



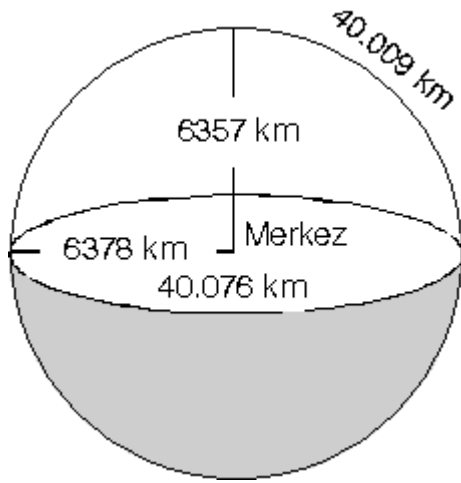
ARAŐTIRMA SERİSİ No.94

Genel Coğrafya

DÜNYA'NIN ŞEKLİ VE HAREKETLERİ

A. DÜNYA'NIN ŞEKLİ

Dünya, kutuplardan hafifçe basık, Ekvator'dan şişkin kendine has bir şekle sahiptir. Buna geoit denir. Dünya'nın geoit şekli, kendi eksenini etrafında dönüşü sırasında oluşan, merkez kaç kuvvetiyle savrulması sonucu meydana gelmiştir.



Dünya'nın Şeklinin Sonuçları

- Ekvator'un uzunluğu tam bir meridyen dairesinin uzunluğundan daha fazladır.
- Ekvator yarıçapı, kutuplar yarıçapına göre 21 km daha uzundur.
- Dünya'nın şeklinden dolayı, güneş ışınları yeryüzüne farklı açılarla düşer.
- Sıcaklık dağılışını etkiler. Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe sıcaklık değerleri düşer.
- Dünya'nın şeklinden dolayı, Dünya'nın bir yarısı karanlıkken diğer yarısı aydınlıktır. Aydınlanma çizgisi daire biçiminde olur. Buna **aydınlanma çemberi** de denir.
- Kutuplar, Dünya'nın merkezine (Ekvator'a göre) daha yakındır. Bunun sonucu olarak, yerçekimi Ekvator'da az, kutuplarda daha fazladır.
- Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki dönüş hızı Ekvator'dan kutuplara gidildikçe azalır.
- Ekvator'dan kutuplara gidildikçe, paralel boyları ve meridyenler arası mesafe azalır.



- Dünya'nın şeklinden dolayı, harita çizimlerinde hatalar meydana gelir.
- Kutup yıldızının görünüm açısı bulunduğumuz yerin enlem derecesini verir.

B. DÜNYA'NIN HAREKETLERİ

1. Dünya'nın Kendi Ekseni Etrafında Dönmesi (Günlük Hareket)

Dünya kendi eksenini etrafındaki dönüşünü, batıdan doğuya doğru 24 saatte tamamlar. Buna 1 gün denir.

Dünya, kendi eksenini etrafında atmosfer ile birlikte döndüğü için bu dönüş hissedilmez. Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hızı en fazla Ekvator üzerindedir. Bu hız saatte 1670 km/saattir. Kutuplarda hız sıfırdır.



Dünya'nın Kendi Ekseni Etrafındaki Dönüşünün Sonuçları

- Gece ve gündüz birbirini takip eder.
- Güneş ışınlarının günlük geliş açıları değişir.
- Günlük sıcaklık farkları meydana gelir. Bunun sonucunda;
 - Fiziksel çözülme oluşur.
 - Günlük basınç farkları oluşur.
 - Meltem rüzgârları oluşur.
 - Merkez kaç kuvveti meydana gelir. Bunun sonucunda;
 - Sürekli rüzgârların (Alize, Batı, Kutup) yönlerinde sapmalar meydana gelir.
 - Okyanus akıntıları (Gulf - stream, Labrador, vs.) halkalar oluşturur ve yönlerinde sapmalar olur.



- Yerel saat farkları meydana gelir.
- Cisimlerin gün içindeki gölge uzunlukları değişir.
- Güneş doğuda erken doğar, batır ve batıda geç doğar, batır.
- Dinamik basınç kuşakları meydana gelir.

2. Dünya'nın Güneş Etrafında Dönmesi (Yıllık Hareket)

Dünya, kendi eksenini etrafındaki günlük dönüşünü sürdürürken, bir yandan da Güneş'in çevresinde dolar. Dünya, Güneş etrafındaki dönüşünü elips şeklindeki bir yörünge üzerinde 365 gün 6 saatte tamamlar. Buna **1 yıl** denir.

Dünya, 939 milyon km lik yörüngesi üzerinde saatte 108 bin km. hızla hareket eder.,



Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığı sabit değildir. Bazen yaklaşırken, bazen uzaklaşır. Bunun nedeni, Dünya yörüngesinin elips şeklinde olmasıdır. Dünya'nın Güneş'e en yakın olduğu 3 Ocak tarihine **Perihel** (Günberi) denir. Dünya'nın Güneş'ten en uzak olduğu 4 Temmuz tarihine ise **Afel** (Günöte) denir.

Dünya'nın Güneş'e yaklaşıp uzaklaşması, Dünya üzerindeki sıcaklık dağılışını belirgin olarak etkilemez. Sıcaklık dağılışını etkileyen temel etken güneş ışınlarının geliş açısıdır.

Dünya'nın hızı sabit değildir. Hız, günberi tarihinde artarken, günöte tarihinde azalır. Bunun sonucunda;

- Mevsim süreleri farklıdır.
- Eylül ekinoksu iki günlük gecikmeyle gerçekleşir.



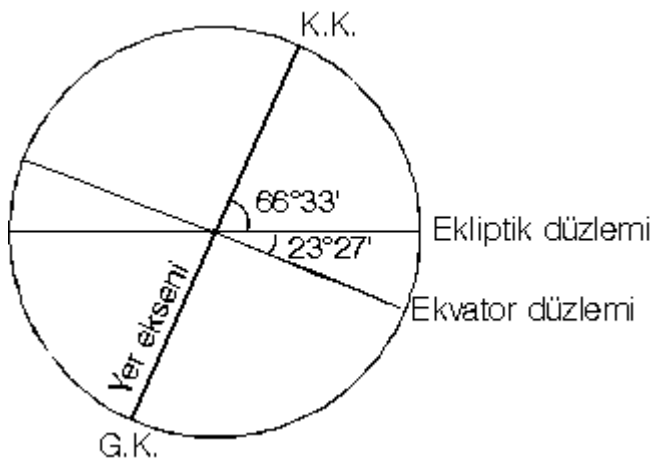
– Şubat ayı iki gün kısa sürer.

Dünya'nın Güneş Etrafındaki Dönüşünün Sonuçları

- Mevsimlerin oluşmasına ve değişmesine neden olur.
- Mevsimlik sıcaklık farkları meydana gelir.
- Kara ve denizler arasında sıcaklık farkları oluşur.
- Muson rüzgârları meydana gelir.
- Gece - gündüz uzunlukları değişir.
- Güneş'in ufuk üzerinde doğduğu yer ve saat ile, Güneş'in ufukta battığı yer ve saat değişir.
- Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açıları değişir.
- Cisimlerin gölge boyları değişir.
- Aydınlanma çemberi mevsimlere göre yer değiştirir.
- Güneş ışınları yıl boyunca dönencelere bir kez, dönenceler arasına iki kez dik düşer.

Dünya'nın Eksen Eğikliği

Dünya'nın elips şeklindeki yörüngesinden geçen düzleme **Ekliptik** (yörünge) **düzlemi**, Ekvator'dan geçen düzleme ise **Ekvator düzlemi** denir.



Bu iki düzlem birbiriyle çakışmaz. Çünkü, Dünya'nın eksenini ekliptik düzleme tam dik değildir. Başka bir ifadeyle, Dünya eksenini ile ekliptik düzlemi arasında $66^{\circ} 33'$, Ekvator düzlemi ile ekliptik düzlemi arasında $23^{\circ} 27'$ lık bir açı vardır.

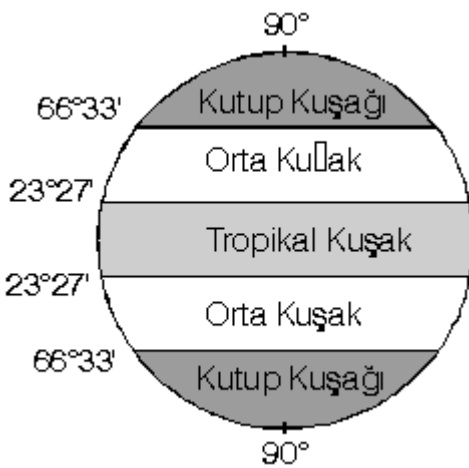


İşte yukarıda, Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketinin sonuçlarında sayılanların asıl nedeni, Dünya'nın ekseninin eğik olmasıdır. Buradan, “**Dünya'nın Güneş çevresinde dönüşünün sonuçları, eksen eğikliği ile birlikte ortaya çıkar**” sonucunu çıkarabiliriz.

Dünya ekseninin 23°27' eğik oluşunun sonuçları şunlardır:

- Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı yıl boyunca değişir.
- Güneş'in doğuş ve batış saatleri ile yerleri değişir.
- Aydınlanma çemberinin sınırı mevsimlere göre değişir.
- Mevsimlerin oluşumuna neden olur.
- 21 Aralık'ta Güney Yarım Küre'nin, 21 Haziran'da ise, Kuzey Yarım Küre'nin Güneş'e daha dönük olmasına neden olur.
- Gece ile gündüz süreleri arasındaki farkın, Ekvator'dan kutuplara gidildikçe artmasına neden olur.
- Yıl içinde cisimlerin gölge uzunlukları değişir.
- Dönencelerin ve kutup dairelerinin sınırlarını belirleyerek, matematik iklim kuşaklarının oluşumuna neden olur.

Ekvator çizgisi üzerinde yıl boyunca gece ve gündüz süreleri değişmez.

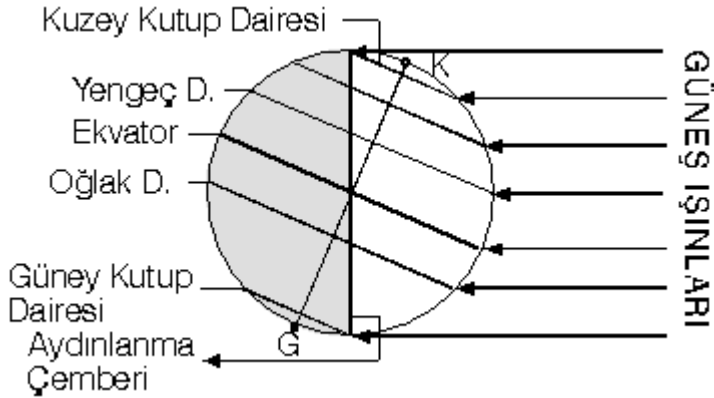


EKİNOKS - SOLSTİS GÜNLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi ve eksen eğikliğine bağlı olarak dört önemli gün ortaya çıkar. Bu günler aynı zamanda **mevsimlerin başlangıcıdır**.



21 Mart ve 23 Eylül tarihlerine **ekinoks** (gece - gündüz eşitliği) **tarihleri**, 21 Aralık ve 21 Haziran tarihlerine de **solstis** (güdüdüümü) **tarihleri** denir.



a. Kuzey Yarım Küre

- Güneş ışınları Yengeç Dönencesi'ne 90°lik açı ile düşer.
- Yaz mevsiminin başlangıcıdır.
- En uzun gündüz, en kısa gece yaşanır.
- Yengeç Dönencesi'nden kuzeye gidildikçe gündüz süresi uzar, gece süresi kısalır.
- Bu tarihten itibaren gündüzler kısaltmaya, geceler uzamaya başlar. Fakat 23 Eylül tarihine kadar gündüzler gecelerden uzundur.
- Aydınlanma çemberi Kuzey Kutup Dairesi'ne teğet geçer.
- Yengeç Dönencesi'nin kuzeyi, güneş ışınlarını yıl içerisinde alabileceği en dik açı ile alır. Bu tarihten itibaren güneş ışınlarının gelme açıları küçülmeye başlar.
- Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde en kısa gölge yaşanır. Bu tarihten itibaren gölge boyları uzamaya başlar.

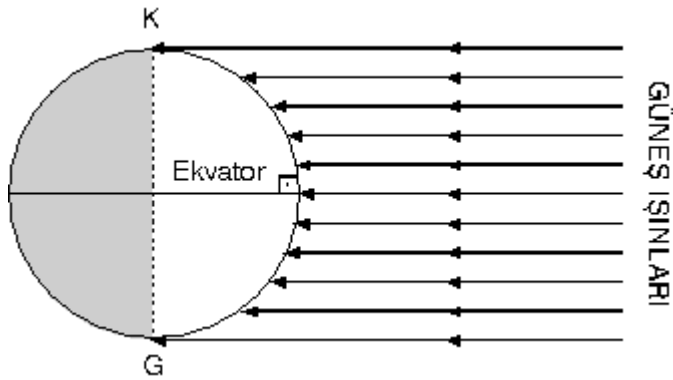
b. Güney Yarım Küre

- Güneş ışınları Oğlak Dönencesi'ne 43°06' lık açı ile düşer.
- Kış mevsiminin başlangıcıdır.
- En uzun gece, en kısa gündüz yaşanır.
- Oğlak Dönencesi'nden güneye gidildikçe gece süresi uzar, gündüz süresi kısalır.



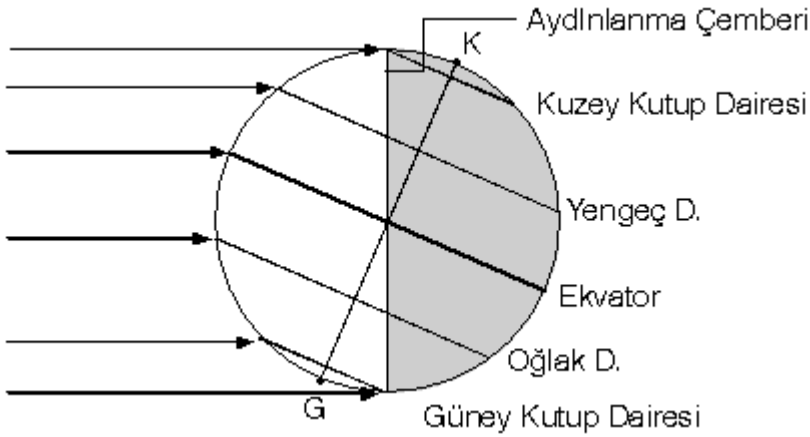
- Bu tarihten itibaren geceler kısaltmaya, gündüzler uzamaya başlar. Fakat 23 Eylül tarihine kadar geceler gündüzlerden uzundur.
- Aydınlanma çemberi Güney Kutup Dairesi'ne teğet geçer.
- Oğlak Dönencesi'nin güneyi güneş ışınlarını yıl içerisinde alabileceği en dar açı ile alır. Bu tarihten itibaren güneş ışınlarının gelme açıları büyümeye başlar.
- Oğlak Dönencesi'nin güneyinde en uzun gölge yaşanır. Bu tarihten itibaren gölge boyları kısaltmaya başlar.

23 EYLÜL



Kuzey ve Güney Yarım Küre

- Güneş ışınları öğle vakti Ekvator'a 90°lik açı ile düşer.
- Gölge boyu Ekvator'da sıfırdır.
- Güneş ışınları bu tarihten itibaren Güney Yarım Küre'ye dik düşmeye başlar.
- Bu tarihten itibaren Kuzey Yarım Küre'de geceler, gündüzlerden uzun olmaya başlar. Güney Yarım Küre'de ise tam tersi olur.
- Bu tarih Kuzey Yarım Küre'de Sonbahar, Güney Yarım Küre'de İlkbahar başlangıcıdır.
- Aydınlanma çemberi kutup noktalarına teğet geçer. Bu tarihte Güneş her iki kutup noktasında da görülür.
- Dünya'da gece ve gündüz birbirine eşit olur.
- Bu tarih Kuzey Kutup Noktası'nda 6 aylık gecenin, Güney Kutup Noktası'nda ise 6 aylık gündüzün başlangıcıdır.

**21 ARALIK****a. Kuzey Yarım Küre**

- Güneş ışınları Yengeç Dönencesi'ne $43^{\circ}06'$ lik açı ile gelir.
- Kış mevsiminin başlangıcıdır.
- En uzun gece, en kısa gündüz yaşanır.
- Yengeç Dönencesi'nden kuzeye gidildikçe gece süresi uzar, gündüz süresi kısalır.
- Bu tarihten itibaren geceler kısaltmaya, gündüzler uzamaya başlar. Fakat 21 Mart tarihine kadar, geceler gündüzlerden uzundur.
- Aydınlanma çemberi Kuzey Kutup Dairesi'ne teğet geçer.
- Yengeç Dönencesi'nin kuzeyi güneş ışınlarını yıl içerisinde alabileceği en dar açı ile alır. Bu tarihten itibaren güneş ışınlarının gelme açıları büyümeye başlar.
- Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde en uzun gölge yaşanır. Bu tarihten itibaren gölge boyları kısaltmaya başlar.

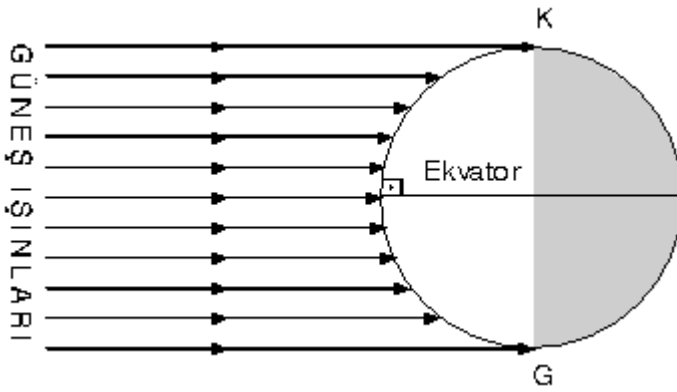
b. Güney Yarım Küre

- Güneş ışınları Oğlak Dönencesi'ne 90° lik açı ile gelir.
- Yaz mevsiminin başlangıcıdır.
- En uzun gündüz, en kısa gece yaşanır.
- Oğlak Dönencesi'nden güneye gidildikçe gündüz süresi uzar, gece süresi kısalır.



- Bu tarihten itibaren gündüzler kısaltmaya geceler uzamaya başlar. Ancak 21 Mart tarihine kadar, gündüzler gecelerden uzundur.
- Aydınlanma çemberi Güney Kutup Dairesi'ne teğet geçer.
- Oğlak Dönencesi'nin güneyi güneş ışınlarını yıl içerisinde alabileceği en dik açı ile alır. Bu tarihten itibaren güneş ışınlarının gelme açıları küçülmeye başlar.
- Oğlak Dönencesi'nin güneyinde en kısa gölge yaşanır. Bu tarihten itibaren gölge boyları uzamaya başlar.

21 MART



Kuzey ve Güney Yarım Küre

- Güneş ışınları öğle vakti Ekvator'a 90° lik açı ile düşer.
- Gölge boyu Ekvator'da sıfırdır.
- Güneş ışınları bu tarihten itibaren Kuzey Yarım Küre'ye dik düşmeye başlar.
- Bu tarihten itibaren Güney Yarım Küre'de geceler, gündüzlerden uzun olmaya başlar. Kuzey Yarım Küre'de ise tam tersi olur.
- Bu tarih Güney Yarım Küre'de Sonbahar, Kuzey Yarım Küre'de İlkbahar başlangıcıdır.
- Aydınlanma çemberi kutup noktalarına teğet geçer. Bu tarihte Güneş her iki kutup noktasında da görülür.
- Dünya'da gece ve gündüz süreleri birbirine eşit olur.
- Bu tarih Güney Kutup Noktası'nda 6 aylık gecenin, Kuzey Kutup Noktası'nda ise 6 aylık gündüzün başlangıcıdır.z



COĞRAFİ KONUM

Herhangi bir yerin Dünya üzerinde bulunduğu alana **coğrafi konum** denir.

A. ÖZEL KONUM

Herhangi bir yeri diğer yerlerden ayıran, sahip olduğu kendine has özelliklerin tümüne **özel konum** denir. Özel konum, insanları, çevreyi, ülkelerin ekonomik ve politik durumunu çok yönlü etkiler. Dünya üzerinde, özel konum etkisine şu örnekler verilebilir:

- Norveç, Japonya, İngiltere, İzlanda gibi deniz ve okyanuslara komşu ülkeler balıkçılıkta ileri gitmişlerdir.
- Kuzeybatı Avrupa kıyıları, yüksek enlemlerde bulunmasına rağmen, Gulf - Stream sıcak su akıntısının etkisiyle ılıman bir iklime sahip olmuştur.
- Orta Asya ve Orta Avrupa denizlere uzak olduğu için karasal bir iklime sahip olmuştur.
- Kanarya, Havai, Kıbrıs, vb. adalar, deniz ve hava yollarının gelişmesiyle ikmal ve uğrak yeri haline gelmişlerdir. Buna bağlı olarak bu adaların önemi artmıştır.

Türkiye'nin Özel Konumu ve Sonuçları

- Türkiye, Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının birbirine en çok yaklaştığı yerde bulunur.
- Farklı kültürlerin kurulduğu, Dünya'nın en eski kültür hazinelerine sahiptir.
- Dünya'da en fazla petrol çıkaran ülkelere komşudur.
- Üç tarafı denizlerle çevrilidir ve yeryüzü şekilleri çeşitlidir.
- Karadeniz'i Akdeniz'e bağlayan İstanbul ve Çanakkale boğazlarına sahiptir.
- Türkiye'nin ortalama yükseltisi fazladır. (Yaklaşık 1132 m)
- Yükselti batıdan doğuya doğru gidildikçe artmaktadır.
- Zengin yeraltı kaynaklarına sahiptir.



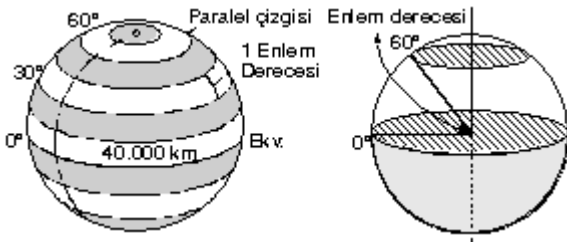
B. MATEMATİK KONUM

Herhangi bir yerin, Dünya üzerinde bulunduğu alanın, enlem ve boylam dereceleriyle belirtilmesine matematik konum denir.

PARALEL (ENLEM)

Ekvator'a paralel olarak çizildiği varsayılan hayali çemberlere **paralel** denir.

Paralel çemberlerinin, Başlangıç paraleline (Ekvator) olan uzaklığının açı cinsinden değerine ise **enlem** denir. Enlem ve paralel birbirlerinin yerine kullanılırlar.



Paralellerin Özellikleri

- Ekvator'un 90 kuzeyinde, 90 da güneyinde olmak üzere, toplam 180 paralel bulunur.
- Başlangıç paraleli Ekvator'dur.
- En büyük paralel dairesi Ekvator'dur.
- Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe paralellerin boyları kısalır. Buna karşılık paralel numaraları büyür.
- İki paralel arası uzaklığa bir enlem derecesi denir. Matematik konumu daha ayrıntılı olarak belirleyebilmek için, her paralel dairesi 60 dakikaya, her dakika 60 saniyeye bölünmüştür.
- 90° paralelleri nokta halindedir.
- Paraleller birbirleriyle kesişmezler, birleşmezler.
- Paraleller doğu - batı doğrultusunda uzanırlar.
- Ekvator ile dönenceler arasında kalan enlemlere **alçak enlemler**, dönenceler ile kutup daireleri arasında kalan enlemlere **orta enlemler**, kutup daireleri ile kutup noktaları arasında kalan enlemlere de **yüksek enlemler** denir.



- Ardışık iki paralel arası uzaklık yaklaşık olarak 111 km dir. Bu uzaklıktan yararlanarak kuzey güney doğrultusunda ve aynı meridyen üzerinde bulunan iki nokta arasındaki uzunluk hesaplanabilir.

Paraleller arası uzunluk işlemlerinde şu yol takip edilir:

- Aralarında uzaklığı sorulan noktalar arasındaki enlem farkı bulunur. İstenilen merkezlerin her ikisi de aynı yarım kürede ise, numarası büyük paralelden küçük paralel çıkarılır. Farklı yarım küredeler ise paraleller toplanır.
- Bulunan paralel farkı sabit uzaklık olan 111 ile çarpılır.

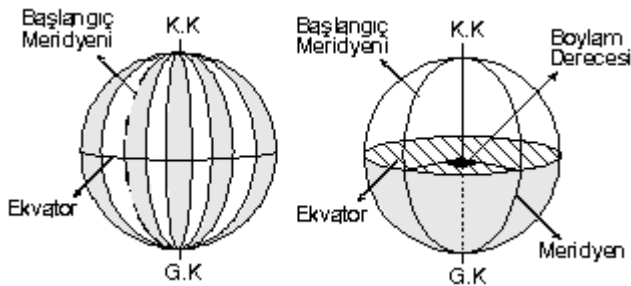
Enlemin Etkileri

Enlem; iklimi, güneş ışınlarının düşme açısını, sıcaklık dağılışını, denizlerin tuzluluk oranlarını, gece ile gündüz arasındaki zaman farkını, kalıcı kar sınırı yükseltisini, yerleşme ve tarım faaliyetlerinin sınırını, bitki örtüsü çeşitliliğini, toprak çeşidini, akarsu rejimlerini, tarım ürünleri çeşitliliğini, yerleşme biçimini, hayvanların dağılışını, vs. etkiler.

MERİDYEN (BOYLAM)

Bir kutuptan diğer kutba ulaşan, paralelleri dik açıyla kesen hayali yarım çemberlere meridyen denir.

Meridyenlerin, Başlangıç meridyenine (Greenwich) olan uzaklığının açı cinsinden değerine ise boylam denir. Meridyen ve boylam birbirlerinin yerine kullanılırlar.



Meridyenlerin Özellikleri

- Başlangıç meridyeninin 180 doğusunda, 180 de batısında olmak üzere, toplam 360 meridyen vardır.
- Başlangıç meridyeni İngiltere'nin başkentindeki Greenwich istasyonundan geçen meridyendir.
- İki meridyen arası uzaklığa bir boylam derecesi denir. Koordinatlarla bir yeri daha iyi belirleyebilmek için, her meridyen derecesi 60 dakikaya, her dakika 60 saniyeye bölünmüştür.



- Ekvator üzerinde iki meridyen arası uzaklık 111 km dir. Kutuplara doğru gidildikçe bu uzaklık azalır. Türkiye üzerinde ise iki meridyen arası uzaklık, yaklaşık olarak 85 - 86 km dir.
- Bütün meridyenlerin boyları birbirine eşittir.
- Aynı meridyen üzerinde bulunan bütün noktaların (Güneş karşısından aynı anda geçtiklerinden) yerel saatleri aynıdır.
- Meridyen dereceleri Greenwich'ten doğuya ve batıya gidildikçe büyür.
- Meridyenler kuzey - güney doğrultusunda uzanır.
- Bütün meridyenler kutuplarda birleşirler.
- Meridyenler bir paralel boyunca birbirlerinden eşit uzaklıkta bulunurlar.
- Ardışık iki meridyen arasındaki yerel saat farkı 4 dakikadır.

Boylamın Etkileri

Boylamın Dünya üzerindeki en belirgin etkisi, yerel saat farklarını oluşturmaktır.

YEREL SAAT

Herhangi bir yerde, Güneş'in en tepede olduğu ana ya da gölge boyunun en kısa olduğu ana öğle vakti denir. Öğle vakti gün ortasıdır ve saat 12.00 olarak kabul edilir. Buna göre ayarlanan saat dilimine yerel saat denir.

Yerel saat farkları, meridyenlerden faydalanılarak hesaplanabilir. Yerel saat hesaplarını yapabilmek için şunları öğrenmekte fayda vardır:

- Aynı meridyen üzerinde bulunan bütün noktaların öğle vakitleri aynı anda olur ve yerel saatleri birbirine eşittir.
- Aynı meridyen üzerinde bulunan noktaların yerel saatleri birbirine eşit olmasına rağmen (21 Mart ve 23 Eylül tarihleri hariç) Güneş'in doğma ve batma saatleri farklıdır. Bunun nedeni, Dünya ekseninin $23^{\circ} 27'$ eğik olmasıdır.

ORTAK SAAT (ULUSAL SAAT)

Çalışma hayatında, yerel saatlerin hepsini kullanmak mümkün değildir. Ticari ve ekonomik ilişkilerin kolaylaştırılması, haberleşme ve ulaşım hizmetlerinin hızlı ve düzenli bir şekilde yapılabilmesi için, yerel saatten farklı olarak, ortak saat ya da ulusal saat uygulamasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle her



ülkenin, kendisine en uygun meridyenin yerel saatini bütün ülke sınırlarında geçerli hale getirmesiyle oluşan saate ortak saat adı verilmektedir.

