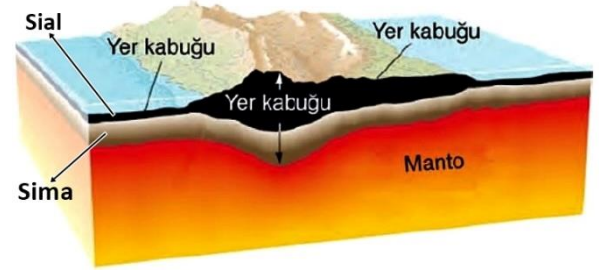


YERİN YAPISI

Dünya, günümüzden yaklaşık 4,6 milyar yıl önce kızgın gaz ve toz bulutlarının sıkışması sonucu oluşmuş ve eksenini etrafında dönerek soğumaya başlamıştır. Yoğunluğu ve sıcaklığı fazla olan maddeler Dünya'nın merkezinde toplanmış, az olanlar ise dış kısmında kalmıştır. Bunun sonucunda Dünya; yoğunluk ve sıcaklık bakımından yer kabuğu, manto ve çekirdek olmak üzere üç katmandan oluşur.

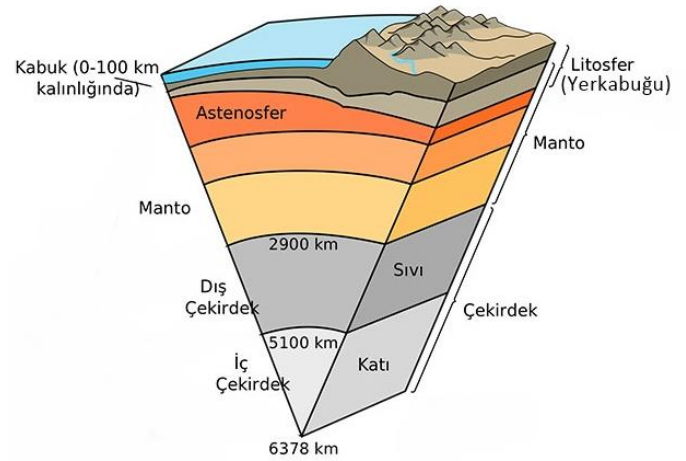
Yer Kabuğu

- Farklı özellikteki kayalardan oluşan yer kabuğuna litosfer ya da taş küre adı verilir.
- Yoğunluk, sıcaklık ve kalınlığı diğer katmanlardan daha azdır.
- Ortalama kalınlığı 35 km olup okyanusların altında kalınlığı az (yaklaşık 8-10 km), kıtaların altında ise fazladır (bazı yerlerde 70 km'ye kadar).
- **Sial** (granitik kabuk) ve **sima** (bazaltik kabuk) olmak üzere iki farklı katmandan oluşur.
- Yer kabuğunun üst kısmında bulunan katı kabuk bileşiminde silisyum ve alüminyum elementleri çoğunlukta olduğu için bu katmana **SİAL** adı verilmiştir. Sial karaların altında kalın okyanusların altında incedir. Bu yüzden volkanların çok büyük kısmı okyanus tabanlarında meydana gelir. **SİMA** ise okyanusların altında kalın kıtaların altında incedir.



Manto

- Yer kabuğunun altından başlayıp yaklaşık 2900 km derinliğe kadar uzanır.
- Dünya'nın toplam hacminin yaklaşık %84'lük kısmını oluşturur.
- Bileşiminde magnezyum ve demir elementleri daha fazladır.
- Yer kabuğunda meydana gelen tektonik kökenli olayların kaynağıdır. Yani iç kuvvetlerin merkezi mantodur.
- Sıcaklığı, 2000-5000 °C arasında değişmektedir.
- Yer kabuğuna yakın olan üst kısmına **astenosfer** adı verilir.



