

Dünyanın Çeşitli Bölgelerinde ve Türkiye’de Meydana Gelen Depremlerin Tarihi, Ekonomik Maliyetleri, Alınması Gereken Önlemler

History, Economic Costs, Precautions to be Taken of Earthquakes in Various Regions of the World and in Turkey

Prof. Dr. Kamil Uslu  [0000-0002-4518-3133](https://orcid.org/0000-0002-4518-3133)

Abstract

Various large and small earthquakes have occurred in our world from the past to the present, and they will continue to do so. . When the earth's plates move against each other, pressure is exerted on the lithosphere. As a result, the plates in the earth's crust exert forces on themselves and each other as they move. When the force is large enough, the shell is forced to break. In our study, information will be presented about the history of earthquakes in the world and in Türkiye, deaths as a result of deadly destructive disasters, the effects of earthquakes on the country's economy, and the measures to be taken from the policies taken by the state regarding earthquakes. As a limitation of the study, earthquake geology and engineering are out of the scope of the study. Since there is no technology to prevent earthquakes, living with the reality of earthquakes and living in accordance with public and private rules can reduce the risk of destructive and deadly disasters.

1 Giriş

Dünyanın Çeşitli Bölgelerinde ve Türkiye’de Meydana Gelen Depremlerin Tarihi, Ekonomik Maliyetleri, Alınması Gereken Önlemler, adlı çalışma, konferansın sayfa sayısı kısıtlı olmasından dolayı, sadece “*Depremle İlgili Teorik Bilgi ile Dünyanın Çeşitli Bölgelerinde ve Türkiye’de Meydana Gelen Depremlerin Tarihi*” konferansa sunulacaktır, Depremlerin “*Ekonomik Maliyetleri, Alınması Gereken Önlemler*” daha sonara yayınlanacaktır. Dünyamızda geçmişten bugüne kadar çok çeşitli büyük ve küçüklükte depremler meydana gelmiştir. Bunların çoğu tektonik (yer kabuğunun sürtüşmesi ile oluşan depremlerdir). Denizlerde ve okyanuslarda olan depremler, yıkıcı ve öldürücü olmasıyla Tsunamiler meydana gelir. Dünyamızda oluşan depremler, büyüklüğü, can ve mal kayıplarına neden olan doğal afetlerdir. Yıkıcı etkileri yönünden muson yağmur selleri, Covid gribi salgın hastalıklar sıralanabilir. Hatta insanlığı tehdit eden terörizm ve dünyanın çeşitli bölgelerinde her geçen gün daha tehlikeli hale gelen afetler, kasırgalar, volkanik patlamalar, kasıtlı olarak, çıkartılan savaşlar veya katliamlar gibi olaylar bir deprem niteliğini taşıyabilir.

Hasar verici depremler tipik olarak yüzyıllar ile bin yıllar arasındaki aralıklarla tekrarlanır. Ancak, deprem büyüklüğünü ölçecek araçsal kayıt sisteminin keşfi, daha yeni sayılabilir. Bir yüzyıldan fazla değildir. Depremlerden kaynaklanan tehlikelerini hasarlarını azaltma planlarını hazırlamak için, depremlerin araçsal büyüklüğünü olarak bilgi sağlanabilmesi gerekir. Bir karşılaştırılma yapılabilmesi için geçmiş depremlerin daha uzun ve yıkıcı deprem kaydına ihtiyaç vardır. Eski depremleri aramak, bulmacanın anahtarı olabilir. Antik depremleri yalnızca arkeolojik veya jeolojik kayıtlardaki dolaylı kanıtlarla tanımlanabilen alet öncesi depremler olarak tanımlayabiliyoruz.

Depremlerle meydana gelen, sürekli yer hareketleri, kıtaların, denizlerin, denizle bağlantılı kıyı şekillerinin, deniz yolları ve boğazların, göllerin, dağların ve vadilerin oluşumuna ve coğrafi güzelliklerine de yol açmıştır. Depremlerin, yer kabuğundaki plakalar birbirine karşı hareket ettiğinde, etkileşime girdikleri enerji bir nokta vardır. Jeolojik terminolojide bu buluşma noktası fay hattı olarak bilinir. Bu fay hattı bazen yer kabuğunda bir kırılma olarak bilinir. Plakalar hareket etmeye başladığı anda, genellikle depolanmış enerji olarak bilinen potansiyel enerji, hipomerkez olarak açığa çıkar. Depremlerin büyüklüğü ve şiddeti buna sınıflandırılmaktadır.

Çalışmamızda, sınırlama olarak, yeryüzünde oluşan çeşitli ülkelerdeki ve Türkiye’deki depremlerin tarihi, üzerinde durulacaktır. Depremle ilgili derinlemesine jeolojik akademik, mühendislik bilgiler, çalışmamızın kapsamı dışında bırakılmıştır. Çalışmada metodu olarak, literatür taraması şeklindedir. Konuyla ilgili yayınlanmış, kitaplar, makaleler, raporlar ve güvenilir internet kaynaklarından faydalanılmıştır. Elde edilen bilgiler, birbirleriyle ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

2 Depremlerin Teorik Yönü

2.1 Deprem Tanımları

Geçmişte ve günümüzde depremlerle yaşamak, çoğumuz için çok korkutucu bir karşılaşma olmuştur. Dünyanın sallandığını hissettiğinizde tek dileğiniz bu sarsıntının durması ve birçok kişiye daha fazla zarar vermemesidir. Deneyimden dehşete düşmenin yanı sıra, bir depremin sonraki etkileri, tıpkı tsunamilerin meydana gelmesi gibi çok endişe verici bir şeydir. Depremler, mülklerin tahrip olmasına neden olan ve yıllar içinde binlerce

cana mal olan birçok doğal afet arasındadır. Aslında, istatistiklere göre, her gün 50 ilâ 80 ve her yıl yaklaşık 2000 deprem olmaktadır. Bir deprem meydana geldiğinde, sonrasında neden olacağı tahribatın miktarını söylemek zordur.

Deprem, hem bir fay üzerinde ani bir kaymayı hem de kaymanın veya volkanik veya magmatik aktivitenin veya yeryüzündeki diğer ani stres değişimlerinin neden olduğu yer sarsıntısı ve yayılan sismik enerjiyi tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Dünya çapında, her yıl bir milyondan fazla, yani dakikada ortalama iki deprem oluyor. Bir kentsel alanda meydana gelen büyük bir deprem, meydana gelebilecek en kötü doğal afetlerden biridir. Son kırk yılda (1970-2017), depremler dünya genelinde Ermenistan, Çin, Ekvator, Guatemala, Haiti, İran, Hindistan, Endonezya, Japonya, Meksika, Pakistan, Peru ve Türkiye'de bir milyondan fazla kişinin ölümünden sorumlu olmuştur.

Dünyanın sismik olarak aktif çeşitli bölgelerinde aşırı kentleşme, kilometrekare başına 20.000 ila 60.000 nüfuslu nüfus yoğunluğuna sahip devasa şehirlere yol açmıştır. Bu tür şehirler, altyapının tahrip edilmesinden kaynaklanan kırıklar ve diğer yaralanmalara ek olarak travma, boğulma, hipotermi ve akut solunum yetmezliği nedeniyle yüksek vaka ölüm oranlarını içeren deprem tehlikelerine karşı oldukça savunmasızdır (Paho, 2023).

Depremlerin oluşabilmesi için bir odak noktasından enerji açığa çıkar. Bu noktaya merkez üssü denir ve genellikle dünya yüzeyinden sığ derinliklerde bulunur. Merkez üssünden sismik dalgalar üretilir ve her yöne gönderilir. Sismik dalgalar daha sonra içinden geçtikleri malzemenin türüne bağlı olarak değişen hızlarda hareket ederler. Sürekli hareketler, dağların ve vadilerin oluşumuna bile yol açmıştır. Bu plakalar birbirine karşı hareket ettiğinde, etkileşime girdikleri bir nokta vardır. Jeolojik terminolojide bu buluşma noktası fay hattı olarak bilinir. Bu fay hattı bazen yer kabuğunda bir kırılma olarak bilinir. Plakalar hareket etmeye başladığı anda, genellikle depolanmış enerji olarak bilinen potansiyel enerji, hipomerkez olarak bilinen buluşma noktasından salınır. Sonuç bir depremdir (Converse Energy Future, 2023).

Depremlerin oluşumlarına göre çeşitli tanımlar yapılmıştır. Bir deprem, tektonik yükleme tarafından biriken stresi serbest bırakmak için kabuğu kıran bir olgudur (Eiichi Fukuyama, 2009;1). Jeolojik otoriter dışında, deprem olmadan pek çoğumuzun aklına gelmediği söylenebilir. Daha çok deprem bölgelerinde yaşayan insanlarca yer sarsıntısı olarak bilinen doğa olayıdır. Dünyamızın şekillenmesi, okyanusların, kıyıların, deniz suyu olan boğazların oluşumu depremler sayesinde oluşmuştur.

Günümüzde Deprem, yerkabuğunda depolanmış elastik enerjinin serbest kalmasıyla oluşan ani yer hareketidir. (Carpinteri & Lacidogna,2007). Sismik dalgalar olarak kaynaktan dışarıya doğru yayılan titreşimlere neden olur. Bir başka deyişle deprem, dünya yüzeyinin yoğun bir şekilde sallanmasıdır. Sarsıntı, Dünya'nın en dış katmanındaki hareketlerden kaynaklanır. "Jeolojik faylar, uzunlukları bir cm'den 1000 km'ye kadar değişebilen, alışılmadık derecede geniş bir aralıkta ölçeklendirme çalışmasına izin veren, kayadaki kayma kırıklarıdır. Kayma yer değiştirmelerinin, 10^{-2} mertebesinde bir orantı sabiti ile fay uzunluğuyla doğrusal olarak ölçeklendiği bulunmuştur. Yer değiştirme profilleri, uçların yakınında doğrusal yer değiştirme incelikleri ile kendilerine benzerdir. Bu uç incelikleri ölçekten bağımsızdır. Faylar, uçlarını çevreleyen bölgede kırılma bir süreç bölgesi oluşturarak yayılırlar. Bunlar, çatlak ucu gerilimi alanındaki maksimum sıkıştırma gerilimine paralel yönlendirilmiş taneler arası çekme mikro çatlaklarından oluşur. (C. H. Scholz, 2007; 3).

Dalgalarının geçişi ile ilişkili olarak sallanmak ve titreşmek için zemin kaynağında salınan enerjidir. Depremler son derece yıkıcı ve maliyetli olaylar olabilir, bazen on hatta yüzbinlerce insanı öldürür ve tüm şehri birkaç saniye veya dakika içinde yerle bir eder. Son depremler haber medyasında ayrıntılı olarak yer aldı ve etkilenenlerin yıkımı ve travması hemen göze çarpmaktadır (Timothy Kusky, 2008; 67).

Ana şokun bir veya iki dakika süren titreşimlerinden sonra bile korku devam edebilmektedir. Şokun ardından zemin tekrar yerine otururken, bir dizi küçük artçı sarsıntıyla titremeye devam edebilmektedir. Artçı sarsıntılar (şoklar), ana şoktan sağ kurtulanların örneğinin; Türkiye'de, Tayvan'da, Meksika'da ya da Kaliforniya'da, insanların evlerinde uyumasını engellemeye yetiyor. Bir ana deprem, insanların tüm normalleşme beklentilerini alt üst eder. Binalara ve diğer yapılara olan güveni yerle bir eder (Geschwind, 2001).

2.2 Deprem Çeşitleri

Depremlerin dört tane çeşitleri olduğunu söyleyebiliriz. Bunlar; Tektonik, Volkanik, Patlama ve Çökme depremleridir.

2.2.1. Tektonik

Tektonik depremler, dünyadaki en yaygın deprem türleridir. Yerkabuğu, tektonik plakalar olarak adlandırılan gevşek, çatlak toprak parçalarından oluşur. Bu plakalar yavaş ve kademeli olarak hareket etme yeteneğine sahiptir. Bu plakaların hareketi farklı şekillerde gerçekleşir; birbirine doğru, birbirinden uzağa, birbirinin yanından kayarak veya birbirine çarparak. Hareket halindeki 2 tektonik plaka birbiri üzerinde kaydığına büyük bir sarsıntı meydana gelir. Bu tür depremlere tektonik deprem denir (Converse Energy Future, 2023).

