S

İNGİLİZCE – TÜRKÇE METEOROLOJİ SÖZLÜĞÜ

(RESİMLİ VE AÇIKLAMALI)

Dr Murat DURAK
(Meteoroloji Mühendisi)

Aralık 2019

İNGİLİZCE – TÜRKÇE METEOROLOJİ SÖZLÜĞÜ

(RESİMLİ VE AÇIKLAMALI)

Dr Murat DURAK
(Meteoroloji Mühendisi)

Aralık 2019

Eşime ve çocuklarıma,

ÖNSÖZ

Bu teknik sözlük, 22 yıllık meslek tecrübesinin üzerine ortaya çıkmış ve yazımı 5 yılı aşmıştır. Konu ile ilgili olarak ülkemizde fazla kaynak bulunmamaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün web üzerinden bir uygulaması mevcuttur.

Sözlüğe klasik meteorolojik terimlerine ek olarak tecrübelerimden edindiğim rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, hava kirliliği, çevre meteorolojisi, hidrometeoroloji vb gibi diğer dallardan da terimler katılmıştır. Yaklaşık 2100 terim açıklanmış ve 650 den fazla şekil çizilmiştir.

Benim el yazmalarımı bilgisayara yazan Sn Onur Dilek'e çok teşekkür ederim.

Kitap yazımı sırasında en fazla fedakarlık aile hayatından yapılmaktadır. Bu yüzden tüm hayatım boyunca her şekilde arkamda duran aileme, eşim Serpil ve oğullarım Muratcan ile İsmet Mete'ye ise hayatım boyunca minnettar kalacağım.

Kitabın yararlı olması dileği ile.

Dr Murat DURAK
Meteoroloji Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ……...v

İÇİNDEKİLER……..……. vii

A-Z SÖZLÜK 1

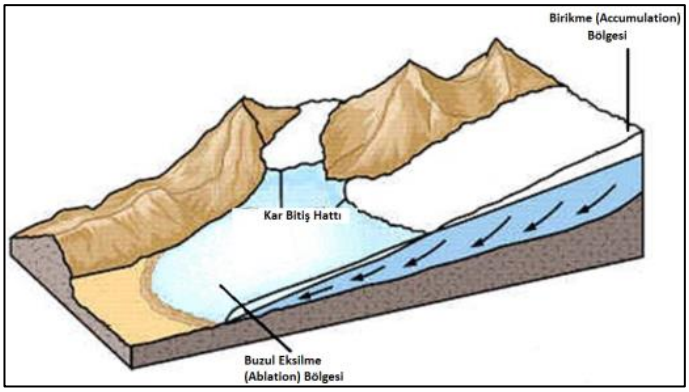
KAYNAKLAR 353

ÖZGEÇMİŞ ……..... 355

A

Aberwind: Alp dağlarının zirvelerinden esen ve karları eriten sıcak rüzgardır. Aynı zamanda Aperwind veya Alpach olarak da adlandırılır.

Ablation: Buzul erime (eksilme). Buz yüzeyinin üzerinden kar veya buzu kaldıran (erime, buharlaşma vb) hepsine verilen addır. Bu bağlamda "alimentation" işleminin tersidir. Buzul biliminde (Glaciology) bazen buz/kar kütlesinin rüzgarın etkisiyle azalmasını belirtmek için kullanılır. Ablation sürecini belirleyen en önemli parametre hava sıcaklığıdır. Ablation mevsimi boyunca bir çok buz kütlesinden saatte 2 mm erime oranı vardır.



Şekil A1. Ablation bölgesi.