Çekirdek

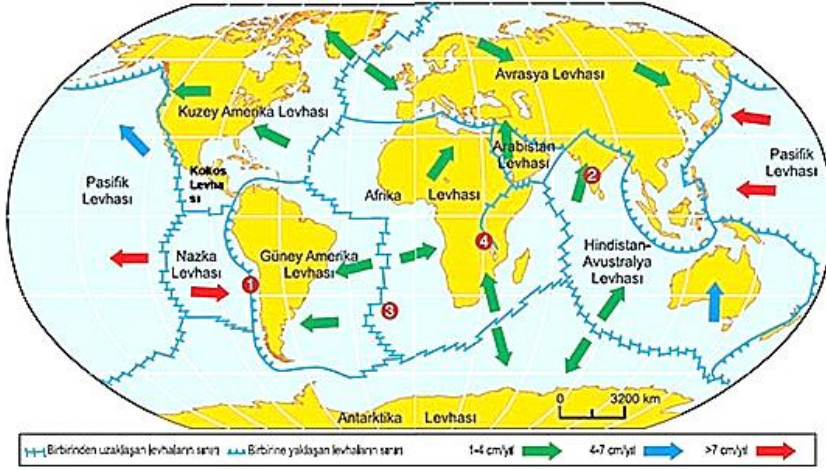
- Mantodan sonra yer alan ve Dünya'nın merkezinde bulunan katmandır.
- Yoğunluğu, sıcaklığı ve kalınlığı en fazla olan katmandır. Yüksek oranda demir ve nikelten oluşur.
- Yapısında daha çok nikel ve demir bulunduğu için bu katmana NİFE ya da BARİSFER de denir.
- **İç ve dış çekirdek** olmak üzere iki katmandan oluşur.
- Üzerindeki katmanların basıncı nedeniyle iç çekirdeğin katılaştığı düşünülmektedir.
- İç çekirdekte sıcaklık 6000 °C civarındadır. yüksek sıcaklığın etkisiyle ergimiş hâlde olduğu tahmin edilmektedir.

LEVHA TEKTONİĞİ

Üzerinde yaşadığımız yer kabuğu, uzaydan bakıldığında tek bir parçadan oluşmuş gibi görünür. Ancak son yüzyılda yapılan araştırmalar, yer kabuğunun yapboz gibi parçalardan oluştuğunu göstermektedir. Yer kabuğunu oluşturan bu parçalara **levha** adı verilir. Levhalar tıpkı suyun üzerinde yüzen bir sal gibi manto üzerinde hareket hâlinindedir.

1915 yılında Alfred Wegener kıtaların magma üzerinde yüzdüğünü ve çok yavaş bir şekilde hareket ettiğini söylemiştir. Bu kurama **Kıtaların Kayması Kuramı veya Levha tektoniği** denir. Buna göre kıtalar, başlangıçta **Pangea** adı verilen tek kara parçasından oluşmaktaydı. (Pangea) Zaman içerisinde yer kabuğunun hareket etmesiyle ikiye ayrılmış ve kuzeyde Laurasia (Lavrasya), güneyde ise Gondwana (Gondvana) adı verilen kıtalar oluşmuştu. Bu kıtalar arasına suların dolmasıyla bugünkü Anadolu'nun bulunduğu yerde Tethys (Tetis) Denizi meydana gelmiştir. Levhaların hareketi ile yer kabuğu parçalanarak yeryüzü bugünkü görünümünü almıştır. Levha hareketleri bugün de devam eder. Ancak bu hareket her yıl santimetrelerle ifade edilebilecek kadar küçük ölçüde ve yavaş şekilde gerçekleşir. Bu nedenle insanlar bahsedilen hareketleri hissetmez, sadece bilimsel yöntemlerle ölçülebilirler.

Levhaları hareket ettiren güç mantodan gelir. Suyla dolu bir tencere ısıtıldığında ısınan su yukarı, üstte soğuyan su ise aşağı doğru hareket ederse dünyanın içinde (mantoda) bulunan erimiş haldeki lavlar da kara parçalarını harekete zorlar. Bu harekete **konveksiyonel akımlar** denir. Levhalar, bu akımların etkisiyle hareket eder. Levhaların hareketleri; yaklaşma, uzaklaşma ve yanar yer değiştirme olmak üzere üç şekilde gerçekleşir.



✓✓✓ Levha sınırlarında (Japonya,

Türkiye, Endonezya, İtalya gibi...) deprem, volkan gibi olaylar çok sık görülür. Ancak levha sınırlarından uzak yerlerde (Sibirya, Kanada, İskandinavya, Avustralya...) bu tür coğrafi olaylar görülmez...