Kıta sahanlığı, sığ sularla kaplı, kıta kabuğunun altında uzanan geniş ve dar alanlardır. Bazıları, sahanlığın kenarından derin okyanus havzasına dik inişler olan kıtasal yamaçlarla buluşana kadar kıyı şeridinden birkaç yüz

km dışarı doğru uzanır. Bu eğimler o kadar dik olabilir ki, kalın gevşek tortu ve kaya yığınları bazen bu yamaçlardan derin okyanusa kadar kayar ve basamaklanır (Kusky, 2008; 5).

Plaka tektoniği modeli, dünyanın litosfer olarak bilinen yüzey katmanının, her biri yılda birkaç cm hıza ulaşan bir düzineden fazla sert plakaya nasıl bölündüğünü jeologlar açıklayabilmişlerdir. Levhaların kenarları boyunca hareket depremlere neden olurken, bu kenarlar boyunca kıvrılma ve kırılma gibi deformasyonlar dağ kuşaklarını oluşturmuştur. Plakaların diğer plakalarla birlikte üç tür sınırı olabilir. Bunlar: iraksak, yakınsak veya dönüşüm olarak adlandırılır. Farklı sınırlarda iki plaka birbirinden uzaklaşır ve yeni malzeme, genellikle erimiş magma, yeni plaka malzemesi oluşturan boşluğu doldurmak için mantodan yukarı doğru hareket eder. En karmaşık plaka sınırları türü, bir plakanın diğerinin altına kayabileceği yakınsak sınırlardır. Kısmen derinlikte eriyen bir dalma-batma bölgesi olarak nitelendirilir (Kusky, 2008; 18).

2.2.2. Volkanik Depremler

Volkanik patlamalar, doğanın en şiddetli, muhteşem ve bazen de hayranlık uyandıran yeryüzü olaylarından biridir. Bu nedenle, çok eski zamanlardan beri insanı büyülemiş, onda bazen dehşete, bazen dini saygıya, bazen güzelliğin sanatsal takdirine ve her zaman saygıya başvurmuş olmaları şaşırtıcı değildir. Volkan, erimiş kaya ve/veya gazın içeriden dünyanın yüzeyine çıktığı bir yerdir. Bazı volkanlar yalnızca bir kez patlar, bazıları ise art arda patlar. Püskürmelerin katı ürünleri, bir volkan olarak da bilinen bir tepe veya dağ oluşturmak üzere çıktıkları havalandırma deliğinin etrafında birikirler. Dolayısıyla volkan teriminin biraz farklı iki anlamı vardır, ancak herhangi bir durumda özel anlam genellikle açıktır (B.A. Bolt, W.L.Horn, G. A. Macdonald R. F. Scott, 1977; 65).

Tektonik depremlerle karşılaştırıldığında, volkanik depremler daha az yaygındır. Genellikle bir patlamadan önce veya sonra gerçekleşirler. Volkanik depremler iki biçimde gelir: uzun süreli volkanik depremler ve volkanik tektonik depremler. Volkanik tektonik depremler genellikle volkanik bir patlamadan sonra meydana gelir. Bir deprem sırasında, magma yer kabuğunun içinden püskürerek arkasında bir boşluk bırakır. Magma patlamasından sonra kalan boşluk doldurulmalıdır. Doldurmak için kayalar boşluğa doğru hareket ederek şiddetli depremlere neden olur (Converse Energy Future, 2023).

2.2.3. Patlama Depremleri

Patlama depremleri, insan odaklı bir depremlerdir. Atom çekirdeğinin parçalanmasıyla ortaya çıkan büyük büyük patlamalardır. Nükleer bombaların tahrip ve enerji gücü çok yüksek olmasından dolayı deprem etkisi göstermektedir. Nükleer denemeler sonucunda oluşan yerler ve bölgeler tanınmaz hale gelebilmektedir. II. Dünya savaşında ABD'nin Japonya'nın Hiroşima şehrine atılan bomba bir örnek olabilir.

2.2.4. Çökme Depremleri

Deprem büyüklüğü bakımından daha küçüktür ve en yaygın olarak yer altı madenlerinin yakınında meydana gelir. Bunlara bazen mayın patlamaları denir. Çökme depremleri, kayaların içinde oluşan basınçla tetiklenir. Bu tür bir deprem, madenin çatısının çökmesine ve daha fazla titremeye neden olur. Yeraltı madenlerinin bulunduğu küçük kasabalarda çökme depremleri yaygındır (Converse Energy Future, 2023).

İnsan ırkı, 74.000 yıl önce volkanik patlamalar neredeyse yok olmadan önce zar zor ilerliyordu. Daha yakın zamanlarda, on dördüncü yüzyılda, "Kara Ölüm", atalarımızın birçoğunun yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğumuzu düşünmesine neden olmuştur (Withington, 2008).

2.3 Depremin Jeolojik Yapısı ve Levha Tektoniği

2.3.1. Depremlerin Jeolojik Yapısı

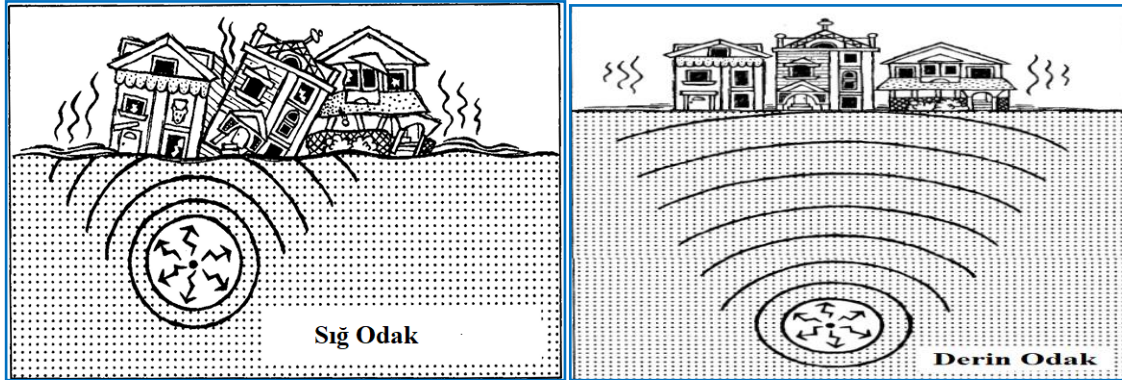
Dünya yüzeyinin; okyanusların yüzeyin yaklaşık % 60'ını, kıtaların % 40'ını kapladığı kıtalara ve okyanus havzalarına bölünmüştür. Kıta boyunca okyanusa doğru bir enine kesit, bazı önemli fizyografik bölünmeleri gösterir. Dağlar, kıtaların yüksek kısımlarıdır. Deniz seviyesinin üzerinde nispeten küçük bir yüzey alanını oluşturur. Kıtasal alanın çoğu, yüksekliği 300.m altında yer alır. En yüksek dağlar neredeyse 8.854 m.ye ulaşır. Spektrumun diğer ucunda, deniz tabanının tipik bir derinliği 4–5 km, yukarı doğru kıyı şeritlerine ve aşağı doğru 11.040 m daha derinlere inen bazı çok derin hendeklere doğru kademeli geçişlerle birlikte. Kıyı şeritleri, karanın denizle bulunduğu çok dinamik alanlardır ve deniz seviyesindeki değişikliklere tepki olarak jeolojik zaman içinde sürekli olarak ileri geri hareket etmektedir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nin hafif eğimli Körfez Kıyısının kıyı şeridi, son 30.000 yılda deniz seviyesinin alçalmasına ve yükselmesine tepki olarak açık denizde ve iç kısımlarda yüzlerce km kaymıştır ve şu anda deniz seviyeleri gibi iç kısımlarda da kaymaktadır (Kusky, 2008, s;4-5). Dünyadaki gerek okyanuslarda gerekse karalardaki bu kaymalar ve tektonik levhaların birbirine sürtünmesiyle ortaya çıkan enerji depremleri oluşturmaktadır.

Jeologların 1960'larda levha tektoniğinin tanınmasıyla Dünya'nın dış kısımlarının da çok farklı mekanik özelliklere sahip birkaç bölgeye ayrıldığını fark etmişlerdir. Dünya'nın dış kabuğunun, birbirine göre hareket eden birçok farklı sert levhaya bölündüğü ve bazılarının kıtasal sürüklenmede kıtaları taşıdığı kabul etmişlerdir. Bu dış katı katmana, Eski Yunanca "*sert kaya küresi*" anlamına gelen litosfer olarak bilinmeye başlandı. Litosfer 75-150 km kalınlığındadır. Litosfer esasen üst mantoda astenosfer (Eski Yunanca "*zayıf küre*" olarak bilinen daha yoğun, ancak kısmen erimiş bir kaya tabakası üzerinde yüzer. Dünya yüzeyindeki plakaların hareket etmesine izin veren bu katmanın zayıflığıdır (Kusky, 2008, s;4).

2.3.2. Levha Tektoniği

Okyanusta bulunan tektonik levhalara okyanus levhaları, kıtalarda bulunanlara ise kıta levhaları denir. Bu tektonik plakaların hareketi ile enerji oluşur ve bu plakalar sözde fay hattında buluştuğunda serbest bırakılabilir. Bu salınan enerjinin yoğunluğu depreminin de belirleyecektir. Yer kabuğundan enerji salındığında, dünyanın sallandığını hissedebilirsiniz (Converse Energy Future, 2023).

Depremlerin yer kabuğu üzerindeki hareketlerine diğer bir bakış da “bir depremin gücü, yeryüzünde hareket eden sismik dalgalardan gelir (sismik, “deprem” anlamına gelen Yunanca sismos'tan gelir). Dalgalar, tektonik plakaların hareket ettiği veya kaydığı yer yüzeyinin altındaki noktadan kaynaklanır. Bu noktaya depremin odak noktası denir. Odak, yer kabuğunda 0 ile 70 kilometre arasında olduğunda sığ, 300 kilometreden daha derin olduğunda ise derin olarak kabul edilir. Yer kabuğundaki odak derinliği, depremin etkisini etkiler: sığ odaklı bir deprem, aynı güçteki derin odaklı bir depremden daha şiddetli bir şekilde sizi sarsacaktır” (Levy and Salvador, 2009; s.35).



Şekil 1. Sismik Dalgalar Odaktan Çıktıkça İçinden Geçtikleri Malzemelerin Parçacıklarını Çeşitli Şekillerde Titreşerek Hareket Etmesi **Kaynak:** (Levy and Salvador, 2009; 35).

Topografya oluşturma eğiliminde olan tektonik süreçler ile onları yıkmaya eğiliminde olan yüzey süreçleri arasındaki amansız rekabet tektonik jeomorfolojinin çekirdeğini temsil eder. Dünyanın yüzeyiyle ilgilenen herkes, neden sahip olduğu şekle sahip olduğunu ve bu şekilden hangi kuvvetlerin sorumlu olduğunu merak etmiştir. Yukarıdaki **Şekil 1**’de görüleceği gibi, depremin sığ odaklı olması, tahrip gücünün yüksek olmasına bağlıdır (Son Kahramanmaraş depremi sığ bir depremdir). Derin Odaklı depremin tahrip gücü daha azdır.

Enerji, tektonik ve yüzey süreçleri arasındaki etkileşimleri yönlendirir. Topografya oluşturmak için yerçekimine karşı iş yapılmalıdır. Bu işi başarmak için gereken enerji, nihayetinde, gezegenin daha katı dışını oluşturan litosferik levhaların yatay hareketlerinde yer alan enerjinin küçük bir bölümünün dönüştürülmesinden gelir. Enerji sağlayan plaka tektoniği, gezegenin inşasıyla ilişkili ilkel ısıdan, radyoizotopların bozulmasından ve Dünya'nın içindeki faz değişikliklerinden gelir (Burbank and Anderson, 2012; 5).