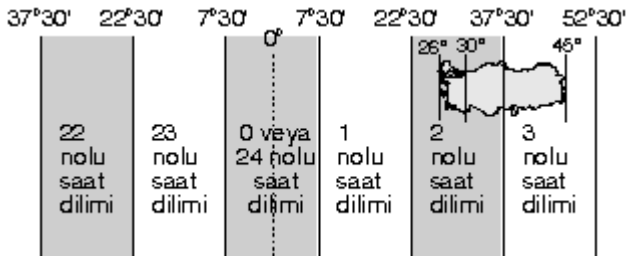
Doğu - batı doğrultusunda geniş olan ülkeler (A.B.D, Kanada, Çin, vb.) aynı anda birden çok ortak saat kullanırlar. Ancak doğu - batı yönünde dar olan ülkeler (Türkiye, İtalya, Bulgaristan, İspanya, vb.) ise aynı anda tek ortak saat kullanırlar.

Türkiye'de, 1978 yılına kadar, 2. saat diliminde yer alan 30° Doğu meridyenin yerel saati ortak saat olarak kullanılmıştır. 1978 yılından sonra, güneş ışınlarından daha fazla yararlanarak enerji tasarrufu sağlamak amacıyla, ileri ve geri saat uygulamasına geçilmiştir. Şöyle ki;

- Yaz döneminde 3. saat dilimine giren 45° Doğu meridyenin yerel saati esas alınarak ileri saat uygulamasına geçilmiştir.
- Kış döneminde ise 2. saat dilimine giren 30° Doğu meridyenin yerel saati esas alınarak geri saat uygulamasına geçilmektedir.

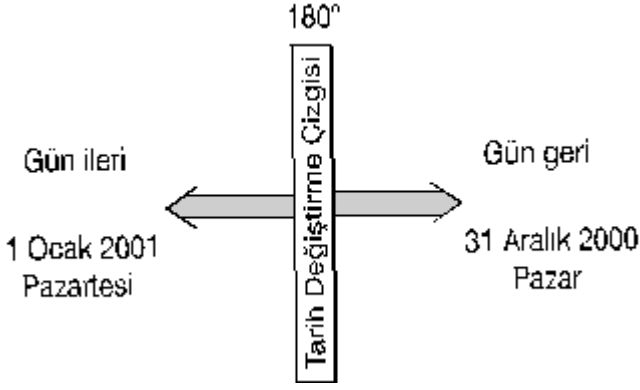
SAAT DİLİMLERİ (ULUSLARARASI SAAT)

Bilim ve tekniğin hızla gelişmesiyle ülkeler arası ekonomik ve siyasi ilişkilerin artması, buna bağlı olarak iletişimin hızlı olması uluslararası saatin doğmasına yol açmıştır. Bu sebeple saat dilimleri oluşturulmuştur. Dünya üzerinde 24 saat dilimi vardır.



TARİH DEĞİŞTİRME ÇİZGİSİ

Dünya'nın doğu ve batı yarım kürelerinin uç noktaları arasında bir günlük zaman farkı vardır. Bu nedenle, Başlangıç meridyenin devamı olan 180° meridyeni, tarih değiştirme çizgisi olarak kabul edilmiştir.



- 180° boylamının batısına doğru gidildiğinde, Doğu Yarım Küre'ye geçildiği için, tarih 1 gün ileridir.
- 180° boylamının doğusuna doğru gidildiğinde, Batı Yarım Küre'ye geçildiği için, tarih 1 gün geridir.

ZAMAN PROBLEMLERİ

1. Yerel saat problemleri

Yerel saat problemlerinde şu yol takip edilir:

a. İstenilen merkezlerin her ikisi de Greenwich'in batısında ya da doğusunda ise, boylam numarası büyük olandan küçük olan çıkarılır. İstenilen merkezlerden birisi Greenwich'in doğusunda diğeri batısında ise boylamlar toplanır.

Buna göre;

– Boylam farkı bulunur.

– Bulunan boylam farkı sabit zaman farkı olan 4 ile çarpılarak yerel saat farkı hesaplanır.

b. Dünya batıdan doğuya doğru döner. Bu nedenle, doğuda yerel saat batıya göre daima ileridir. Batıda ise yerel saat doğuya göre daima geridir.

Buna göre;

– Batıdaki bir noktanın yerel saati verilecek, doğudaki bir noktanın yerel saati sorulacak olursa, doğuda yerel saat daima ileri olacağından aradaki yerel saat farkı toplanır.

– Buna karşılık, doğudaki bir noktanın yerel saati verilir, batıdaki bir noktanın yerel saati sorulursa, batıda daima geri kalacağından aradaki yerel saat farkı çıkarılır.

2. Güneş Problemleri

Güneş'in doğma ve batma saati ile ilgili problemlerde şu yol takip edilir:



- a. Yerel saat problemlerinde anlatıldığı gibi iki nokta arasındaki yerel saat farkı bulunur.
- b. Dünya, batıdan doğuya doğru döndüğü için, doğuda Güneş batıya göre daima erken doğar, batar. Batıda ise Güneş, doğuya göre daima geç doğar, batar.

Buna göre;

- Batıdaki bir noktada Güneş'in doğma saati verilir, doğudaki bir noktada Güneş'in doğma saati sorulursa, doğuda Güneş erken doğacağından aradaki yerel saat farkı çıkarılır.
- Eğer tersi sorulursa, batıda Güneş geç doğacağından aradaki yerel saat farkı toplanır.

TÜRKİYE'NİN MATEMATİK KONUMU VE SONUÇLARI

Türkiye, 36° - 42° Kuzey paralelleri ile 26° 45° Doğu meridyenleri arasında yer alır. Diğer bir ifadeyle, Türkiye Ekvator'un kuzeyinde ve Greenwich'in doğusunda bulunan bir ülkedir. Türkiye'nin matematik konumunun sonuçları şöylece sıralanabilir:

- Doğu - batı istikametinde 76 dakika yerel saat farkı bulunur.
- Aynı anda tek ortak saat kullanılır. Çünkü doğu - batı yönünde fazla geniş değildir.
- Güneş ışınları hiçbir zaman dik açıyla gelmez.
- İki meridyen arası uzaklık yaklaşık olarak 85 - 86 km dir.
- Orta kuşakta yer alır.
- Mevsimler belirgin olarak görülür.
- Kışın cephesel yağışlar fazladır.
- Güneyden kuzeye gidildikçe güneş ışınlarının geliş açısı küçülür.
- Güneyden kuzeye gidildikçe cisimlerin gölge boyu uzar.
- Güneyden kuzeye gidildikçe gece - gündüz süreleri arasındaki fark artar.
- Kuzeyden esen rüzgârlar sıcaklığı düşürürken, güneyden esen rüzgârlar sıcaklığı yükseltir.
- Dağların güney yamaçları daha sıcaktır. Buna bağlı olarak güney yamaçlarda yerleşmeler fazladır.
- Bir cismin öğle vakti gölgesi daima kuzeydedir.

HARİTA BİLGİSİ

Yeryüzünün tamamının ya da bir bölümünün, kuşbakışı görünüşünün, belli bir ölçek dahilinde küçültülerek, bir düzlem üzerine aktarılmasıyla elde edilen çizime **harita** denir. Bir çizimin harita özelliği taşıyabilmesi için gerekli olan koşullar şunlardır:

1. Kuşbakışı olarak çizilmiş olması

Haritası çizilen alanın tam tepeden görünüşü kuşbakışı olarak adlandırılır. Haritaların çiziminde tepeden görünüm sağlanamaz ise yeryüzü şekillerinin biçimlerinde, boyutlarında ve birbirlerine göre uzaklıklarında değişimler olur.

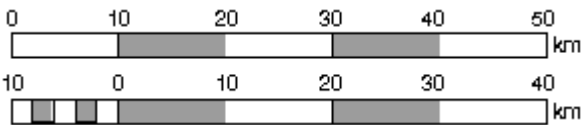
2. Ölçekli olması

Haritalardaki küçültme oranına **ölçek** denir. Bir başka ifade ile harita üzerindeki uzunlukların gerçek uzunluklara olan oranıdır. Yerşekillerinin biçimleri ve boyutları, oldukları gibi aktarılamadığı için, belli bir ölçek dahilinde küçültülmesi gereklidir. Ölçek iki şekilde gösterilir.

a. Kesir ölçek: Küçültme oranı kesirli sayılarla ifade edilen ve haritalarda en çok kullanılan ölçeklerdir. 1/500, 1/5.000, 1/50.000, 1/500.000 gibi.

Kesir ölçeklerde pay her zaman 1 dir. Paydada yer alan sayı ise, haritası çizilen alanın kaç defa küçültüldüğünü gösterir.

b. Çizik (Grafik) Ölçek: Eşit dilimlere ayrılmış bir çizgi üzerinde harita üzerindeki uzunlukların gerçek uzunluklara oranının gösterildiği ölçeklerdir.



Herhangi bir yerin, kuşbakışı görünüşünün ölçeksiz ve kabataslak olarak bir düzleme aktarılmasına kroki denilmektedir. Harita ile kroki arasındaki fark, krokinin ölçeksiz, haritanın ise ölçekli olmasıdır.

3. Bir düzleme aktarılmış olması

Dünya'nın kutuplardan basık, Ekvator'dan şişkin kendine has küresel bir şekli vardır. Dünya'nın küresel yüzeyi düzleme aktarılırken bazı güçlüklerle karşılaşılır. Bunun nedeni, küresel yüzeyin düzleme aktarılmasının geometrik açıdan imkânsiz olmasıdır. Buna bağlı olarak haritalar çizilirken, kara ve



denizlerin yerküre üzerindeki biçimleri ve genişlikleri tam olarak yansıtılmamakta ve boyutlarında gerçeğe uymayan bozulmalar olmaktadır. Haritalarda görülen ise, gerçeğin az ya da çok benzeridir.

Harita çizimindeki zorluklar dikkate alınarak bazı metodlar geliştirilmiştir. Buna projeksiyon (izdüşüm) yöntemleri adı verilir.

Projeksiyonlar, izdüşüm (Yükseltinin sıfır m. kabul edilmesi) esasına göre çizildiğinden, yükseltinin fazla olduğu yerlerde ve ülkelerde izdüşüm alan ile gerçek alan arasındaki fark artar.

Türkiye’de, izdüşüm alan ile gerçek alan arasındaki farkın en fazla olduğu bölgeler Doğu Anadolu ve Karadeniz, en az olduğu bölgeler ise Marmara ve Güneydoğu Anadolu’dur.

Başlıca projeksiyon yöntemleri şunlardır:

- Silindir Projeksiyon: Ekvator ve çevresindeki bölgelerin çiziminde kullanılır.
- Konik Projeksiyon: Kutuplar ve çevresindeki bölgelerin çiziminde kullanılır.
- Düzlem (Ufki) Projeksiyon: Bu projeksiyonla elde edilen haritalarda biçim ve alan bozulmaları çok fazladır. Bu haritalar daha çok denizcilik ve havacılıkta kullanılır.

HARİTA ÇEŞİTLERİ

A. KULLANIM AMAÇLARINA GÖRE HARİTALAR

1. İdari ve Siyasi Haritalar

Ülkelerin başka ülkelerle olan sınırlarının gösterildiği haritalara **siyasi haritalar** adı verilirken, ülkelerin kendi içerisindeki illeri, eyaletleri, bölgeleri gösteren haritalara **idari haritalar** denilmektedir.

2. Beşeri ve Ekonomik Haritalar

Nüfus, göç, yerleşme, tarım, hayvancılık, sanayi, turizm, vb. dağılımını gösteren haritalardır.

3. Fiziki Haritalar

Yeryüzü şekillerinin fiziki yapısını, dağılım ve yükseltilerini gösteren haritalardır.

4. Özel Haritalar

Belirli bir konu için özel olarak hazırlanan haritalardır. (Jeomorfoloji, meteoroloji, toprak haritaları gibi.)

B. ÖLÇEKLERİNE GÖRE HARİTALAR

1. Büyük Ölçekli Haritalar



a. Plânlar: Ölçeği 1/20.000'e kadar olan haritalardır. Şehir imar plânları, kadastro haritaları bu türdendir.

b. Topoğrafya Haritaları: Ölçeği 1/20.000 ile 1/200.000 arasında olan haritalardır. Ulaşım haritaları ile topoğrafik, jeolojik, morfolojik haritalar bu türdendir.

Büyük ölçekli haritaların genel özellikleri şunlardır:

- Paydası küçüktür.
- Dar alanları gösterir.
- Ayrıntıyı gösterme gücü fazladır.
- Küçültme oranı azdır.
- Aynı alanı gösteren küçük ölçekli haritalara göre düzlemde daha fazla yer kaplarlar.
- İzohipsler arası yükselti farkı azdır.
- Bozulma oranı azdır.

2. Orta Ölçekli Haritalar

Ölçeği 1/200.000 ile 1/500.000 arasında olan haritalardır.

3. Küçük Ölçekli Haritalar

Ölçeği 1/500.000 den daha küçük olan haritalardır. Bu haritalar Dünya'nın, kıtaların, ülkelerin tamamını veya bir bölümünü gösterir.

Küçük ölçekli haritaların genel özellikleri şunlardır:

- Paydası büyüktür.
- Geniş alanları gösterir.
- Ayrıntıyı gösterme gücü azdır.
- oranı fazladır.
- Aynı alanı gösteren büyük ölçekli haritalara göre düzlem üzerinde daha az yer kaplarlar.Küçültme
- İzohipsler arası yükselti farkı fazladır.
- Bozulma oranı fazladır.



HARİTA PROBLEMLERİ

Harita problemlerinde en çok km'yi cm'ye veya cm'yi km'ye çevirme işlemi vardır. Bunun için, cm'yi km'ye çevirirken 5 sıfır silinir. Km'yi cm'ye çevirirken de 5 sıfır eklenir.

1. Uzunluk Problemleri

Kısaltmalar;

G.U. = Gerçek Uzunluk

H.U. = Haritadaki Uzunluk

Ölç. P. = Ölçeğin Paydası

a. Gerçek Uzunluk: Harita uzunluğu ile ölçek verilerek gerçek uzunluk sorulduğunda aşağıdaki formül kullanılır.

$$GU = H.U \times \text{Ölç. P}$$

b. Harita Uzunluğu: Gerçek uzunluk ile ölçek verilerek harita uzunluğu sorulduğunda aşağıdaki formül kullanılır.

$$H.U = \frac{G.U}{\text{Ölç. P.}}$$

c. Ölçek: Gerçek uzunluk ile harita uzunluğu verilerek ölçek sorulduğunda aşağıdaki formül kullanılır.

$$\text{Ölç} = \frac{H.U}{G.U}$$

2. Alan Problemleri

Kısaltmalar;

G.A. = Gerçek Alan

H.A. = Haritadaki Alan



Ölç. $P^2 =$ Ölçeğin Paydasının Karesi

a. Gerçek Alan: Haritadaki alan ve ölçek verilerek gerçek alan sorulduğunda aşağıdaki formül kullanılır.

$$G.A = H.A \times \text{Ölç.}P^2$$

b. Harita Alanı: Gerçek alan ve ölçek verilerek haritadaki alan sorulduğunda aşağıdaki formül kullanılır.

$$H.A = \frac{G.A}{\text{Ölç.}P^2}$$

c. Ölçek: Gerçek alan ile harita alanı verilerek ölçek sorulduğunda aşağıdaki formül kullanılır.

$$\text{Ölç} = \sqrt{\frac{H.A}{G.A}}$$

3. Çizik Ölçeğin Kesir Ölçeğe Çevrilmesi

Harita problemlerinde çizik ölçek verilip kesir ölçeğe çevrilmesi istendiğinde;

$$\text{Ölç} = \frac{\text{Çizik ölçeğin gösterdiği harita uzunluğu}}{\text{Çizik ölçeğin gösterdiği gerçek uzunluk}}$$

formülü kullanılır.

HARİTALARDA YERYÜZÜ ŞEKİLLERİNİ GÖSTERME YÖNTEMLERİ

1. Renklendirme Yöntemi

Fiziki haritalarda yeryüzü şekillerini daha belirgin gösterebilmek için yükselti basamakları renklerle ifade edilir. Renklendirme işlemi, aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi olur:

Yükselti basamakları (m)	Kullanılan Renkler
0-200	Yeşil
200-500	Açık Yeşil
500-1000	Sarı
1000-1500	Turuncu
1500-2000	Açık Kahverengi
2000 ve üzeri	Koyu Kahverengi

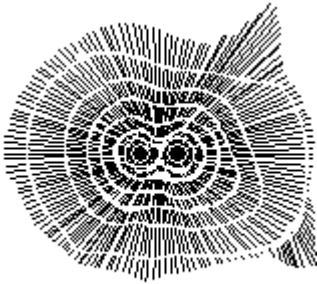
Fiziki haritalarda beyaz renkler buzulları ya da kalıcı karları gösterirler. Göl, deniz ve okyanuslar ise mavi renkle gösterilmektedir. Mavinin tonu koyulaştıkça derinliğin arttığı anlaşılır. Renklendirme yöntemi, günümüzde en çok kullanılan yöntemlerdendir.

2. Gölgeleme Yöntemi

Yerçekillerinin bir yönden ışıkla aydınlatıldığı düşünülür. Buna göre, ışık alan yerler açık, gölgede kalan yerler koyu renkte boyanır. Haritacılıkta daha çok yardımcı bir yöntem olarak kullanılır.

3. Tarama Yöntemi

Eğim ile orantılı olarak kalınlıkları artan çizgilerle yerçekilleri gösterilir.



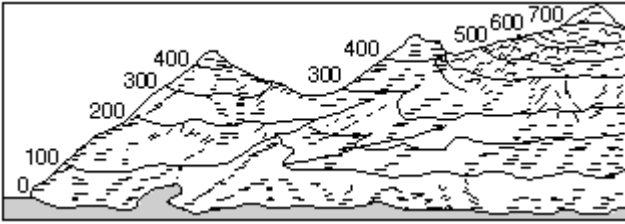
Tarama yönteminde, eğim fazla ise çizgiler kalın, kısa ve sık olur. Eğim az ise çizgiler ince, uzun ve seyrek olur. Düz alanlar ise taranmayarak boş bırakılır. Fazla kullanılmayan bir yöntemdir.

4. Kabartma Yöntemi

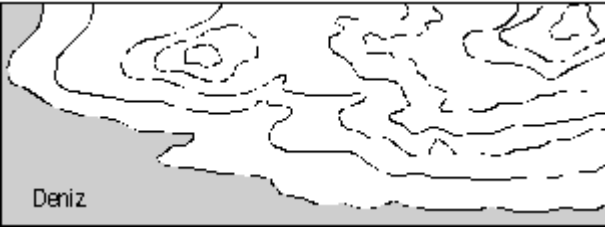
Yeryüzü şekillerinin belirli bir ölçek dahilinde küçültülerek oluşturulan maketleridir. Bu yöntem, yerşekillerinin gerçeğe en uygun olarak gösterilmesini sağlar. Ancak, kabartma haritaların yapılışı ve taşınması zor olduğundan kullanım alanı dardır.

5. İzohips (Eş yükselti) Yöntemi

Deniz seviyesinden itibaren aynı yükseklikteki noktaların birleştirilmesiyle elde edilen eğrilere izohips eğrileri denir.



her hangi bir arazi resmi



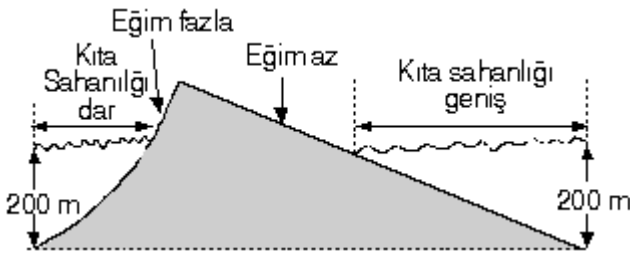
İzohips haritası

İzohipslerin özellikleri şunlardır:

- İç içe kapalı eğrilerdir.
- Yeryüzü şekillerinin yükseltilerini ve biçimlerini canlandırırlar.
- Sıfır (0) m izohipsi deniz seviyesinden başlar. Kara ile denizin birleştiği deniz kıyısını düz bir çizgi halinde takip eder. Buna **kıyı çizgisi** adı verilir.
- İzohips eğrileri dağ doruklarında nokta halini alır. Buralar **zirve** olarak tanımlanır.
- İzohipsler yeryüzü şekillerinin kuşbakışı görünümünü belirler.
- En geniş izohips halkası en alçak yeri, en dar izohips halkası ise en yüksek yeri gösterir.
- Aynı izohips üzerinde bulunan bütün noktaların yükseltileri birbirine eşittir.
- İki izohips eğrisi birbirini kesmez.



- Birbirini çevrelemeyen komşu iki izohipsin yükselteleri aynıdır.
- İzohipslerin sıklaştığı yerler eğimin arttığını, seyreklaştığı yerler ise eğimin azaldığını gösterir.
- Çukurluklar, derinlik istikametinde ok işareti konularak gösterilir. (Krater, polye, obruk gibi)
- Her izohips eğrisi kendisinden daha yüksek bir izohipsi çevreler. Ancak çukur yerlerde bunun tersi geçerlidir.
- İki izohips eğrisi arasındaki yükselti farkına **eküidistans** (izohips aralığı) denir.
- İzohipslerin sık geçtiği deniz kıyılarında **kıta sahanlığı** (şelfi) dar, seyrek geçtiği kıyılarda kıta sahanlığı geniştir. Başka bir ifade ile, **alçak kıyılarda deniz sıf, yüksek kıyılarda deniz derindir.**



Kıydan 200 m. derinliğe kadar olan sahaya **kıta sahanlığı** (şelf alanı) denir. Yüksek kıyılarda şelf alanı dar (Karadeniz ve Akdeniz kıyıları), alçak kıyılarda şelf alanı geniştir. (Ege ve Marmara kıyıları)

- Deniz seviyesine göre aynı derinlikteki noktaların birleşmesi ile elde edilen çizgilere **izobat** (eş derinlik) **eğrileri** denir. Kıyı çizgisi, izohips ile izobat eğrilerinin başlangıç çizgisidir.

Özellikleri:

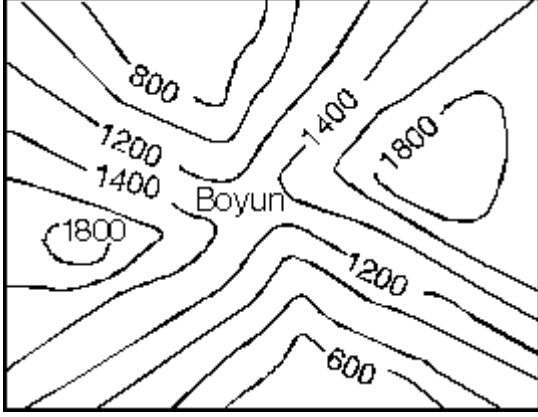
- İç içe kapalı eğrilerdir.
- En geniş izobat eğrisi derinliği en az olan yeri, en dar izobat eğrisi ise derinliği en fazla olan yeri gösterir.
- İzobatların sıklaştığı yerlerde eğim artarken, seyreklaştığı yerlerde eğim azalır.
- İzobat eğrileri arası, kıydan derinlere doğru açık maviden koyu maviye doğru renklendirilir.



İZOHİPS HARİTALARINDA BAZI YERYÜZÜ ŞEKİLLERİNİN GÖSTERİLMESİ

1. Boyun

Tepe ve sırtlar arasında nispeten alçakta kalan düzlüklerdir.

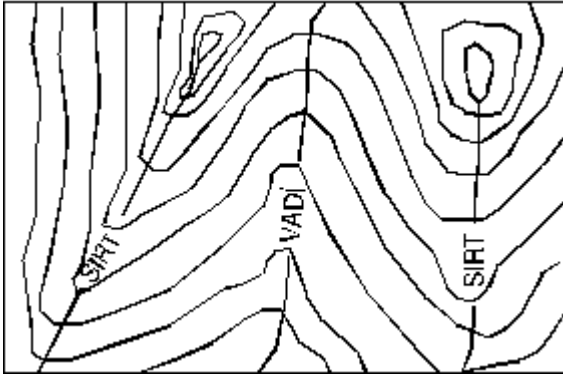


2. Vadi

İzohipslerin zirveye doğru “ V ” şeklinde girinti yaptıkları yerlerdir. Vadi yamacının eğimine göre “ V ” şeklindeki girintinin biçimi de değişir. “ V ” nin açık ağzı suyun akış yönünü, kapalı kısmı kaynak yönünü gösterir.

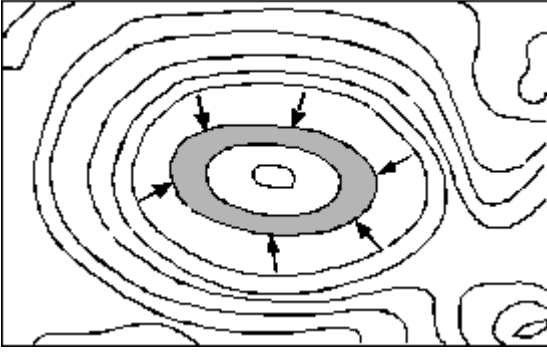
3. Sırt

İki yamacın birleştiği, su bölümü çizgisinin geçtiği sınırdır.



4. Çanak (Kapalı Çukur)

Çevresine göre yükseltisi az olan sahalardır. Çanakların kolaylıkla tanınabilmesi için, eğim yönünde merkezi gösteren bir ok işareti konur.

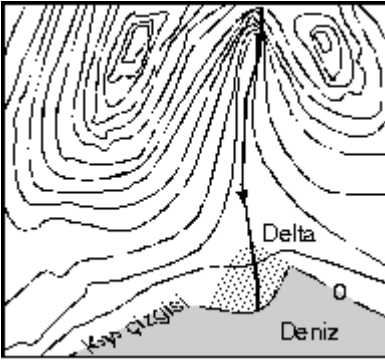


5. Kıyı Çizgisi

Deniz seviyesini gösteren sıfır metre eğrisidir.

6. Delta

Akarsuların denize döküldükleri yerlerde denize doğru uzanan, üçgen şeklindeki çıkıntılardır.



HARİTALARDAN YARARLANMA

1. İzohips haritalarından profil çıkarma

Yeryüzü şekillerinin yandan görünüşüne (kesitine) **profil** denir. Profil şu şekilde çıkarılır:

- Profili çıkarılacak olan noktaların arasına bir doğru çizilir.
- Bu doğrunun kestiği izohipslerin yükselti değerleri, alt kısma çizilecek yükselti ölçeği ile kesiştirilir.
- Kesişen noktalar birleştirildiğinde profil çıkarılmış olur.

Şu üç özellik kontrol edilerek profil bulunabilir.

a)Tepe sayısı b) Eğim c) Yükselti



2. İzobat haritalarından profil çıkarma

İzobat haritalarından profil çıkarma işleminde, aynen izohips haritalarından profil çıkarılırken izlenen yollar uygulanır.

3. Yükselti Bulma

İki izohips arasındaki yükselti farkı dikkate alınarak, yükseltisi bilinen yerden başlamak üzere izohipsleri sayarak, istenilen noktanın yükseltisi bulunabilir. İzohips aralığı sayısının, iki izohips arası yükselti farkına çarpımı, toplam yükseltiyi verir.

4. Yön bulma

Haritalar genellikle kuzey - güney istikametinde çizilirler. Bundan yararlanarak yön tayin edilebilir.

Ayrıca paralel ve meridyenlerden de yararlanılabilir. Bunun yanında harita üzerindeki yön okları da bize bu konuda bilgi verir.

5. Eğim bulma

Haritalardan yararlanarak, herhangi bir arazinin eğimi ölçülebilir. Herhangi iki noktanın yükselti farkının, yine aynı iki nokta arasındaki yatay mesafeye oranına eğim denir.

- Yatay mesafe arttıkça, eğim azalır,
- Yatay mesafe azaldıkça, eğim artar.

Eğim şu formülle bulunur:

$\text{eğim}(\%) = \frac{h \times 100}{L}$		$\text{eğim}(\text{‰}) = \frac{h \times 100}{L}$
--	--	--

h = Yükselti farkı

L = İki nokta arasındaki yatay uzaklık.



İKLİM

Geniş bir sahada, uzun yıllar boyunca (40 – 50 yıl) devam eden, atmosfer olaylarının ortalamasına iklim denir.