✓✓✓ Dünyada deprem ve volkanik alanlar birbiriyle örtüşür. Çünkü yerin zayıf ve kırık yerlerinde oluşurlar. Bu alanların büyük kısmı Büyük Okyanus (pasifik) çevresinde, Atlas Okyanusu, Hint Okyanusu ve Akdeniz çevresinde yer alır. Yeryüzünde sayıları 450'yi bulan aktif volkanların yaklaşık 350 tanesi Büyük Okyanus çevresindedir. Buraya "Pasifik Ateş Çemberi" adı verilir.

✓✓✓ Yeryüzünde depremlerin yoğunlaştığı üç ana kuşak bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, Büyük Okyanus'u çember şeklinde saran **Pasifik Deprem Kuşağı**'dir. Japonya, Şili, Meksika ve ABD'nin batısı bu deprem kuşağında yer alır. İkinci kuşak **Akdeniz Himalaya Deprem Kuşağı**'dir. İtalya, Türkiye, İran, Afganistan ve Nepal bu deprem kuşağında yer alır. Yeryüzündeki depremlerin yaklaşık %90'ı bu iki deprem kuşağında görülmektedir. Üçüncü kuşak ise Atlas Okyanusu'nun ortasındaki levha sınırlarında yer alan **Atlantik Deprem Kuşağı**'dir.

JEOLJİK ZAMANLAR

Dünya bugünkü görünümünü kazanıncaya kadar birçok evreden geçmiştir. Bu evrelerin her birine jeolojik zaman denir.

İlkel zaman (Prekambriyen): Kıta çekirdekleri, atmosfer oluşmuştur.

Birinci zaman (Paleozoik): Karalar birbirinden ayrılmamış halde tek parçadır. (**Pangea**) Gür bitki örtüsü **taş kömürünü** oluşturmuştur. İlk canlıların oluşumu bu döneme rastlar. **Kaledonya ve Hersinya kıvrımları** (Ural ve İskandinav dağları) oluşmuştur. Taşkömürü bu dönemde oluşmuştur. Bu dönemde oluşan yerlerde deprem ve volkan riski azdır.

İkinci zaman (Mesozoyik): Kıtalar birbirinden ayrılmaya, başlamıştır. Okyanus diplerinde şiddetli tortullar oluşmuştur. Dinozorlar bu dönemde vardır.

Üçüncü zaman (Senozoyik, Tersiyer): Alp Himalaya kıvrımları oluşmuştur. Ülkemizde Toroslar ve Kuzey Anadolu dağları Alp Himalaya kıvrım kuşağının bir parçasıdır. Atlas ve Hint Okyanusu bu dönemde oluşmuştur. Linyit, petrol, bor, tuz yatakları oluşmuştur. Üçüncü zamanın sonu (**Kuaterner**) diye adlandırılır. Bu dönem buzul dönemi ve buzul sonrası şeklinde iki ayrı devirden oluşur. Ege karası çökmüş, İstanbul ve Çanakkale boğazları oluşmuştur. İnsan bu dönemde ortaya çıkmıştır.

ÖNEMLİ NOTLAR

✓✓✓ 1. Jeolojik zamanda taşkömürü oluşmuştur. Bu yüzden taşkömürü yataklarında deprem riski azdır.

✓✓✓ 3. Zamanda ise petrol, tuz, bor, linyit gibi madenler oluşmuştur. Ülkemizdeki arazilerin çoğu 3. Zaman arazileridir. Ülkemizde en yaygın bulunan maden Linyit'tir. Yaklaşık 58 ilde linyit yatakları vardır. Ege'nin çökmesi, Çanakkale ve İstanbul Boğazlarının oluşması ise en son dönemde 4. Zamanda meydana gelmiştir. Ülkemiz genel itibarıyla yakın dönem oluşumludur. Bu yüzden deprem bakımından risklidir.

✓✓✓ Bir yerin oluşumu ne kadar eski ise orada deprem, volkan, fay hattı, kaplıca gibi coğrafi olayların görülme ihtimali o kadar düşüktür. Çünkü arazi oluşumunu tamamlamış, iyice yerine yerleşmiştir. Örneğin İskandinav Ülkelerinde, Almanya'da deprem görülmemesi, kaplıcaların olmaması buraların eski arazi olduğuna kanıttır. Ülkemizde kaplıcaların, fay hatlarının, depremlerin çok olması ülkemizin genç ve yerkabuğunun hala hareketli olduğunu gösterir.