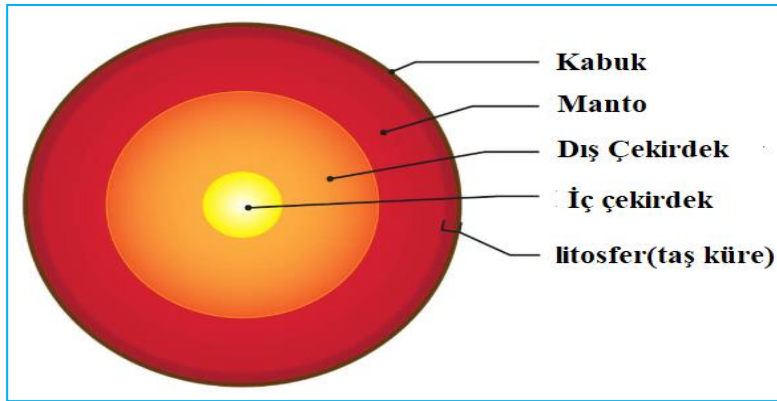
Aşağıdaki Dünyanın katmanları **Şekil 2** de diyagramında görüleceği gibi Dünyanın ana kabukları, adı verilen en dıştaki katmanı içerir. Kabuk, 5–70 km. kalınlığında hafif bir dış kabuk. Bunu, yüzeyin altında 2.900 km. kadar uzanan katı bir kayalık tabaka olan manto izler. Dış çekirdek, dünyanın merkezinde 5.100 km. derinliğe uzanan erimiş bir metalik katmandır. İç çekirdek, Dünya'nın merkezinde 6.370 km genişleyen katı bir metalik katmanı oluşturur (Kusky, 2008; 4).

İnsanların yeryüzünün çeşitli bölgelerde yaşamasıyla beraber yer kabuğunun kırılması ile tarihi olarak birçok deprem afetleri yaşamışlardır. Ancak, nüfus yoğunluğu bugünkü gibi olmaması can ve mal kayıpları çok daha az olduğu söylenebilir. Depremlerin jeolojik yapısı; Dünya yüzeyden oldukça katı bir yer gibi görünse de, aslında yüzeyin hemen altında son derece aktiftir. Dünya dört temel katmandan oluşur. Bunlar: Katı bir kabuk, Sıcak, Neredeyse katı bir manto, Sıvı bir dış çekirdek ve katı bir iç çekirdekte meydana gelir.

Şekil 2 ‘de görüleceği gibi, yer kabuğu katı çekirdek, manto (erimiş magmadan oluşur) ve tektonik plakalardan oluşur. Tektonik plakalar, yer kabuğunun içindeki erimiş lavların tetiklediği konveksiyon akımları nedeniyle sürekli hareket halindedir. Bu sürekli hareket, plakaların birbirine karşı kaymasına veya birbirinden uzaklaşmasına neden olur. Bu etkileşimler, yer altındaki tektonik plakaların birbirinden ayrılması, insanlar da dâhil olmak üzere canlı organizmalar tarafından algılanır). Mantonun sert kabuğu ve üstü katı, litosfer (taş küre) adı verilen bir bölgeyi oluşturur. Litosfer, bir yumurta kabuğu gibi tüm Dünya'yı saran sürekli bir parça değildir. Aslında tektonik plakalar adı verilen dev yapboz parçalarından oluşuyor. Tektonik plakalar, aşağıdaki viskoz veya yavaş akan manto tabakası üzerinde sürüklenirken sürekli olarak değişmektedir (Converse Energy Future, 2023).

Depremin odak noktası (Hiposantr), 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. 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.

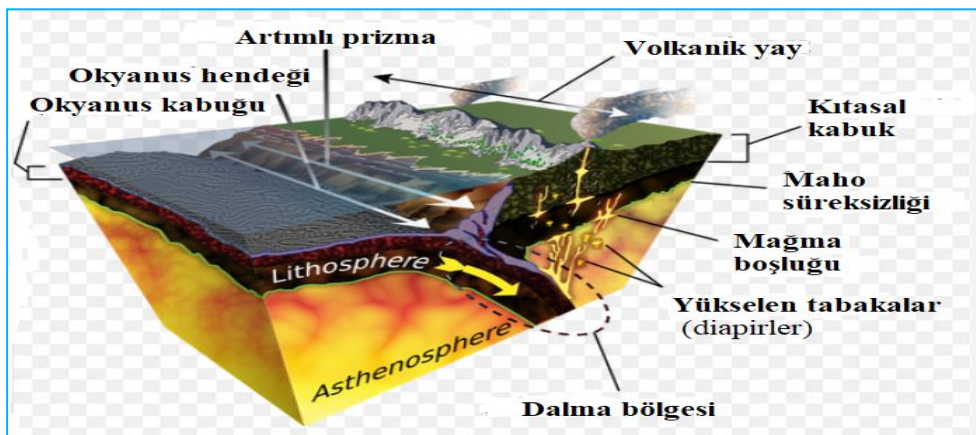


Şekil 2. Dünyanın katmanlarının bir diyagramı. Depremler, Dünya'nın dış katmanlarındaki- litosfer adı verilen bir bölge- kaymalardan kaynaklanır. **Kaynak:** (Nasa, 2023).

2.3.3. Depremlerin Konumu ve Coğrafi Dağılımı

Geçmiş yüzyıllara ait depremler, yoğunluk derecelerine göre belirlenir. Merkez, izosismal haritanın ortasına yakın bir yere yerleştirilir. Yaklaşık 1900'den bu yana, depremlerin dağılımına ilişkin bilgi, neyse ki yalnızca büyük ölçüde nüfusun dağılımına bağlı olan keçe raporlarına göre bağlı değil. Dünya çapında sismograflar tarafından depremlerin objektif olarak saptanmasıyla elde belirleniyor. Bugün, en küçük ülkelerde bile en az bir gözlemevi ile sürekli olarak çalışan yaklaşık 1.000 sismografi istasyonu bulunmaktadır. Modern sismograflar, zemindeki bir sismik dalgayı bir saniyelik periyotlarla bir milyon kez büyütülebilir. Bu büyütülmüş dalgaların varış zamanlarından, depremin kaynağının konumu ve büyüklüğü, dünyanın neresinde olursa olsun, hesaplanabilir.

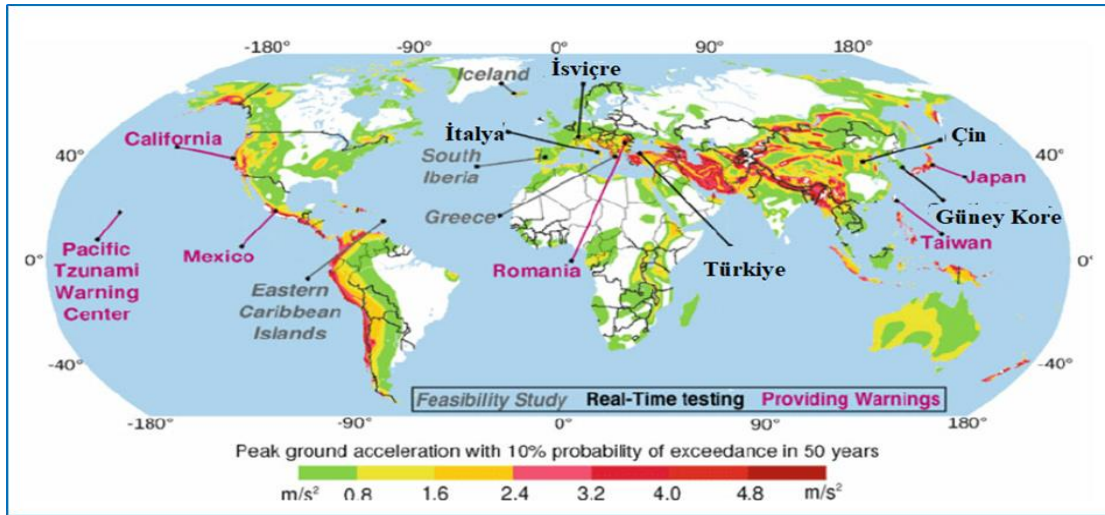
Depremlerin dağılımı, yukarıda **Şekil 2**'de geniş bir şekilde gösterilmiştir. Volkanlar ve yüksek dağ sıraları gibi depremlerin rastgele dağılmadığı, çoğunlukla dar kuşaklarda yoğunlaştığı görülebilir. Pek çok deprem okyanus ortası sırtları boyunca meydana gelir ve insanlar için hiçbir tehlike oluşturmaz. Aşağıda **Şekil 3**'de görüleceği gibi en büyük sismik aktivite, iç kısımları neredeyse sismik olan Pasifik levhası gibi tektonik levhaların kenarlarında yoğunlaşmıştır. Çoğunlukla yayılan sırtlarla çevrili Antarktika levhası, en sessiz kenar boşluklarına sahiptir ve neredeyse hiç iç deprem yoktur. *Hugo Benioff, December 01, 1949'da Seismic Evidence For The Fault Origin Of Oceanic Deeps* adlı yayınlamış olduğu araştırma makalesinde Benioff Bölgesi olarak anılan yer (kendi adıyla anılan bölge): Okyanus kabuğunun kıtasal kabuğun altına itilmesinden kaynaklanan bir yitim zonu boyunca deprem bölgesi. Okyanus çukurunun yakınında sığ odaklı depremler ve iç kısımlarda giderek daha derin depremler ile karakterizedir. Bu durum, Şekil 3 de görülmektedir.



Şekil 3. Okyanus-Kıta yaklaşmasının ve Wadati-Benioff Bölgesinin Durumu **Kaynak:** ([Geoscience World](#), 2023).

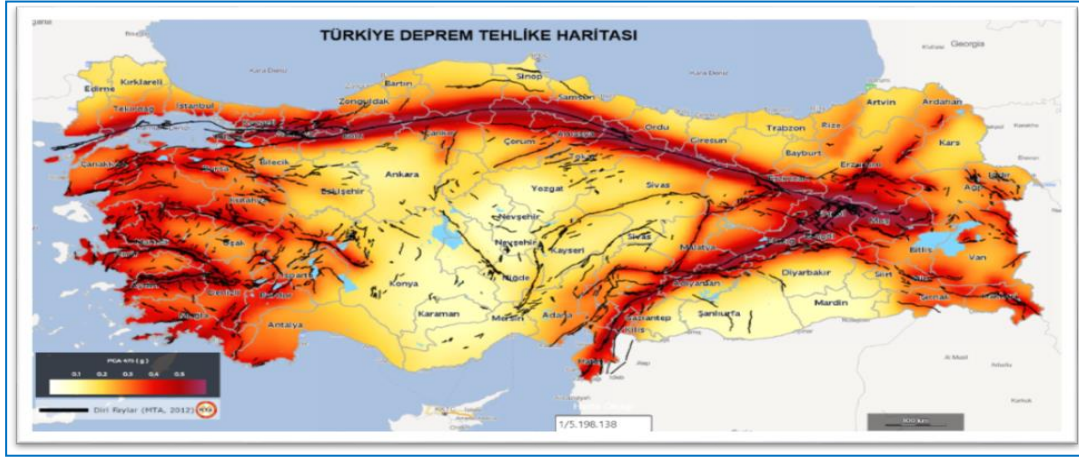
2.3.4. Depremlerin Coğrafi Dağılımı

Yerkabuğundaki deprem aktivitesinin coğrafi dağılımı, aşağıda küresel sismik tehlike haritasından görülmektedir. Harita, belirli bir süre boyunca beklenen sarsıntı yoğunluğu ile ölçülen, dünya yüzeyi boyunca beklenen depremselliğin dağılımını göstermektedir. Her bir konumdaki beklenen sarsıntı yoğunluğu, 50 yıl içinde %10'luk bir aşılma olasılığı olan en yüksek yatay yer ivmesi ile ölçülür. Belirli bölgelerdeki sismik aktivite yoğunluğu açıkça görülebilir.