İklimin insan ve çevre üzerindeki etkileri

- İnsanların;
 - Yeryüzüne dağılışlarını,
 - Ekonomik faaliyetlerini,
 - Yiyecek ve giyeceklerini,
 - Fizyolojik gelişimlerini,
 - Karakterlerini,
 - Kültür faaliyetlerini, etkiler.
- Endüstrinin dağılışını etkiler.
- Konut tipini ve malzemesini etkiler.
- Ulaşım faaliyetlerini etkiler.
- Turizm faaliyetlerini etkiler.
- Tarım faaliyetlerini etkiler.
- Tarım ürünleri çeşitliliğini etkiler.
- Toprak oluşumunu ve verimlilik derecesini etkiler.
- Yeryüzü şekillerinin oluşumunu etkiler.
- Bitki örtüsü çeşitliliğini etkiler.
- Göllerin oluşumunu ve göl sularının kimyasal özelliğini etkiler.



- Akarsu debilerini ve rejimlerini etkiler.
- Hayvan türleri ve dağılışını etkiler.
- Dış kuvvetlerin etki alanlarını ve dağılışını etkiler.
- Kayaların çözülme türünü belirler.
- Erozyonu etkiler.
- Kalıcı kar sınırı yükseltisini etkiler.
- Denizlerin tuzluluk oranlarını etkiler.

HAVA DURUMU

Dar bir sahada, kısa süre içerisinde görülen atmosfer olaylarına **hava durumu** denir.

KLIMATOLOJİ

Geniş sahalarda, uzun yıllar devam eden atmosfer olaylarının ortalamalarını tespit ederek, iklim bölgelerini ve karakterlerini inceleyen bilim dalına **klimatoloji** denir.

METEOROLOJİ

Dar sahalarda, kısa süreli atmosfer olaylarını inceleyen bilim dalına **meteoroloji** denir.

ATMOSFER ve ÖZELLİKLERİ

Dünya'yı gazlardan meydana gelen bir geosfer (tabaka) kuşatır. Buna **atmosfer** denir.

Atmosferin Katları

Atmosfer, yerçekimi etkisiyle iç içe kürelerden meydana gelmiştir. Bunların yoğunlukları ve bileşimleri birbirinden farklıdır.

Troposfer: Atmosferin en alt tabakasıdır. Ekvator üzerindeki kalınlığı 16 - 17 km, 45° enlemlerinde 12 km, kutuplardaki kalınlığı ise 9 - 10 km dir. Bunun nedeni, Ekvator'daki hava kütlelerinin ısınarak yükselmesi, kutuplarda ise soğuyan havanın ağırlaşarak alçalmasıdır. iklim olayları troposferin 3 - 4 km lik kısmında meydana gelir. Çünkü, iklim olaylarında çok etkili olan su buharı troposferin 3 - 4 km lik kısmında bulunur. Troposfer daha çok yerden yansıyan ışınlarla ısınır.

Atmosferdeki gazların % 75'i troposfer katında bulunmaktadır.



Stratosfer: Troposferden itibaren 17 - 30 km ler arasında bulunur. Bu tabakada su buharı olmadığı için, iklim olayı görülmez. Stratosferde sıcaklık değişimi yok gibidir. Sıcaklık -45°C civarındadır. Stratosferde yerçekimi çok azaldığı için cisimler gerçek ağırlıklarını kaybederler. Üst kısımlarında ozon gazı bulunur.

Şemosfer: Stratosferden sonra 30 - 90 km ler arasında bulunur. iki kısımdan oluşur.

a. Ozonosfer: içerisinde bulundurduğu ozon gazından dolayı bu ismi almıştır. Güneş'ten gelen ve canlı yaşamı için zararlı olan ışınları (Ultraviyole ışınları gibi) tutar. Bundan dolayı canlıların koruyucu katıdır. Dünya'nın aşırı ısınıp, soğumasını önler.

b. Kemosfer: Bu katmana kemosfer denilmesinin nedeni, içerisinde bazı kimyasal olayların meydana gelmesidir. Az miktarda zararlı ışınların tutulması burada da görülür.

İyonosfer: Şemosferden sonra 90 - 300 km'ler arasında bulunur. Bu tabakadaki gazlar ultraviyole ışınlarının etkisi ile iyonlara ayrılmıştır. İyonlaşma sırasında açığa çıkan enerji ile sıcaklığı yükselmiştir. (250°C) iyonlar arasında elektron alışverişi son derece fazladır. Bundan dolayı haberleşme sinyalleri, radyo dalgaları bu tabakadan yansır.

Eksosfer: Atmosferin en üst ve en dış sınırını oluşturur. Eksosferde bazı gaz molekülleri yerçekimi etkisinden kurtularak uzaya kaçır. Bu nedenle dış sınırı kesin olarak tespit edilememekte, 10.000 km ye kadar çıktığı sanılmaktadır.

Atmosferin Faydaları

- İklim olayları meydana gelir.
- Canlı yaşamı için gerekli gazları ihtiva eder.
- Güneş'ten gelen zararlı ışınları tutar.
- Dünya'nın aşırı ısınmasını ve soğumasını engeller.
- Dünya ile birlikte dönerek sürtünmeden doğacak yanmayı engeller.
- Uzaydan gelen meteorların parçalanmasına neden olur.
- Güneş ışınlarının dağılmasını sağlayarak, gölgede kalan kısımların da aydınlanmasını sağlar. Bir başka ifade ile gölgelerin tam karanlık olmasını önler.
- Işığı, sesi, sıcaklığı geçirir ve iletilmesini sağlar.
- Hava akımları sayesinde gündüz olan kesimlerin aşırı sıcak, gece olan kesimlerin de aşırı soğuk olmasını engeller.

İKLİM ELEMANLARI

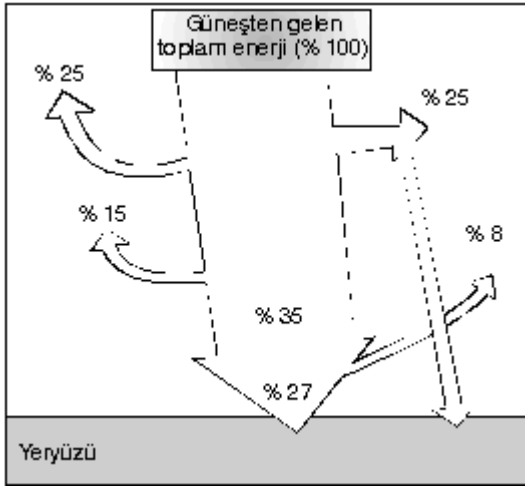
A. SICAKLIK

Yeryüzündeki sıcaklığın kaynağı Güneş'tir. Yeryüzünün Güneş'ten aldığı ısı miktarına **sıcaklık** denir. Termometre ile ölçülür. Sıcaklığın birimi santigrat derece (°C) dir.

Güneş ışınları vasıtasıyla gelen ısı enerjisi, atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşır ve yeryüzünü ısıtır. Ancak, Güneş'ten gelen enerjinin tümü yeryüzüne kadar ulaşamaz. Bir kısmı atmosferde alıkonur, bir kısmı atmosferin yüzeyinden geri yansır.

Atmosfere gelen enerji % 100 kabul edilirse;

- Enerjinin % 25'i bulutların ve atmosferin etkisi ile uzaya doğru yansır.
- % 25'i atmosferde dağılarak gölge yerlerin aydınlatılmasını ve gök yüzünün mavi görünmesini sağlar.
- % 15'i atmosfer tarafından emilerek atmosferin ısınmasını sağlar.
- % 35'i yeryüzüne ulaşır. Bu enerjinin % 27'si yeri ısıtır. % 8'i ise yeryüzüne çarptıktan sonra tekrar uzaya yansır.



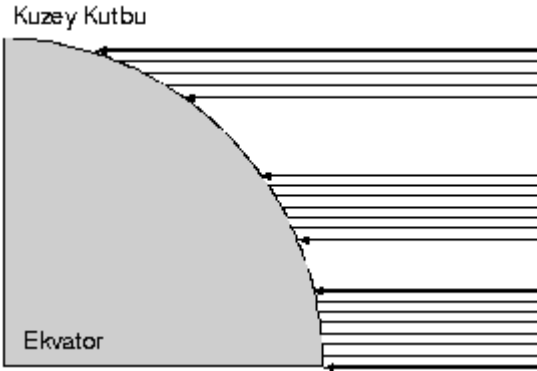
SICAKLIK DAĞILIŞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER (SICAKLIK ETMENLERİ)

1. Güneş ışınlarının yeryüzüne düşme açısı

Yeryüzünde sıcaklık dağılışını etkileyen en önemli faktördür. Güneş ışınları bir yere ne kadar dik düşerse, orası o kadar fazla ısınır. Düşme açısı küçüldükçe ısınma azalır. Düşme açısını belirleyen etkenler şunlardır:



a. Dünya'nın şekli ve enlem: Dünya'nın şekline bağlı olarak, Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe güneş ışınlarının yere düşme açıları küçülür. Bunun sonucunda da Ekvator'dan kutuplara gidildikçe sıcaklık azalır.

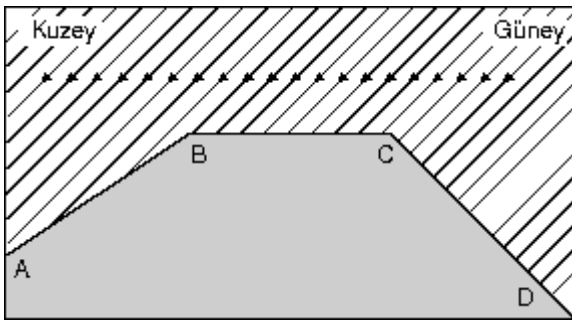


b. Yaşanan Mevsim: Dünya'nın eksen eğikliği ve yıllık hareketine bağlı olarak güneş ışınlarının düşme açısı yıl boyunca değişir.

Buna göre, Kuzey Yarım Küre, yaz mevsiminde güneş ışınlarını daha dik, kışın daha eğik alır.

c. Günün Saati: Dünya'nın günlük hareketine bağlı olarak, güneş ışınlarının bir noktaya geliş açısı gün boyunca değişme gösterir. Güneş ışınları sabah ve akşam eğik açıyla, öğle vakti ise gelebileceği en dik açı ile gelir.

d. Bakı ve eğim: Güneş ışınlarının düşme açısı, yerşekillerinin Güneş'e bakma durumuna göre (Bakıya göre) ve yerşekillerinin eğimine göre değişir.



2. Güneş ışınlarının atmosferde katettiği yol

Güneş ışınlarının atmosferde aldığı yol uzadıkça enerji kaybı o oranda artar. Dik açı ile gelen ışınlar daha kısa bir yoldan yeryüzüne ulaşır ve daha az kayba uğrar. (Ekvator çevresi gibi) Dar açı ile gelen ışınlar ise, daha uzun bir yoldan yeryüzüne ulaşır ve daha fazla kayba uğrar. (Kutup çevreleri gibi)



3. Güneşlenme Süresi

Güneşlenme süresi arttıkça sıcaklık artar. Yaz aylarında güneşlenme süresi fazla olduğundan sıcaklık değerleri yüksektir. Yine gün içinde en yüksek sıcaklıkların tam öğle vakti değil, öğleden birkaç saat sonra olması güneşlenme süresi ile ilgilidir. Geceleri ise, Güneş'ten enerji alınmadığı için soğuma görülür. Bu nedenle günün en soğuk anı, sabah Güneş doğmadan önceki andır.

4. Yükselti

Troposfer katında, yerden yükseldikçe sıcaklık değerleri her 100 m. de 0,5 °C azalırken, alçaldıkça her 100 m. de 0,5°C artar.

5. Kara ve Denizlerin Dağılışı

Aynı miktarda güneş enerjisi alan karalar ve denizler aynı derecede ısınmazlar. Karalar denizlere oranla daha fazla ve çabuk ısınırken, denizler daha az ve geç ısınırlar. Yine karalar denizlere oranla daha fazla ve çabuk soğurken, denizler daha az ve geç soğurlar.

Denizler karalara oranla geç ısınıp geç soğuduğu için, karasal iklimlerde en sıcak ay Temmuz, en soğuk ay Ocak iken, denizel iklimlerde en sıcak ay Ağustos, en soğuk ay Şubatır.

6. Nem Miktarı

Nem, bir yerin fazla ısınması ve soğumasını önler. Sıcaklık farkını azaltır. Güneş ışınlarının dik ve dike yakın geldiği Ekvator çevresi Dünya'nın en sıcak yerleri olması gerekirken, nemin fazlalığından dolayı olmamıştır. Dünya'nın en sıcak yerleri ise Dönenceler civarı (Tropikal çöller) olmuştur.

Kış mevsiminde, havanın bulutlu olduğu günlerde, ısı kaybı azaldığından sıcaklık değerleri yüksektir. Havanın bulutsuz olduğu günlerde ise, ısı kaybı daha fazla olduğundan sıcaklık değerleri düşüktür. Kuru ve ayaz bir hava yaşanır.

Nemin fazla olduğu deniz yüzeylerinde, vadilerde ve alçak ovalarda nemin fazlalığından dolayı sıcaklık kaybı az iken, dağ zirvelerinde nemin azlığından dolayı sıcaklık kaybı fazladır.

7. Okyanus Akıntıları

Okyanus akıntıları, hem denizler hem de karalar üzerinde havanın sıcaklığını etkilerler. Bu akıntılar sıcaklığın Ekvator'dan kutuplara doğru düzenli olarak azalmasını engeller.



Ekvator yönünden gelen Gulf - Stream, Brezilya, Kuroşivo ve Alaska gibi akıntılar sıcaklığı yükseltir. Buna karşılık, kutup yönünden gelen Labrador, Kanarya, Oyaşivo, Benguela ve Kaliforniya gibi akıntılar sıcaklığı düşürür.

8. Rüzgârlar

Kuzey Yarım Küre'de güneyden, Güney Yarım Küre'de de kuzeyden esen rüzgârlar, Ekvator yönünden geldikleri için sıcaklığı artırır. Kutup yönünden gelen rüzgârlar ise, sıcaklığı düşürürler. Bu durum enlem - sıcaklık ilişkisine örnektir.

Denizden karaya doğru esen rüzgârlar kışın ılıtıcı, yazın ise serinletici etki yapar.

Karadan denize doğru esen rüzgârlar ise, kışın sıcaklığı düşürücü, yazın ise sıcaklığı yükseltici etki yapar.

9. Bitki Örtüsü

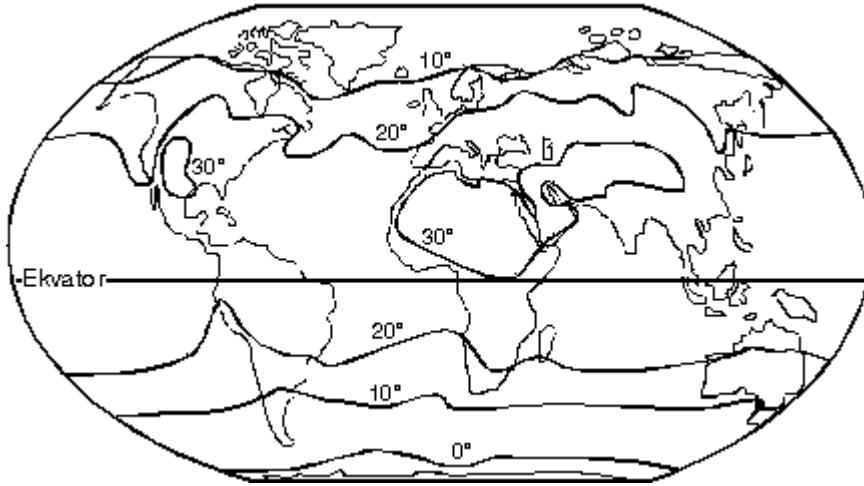
Bitki örtüsü, güneş ışınlarının bir kısmını emerek gündüz yerin fazla ısınmasını önler. Gece ise, yerden ışılan sıcaklığın bir bölümünü tutarak fazla soğumayı engeller. Bunun sonucunda, bitki örtüsünün gür olduğu alanlar ile seyrek olduğu alanlar arasında, sıcaklığın dağılışı açısından önemli farklar ortaya çıkar.

SICAKLIĞIN YERYÜZÜNDEKİ DAĞILIŞI

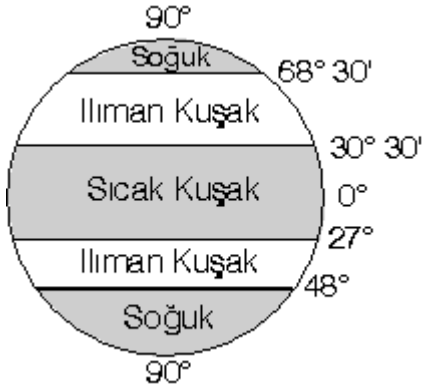
Sıcaklığın yeryüzüne dağılışı **izoterm** adı verilen eş sıcaklık eğrileri ile gösterilir. Sıcaklık haritalarına ise **izoterm haritaları** denir. izoterm haritaları günlük, aylık ve yıllık olabilir. Bu haritaların bir kısmı gerçek sıcaklıkları gösterir. Bunlara **gerçek izoterm haritaları** denir. Bu haritalarda yükseltinin etkisi hesaba katılır. Bir de, yükselti değerleri her yerde sıfır metre kabul edilerek, sıcaklık değerlerinin buna göre düzenlenip çizildiği haritalar vardır. Bu haritalara da **indirgenmiş izoterm haritaları** denir. Her yerin gerçek sıcaklığına, yükseltiden dolayı kaybettiği sıcaklığın eklenmesiyle indirgenmiş sıcaklık bulunur.

Örneğin, 1000 m. yükseklikteki bir yerin gerçek sıcaklığı 16°C ise, buranın indirgenmiş sıcaklığı;

$$16^{\circ}\text{C} + \frac{1000}{100} \times 0,5 = 16^{\circ}\text{C} + 5^{\circ} = 21^{\circ}\text{C} \text{ dir}$$

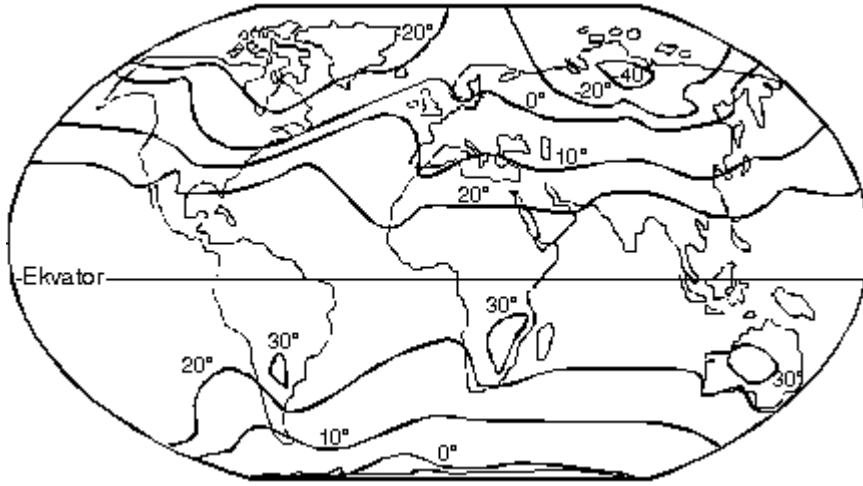
Dünya Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı

- Yeryüzünde üç farklı sıcaklık kuşağı oluşmuştur.



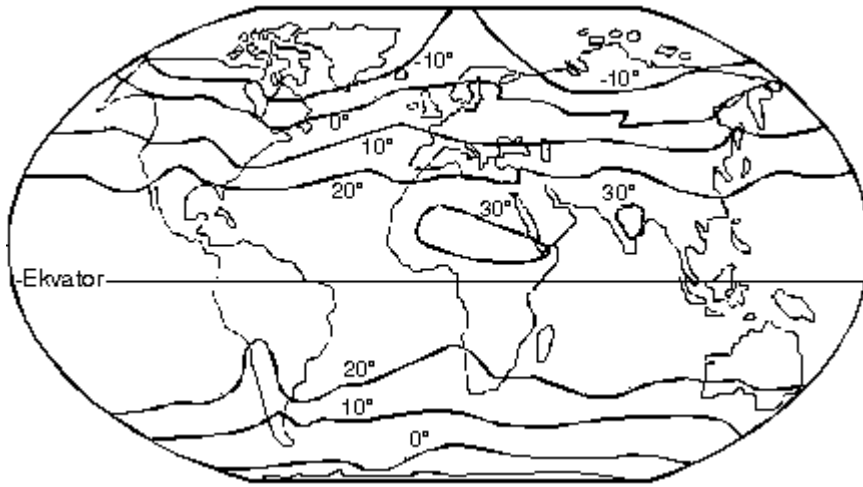
- Genel olarak (Dünya'nın şekli sonucu) Ekvator'dan kutuplara gidildikçe sıcaklık azalır. Ancak en yüksek sıcaklıklara dönenceler çevresinde rastlanmaktadır.
- Kuzey Yarım Küre, Güney Yarım Küre'den daha sıcaktır. Çünkü, Kuzey Yarım Küre'de karalar, Güney Yarım Küre'de denizler daha fazla yer kaplar.
- Kuzey Yarım Küre'de, yüksek enlemlerdeki karaların batı kıyıları, doğu kıyılarına göre daha sıcaktır. Sebebi, sıcak okyanus akıntılarıdır. (Gulf - Stream, Alaska, vb.)
- Kuzey Yarım Küre'deki sıcaklık farkları Güney Yarım Küre'den daha fazladır. Sebebi, kara - deniz dağılışıdır.
- Termik Ekvator ortalama 8° kuzeye kaymıştır. Nedeni, kuzeyde karaların fazla olması ve sıcak okyanus akıntılarının etkisidir.

Dünya Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı



- Ocak ayında, Kuzey Yarım Küre'de kış mevsimi yaşanır.
- Bu ayda Dünya'nın en soğuk yerleri Sibiryaya, Kanada ve Grönland'ın kuzey bölgeleridir.
- Bu ayda Dünya'nın en sıcak yerleri, Oğlak Dönencesi üzerindeki kara içleridir.

Dünya Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı



- Temmuz ayında, Kuzey Yarım Küre'de yaz mevsimi yaşanır.
- Bu ayda, Dünya'nın en sıcak yerleri Büyük Sahra, Arabistan Yarımadası'nın iç kısımları, İran, Orta Asya, Meksika, Amerika'nın orta kesimleri ve Arizona çevresidir.
- Bu ayda Dünya'nın en soğuk yerleri Antarktika Kıtası'ndadır.



B. BASINÇ ve RÜZGÂRLAR

BASINÇ

Atmosferi oluşturan gazların yeryüzüne yaptığı etkiye **basınç** denir. Basınç **barometre** ile ölçülür. Basıncın değeri **milibar** (mb) denilen birimle belirtilir. Aynı basınca sahip olan noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan iç içe kapalı eğrilere ise **izobar** adı verilmektedir.

Atmosferin yeryüzüne yaptığı basınç her yerde aynı değildir. Atmosfer basıncını etkileyen faktörler şunlardır:

1. Yerçekimi

Yerçekiminin etkisiyle gazlar Dünya'yı çepeçevre kuşatmıştır. Yükseklerle doğru çıkıldıkça ve alçak enlemlere doğru geldikçe yerçekimi azalır. Buna bağlı olarak basınç da azalır.

Yerçekimi ile basınç arasında doğru orantı vardır. Yerçekimi arttıkça basınç artar, yerçekimi azaldıkça basınç azalır.

2. Yükselti

Yükseldikçe basınç azalır. Bunun nedeni, yükseklerle doğru çıkıldıkça Atmosfer'i oluşturan gazların yoğunluklarının yerçekimi etkisiyle azalmasıdır. Basınç ile yükselti arasında ters orantı vardır.

3. Termik Etkenler (Sıcaklık)

Sıcaklığın artmasıyla hava genişler, hafifler ve yükselir. Yükselen havanın yere yaptığı basıncın azalmasıyla, alçak basınç alanları doğar.

Sıcaklığın azalmasıyla soğuyan havanın hacmi daralır, ağırlaşır ve alçalır. Alçalan havanın yere yaptığı basıncın artmasıyla yüksek basınç alanları doğar.

Bu şekilde, ısınma ve soğumaya bağlı olarak oluşan basınç merkezlerine **termik basınç merkezleri** denir. Örneğin, Ekvator çevresi sürekli sıcak olduğundan, burada termik alçak basınçlar oluşmuştur. Kutuplar civarı ise, sürekli soğuk olduğundan burada da termik yüksek basınçlar oluşmuştur. Sıcaklık ile basınç arasında ters orantı vardır.

4. Dinamik Etkenler

Hava kütlelerinin alçalarak yığılması veya yükselerek seyrekleşmesi sonucunda ortaya çıkar. Örneğin, troposferin üst kısımlarında, Ekvator'dan kutuplara doğru esen **Ters** (üst) **Alize rüzgârları** Dünya'nın dönme hareketinin etkisiyle 30° enlemleri civarında alçalarak yüksek basınç alanlarını oluştururlar.



Bununla birlikte, Batı ve Kutup rüzgârları da 60° enlemleri civarında karşılaşıncaya yükselirler ve burada alçak basınç alanlarını oluştururlar.

İşte, bu şekildeki hava hareketlerine bağlı olarak oluşan basınç merkezlerine de **dinamik basınç merkezleri** denir. Atmosfer basıncı, yere yaptığı basınç derecesine göre üçe ayrılır.

Normal Basınç: 45° enlemlerinde, deniz seviyesinde, 0°C sıcaklıkta, 760 mm yüksekliğindeki cıvanın yaptığı basınca eşit olan atmosfer basıncına **normal basınç** denir. Bu basınç 1013 milibardır.

Yüksek Basınç (Antisiklon): 1013 milibardan daha yüksek olan basınçlara **yüksek basınç** denir. Yüksek basıncın görüldüğü yerlerde alçalıcı hava hareketleri vardır.

Alçak Basınç (Siklon): 1013 milibardan daha az olan basınçlara **alçak basınç** denir. Alçak basıncın görüldüğü yerlerde yükselici hava hareketleri vardır.

YERYÜZÜNDEKİ SÜREKLİ BASINÇ ALANLARI

1. Termik Kökenli Basınç Alanları

- **Ekvatorial Alçak Basınç Alanı** (Tropikal Siklon)

Ekvatorial bölge üzerinde bütün Dünya'yı kuşatan sürekli bir alçak basınç alanı uzanır. Bunun nedeni buraların devamlı ısınmasıdır. Bu basınç kuşağı kışın güneye, yazın da kuzeye doğru genişler.

- **Kutuplar Yüksek Basınç Alanı** (Polar Antisiklon)

Kutuplar yıl boyunca soğuk olduklarından, buralarda sürekli bir yüksek basınç alanı oluşmuştur. Bu basınç alanı kışın genişler, yazın da daralır.

2. Dinamik Kökenli Basınç Alanları

- **Ekvator Üstü Yüksek Basınç Alanı** (Subtropikal Antisiklon)

Ekvatorial bölgede, ısınarak yükselen hava kütleleri üst alizeler halinde kutuplara doğru eserken, gerek Dünya'nın eksenini etrafında dönmesinden, gerekse yerçekimi ve soğumadan dolayı 30° enlemleri civarında alçalır. Sonuçta, bu enlemlerde yüksek basınç alanı oluşur.

- **Kutup Altı Alçak Basınç Alanı** (Subpolar Siklon)

Batı ve Kutup rüzgârları, 60° enlemleri civarında karşılaştıktan sonra yükselirler. Sonuçta bu enlemlerde alçak basınç alanı oluşur.

RÜZGÂRLAR

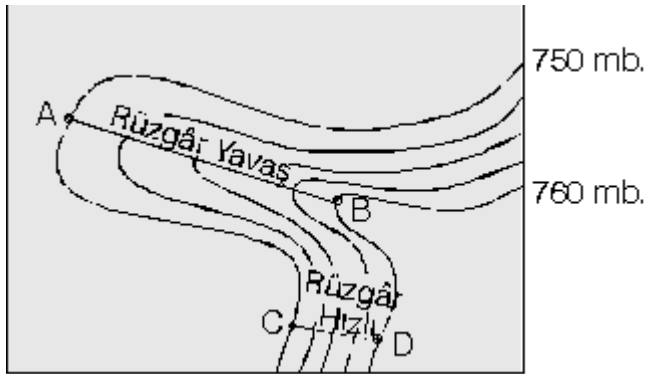
Yüksek basınç (antisiklon) alanlarından alçak basınç (siklon) alanlarına doğru olan yatay hava akımlarına rüzgâr denir. Rüzgârın yönü, coğrafi yönlerle ifade edilir. Rüzgâr hızı **anemometre** adı verilen aletle ölçülür.

