	15:15	MALATYA	VIII	6.0	8	847
48	06.10.1964	16:31	Manyas (BALIKESİR)	IX	7.0	23	5398
49	13.06.1965	22:01	DENİZLİ	VIII	5.7	14	488
50	07.03.1966	03:16	Varto (MUŞ)	VIII	5.6	14	1100
51	19.08.1966	14:22	Varto (MUŞ)	IX	6.9	2396	20007
52	22.07.1967	18:56	Mudurnu (ADAPAZARI)	IX	6.8	89	7116
53	26.07.1967	20:53	Pülümür (TUNCELİ)	VIII	5.9	97	1282
54	03.09.1968	10:19	Bartın (ZONGULDAK)	VIII	6.5	29	2478
55	23.03.1969	23:08	Demirci (MANİSA)	VIII	5.9	-	945

56	06.04.1969	05:49	Karaburun (İZMİR)	VIII	5.9	53	3072
57	28.03.1970	03:48	Alaşehir (MANİSA)	VIII	6.5	53	3072
58	28.03.1970	23:02	Gediz (KÜTAHYA)	IX	7.2	1086	19291
59	19.04.1970	15:29	Gediz (KÜTAHYA)	VIII	5.8	-	1360
60	23.04.1970	11:01	Demirci (MANİSA)	VIII	5.6	-	411
61	12.05.1971	08:25	BURDUR	VIII	5.9	57	3227
62	22.05.1971	18:43	BİNGÖL	VIII	6.8	878	9111
63	06.09.1975	12:20	Lice (DİYARBAKIR)	VIII	6.6	2385	8149
64	24.11.1976	14:22	Muradiye (VAN)	IX	7.5	3840	9232
65	05.07.1983	15:01	Biga (ÇANAKKLAE)	VIII	6.1	3	85
66	30.10.1983	07:12	ERZURUM - KARS	VIII	6.9	1155	3241
67	18.09.1984	15:26	Balkaya (ERZURUM)	VIII	6.4	3	570
68	05.05.1986	06:35	Doğanşehir (MALATYA)	VIII	5.9	7	824
69	06.06.1986	13:39	Doğanşehir (MALATYA)	VIII	5.6	1	1174
70	07.12.1988	09:41	Kars (ERMENİSTAN)	X	6.9	4	546
71	13.03.1992	19:08	ERZİNCAN	VIII	6.8	653	8057
72	15.03.1992	18:16	Pülümür (TUNCELİ)	VII	5.8	-	439
73	06.11.1992	21:08	Doğanbey (İZMİR)	VII	6.0	-	55
74	28.01.1994	17:45	MANİSA	VI	5.1	-	44
75	01.10.1995	17:57	Dinar (AFYON)	VIII	6.1	90	44
76	05.12.1995	18:49	Kığı (TUNCELİ)	VI+	5.7	1	-
77	14.08.1996	01:55	Mecifözü (AMASYA)	VI+	5.6	1	2606
78	22.01.1997	17:57	ANTAKYA	VI+	5.4	1	1841
79	13.04.1998	18:14	Karlıova (BİNGÖL)	VI	5.0	-	148
80	27.06.1998	16:55	Ceyhan (ADANA)	VIII	6.2	146	31463
81	17.08.1999	03:01	Gölcük (KOCAELİ)	X	7.8	17480	73342
82	12.11.1999	18:57	DÜZCE	IX	7.5	763	35519
83	06.06.2000	05:41	ÇANKIRI	VII	6.1	1	1766
84	15.12.2000	18:44	Sultandağı (AFYON)	VII	5.8	6	547
85	25.06.2001	16:58	OSMANİYE	VII	5.5	-	66
86	03.02.2002	09:11	Çay - Sultandağı (AFYON)	VII	6.4	44	622
87	27.01.2003	07:26	Pülümür (TUNCELİ)	VII	6.2	1	50
88	01.05.2003	03:27	BİNGÖL	VII	6.4	176	6000
89	25.03.2004	21:30	Aşkale (ERZURUM)	VII	5.6	9	1280
90	02.07.2004	01:30	Doğubeyazıt (AĞRI)	VII	5.1	17	1000
91	25.01.2005		Merkez-HAKKARİ		5.4	82	
92	14.03.2005		Karlıova-BİNGÖL		5.9	560	
93	17.10.2005		Urla-İZMİR		5.8	96	





