

## DEPREM

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, yurdumuzun %92'sinin deprem bölgeleri içerisinde olduğu, nüfusumuzun %95'inin deprem tehlikesi altında yaşadığı ve ayrıca büyük sanayi merkezlerinin %98'i ve barajlarımızın %93'ünün deprem bölgesinde bulunduğu bilinmektedir.

Son 58 yıl içerisinde depremlerden, 58.202 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 122.096 kişi yaralanmış ve yaklaşık olarak 411.465 bina yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Sonuç olarak denilebilir ki, depremlerden her yıl ortalama 1.003 vatandaşımız ölmekte ve 7.094 bina yıkılmaktadır.

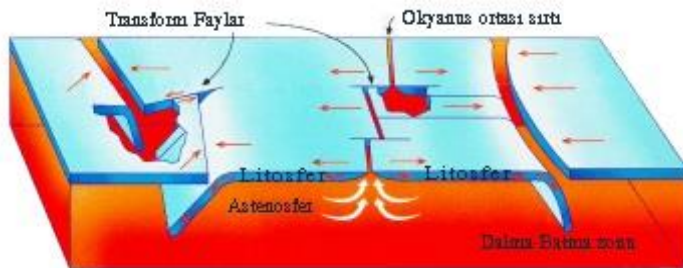
### DEPREM NEDİR ?

Yer kabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzeyini sarsma olayına "DEPREM" denir.

Deprem, insanın hareketsiz kabul ettiği ve güvenle ayağını bastığı toprağın da oynayacağını ve üzerinde bulunan tüm yapılarında hasar görüp, can kaybına uğrayacak şekilde yıkılabileceklerini gösteren bir doğa olayıdır.

Depremin nasıl oluştuğunu, deprem dalgalarının yer yuvarı içinde ne şekilde yayıldıklarını, ölçü aletleri ve yöntemlerini, kayıtların değerlendirilmesini ve deprem ile ilgili diğer konuları inceleyen bilim dalına "SİSMOLOJİ" denir.

### Yer Kabuğu Hareketinin Şematik Anlatımı



### DEPREMİN OLUŞ NEDENLERİ VE TÜRLERİ:

## DEPREM

Dünyanın iç yapısı konusunda, jeolojik ve jeofizik çalışmalar sonucu elde edilen verilerin desteklediği bir yeryüzü modeli bulunmaktadır. Bu modele göre, yerkürenin dış kısmında yaklaşık 70-100 km.kalınlığında oluşmuş bir taş küre (Litosfer) vardır. Kıtalar ve okyanuslar bu taş kürede yer alır.Litosfer ile çekirdek arasında kalan ve kalınlığı 2.900 km olan kuşağa Manto adı verilir.

Manto'nun altındaki çekirdeğin Nikel-Demir karışımından oluştuğu kabul edilmektedir.Yerin, yüzeyden derine gidildikçe ısının arttığı bilinmektedir. Enine deprem dalgalarının yerin çekirdeğinde yayılamadığı olgusundan giderek çekirdeğin sıvı bir ortam olması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Manto genelde katı olmakla beraber yüzeyden derine inildikçe içinde yerel sıvı ortamları bulundurmaktadır.

Taşküre'nin altında Astenosfer denilen yumuşak Üst Manto bulunmaktadır.Burada oluşan kuvvetler, özellikle konveksiyon akımları nedeni ile, taş kabuk parçalanmakta ve birçok "Levha"lara bölünmektedir. Üst Manto'da oluşan konveksiyon akımları, radyoaktivite nedeni ile oluşan yüksek ısıya bağlanmaktadır. Konveksiyon akımları yukarılara yükseldikçe taşıyuarda gerilmelere ve daha sonra da zayıf zonların kırılmasıyla levhaların oluşmasına neden olmaktadır. 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.

Konveksiyon akımlarının yükseldiği yerlerde levhalar birbirlerinden uzaklaşmakta ve buradan çıkan sıcak magmada okyanus ortası sırtlarını oluşturmaktadır. Levhaların birbirlerine değdikleri bölgelerde sürtünmeler ve sıkışmalar olmakta, sürtünen levhalardan biri aşağıya Manto'ya batmakta ve eriyerek yitme zonlarını oluşturmaktadır. Konveksiyon akımlarının neden olduğu bu ardışıklı olay tatkürenin altında devam edip gitmektedir.

İşte yerkabuğunu oluşturan levhaların birbirine süttündükleri, birbirlerini sıkıştırdıkları, birbirlerinin üstüne çıktıkları ya da altına girdikleri bu levhaların sınırları dünyada depremlerin oldukları yerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyada olan depremlerin hemen büyük çoğunluğu bu levhaların birbirlerini zorladıkları levha sınırlarında dar kuşaklar üzerinde oluşmaktadır.

Yukarıda, yerkabuğunu oluşturan "Levha"ların, Astenosferdeki konveksiyon akımları nedeniyle hareket halinde olduklarını ve bu nedenle birbirlerini ittiklerini veya birbirlerinden açıldıklarını ve bu olayların meydana geldiği zonların da deprem bölgelerini oluşturduğunu söylemiştik.

## DEPREM

Birbirlerini iten ya da diğzerinin altına giren iki levha arasında, harekete engel olan bir sürtünme kuvveti vardır. Bir levhanın hareket edebilmesi için bu sürtünme kuvvetinin giderilmesi gerekir.