Rüzgârın hızını etkileyen faktörler

a. Basınç farkı: Rüzgârın hızı basınç farkıyla doğru orantılıdır.

Basınç farkı çok ise rüzgâr hızlı, basınç farkı az ise rüzgâr yavaş eser. İki bölge arasındaki basınç farkının sona ermesi ile rüzgâr etkinliği kaybeder.

b. Basınç merkezleri arasındaki uzaklık: Aynı basınç farklarına sahip, birbirinden farklı uzaklıktaki noktalar arasında rüzgârların hızı farklıdır. Birbirine yakın olan noktalar arasında, izobar yüzeylerinin eğimi fazladır ve rüzgâr hızlı eser. Birbirine uzak olan noktalar arasında ise, izobar yüzeylerinin eğimi azdır ve rüzgâr yavaş eser.



c. Dünya'nın Dönmesi: Dünya'nın dönüşüne bağlı olarak rüzgârlar, düz çizgiler yerine saparak hareket ederler. Bu sapmalar ise onlara hız kaybettirir.

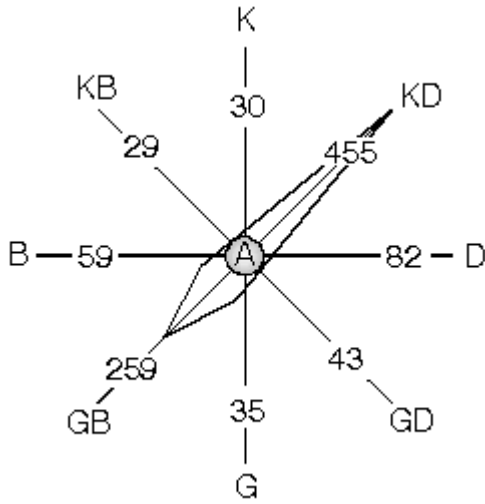
d. Sürtünme: Engembeli arazilerde rüzgârlar çok fazla engellerle karşılaştığı için hızları azalır. Bundan dolayı, rüzgârların hızı, sürtünmenin azaldığı düz ve açık alanlarda fazladır.

Rüzgârın yönünü etkileyen faktörler

a. Basınç merkezlerinin konumu: Rüzgârın yönünü belirleyen, öncelikle basınç merkezlerinin konumudur. Basınç merkezleri yer değiştirdikçe rüzgârın yönü de değişir.

b. Yeryüzü şekilleri: Rüzgârlar basınç merkezleri arasında hareket ederken, yeryüzü şekillerine çarparak yön değiştirirler.

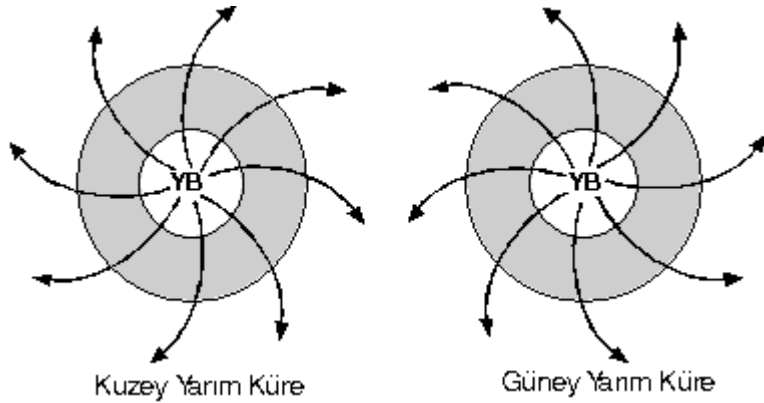
Bir bölgede rüzgârın yıl içerisinde en fazla estiği yöne **hakim rüzgâr yönü** denir. Hakim rüzgâr yönü yer şekillerine göre ortaya çıkar.



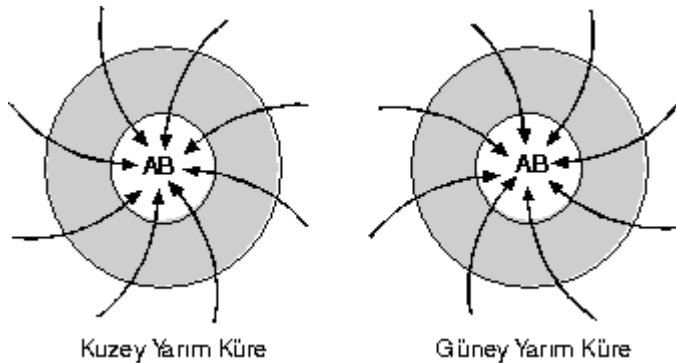
Yukarıdaki grafiğe, **rüzgâr gülü diyagramı** adı verilir. Bu grafikte A merkezine, rüzgârların büyük bir çoğunlukla kuzeydoğu ve güneybatı yönlerinden estiği dikkate alınrsa, bu yerleşim yerinin kuzeydoğu-güneybatı uzantılı bir vadide yer aldığı söylenebilir.

c. Dünya'nın Dönmesi: Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesi sonucunda, rüzgârlar basınç merkezleri arasındaki en kısa yolu izleyemezler. Rüzgârlar, Kuzey Yarım Küre'de hareket yönünün sağına, Güney Yarım Küre'de ise hareket yönünün soluna saparlar.

Yüksek basınç alanlarında rüzgârlar, merkezden çevreye doğru hareket ederler.



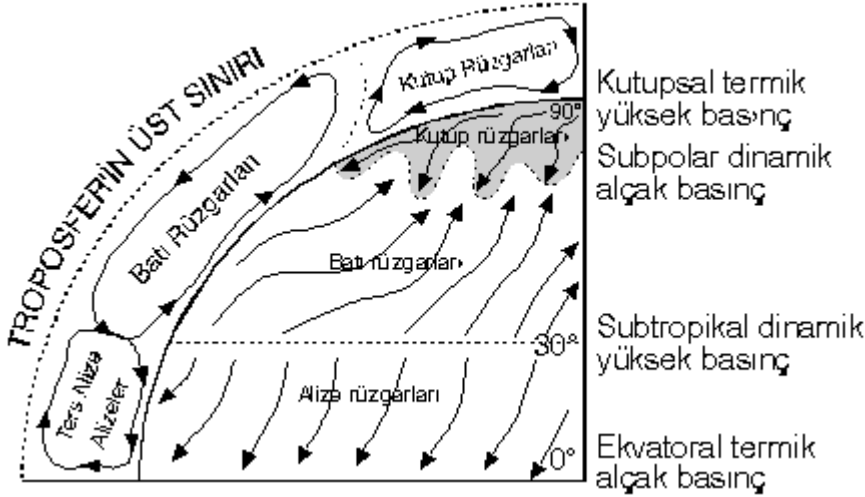
Alçak basınç alanlarında ise rüzgârlar, çevreden merkeze doğru hareket ederler.



RÜZGÂR ÇEŞİTLERİ

1. Sürekli (Yıllık) Rüzgârlar

Dünya üzerindeki, sürekli alçak ve yüksek basınç alanları arasında esen rüzgârlardır.



a. Alize Rüzgârları: 30° Kuzey ve 30° Güney enlemlerindeki dinamik yüksek basınç alanlarından, Ekvator'daki termik alçak basınç alanına doğru esen rüzgârlardır.

Özellikleri

- Başlangıçta sıcak ve kurudurlar. Ancak, denizler üzerinden geçerken nem kazanırlar.
- Tropikal kuşaktaki karaların doğu kıyılarına bol yağış bırakırlar. Bu nedenle **Doğu rüzgârları** da denir.
- Sürekli olmaları ve yönlerinin belli olması nedeniyle, yelkenli gemiler döneminde bu rüzgârlardan faydalanılmıştır. Bu nedenle bu rüzgârlara **ticaret rüzgârları** (trade winds) da denilmiştir.
- Ekvatorial bölgede karşılaşan Alizeler, 3 - 4 km kadar yükselerek kutuplara doğru hareket ederler. Bunlara da ters alize (üst alize) adı verilir. Ters alizeler, dönenceler üzerinde alçalarak tropikal çöllerin oluşmasına neden olurlar.
- Sıcak okyanus akıntılarının oluşumuna neden olurlar.

b. Batı Rüzgârları: 30° enlemlerindeki dinamik yüksek basınç alanlarından, 60° enlemlerindeki dinamik alçak basınç alanlarına doğru esen rüzgârlardır.

Özellikleri

- Başlangıçta sıcak ve kurudurlar. Ancak, denizler üzerinden geçerken nem kazanırlar.



- Orta kuşaktaki karaların batı kıyılarına bol yağış bırakırlar.
- 60° enlemleri civarında Kutup rüzgârları ile karşılaşarak cephe yağışlarına yol açarlar.

c. Kutup Rüzgârları: Kutuplardaki termik yüksek basınçlardan, 60° enlemlerindeki dinamik alçak basınç alanlarına doğru esen rüzgârlardır.

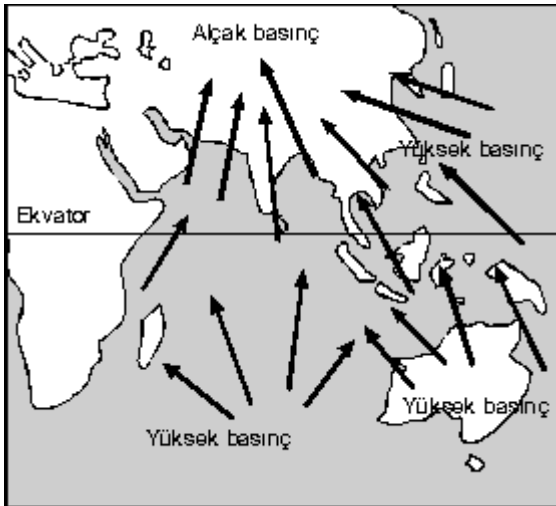
Özellikleri

- Soğuk ve kuru oldukları için, etkili oldukları alanlarda sıcaklığı azaltarak kar yağışlarına neden olurlar.
- 60° enlemleri civarında Batı rüzgârları ile karşılaşarak cephe yağışlarına yol açarlar.
- Soğuk okyanus akıntılarının oluşumuna neden olurlar.

2. Devirli (Mevsimlik) Rüzgârlar

Kıtalar ve okyanuslar arasındaki ısınma ve sıcaklık farkları sonucu meydana gelen rüzgârlardır. Mevsimlik rüzgârların en tanınmış olanı **musonlardır**.

a. Yaz Musonu: Yaz mevsiminde karalar denizlere göre daha fazla ısınır. Bu nedenle buralarda alçak basınç alanları oluşur.



Aynı mevsimde deniz ve okyanuslar daha serin oldukları için, yüksek basınç alanı durumundadırlar. Bunun sonucunda, deniz ve okyanuslardan kara içlerine doğru büyük bir hava akımı olur. Bu rüzgârlara **yaz musonu** denir.

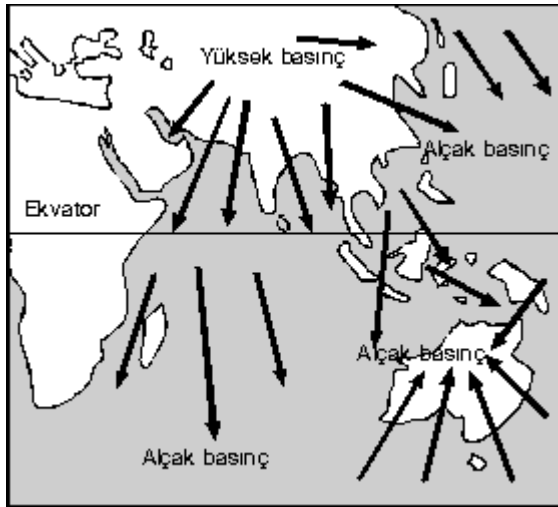
Yaz musonları deniz ve okyanuslardan kaynaklandıkları için bol nem taşırlar. Bundan dolayı etkili oldukları yerlere bol yağış bırakırlar.

Görüldüğü yerler

- Ön ve Güney Asya ile Hint Okyanusu arasında
- Doğu Asya ile Büyük Okyanus'a bağlı denizler arasında
- Kuzey Amerika ile Meksika Körfezi arasında
- Batı Afrika ile Gine Körfezi arasında
- Doğu Afrika ile Hint Okyanusu arasında

b. Kış Musonu: Kış mevsiminde karalar, denizlere oranla daha fazla soğuyarak yüksek basınç alanı oluştururlar. Aynı mevsimde denizler ve okyanuslar üzerinde alçak basınç alanı vardır. Bunun sonucunda, karaların iç kesimlerinden deniz ve okyanuslara doğru büyük bir hava akımı olur. Bu rüzgârlara **kış musonu** denir.

Kış musonları kara kaynaklı oldukları için soğuk ve kurudurlar. Bu nedenle başlangıçta yağış getirmezler. Ancak, denizler üzerinden geçtikten sonra bir karaya varılırsa yamaç yağışlarına yol açarlar.



Kış musonları ile yağış alan yerler

- Avustralya'nın kuzeyi
- Endonezya Adaları'nın kuzeyi ve batısı
- Japon Adaları'nın batısı
- Afrika'nın doğusu
- Hindistan'ın doğusunda Doğu Gat Dağları

3. Yerel Rüzgârlar

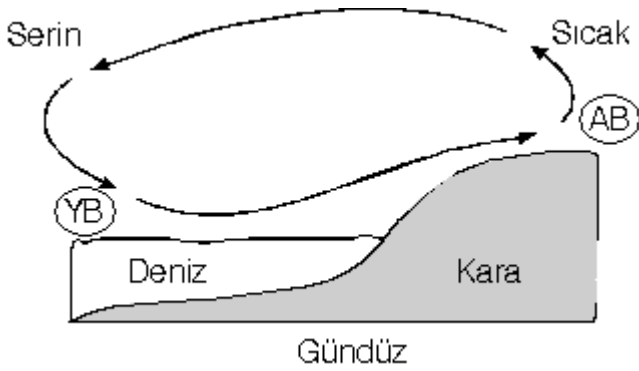
Bir bölgede, kısa süre içerisinde esen rüzgârlara **yerel rüzgârlar** denir.

a. Meltem Rüzgârları: Gün boyunca oluşan sıcaklık ve basınç farkları sonucu meydana gelirler.

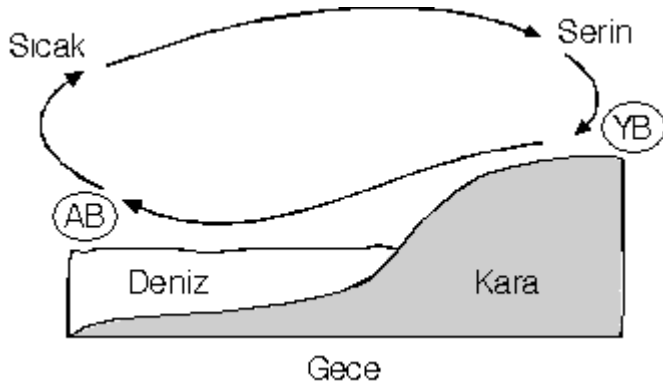
• Deniz ve Kara Meltemleri

Gündüz, karalar daha çok ısınacağı için alçak basınç alanı, denizler ise yüksek basınç alanıdır.

Bunun sonucunda denizden karaya doğru rüzgâr eser. Bu rüzgâra deniz meltemi denir.

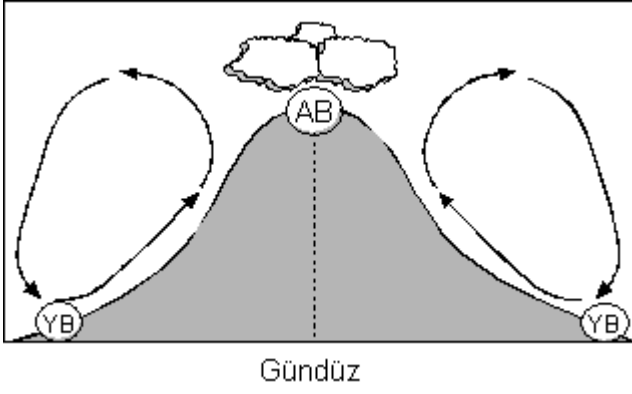


Gece ise, karalar daha fazla soğuyarak yüksek basınç alanı durumuna geçerler. Denizler daha sıcaktır ve basınç azdır. Bunun sonucunda da, karadan denize doğru rüzgâr eser. Bu rüzgâra kara meltemi denir.

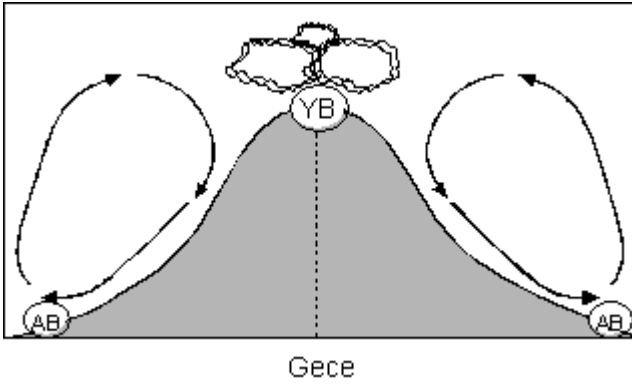


• Vadi ve Dağ Meltemleri

Gündüz, dağ dorukları vadilerden daha erken ısınır ve alçak basınç oluşur. Vadiler ise, daha serindir ve yüksek basınç alanıdır. Bunun sonucunda, vadi tabanlarından dağ yamacına ve doruklarına doğru rüzgâr eser. Bu rüzgâra vadi meltemi denir.



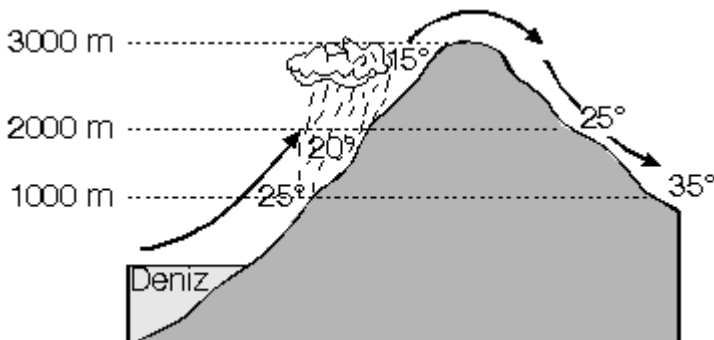
Geceleri ise, dağ yamaçlarında ve yüksek plâtolarda hızla soğuyan hava yüksek basınç alanı oluşturur. Alçak ovalar ve vadiler ise, nem oranının daha fazla olması nedeniyle sıcaktır ve alçak basınçlar görülür. Bunun sonucunda da, dağ yamaçlarından alçak ova ve vadilere doğru rüzgâr eser. Bu rüzgâra dağ meltemi denir.



b. Sıcak Yerel Rüzgârlar

• Föhn (Fön)

Hava kütleleri dağ zirvesine doğru çıkarken, sıcaklığı yaklaşık her 100 m. de $0,5^{\circ}\text{C}$ azalır. Belli bir yükseltiden sonra bünyesindeki nemi yağış olarak bırakır. Dağın arka yamacına geçtiğinde kuru özelliktedir ve yamaca sürtünerek alçalır. Sürtünmenin etkisiyle sıcaklığı her 100 m. de 1°C artar. Dağ zirvelerinden aşağıya doğru sıcak ve kuru olarak esen bu rüzgârlara **föhn rüzgârı** denir.





Föhn rüzgârı, İsviçre’de Alpler’in kuzey yamaçlarında görüldüğünden bu ismi almıştır. Föhn rüzgârı Türkiye’de, Toroslar ve Kuzey Anadolu Dağları’nın denize bakan yamaçlarında kışın ve ilkbaharda görülür.

• Sirokko

Kuzey Afrika’da, Büyük Sahra Çölü’nden sıcak ve kuru olarak Akdeniz’e doğru esen rüzgârdır. Fas, Tunus ve Cezayir’de etkisi belirgindir. Akdeniz’i geçerken nem kazanır. İspanya, Fransa ve İtalya’nın güney kıyılarına yağış bırakır.

• Hamsin

Sudan’dan gelen ve Mısır’dan Akdeniz’e doğru esen rüzgârdır. Sıcak, kuru ve boğucu bir rüzgârdır.

c. Soğuk Yerel Rüzgârlar

• Bora

Dalmaçya kıyılarında, Dinar Alpleri’nden Adriya Denizi’ne doğru esen soğuk ve kuru rüzgârdır. Hızı fazladır.

• Mistral

Fransa’nın Rhone vadisini izleyerek Akdeniz’e doğru esen soğuk ve kuru rüzgârdır.

• Krivetz (Krivıç)

Romanya’da, Aşağı Tuna Ovası’na doğru esen soğuk ve kuru rüzgârdır. Bükreş’te krivetz etkili olduğunda sıcaklık 10 - 15°C düşer.

d. Tropikal Rüzgârlar

Sıcak kuşakta, ani basınç farklarından kaynaklanan ve hızları saatte 100 - 150 km.ye kadar çıkabilen rüzgârlardır. Daha çok okyanuslar üzerinde oluşurlar. Belirli yollar izleyerek karaların üzerine de sokulurlar. Sarmal hava hareketleri halinde olduklarından, genellikle hortumlara sebep olurlar. Çevrelerine büyük zarar verirler. Tropikal rüzgârlara, Asya denizlerinde ve Avustralya’nın Büyük Okyanus kıyılarında **Tayfun** (Çince “Büyük rüzgar” demektir), Meksika Körfezi kıyılarında **Hurricane** (Hariken), Afrika’nın bazı kesimlerinde ve Latin Amerika kıyılarında da **Tornado** (Hortum) adı verilir.

C. NEM ve YAĞIŞLAR

Atmosfer içerisindeki subuharına **nem** denir. Nem **higrometre** adı verilen aletle ölçülür. Havanın nemi gram (gr) olarak ifade edilmektedir.



1. Mutlak Nem: 1m^3 hava içerisinde bulunan subuharının gr olarak ağırlığına **mutlak nem** denir. Mutlak nem, sıcaklık ve buharlaşmanın fazla olduğu Ekvatorial bölgelerde çok, soğuk kutup bölgeleri ile yüksek dağlarda azdır.

2. Maksimum Nem: 1m^3 havanın belli sıcaklıkta taşıyabileceği en fazla nem miktarına **maksimum nem** denir. Maksimum nem sıcaklığa bağlı olarak değişir. Sıcaklık arttıkça hava genişleyeceğinden taşıyabileceği nem miktarı artar. Sıcaklık azaldıkça hava daralır ve böylece taşıyabileceği nem miktarı azalır. Sıcaklıkla maksimum nem doğru orantılıdır.

3. Bağlı Nem (Nisbi nem): Mutlak nemin maksimum neme oranı havanın neme doyma oranını verir. Bu orana bağlı nem denir. Yüzde (%) olarak ifade edilir.

$$\text{bağlı Nem} = \frac{\text{Mutlak nem}}{\text{Maksimum nem}} \times 100$$

Bağlı nem ile sıcaklık ters orantılıdır. Sıcaklık düştükçe maksimum nem azalacağından, bağlı nem yükselir. Sıcaklık değerleri yükseldikçe, maksimum nem artacağından **bağlı nem** düşer.

Bağlı nem çöl bölgelerinde ve kara içlerinde az, Ekvatorial bölge gibi yağışlı bölgelerde ve deniz kıyılarında çoktur.

YOĞUNLAŞMA

Havadaki subuharının, tekrar sıvı ya da katı haldeki suya dönüşmesine **yoğunlaşma** denir.

Yoğunlaşmanın meydana gelmesi havanın nem bakımından doyma noktasını aşmasına bağlıdır. Havadaki bağlı nemin yüzde 100'e ulaştığı noktaya **doyma noktası** denir. Doyma noktası aşıldığı takdirde hava subuharının fazlasını taşıyamaz. Fazla olan subuharı sıvı ya da katı hale dönüşür.

Yoğunlaşma sonucunda çok küçük su taneciklerinin biraraya gelmesiyle **bulutlar** oluşur. Bulutlar oluştukları yükseklikler dikkate alınarak üç gruba ayrılır.

Yüksek bulutlar (Sirüs'ler): Saçak, tüy, ya da ince iplikler biçimindeki bulutlardır. Yüksek bulutlar genelde yağış getirmezler. Bunlar, bir siklonun yaklaştığının ve havanın bozacağıının habercisidirler.

Orta yükseklikteki bulutlar (Kümülüs'ler): Kümeler biçimindeki bulutlardır. Genelde alt kısımları düz ve siyah olur. Alt kısımlarının düz olmasının nedeni yoğunlaşmanın aynı seviyeden başlamasıdır. Siyah olmasının nedeni ise iri su taneciklerinden oluşmasıdır. Bu gruptaki bazı bulutlar yükseklerle doğru büyür ve sağanak şeklinde şiddetli yağmurlar getirir.



Alçak bulutlar (Stratüs'ler): Yer'in üstünde, asılı gri bir tabaka gibi duran koyu renkli bulutlardır. Genelde yağışlara yol açarlar.

Belirli bir anda gökyüzünün bulutlarla kaplı kısmının tüm gökyüzüne olan oranına **bulutluluk** denir. Bulutluluk oranı çeşitli aynalardan oluşan ve **nefometre** adı verilen bir aletle ölçülür. Buna göre, gökyüzünün oranı 10 kabul edilerek;

- 0 – 2 oranı **Açık havayı**
- 2 – 8 oranı **Bulutlu havayı**
- 8 – 10 oranı **Kapalı havayı** ifade eder.

Sis, ise yeryüzüne çok yakın oluşmuş ya da yeryüzüne çökmüş bulutlardır. Sıcak ve nemli bir havanın daha soğuk bir yerle teması sonucu sis oluşur. Sıcak ve soğuk hava kütlelerinin karşılaşması da sislere yol açar.

YAĞIŞ TÜRLERİ ve ETKİLERİ

Atmosferdeki subuharının yoğunlaşarak sıvı ya da katı biçimde yeryüzüne düşmesine **yağış** denir. Başlıca yağış türleri şunlardır:

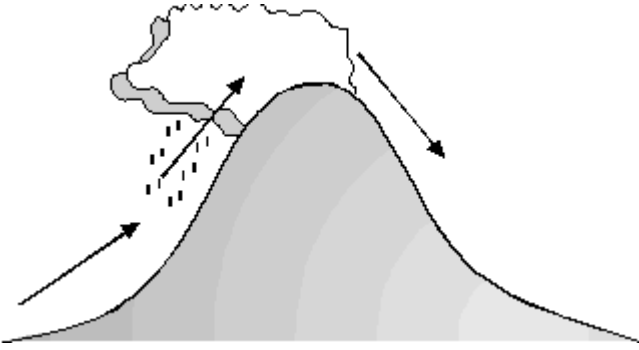
- 1. Çiy:** Havadaki subuharının soğuk zeminler üzerinde, su tanecikleri şeklinde yoğunlaşmasıyla oluşur. Özellikle bahar aylarında görülür.
- 2. Kırağı:** Havadaki subuharının soğuk cisimler üzerinde, 0°C den düşük sıcaklıklarda kristaller şeklinde yoğunlaşmasıyla oluşur. Sonbahar aylarında ya da kış başlarında görülür.
- 3. Kırç:** Havadaki subuharının çok soğumuş ağaç dalları, tel, saçak, vb. cisimler üzerinde yoğunlaşarak buz tabakası haline gelmesidir. Kırığıdan ayrılan yönü, kristallerin üst üste yığılarak buz tabakası haline gelmesidir.
- 4. Yağmur:** Bulutu oluşturan su taneciklerinin büyümesiyle oluşan su damlalarıdır. Yoğunlaşmanın devam etmesi ile ağırlığı artan su damlaları yağış şeklinde yere düşer.
- 5. Kar:** Su buharının, yükseklerde 0°C nin altında yavaş yavaş yoğunlaşmasıyla oluşan buz kristalleri yere düşer. Bu tür yağışlara **kar** denir.
- 6. Dolu:** Hava sıcaklığının birden bire ve büyük ölçüde azalması sonucu yağmur damlaları donarak buz parçacıkları halinde yere düşer. Bu yağışlara da **dolu** denir.

YAĞIŞLARIN OLUŞMA BİÇİMLERİ (OLUŞUM NEDENLERİNE GÖRE YAĞIŞLAR)

1. Yamaç Yağışları (Orografik Yağışlar)

Nemli hava kütlelerinin, yatay yönde hareket ederken dağ yamaçlarına çarparak yükselmesi ve soğuması sonucu oluşan yağışlardır.

Dünya'da en çok, Güneydoğu Asya'da, Orta kuşaktaki karaların batı kıyılarında ve sıcak kuşaktaki karaların doğu kıyılarında görülür.