Harita 2. Dünyadaki Deprem Bölgeleri *Kaynak: (NKFU, 2023).*

Yukarıdaki Harita 2, *Deprem Erken Uyarı Sistemlerinin* dünyadaki dağılımını, sistemin durumunu gösteren bir renkle göstermektedir. Mor renkte, genel kullanıcılara uyarılar sağlayan işletim sistemleri. Siyah renkte, şu anda gerçek zamanlı test edilen sistemler. Fizibilite çalışmalarının yapıldığı ülkeler için nihayet gri renk kullanılır.



Harita 3. Türkiye'nin Deprem Haritası *Kaynak: (AFAD, 2023).*

Yukarıdaki **Harita 3**'te görüldüğü gibi, Türkiye coğrafi konumu bakımından bir deprem kuşağı üzerindedir. Zaman zaman meydana gelen deprem büyüklüğüne göre (6.6-8.0) olmuştur. Bu duruma göre büyük can ve mal kayıpları olmuştur. Türkiye'de deprem ile kamusal düzenlemelere gidilmiştir. "*Türkiye Deprem Tehlike Haritası* yenilenerek, 18 Mart 2018 tarihli RG'de yayınlanmış, 1 Ocak 2019 tarihinde de yürürlüğe girmiştir. Proje, Başkanlığımız tarafından yürütülmekte olan Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP) kapsamında desteklenmiştir. Ayrıca, Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) tarafından da destek verilmiştir. "*Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği*" de aynı tarihli RG'de yayınlanmış olup, eş zamanlı olarak yürürlüğe girmiştir." (AFAD, 2023).

3 Dünyanın Depremselliği (Sismisite)

Tarihsel Kayıt ve Yoğunluk, her yıl ortalama 10.000 kişi depremlerden ölüyor. Bir UNESCO araştırması, 1926'dan 1950'ye kadar depremlerden 350.000 ölüm ve 10.000.000.000 \$ tutarında hasar kaybı olduğunu gösteriyor. Orta Asya'da bu tarihler arasında, 2 kasaba ve 200 köy yıkılmıştır. O zamandan beri Aşkabat (1948), Agadir (1960), Üsküp (1963), Managua (1972), Gemona (1976), Tangshan (1976), Bükreş (1977) dahil olmak üzere birçok kasaba ve yüzlerce köy tamamen veya kısmen yerle bir olmuştur. Tarihsel yazılar, insanın deprem tehlikeleri konusunda uzun süredir endişe duyduğuna tanıklık yapmaktadır (B.A. Bolt WL.Horn,G. A. Macdonald and R. F. Scott. 1977).

En uzun katalog, 3.000 yılı aşkın bir süre önce, Shang hanedanlığı kadar eski Çin uygarlığına aittir. Çinli bilginler tarafından derlenen kayıtlar, MÖ 780'den itibaren 2.750 yılda meydana gelen 1.000'den fazla zarar verici depremi listeliyor. Şimdiki zamana Tokugawa Shogunate döneminden, yaklaşık MS 1600'den beri Japon depremlerinin kapsamlı bir kataloğu da mevcuttur. Batı medeniyetinin Akdeniz beşiğinde, eski İbrani ve Arap

kayıtları imalarda bulunur. İlk zamanlardan beri depremlere Sodom ve Gomorra'nın yıkılışına ve Eriha duvarlarının yıkılışına (yaklaşık MÖ 1100) ilişkin İncil'deki rapor, kutsal din kitabı İncil'de depremlere yönelik en eski olası imalardan ikisidir. İlk durumda, jeolojik bir teori, Ölü Deniz yarık vadisinin sınır fayı boyunca meydana gelen büyük bir depremin binaları yıktığı ve doğal gaz ve bitüm saldırdığıdır. Yemek ateşlerinden çıkan tutuşma daha sonra Sodom ve Gomora'yı yok eden İncil'de belirtilen yangına yol açmıştır (B.A. Bolt WL.Horn,G. A. Macdonald and R. F. Scott. 1977).

Bir depremin "gücünün" yaygın olarak kullanılan ölçütü, deprem şiddetidir. **Şiddet, insan yapıtlarına, zemin yüzeyine verilen hasarın ve sarsıntıya karşı insanın tepkisinin ölçüsüdür.** Deprem şiddeti değerlendirmeleri aletlere değil, meizoseismal (meizoseismal bölge: Bir depremde kuvvetli sarsıntının ve hasarın olduğu yer) bölgedeki etkilerin fiili gözlemine bağlı olduğundan, şiddetler tarihi depremlere bile atanabilir. Bu şekilde, tarihsel kayıt, sismolojik riskin modern tahminlerinde son derece önemli hale gelir.

İlk yoğunluk ölçeği, 1880'lerde İtalya'dan de Rossi ve İsviçre'den **Forel tarafından** geliştirildi. **I'den X'e kadar olan değerlere sahip bu ölçek**, örneğin 1906 San Francisco depreminin şiddetinin raporları için kullanıldı. 1902'de İtalyan volkanolog ve sismolog **Mercalli tarafından I'den XII'ye kadar on iki derecelik bir aralıkla daha rafine bir ölçek tasarlandı.** Tablo 1.'de H.O. Wood ve Frank Neumann, Kaliforniya'daki koşullara uyacak şekilde. Tablo 1'deki açıklamalar, bir depremden etkilenen yerlerdeki hasarın sayısal olarak derecelendirilmesini sağlar (B.A. Bolt WL.Horn,G. A. Macdonald and R. F. Scott. 1977). Bu nokta yoğunluğu derecelendirmeleri, genellikle izosismal bir harita oluşturan çizgilerle ayrılabilir. Bu durum aşağıdaki **Tablo: 1**'de görülmektedir.

I	Deprem; Özellikle elverişli koşullar altında çok az kişi dışında hissedilmez.
II	Deprem; Özellikle binaların üst katlarında dinlenen birkaç kişi tarafından hissedilir. Hassas bir şekilde asılı duran nesnelere sallanabilir.
III	Deprem; iç mekânlarda, özellikle binaların üst katlarında oldukça hissedilir. Ancak, birçok kişi bunu deprem olarak algılamaz. Tahmini bir süre içinde ayakta duran ve motorlu araçlar hafifçe sallanabilir. Titreşim, kamyon geçişi gibidir...
IV	Deprem: gün boyunca birçok kişi tarafından içeride, birkaç kişi tarafından dışarıda hissedilir. Geceleri bazılarını uyandırır. Tabaklar, pencereler, kapılar kırılır, duvarlardan çatırdama sesi çıkarır. Binaya çarpan ağır kamyon hissi. Ayakta duran motorlu araçlar fark edilir şekilde sallanır.
V	Deprem; neredeyse herkes ve dengesiz eşyalar devrilir. Bazen ağaçların, direklerin ve diğer yüksek nesnelere rahatsızlıkları fark edilir. Sarkaçlı saatler durabilir.
VI	Deprem; herkes tarafından hissedilir. İnsanların çoğu korkudan dışarıya koşar. Bazı ağır mobilyalar dışarıya taşınır ve birkaç düşmüş siva veya hasarlı baca olabilir. Hasar hafif.
VII	Depremde; herkes açık havaya dışarıya koşar. İyi tasarım ve inşaatla sahip binalarda ihmal edilebilir düzeyde hasar. İyi inşa edilmiş sıradan yapılarda hafif ila orta hasar. Kötü inşa edilmiş veya kötü tasarlanmış yapılarda dikkate değer hasar ve bazı bacalar kırılması veya yıkılması. Deprem, motorlu araç kullanan kişiler tarafından fark edilmesi.
VIII	Depremde: özel tasarlanmış yapılarda hafif hasar. Kısmi çökme ile sıradan büyük binalarda dikkate değer hasar. Kötü inşa edilmiş yapılarda büyük hasar. Binalardan düşen çerçe ve yıkılan panel duvarlar. Bacaların, fabrika bacalarının, sütunların, anıtların, duvarların yıkılması. Binalardaki ağır mobilyaların devrilmesi. Küçük miktarlarda kum ve çamur püskürtülmeler. Kuyu suyundaki değişiklikler. Motorlu araç kullanan kişilerde rahatsızlıklar.
IX	Depremde; özel olarak tasarlanmış yapılarda önemli hasar, kısmi çökme ile önemli binalarda büyük hasar ve binaların temelden kaymalar. Zemin görülür bir şekilde çatladı. Yeraltı boruları kırılır.
X	Depremde; bazı iyi inşa edilmiş ahşap yapıları ve temellerle birlikte yıkılan çoğu duvar ve karkas yapı yıkılır, zemin kötü bir şekilde çatlar. Raylar bükülmüş. Nehir kıyılarında ve dik yamaçlarda önemli heyelanlar, kaymış kum ve çamur. Kıyılarda bölgelerinde suların yükselmesi.
XI	Depremde; varsa, çok az (yığma) yapı ayakta kalabilir. Köprüler yıkılır, zeminde geniş çatlaklar. Yeraltı boru hatları tamamen hizmet dışı olur. Yumuşak zeminde toprak çökmeleri ve arazi kaymaları. Raylar çok hasar görür, eğilir.
XII	Depremde; toplam hasar olarak, hemen hemen tüm inşaat işleri büyük ölçüde hasar görmüş veya tahrip olmuştur. Zemin yüzeyinde görülen dalgalanmalar. Görüş hatları ve seviye bozuk yerler ve eşyalar havaya fırlarlar.

Tablo: 1. 1931'de Depremde Değiştirilmiş Mercalli (MM) Yoğunluk Ölçeği **Kaynak:** B.A. Bolt WL.Horn,G. A. Macdonald and R. F. Scott. 1977

Yoğunluk ölçekleri subjektif olduğundan ve bir ülkenin sosyal ve inşaat koşullarına bağlı olduğundan, zaman zaman gözden geçirilirken bölgesel etkiler hesaba katılmalıdır. Aşağıda Tablo 2'de özetlenen Japon ölçeğini (0'dan VII'ye) değiştirilmiş tanımlarıyla karşılaştırılması ilginçtir.

0	Hissedilmedi; İnsanlar tarafından hissedilemeyecek kadar zayıf; sadece sismograflar tarafından kaydedilmiştir.
I	Hafif: Dinlenmekte olan kişiler veya depreme duyarlı kişiler tarafından yalnızca zayıf bir şekilde hissedilir.
II	Zayıf: çoğu kişi tarafından hissedilir. Pencerelerin ve Japon kafes sürgülü kapıların (Shoji) hafif sallanmasına neden olur.
III	Oldukça güçlü: Evlerin ve binaların sallanması, pencerelerin ve Japon kafesli sürgülü kapıların ağır tıkırtısı, asılı nesnelerin sallanması, bazen sarkaçlı saatlerin durması ve kapılarda sıvıların hareket etmesi. Bazı insanlar korkarak kapılardan kaçarak çıkmaları
IV	Güçlü: Evlerin ve binaların güçlü bir şekilde sarsılmasına, dengesiz nesnelerin devrilmesine, kapılardan sıvı dökülmesine neden olur.
V	Çok güçlü: Tuğla ve alçı duvarlarda çatlaklara, taş fenerlerin ve mezar taşlarının vb. devrilmesine, bacalarda, çamur ve alçı depolara zarar vermesine neden olur. Sarp dağlarda heyelanlar görülür.
VI	Felaket: Japon ahşap evlerinin %1'inden fazlasının yıkılmasına neden olur. Heyelanlar, düz zeminde çatlaklar ve bazen alçak arazilerde çamur ve su püskürmesi olur.
VII	Yıkıcı: Neredeyse tüm evlerin yıkılmasına, büyük çatlaklar ve faylar görülmesine neden olur.

Tablo 2. Japon Sismik Yoğunluk Ölçeği **Kaynak:** B.A. Bolt WL.Horn, G. A. Macdonald and R. F. Scott. 1977

3.1 Deprem Büyüklüğü ve Momenti

Bir deprem kaynağı tarafından üretilen sismik dalgalar üç ana tiptir. En hızlısı, Dünya'nın hem katı hem de sıvı kısımlarından geçen, **P** dalgaları adı verilen uzunlamasına dalgalardan oluşur. Parçacık hareketleri ses dalgalarına benzer. İleten malzemenin sıkıştırılmasını ve genleşmesini içerir. Yerkürenin katı kayalarında, parçacık hareketi hareket ettikleri yöne enine olan ve kayanın kesilmesini içeren ve hızı her zaman P dalgalarından daha düşük olan, S dalgaları olarak adlandırılan ikincil dalgalar da yayılır (B.A. Bolt WL.Horn, G. A. Macdonald and R. F. Scott. 1977).