İtilmekte olan bir levha ile bir diğzer 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 dalgalar geçtiği ortamları sarsarak ve depremin oluş yönünden uzaklaştıkça enerjisi azalarak yayılır. 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. Bazen de eski bir depremden oluşmuş ve yerüzüne kadar çıkmış, ancak zamanla örtülmüş bir fay yeniden oynayabilir.

Depremlerin oluşumunun bu şekilde ve “Elastik Geri Sekme Kuramı” adı altında anlatımı 1911 yılında Amerikalı Reid tarafından yapılmıştır ve laboratuvarlarda da denenerek ispatlanmıştır.

Bu kurama 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 değıştirme hareketidir. Bu ani yer değıştirmeler ise bir noktada biriken birim deformasyon enerjisinin açığa çıkması, boşalması, diğzer bir deyişle mekanik enerjiye dönüşmesi ile ve sonuç olarak yer katmanlarının kırılma ve yırtılma hareketi ile olmaktadır.

Aslında kayaların, önceden bir birim yerdeğıştirme birikimine uğramadan kırılmaları olanaksızdır. Bu birim yer değıştirme hareketlerini, hareketsiz görülen yer kabuğunda, üst mantoda oluşan konveksiyon akımları oluşturmakta, kayalar belirli bir deformasyona kadar dayanıklılık gösterebilmekte ve sonrada kırılmaktadır. İşte bu kırılmalar sonucu depremler oluşmaktadır. Bu olaydan sonra da kayalardan uzak zamandan beri birikmiş olan gerilmelerin ve enerjinin bir kısmı ya da tamamı giderilmiş olmaktadır.

Çoğunlukla bu deprem olayı esnasında oluşan faylarda, elastik geri sekmeler (atım), fayın her iki tarafında ve ters yönde oluşmaktadır.

FAYLAR genellikle hareket yönlerine göre isimlendirilirler. Daha çok yatay hareket sonucu meydana gelen faylara “Doğrultu Atımlı Fay”denir. Fayın oluşturduğu iki ayrı blokun birbirlerine göreli olarak sağa veya sola hareketlerinden de bahsedilebilir ki bunlar sağ veya sol yönlü doğrultulu atımlı faya bir örnektir.

## DEPREM

Düşey hareketlerle meydana gelen faylara da “Eğim Atımlı Fay”denir. Fayların çoğunda hem yatay, hem de düşey hareket bulunabilir.

### DEPREM TÜRLERİ :

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 “TEKTONİK” 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 “VOLKANİK” 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 “ÇÖKÜNTÜ” depremlerdir. Bunlar yer altındaki boşlukların (mağara), kömür ocaklarında galerilerin, tuz ve jipsli arazilerde erime sonucu oluşan boşlukları tavan blokunun çökmesi ile oluşurlar. Hissedilme alanları yerel olup enerjileri azdır fazla zarar getirmezler. Büyük heyelanlar ve gökten düşen meteorların da küçük sarsıntılara neden olduğu bilinmektedir.

Odağı deniz dibinde olan Derin Deniz Depremlerinden sonra, denizlerde kıyılara 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.

### DEPREM PARAMETRELERİ:

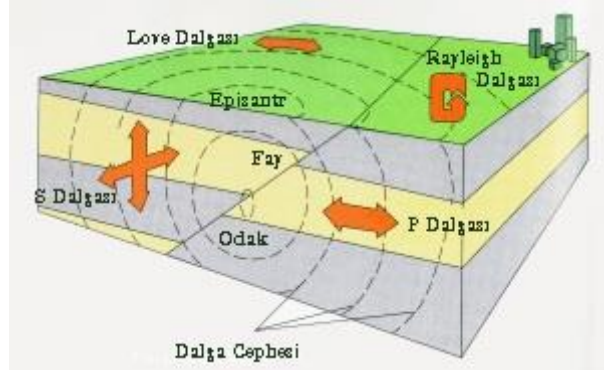
Herhangi bir deprem oluştuğunda, bu depremin tariflenmesi ve anlaşılabilmesi için “DEPREM PARAMETRELERİ” olarak tanımlanan bazı kavramlardan söz edilmektedir. Aşağıda kısaca bu parametrelerin açıklaması yapılacaktır.

#### • ODAK NOKTASI (HİPOSANTR)

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.

#### **Odak noktası, dış merkez ve sismik deprem dalgalarının yayılışı**

# DEPREM



## • DIŞ MERKEZ (EPİSANTR)

Odak noktasına en yakın olan yer üzerindeki noktadır. Burası aynı zamanda depremin en çok hasar yaptığı veya en kuvvetli olarak hissedildiği noktadır. Aslında bu, bir noktadan çok bir alandır. Depremin dış merkez alanı depremin şiddetine bağlı olarak çeşitli büyüklüklerde olabilir. Bazen büyük bir depremin odak noktasının boyutları yüzlerce kilometreyle de belirlenebilir. Bu nedenle "Episantr Bölgesi" ya da "Episantr Alanı" olarak tanımlama yapılması gerçeğe daha yakın bir tanımlama olacaktır.

## • ODAK DERİNLİĞİ

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. Orta ve derin depremler daha çok bir levhanın bir diğer levhanın altına girdiği bölgelerde olur. Derin depremler çok geniş alanlarda hissedilir, buna karşılık yaptıkları hasar azdır. Sığ depremler ise dar bir alanda hissedilirken bu alan içinde çok büyük hasar yapabilirler.