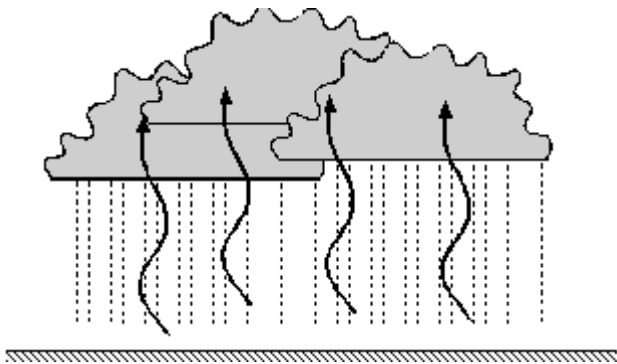


Türkiye'de ise, Toroslar'ın güneybatıya, Karadeniz Dağları ile Yıldız Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarında fazlaca görülür.

Hava kütleleri yamaç boyunca yükselirken en fazla yağışı 500 - 1000 m yükseltiler arasına bırakırlar. Yükselti arttıkça (1000 m lerden sonra) mutlak nem azaldığı için yağış da azalır.

2. Konveksiyonel Yağışlar (Yükselim Yağışları)

Güneşli ve rüzgârsız günlerde ısınan hava yükselerek soğur. Belli bir yükseltiden sonra nemin yoğunlaşması ile yağış meydana gelir.

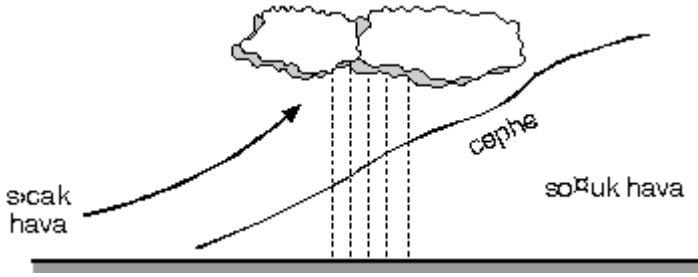


Dünya'da en çok, Ekvatorial bölgede rastlanır. Türkiye'de ise, İç Anadolu Bölgesi'nde İlkbahar'da görülen yağışlar konveksiyonel yağışlardır. Bu yağışlar halk arasında **kırkikindi yağışları** olarak bilinir.



3. Cephe Yağışları (Frontal Yağışlar)

Sıcak ve soğuk hava kütlelerinin karşılaşma alanlarında meydana gelen yağışlardır.



Dünya'da en çok, Orta kuşakta ve 60° enlemleri civarında görülür. Türkiye'de, özellikle kış mevsiminde görülen yağışların çoğu cephesel kökenlidir.

YAĞIŞLARIN YERYÜZÜNE DAĞILIŞI

Genel hava dolaşımı, kara ve deniz dağılışı, yerşekilleri yükseltti gibi nedenlerden dolayı yeryüzünün her tarafı aynı oranda yağış almaz.

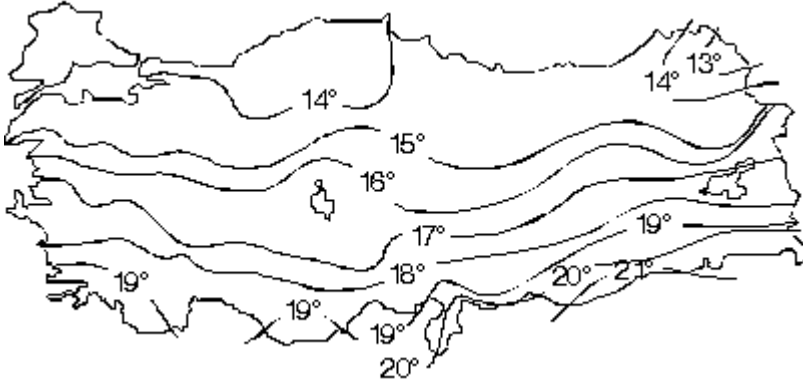
Dünya üzerinde;

- **En yağışlı bölgeler;** Ekvatorial bölge, Muson bölgeleri ve Orta kuşak karalarının batı kıyılarıdır.
- **En kurak bölgeler ise;** Orta kuşak karalarının dağlarla çevrili iç kısımları, dönenceler civarı, çevresine göre, alçakta kalmış yerler ve kutup çevreleridir.

TÜRKİYE'DE İKLİM ELEMANLARI

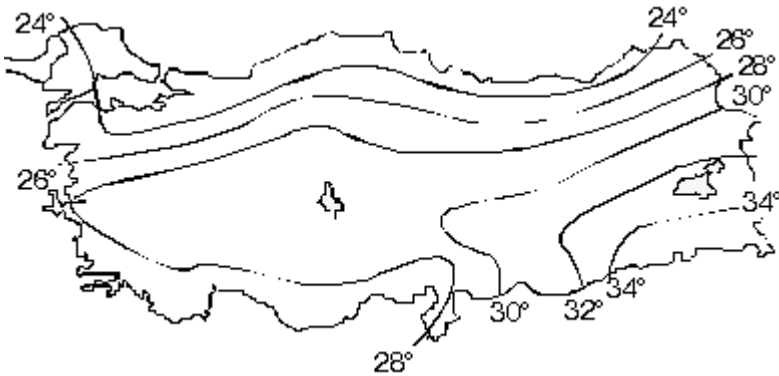
A. SICAKLIK

1. Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı



- En düşük ortalama sıcaklıklar, Kuzeydoğu Anadolu'da görülür.
- En yüksek ortalama sıcaklıklar, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin güneyi ile Akdeniz kıyılarında görülür.
- En düşük sıcaklık ile en yüksek sıcaklık arasındaki fark 8°C den fazladır.
- Sıcaklık genelde güneyden kuzeye gidildikçe azalmaktadır.

2. Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı

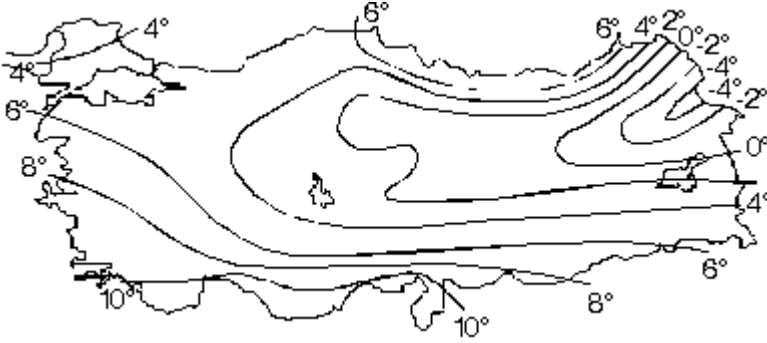


- Temmuz ayında, bölgeler arasındaki sıcaklık farkı Ocak ayına oranla daha azdır.



- Temmuz ayında en düşük sıcaklık, Kuzeydoğu Anadolu, Karadeniz kıyıları ve Marmara'nın kuzeyinde görülür.
- Bu ayda en yüksek sıcaklıklar , Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde görülür

3.Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı



- Ocak ayında, bölgeler arasındaki sıcaklık farkı, Temmuz ayına oranla daha fazladır.
- En düşük sıcaklıklar, Kuzeydoğu Anadolu'da görülür.
- En yüksek sıcaklıklar Akdeniz kıyı kesiminde görülür.

B. BASINÇ ve RÜZGÂRLAR

BASINÇ

Türkiye'yi en çok etkileyen gezici basınç merkezleri şunlardır:

a. Sibirya Antisiklonu: Sibirya üzerinde oluşur. Türkiye'yi kışın etkiler. Soğuk ve kar getirir. 60° enlemleri çevresinde oluşmasına rağmen, soğumadan dolayı termik kökenlidir.

b. Asor Antisiklonu: Atlas Okyanusu üzerindeki Asor Adaları çevresinde, 30° DYB alanına bağlı olarak oluşur. Kış mevsiminde Sibirya antisiklonu ile birleşerek Türkiye üzerinde etkili olduğunda İzlanda siklonu Türkiye'ye sokulamaz. Bunun sonucunda da ülkemizde kışlar soğuk, sert ve kar yağışlı geçer.

c. Basra Siklonu: Basra Körfezi çevresinin aşırı ısınmasıyla oluşur. Samyeli rüzgârları vasıtasıyla Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde etkili olur. Havadaki nemi kurutarak sıcaklık ve buharlaşmayı artırır. 30° Kuzey enlemi çevresinde oluşmasına rağmen, ısınmadan dolayı termik kökenlidir. Türkiye'de yaz mevsiminde etkilidir.

d. İzlanda Siklonu: İzlanda üzerinde oluşur. Türkiye'de kışın ve ilkbaharda etkili olur. Etkili olduğunda Türkiye'de kışlar ılık, kısa ve yağmurlu geçer. 60° enlemleri çevresinde oluştuğu için dinamik kökenlidir.



RÜZGÂRLAR

a. Soğuk Yerel Rüzgârlar

Karayel: Balkanlar'daki yüksek basınç ve Basra Körfezi'ndeki alçak basınç sonucu oluşur. Kuzeybatıdan soğuk ve kuru olarak eser. Kış mevsiminde Marmara Bölgesi ile Batı Karadeniz'de sıcaklıkları azaltarak kar yağışına neden olur.

Yıldız: Kuzeyden eser. Karadeniz üzerinden geldiği için soğuk ve nemlidir. Karadeniz Dağları'nda yağış bırakır.

Poyraz: Marmara, Karadeniz ve İç bölgelerimize kuzeydoğudan esen soğuk, kuru bir rüzgardır. Doğu Avrupa'daki yüksek basıncın etkisi sonucunda oluşur. Kışın sıcaklıkları azaltarak kar yağışına neden olur. Yaz poyrazı ise serin ve kuru olarak eser.

Ege Denizi'nde, yazın poyraz benzeri rüzgârlar tam kuzeyden eserler. Eski Yunanlılar bu rüzgarlara, ticaret rüzgârı anlamında Etesia demişlerdir. Bugün de, Dünya literatüründe Ege Denizi'nde yazın kuzeyden esen rüzgârlara **etezyen** (etesien) denilmektedir.

b. Sıcak Yerel Rüzgârlar

Lodos: Kuzey Afrika'daki yüksek basınç ve Hazar Denizi'ndeki alçak basınç sonucu oluşur. Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde etkilidir. Akdeniz'den geldiği için nemli ve sıcaktır. İç kesimlere sokulurken yükseltinin etkisiyle soğuyarak yağışa neden olur. Kış mevsiminde etkili olduğu bölgelerde, sıcaklığı artırarak kar erimelerine neden olur.

Kible: Güneyden eser. İç kesimlerimizde etkili olur. Akdeniz Bölgesi'nde nemli ve sıcak, iç kesimlerde ise, kuru ve sıcak olarak eser.

Keşişleme (Samyeli): 30° enlemi çevresindeki dinamik yüksek basıncın etkisi sonucu oluşur. Suriye Çölü'nden Güneydoğu Anadolu'ya doğru eser. Sıcak ve kurudur. Bitkiler üzerinde kurutucu etkisi vardır.

C. NEM ve YAĞIŞLAR

- Türkiye'de yağış dağılışı haritası ile yerşekilleri haritası karşılaştırıldığında, aralarında yakın ilgi bulunduğu tespit edilmektedir.
- Türkiye'de fazla yağış alan yerler (1000 mm. den fazla), Doğu ve Batı Karadeniz bölümleri ile bazı Batı ve Doğu Anadolu dağlarıdır. En fazla yağış alan yer Rize çevresidir. (2400 mm. den fazla)



- Türkiye’de orta derecede yağış alan yerler (500 mm - 1000 mm arası), Akdeniz, Ege, Marmara, Orta Karadeniz, Doğu Anadolu ve İç Anadolu’nun kuzey kesimleridir.
- Türkiye’de az yağış alan yerler (500 mm nin altında), İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve yer yer Doğu Anadolu’nun çukur yerleridir. En az yağış alan yer, Tuz Gölü çevresi ile Iğdır Ovası civarındır. (250 mm nin altında)



YERYÜZÜNDEKİ BAŞLICA İKLİM TİPLERİ VE TABİİ BİTKİ ÖRTÜSÜ

A. SICAK İKLİMLER

1. Ekvatorial İklim

Ekvator çevresinde, 0° – 10° Kuzey ve Güney enlemleri arasında görülür. Yıllık ortalama sıcaklık 25°C dolayındadır.

Yıllık sıcaklık farkı 2 - 3°C yi geçmez. Yıllık yağış miktarı 2000 mm den fazladır. Her mevsim yağışlı olmakla birlikte, ekinoks tarihlerinde yağış maksimum düzeye erişir. Tabii bitki örtüsü oldukça gür ve geniş yapraklı ormanlardır.

Ekvatorial iklim, Amazon ve Kongo havzalarının büyük bir kesiminde, Gine Körfezi kıyılarına yakın bölgelerde, Endonezya ve Malezya'nın büyük bir bölümünde etkili olmaktadır.

2. Tropikal İklim (Subtropikal - Savan)

10° - 20° Kuzey ve Güney enlemleri arasında ve 0° - 10° enlemlerinde 1000 m. den sonra görülür. Ekvatorial kuşak ile çöller arasında bir geçiş iklimidir.

Yıllık ortalama sıcaklık 20°C dolayındadır. Yıllık sıcaklık farkı 4 - 5°C dir. Yıllık yağış miktarı 1000 - 2000 mm. arasındadır. Güneş ışınlarının dik geldiği yaz ayları yağışlı, kışlar kuraktır. Tabii bitki örtüsü yüksek boylu ve gür bitki toplulukları olan savanlardır. Tropikal iklim, Sudan, Çad, Nijerya, Mali, Moritanya, Brezilya, Venezuela, Kolombiya, Peru ve Bolivya gibi ülkelerde etkili olmaktadır.

3. Muson İklimi

Muson rüzgârlarının etki alanlarında görülür. Yıllık ortalama sıcaklık 15 - 20°C dir. Yıllık sıcaklık farkı 10°C civarındadır.

Yıllık ortalama yağış 2000 mm. dolayındadır. Yıllık yağışların % 85'i yaz aylarında düşer. Kış mevsimi kurak geçmektedir. Tabii bitki örtüsü kışın yaprağını döken, yazın yeşillenen ormanlardır. Yağışların azaldığı yerlerde ise savanlar görülür.



Muson iklimi, Güney Hindistan, Güney Çin, Güneydoğu Asya, Japonya ve Mançurya gibi bölgelerde etkili olmaktadır.

4. Çöl İklimi (Sıcak ve Kurak İklim)

Dönenceler civarında, Asya ve Kuzey Amerika'da karaların iç kısımlarında ve Güney Amerika'da görülür. Bu iklim tipini, yağışların yok denecek kadar az olması belirler. Çöllerdeki nem yetersizliği, günlük sıcaklık farkının büyümesine zemin hazırlamıştır. Günlük sıcaklık farkının 50°C yi bulduğu zamanlar olmaktadır. Yıllık yağış miktarı 100 mm nin altındadır. Yağışlar daha çok sağanak yağmurlar şeklindedir. Tabii bitki örtüsü bazı kurakçıl otlar ve kaktüs bitkileridir.

Afrika'da B. Sahra, Ortadoğu'da Necef, Asya'da Gobi, Taklamakan, Avustralya'da Gobbon ve Gibson, Güney Afrika'da Kalahari ve Namib, Güney Amerika'da Patagonya, Atacama ve Peru yeryüzündeki başlıca çöl alanlarıdır.

B. ILIMAN İKLİMLER

1. Akdeniz İklimi

Genel olarak, 30° - 40° enlemleri arasında görülür. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Yıllık ortalama sıcaklık 15 - 20°C dir. Yıllık sıcaklık farkı ise 18°C kadardır. Yıllık yağış miktarı 600 - 1000 mm arasında değişir. En fazla yağış kışın, en az yağış yazın görülür. Karakteristik bitki örtüsü, kızılçam ormanlarının tahrip edilmesiyle ortaya çıkan makilerdir.

Makiler, sürekli yeşil kalabilen, kısa boylu, sert yapraklı, kuraklığa dayanabilen, çalimsı bodur bitkilerdir. Mersin, defne, kocayemiş, zeytin, süpürge çalısı, bodur, ardıç gibi bitkiler başlıca maki türleridir. Akdeniz ikliminde yağışın az çok yeterli olduğu orta yükseklikteki yamaçlarda iğne yapraklı ağaçlardan oluşan ormanlar (Kızılçam, sarıçam, karaçam ormanları gibi) yer alır.

Akdeniz iklimi en belirgin olarak Akdeniz çevresinde görülmekle birlikte, Güney Portekiz, Afrika'nın güneyinde Kap Bölgesi, Avustralya'nın güneybatısı ve güneydoğusu, Orta Şili ve ABD'nin Kaliforniya eyaletinde de etkili olmaktadır.

2. Okyanusal İklim

Genel olarak, 30° - 60° enlemleri arasında, karaların batı kıyılarında görülür. Yazlar fazla sıcak, kışlar da fazla soğuk olmaz. Yıllık sıcaklık ortalaması 15°C dir. Yıllık sıcaklık farkı 10°C yi bulmaktadır.

Yıllık yağış ortalaması 1500 mm. dir. En fazla yağış sonbaharda görülür. Tabii bitki örtüsü yayvan ve iğne yapraklı ağaçlardan oluşan ormanlardır. Ormanların tahrip edildiği yerlerde çayırlar bulunur.



Okyanusal iklim, Batı Avrupa, Kuzey Amerika'nın kuzeybatısı, Güney Şili, Avustralya'nın kuzeydoğusu ve Yeni Zelanda'da etkili olmaktadır.

3. Karasal İklim

Genel olarak, 30° - 65° enlemleri arasında, karaların deniz etkisinden uzak iç kısımlarında ve kıtaların doğu kıyılarında görülmektedir. Kışlar çok soğuk geçer ve uzun sürer. Yazlar ise sıcaktır. Yıllık sıcaklık ortalaması 0 - 10°C arasında değişir. Yıllık sıcaklık farkı 20 - 40°C dir. Yıllık yağış miktarı 500 - 600 mm dolayındadır.

En fazla yağış yazın, en az yağış kışın düşer. Kış yağışları daha çok kar şeklindedir. Tabii bitki örtüsü iğne yapraklı ormanlardır. Yağışın azaldığı kesimlerde de bozkırlar (step) görülür. Sibiryaya ve Kanada da iğne yapraklı ormanlara tayga ormanları adı verilir. Taygalar, Dünya ormanlarının % 15'ini oluştururlar. Karasal iklim, Sibiryaya, Kanada ve Doğu Avrupa'da geniş bir yayılım sahasına sahiptir.

4. Step İklimi (Yarıkurak İklim)

Step iklimi, bir geçiş iklimi özelliği gösterir. Step iklimlerinde yıllık sıcaklık farkı 15 - 30°C dir. Yıllık yağış miktarı 300 - 500 mm. dir. Step iklimlerinde en fazla yağış ilkbaharda ve yazın düşmektedir. Tabii bitki örtüsü yağışlı mevsimde yeşeren, kurak mevsimde sararan step (bozkır) tir.

İnsanlar tarafından ağaç kesilerek, yakılarak ormanların ortadan kaldırılması sonucunda oluşan bozkırlara **antropojen bozkır** denir. Bu tür bozkırlar, ormanların tahrip edilmesi sonucunda ortaya çıktığından yer yer orman ağacı topluluklarına rastlanır.

C. SOĞUK İKLİMLER

1. Tundra İklimi (Kutupaltı İklimi)

Genel olarak, 65° - 80° Kuzey enlemleri arasında görülür. Sıcaklığın çok düşük olduğu bir iklim tipidir. Bu iklimde en sıcak ayın ortalaması dahi 10°C yi geçmez. Kışın değerler -30°C ile -40°C ye iner. Yıllık sıcaklık farkınının 65°C yi bulduğu yerler vardır. Yağışlar ortalama 200 - 250 mm kadardır. En fazla yağış yaz aylarında görülür. Tabii bitki örtüsü çalı, yosun ve yazın yeşeren kurakçıl otlardan oluşan tundralardır.

Tundra iklimi, Avrupa'nın kuzey kıyıları, Kuzey Sibiryaya, Kuzey Kanada, Grönland Adası kıyıları ve Orta kuşaktaki yüksek dağlarda etkili olmaktadır.



2. Kutup İklimi

Karlar ve buzullarla kaplı kutup bölgelerinde görülür. Sıcaklık ortalaması bütün yıl boyunca 0°C nin altındadır. Sıcaklık, çoğu zaman -40°C ye, hatta daha altına iner. Yıllık sıcaklık farkı 30°C dolaylarındadır. Yağışlar son derece az ve kar şeklindedir. Ortalama yağış 200 mm. civarındadır. Bu iklim tipinde bitki örtüsü yoktur. Kutup iklimi, Kuzey Kutbu çevresinde Grönland Adası'nın iç kısımlarında ve Antarktika'da etkilidir.



JEOLOJİK DEVİRLER

1. İlk Zaman (Prekambrien)

En eski kıvrımlarla kıtaların çekirdek kısımları oluşmuştur. Zamanın sonlarında da bakteriler ve algler gibi tek hücreli canlılar ortaya çıkmıştır.

2. Birinci Zaman (Paleozoik)

Dünya'nın muhtelif bölgelerinde şiddetli kıvrımlar olmuş, kıtalar bu kıvrımların eklenmesiyle büyümüştür. Türkiye'de ve daha birçok ülkede, taşkömürü yatakları meydana gelmiştir.

3. İkinci Zaman (Mezozoik)

Jeosenklinallerde büyük ölçüde tortulaşma ve birikmeler oluşmuştur. Bu dönem, Alp kıvrımlarına hazırlık dönemidir. Bu zamanda, yerkabuğu kırıklarla parçalanarak ayrı kıtalara bölünmeye başlamış, deniz ilerlemesi sonucu karalar denizlerin altında kalmıştır.

4. Üçüncü Zaman (Neozoik)

Dünya'da ve Türkiye'de şiddetli yerkabuğu hareketleri olmuştur. Alp kıvrımları oluşmuş ve eski kıta kütlelerine eklenmiştir. Kıtalar günümüzdeki görünümünü kazanmışlardır. Şiddetli volkanik olaylar ve depremler meydana gelmiştir.

Atlas ve Hint okyanusları ile Türkiye'nin ana yerşekilleri oluşmuştur. Linyit, petrol, tuz ve boraksit yataklarının oluşumu da bu dönemlerdedir.

5. Dördüncü Zaman (Antropozoik)

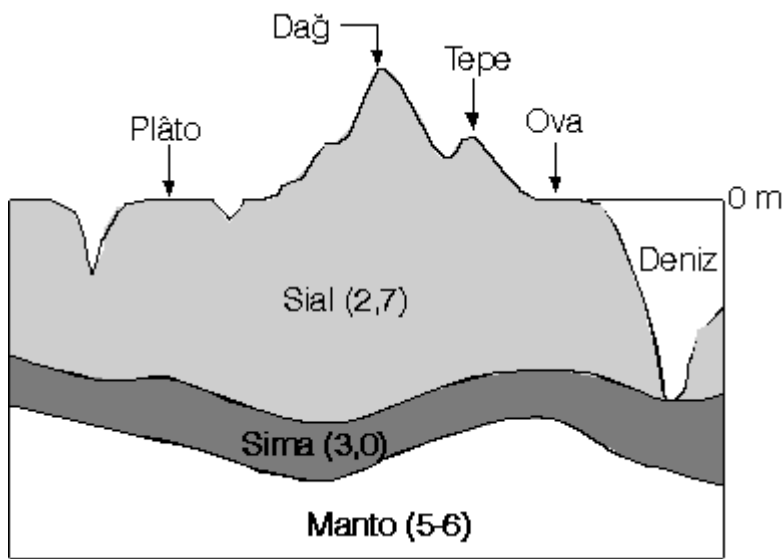
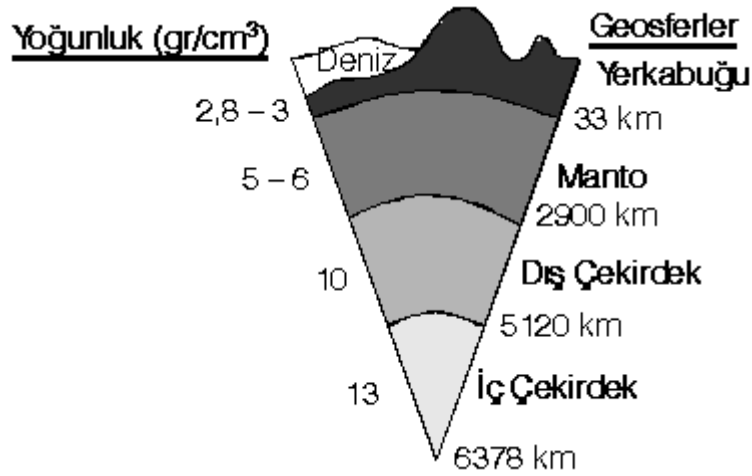
- **Buzulçağı** (Pleistosen): Şiddetli soğuma olmuştur. Bu nedenle Kuzeybatı Avrupa, İskandinavya, Kanada gibi karalar, buzullar altında kalmıştır. Ege Denizi ile İstanbul ve Çanakkale boğazları bu dönemde teşekkül etmiştir. İnsanın varlığı ve ilk prehistorik (tarih öncesi) kültürler bu dönemde görülmüştür.
- **Buzulçağı sonrası** (Postglasyal): İklim gittikçe ısınarak bugünkü şartlara geçmiştir. Şimdiki deniz seviyesine erişilmiş, İngiltere Avrupa'dan koparak bir ada durumuna gelmiştir. Avrupa kıtası bugünkü şeklini kazanmıştır. Eski uygarlıklar ortaya çıkarak gelişmiştir.

YERKÜRE'NİN YAPISI

Yeryuvarlağı, iç içe kürelerden meydana gelmiştir. Bunlara **geosfer** adı verilir. Geosferlerin yoğunlukları ve bileşimleri birbirinden farklıdır.

A. YERKABUĞU

Litosfer ya da **taşküre** olarak da adlandırılır. Yerküre'nin en hafif ve en ince tabakasıdır. Yeryüzünden itibaren ortalama 33 km derinliğe kadar uzanır. Yerkabuğu, bileşimleri ve yoğunlukları birbirinden farklı iki tabakadan oluşur.





1. Granitik Kabuk (Sial)

Bileşiminde silisyum ve alüminyum olduğundan bu ismi almıştır. Yoğunluğu $2,7 - 2,8 \text{ gr/cm}^3$ tür. Katı halde bulunur. Kalınlığı okyanus tabanlarında az iken, kıta tabanlarında fazladır.

2. Bazaltik Kabuk (Sima)

Bileşiminde silisyum ve magnezyum olduğundan bu ismi almıştır. Yoğunluğu 3 gr/cm^3 dolayındadır. Sial'in tersine okyanus tabanlarında kalınlaşır, kıta tabanlarında inceler.

B. MANTO

Yer çekirdeğinin örtüsü durumunda olduğundan bu ad verilmiştir. **Astenosfer** adı da verilir. Yerküre'nin yaklaşık 33 km ile 2900 km derinlikleri arasında yer alır. Yoğunluğu yerkabuğuna oranla daha fazladır. ($5 - 6 \text{ gr/cm}^3$) Mantonun üst kısmındaki maddeler plastik özelliği gösterir. Sıvı haldeki manto malzemesine **mağma** denir. Mağma adı verilen akışkan manto volkan, deprem gibi olayların oluşmasına neden olan bir tabakadır. Mantonun sıcaklığı $1200 \text{ }^\circ\text{C}$ yi bulmaktadır. Manto, yeryuvarlağı hacminin % 80'ini kaplamaktadır.

C. ÇEKİRDEK

En kalın ve ağır olan katmandır. **Barisfer** adı da verilir. Mantonun altında başlar ve Dünya'nın merkezine kadar uzanır. Kalınlığı 3478 km dir. Yoğunluğu 10 gr/cm^3 olan ve sıvı halde bulunan üst kısmına **dış çekirdek** denir. Bunun altında, yoğunluğu 13 gr/cm^3 olan ve katı halde bulunan iç çekirdek vardır. Dünya'nın merkezinde sıcaklık $4500 - 5000 \text{ }^\circ\text{C}$ yi bulmaktadır.

YERKABUĞUNU OLUŞTURAN TAŞLAR

1. Püskürük (Katılaşım) Taşlar

- İç püskürük taşlar: Mağma, her zaman yeryüzüne kadar çıkamaz. Bazen yerkabuğunun belirli yerlerine sokularak katılaşır. Soğuma yavaş olduğundan iri kristalli olurlar. Bu taşlara örnek olarak **granit** ve **siyanit** verilebilir.
- Dış püskürük taşlar: Mağmanın yeryüzünde soğuyup katılaşması sonucunda oluşur. Soğuma hızlı olduğundan kristalleşme ya hiç olmaz, ya da çok az olur. Bu taşlara örnek olarak **andezit** ve **bazalt** verilebilir.