Dünya'nın gövdesi boyunca hareket eden **P** ve **S** dalgalarını, Dünya'nın serbest yüzeyi tarafından yönlendirilen uzun dalga dizileri takip eder. Bu yüzey sismik dalgaları, *Love* ve *Rayleigh* dalgaları olarak adlandırılan iki türdür (B.A. Bolt WL.Horn, G. A. Macdonald and R. F. Scott. 1977). Her ikisi de yatay sarsıntı içerir, ancak, yalnızca dikey yer değiştirmelere sahip *Rayleigh* dalgaları içerir. Seyahat ederken oldukça uzun dalga katarlarına dağılırlar ve kaynağın kendisinden birkaç kilometre ötedeki depremlerden hissedilen sarsıntıların çoğundan sorumludurlar. Daha yüksek hızları nedeniyle, Dünya üzerinde herhangi bir noktaya ulaşan ilk dalgalar **P** dalgalarıdır. İlk **P** başlangıcı, tabii ki, depremin kaynaklandığı yerden, odak veya iki merkez olarak adlandırılan noktadan başlar. Odak her zaman yüzeyin altında olduğundan, deprem konumunun haritalanması için Dünya yüzeyindeki noktanın tam üzerinde olması gerekir. Bu *yüzey noktasına merkez üssü denir*.

Depremlerin şiddetine göre subjektif olarak derecelendirilen depremlerin görece şiddeti, sismogramların belirli özelliklerini karşılaştırarak sismograflar kullanılarak ölçülebilir. Bu faktörler veya deprem parametreleri, kaydedilen hareketin süresini, belirli dalga yüksekliklerinin genliğini vb. içerir. **Charles F. Richter** tarafından ortaya atılan olağan araçsal şiddet ölçeği, belirli bir depremden bir sismograf tarafından kaydedilen en büyük dalganın genliğinin ölçümüne bağlıdır. "*Depremin büyüklüğü; deprem sırasında açığa çıkan enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Enerjinin doğrudan doğruya ölçülmesi olanağı olmadığından, Amerika Birleşik Devletlerinden Prof. C. Richter tarafından 1930 yıllarında bulunan bir yöntemle depremlerin aletsel bir ölçüsü olan "Magnitüd" tanımlanmıştır. Prof. Richter, episanırdan 100 km. uzaklıkta ve sert zemine yerleştirilmiş özel bir sismografla (2800 büyümeli, özel periyodu 0.8 saniye ve %80 sönümü olan bir Wood-Anderson torsiyon Sismografı ile) kaydedilmiş zemin hareketinin mikron cinsinden (1 mikron 1/1000 mm) ölçülen maksimum genliğinin 10 tabanına göre logaritmasını bir depremin "magnitüdü" olarak tanımlamıştır*" (Evrin Ağacı, 2023).

Deprem kuvveti çok büyük bir aralıkta değiştiğinden, dalga genliklerinin ölçümünü logaritma kullanarak sıkıştırmak uygundur. Richter'in kesin büyüklük tanımı şu şekildedir: "*Depremin merkez üssünden 100 km uzaklıkta, Wood-Anderson adlı özel bir sismografla kaydedilen maksimum sismik dalga genliğinin (milimetrenin binde biri cinsinden) logaritması (10 tabanına göre) belirlenen değerdir*" (B.A. Bolt WL.Horn, G. A. Macdonald and R. F. Scott. 1977). Bir depremin büyüklüğü ile şiddeti arasında yalnızca kabaca bir ilişki vardır. 5 büyüklüğündeki depremlerin kabaca VI ilâ VII deprem kaynağının yakınındaki **MM (Magnitüde = Büyüklük)** yoğunluklarına karşılık gelmiştir.

4 Dünyadaki ve Türkiye'deki Büyük Depremlerin Tarihi

4.1 Dünyadaki Büyük Depremler

Depremlerin tarihi çok eskilere MÖ 'ki dönemlere ve hatta daha da önceki yıllara kadar uzanmaktadır. Örneğin; Ege Denizi'ndeki Thira adasındaki (şimdiki Santorini) yanardağı, MÖ 1500 yıllarında patlamıştır. Sonuç olarak, şu anda Doğu Akdeniz'de 200 61 m. yükseklikte olduğu tahmin edilen ve Girit adasındaki baskın Minos uygarlığını yok eden bir tsunami oluşmuştur. Devasa tsunami, deniz suyunun Akdeniz kıyı şeridi boyunca 10 dakikaya kadar

geri çekilmesine neden olmuştur. İncil'de anlatıldığı gibi, denizin bu açılmasının Musa ve İsrailoğullarının MÖ 1500'de Mısırlılardan kaçmasına izin vermiş olması muhtemeldir (Alexander E. Gates and David Ritchie,2007; xv).

Tablo 3'te kronolojik olarak günümüze kadar, dünyamızda meydana gelen büyüklük, yoğunluk ve yaklaşık ölüm oranları ile kısa yorumları verilmektedir.

Yıllar	Etkilenen Bölge	Büyüklük* (Şiddeti)	Yoğunluk*	Yaklaşık ölüm sayısı	Yorumlar
MÖ 1500	Knossos, Girit, Yunanistan	...	X	...	Minos uygarlığının başkentini yerle bir eden birkaç olaydan biri olan bu deprem, yakındaki volkanik Thera adasının patlamasına eşlik etmiştir.
MÖ 27	Thebes, Mısır	Bu deprem, Memnon Heykeli olarak bilinen heykellerden birini çatlatmış ve neredeyse iki yüzyıl boyunca "şarkı söyleyen Memnon", Güneş ışınlarıyla ısınırken belirli sabahları müzik tonları yaymıştır.
MÖ 62	Pompei ve Herculaneum, İtalya	...	X	...	Bu iki müreffeh Roma şehri, 79'da Vezüv Yanardağ'ının patlamasıyla gömüldüğünde, 62 depreminden henüz kurtulamamıştı.
115	Antiocheia (Antakya, Türkiye)	...	XI	...	Helenistik ve erken dönem Hıristiyan kültürünün merkezi olan Antakya, birçok yıkıcı depreme maruz kalmıştır. Burayı ziyarete gelen Roma imparatoru Trajan'ı neredeyse öldürüyordu.
1556	Shaanxi parodince, Çin	...	IX	830,000	Bu şimdiye kadar kaydedilen en ölümcül deprem olabilir.
1650	Cuzco, Peru	8.1	VIII	...	Cuzco'nun Barok anıtlarının çoğu, bu depremden sonra şehrin yeniden inşasına kadar uzanıyor.
1692	Port Royal, Jamaika	2.000	Korsanlar ve köle tüccarları için kötü bir üne sahip olan bu İngiliz Batı Hint Adaları limanının çoğu, depremin ardından denize battı.
1693	Güneydoğu Sicilya, İtalya	...	XI	93,000	Syracuse, Catania ve Ragusa, hala turist çeken Barok bir ihtişamla yeniden inşa edilmeden önce neredeyse tamamen yok oldu.
1755	Lizbon, Portekiz	...	XI	62,000	1755 yılındaki Lizbon depremi Cezayir'den de hissedilmiş ve Karayipler'e ulaşan bir tsunamiye neden olmuştur.
1780	Tebriz, İran	7.7	...	200,000	Bu antik yayla kenti, 791, 858, 1041 ve 1721'de ve 1927'de de olduğu gibi yıkılıp yeniden inşa edildi.
1811-12	New Madrid, Missouri, ABD	7,5 ila 7,7	XII	...	New Madrid Fayı'ndaki bir dizi deprem birçok ölüme neden oldu. Ancak 1811-12 New Madrid depremi Mississippi Nehri'nin bazı kısımlarını yeniden yönlendirdi ve Kanada'dan Meksika Körfezi'ne kadar hissedilmiştir.
1812	Karakas, Venezuela	9.6	X	26,000	1812'de bir taşra kasabası olan Karakas, toparlandı ve sonunda Venezuela'nın başkenti oldu.
1835	Concepción, Şili	8.5	...	35	Bu depreme tanık olan İngiliz doğa bilimci Charles Darwin, Dünya'nın şehirleri yok etme ve manzaraları değiştirme gücüne hayret etmiştir.
1886	Charleston, Güney Karolina, ABD	...	IX	60	Bu, Amerika Birleşik Devletleri'nin doğusunu vuran en büyük depremlerden biriydi.
1895	Ljubljana, Slovenya	6.1	VIII	...	Modern Ljubljana'nın bu depremden sonra yeniden yapılanma sırasında doğduğu söyleniyor.
1906	San Francisco, Kaliforniya, ABD	7.9	XI	700	San Francisco, modern gelişimini hala 1906'daki San Francisco depreminden ve bunun sonucunda çıkan yangınlardan alıyor.
1908	Messina ve Reggio di Calabria, İtalya	7.5	XII	110,000	Messina Boğazı'ndaki bu iki şehir, Avrupa'nın şimdiye kadarki en kötü depremi olduğu söylenen olayda şehir neredeyse tamamen yıkılmış,
1920	Gansu eyaleti, Çin	8.5	...	200,000	Depreme eğilimli bu ildeki ölümlerin çoğuna büyük toprak kaymaları neden oldu.
1923	Tokyo-Yokohama, Japonya	7.9	...	142,800	Yumuşak alüvyonlu zeminde bulunan Japonya'nın başkenti ve ana limanı, 1923 Tokyo-Yokohama depreminden ciddi şekilde zarar gördü.
1931	Hawke Bay, New Zealanda	7.9	...	256	Körfüz kıyısındaki Napier ve Hastings kasabaları, büyük bir turistik cazibe merkezi olan Art Deco tarzında yeniden inşa edildi.