## • EŞŞİDDET (İZOSEİT) EĞRİLERİ

Aynı şiddetle sarsılan noktaları birbirine bağlayan noktalara denir. Bunun tamamlanmasıyla eşşiddet haritası ortaya çıkar. Genelde kabul edilmiş duruma göre, eğrilerin oluşturduğu yani iki eğri arasında kalan alan, depremlerden etkilenme yönüyle, şiddet bakımından sınırlandırılmış olur. Bu nedenle depremin şiddeti eşşiddet eğrileri üzerine değil, alan içerisine yazılır.

## DEPREM

### • ŞİDDET

Herhangibir derinlikte olan depremin, yeryüzünde hissedildiği bir noktadaki etkisinin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. 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. Şiddet depremin kaynağındaki büyüklüğü hakkında doğru bilgi vermemekle beraber, deprem dolayısıyla oluşan hasarı yukarıda belirtilen etkenlere bağlı olarak yansıtır.

Depremin şiddeti, depremlerin gözlenen etkileri sonucunda ve uzun yılların vermiş olduğu deneyimlere dayanılarak hazırlanmış olan “Şiddet Cetvelleri”ne göre değerlendirilmektedir. Diğer bir deyişle “Deprem Şiddet Cetvelleri” depremin etkisinde kalan canlı ve cansız herşeyin depreme gösterdiği tepkiyi değerlendirmektedir. Önceden hazırlanmış olan bu cetveller, her şiddet derecesindeki depremlerin insanlar, yapılar ve arazi üzerinde meydana getireceği etkileri belirlemektedir.

Bir deprem oluştuğunda, bu depremin herhangibir noktadaki şiddetini belirlemek için, o bölgede meydana gelen etkiler gözlenir. Bu izlenimler Şiddet Cetveli’nde hangi şiddet derecesi tanımına uygunsa, depremin şiddeti, o şiddet derecesi olarak değerlendirilir. Örneğin; depremin neden olduğu etkiler, şiddet cetvelinde VIII şiddet olarak tanımlanan bulguları içeriyorsa, o deprem VIII şiddetinde bir deprem olarak tariflenir. Deprem Şiddet Cetvellerinde, şiddetler romen rakamıyla gösterilmektedir. Bugün kullanılan batlıca şiddet cetvelleri değiştirilmiş “Mercalli Cetveli (MM)” ve “Medvedev-Sponheur-Karnik (MSK)” şiddet cetvelidir. Her iki cetvelde de XII şiddet derecesini kapsamaktadır. Bu cetvellere 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, yarıлма, heyelan gibi bulgulara dayanılarak değerlendirilmektedir.

### • MAGNİTÜD

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 yerlestirilmiş özel bir sismografla (2800 büyütmeli, 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

## DEPREM

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 2Mart 1933 Sanriku-Japonya depremleri).

Magnitüd, aletsel ve gözlemsel magnitüd değerleri olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

Aletsel magnitüd, yukarıda da belirtildiği üzere, standart bir sismografla kaydedilen deprem hareketinin maksimum genlik ve periyod değeri ve alet kalibrasyon fonksiyonlarının kullanılması ile yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilmektedir. Aletsel magnitüd değeri, gerek hacim dalgaları ve gerekse yüzey dalgalarından hesaplanılmaktadır.

Genel olarak, hacim dalgalarından hesaplanan magnitüdü ( $m$ ), ile yüzey dalgalarından hesaplanan magnitüdü ( $M$ ) ile gösterilmektedir. Her iki magnitüd değerini birbirine dönüştürecek bazı bağıntılar mevcuttur.

Gözlemsel magnitüd değeri ise, gözlemsel inceleme sonucu elde edilen episantr şiddetinden hesaplanmaktadır. Ancak, bu tür hesaplamalarda, magnitüd-şiddet bağıntısının incelenilen bölgeden bölgeye değiştiği de gözönünde tutulmalıdır.

Gözlemleri tarafından bildirilen bu depremin magnitüdü depremin enerjisi hakkında fikir vermez. Çünkü deprem sığ veya derin odaklı olabilir. Magnitüdü aynı olan iki depremden sığ olanı daha çok hasar yaparken, derin olanı daha az hasar yapacağından arada bir fark olacaktır. Yine de Richter ölçeği (magnitüd) depremlerin özelliklerini saptamada çok önemli bir unsur olmaktadır.

Depremlerin şiddet ve magnitüdüleri arasında birtakım ampirik bağıntılar çıkarılmıştır. Bu bağıntılardan şiddet ve magnitüd değerleri arasındaki dönüşümleri aşağıdaki gibi verilebilir.

### Şiddet ve Magnitüd Değerleri Arasındaki Dönüşüm Tablosu

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

### DEPREMİN DİĞER ÖZELLİKLERİ:

Bazen büyük bir deprem olmadan önce küçük sarsıntılar olur. Bu küçük sarsıntılara “ÖNCÜ DEPREMLER” denilmektedir. Büyük bir depremin oluşundan sonra da belki birkaç yüz adet küçük deprem olmaya devam etmektedir. Bu küçük depremler “ARTÇI DEPREMLER” olarak isimlendirilir ve büyük depremin oluş anına göre bunların şiddetinde ve sayısında azalım görülür.