2. Tortul (Sediment) Taşlar

- Kimyasal tortul taşlar:** Sularda erimiş halde bulunan maddelerin kimyasal yollarla çökmesi sonucunda oluşurlar. **Kireçtaşı** (kalker), **traverten**, **kayatzuzu**, **jips** (alçı taşı) ve dolomit kimyasal tortul taşlardır.

- **Organik tortul taşlar:** Canlı kalıntılarının üst üste birikerek katılaşması sonucu oluşurlar. **Turba, linyit, taşkömürü, antrasit ve mercan kalkerleri** organik tortul taşlardır.
- **Mekanik (klastik veya kırıntılı) tortul taşlar:** Akarsular, rüzgârlar ve buzullar gibi dış kuvvetlerin aşındırdığı materyalleri taşıması ve çukur alanlarda biriktirmesi sonucu oluşurlar. **Kiltaşı, kumtaşı (Gre), buzultaşı (moren) ve konglomera** kırıntılı tortul taşlardır.

3. Başkalaşım (Metamorfik) Taşlar

Püskürük ve tortul taşların, aşırı sıcaklık ve basınç altında kalarak değişime uğramasıyla oluşurlar. Bu tür taşlar, eski özelliklerini kaybederek yeni özellikler kazanırlar. **Mermer, killi şist, kristalli şist, gnays ve kuvars** başkalaşım taşlarının en yaygın olanıdır.

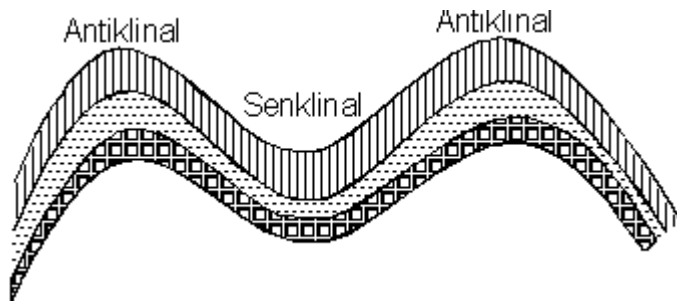
İÇ KUVVETLER

A. DAĞOLUŞUMU HAREKETLERİ (OROJENEZ)

1. Kıvrılma

Akarsular, rüzgârlar ve buzullar gibi dış kuvvetlerin aşındırdığı maddeler, yer kabuğunun büyük çukurluklarında biriktirilir. Bu çukurluklara **jeosenklinal** adı verilir.

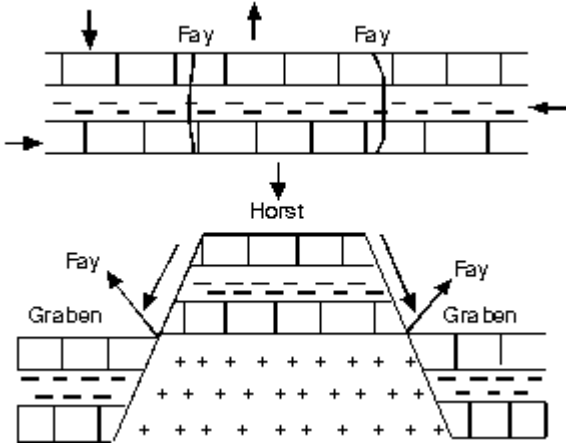
Jeosenklinallerde biriktirilen tortul maddeler, çeşitli yan basınçlara uğrarlarsa kıvrılarak deniz yüzeyine çıkarlar. Böylece yeryüzünün büyük kıvrım dağları oluşmuş olur. Kıvrılma sonucunda yüksekte kalan kesimlere **antiklinal**, alçakta kalan kesimlere de **senklinal** denir.



Avrupa'da Alp'ler, Asya'da Himalaya'lar, Türkiye'de Toros ve Kuzey Anadolu Dağları bu tür hareketlerle meydana gelmişlerdir.

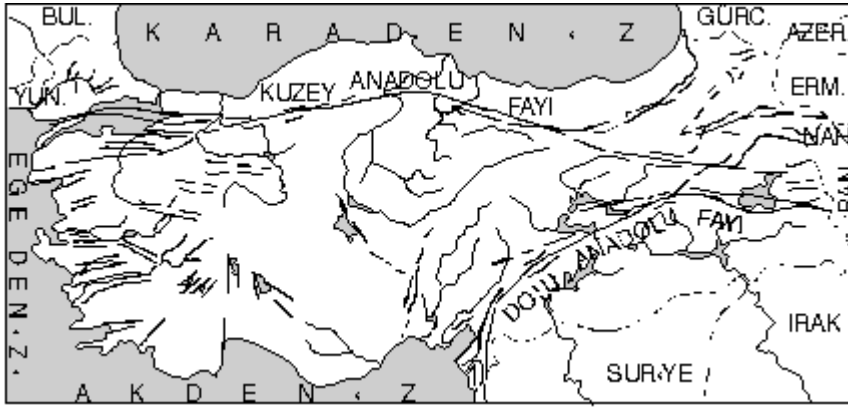
2. Kırılma

Yer kabuğunun eskiden beri kara haline geçmiş, katılaşmış kısımları, yan basınçlara uğradığı zaman bükülüp katlanamazlar. Bu nedenle, bu gibi yerlerde kıvrılmalar yerine kırıklar meydana gelir. Kırıkların iki yanındaki kısım birbirine göre yer değiştirirse, bu özellikteki kırığa **fay** denir. Kırılma sonucunda yüksekte kalan kesimlere **horst**, alçakta kalan kesimlere de **graben** denir.



Türkiye’de, en yaygın horst ve graben sistemi Ege Bölgesi’nde bulunmaktadır.

TÜRKİYE’DEKİ FAY HATLARI



Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF): Saroz Körfezi’nden başlar, Marmara Denizi, Sapanca Gölü, Adapazarı, Tosya ve Erzincan üzerinden Van Gölü kuzeyine kadar uzanır.

Doğu Anadolu Fay Hattı (DAF): Hatay grabeninden başlar, K. Maraş, Adıyaman, Malatya ve Elazığ ovalarından geçerek Bingöl’e kadar sokulur.

Batı Anadolu Fay Hattı (BAF): Ege Bölgesi’nde, kuzeyden güneye doğru uzanan çok sayıda fay hatlarından oluşur.

Fay hatları, yer kabuğunun zayıf ve hareket halindeki bölgeleridir. Volkanik sahalar, genç kıvrım dağları ve deprem alanlarının uzanışı fay hatlarıyla paralellik gösterir.

B. KITA OLUŞUMU HAREKETLERİ (EPIROJENEZ)

Kara ve denizlerde düşey doğrultudaki alçalma yükselme hareketlerine **epirojenez** denir. Başka bir ifade ile, yer kabuğunun geniş alanlı yaylanma hareketleridir.



Farklı yoğunluktaki yer kabuğu parçaları manto üzerinde dengeli bir biçimde dururlar. Bu olaya **izostazi**, dengeye ise **izostatik denge** denir. Herhangi bir yerde epirojenez olayının olabilmesi için, izostatik dengenin bozulması gereklidir. İzostatik dengeyi bozan olaylar şunlardır:

- İklim değişiklikleri
- Yeni bir dağ oluşumu
- Engibeli yüksek yerlerin fazla aşınması
- Deniz çukurluklarında tortulanmanın fazla olması

İzostatik dengeyi bozan yukarıdaki olaylar sonucu karalar hafiflemekte ve yükselmektedir. Karalar yükselince deniz seviyesi gerilemekte, deniz altındaki alanlar kara haline gelmektedir. Bu şekilde, deniz seviyesinin alçalması olayına **regresyon** denir.

Karalardaki, lâvlar, birikmeler, buzullaşma, vb. olaylar sonucunda da karaların yükü artmakta ve ağırlaşarak ya da iç kuvvetlerin etkisiyle çökmektedir. Bu alçalma sonucunda denizler karalara doğru ilerlemekte ve kara parçaları sular altında kalmaktadır. Bu şekilde, deniz seviyesinin yükselmesi olayına da **transgresyon** adı verilir.

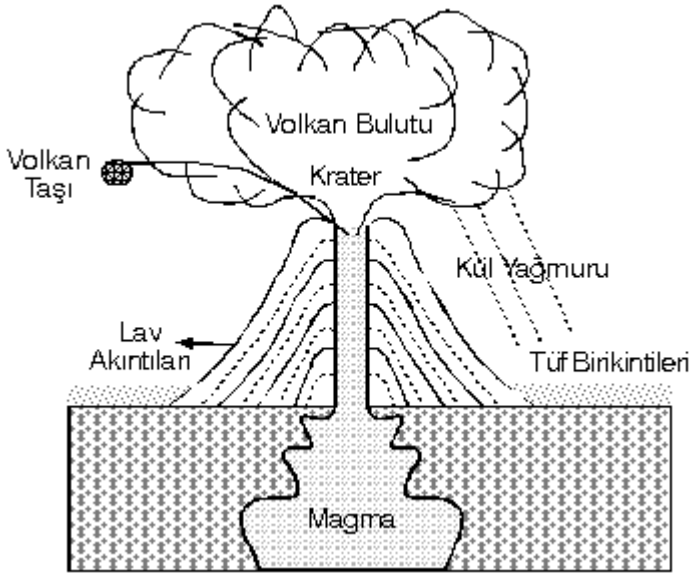
Epirojenik hareketlere örnek olarak, İskandinav Yarımadası ve Kanada verilebilir. Buzul çağında buralarda 1 – 2 km kalınlığında bir buz tabakası vardı. Sonradan buzullar eriyince, karaların üzerindeki yük azaldı ve mağmaya doğru gömülen bu kara parçaları tekrar yükselmeye başladı. Bu yükselme, günümüzde de yavaş yavaş devam etmektedir.

Epirojenik hareketler, Türkiye’de de olmaktadır. Anadolu milyonlarca yıldır yükselmekte, buna karşılık Karadeniz ve Doğu Akdeniz havzaları çökmektedir. Buna bağlı olarak, Çukurova Havzası ile Ergene Ovası hızlı bir çökme içine girmişler ve tortulanma alanı olmuşlardır.

C. VOLKANİK HAREKETLER (VOLKANİZMA)

Yer’in derinliklerinde bulunan mağmanın, yerkabuğunun zayıf kısımlarından yeryüzüne doğru yükselmesine **volkanizma** denir.

Katı, sıvı ya da gaz halindeki maddelerin yeryüzüne çıktığı yere **volkan** ya da **yanardağ**, bu maddelerin çıkışına da **püskürme** denir. Püskürdüğü bilinen volkanlar **etkin volkanlar**, püskürdüğü bilinmeyen volkanlar da **sönmüş volkanlar** olarak adlandırılır.



Volkanlardan çıkan akışkan maddelere **lav**, katı maddelere de **volkan tüfü** (proklastik maddeler) denir. Lavların ve tüflerin yeryüzüne çıkmak için izledikleri yola **volkan bacası** adı verilir. Yüzeeye çıkan lav ve tüfün oluşturduğu yer şekline **volkan konisi**, koninin tepe kısmındaki çukur kısmına da **volkan ağzı** (krater) denilmektedir.

Kraterlerin patlamalar ya da çökmelerle genişlemiş şekillerine **kaldere** denir. Kalderalar kraterlere göre daha dik yamaçlıdır ve genişlikleri derinliklerine oranla daha fazladır.

Volkanların şekli ve püskürme özellikleri çıkardıkları maddelere göre değişir. Volkanik etkinlikler bazen yalnızca gaz patlaması şeklindedir. Bu durumda patlama çukurları oluşur. İç Anadolu'da Karapınar ve Nevşehir dolaylarında bu tür patlama çukurları yaygındır. Bu patlama çukurları **maar** olarak adlandırılır. Maarlar, volkanik faaliyetlerin yeni başladığı veya sona erdiği yerlerde daha çok görülürler.

Türkiye'deki Volkanik Sahalar

- **Doğu Anadolu Bölgesi'nde;** Büyük Ağrı, Küçük Ağrı, Süphan, Tendürek ve Nemrut dağları
- **İç Anadolu Bölgesi'nde;** Erciyes, Hasandağı, Melendiz, Karadağ, Karacadağ ve Karapınar çevresi
- **Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde;** Karacadağ
- Kuzeybatı Anadolu'da; Köroğlu Dağları
- **Akdeniz Bölgesi'nde;** Hatay yakınında Hassa çevresi
- **Ege Bölgesi'nde;** Kula (Manisa) çevresi

D. SEİZMA HAREKETLERİ (DEPREMLER)



Yerkabuğundaki herhangi bir sarsıntının, çevreye doğru yayılan titreşim biçimindeki hareketine deprem denir.

1. Volkanik depremler

Volkanik püskürmeler esnasında görülen ve etki alanları dar olan depremlerdir.

2. Çöküntü (Göçme) depremleri

Kayatuzu, jips, kalker gibi kolay eriyebilen karstik sahalarda, zamanla yer altında büyük boşluklar oluşur. Bu boşlukların üstü bir müddet sonra çökerse sarsıntılar oluşur. Etki alanları en dar olan depremler bunlardır.

3. Tektonik (Dislokasyon) depremler

Yer kabuğunun derinliklerinde basınç ve gerilimler sonucu, katmanların yer değiştirme, oynama ve kırılma gibi hareketlerinin ortaya çıkardığı sarsıntılardır. Etki alanları en geniş olan ve en çok hasara neden olan depremler bunlardır.

Depremin, yerin içinde olduğu kısma **iç merkez** (hiposantr) denir. Depremin yeryüzüne en kısa yoldan ulaştığı yere de **dış merkez** (episantr) denir. Deprem bilimi **sismoloji**, deprem şiddetini ölçen alet de **sismograf** olarak adlandırılır.

Depremlerin ne kadar kuvvetli olduğunu belirlemek için iki türlü ölçek kullanılır.

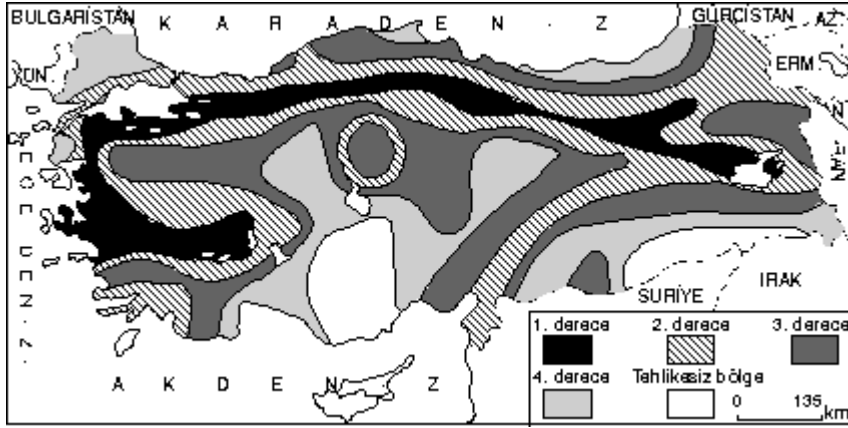
- **Richter (Rihter) ölçeği**
- **Mercalli - Sieberg ölçeği** (Şiddet İskalası)

Mercalli - Sieberg ölçeği sarsıntının yol açtığı zarar ve değişikliklere göre düzenlenmiştir. Richter ölçeği ise, iç merkezde depremle boşalan enerjinin ölçülmesi esasına dayanır. Deprem sırasında boşalan bu enerjiye **depremin büyüklüğü** (magnitüdü) denir.

Yeryüzündeki en sık ve en şiddetli deprem kuşakları, ana çizgileriyle, genç kıvrımlı dağlar kuşağına ve Dünya'nın başlıca kırıklı alanlarına tekabül etmektedir.

Pasifik Okyanusu, Japonya çevresi, Antil Adaları, Doğu Hint Adaları, Akdeniz çevresi ve Amerika kıtalarının batı kesimleri yeryüzünde depremlerin en çok olduğu alanlardır. Buna karşılık, eski jeolojik devirlerde oluşan Doğu Avrupa, Kanada, Sibiryaya, Grönland Adası, Avustralya ve İskandinav Yarımadası'nda hemen hemen hiç deprem olmamaktadır.

Türkiye'deki Deprem Alanları



Türkiye nüfusunun % 60'a yakını, faal olan ve zarar verebilen deprem alanları üzerinde yerleşmiştir. Daha önce görülen Erzurum, Erzincan, Van, Bolu, Çankırı, Tokat, Adapazarı, Kütahya, Burdur, Lice, Bingöl, Dinar, Ceyhan, Gölcük ve Düzce depremlerinin büyük oranda can ve mal kaybına neden olmasında, bu kentlerin fay hatları üzerinde yer almalarının önemli rolü olmuştur.

Konya Ovası, Karaman, Mersin (Taşeli Plâtosu çevresi), Ergene Havzası ve Mardin Eşiği deprem bakımından tehlikesi az olan yerlerdir.

Depremlerden korunmak ve etkisini azaltmak için,

- Kırık (fay) hatlarından uzak, sağlam zeminlere yerleşmek,
- Mümkün olduğunca ovalarda yerleşmemek,
- Depreme dayanıklı binalar inşa etmek,
- Halkı, depremde alınacak sivil savunma önlemleri konusunda eğitmek, vb. önlemler gereklidir.



DIŞ KUVVETLER

A. KAYALARIN ÇÖZÜLMESİ, TOPRAK OLUŞUMU VE TOPRAK ÇEŞİTLERİ

1. Kayaların Çözülmesi

Kayalar ve taşlar, dış olayların etkisi altında zamanla değişikliğe uğrayarak paslanmış, çürümüş gibi bir görünüm alır. Zamanla taşı oluşturan mineraller arasındaki bağ gevşer ve taş parçalara ayrılır, ufalanır. İşte, kayaların ve taşların uğradıkları bu değişikliklere **çözülme** denir. Kayaların yapısal değişikliğe uğraması iki şekilde gerçekleşir.

• Fiziksel (Mekanik) Çözülme

Kayaların, kimyasal yapıları değişmeden, yalnızca fiziki yapılarında görülen parçalanma, ufalanma ve ayrışma olayıdır. Fiziksel çözülme, daha çok aşırı sıcaklık farkı görülen yerlerde, kayaların gündüzleri aşırı sıcaktan genişlemesi, geceleri de aşırı soğuktan dolayı büzülmesi sonucu gerçekleşir. Fiziksel çözülme, çöl, karasal, step, tundra gibi, aşırı sıcaklık farkı görülen iklimlerin etkili olduğu yerlerde daha kolay meydana gelir.

• Kimyasal çözülme

Kayaları oluşturan unsurların eriyerek, kimyasal bileşimlerinin değişmesi sonucundaki parçalanma, ufalanma ve ayrışma olayıdır. Kimyasal çözülme, daha çok, sıcaklık farkının az olduğu sıcak ve nemli iklim bölgelerinde görülür. Ekvatorial, Muson, Okyanus ve Akdeniz iklimlerinin etkili olduğu yerlerde daha kolay meydana gelir.

2. Toprak Oluşumu

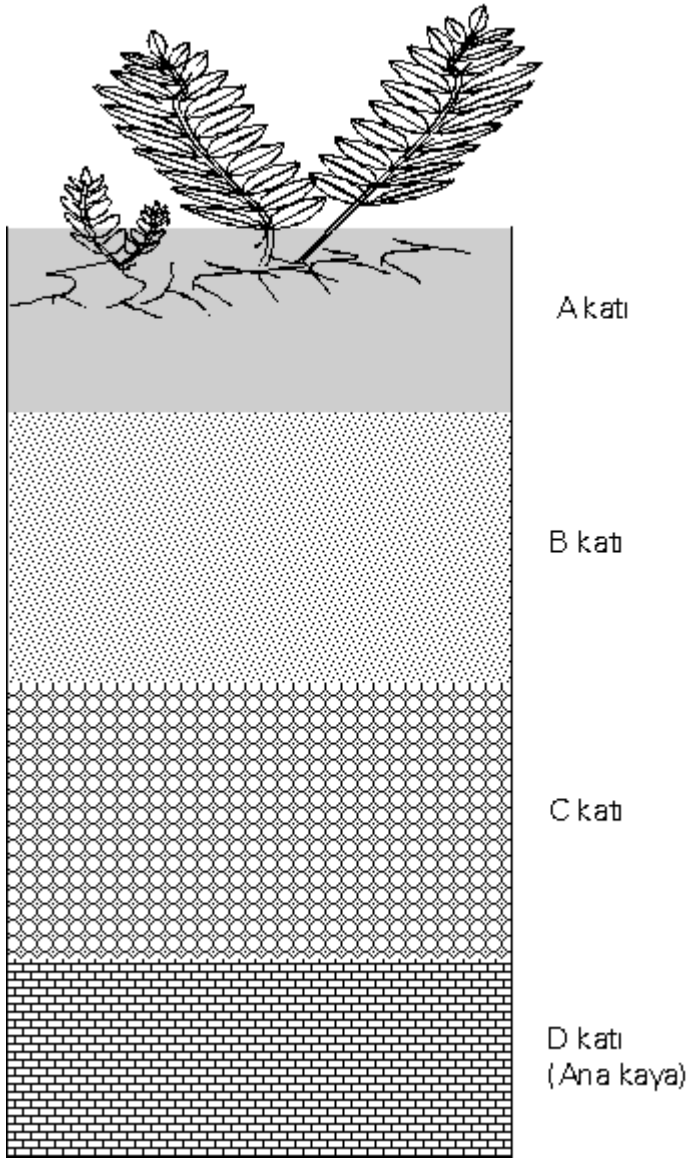
Çözölmeye uğrayan kayaların yüzeyi zamanla, ayrılmış mineraller, organik maddeler ve mikroorganizmalardan oluşan bir örtüyle kaplanır. Bu örtüye **toprak** denir. Toprak tabakası, yerkabuğu üzerinde bulunur. Kalınlığı birkaç cm den, 2 - 3 m ye kadar olabilir. Oluşumunu tamamlayan bir toprak kesitinde;

- Ana kaya,
- Ayrılmış kaya,
- Ham toprak,



- Olgun toprak,

katları bulunmaktadır. Bu katlara **horizon** adı da verilir. Horizonlar harflerle isimlendirilir.



Toprağın en üst katı olan **A Horizonu**, bitkisel artıkların ayrışması ile oluşmuştur ve organik madde bakımından zengindir. Genellikle koyu renklidir. Bitkiler bu tabakada tutunur ve yetişip gelişir. **B horizonu**, toprağın üst katından taşınan, kireçler, killer ve minerallerin biriktiği ham toprak tabakasıdır. **C horizonu** ana kayanın özelliğini taşıyan ayrışma katıdır. **D horizonu** ise, toprağın ana özelliğini belirleyen ana kayanın bulunduğu kattır.

Bitki artıklarının toprakta birikmesiyle oluşan, koyu renkli organik maddeye **humus** denir. Humus, kayaların ufalanması veya ayrışmasında etkili değildir. Toprağa verimlilik kazandıran bir maddedir.



3. Toprak Çeşitleri

Taşınmış Topraklar (Azonal Topraklar): Akarsular, rüzgârlar ve buzullar gibi dış kuvvetlerin, çeşitli sahalardan aşındırarak taşıdıkları materyalleri biriktirmeleriyle oluşan topraklardır.

Bunlardan;

- Akarsu biriktirmesiyle oluşanlara **alüvyal topraklar**,
- Buzul biriktirmesiyle oluşan topraklara **moren topraklar**,
- Rüzgâr biriktirmesiyle oluşan topraklara da lös topraklar denilmektedir.

Yerli Topraklar (Zonal Topraklar): Kayaların, buldukları yerlerde çözülmeleriyle oluşan topraklardır.

a. Nemli Bölge Toprakları

• Tundra Toprakları

Kutuplara yakın, soğuk tundra bölgelerinin topraklarıdır. Toprak genelde ya donmuş haldedir ya da bataklık halinde bulunur. Bu nedenle tarım yapmaya elverişli değildir. Türkiye’de bu tür topraklar görülmez.

• Podzol Topraklar

İğne yapraklı ormanlarla kaplı, soğuk ve nemli iklim bölgelerinin topraklarıdır. Çok yıkanmış olduklarından üst kısımlarının rengi soluklaşmıştır. Yine aynı sebepten dolayı, topraktaki besin maddeleri de azdır. Bunun sonucunda verimsizleşmiştir. Türkiye’de, Batı Karadeniz Bölümü’nde kahverengi ve kırmızımsı sarı podzolik topraklar yaygındır.

• Kahverengi Orman Toprakları

Nemli orta kuşağın, geniş (yayvan) yapraklı ormanlarla kaplı bölgelerinde görülür. Humus bakımından zengin oldukları için verimlidirler. Türkiye’de, bu tür topraklar, Karadeniz Bölgesi’nde yaygın olmakla birlikte, İç Anadolu’nun 1000 - 1200 m’den yüksek alanlarında da yer yer görülür. İç Anadolu’da, daha çok Kuzey Anadolu Dağları’nın güneye bakan yamaçlarında yaygındır. Yine, Trakya’nın kuzeyinde Yıldız Dağları’nda, İçbatı Anadolu’da, Güneydoğu Toroslar üzerinde de kahverengi orman topraklarına rastlanır.

• Kırmızı Topraklar (Terra - rossa)

Nemli subtropikal iklim bölgesi ile Akdeniz iklim bölgelerinde, genellikle kalkerler üzerinde görülen topraklardır. Toprağa kırmızı rengini veren bileşimindeki demiroksittir.



Türkiye’de, Akdeniz Bölgesi ile Kıyı Ege ve Güney Marmara’da yaygın olarak görülür.

• Laterit Topraklar

Dönenceler arasında yer alan, sıcak ve nemli iklim bölgelerinin karakteristik toprak tipidir. Şiddetli bir kimyasal çözülme sonucu oluşur. Rengi kiremit kırmızısıdır. Humus oranı azdır. Buna bağlı olarak verimli değildir. Türkiye’de tam olarak laterit özelliği taşıyan toprak görülmez. Ancak, Doğu Karadeniz Bölümü’nde, laterit türü (lateritleşmiş) topraklara rastlanabilmektedir.

b. Kurak Bölge Toprakları

• Çernezyomlar

Çernezyomlar, Orta Kuşağın yarı nemli step bölgelerinde görülür. **Kara topraklar** adı da verilir. Fazla yıkanmadıkları için mineral ve kireç bakımından zengindir. Toprağın üst kısmında, steplerden oluşan bitki artıklarının oluşturduğu, kalın bir humus tabakası vardır. Bu nedenle Dünya’nın en verimli toprakları arasındadır.

Çernezyomlar, ülkemizde en yaygın olarak, Erzurum - Kars Plâtosu’nda oluşmuştur. Ayrıca, İç Anadolu Bölgesi’nin kuzey kesiminde de yer yer bu tür topraklar görülmektedir.

• Kestane veya Kahve Renkli Step Toprakları

Az yağış alan step iklimlerinde görülen topraklardır. Üzerindeki bitki örtüsü seyrek olduğu için, humus oranı azdır. Bu yüzden verimleri düşüktür. Türkiye’de, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu plâtoları ile İçbatı Anadolu’da yaygındır.

• Çöl Toprakları

Çöl iklim bölgelerinde görülür. Çok az yağış alıp, fazla yıkanmadıkları için, kireç ve tuz oranı oldukça fazladır. Humus, hemen hemen hiç yoktur. Bu topraklarda tarım yapılamaz. Türkiye’de, bu tür topraklar görülmemekle birlikte, Tuz Gölü çevresinde çölleşmiş topraklara rastlanır.

B. YER GÖÇMELERİ VE KAYMALAR

Herhangi bir yamacın, bir kısmının kayarak aşağıya doğru yer değiştirmesine **yer göçmesi** ya da **heyelan** denir. Eğer, ana kaya üzerinden yalnızca toprak örtüsü kayıyorsa, buna da **yer kayması** adı verilir.