✓✓✓ Türkiye'nin bulunduğu alanda her jeolojik zamana ait arazilere rastlamak mümkündür. Paleozoik (Birinci Jeolojik Zaman) dan kalmış ve sertleşmiş arazilere **MASİF** denir. Bu tür arazilere Yıldız Dağları, Zonguldak çevresi, Menteşe Yöresi, Anamur-Alanya arası, Bitlis ve Kırşehir çevresinde rastlamak mümkündür. Masif arazide deprem riski düşüktür. Zonguldak çevresindeki taş kömürü yatakları Paleozoik'te Türkiye'nin bulunduğu yerin gür bir bitki örtüsüyle kaplı olduğunu kanıtlamaktadır. 2. Jeolojik zamanda Anadolu'nun bulunduğu yerde **TETİS** adlı bir deniz vardır.

FOSİL: Taşlaşmış bitki veya hayvan kalıntılarına fosil denir. Fosiller yerin içyapısı hakkında bilgi vermez, fakat jeolojik dönemlere ait bilgi verirler.



İÇ KUVVETLER

Enerjisini mantodan alan kuvvetlere iç kuvvetler denir. İç kuvvetlerin oluşturduğu hareketlere aynı zamanda tektonik hareketler denir. İç kuvvetler dörde ayrılır: **1. Orojenez (Dağ oluşumu)** **2. Epirojenez (Kıta oluşumu)** **3. Volkanizma** **4. Deprem**

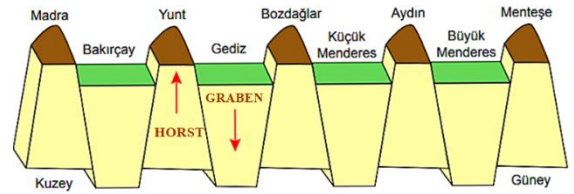
1. DAĞ OLUŞUMU (OROJENEZ) HAREKETLERİ

Kıvrım Dağlar (Sıra Dağlar): Akarsu rüzgâr gibi dış kuvvetler kara yüzeylerinden aşındırdıkları malzemeleri çukur alanlarda yani deniz ve okyanus diplerinde biriktirirler. Bu birikim alanlarına jeosenkinal denir. Jeosenkinalerde biriken binlerce metre kalınlıktaki tortul tabakalar levha hareketleri ile yan basınca uğrar ve kıvrılarak su yüzeyine çıkar. Bu kıvrımların yüksek kısımlarına yani sıradağlara **"Antiklinal"**, çanak şeklindeki çukur yerlere ise **"Senklinal"** denir. Dünyanın en büyük dağ sırası ALP – HİMALAYA, ülkemizdeki Kuzey Anadolu Dağları ile Toroslar, Amerika'daki KAYALIK ve AND dağları bu şekilde oluşmuştur.

Kırılma: Esnek olmayan kara parçaları yerkabuğu hareketleri sırasında yan basınçlara uğrarsa kırılırlar. Kırık hattına fay, iki fay arasında oluşan yükseltilere **"Horst,"** çukurlara ise **"Graben"** denir. Ege Bölgesinin dağları Horst üzerinde Ovaları ise graben düzlüğünde yer alır. Dünyanın en büyük graben çukuru Amik Ovası'ndan (Hatay) başlar doğu Afrika'da kilometrelerce uzanır.



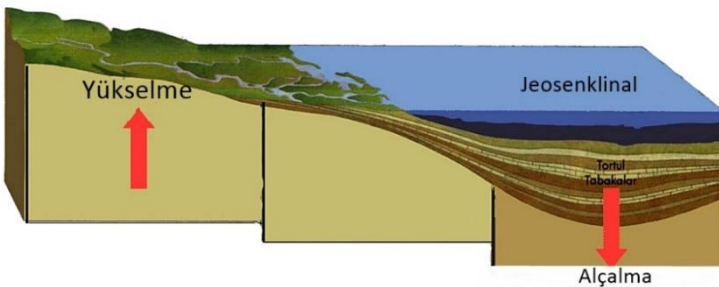
III. Zaman'ın sonlarında Anadolu'da tektonik çöküntüler oluşur, şiddetli volkanizma görülür ve akarsular yüksek sahaları aşındırır.