## DEPREM

### DEPREM ŞİDDET CETVELİ

Şiddet cetvellerinin açıklamasına geçmeden önce, burada kullanılacak terimlerin belirtilmesine çalışılacaktır. Özel bir şekilde depreme dayanıklı olarak projelendirilmemiş yapılar üç tipe ayrılmaktadır:

**A Tipi :** Kırsal konutlar, kerpiç yapılar, kireç ya da çamur harçlı moloz taş yapılar.

**B Tipi :** Tuğla yapılar, yarım kagir yapılar, kesme taş yapılar, beton biriket ve hafif prefabrike yapılar.

**C Tipi :** Betonarme yapılar, iyi yapılmış ahşap yapılar. Şiddet derecelerinin açıklanmasında kullanılan az, çok ve pekçok deyimleri ortalama bir değer olarak sırasıyla, %5, P ve u oranlarını belirlemektedir.

Yapılardaki hasar ise beş gruba ayrılmıştır :

**Hafif Hasar :** İnce sıva çatlaklarının meydana gelmesi ve küçük sıva parçalarının dökülmesiyle tanımlanır.

**Orta Hasar :** Duvarlarda küçük çatlakların meydana gelmesi, oldukça büyük sıva parçalarının dökülmesi, kiremitlerin kayması, bacalarda çatlakların oluşması ve bazı baca parçalarının aşağıya düşmesiyle tanımlanır.

**Ağır Hasar :** Duvarlarda büyük çatlakların meydana gelmesi ve bacaların yıkılmasıyla tanımlanır.

**Yıkıntı :** Duvarların yarılması, binaların bazı kısımlarının yıkılması ve derzlerle ayrılmış kısımlarının bağlantısını kaybetmesiyle tanımlanır.

**Fazla Yıkıntı :** Yapıların tüm olarak yıkılmasıyla tanımlanır. Şiddet çizelgelerinin açıklanmasında her şiddet derecesi üç bölüme ayrılmıştır. Bunlardan; a) Bölümünde depremin kişi ve çevre, b) Bölümünde depremin her tipteki yapılar, c) Bölümünde de depremin arazi üzerindeki etkileri belirtilmiştir.

#### • MSK Şiddet Cetveli :

**I- Duyulmayan(a) :** Titreşimler insanlar tarafından hissedilmeyip, yalnız sismograflarla kaydedilirler.

**II- Çok Hafif(a) :** Sarsıntılar yapıların en üst katlarında ,dinlenme bulunan az kişi tarafından hissedilir.

**III- Hafif(a) :** Deprem ev içerisinde az kişi, dışarıda ise sadece uygun şartlar altındaki kişiler tarafından hissedilir. Sarsıntı, yoldan geçen hafif bir kamyonetin



## DEPREM

meydana getirdiği sallantı gibidir. Dikkatli kişiler, üst katlarda daha belirli olan asılmış eşyalardaki hafif sallantıyı izleyebilirler.

**IV- Orta Şiddetli(a)** : Deprem ev içerisinde çok, dışarıda ise az kişi tarafından hissedilir. Sarsıntı, yoldan geçen ağır yüklü bir kamyonun oluşturduğu sallantı gibidir. Kapı, pencere ve mutfak eşyaları v.s. titrer, asılı eşyalar biraz sallanır. Ağzı açık kaplarda olan sıvılar biraz dökülür. Araç içerisindeki kişiler sallantıyı hissetmezler.

**V- Şiddetli(a)** : Deprem, yapı içerisinde herkes, dışarıda ise çok kişi tarafından hissedilir. Uyumakta olan çok kişi uyanır, az sayıda dışarı kaçan olur. Hayvanlar huysuzlanmaya başlar. Yapılar baştan aşağıya titrerler, asılmış eşyalar ve duvarlara asılmış resimler önemli derecede sarsılır. Sarkaçlı saatler durur. Az miktarda sabit olmayan eşyalar yerlerini değistirebilirler ya da devrilebilirler. Açık kapı ve pencereler şiddetle itilip kapanır, iyi kilitlenmemiş kapalı kapılar açılabilir. İyice dolu, ağzı açık kaplardaki sıvılar dökülür. Sarsıntı yapı içerisine ağır bir eşyanın düşmesi gibi hissedilir.(b) : A tipi yapılarda hafif hasar olabilir.(c) : Bazen kaynak sularının debisi değişebilir.

**VI- ok Şiddetli (a)** : Deprem ev içerisinde ve dışarıda hemen hemen herkes ratafindan hissedilir. Ev içerisindeki birçok kişi korkar ve dışarı kaçarlar, bazı kişiler dengelerini kaybederler. Evcil hayvanlar ağıllarından dışarı kaçarlar. Bazı hallerde tabak, bardak v.s.gibi cam eşyalar kırılabilir, kitaplar raflardan aşağıya dşerler. Ağır mobilyalar yerlerini değiştirirler.(b) : A tipi çok ve B tipi az yapılarda hafif hasar ve A tipi az yapıda orta hasar görülür.(c) : Bazı durumlarda nemli zeminlerde 1 cm.genişliğinde çatlaklar olabilir. Dağlarda rastgele yer kaymaları, pınar sularında ve yeraltı su düzeylerinde değişiklikler görülebilir.