Yer Göçmeleri ve Yer kaymalarını oluşturan etkenler

a. Fazla eğim: Yer göçmeleri ve kaymalarına etki eden en önemli faktör eğimdir. Düz bir arazide diğer şartlar olsa bile heyelan olayı gerçekleşmez. Vadilerle çok yarılmış dik yamaçlı yerlerde, göçmeler daha çok ve daha sık görülür.

b. Şiddetli yağış: Yağışlarla yeryüzüne düşen sular, toprak arasına sızar. Bu durum sürtünmeyi azaltır. Bünyesine su alan topraklar kayganlaşır. Göçmelerin ve kaymaların, çoğunlukla sürekli bol yağışların düştüğü ve karların eridiği dönemlerde meydana gelmesinin sebebi budur.

c. Yerçekimi: Yer kaymaları ve göçmelerini harekete geçiren kuvvet yerçekimidir. Kuvvetli yerçekimi, toprak tabakalarının aşağılara doğru kaymasında etkilidir.

d. Tabakaların durumu: Tabakaların eğiminin yamaç eğimine paralel olduğu yerlerde heyelan daha kolay olur. Tabakalar eğime dik ise, bu durumda heyelan olma ihtimali azalır. Daha çok toprak kayması görülür.

e. Kayanın ve toprağın cinsi: Kayalar ve topraklar farklı dirençtedir. Bazıları kolay, bazıları da zor aşınıp koparlar. Bazıları ise, bünyesine suyun hepsini alarak kayma için elverişli bir ortam hazırlar.

Türkiye’de yer göçmeleri ve kaymalar

Türkiye’de yer göçmeleri ve kaymalar en çok Karadeniz Bölgesi’nde özellikle Doğu Karadeniz Bölümü’nde görülür. **Sürmene, Of, Geyve, Sera, Çatak** ve **Senirkent** heyelanları ülkemizde son elli yılda meydana gelen birçok yer göçmesinin başlıcalarıdır.

İklim olaylarına bağlı olarak, kar erimeleri ve yağmur şeklindeki yağışlardan dolayı, en fazla heyelan ilkbaharda, en az heyelan yaz ve sonbahar mevsimlerinde görülmektedir.

Yer göçmeleri yeryüzü şekillerinde değişiklik yapar. Örneğin, Tortum Gölü, eski bir tarihte yer göçmesi sonucu, Tortum Çayı vadisinin tıkanmasıyla oluşmuştur. Trabzon’un batısındaki Sera Gölü de 1950 yılındaki bir yer göçmesi sonucu meydana gelmiştir.

C. TOPRAK EROZYONU

Toprak tabakasının üst kısmının, akarsular, sel suları ve rüzgârlar gibi dış kuvvetlerin etkisiyle taşınıp sürüklenmesi olayına **erozyon** denir. Kurak bölgelerde ve bitki örtüsünden yoksun arazilerde hem rüzgâr, hem de akarsu erozyonu çok fazla görülür.

Erozyonu artıran faktörler

- Bitki örtüsünden yoksunluk



- Toprağın aşırı işlenmesi
- Meraların aşırı otlatılması
- Toprağın eğime paralel sürülmesi
- Yangınlar
- Ani su taşkınları
- Yağışların düzensiz olması

Erozyon derecesi **hafif aşınım, orta aşınım, şiddetli aşınım ve çok şiddetli aşınım** olmak üzere dört kategoriye ayrılmıştır. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık % 36 sı şiddetli aşınımına uğrarken, % 22 si de çok şiddetli aşınımına uğramaktadır. O halde topraklarımızın önemli bir kısmı şiddetli ve çok şiddetli erozyon etkisindedir.

Erozyonu önlemek ve zararlarından korunmak için;

- Ağaçlandırma çalışmaları yapmak,
- Eğimli arazilere sekiler (taraçalar) yapmak,
- Mevcut bitki örtüsünü korumak,
- Tarlaları eğim doğrultusunda sürmemek,
- Anız örtüsünü yakmamak,
- Ürünleri nöbetleşe ekmek,
- Meraları korumak ve iyileştirmek,
- Baraj gölü yamaçlarını ağaçlandırmak,
- Usulsüz tarla açmanın önüne geçmek,
- Erozyonun zararları hususunda halkı bilinçlendirmek, gereklidir.

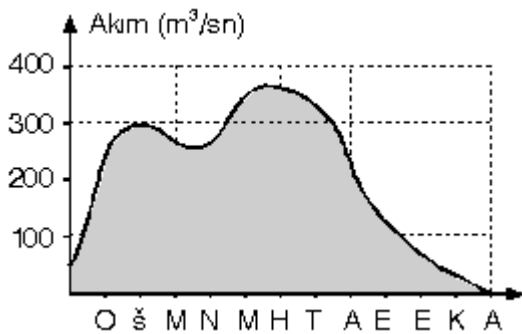
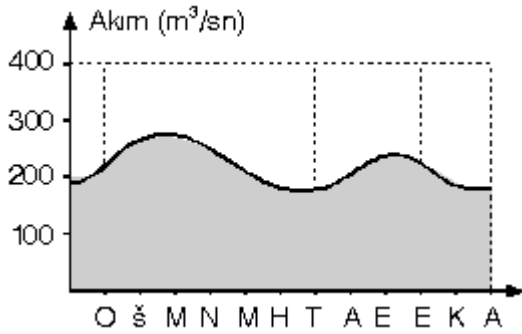
D. AKARSULAR

Akarsularla İlgili Terimler

1. **Akarsu kaynağı:** Akarsuyun doğduğu yerdir.



2. **Akarsu ağızı:** Akarsuyun herhangi bir denize veya göle döküldüğü yerdir.
3. **Akarsu yatağı:** Kaynakla ağız arasında uzanan, akarsuyun içinden aktığı çukurluktur.
4. **Akarsu vadisi:** Akarsuların, içinde aktıkları yatağı aşındırmalarıyla ortaya çıkan çukurluktur.
5. **Akarsu havzası:** Bir akarsuyun bütün kollarıyla birlikte sularını topladığı ve faaliyet gösterdiği alanlardır. Eğer akarsular, topladıkları suyu denize ulaştırabiliyorsa, böyle akarsuların havzası **açık havzadır**. Ancak, akarsular topladıkları suyu denize ulaştıramıyorsa, kara içinde bir göle dökülüyorsa veya yer altına sızıyorsa, bu tür akarsuların havzası **kapalı havzadır**.
6. **Su bölümü çizgisi:** İki akarsu havzasını birbirinden ayıran sınırdır. Genellikle dağların doruk noktalarından geçerler.
7. **Akarsu ağı (Akarsu drenajı):** Akarsu havzası, içindeki kollarıyla birlikte bir ağ oluşturur. Buna **akarsu ağı** (drenajı) denir. Havzanın eğimi, yapıyı oluşturan taşların cinsi ve tabakaların özelliklerine göre, değişik tipte akarsu drenajları oluşur.
8. **Akarsu debisi (akımı):** Akarsu yatağının, herhangi bir kesitinden geçen su miktarının m³/sn cinsinden değeridir.
9. **Akarsu rejimi:** Akarsuyun yıl içerisindeki debi değişiklikleridir. **Akım düzeni** olarak da adlandırılır. Su seviyesinde fazla değişiklik olmayan akarsuların **rejimleri düzenlidir**. Aylara ve mevsimlere göre, seviye değişikliği fazla olan akarsuların **rejimleri düzensizdir**.





10. **Akarsu hızı:** Akarsuyun birim zamanda aldığı yoldur (m/sn). Akarsu hızı **muline** denilen bir araçla ölçülür.
11. **Hız çizgisi:** Akarsu hızının en fazla olduğu noktaları birleştiren çizgidir.
12. **Sürekli akarsu:** Yatağında her zaman su bulunduran akarsudur.
13. **Geçici akarsu:** Yatağında her zaman su bulundurmayan, bazen kuruyan akarsudur.
14. **Taban seviyesi:** Akarsular aşındırmalarını derine, yana ve geriye doğru yaparlar. Hiçbir akarsu yatağını deniz seviyesinin daha altına kadar ışındıramaz. Bu seviyeye **taban seviyesi** denir.
15. **Yamaç gerilemesi:** Özellikle nemli iklim bölgelerinde yamaçlar hem alttan, hem de sel sularıyla üstten aşınırlar. Bunun sonucunda yamaç gerilemesi olayı meydana gelir ve yamaç profili oluşur.

AKARSULARDA AŞINDIRMA

Akarsuyun, içerisinden geçtiği yatağı kazması ve kopardığı parçacıkları taşımaya olayına aşındırma denir. Akarsular kimyasal ve fiziksel (mekanik) yollarla aşındırma yaparlar.

1. Kimyasal aşındırma: Sıcaklığın yüksek olduğu zamanlarda veya sürekli sıcak bölgelerde, akarsuların geçtikleri yeri eritmesiyle yaptığı aşındırma.

2. Fiziksel (Mekanik) aşındırma: Akarsular, eğime bağlı olarak kazandıkları güçle, yatağındaki kayaları parçalayarak aşındırır. Akarsular genelde fiziksel yolla aşındırma yaparlar.

Akarsuların fiziksel aşındırması üç şekilde olur.

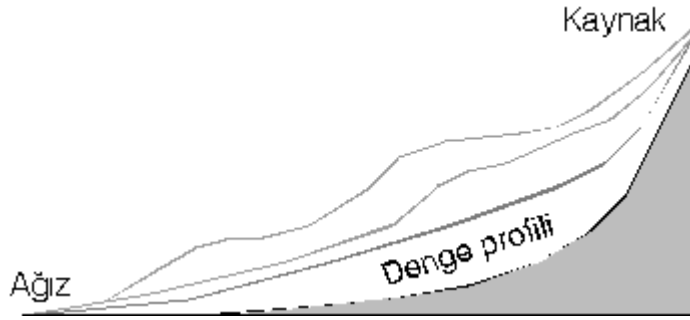
a. Derine aşındırma: Akarsuların yatağını düşey doğrultuda ışındırarak, deniz seviyesine indirmeye çalışmasıdır.

b. Yana aşındırma: Akarsuların içlerindeki materyallerle birlikte, eğimin azaldığı yerde salınımlar yaparak, yanlara çarpması sonucu meydana gelen aşındırma.

c. Geriye aşındırma: Akarsularda su miktarı en çok ağız kısmında olur. Çünkü, bu kısımda akarsu bütün kollarından aldığı suyu taşır. Bu kesimdeki su fazlalığı nedeniyle, akarsular yataklarını, denize döküldükleri yerden başlayarak geriye doğru aşındırmaya başlarlar. Böylece aşınan nokta, kaynağa doğru kayar ve zamanla akarsu üzerindeki şelaleler ortadan kalkar. Buna **geriye doğru aşındırma** denir.

Geriyeye doğru aşındırma ile akarsular, çevredeki küçük akarsuları kollarıyla birlikte kendisine bağlar. Buna **akarsu kapması** veya **kapma** denir.

Akarsular vadilerini kazıp derinleştirdikçe, yataklarının eğimi gittikçe azalır. Bu yüzden zamanla akış yavaşlar, aşındırma eski hızını kaybeder ve en sonunda hemen hemen sona erer. Akarsu yatağında artık, başlangıçtaki pürüzler, şelaleler ortadan kaldırılmış olur. Bu duruma erişen bir akarsuyun, ağzından kaynağına doğru uzanan profili iç bükey bir eğri halindedir. Buna **denge profili** denir.



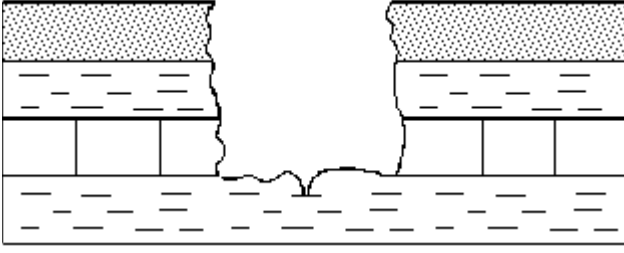
Denge profiline ulaşmış bir akarsuda;

- Yatak eğimi azalmıştır.
- Akış hızı azalmıştır.
- Aşındırma gücü azalmıştır.
- Su potansiyeli azalmıştır.
- Enerji üretimi için elverişsizdirler.
- Üzerinde ulaşım ve taşımacılık yapılabilir.

AKARSU AŞINIM ŞEKİLLERİ

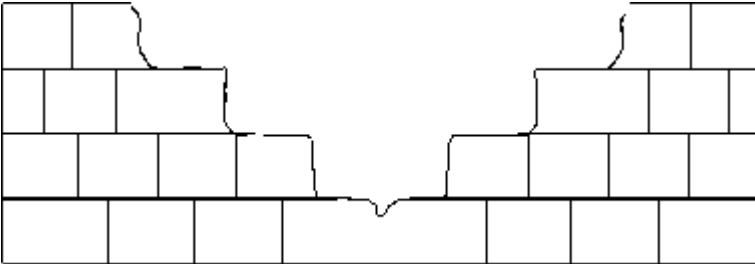
1. Vadiler

a. Boğaz Vadi (Yarma Vadi): Yüksek dağ sıralarını enine yarıp geçen akarsular bu tür vadiler oluştururlar. Vadilerin yamaçları oldukça diktir ve vadi dardır.



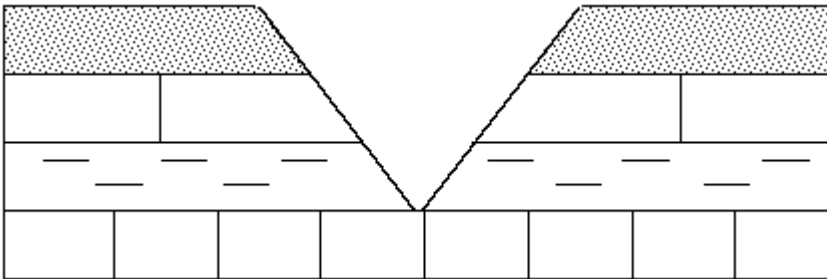
Türkiye'de, Kızılırmak, Yeşilirmak, Fırat, Sakarya, Seyhan ve Göksu nehirleri ile Zap suyu böyle vadilerden akarlar.

b. Kanyon Vadi: Yamaçlardaki farklı aşınma sonucu, basamaklı bir biçimde oluşan vadi tipidir. Yamaçlar oldukça dik ve derindir. Genellikle kolay aşınabilen kalın kalker tabakaları içerisinde oluşurlar.



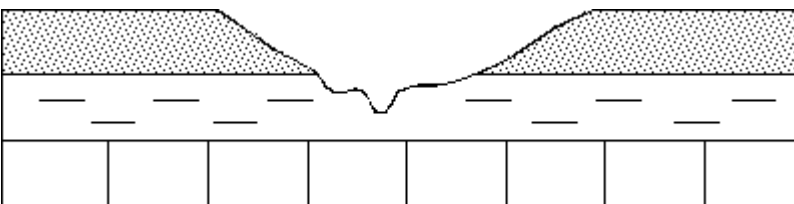
Kanyon vadiler, Türkiye'de pek yaygın değildir. Akdeniz Bölgesi'ndeki Göksu vadisinde kanyonlar görülür.

c. Çentik (Kertik) Vadi: Akarsu yatağında aşındırma derine doğru sürüyorsa "V" şekilli vadiler oluşur. Bu tür vadilere **çentik vadi** adı verilir.



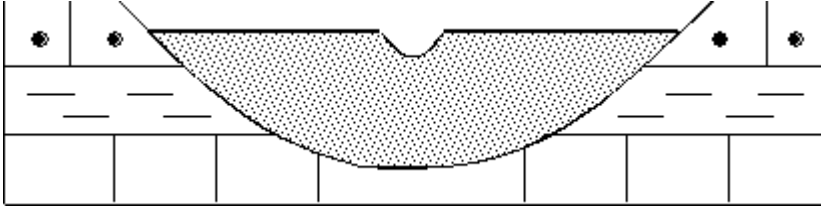
Çentik vadiler ülkemizde en yaygın olan vadi tipleridir. Dağlık alanlarda bu tür vadilere sıkça rastlanır.

d. Yatık yamaçlı vadi: Farklı aşınma sonucunda farklı yükseklikteki yamaçlara sahip olan vadi tipidir. Akarsu yatağının eğiminin azaldığı yerlerde görülür.





e. Tabanlı vadi: Akarsu aşındırmasının ileri safhalarında oluşan vadi şeklidir. Vadi tabanı ova özelliği kazanır. Vadi yamaçları iyice yatıklaşır ve belirginliğini kaybeder.



Türkiye'de özellikle Batı Anadolu'da bu tür vadiler yaygındır.

2. Menderesler

Akarsular, eğimlerinin azaldığı yerlerde kıvrılarak akarlar. Hem aşındırma, hem de biriktirme sonucunda, bu kıvrımlar daha da genişleyerek menderesleri oluştururlar.

Menderesler aşınım şekilleri olmakla birlikte, oluşumunda akarsu biriktirmesi de etkili olmuştur.

Mendereslerde yana aşındırma fazla olduğu için sık sık yatak değiştirirler. Ülkemizde, ovaların tabanlarında ve olgun vadilerdeki akarsular menderesler çizerek akarlar.

Menderesler oluşturan bir akarsuyun;

- Yatak eğimi azalmıştır.
- Akarsu hızı azalmıştır.
- Uzunluğu artmıştır.
- Aşındırma gücü azalmıştır.
- Biriktirme faaliyetleri yaygındır.

3. Kırgıbayır (Badlands)

Şiddetli yağmurların oluşturduğu selinti suları, bitki örtüsünün bulunmadığı ve kolay aşınabilen arazileri aşındırır. Bunun sonucunda, arazi yüzeyi girintili çıkıntılı bir görüntü alır. Bu tür arazilere **kırgıbayır** adı verilir. Kırgıbayır, özellikle sağanak yağışların görüldüğü, yarıkurak bölgelerde daha sık meydana gelir. Türkiye'de, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygındır.

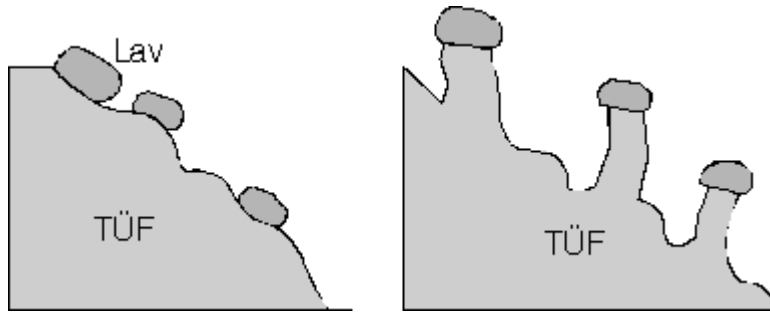
4. Çağlayan ve Çavlanlar (Şelaleler)

Akarsu yataklarında, bazen bazı tabakalar aşınmaya karşı farklı direnç gösterirler. Bunun sonucunda da basamaklar oluşur. İşte, akarsuların bu basamaklardan akan kısımlarına **çağlayan** adı verilmektedir. Eğer basamaklar yüksekçe ve düşen su miktarı fazla ise, böyle kısımlar da **çavlan** veya **şelale** olarak isimlendirilir. Ülkemizdeki en tanınmışları, Manavgat Çağlayanı ile Düden, Muradiye ve Gürlevik şelaleleridir.

Çağlayan ve çavlanlarda suların yüksekten düştüğü kısım aşınırsa, derin oyuklar oluşur. Bu oyuklara **dev kazanı** adı verilir.

5. Peribacaları

Volkanik arazilerde, selinti sularının, aşınmaya karşı farklı dirençteki tabakaları aşındırması sonucunda oluşan şekillerdir.



Türkiye’de Nevşehir, Ürgüp, Göreme, Avanos çevresinde yaygındır.

6. Peneplen (Yontukdüz)

Akarsuların ve akarsularla birlikte diğer dış kuvvetlerin, yeryüzünü aşındırması sonucunda deniz seviyesinde hafif dalgalı düzlükler oluşur. Bunlara **peneplen** (yontukdüz) adı verilir. Ülkemiz yeryüzü şekilleri IV. jeolojik zamanın başlarında toptan yükseldiği için, iç kısımlarda peneplen izlerini görmek mümkündür.

AKARSULARDA BİRİKTİRME

Akarsuların biriktirme yapabilmesi için;

- Eğimin azalması
- Suyun azalması,
- Akarsu hızının azalması,
- Akarsu yükünün artması,

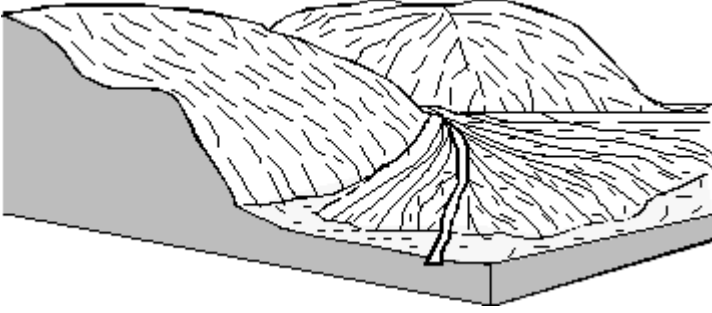


gereklidir. Bu faktörler bir arada olunca, akarsuyun gücü azalır ve biriktirme başlar.

AKARSU BİRİKİM ŞEKİLLERİ

1. Birikinti Konileri ve Yelpazeleri

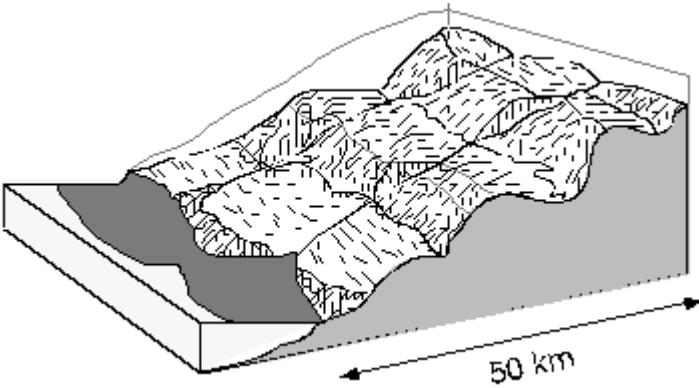
Dağ yamaçlarından düzlüğe inen akarsular, taşıdıkları materyalleri eğimin azaldığı yerlerde yarım koni şeklinde biriktirirler. Bunlara **birikinti konisi** denir.



Akarsuların taşıdıkları maddeler ince ise, geniş bir alana yelpaze gibi yayılırlar. Bunlara da **birikinti yelpazesi** denir. Ülkemizde dağ eteklerinde, bu tip şekillere sıkça rastlanır.

2. Dağ Eteği Ovaları

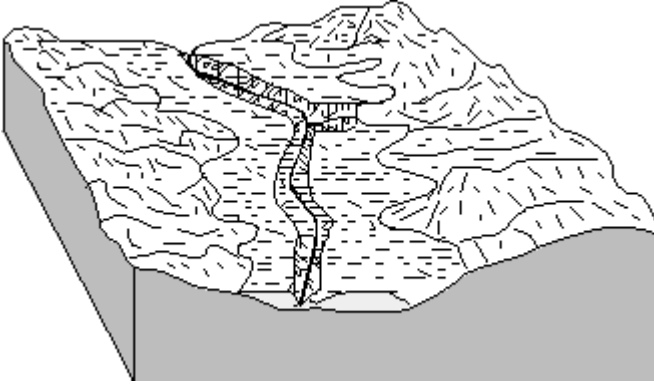
Dağ eteğinde, eğimin azaldığı yerlerde meydana gelen birikinti konileri ve yelpazelerinin zamanla yanlara doğru büyüyerek birleşmeleri sonucu oluşan ovalardır.



Bursa ovası, Uludağ'ın eteğinde oluşmuş bir dağ eteği ovasıdır.

3. Dağ İçi Ovaları

Dağ içlerinde, eğimin azaldığı yerlerde, akarsuyun taşıdığı malzemeleri biriktirmesi sonucu oluşan düzlüklerdir. Engibeli ülkelerde daha fazla oluşur.



Malatya, Muş, Elazığ ovaları bu şekilde oluşmuşlardır.

4. Taban Seviyesi Ovaları

Akarsuların denize yaklaştıkları yerlerde taşıma gücü azdır. Böyle yerlerde akarsular, taşıdıkları malzemeleri biriktirirler ve ova yüzeyini alüvyal dolgu alanı haline getirirler. Böyle oluşan düzlüklere taban **seviyesi ovası** veya **alüvyal taşkın ovası** denir.

5. Delta Ovaları

Akarsuların taşıdıkları malzemeleri, deniz içerisinde biriktirmesi sonucu, üçgene benzeyen düzlükler meydana gelir. Bunlara **delta ovası** adı verilir.

Delta ovalarının oluşabilmesi için,

- Akıntıların olmaması,
- Akarsu yükünün fazla olması,
- Gel - git genliğinin az olması,
- Kıyının sığ olması, gereklidir.

Türkiye'de birçok delta ovası vardır. Başlıcaları Çukurova, Bafra ve Çarşamba ovalarıdır.

6. Taraçalar (Sekiler)

Alüvyal tabanlı vadi üzerindeki akarsuların, yeniden canlanarak, yatağını kazması sonucunda oluşan yüksekte kalmış eski vadi tabanlarıdır. Türkiye'de, çeşitli zamanlarda epirojenik hareketler görüldüğü için, vadiler boyunca taraçalar görülür.

Taraçalar birikim şekilleri olmakla birlikte, oluşumunda akarsu aşındırması da etkili olmuştur.



7. Kum Adacıkları

Akarsu eğiminin azaldığı ve yatağın genişlediği yerlerde, taşınan alüvyonlar ve kumlar küçük adacıklar şeklinde biriktirilir. Bunlara **kum adacıkları** denir.

E. YER ALTI SULARI VE KAYNAKLAR

Yağışlarla yeryüzüne düşen suların bir kısmı yüzeyden akarken, bir kısmı da yer altına sızarak orada akış oluştururlar. Bunlara **yer altı suyu**, yer altı sularının kendiliğinden yeryüzüne çıktığı yerlere de **kaynak** adı verilir.

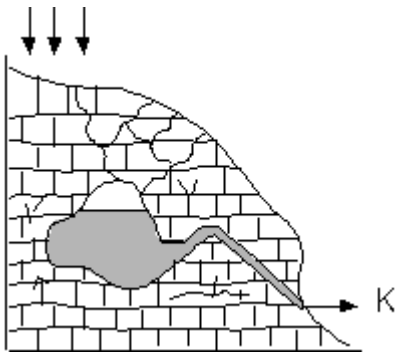
1. Yer altı Suları

Türkiye, yer altı suları bakımından oldukça zengin sayılır. Jeolojik yapı ve yerşekilleri yer altı sularının özelliklerini belirler. Kumlu ve çakıllı yapılarda bol miktarda yer altı suyu bulunur. Ülkemizde, özellikle kıyı bölgelerimizdeki ovalar ve deltalar, oldukça zengin yer altı suyuna sahiptir. Ayrıca, karstik alanlarımızda da yer altı suyu oldukça fazladır.

2. Kaynaklar

Artezyen Kaynaklar: Özellikle kıvrımlı yapılarda iki geçirimsiz tabaka arasında bulunan geçirimli tabakalarda basınçlı yer altı suları birikir. Bu suların bulunduğu alanlar sondajla açılırsa, bu sular basınçlı bir şekilde fışkırır. Böyle kaynaklara **artezyen kaynak** adı verilir.

Karstik Kaynaklar: Kireçtaşlarının çatlaklarından sızan suların, yer altı mecralarında toplanması ve bunların vadi tabanı ile yamaçlarında bol debili akması sonucunda oluşurlar.



Karstik kaynaklar, kalkerli arazide olduğu için, suları bol miktarda kireç içerir. Ülkemizde başta **Akdeniz Bölgesi** olmak üzere karstik arazilerin bulunduğu alanlarda bol su çıkaran karstik kaynaklar bulunur.

Fay kaynakları: Fay hatlarındaki çatlaklardan yeryüzüne çıkan sıcak suların oluşturduğu kaynaklardır. Ülkemizde fay kaynakları en çok, **Ege Bölgesi** ve **Güney Marmara Bölümü**'ndeki grabenler boyunca görülür. Ayrıca **Kuzey Anadolu fay hattı** üzerinde de bu tür kaynaklar oluşmuştur.



Yamaç kaynakları: Dağ ve vadi yamaçlarında, geçirimsiz bir tabakanın yüzeyi kestiği yerlerde oluşurlar.

Termal Kaynaklar ve Kaplıcalar: Yerin derinliklerine sızan sular, yerin iç ısısının etkisiyle ısınarak yeryüzüne çıkarlar. Bu şekilde oluşan sıcak su kaynaklarına **termal kaynak ve kaplıca** adı verilir. Eğer bu kaynakların suyu çok sıcak ise ve basınçlı olarak yeryüzüne çıkıyorlarsa, bunlara **gayzer**, suları az sıcak ise, bunlara da **ılıca** denir.

Sıcak su kaynakları aynı zamanda bileşimlerinde çözünmüş halde kimyasal madde bulundurlar. İçlerinde mineral bulunan bu sular **maden suyu** olarak adlandırılmıştır.