1935	Quetta, Pakistan	7.5	X	20,000	The capital of Balochistan province was severely damaged in the most destructive quake to hit South Asia in the 20th century.
1939	Erzincan, Türkiye	8.0	XII (Mercalli)	32.968	Deprem sonucunda, 100 binden fazla kişi yaralandı. 116 bin 720 bina bütünüyle yıkıldı.
1948	Aşkabat, Türkmenistan	7.3	X	176,000	Türkmenistan her yıl başkentinin bu depremde tamamen yok oluşunu anıyorlar.
1950	Assam, (Tibet) Hindistan	8.7	X	4.800	Güney Asya'da şimdiye kadar kaydedilen en büyük deprem, Hint-Çin sınırı boyunca az nüfuslu bir bölgede nispeten az sayıda insanı öldürdü.
1960	Valdivia ve Puerto Montt, Şili	9.5	XI	1,655	Dünyada kaydedilen uzunlukta en büyük deprem olan 1960 Şili depremi, Pasifik Okyanusu'nu geçerek 100'den fazla insanı öldürdüğü Japonya'ya ulaşan bir tsunami üretti.
1963	Skopje, Makedonya	6.9	X	1,070	Bu depremden sonra Makedonya'nın başkenti neredeyse tamamen yeniden inşa edilmek zorunda kalmıştır.
1964	Prince William Sound, Alaska, ABD	9.2	...	131	Anchorage, Seward ve Valdez hasar gördü. Ancak 1964 Alaska depremindeki ölümlerin çoğu Alaska'da ve Kaliforniya kadar uzaktaki tsunamilerden kaynaklandı.
1970	Managua, Nicaragua	6.2	...	10,000	Nikaragua'nın başkentinin merkezi neredeyse tamamen yıkılmıştı; Şehrin bir bölümü daha sonra yaklaşık 10 km uzaklıkta yeniden inşa edilmiştir.
1976	Guatemala City, Guatemala	7.5	IX	23,000	1917-18'deki bir dizi yıkıcı depremin ardından yeniden inşa edilen Guatemala'nın başkenti yine büyük bir yıkıma uğramıştır.
1976	Tangshan, Çin	7.5	X	242,000	1976'daki Tangshan depreminde, bu sanayi şehri modern tarihin en kötü deprem felaketinde neredeyse tamamen yıkıldı.
1979	Tumaco, Kolombiya	7.7	IX	600	Deprem, Pasifik kıyısında Kolombiya ve Ekvador arasındaki sınırın yakınında meydana geldi ve 3 metrelik tsunami dalgaları üretmiştir.
1985	Michoacán state and Mexico City, Meksika	8.1	IX	10,000	Büyük ölçüde eski bir gölün yumuşak zemini üzerine inşa edilmiş olan Mexico City'nin merkezi, 1985 Mexico City depreminde büyük hasar görmüş
1988	Spitak ve Gümrü, Ermenistan	6.8	X	25.000	Bu deprem, Ermenistan'ın endüstriyel kapasitesinin yaklaşık üçte birini yok etmiş
1989	Loma Prieta, California, ABD	7.1	IX	62	1906'dan beri San Andreas Fayı'nın ilk büyük hareketi olan 1989 San Francisco-Oakland depremi, San Francisco-Oakland Körfezi Köprüsü'nün bir bölümünü çökertmiştir.
1994	Northridge, California, ABD	6.8	IX	60	Kentleşmiş San Fernando Vadisi'nde bulunan 1994 Northridge depremi, otoyolları ve bazı binaları çökertti, ancak depreme dayanıklı yapı nedeniyle hasar sınırlıydı.
1995	Köbe, Japonya	6.9	XI	5,502	Büyük Hanshin Depremi 200.000 binayı yıktı veya hasar gördü ve 300.000 kişiyi evsiz bıraktı.
1999	İzmit, Turkey	7.4	X	17.000	1999 İzmit depremi sanayi kenti İzmit'e ve Gölçük'teki deniz üssüne ağır hasar verdi.
1999	Nan-t'ou ilçesi, Tayvan	7.7	X	2,400	1935'ten beri Tayvan'ı vuran en kötü deprem olan 1999 Tayvan depremi, sismik ve mühendislik çalışmaları için çok sayıda sayısallaştırılmış veri sağladı.
2001	Bhuj, Gujarat eyaleti, Hindistan	8.0	X	20,000	Muhtemelen Hindistan'ı vuran en ölümcül deprem olan 2001 Bhuj depremi, Hindistan ve Pakistan'da hissedildi.
2003	Bam, İran	6.6	IX	26,000	Çoğunlukla kerpiçten inşa edilen bu antik İpek Yolu kale kenti neredeyse tamamen yıkılmıştı.
2004	Aceh eyaleti, Sumatra, Endonezya	9.1	...	200,000	Bu açık deniz depreminden kaynaklanan ölümlere aslında Hint Okyanusu'ndan kaynaklanan ve Endonezya'da 150.000'den fazla insanı öldürmenin yanı sıra Sri Lanka ve Somali'ye kadar insanları öldüren bir tsunami neden olmuştur.
2005	Azad Keşmir (Pakistan tarafından yönetilen Keşmir)	7.6	VIII	80,000	Güney Asya'yı vuran belki de en ölümcül şok olan 2005'teki Keşmir depremi, yüzbinlerce insanı yaklaşan kış havasına maruz bırakmıştır.

2006	Yogyakarta, Endonezya	6.3	IX	5,700	Yogyakarta depremi yaklaşık 40.000 kişiyi yaraladı ve Bantul-Yogyakarta bölgesinde yaklaşık 600.000 evi yıktı veya hasar görmüştür.
2008	Sichuan eyaleti, Çin	7.9	IX	69,000	2008'deki Sichuan depremi, bölge genelinde beş milyondan fazla insanı evsiz bırakmıştır. Beichuan şehrinin yarısından fazlası, ilk sismik olay ve yakındaki heyelanların oluşturduğu bir gölden suyun salınmasıyla yok oldu.
2009	L'Aquila, İtalya	6.3	VIII	300	2009 L'Aquila depremi 60.000'den fazla insanı evsiz bırakmış ve şehrin birçok ortaçağ binasına zarar vermiştir.
2010	Port-au-Prince, Haiti	7.0	IX	316,000	2010 Haiti depremi, Port-au-Prince metropol bölgesini harap etti ve hayatta kalan tahminen 1,5 milyon kişiyi evsiz bıraktı.
2010	Maule, Şili	8.8	VIII	521	2010 Şili depremi, Şili'nin orta bölgesinde yaygın hasara yol açmış ve Pasifik havzasında tsunami uyarılarını tetiklemiştir.
2010–11	Christchurch, Yeni Zelanda	7.0	VIII	180	2010-11 Christchurch depremleriyle ilişkili yıkımın çoğu, 22 Şubat 2011'de meydana gelen 6.3 büyüklüğündeki artçı şoktan kaynaklanmıştır.
2011	Honshu, Japonya	9.0	VIII	20,000	Pasifik havzasına tsunami dalgaları gönderen 2011'deki güçlü Japonya depremi ve tsunamisi, doğu Honshu'da yaygın hasara neden olmuştur.
2011	Erciş and Van, Türkiye	7.2	IX	600	2011'deki Erciş-Van depremi, bölge genelinde çok sayıda siteyi yıktı ve kerpiç evleri paramparça etmiştir.
2015	Nepeal, Kadmandu	7.8	IX	9,000	2015 Nepal depremine, depremden sonraki ilk saat içinde 6,6 ve 6,7 büyüklüğünde iki artçı şok eşlik etti. 12 Mayıs'ta bölgede 7,3 büyüklüğünde bir artçı sarsıntı meydana geldi ve 100'den fazla kişi öldü.
2016	Muisne, Ekvator	7.8	VIII	500	Ekvador depremi 4.600'den fazla insanı yaraladı ve Pasifik kıyısı boyunca ve iç kesimlerdeki kasaba ve köylerde binlerce yapıyı dümdüz etmiştir.
2023	Kahramanmaraş Türkiye	7.8 ve 7,5	X	50.583	Kahramanmaraş depremleri birbirinin 100 km yakınında meydana geldi, 50.000'den fazla insanı öldürdü ve Türkiye'nin güneyi ve Suriye'nin kuzeyinde 240.000'den fazla binayı yıktı veya hasar verdi.

Tablo:3. Kronolojik Olarak Büyük Tarihi Depremler Kaynak: (Briannica, 2023).

*Ölçüler diğer kaynaklardan farklı olabilir. Veri kaynakları: Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi, Ulusal Jeofizik Veri Merkezi, Önemli Deprem Veri tabanı, Eklerle birlikte Önemli Depremler Kataloğu 2150 B.C.–1991 A.D. kullanılarak aranabilir bir çevrimiçi veri tabanı ve ABD Jeolojik Araştırma Deprem Tehlikeleri Programı.

Yukarıdaki **Tablo 3'**de tarihi seyri içinde incelendiğinde; gelişmiş ülkelerde oluşan depremlerde ölüm sayıları düşüktür. Bunun nedeni, gelişmiş ülkelerde daha önce oluşan depremlerden dersler alınmış gerek yapı tekniği ve gerekse zemin incelemelerini iyi yaparak uygulanmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde oluşan depremler, geçmişten ders alınmamıştır. Yapı tekniğine, zemin incelemeleri yapılmamış ya da yetersiz yapılmıştır. Bunlara bağlı olarak, depremde meydana gelen yıkım ve ölümlerde artmıştır.

Bölgede kaydedilen en eski deprem, MÖ 1470'te Santorini'nin volkanik patlamasının hemen ardından gelen depremdir. Bu büyük doğal afet, Güney ve Güneybatı Anadolu kıyılarını da kapsayan geniş bir alanda tsunamiye neden olmuştur. Yine 1356 (veya 1365) yılında M.Ö. Doğu Akdeniz'de meydana gelen bir depremin neden olduğu başka bir tsunami, Ugarit'i (Ras Shamra) harap etmiştir.

Depremler afetleri, bireyler olarak insanları, aileleri, her düzeydeki toplumsal organizasyonları ve ekonomik yaşamı yıkıcı olabilirler. **Depremlerin tartışmasız en korkunç sonucu, sebep olabilecekleri çok büyük insan hayatı kayıplarıdır.** Depremden korunmanın ilk görevi, evrensel olarak kabul edilen insan hayatı kayıplarını azaltmaktır. Depremlerin neden olduğu insan kayıplarının sayısı ve dağılımı, sorunun boyutunu göstermektedir.

Depremlerin Dünya gezegenimizdeki tarihi çok eski çalara kadar uzanmaktadır. Depremle oluşan yer kabuğundaki hareketler, dünyanın bilinen yer yüzeyi şekillerini boğazlarını oluşturmuştur. Her bilinen büyük depremler, insan, can ve kayıplarına neden olmuştur. Bu durum günümüzde de sürmektedir. Dünya üzerindeki ülkelerde meydana gelen 100 yıl içindeki depremlerde büyük ölümlere neden olmuştur. Aşağıdaki **Tablo 4'te** Dünyanın Deprem Ülkeleri: Can Kayıpları, 1900–2000 verilmektedir.

Sıra	Ülke	20. Yılda Ölümcül Deprem Sayısı	Toplam Ölümler	1000'den fazla insan ölümüne neden olan depremler	10.000 den fazla insan ölümüne neden olan depremler	100.000 den fazla insan ölümüne neden olan depremler
1	Çin	170	619 488	21	7	2
2	Japonya	84	169 525	10	1	1
3	İtalya	45	128 031	6	2	
4	İran	89	121 513	16	4	
5	Türkiye	111	99 391	17	2	
6	Peru	62	76 016	3	1	
7	Eski Sovyetler	44	76 016	8	3	
8	Pakistan	14	65 984	2	1	
9	Endonezya	66	43 992	5	2	
10	Şili	35	36 332	4	1	
11	Hindistan	21	33 329	3	3	
12	Venezüella	16	30 795	1	1	
13	Guatemala	16	25 345	2	1	
14	Afganistan	15	23 312	4	1	
15	Meksika	48	17 625	3		
16	Nikaragua	4	13 718	3	1	
17	Fas	2	12 013	1	1	
18	Nepal	3	11 853	1	1	
19	Tayvan	50	11 424	4		
20	Filipinler	25	11 206	2		
21	Ekvator	22	9 303	4		
22	Yunanistan	50	6 629	2		
23	Arjantin	10	5 589	1		
24	Cezayir	22	5 339	2		
25	Yemen	3	4 300	2		
26	El Salvador	10	4 197	2		
27	Kolombiya	33	3 734	1		
28	Kosta Rika	9	2 599	1		
29	Romanya	3	2 578	2		
30	Papua Y.Gine	8	2 329	1		
31	Yugoslavya	16	2 008	1		
32	Rusya (1990)	1	1 989	1		
33	ABD	78	1 430			
34	Jamaika	2	1 003	1		
35	Burma	7	675			
36	Mısır	4	576			
37	Arnavutluk	12	568			
38	Guyenea	1	443			
39	Ürdün	2	381			
40	Bulgaristan	5	317			
41	Libya	1	300			
42	Yeni Zelanda	6	279			
43	Uganda	2	161			
44	Lübnan	1	136			
45	Portekiz	3	122			
46	Porto Riko	1	116			
47	Bolivya	3	111			
48	Dominik Cum.	3	106			
49	Kıbrıs	4	94			
50	Türkmenistan	1	88			

Tablo 4. Dünyanın Deprem Ülkeleri: Can Kayıpları, 1900–2000 **Kaynak:** Andrew Coburn and Robin Spence, *Earthquake Protection*, 2002, ss.4-6

Tablo 4'te görüleceği gibi depremlerden kaynaklanan yaşam riski yaygındır. Yirminci yüzyılda en az 80 ülke can kaybına uğramıştır. Daha önceki yüzyıllarda bazen büyük ölçekte ölümlere maruz kaldığı biliniyor. Ancak, son 100 yılda ölümlere maruz kalan ülkeler listesinde yer almayan başka bazı ülkeler de vardır. Gelecekteki depremler bu ülkelerde önemli bir tehdit oluşturabilir. Büyük can kaybı da yaygındır. Herhangi bir ölüme maruz kalan tüm ülkelerin yarısında binlerce can kaybı yaşanmıştır. Yine yukarıdaki bu tabloda göze çarpan, iki önemli durum vardır. Bunlar: 10.000'den fazla insan ölümüne neden olan depremlerdir. En ölümlü depremler Çin'de 7,

İran’da 4, Eski SSCB ‘ligi ile 3, Hindistan’da 3 olmuştur. 100.000’den fazla insan ölümüne neden olan depremler ise; Çin’de 2, Japonya’da 1 olmuştur.