Şekil.4. Bazı Deprem Resimleri (15)

#### 4. DEPREMDEN KORUNMA VE SONUÇ

Deprem bir doğa olayıdır ve önüne geçmek mümkün değildir. Gerekli önlemleri alarak vereceği zararı ve tahribatı azaltabiliriz(1,3,6,14)

##### 4.1. Deprem öncesi alınacak önlemler:

- 1) Yerleşim bölgelerini titizlikle belirlemeliyiz. Kaygan ve ovalık bölgeleri iskana açmamalıyız. Evimizi gevşek toprağa sahip meyilli yerlere yapmamalıyız.
- 2) Yapıları deprem etkilerine karşı dayanıklı yapmalıyız. (Yapı Tekniğine ve İnşaat Yönetmeliğine uygun, sağlam olarak)
- 3) İmar planında konuta ayrılmış yerler dışındaki yerlere ev ve bina yapılmamalıdır.
- 4) Dik yarların yakınına, dik boğaz ve vadilerin içine bina yapılmamalıdır.
- 5) Çok kar yağın ve çığ gelen yamaçlarda bina yapılmamalıdır.
- 6) Mevcut binaların dayanıklılıklarını arttırmalıyız.
- 7) Sigorta sistemine dahil olmalıyız.
- 8) Ev satın alırken yukarıda belirtilen konuları göz önünde bulundurmalıyız. 9) Bu önlemlerin yanı sıra, günlük kullandığımız eşyalarımızın ev içerisine yerleştirilmesinde aşağıda sayılan

önlemleri almalıyız: - Dolap üzerine konulan eşya ve büro malzemelerin kayarak düşmesini önlemek için plastik tutucu malzeme kullanmalıyız.

- Soba ve diğer ısıtıcıları sağlam malzemelerle duvara veya yere tespit etmeliyiz. -Dolaplar ve devrilebilecek benzeri eşyaları birbirine ve duvara tespit etmeliyiz.

- Duvar bölmeleri ve panoları zikzak düzende yerleştirip, yere tespit etmeliyiz.

- Tavan ve duvara asılan avize, klima vb. cihazları buldukları yere ağırlıklarını taşıyacak şekilde tespit etmeliyiz.

- Zehirli, patlayıcı, yanıcı maddeleri düşmeyecek bir konumda sabitlemeli ve kırılmayacak bir şekilde depolamalıyız. Bu maddelerin üzerlerine fosforlu, belirleyici etiketler koymalıyız.

- Gaz kaçağı ve yangına karşı, gaz vanası ve elektrik sigortalarını otomatik hale getirmeliyiz.

- Binadan acilen kaçmak için kullanılacak yollardaki tehlikeleri ortadan kaldırmalı, bu yolları işaretlemeli, buralara gereksiz eşya ve malzeme koymamalıyız.

- Bir deprem planı hazırlayıp, bu plana göre nasıl davranmamız gerektiğinin tatbikatını zaman zaman yapmalıyız.

- Bina yönetimine önceden belirlenen, mesken veya işyerinin özelliği ve büyüklüğüne göre uygun yangın söndürme cihazını mutlaka buldurmalı ve periyodik bakımlarını da yaptırmalıyız. - Asansörlerin kapı yanlarına "Deprem Sırasında Kullanılmaz" levhası asmalıyız.

- Gerekli İlk yardım malzemesi, yedek pil ve pilli radyo, el feneri, temizlik malzemeleri, sinyal düdüğü, mum, kibrit, kuru gıda ve bisküvi gibi malzemeleri bir çanta içerisinde her an hazır bir şekilde buldurmalıyız.