Ege Bölgesindeki Madra, Aydın, Menteşe gibi dağlar HORST, Bakırçay, Gediz, Menderes gibi ovalar GREBEN'dir.

2. KITA OLUŞUMU (EPIROJENEZ) HAREKETLERİ

Geniş yerkabuğu parçalarının yükselmesi ya da çökmesi şeklindeki yer hareketine **epirojenez** denir.



Katı haldeki yer kabuğu ağırlığı oranınca magma üzerinde yüzer durumdadır. Yani yerkabuğu, magma üzerinde dengede durur. Buna **İZOSTATİK DENGİ** denir. Denge bozulduğunda yükselmeye veya alçalma meydana gelir. Böylece epirojenez başlar. Fizik kuralı gereği hafifleyen yer yükselir, ağırlaşan yer çöker. Karalarda aşınmanın, denizlerde birikmenin fazla olması, iklim değişimleri, buzullaşma veya buzul erimeleri, uzun süren volkanizma gibi olaylar epirojeneze sebep olur. Örneğin Venedik şehri Po nehrinin getirdiği alüvyonlarla ağırlaşarak her yıl birkaç mm çöker. Böylece alçak kıyıları su basmış ve Venedik sular altında kalmıştır. Ergene ve Çukurova'nın çökmesi, İskandinav yarımadasının buzulların erimesiyle her yıl bir iki cm yükselmesi, Anadolu'nun aşınma sonucu hafiflemesi ve yükselmesi Epirojenez'e örnektir.

Epirojenez sonunda deniz ilerlemesi (**Transgresyon**) (Venedik) veya deniz gerilemesi (**Regresyon**) (Ege Kıyıları) görülür. Deniz gerilemesinde kıyılarda taraçalar oluşur.



Transgresyon

Regresyon

3. VOLKANİZMA

Yer'in derinliklerinde bulunan magmanın, yerkabuğunun zayıf kısımlarından yeryüzüne doğru yükselmesine volkanizma denir. Volkanizmanın % 90'ı Okyanuslarda görülür. Bunun sebebi okyanus tabanının (Sial) ince olmasıdır.

Volkanizma genel itibarıyla ikiye ayrılır: **1. Derinlik volkanizması:** Yerin derinlerde oluşan volkanizmadır. Granit, Dayk gibi kayalar böyle oluşur.) **2. Yüzeysel volkanizması:** Volkanların yeryüzüne çıktuktan sonra oluşturduğu şekillerdir. Peribacaları (volkan tufu), bazalt gibi kayalar bu şekilde oluşur.

Volkanik alanlarda verimli tarım toprakları bulunur. Bu sebeple tehlikeli olmalarına rağmen yoğun nüfusludur. Ayrıca yerin içindeki madenler yer üstüne çıktığı için bu yerler maden açısından da zengindir.

Volkan koninin tepe kısmındaki çukur kısmına da volkan ağzı (**krater**) denilmektedir. Kraterlerin patlamalar ya da çökmelerle genişlemiş şekillerine **kaldere** denir.

Volkanizma ülkemizde iki alanda yoğunlaşır. Birincisi Van Gölü'nün kuzeyi (Ağrı, Süphan, Nemrut, Tendürek, ikincisi Tuz Gölü'nün güneydoğusu (Erciyes, Hasandağı, Karadağ, Melendiz), Güneydoğuda Karacadağ. Erciyes ve Hasandağı'ndan çıkan lav Kapadokya yöresindeki peribacalarını oluşturmuştur. En genç volkanlar ise KULA (Manisa) çevresindedir.



4. DEPREMLER

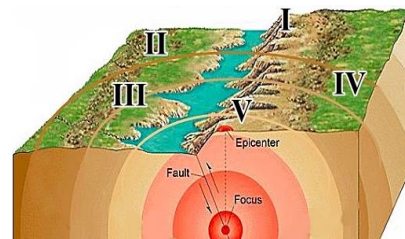
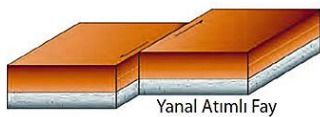
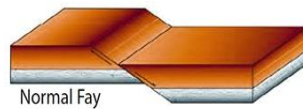
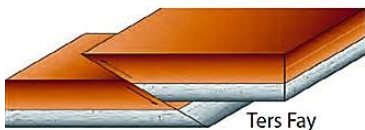
Yer kabuğunda çeşitli nedenlerle meydana gelen kısa süreli sarsıntılardır. Suyu atılan taşların oluşturduğu dalgalar gibi deprem dalgaları da bir merkezden çevreye doğru yayılır. Depremin başladığı noktaya iç merkez (**hiposantır**), çevreye doğru yayılan deprem dalgalarının yeryüzüne ulaştığı ilk noktaya da dış merkez (**episantır**) adı verilir. Dış merkez, depremin şiddetinin en fazla hissedildiği alandır. Depremin merkezinden başlayan deprem dalgaları çevreye dağılır, merkezden uzaklaştıkça şiddet ve hasar azalır. Deprem dalgaları boyuna (P) dalgalar, enine (S) dalgalar ve yüzeysel (L) dalgalarıdır.