**VII- Hasar Yapıcı(a)** : Herkes korkar ve dışarı kaçar, pek çok kişi oturdukları yerden kalkmakta güçlük ekerler. Sarsıntı, araç kullanan kişiler tarafından önemli olarak hissedilir.(b) : C tipi çok binada hafif hasar, B tipi çok binada orta hasar, A tipi çok binada ağır hasar, A tipi az binada yıkıntı görülür.(c) : Sular çalkalanır ve bulanır. Kaynak suyu debisi ve yeraltı su düzeyi değişebilir. Bazı durumlarda kaynak suları kesilir ya da kuru kaynaklar yeniden akmaya başlar. Bir kısım kum çakıl birikintilerinde kaymalar olur. Yollarda heyelan ve çatlama olabilir. Yeraltı boruları ek yerlerinden hasara uğrayabilir. Taş duvarlarda çatlak ve yarıklar oluşur.

**VIII- Yıkıcı (a)** : Korku ve panik meydana gelir. Araç kullanan kişiler rahatsız olur. Ağaç dalları kırılıp, düşer. En ağır mobilyalar bile hareket eder ya da yer değiştirerek devrilir. Asılı lambalar zarar görür.(b) : C tipi çok yapıda orta hasar, C tipi az yapıda ağır hasar, B tipi çok yapıda ağır hasar, A tipi çok yapıda yıkıntı görülür. Boruların ek yerleri kırılır. Abide ve heykeller hareket eder ya da

## DEPREM

burkudur. Mezar taşları devrilir. Taş duvarlar yıkılır.(c) : Dik şevli yol kenarlarında ve vadi içlerinde küçük yer kaymaları olabilir. Zeminde farklı genişliklerde cm.ölçüsünde çatlaklar oluşabilir. Göl suları bulanır, yeni kaynaklar meydana çıkabilir. Kuru kaynak sularının akıntıları ve yeraltı su düzeyleri değişir.

**IX- Çok Yıkıcı (a) :** Genel panik. Mobilyalarda önemli hasar olur. Hayvanlar rastgele öte beriye kaçar ve bağırır.(b) : C tipi çok yapıda ağır hasar, C tipi az yapıda yıkıntı, B tipi çok yapıda yıkıntı, B tipi az yapıda fazla yıkıntı ve A tipi çok yapıda fazla yıkıntı görülür. Heykel ve sütunlar düşer. Bentlerde önemli hasarlar olur. Toprak altındaki borular kırılır. Demiryolu rayları eğrilip, bükülür yollar bozulur.(c) : Düzlük yerlerde çokça su, kum ve çamur tasmaları görülür. Zeminde 10 cm. genişliğine dek çatlaklar oluşur. Eğimli yerlerde ve nehir teraslarında bu çatlaklar 10 cm.den daha büyüktür. Bunların dışında, çok sayıda hafif çatlaklar görülür. Kaya düşmeleri, birçok yer kaymaları ve dağ kaymaları, sularda büyük dalgalanmalar meydana gelebilir. Kuru kayalar yeniden sulanır, sulu olanlar kurur.

**X- Ağır Yıkıcı (b) :** C tipi çok yapıda yıkıntı, C tipi az yapıda yıkıntı, B tipi çok yapıda fazla yıkıntı, A tipi pek çok yapıda fazla yıkıntı görülür. Baraj, bent ve köprülerde önemli hasarlar olur. Tren yolu rayları eğrilir. Yeraltındaki borular kırılır ya da eğrilir. Asfalt ve parke yollarda kasisler oluşur.(c) : Zeminde birkaç desimetre ölçüsünde çatlaklar oluşabilir. Bazen 1 m. genişliğinde çatlaklar da olabilir. Nehir teraslarında ve dik meyilli yerlerde büyük heyelanlar olur. Büyük kaya düşmeleri meydana gelir. Yeraltı su seviyesi değişir. Kanal, göl ve nehir suları karalar üzerine taşar. Yeni göller oluşabilir.

**XI – Çok Ağır Yıkıcı (b) :** İyi yapılmış yapılarda, köprülerde, su bentleri, barajlar ve tren yolu raylarında tehlikeli hasarlar olur. Yol ve caddeler kullanılmaz hale gelir. Yeraltındaki borular kırılır.(c) : Yer, yatay ve düşey doğrultudaki hareketler nedeniyle geniş yarıklar ve çatlaklar tarafından önemli biçimde bozulur. Çok sayıda yer kayması ve kaya düşmesi meydana gelir. Kum ve çamur fişkırmaları görülür.

**XII- Yok Edici (Manzara Değişir) (b) :** Pratik olarak toprağın altında ve üstündeki tüm yapılar baştanbaşa yıkıntıya uğrar.(c) : Yer yüzeyi büsbütün değişir. Geniş ölçüde çatlak ve yarıklarda, yatay ve düşey hareketlerin yön miktarları izlenebilir. Kaya düşmeleri ve nehir versanlarındaki göçmeler çok geniş bir bölgeyi kaplarlar. Yeni göller ve çağlayanlar oluşur.