Her ülkedeki can kaybının boyutu, yalnızca yaşanan depremlerin sayısından ziyade, öncelikle münferit depremlerdeki can kaybının ciddiyetinin bir fonksiyonudur. Yukarıdaki bu tablodaki aşırı örneklerin aksine, Çin’in maruz kaldığı ölümcül depremlerin sayısı Yunanistan’ın yaşadığı depremlerin sadece iki katı, ancak ölenlerin sayısı neredeyse bin kat daha fazladır (Andrew Coburn ve Robin Spence 2002).

Sıra	Ölümler	Yıllar	Deprem	Ülke	Büyüklik
1	242 800	1976	Tangshan	Çin	7.8
2	234 120	1920	Kansu	Çin	8.5
3	142 807	1923	Kanto	Japonya	8.3
4	83 000	1908	Messina	İtalya	7.5
5	66 794	1970	Ancash	Peru	7.7
6	60 000	1935	Quetta	Pakistan	7.5
7	40 912	1927	Tsinghai	Çin	8.0
8	35 500	1990	Manjil	İran	7.3
9	32 700	1939	Erzincan	Türkiye	8.0
10	32 610	1915	Avezzano	İtalya	7.5
11	28 000	1939	Chillan	Şili	7.8
12	25 000	1988	Ermenistan	SSCB	6.9
13	23 000	1976	Guatemala	Guatemala	7.5
14	20 000	1905	Kangra	Hindistan	8.6
15	19 800	1948	Aşkhabat	SSCB	7.3
16	17 118	1999	Kocaeli	Türkiye	7.0
17	15 620	1970	Yunnan	Çin	7.5
18	15 000	1998	Afganistan	Afganistan	6.1
19	15 000	1917	Endonezya	Endonezya	Bilgi Yok
20	15 000	1978	Tabas	İran	7.4
21	15 000	1907	Tacikistan	SSCB	8.1
22	12 225	1962	Buyin Zhara	İran	7.3
23	12 100	1968	Dasht-e-Biyaz	İran	7.3
24	12 000	1960	Agadir	Fas	5.9
25	10 700	1934	Katmandu	Nepal	8.4

Tablo 5. *Yirminci Yüzyılın En Ölümcül Depremleri Kaynak: Andrew Coburn and Robin Spence, Earthquake Protection, 2002,s.7*

Yukarıdaki **Tablo 5**’te *Yirminci Yüzyılın En Ölümcül Depremleri* ölü sayısını göstermektedir. Çok sayıda ölüme neden olan depremdir. Bu şekilde ölçüldüğünde, yirminci yüzyılın en kötü depremleridir. En kötü altı olay, toplam deprem ölümlerinin neredeyse tam olarak yarısından sorumludur. Bu son derece ölümcül olayların daha fazla tekrarından kaçınılabilsen, depremlerde ölen insanların toplam sayısında büyük bir azalma sağlanabilir. Tekrarlanmaması için öncelikle bu olayları özellikle ölümcül yapan faktörlerin tespit edilip anlaşılması ve daha sonra bu faktörlerin azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Yine Yukarıdaki bu tablo 3’te deprem büyüklükleri itibariyle; yıkıcı ve öldürücü depremlerin büyüklüğü 7.0’den büyük olmasıdır. Çin: 1976 yılı, Tangshan 242 800 bin ölü ve deprem büyüklüğü 7.8 ‘dir. Yine Çin’de 1920 yılında Kansu Depreminde; 234 120 bin ölü ve deprem büyüklüğü 8.5 ‘dir. Japonya’da 1920 yılı, Kanto depreminde 142 807 bin ölü ve deprem büyüklüğü 8.3’dür. Türkiye’de 1939 yılında olan depremden 32 700 ölü ve deprem büyüklüğü 8.0 olmuştur. Ayrıca Türkiye’de 1999’da Kocaeli depremi olmuş, 17 118 bin ölü ve deprem büyüklüğü 7.0 olmuştur. Şimdiye kadar Türkiye’de 8.0 ile en büyük Erzincan depremi olmuştur. Ayrıca, 1905’te Hindistan’da 8.6 deprem büyüklüğünde Kangra da olmuş ve 20 000 kişi ölmüştür. Nepal’de 8.4 büyüklüğünde 1934 yılında olmuş, depremden 10 700 kişi hayatını kaybetmiştir.

4.2 Türkiye’nin Deprem Tarihi

Türkiye’nin deprem tarihi yönünden çok eski yıllara dayanır. Özellikle, Antakya deprem fayının üzerinde bulunmaktadır. “Antakya, bir zamanlar Doğu ile Batı arasındaki önemli ticaret yollarının üzerinde yer alan zengin, kozmopolit bir şehir olan *‘Doğu’nun Güzel Tacı’* olarak biliniyordu. Roma İmparatorluğu’nun üçüncü büyük şehri ve daha sonra Bizans İmparatorluğu’nun ticaret merkeziydi. Antakya’nın gaz lambalarıyla aydınlatılan geniş taş döşeli sokakları, mermer sütun dizileri, gösterişli hamamları ve amfityatroları vardı. Zengin bir şekilde dekore edilmiş sekizgen katedrali, dünyanın gıpta ettiği ve güzel mozaik zeminleri, insanların gümüş tabaklarda yemek yediği ve kristal kadehlerden içtiği evleri süslüyordu. Yunan mitolojisinde, Antakya, Apollon’un peşinden koştuğu Daphne’nin kendini bir defne ağacına çevirerek erdemini kurtardığı yerdir. Hristiyan geleneğine göre, *Matta İncilini* burada yazdı ve *Aziz Pavlus’un* görevine başladığı yer burasıydı. Antakya aynı zamanda, *‘Hristiyan’*

kelimesinin İsa'nın takipçileri için ilk kez kullanıldığı yerdir” (John Withington,2008;29). Son Hatay depremi tarihi geçmişi bu kadar depremle anılan bölgenin, dikine yapılaşmaya izin verilmesi düşündürürdür.

Antakya'nın büyük bir dezavantajı depremlere yatkın olmasıdır. “**Procopius'a göre**, akşam altıda, " son derece şiddetli bir deprem oldu ve tüm şehir'. O kadar aniden ortaya çıkmış gibi görünüyor ki, çoğu insan kaçma şansı yok. Bunu artçı sarsıntılar izledi, ardından yangın çıktı şehri kuşattı, böylece ilk depremden sağ kurtulanlar artık yanarak ölmeye riskini aldı. Felaketten sağ kurtulan başka bir vakanüvis John Malalas, sanki yangının "Tanrı'dan her canlının yakılması emrini aldığı" yazmıştı. Yıkılmayan tek bir mesken, herhangi bir ev, kilise, manastır veya başka bir kutsal yer kalmadı.' Büyük katedral, "diğer her şey Tanrı'nın gazabına uğradıktan sonra" beş gün boyunca alevlere karşı durdu. Sonra o da alev aldı ve 'yere çöktü'. 300.000'e kadar insan öldü, çoğu açlıktan ya da kan kaybından öldü ...” (John Withington,2008;29). Tarihi geçmişte, Antakya büyük depremlerle sarsılmış. Gelecekte de yerleşim düşüncesi değişmezse aynı deprem felaketleri yaşanacaktır.

Türkiye bulunmuş olduğu coğrafi konumuna göre depremler diri fayları üzerinde bulunmaktadır. Tektonik yer hareketlerine göre, enerji yoğunluğu yüksek olmasından dolayı küçük, orta ve büyük depremlerin etkisi altındadır. “*Türkiye, coğrafi yapısı itibariyle yıkıcı etkileri olan ve büyük magnitudlü (şiddeti) depremler üretebilen fay hatlarına sahip Alp-Himalaya deprem kuşağı üzerinde yer almaktadır. Kuzey Anadolu Fay hattı (KAF) ile Doğu Anadolu Fay hattı (DAF) büyük magnitudlü depremler üreten fay hatlarıdır. Ayrıca Doğu ve Güney Doğu Anadolu'daki Bitlis Bindirme Zonu (BBZ) ile Trakya'nın kuzey bölgesi hariç Marmara ve Ege bölgeleri de ülkemizdeki deprem riski en yüksek bölgeler olarak karşımıza çıkmaktadır*” (Merşaa Aral, Gökhan Tunç,2021;22)

Yıl	Deprem Büyüklüğü	Yerin Adı	Ölü Sayısı
16 Ocak 1489*	Bilgi Yok	İstanbul	Bilgi Yok
10 Eylül 1509	7.2	Büyük İstanbul Depremi	“ “
08 Şubat 1653	7.5	Doğu İzmir Depremi	“ “
10 Temmuz 1688	7.0	İzmir Depremi	“ “
17 Ağustos 1668	8.0	Anadolu Depremi	“ “
03 Nisan 1881	7.3	Sakız Adası Depremi	“ “
10 Temmuz 1894	7.0	Büyük İstanbul Depremi	“ “
09 Ağustos 1912	7,3	Mürefte Depremi	“ “
18 Kasım 1919	7.0	Ayvalık Depremi	“ “
7 Mayıs 1930	7,6	Hakkâri Depremi	“ “

Tablo 6. 16.Ocak 1483 – 7 Mayıs 1930 Yılları Arasındaki Osmanlı ve TC. Dönemindeki Büyük Depremleri

* “İstanbul’un fethinden sonra Osmanlı döneminde ilk şiddetli depremi 16 Ocak 1489 tarihinde meydana gelmiştir. “Hicretin sekiz yüz doksan dördünde Safer ayının on üçüncü gününde kuşluk vaktinde Şehr-i İstanbul içinde azım bir zelzele vâki oldu, nice minareler yıkılıb harab oldu” şeklinde birçok binanın hasar gördüğü belirtilmekte ancak ayrıntı verilmemektedir” (Merşaa Aral, Gökhan Tunç, 2021;IX).

10 Temmuz 1894 “Büyük İstanbul Depremi” ile ilgili Sema Küçükalioglu Özkılıç’ın Osmanlı Arşivlerini tarayarak yapmış olduğu çalışma, Türkiye’deki depremler açısından önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Sema K. Özkılıç’ın belirttiğine göre; Deprem öncesi belirtilerin bilinmemesi doğal âfeti daha da trajedik hale getirmektedir. Bu durum gün de böyledir.

“10 Temmuz 1894 günü İstanbul sahillerinde deniz adeta kabarmış, deniz sıcaklığında artma yaşanmıştır. Bu durumu denize girenler teyit etmişlerdir.10 Temmuz 1894’te öğle ezanı esnasında büyük bir gürültü ile deprem oluşmuştur. Yerin derinliklerinden gelen büyük gürültünün İstanbul sallanmaya başlamıştır. Depremin asıl yıkıcı etkisi dikey sarsıntı sonucu meydana gelmiştir. Çünkü ilk sarsıntı hafif ve yatay olarak gerçekleşmiş, ikici sarsıntı birincisine göre daha şiddetli ve uzun olmuştur. İlk sarsıntı: 4-5, ikincisi: 8 – 9 ve üçüncüsü tahminen 17 - 18 saniye sürdüğünü belirtmiştir (Sema Küçükalioglu Özkılıç,2015;16-17).