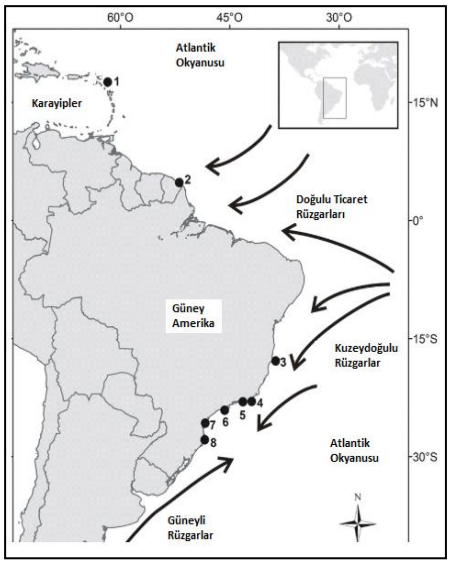
Abnormality: Meteoroloji biliminde kullanıldığında normal hava ve atmosferik olayların dışında meydana gelen olayları tasvir etmek için kullanılmaktadır.

Abraham's tree: Cirrus bulutlarının oluşturduğu forma denilmektedir.



Şekil A2. Abraham’s tree bulutu.

Abrolhos squalls: Abrolhos sağanak yağış hattı yağmurları. Brezilya yakınlarındaki Abrolhos Adalarının yakınlarında cephesel sistemlerin oluşturduğu yağmur ve yıldırım hadiselerine verilen ad olup Mayıs-Ağustos arasında meydana gelmektedir.



Şekil A3. Abrolhos sağanak hattı yağışları.

Absolute angular momentum: Mutlak açısal momentum. Mutlak koordinat sisteminde ölçülen açısal momentumdur. Atmosferde birim hava kütlesinin mutlak açısal momentumu (M), dünyaya bağıl olarak ölçülen toplam açısal momentum ile dünyanın dönüşünden dolayı ortaya çıkan açısal momentumun toplamı olarak ifade edilmektedir.

$$M = ua\,Cos\emptyset + \Omega a^2\,cos^2\phi$$

Eşitlikte kullanılan;
a: dünyanın çapı
u: bağıl doğu yönlü hız
∅: enlem
Ω: dünyanın açısal hızıdır.

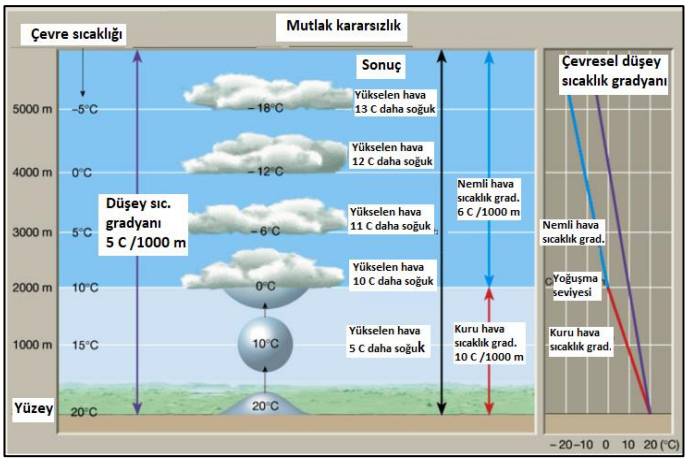
Absolute coordinate system: Mutlak koordinat sistemi. Dünyanın ekseninin yıldızlarla hareketine göre sabitleyen koordinat sistemidir.

Absolute drought: Mutlak kuraklık. İngiliz iklim bilimcilere göre, art arda ölçülemeyen 15 gün yağmursuz dönem sonrası için kullanılır.

Absolute humidity: Mutlak nem. Nemli hava içindeki su buharı miktarının oranıdır. Genellikle m^3 havada bulunan gr cinsinden ifade edilir. Hacmin esas alındığı bu değerlendirmede havanın içerdiği su buharı miktarı sıcaklığa bağlıdır. Zira çevresinden hacim olarak soyutlandıktan sonra basınç değişikliklerine maruz kalsa da o hacme giren havanın miktarı değişmeyeceğinden içerisinde tutabileceği su buharı miktarı sadece sıcaklıktan etkilenecektir. Burada, 1 m^3 havanın belirli bir sıcaklık derecesinde tutabileceği en yüksek su buharı miktarı "doygunluk nemi" ya da "maksimum nem" olarak da tanımlanabilir. Mutlak nem buharlaşma olanaklarına bağlıdır; özellikle yüksek sıcaklıkta ve buharlaşmaya elverişli yüzeylerde fazla olur. Mutlak nem değişimi;