NOT: Depremin büyüklüğü ile şiddeti farklı şeylerdir. Şiddet; depremin verdiği hasardır. Aynı büyüklükteki deprem Japonya'ya daha az etkilerken İran'da ağır hasara sebep olabilir. Bu durum ülkenin gelişmişlik durumuyla ilgilidir.

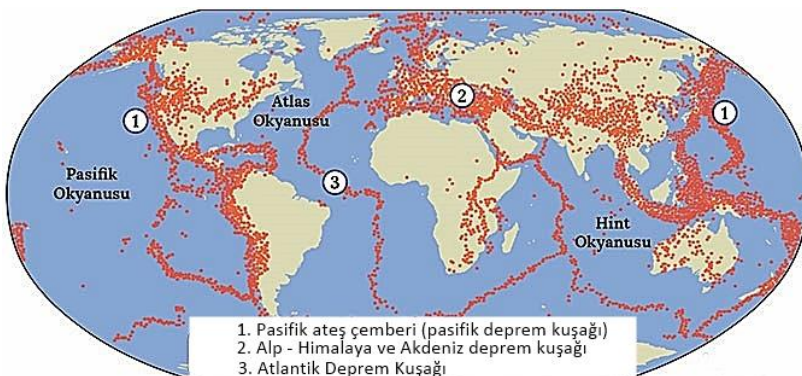
Çöküntü depremler; yer altındaki mağara, galeri, tünel ve boşlukların çökmesiyle oluşan sarsıntılardır. Göçme depremler olarak da adlandırılan bu tür depremlerin etki alanı dardır. Bu depremler daha çok karstik (kireçli) arazilerde görülür. (Akdeniz ve Batı Toroslar). Madenlerin işletilmesi sonucunda meydana gelen yer altı boşluklarının göçmesi de bu tür depremlere neden olur.

Volkanik depremler; volkanizma sırasında meydana gelen sarsıntılardır. İtalya, İzlanda, Japonya gibi volkanik sahalarda görülür.

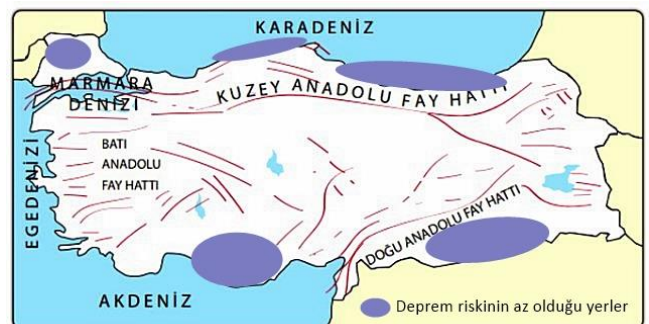
Tektonik depremler; Levha hareketleriyle meydana gelen depremlerdir. Yeryüzündeki depremlerin büyük çoğunluğu tektonik kökenlidir. Tektonik depremler etki alanı en geniş ve en fazla zarara neden olan deprem türüdür. Yer kabuğu hareketleri sırasında meydana gelen kırıklara **fay** denir, dolayısıyla tektonik depremler fay hatlarında meydana gelir. Faylar; hareket yönlerine göre ters, doğrultu atımlı ve normal olmak üzere kısımlara ayrılır. Ülkemiz levha sınırlarında olduğundan depremlere maruz kalır.



Yandaki şekilde deprem şiddeti; En fazla: V En az: I



Dünya Deprem Haritası



Ülkemizin fay hatları ve deprem riskinin az olduğu yerler