Deprem sonrası, zemini iyi olmayan, Ambarlı’da 3 km uzunluğunda yarı oluşmuş ve Erenköy’de de denize paralel yarıklar oluşmuştur. Depremin en çok hissedildiği Adalar’da 200 metreyi bulan yarıklar meydana gelmiştir. Derem Kapalıçarşı’da en fazla zarar veren yerler arasındadır. Deprem, yıldız Sarayı’nda da zaiyat vermiş, İstanbul halkı bundan çok etkilenmiştir. II. Abdülhamit, Yıldız Sarayı’nın bahçesine çadırlar kurdurtmuştur. Birçok okul, cami ev, han ve hamamlar depremde bazıları yıkılmış, bazıları da hasar görmüştür. Tüm bu verilere bakıldığında, 1894 Depremi iç merkez derinliği 30 km olduğuna varan ve sığ depremlerendir (Sema Küçükalioglu Özkılıç,2015;32-37). Osmanlı Arşivlerinde yapılan bu çalışmalarda 1849’dan 1939 Hakkâri depremlerine ilişkin ölenlerden bahsedilmemiştir.

Tablo 7’de 1905-06.02.2023 arasında Türkiye’de oluşan depremlerin, tarihi şiddeti, ölü, yaralı ve hasar durumları görülmektedir. Bir deprem ülkesi olan ülkemizde can ve kal kayıplarının bu kadar yüksek olmasının nedeni, kamu ve yerel yönetimlerin politik tercihleri ve deprem yönetmeliklerine göre yapılaşmanın yapılamamasıdır.

Yer	Tarih	Ms	Mw	Şiddet	Ölü	Yaralı	Hasar
Pütürge-Malatya	04.12.1905	6.8	-	IX	500*		*Ağır Hasar
Şarköy-Tekirdağ	09.08.1912	7.4	-	X	216	466	450 bina
Burdur	03.10.1914	7.0	-	IX	2344**	681	
Tokat	24.01.1916	7.1	-	X	-	-	17.000 a. hsr.
Ayvalık-Balıkesir	18.11.1919	7.0	-	IX	3.000	-	16.000 a.hsr.
Köprüköy-Erzurum	13.09.1924	6.8	-	IX	310	-	4.300 a.hsr.
Kaş,Fenike Açıkları	18.03.1926	6.8	-	X	27	-	190 a.hsr
Datça, Açıkları, Girit	26.06.1926	7.7	-	IX	-	-	-
İzmir-Torbalı	31.03.1928	6.7	-	IX	50	2.100	-
Hakkâri	06.05.1930	7.2	-	X	2.514	3.000	-
Kaman-Kırşehir	19.04.1938	6.6	-	IX	149	3860	
Dikili-İzmir	22.09.1939	6.6	-	IX	60	1235	
Çayırılı-Erzincan	26.12.1939	7.9	-	X-XI	33.000	100.bin	116.000 a.hsr.
Erbaa-Tokat	20.12.1942	7.0	-	IX	3.000	6.300	32.000 a..hsr.
Hendek- Sakarya	20.06.1943	6.6	-	IX	346	334	5975.a.hsr.
İlgaz-Çankırı, Tosya	26.11.1943	7.2	-	IX-X	2.824	-	25.000 a.hsr
Bolu-Gerede	01.02.1944	7.3	-	IX-X	3.959	-	20.865 a.hsr.
Edremit	06.10.1944	6.8	-	IX	27	-	1.158 a.hsr.
İzmir- Karaburun	23.07.1949	6.6	-	IX	1	7	824 a.hsr.
Karlıova -Bingöl- Yedisu	17.08.1949	6.9	-	IX	450	-	3.000 a.hsr.
Çerkeş-Kurşunlu- Çankırı	13.08.1951	6.9	-	IX	52	208	3354.a.hsr.
Yenice-Gönen- Çanakkale	18.03.1953	7.2	-	IX	265	336	9670 a.hsr.
Söke-Aydın	16.07.1955	6.8	-	IX	23	470	-
Fethiye-Rodos	25.04.1957	7.1	-	IX	67	-	3.100 a.hsr.
Abant-Bolu	26.05.1957	7.1	-	IX	52	100	4.201
Karacabey-Manyas	06.10.1964	7.0	-	IX	23	300	5.398 a.hsr.
Varto-Muş	19.08.1966	6.9	-	IX	2.394	1.489	20,007 a.hsr
Adapazarı-Sakarya	22.07.1967	6.8	-	IX	89	235	5.569 a.hsr.
Bartın Açıkları	03.09.1968	6.5	-	VIII	29	231	1.073 a.hsr.
Alaşehir-Manisa	28.03.1969	6.5	-	VIII	41	186	4.372 a.hsr.
Çavdarhisar-Gediz	28.03.1970	7.2	-	IX	1.086	1.260	9.452 a.hsr.
Bingöl	22.05.1971	6.8	-	VIII	878	700	5.617 a.hsr.
Lice-Diyarbakır	06.09.1975	6.6	-	VIII	2.385	3.339	8.149 a.hsr.
Çaldıran-Van	24.11.1976	-	7.2	IX	3.840	497	9.552 a.hsr.
Narman-Erzurum	30.10.1983	-	6.8	VIII	1.155	1.142	3.241 a.hsr.
Erzincan-Tunceli	13.03.1992	-	6.8	VIII	653	3.850	6.702 a.hsr.
Gölcük-Kocaeli	17.08.1999	-	7.8	X	17.408	23.983	66.641 a.hsr
Düzce-Bolu	12.11.1999	-	7.2	IX	845	4.948	15.389a.hsr.
Sultandağı-Afyon	03.02.2002	-	6.5	-	43	325	4.390 a.hsr.
Merkez-Van	23.10.2011	-	7.1	IX	40	30	25 b.ykd.
Bodrum-Gökova	21.07.2017	-	6.6	VII	2	480	-
Elâzığ-Sivrice	24.01.2020	-	6.8	IX	9.057	52.979	6.444 b.ykd
İzmir Seferihisar	30.10.2020	-	6.6	VIII	117	35	731 a.hsr.
Kahramanmaraş Toplam	06.02.2023	-	7.7	XI	50.583	122.000 fazla	41 bin kişi Evsiz.

Tablo 7. 1905-2023 Yılları Arasındaki Türkiye'deki Depremlerin Tarihi, Şiddeti, Ölü, Yaralı ve Hasar Durumu
Kaynak: (Cemal Sezer, 2014).

5 Sonuç

Depremlerin yıkıcı etkisi, mülkler ve binaların yanı sıra canlıları (insan) popülasyonları yerlerinden eden veya can kaybına yol açabilen bir tsunamiyi tetikleyebilir. Depremler birçok insanı öldürür, çünkü uyarı levhaları yoktur ve insanları hazırlıksız yakalarlar. Hükümetlerin kitleleri deprem uyarı işaretleri ve hazırlık konusunda eğitim çabalarına rağmen, çok şey başarılamamıştır.

Depremler, dünya yüzeyindeki dağlar, ovalar, vadiler ve derin deniz hendekleri gibi yer şekilleri, farklı tipteki levha tektonik yapılarını yansıtır. Levhaların çarpıştığı yerlerde yüksek dağlar, levha iç kısımlarında düz ovalar, iraksak sınırlarda genişleyen alanlarda havza ve dağlık bölgeler oluşur. Derin deniz çukurları, bir okyanus levhasının yer kabuğundaki mantoya geri döndüğü yerleri temsil eder. Bu yeryüzü şekilleri üzerine yapılan araştırmalar, üç ana tip levha sınırı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bunlar *uzaklaşan sınırlar*, *tektonik plakanın birbirinden ayrıldığı yerlerdir ve okyanus ortası sırt sistemi ile kıtasal yarıkları içerir*. Yakınsak sınırlar, iki plakanın birbirine doğru hareket ettiği yerlerdir.

Dünyada bilinen ve kaydedilen deprem tarihine bakıldığında en eski deprem, MÖ 1470'te Santorini'nin volkanik patlamasının hemen ardından gelen depremdir. Bu büyük doğal afet, Güney ve Güneybatı Anadolu kıyılarını da kapsayan geniş bir alanda tsunamiye neden olmuştur. Yine 1356 (veya 1365) yılında M.Ö. Doğu Akdeniz'de meydana gelen bir depremin neden olduğu başka bir tsunami, Ugarit'i (Ras Shamra) harap etmiştir. M.Ö 1500 Knossos, Girit, (Yunanistan), **Minos** uygarlığının başkentini yerle bir eden birkaç olaydan biri olan bu deprem, yakındaki volkanik **Thera** adasının patlamasına eşlik etmiştir. MS.115 Antiocheia (Antakya, Türkiye)'de bilinen en eski depremdir. Eski Yunan ve erken dönem Hıristiyan kültürünün merkezi olan Antakya, birçok yıkıcı depreme maruz kalmıştır.1555tarhinde Shaanxi parodince, Çin'de 830 bin kişi hayatını kaybetmiştir. Bu şimdiye kadar kaydedilen en ölümcül depremdir. Tarihi süreç içerisinde meydana gelen depremlerde ölen insan sayısında değişiklikler görülmektedir. (bunlar tablolardan izlenebilir) göstermektedir. Türkiye'de depremlerle ölen insan sayısı:50583 kişidir. Bu şimdiye kadar depremden ölen sayısının en fazlasıdır. Türkiye bulunmuş olduğu coğrafi konumuna göre depremler diri fayları üzerinde bulunmaktadır. Tektonik yer hareketlerine göre, enerji yoğunluğu yüksek olmasından dolayı küçük, orta ve büyük depremlerin etkisi altındadır. Bu duruma göre kamusal tedbirlerin alınması, uygulanması gerekir.

Kaynakça

- <https://www.paho.org/en/topics/earthquakes?> (13.04.2023)
- [https://www.conserve-energy-future.com/howearthquakesoccur.php,\(13.04.2023\).](https://www.conserve-energy-future.com/howearthquakesoccur.php,(13.04.2023).)
- Eiichi Fukuyama,,2009, Fault-Zone Propertiesand Earthquake Rupture Dynamics.
- Andrew Coburn and Robin Spence, 2002, Earthquake Protection,
- C. H. Scholz, 2007.Edited by Alberto Carpinteri & Giuseppe Lacidogna, Earthquakes and Acoustic Emission, London,
- Timothy Kusky, 2008, Earthquakes: Plate Tectonics and Earthquake Hazards
- <https://spaceplace.nasa.gov/earthquakes/en/> (09.04.2023)
- <https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/gsabulletin/article> (15.04.2023).
- <https://www.nkfu.com/deprem-kusaklari-dereceleri-yerleri-ve-haritalari-turkiye-ve-dunyadaki/> (09.04.2023).
- <https://tdth.afad.gov.tr/> (20.05.2023).
- B.A. Bolt, WL.Horn, G. A. Macdonald R. F. Scott,1977, B.A. Bolt, WL.Horn, G. A. Macdonald R. F. Scott,Geological Hazards, Earthquakes - Tsunamis – Volcanoes Avalanches - Landslides – Floods, New York,
- [https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi\(13.06.2023\).](https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi(13.06.2023).)
- <https://evrimagaci.org/richter-olcegi-nedir-depremin-buyuklugu-siddeti-ve-gucu-arasindaki-fark-nedir-2128> (14.04.2023).
- Alexander E. Gates and David Ritchie, 2007, Encyclopedia of Earthquakes and Volcanoes, Third Edition, New York
- <https://www.britannica.com/science/earthquake-geology/Major-historical-earthquak> (07.06.2023).
- Andrew Coburn and Robin Spence, 2002 Earthquake Protection
- John Withington, 2008 A Disastrous History Ofthe World, Chronicles Of War, Earthquakes Plague And Flood,
- Merşaa Aral, Gökhan Tunç, Afet ve Risk Dergisi Cilt: 4 Sayı: 1, 2021 (20-41)
- Sema Küçükalioglu Özkılıç,1894 Depremi ve İstanbul, 2015, İş Bankası Kültür Yayınları 2012/ 29619, İstanbul
- Cemal Sezer, 2014;18 Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl:2014/1,Sayı:19
- <https://yapimerkezi.com.tr/PdfDosyaları/03a244a5-c0a9-4888-bc1b-50401995dc11-74081e09-42eb-44f4-90a5-61953c3197a9.pdf> (04.06.2023).