Aile bireyleri ile topluca deprem sırasında nasıl korunacağımız hususunda sohbet ve alıştırmalar yapmalıyız. - Aile bireylerimiz ile iletişimi nasıl sağlayacağımızı ve eve ulaşamayacağımız durumlar için alternatif buluşma yerlerini planlamalıyız.-Depremin gece meydana gelebileceğini düşünerek, yatağımızı pencerenin önünden ve eşyaların dökülebileceği yerlerden uzak yerleştirmeliyiz.

## **4.2. Deprem sırasında alınacak önlemler:**

### **I. Bina İçerisinde**

1- Kesinlikle panik yapmamalıyız. Sabitlenmemiş dolap, raf, pencere vb. eşyalardan uzak

durmalıyız. Varsa sandalyelerle desteklenmiş masa altına veya dolgun ve hacimli koltuk, kanepeler, içi dolu sandık gibi koruma sağlayabilecek eşya yanına çömelmeli veya uzanmalıyız. Başımızı iki elimizin arasında alarak veya bir koruyucu (yastık, kitap vb) malzeme ile korumalıyız. Sarsıntı geçene dek beklemeliyiz.

2- Tekerlekli sandalyede isek tekerlekleri kilitleyerek başımızı ve boynumuzu korumaya almalıyız.

3- Mutfak, imalathane, laboratuvar gibi iş aletlerinin bulunduğu yerlerde; ocak, fırın ve bu gibi cihazları kapatmalıyız. Dökülebilecek malzeme ve maddelerden uzaklaşmalıyız. Birinci maddede belirtildiği şekilde kendimizi korumalıyız.

4- Sarsıntı geçtikten sonra elektrik, gaz ve su vanalarını kapatmalıyız. Soba ve ısıtıcıları söndürmeliyiz. Diğer güvenlik önlemlerini almalıyız ve daha önceden hazırlanmış acil durum çantası ile gerekli olan eşya ve malzemeyi yanımıza alarak derhal binayı daha önce tespit ettiğimiz yoldan terk edip toplanma bölgesine gitmeliyiz.

5- Merdiven, balkon, koridor ve geniş sahanlı yerlerden, kolonlardan ve pencerelerden uzaklaşmalıyız.

6- Okulda isek sınıfta kalarak sağlamsa sıra altlarına ya da sıra yanına birinci maddede belirtildiği şekilde başımızı korumalıyız.

7- Kesinlikle asansör kullanmamalıyız. Asansörde isek kat çıkış düğmesine basarak asansörü terk etmeliyiz.

## **II. Bina Dışında**

1- Enerji hatlarından, diğer binalardan ve duvar diplerinden uzaklaşmalıyız. Açık arazide çömelerek etraftan gelen tehlikelere karşı hazırlıklı olmalıyız.

2- Deniz kıyısından uzaklaşmalıyız.

3- Toprak kayması, taş veya kaya düşebilecek yamaç altlarında bulunmamalıyız. Böyle bir ortamda isek en seri şekilde güvenli bir ortama geçmeliyiz.

4- Binalardan düşebilecek baca, cam kırıkları ve sıvalara karşı tedbirli olmalıyız.

5- Toprak altındaki kanalizasyon, elektrik ve gaz hatlarından gelecek tehlikelere karşı dikkatli olmalıyız.

## **III. Araç Kullanırken**

1- Bulduğumuz yer güvenli ise durmalı ve araç içinde kalmalıyız. Araç karayolunda seyir

halinde ise; yolu kapatmadan sağa yanaşıp durmalıyız. Kontak anahtarını yerinde bırakıp, pencereler kapalı olarak araç içerisinde beklemeliyiz. Ancak sarsıntı durduktan sonra açık alanlara gitmeliyiz.

2- Normal trafikten, ağaçlardan, direklerden ve enerji nakil hatlarından mümkün olduğu kadar uzaklaşmalıyız.