## DEPREM

### ŞİDDET, ZEMİN İVMESİ, HIZ VE YAPI TİPLERİNDEKİ HASAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER TABLOSU

Şiddet	Zemin İvmesi (gal) (0.1-0.5 sn periyod aralığı için)	Yer Titresiminin (0.5-2 sn periyod hızı cm/sn aralığı için)	YAPI TİPLERİ		
			Ax	Bx	Cx
V	12-15	1.0-2.0	%5 Hafif hasar	—	—
VI	25-50	2.1-4.0	% 5 Orta Hasar% 50 Hafif Hasar	%5 Hafif hasar	—
VII	50-100	4.1-8.0	% 5 Yıkıntı% 50 Ağır Hasar	%5 Orta hasar	% 5 Hafif hasar
VIII	100-200	8.1-16.0	% 5 Fazla Yıkıntı% 50 Yıkıntı	%5 Yıkıntı% 50 Ağır Hasar	% 5 Ağır hasar% 50 Orta Hasar
IX	200-400	16.1-32.0	% 50 Fazla Yıkıntı	% 5 Fazla YıkıntıP Yıkıntı	% 5 Yıkıntı% 50 Ağır Hasar
X	400-800	32.1-64.0	% 75 Fazla Yıkıntı	P Fazla Yıkıntı	% 5 Fazla Yıkıntı% 50 Yıkıntı

### Depremler Önceden Tahmin Edilebilir Mi?

Bilimin bugünkü olanakları ile depremin önceden belirlenmesi imkansızdır. Depremlerin hava durumu gibi önceden tahmin edilebilmesi için güvenli bir metod bulunmamaktadır. Bazı tahminlerin tuttuğu görülmüşse de, bunlar tamamen bir tesadüften ibarettir.



# DEPREM

## Afete Dirençli Yapılaşmanın Önemi

İçinde yaşadığımız evimiz, ders dinlediğimiz okullar, alışveriş için gittiğimiz mağaza, ya da marketler, eğlence ve kültür merkezleri ile çalıştığımız iş yerleri, bir afet durumunda uğrayabileceğimiz zararı etkileyen en önemli faktörlerden biridir.

Ülkemizdeki yapısal risklerin önemli bölümü, inşaatlarda standartlara ve yönetmeliklere uyulmamasından kaynaklanmaktadır. Olası afetler karşısında büyük can ve mal kayıplarının önlenmesi için, güvenliği yetersiz olan binaların güçlendirilmesi, ya da yıkılıp yeniden inşa edilmesi gereklidir.

## Afetlere Karşı Güvenli Bina Yapım Süreci

Binaların afetlere karşı güvenliği, inşaatın başlamasından binanın kullanıma açılmasına kadar geçen tüm aşamaları kapsar.

İmar Kanunu, Yapı Denetim Kanunu ve Belediyelerce uygulanmakta olan İmar Yönetmelikleri bu aşamaları belirler ve tanımlar. Oturduğumuz veya satın alınacak binaların ilgili deprem yönetmeliklerine göre yapılıp yapılmadığını sorgulamak gerekir.

## Güvenli Malzeme ve Materyal Kavramı

Binalar yapısal ve yapısal olmayan elemanlardan meydana gelir.

### Yapısal Elemanlar:

- 1- Binayı taşıyan kolonlar,
- 2- Kirişler,
- 3- Perde duvarlar (Düşey olarak),
- 4- Döşeme ve çatı,
- 5- Temel (yatay olarak) ve bağlantı yerleri (Kolon-Kiriş bağlantıları, Kiriş-Kiriş bağlantıları)

### Yapısal Olmayan Elemanlar:

- 1- Dolgu duvarlar,

## DEPREM

- 2- Bölme duvarlar,
- 3- Pencereleler (Düsey olarak),
- 4- Asma tavanlar (Yatay olarak),
- 5- Her türlü mobilya, beyaz eşya, elektrik aksamları,
- 6- Kolon veya kirişlerin yapısal olmayan dolgu duvarlar ile bağlantıları.

### **Ev Kiralarken ya da Satın Alırken Nelere Dikkat Edilmeli?**

- Mimarlar ve inşaat mühendisleri tarafından tasarlanmış, yasa ve yönetmeliklere uygun şekilde inşa edilmiş olmasına,
- İnşaatın usta işçiler tarafından yapılmış olmasına,
- Ruhsatının ve iskânının olmasına,
- Proje amacına uygun olarak kullanılmasına ve yapılmış olan değişiklikler için tadilat ruhsatının bulunmasına dikkat etmeliyiz.



### **Evimizdeki Güvenli Yerleri Öğrenin?**

15.08.2019

Depremlerde en önemli tedbirlerden biri de evlerin hangi bölümlerinin daha güvenli olduğunu bilmekten geçer. Devrilen eşyaların bulunduğu odalar, tehlike arz ederken, sarsıntı sırasında başınıza düşecek cisimlerden de kendinizi korumanız gerekmektedir. Bu nedenle evinizde güvenli yerleri önceden tespit etmeniz hayati önem taşır.

## DEPREM

- Genellikle apartmanların dış duvarları tehlikelidir. Deprem anında buralardan uzak durmaya çalışın. Koridorlar çoğunlukla iç duvarlarla çevrelendiklerinden daha güvenlidir.
- Sarsıntı sırasında başınıza düşecek cisimlerin (duvardaki tabloların, süs eşyalarının, kitap rafları vb.) olduğu yerler,
- Devrilebilecek mobilyalar,
- Pencere kenarları, hem dış duvar olduklarından hem de camları kırılabileceğinden tehlikelidir.