F. KARSTİK SULAR, AŞINDIRMA VE BİRİKTİRME ŞEKİLLERİ

Kayatuzu, jips (alçıtaşı), kalker (kireçtaşı) gibi suda kolay eriyebilen kayaların bulunduğu arazilere **karstik araziler** adı verilir. Bu arazilerde suların etkisiyle birtakım şekiller oluşur. Bu şekillere **karstik şekiller** denir.

1. Aşındırma (Çözünme) Şekilleri

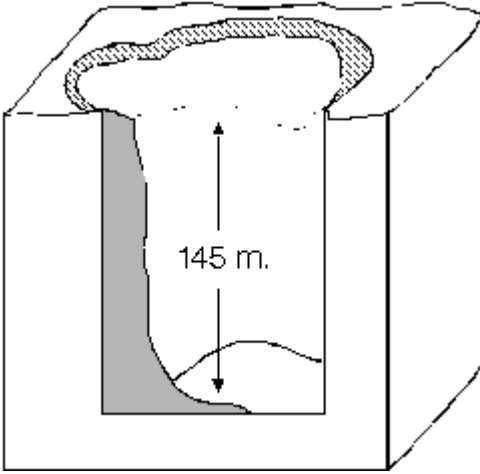
Lapyalar: Karstik arazilerde, yağışlar sonucunda yeryüzüne düşen sular, kireçtaşlarını aşındırarak oyuklar ve yarıklar oluşturur. Bunlara **lapy** denir. Lapyalar en küçük karstik çözünme şekilleridir. Toroslar'da, Bolkar Dağları ile Aladağlar'ın yamaçlarında bu tür şekiller yaygın olarak görülür.

Dolinler: Lapyalar zamanla genişleyip birleşerek dolinleri oluştururlar. Derinlikleri birkaç metredir. Çapları ise birkaç yüz metreyi bulabilir. Göller Yöresi'nde, Geyik ve Bolkar Dağları ile Aladağlar üzerinde, İç Anadolu'nun güneyindeki Obruk Plâtosu'nda sayısız örnekleri vardır.

Uvala ve Polyeler: Karstik sahalarda dolinler zamanla genişleyerek uvala denilen şekilleri oluştururlar. Uvalalar da genişleyip birleşirlerse **polye** adı verilen şekilleri meydana getirirler. Ülkemizdeki bazı ovalar polye ovası özelliğindedir. Bunların en önemlileri Muğla, Elmalı, Kestel, Çeltikçi, Suğla, Bozova, Kızılova, Bademağacı, Kızılkaya, Seki ve Gembos polyeleridir.

Obruklar: yer altındaki mağara ve galeri tavanlarının çökmesiyle oluşmuş derin karst kuyularıdır. Obrukların bazılarının tabanlarında sular birikmiştir ve obruk gölleri meydana gelmiştir.

Ülkemizin özellikle Konya Bölümü'nde obruklar yaygın olarak görülür. Bu bölümde Kızılören, Timraş, Kuruobruk ve Çalideniz obrukları en çok bilinenlerdir. Ayrıca Akdeniz Bölgesi'nde Akseki'nin doğusunda çok derin obruklar bulunur. Silifke'nin doğusundaki Cennet - Cehennem obrukları turistik açıdan önemlidir.



Mağaralar: Karstik alanlarda yer altı sularının eritmesi sonucu oluşan doğal yer altı boşluklarına **mağara** denir. Bu mağaralar birer turizm alanıdır. En tanınmış olanları Damlataş (Alanya), Karain (Antalya), İnsuyu (Burdur), Dim (Alanya), Zindan (Isparta), Dilek kuyu (Mersin) ve Narlı kuyu (Mersin) mağaralarıdır.

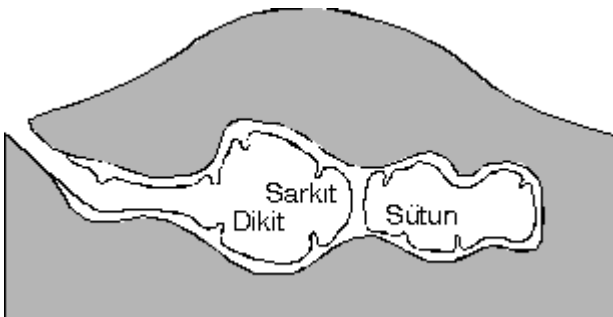
Tüneller ve Doğal Köprüler: Karstik alanlarda yeryüzündeki sular yer altına sızarlar ve tabakaların bu sularla çözünmesi sonucu **tüneller** oluşur.

Özellikle, Akdeniz Bölgesi'nde bu tüneller sıkça görülür. Buralardaki bazı akarsular, akışlarının bir kısmını yer altındaki bu tünellerle gerçekleştirirler. Yer altında oluşan bu tüneller yer yer çökerek doğal köprüler oluştururlar. Örneğin, Silifke'nin kuzeydoğusunda Göksu nehri üzerindeki Yerköprü bu şekilde oluşmuştur. Uzunluğu 500 m kadardır.

2. Biriktirme Şekilleri

Travertenler: Karstik alanlardan kaynaklanan suların içerisinde eriyik halde bulunan kireç, buharlaşma ve sudaki karbondioksitin ayrışması sonucu çökelir ve **travertenler** meydana gelir. Ülkemizde traverten oluşumu en yaygın olarak, Antalya Ovası'ndadır. Bursa'da, Denizli civarında, Pamukkale'de ve Silifke'de de travertenler oluşmuştur.

Sarkıt, Dikit ve Sütunlar: Mağara tavanından sarkan kalsiyum karbonat çökelti taşlarına **sarkıt**, mağara tabanından yükselen kalsiyum karbonat çökelti taşlarına ise **dikit** adı verilir.





Sarkıt ve dikitler birleşirse **sütun** adı verilen şekiller oluşur. Akdeniz Bölgesi'ndeki karstik mağaralarda sarkıt, dikit ve sütunlar fazlaca oluşmuşlardır.

G. BUZULLAR VE BUZULLARIN OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

Kutuplarda ve yüksek dağlar üzerinde yağışlar genellikle kar halinde olur. Sıcaklık çok düşük olduğu için yağın karlar erimeden üst üste birikir. Biriken bu karlara **toktağan** (kalıcı) **kar** denir. Yaz ve kış karla örtülü olan böyle yerlerin alt kısımlarına ise, toktağan (kalıcı) kar sınırı adı verilir.



Türkiye'de IV. Jeolojik zamanda buzullaşmaya uğrayan sahalara

Kar örtüsü başlangıçta yumuşak ve gevşektir. Ancak, daha sonra soğğun etkisi ve yağın karların sıkıştırması ile sertleşir. Buna **buzkar** denir. Buzkarlar, daha sonra üstüste yağın karların basıncı ile iyice katılaşıp ve **buzul** haline gelir.

Binlerce km² lik sahalara geniş ve kalın bir örtü gibi kaplayan buzullara **örtü buzulu**, dağların zirvelerinde oluşan buzullara da **dağ buzulu** denilmektedir. Ülkemizdeki buzullar dağ buzulu şeklinde oluşmuşlardır.

Türkiye'deki buzul dönemi, dördüncü jeolojik zamanda, Dünya'daki iklim değişmelerine bağlı olarak başlamıştır. Bu devirde özellikle ülkemizin yüksek yerleri buzullaşma olaylarından etkilenmiştir. Bundan dolayı, 2200 m. den daha yüksek olan dağlarımız buzullarla kaplanmıştır.

Buzulların Aşındırma Şekilleri

Buzul Vadisi: Buz örtüleri altında kalmış olan bölgelerde, buzun yatağını aşındırıp derinleştirilmesi sonucunda oluşan "U" şeklindeki vadilerdir.

Hörgüç kaya: Anakayanın buzullar tarafından işlenmesi sonucunda oluşan kaya tepeleridir.

Sirk Çanağı (Buz Yalağı): Dağ yamaçlarındaki bazı buzulların, buldukları alanı aşındırmasıyla oluşan çanaklardır. Buzullar bazen eriyince bu çanaklar sularla dolarak **sirk göllerini** meydana getirirler.

Türkiye'de, buzulların aşındırma şekilleri, en çok aşağıdaki dağlarımızda görülür:



- **Toroslar'da**, Bey Dağları, Sultan Dağları, Bolkar Dağları ve Aladağlar
- **Göller Yöresi'nde**, Davras ve Dedegöl Dağları
- **Doğu Anadolu Bölgesi'nde**, Mescit, Yalnızçam, Bingöl, Buzul, Süphan, Sat ve Ağrı Dağları
- **İç Anadolu Bölgesi'nde**, Erciyes Dağı
- **Marmara Bölgesi'nde**, Uludağ
- **Karadeniz Bölgesi'nde**, Kaçkar ve Giresun Dağları

Buzulların Biriktirme Şekilleri

Moren (Buzultaş): Buzulların aşındırdıkları malzemeleri biriktirmesiyle oluşurlar. Ortalama kalınlıkları 50 - 60 m kadardır.

Drumlin: Buzulların taşıyıp biriktirdiği materyallerin, buzulun alt kısmındaki erimeler sonucu meydana gelen dereler tarafından işlenmesiyle oluşan birikintilerdir.

Sander Ovası: Eriyerek çekilen buzul sularının oluşturduğu düzlüklerdir.

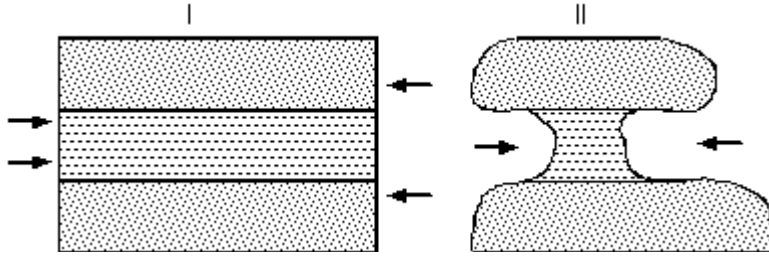
Ülkemizde, buzul birikim şekillerinden sadece morenler bulunur. Ancak, bunlar da pek yaygın değildir. Çünkü, morenlerin büyük bir kısmı akarsular tarafından taşınmıştır.

H. RÜZGÂRLARIN OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

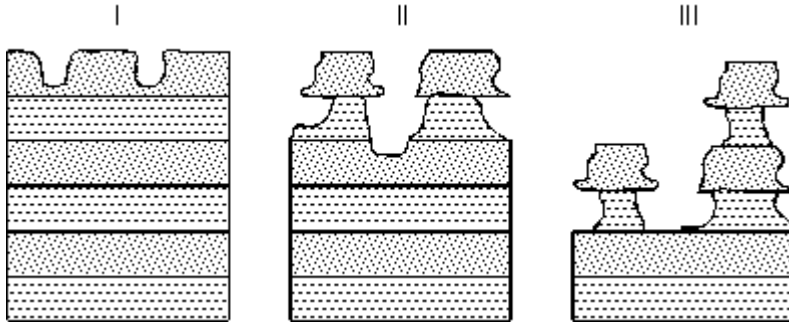
Rüzgârlar, kopardıkları parçacıkları havalandırarak taşımak, bu parçacıkları çarpıtılarak aşındırmak ve gücü bitince de biriktirmek yoluyla yeryüzünde şekillendirme yaparlar. Rüzgârlar, en fazla kurak ve yarıkurak bölgelerde etkilidirler. Çünkü, bu bölgelerde bitki örtüsü zayıf, arazi kuru, rüzgâr hızlıdır.

Rüzgâr Aşındırma Şekilleri

Rüzgârlar, güçleri ölçüsünde yeryüzünden kopardıkları parçacıkları veya mevcut materyalleri sürükleyerek, havalandırarak taşırlar ve önüne çıkan engellere çarpıtırlar. Bunun sonucunda, kayaların yüzeyinde çizikler ve oyuklar oluşur. Aşınmaya karşı farklı dirençteki tabakalar üst üste oluşmuş ise bu oyuklar büyür ve bazı şekiller meydana gelir. Bu şekillerin en sık görülenleri **şeytan masaları** (mantar kayalar) ve **şahit kayalardır**.



Mantar kayaların oluşum aşaması



Şahit kayaların oluşum aşaması

Rüzgâr Biriktirme Şekilleri

Rüzgâr biriktirme şekillerinden en yaygın olanları **kumullardır**. Kumullar, rüzgâr hızının azaldığı alanlarda kum yığınları şeklinde meydana gelirler. Rüzgâr yönünde uzanan kumul tepelerine **boyuna kumul**, rüzgâra dik yönde olanlara da **enine kumul** denir. Hilal biçimindeki enine kumullara da **barkan** adı verilmektedir.

Kumul alanlarına yakın yerlerde oluşan ince toz birikintilerine ise **lös toprakları** adı verilmektedir. Rüzgâr erozyonu, tarım alanlarındaki verimli toprakları süpürmektedir. Bu nedenle, rüzgâr erozyonundan topraklarımızı korumamız gerekmektedir.

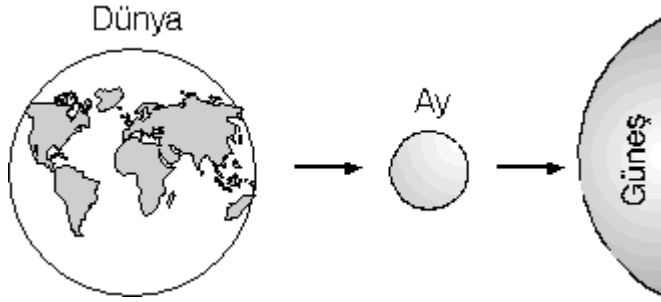
Rüzgâr erozyonundan korunmak için;

- Kurak mevsimlerde toprakların sürülmemesi,
- Toprağa otsu bitkiler ekilmesi,
- Ağaçlandırma yapılması,
- Tarlaların nadasa bırakılmaması,
- Meralarda aşırı otlatmanın engellenmesi,
- Hasattan sonra anızların yakılmaması, vs gereklidir.

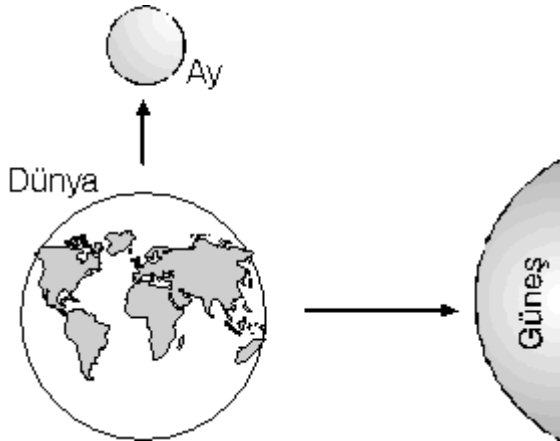
I. GEL-GİT (MED-CEZİR) DALGALAR ve AKINTILAR

1. Gel - Git (Med - Cezir)

Özellikle, Ay'ın ve Güneş'in çekim gücü tesiriyle okyanuslarda görülen alçalma - yükselme hareketleridir. Ay, Dünya'ya Güneş'ten daha yakın olduğu için, gel - git oluşumundaki etkisi daha fazladır. Ay ve Güneş aynı doğrultuda oldukları zaman çekim güçleri birbirine eklenir ve kabarma daha fazla olur. Buna **Büyük Gel-git** denir



Ay ve Güneş birbirlerine dik doğrultuda oldukları zamanlarda çekim güçleri birbirini zayıflatır.ve kabarma daha az olur Buna da **Küçük Gel-Git** denir.



Suların kabarma ve çekilme düzeyleri arasındaki dikey yükselti farkına **gel - git genliği** denir. İç denizlerde genlik az iken (30 - 80 cm), kıyı denizlerde fazladır. (8 - 20 m)

Gel - git'in etkisi sonucunda;

- Akarsu ağzlarında delta oluşumu engellenir.
- Akarsu vadilerinin ağzlarının tıkanması önlenir.
- Kıyı kirlenmesi önlenir.
- **Haliçler** oluşur. Deniz yükseldiği zaman akarsuların ağız kısımlarına sokulur ve haliç şekli meydana gelir. Bu çeşit kıyılara **estuar** (haliç tipi) **kıyılar** denir.



- **Watt kıyıları** oluşur. Deniz, belli aralıklarla alçalıp yükselince kıyı çizgisi değişir. Deniz alçalınca ortaya çıkan, deniz yükselince ortadan kalkan bu kıyılara **watt kıyıları** denir.

Türkiye'nin çevresindeki denizler iç deniz olduğu için gel - git genliği azdır. Bu nedenle, ülkemiz kıyılarında gel - git'in etkisi hissedilmez.

2. Dalgalar

Dalga, deniz yüzeyindeki salınım hareketleridir.

Dalgaları oluşturan nedenler;

- Dünya'nın dönmesi,
- Rüzgârlar,
- Depremler,
- Denizaltı heyelanı,
- Volkanizma'dır.

Deniz dibindeki depremlere ve volkanik faaliyetlere bağlı olarak oluşan dalgalara **tsunami dalgaları** denir.

3. Akıntılar

Deniz yüzeylerindeki suların, buldukları yerlerden başka alanlara doğru taşınmasına akıntı denir. Akıntının oluşmasına neden olan faktörler şunlardır:

a. Yoğunluk farkı

- **Sıcaklık farkı:** Yoğunluğu fazla olan soğuk sular, alttan sıcak su alanlarına doğru, yoğunluğu az olan sıcak sular, üstten soğuk su alanlarına doğru akarlar.
- **Tuzluluk farkı:** Yoğun olan tuzlu sular, alttan tatlı su bölgelerine doğru, yoğunluğu az olan tatlı sular ise üstten tuzlu su bölgelerine doğru akarlar.

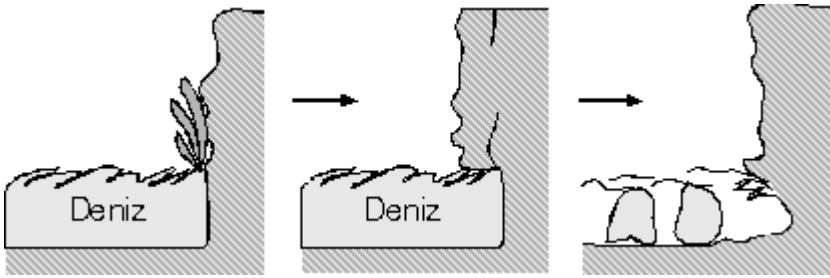
b. Seviye farkı: Beslenme kaynakları fazla olan denizlerin seviyeleri, beslenme kaynakları az olan denizlere göre fazladır. Örneğin, İstanbul ve Çanakkale boğazındaki akıntılar gibi.

c. Sürekli rüzgârlar: Okyanus ve denizlerdeki akıntıların en önemli nedeni, sürekli rüzgârlardır. Rüzgârların süresi ve şiddeti, akıntıların etkili olma süresi ve alanını etkiler.

d. Gel - git olayı: Deniz ve okyanuslardaki akıntıların oluşum sebeplerinden birisi de, gel - git olayıdır. Gel - git'in etkili olduğu kıyılarda şiddetli akıntılar, buna bağlı olarak aşınım ve birikim şekilleri oluşur.

4. Türkiye'de Dalga ve Akıntıların Oluşturduğu Kıyı Şekilleri

Falezler (Yalıyarlar): Yüksek kıyılarda dalgaların etkisiyle kıyıların alt kısımları aşındırılır ve bazı oyuklar oluşur. Bu oyuklar büyüdüğü zaman tavanları çöker ve denize dik kıyılar meydana gelir. Bu dik kıyılara **falez** ya da **yalıyar** adı verilir.



Ülkemizde, falezler en çok Karadeniz kıyılarında oluşmuştur. Çünkü, en dik kayılarımız Karadeniz kıyılarıdır. Hopa - Sarp kıyıları ile Cide - İnebolu kıyıları arasında ve Şile çevresinde falezli kıyıların en tipik örnekleri görülür. Akdeniz'de Teke ve Taşeli kıyılarında da falezler oluşmuştur.

Kıyı Kumsalları (Plajlar): Dalga ve akıntıların etkileriyle kıyıdan koparılan malzemeler, bir müddet sonra sürtünme sonucu iyice ufalanır, incelir. Dalgalar bu küçülen malzemeleri alçak kıyılarda biriktirirler. Sonuçta **kıyı kumsalları** yani **plajlar** oluşmuş olur.

Kıyı Okları ve Kordonları: Dalgalar ve kıyı akıntıları, taşıdıkları materyalleri özellikle koyların kenarında biriktirirler. Sonuçta kıyılarda çıkıntılar oluşur. Bunlara kıyı oku denir. Kıyı okları zamanla daha da genişler ve uzar. Bunlara da kıyı kordonu adı verilir. Kıyı okları ve kordonları, en belirgin olarak Çukurova, Göksu, Çarşamba ve Bafra deltalarında oluşmuştur.

Lâgünler: Koyların önünde oluşan kıyı kordonları zamanla koyun önünü tamamen kapatır ve denizle olan bağlantısını keserek deniz kenarında bir göl oluşumuna sebebiyet verir. Böyle oluşan göllere **lâgün** ya da **deniz kulağı** denir.



Türkiye'deki bütün delta ovalarında küçük lagünler oluşmuştur. Ayrıca, Büyük ve Küçük Çekmece Gölleri ile Durusu Gölü birer lagündür.

Tombololar: Kıyı yakınındaki bir adanın bir kordonla kıyıya bağlanması sonucu oluşan yarım adalara **tombolo** denir. Türkiye'de Güney Marmara kıyılarındaki Kapıdağ Yarımadası tomboloya örnek olarak verilebilir.



5. Başlıca Kıyı Tipleri

a. Fiyort Kıyıları: Buzul vadilerinin sular altında kalması sonucu oluşan kıyılarıdır. Bu kıyı tipine ait en güzel örnek, İskandinav Yarımadası'nın Atlas Okyanusu kıyılarıdır. Dünya'nın en büyük fiyordur. Norveç'teki Soğne fiyordudur.

b. Skyer Kıyıları: Buzulların aşındırdığı tepeliklerle veya buzulların biriktirdiği moren yığınlarıyla şekillenmiş kıyıları sular altında kalınca yüzlerce adacık ortaya çıkar. Bu tür kıyıları **skyer kıyıları** denir. Baltık Denizi'nin kuzeydoğusunda bu tür kıyıları görülür.

c. Ria tipi kıyıları: Plâtoları yaran derin vadilerin sular altında kalmasıyla oluşan kıyılarıdır. Dünya'da en güzel örnekleri, Güneybatı İrlanda ve Kuzeybatı İspanya'da görülür. Ülkemizde'de Güneybatı Ege kıyıları, İstanbul ve Çanakkale boğazları ile Haliç, ria tipi kıyıları örnek olarak verilebilir.



d. Liman tipi kıyılar: Alçak kıyılardaki geniş vadilerin sular altında kalması ve bunların önünün kıyı setleriyle kapatılması sonucunda oluşmuştur. Dünya'daki en iyi örnekleri, Ukrayna'nın Karadeniz kıyılarında görülür. Ülkemizde de örnek olarak Büyük ve Küçük Çekmece kıyıları gösterilebilir.

e. Dalmaçya tipi kıyılar: Deniz sularının, kıyıya paralel uzanan dağlar arasındaki çukurluklara dolmasıyla oluşan kıyılardır. Dünya'daki en iyi örneği Adriya Denizi kıyılarında görülür. Ülkemizde de Kaş (Antalya) çevresinde bu tür kıyılara rastlanır.

f. Haliç (Estuar) tipi kıyılar: Gel - git olayı sonucunda akarsu ağızlarının aşındırılmasıyla oluşan ve huniye benzeyen kıyılardır. Dünya'nın en büyük halici Hamburg halicidir. Bunun yanında Londra, Elbe, Wesser, Thames, Eoş, Bordeaux ve Weischel haliçleri de Dünya'nın önemli haliçlerindedir. Bu haliçlerin hepsi, aynı zamanda gelişmiş birer limandır.

g. Boyuna kıyılar: Dağların denize paralel uzandığı yerlerde boyuna kıyılar görülür. Bu kıyılarda girinti ve çıkıntı son derece azdır. Karadeniz ve Akdeniz kıyıları bu tiptendir.

h. Enine kıyılar: Dağların denize dik uzandığı yerlerde enine kıyılar görülür. Bu kıyılarda girinti - çıkıntı son derece fazladır. Ege kıyıları bu tiptendir.

İ. GÖLLER VE OLUŞUMLARI

1. Yerli Kaya Gölleri

a. Tektonik Göller: Yer kabuğunun çökmesi veya kırılması neticesinde meydana gelen çukurluklara suların dolmasıyla oluşurlar. Dünya'nın en derin gölü olan Baykal Gölü (1741 m), Lût Gölü, Hazar Gölü ve Çad Gölü yeryüzündeki başlıca büyük tektonik göllerdir. Ülkemizdeki başlıca tektonik göller ise şunlardır:

- Marmara Bölgesi'nde; **Sapanca, İznik, Ulubat ve Manyas gölleri,**
- Ege Bölgesi'nde; **Simav Gölü,**
- Göller Yöresi'nde; **Beyşehir, Eğirdir, Acıgöl, Burdur, Iğın (Çavuşçu), Akşehir, Eber, Suğla ve Kovada gölleri,**
- İç Anadolu Bölgesi'nde; **Tuz, Seyfe ve Tuzla gölleri,**
- Doğu Anadolu Bölgesi'nde **Hazar, Hozapın ve Van gölleri.**

Türkiye'nin en büyük tabii gölü olan Van Gölü, tektonik bir çukurluğun önünün lavlarla kesilmesi sonucu oluştuğundan volkanik set gölü olarak da bilinir.



b. Karstik Göller: Bu tür göller, kayatuzu, jips, kalker gibi çözünebilen tabakaların bulunduğu sahalarda meydana gelir. Bazı karstik göllerin oluşumunda tektonik olaylar da etkili olmuştur. Karstik göller, ülkemizde en fazla Toros Dağları'nın batı kesiminde bulunur. Buralarda yer alan **Kızılören obruk gölü, Kestel, Avlan, Yarıklı ve Saldı gölleri** tipik birer karstik göldür. Bu göllerimiz sadece, kireçtaşlarının çözülmesiyle oluşan çanaklar üzerinde meydana gelmişlerdir.

Bununla birlikte, bu alandaki bazı göllerimizin ise oluşumu, tektonik çanaklarda başlamış, karstik olaylarla devam etmiştir. Bu göllerimizin başlıcaları, Beyşehir, Eğirdir, Burdur, Acıgöl, Kovada ve Suğla gölleridir.

c. Volkanik Göller: Volkanik faaliyetler esnasında oluşan patlama çukurları içerisinde meydana gelen göllerdir. Başlıca volkanik göllerimiz, Meke Gölü, Acıgöl, Nemrut ve Gölcük gölleri ile Süphan Dağı'nın yan kraterlerinden birinde bulunan Aygır Gölü'dür.

d. Buzul (Sirk) Gölleri: Dağ doruklarında, buzulların aşındırmasıyla oluşan ve sirk adı verilen çukurluklarda meydana gelirler. Ülkemizde Sat, Ağrı, Erciyes, Kaçkar ve Bolkar dağları ile Aladağlar üzerinde yer yer bu türden göller bulunmaktadır.

2. Set Gölleri

a. Alüvyal Set Gölleri: Alüvyonlarla akarsuyun önünün kapanması sonucu oluşur. Ülkemizde, Marmara, Çamiçi (Bafa), Köyceğiz, Mogan ve Eymir Gölleri ile Uzungöl bu tür göllerdendir.

b. Kıyı Set Gölleri: Dalga ve akıntıların taşıdığı malzemeleri koy ve körfezlerin ağız kısmında biriktirmesiyle oluşur. Ülkemizde, Büyük ve Küçük Çekmece gölleri, Durusu (Terkos) gölü, Çukurova deltasındaki Akyatan gölü kıyı set gölleridir.

c. Heyelan Set Gölleri: Heyelan sonucu bir akarsuyun önünün kapanmasıyla oluşur. Tortum, Sera, Abant, Zinav ve Sülük gölleri ile Yedigöller bu tür göllerdendir.

Abant Gölü'nün oluşumunda tektonik hareketler ile alüvyal birikimlerin de etkisi oluşmuştur.

d. Volkanik Set Gölleri: Volkanizma sonucu vadi önlerinin kapanmasıyla meydana gelir. **Van, Erçek, Nazik, Çıldır, Haçlı ve Balık gölleri** ülkemizdeki volkanik set gölleridir.

e. Baraj (Yapay) Gölleri: Yapay göllerimizin en büyükleri, **Atatürk, Keban, Karakaya ve Hirfanlı** barajlarının gerisinde kurulan göllerdir.

.....