3- Araç meskun mahallerde ise ya da güvenli bir yerde değilse; aracı durdurmalı, kontak anahtarı üzerinde bırakılarak aracı terk etmeli ve açık alanlara gitmeliyiz.

#### **IV. Metroda veya Diğer Toplu Taşıma Araçlarında**

1- Gereksizce, kesinlikle metro ve trenden inmemeliyiz. Elektriğe kapılabilir veya diğer bir tren çarpabilir.

2- Trenin içinde, sıkıca tutturulmuş askı, korkuluk veya herhangi bir yere tutunmalıyız.

3- Metro veya tren personeli tarafından verilen talimatları izlemeliyiz.

#### **4.3 Deprem sonrası alınacak önlemler**

1- Kesinlikle panik yapmamalıyız.

2- Sarsıntı kesilince önceden hazırladığımız afet çantası ile acil ihtiyaç duyulacak diğer malzemeleri (giysi, battaniye, su ve gıda gibi) yanımıza alarak derhal bulunduğumuz yeri önceden belirlediğimiz yollardan terk etmeli ve toplanma yerine gitmeliyiz.

3- Yıkılan binalarda yardıma ihtiyacı olanlara kurtarma, ilk yardım ve enkaz kaldırma çalışmalarında yardımcı olmalıyız.

4- İkinci sarsıntı ihtimaline karşı tedbirli olmalıyız.

5- Telefon hatlarını meşgul etmemeliyiz.

6- Yollarda hasta ve yaralı nakli yapılacağı için trafiği engellememeliyiz.

7- Deprem hakkında söylenti ve dedikodulara inanmamalıyız.

8- Aile içinde birbirimizle dayanışma halinde olmalıyız. Özellikle çocukları olayın etkisinden uzaklaştırmalıyız.

9- Kurtarma ve sosyal yardımlar sırasında panik ve kargaşaya yol açmadan ilgili ve görevlilere yardımcı olmalıyız.

10- Bina zarar görmüş ise içeri girmek için en az bir saat beklemeliyiz. İlgililerin duyurusu doğrultusunda hareket etmeliyiz.

11- Deniz kenarı yerleşimlerinde, dev dalgaların oluşması olasılığına karşı deniz kenarından uzaklaşmalıyız.

12- Toplu iskan bölgelerindeki kurallara ve yöneticilerin talimatına mutlaka uymalı, kargaşa, dedikodu ve huzursuzluğa izin vermemeliyiz.

13- Özellikle iskan bölgelerinde halkın sağlığı için temizlik kurallarına uymalı ve uymayanları uyarmalıyız.

14- Başkalarının da ihtiyacı olabileceğini düşünerek ihtiyacımızdan fazla yardım malzemesi talebinde bulunmamalıyız.



## KAYNAKLAR

- 1- <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/>
- 2- [http://en.wikipedia.org/wiki/Seismic\\_wave](http://en.wikipedia.org/wiki/Seismic_wave)
- 3- <http://www.seismo.helsinki.fi/english/index.htm>
- 4- <http://www.guclendir.com/html/mut4.htm> 5-<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/>
- 6- T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı,
- 7-<http://www.deprem.gov.tr/>
- 8- <http://sismo.deprem.gov.tr/DEPREM/SONDEPREMLER/sondepremler.php>
- 9-<http://sismo.deprem.gov.tr/>
- 10-<http://sismo.deprem.gov.tr/VERITABANI/turknetkatalog.php>
- 11-<http://sismo.deprem.gov.tr/VERITABANI/hasar.php>
- 12-<http://www.koeri.boun.edu.tr/bilgi/buyukluk.htm>
- 13-<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/default.htm>
- 14-<http://www.ssgm.gov.tr/depkorunma.asp>
- 15-[www.kaliteliresimler.com/cat854.htm](http://www.kaliteliresimler.com/cat854.htm)
- 16- [www.koeri.boun.edu.tr/scripts/lst5.asp](http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/lst5.asp) (SON DEPREMLER)