### **Evinizdeki en güvenli yerleri ailenizle birlikte tespit edin:**

Odada

Salonda

Oturma odasında

Banyo ve tuvalette

Mutfakta

### **Evinizdeki elektrik sigortaları, gaz ve su vanalarının yerlerini tespit edin:**

Elektrik sigortaları

Gaz vanası

Su vanası

Depremden sonra eviniz hasar gördüyse bir büyüğünüze elektrik sigortalarını, gaz ve su vanalarını kapatmasını hatırlatın, gerekirse yerlerini gösterin.



## DEPREM

# DEPREM ÖNCESİ, ANI VE SONRASI ÖNLEMİNİ AL, GÜVENDE KAL

Depremler, önlem alınmadığı zaman daha çok can ve mal kayıplarının oluşmasına neden oluyor. Peki, deprem öncesi, anı ve sonrası hangi önlemleri almanız gerektiğini biliyor musunuz?

### Deprem öncesi;

Hasarlı elektrik kablolarını ve gaz sızıntısı yapabilecek tesisat bağlantılarını onarın. Bunlar potansiyel yangın kaynaklarıdır. Bu konuda profesyonel yardım alın; elektrik ve gaz tesisatları üzerinde kendi başınıza işlem yapmayın.



## Deprem öncesi

hasarlı elektrik kablolarını ve gaz sızıntısı yapabilecek tesisat bağlantılarını onarın. Bunlar potansiyel yangın kaynaklarıdır. Bu konuda profesyonel yardım alın; elektrik ve gaz tesisatları üzerinde kendi başınıza işlem yapmayın.



Su ve gaz kaçaıklarını önlemek için esnek tesisat malzemeleri kullanın. Esnek malzemeler kırılmalara karşı daha dayanıklıdır.

## DEPREM



### Deprem öncesi

su ve gaz kaçaıklarını önlemek için, esnek tesisat malzemeleri kullanın. Esnek malzemeler kırılmalara karşı daha dayanıklıdır.



Su ısıtıcınızı (kombi/termosifon/şofben), buzdolabınızı, fırın ve gaz tertibatını uygun malzemelerle duvara ve/veya yere sabitleyin.



### Deprem öncesi

su ısıtıcınızı (kombi/termosifon/şofben), buzdolabınızı, fırın ve/veya gaz tertibatını uygun malzemelerle duvara ve yere sabitleyin.



Otkıran, böcekçıran ve yanıcı/parlayıcı malzemeleri kilidi olan kapalı dolaplarda ve alt raflarda muhafaza edin.



## DEPREM



### Deprem öncesi

otkırın, böcek kırın ve yanıcı/parlayıcı malzemeleri kilidi olan kapalı dolaplarda ve alt raflarda muhafaza edin.



Ailenizle, deprem anındaki mevcut riskleri daha da büyütecek yanlış hareketleri yapmamak için Çök-Kapan-Tutun hareketinin tatbikatını yapın.



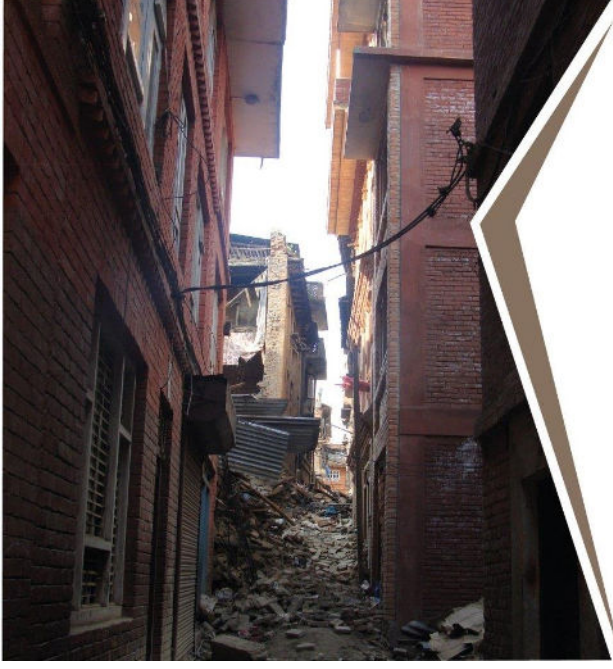
### Deprem öncesi

ailenizle, deprem anındaki mevcut riskleri daha da büyütecek yanlış hareketleri yapmamak için Çök-Kapan-Tutun hareketinin tatbikatını yapın.



Deprem öncesi, olası can ve mal kayıplarını önlemek için binanızın tasarımını değiştirmeyin. Yük taşıyan kolonların ve duvarların yıkılması binanızı güvensiz hale getirir.

# DEPREM



## Deprem öncesi

olası can ve mal kayıplarını önlemek için binanızın tasarımını değiştirmeyin. Yük taşıyan kolonların ve duvarların yıkılması depremlerde binanızı güvensiz hale getirir.



# DEPREM

## Deprem anında;

Cam, pencere, dışarıya bakan duvar ve kapılardan, aydınlatma tesisatı veya armatürü gibi üzerinize düşecek her tür eşyadan uzak durun.



## Deprem anında

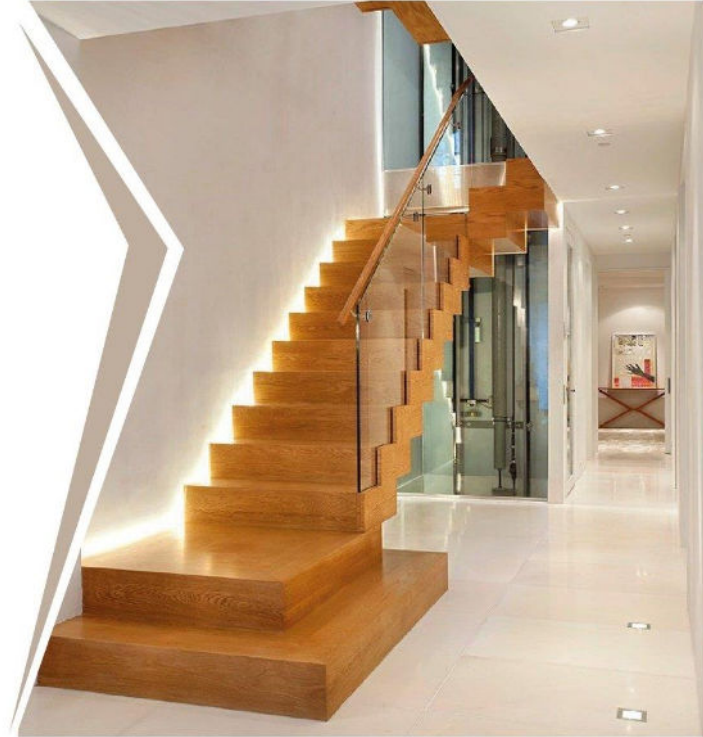
cam, pencere, dışarıya bakan duvar ve kapılardan, aydınlatma tesisatı veya armatürü gibi üzerinize düşebilecek her tür eşyadan uzak durun.



Merdivenlere ya da çıkışlara doğru koşmayın. Sarsıntı sırasında binayı terk etmeye çalışmayın.

## Deprem anında

Merdivenlere ya da çıkışlara doğru koşmayın. Sarsıntı sırasında binayı terk etmeye çalışmayın.



Bina dışında açık aladaysanız; Enerji hatlarından, diğer binalardan, direklerden, ağaçlardan ve duvar diplerinden uzaklaşın.

# DEPREM



## Deprem anında

bina dışında açık alandaysanız; Enerji hatlarından, diğer binalardan, direklerden, ağaçlardan ve duvar diplerinden uzaklaşın.



Karayolunda seyir halindeyken sarsıntı olursa ve bulunduğunuz yer güvenli ise (bina, ağaç, direkler yanında, üstgeçit altlarında durmaktan sakınarak) yolu kapatmadan, sağa yanaşıp durmalısınız.



## Deprem anında

karayolunda seyir halindeyken sarsıntı olursa ve bulunduğumuz yer güvenli ise (bina, ağaç, direkler yanında, üstgeçit altlarında durmaktan sakınarak) yolu kapatmadan, sağa yanaşıp durmalısınız.



### Deprem sonrası;

Sarsıntı durduğunda, etrafınıza bakarak çevreniz ve kendi emniyetinizden emin olduktan sonra binayı terk edin.

# DEPREM



## Deprem sonrası

sarsıntı durduğunda, etrafınıza bakarak çevreniz ve kendi emniyetinizden emin olduktan sonra binayı terk edin.



Eğer gaz kokusu alırsanız, gaz vanasını kapatın, camları ve kapıları açın, hemen binayı terk edin.



## Deprem sonrası

eğer gaz kokusu alırsanız, gaz vanasını kapatın, camları ve kapıları açın, hemen binayı terk edin.



Sarsıntı bittikten sonra afet ve acil durum çantanızı yanınıza alarak toplanma bölgesine gidin.

## DEPREM



### Deprem sonrası

sarsıntı bittikten sonra afet ve acil durum çantanızı yanınıza alarak toplanma bölgesine gidin.



Sarsıntı geçtikten sonra elektrik, gaz ve su vanalarını kapatın; soba ve ısıtıcıları söndürün.



### Deprem sonrası

sarsıntı geçtikten sonra elektrik, gaz ve su vanalarını kapatın; soba ve ısıtıcıları söndürün.



Deniz kenarındaysanız tsunami tehlikesine karşı sahilden uzaklaşıp mümkün olduğunca yüksek yerlere çıkın.

# DEPREM



## Deprem sonrası

Deniz kenarındaysanız tsunami tehlikesine karşı sahilden uzaklaşıp mümkün olduğunca yüksek yerlere çıkın



Deprem sonrası ilk 72 saatte, yardım ekipleri size ulaşana kadar acil ihtiyaçlarınızı ve değerli evraklarınızı saklayabileceğiniz bir afet ve acil durum çantası hazırlayın.



## Deprem sonrası

ilk 72 saatte, yardım ekipleri ulaşana kadar acil ihtiyaçlarınızı ve değerli evraklarınızı saklayacağınız bir afet ve acil durum çantası hazırlayın.



Deprem sonrası yardıma ihtiyaç duyabilecek bebek, çocuk, yaşlı, engelli ve hamilelere destek olmaya çalışın.

# DEPREM



## Deprem sonrası

yardıma ihtiyaç duyabilecek  
bebek, çocuk, yaşlı ve engellilere  
destek olmaya çalışın.



Kaynak : [afad.gov.tr](http://afad.gov.tr)