- Ekvatordan kutuplara, kıyılardan iç kısımlara ve yükseklere doğru azalır,
- Büyük su kütlelerinin olduğu yerlerde mutlak nem fazla olur. Su kütlesi ile birlikte sıcaklığında fazla olması buharlaşmayı artıracağı için mutlak nemi artırır,
- Mutlak nem Türkiye'de en çok Akdeniz kıyılarındadır,
- Kıyılarımızda mutlak nemi en az olan yer Karadeniz kıyılarıdır (Enleme bağlı sıcaklık ve buharlaşma düşük olduğu için),
- Yazın kıştan, gündüzleri de geceden daha fazladır.

Absolute instability: Mutlak kararsızlık. Atmosferdeki hava parselinin süper adyabatik sıcaklık azalma oranına sahip olması durumudur. Hava parseli düşey olarak yer değiştirirken kinetik enerjisi yükseklikle artar.



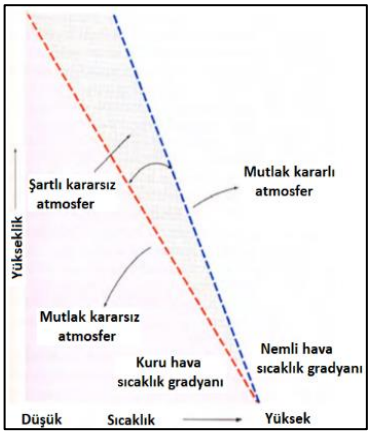
Şekil A4. Mutlak kararsızlık.

Gerek durgun halde, gerekse hareket halinde bulunan kuru ve nemli havadaki düşey sıcaklık değişim oranı, nem ile birlikte o hava kütlesinin kararlılık veya kararsızlık özelliğini belirler. Bu özellik ise o hava kütlesinin sıcaklık, bulut ve yağış getirme, kuvvetli rüzgar veya fırtınaların oluşup oluşmamasını belirleyen en önemli etmendir. Herhangi bir dış nedenle alttaki sıcak hava yükselerek dikey hava akımları, kümülüs tipi bulutlar, oraj ve sağanaklar meydana getirir. Böyle hava kütlelerine kararsız (unstable) hava kütleleri denir. Kararsız hava kütleleri içinde düşey hava hareketleri, yağışların başlaması için bir neden oluşturur ve olay bir kez başladı mı böyle devam eder. Eğer bir bölgede soğuma oranı 1000 m de 24 °C olursa orada hiçbir dış neden olmadan da hava harekete geçer ve yükselmeye başlar. Buna mutlak kararsızlık olarak adlandırılır.

Absolute isohypse: Mutlak izohip. Sabit basınç ve deniz seviyesinden olan yükseklikleri gösteren eş çizgilerdir. Sabit basınç haritalarındaki kontur çizgileridir.

Absolute momentum: Mutlak momentum. Mutlak koordinat sisteminde hava parselinin lineer momentumudur.

Absolute stability: Mutlak kararlılık. Atmosferdeki hava sütununun düşey sıcaklık azalma oranının (lapse rate of temperature) doymuş adyabatik düşey sıcaklık azalma oranından düşük olması halidir. Hava parseli yukarı yönlü hareket ederek adyabatik sürece başlar ve çevresine göre daha yoğun olmaya başladığında da orjinal seviyesine geri döner.



Şekil A5. Mutlak kararlılık.

Bir bölgedeki alt ve üst hava katmanları arasındaki sıcaklık farkı az ise veya fark yoksa hava katmanları arasındaki denge kolayca bozulmaz. Böyle hava kütlelerine kararlı (stable) denir. Ancak hava içinde enversiyon (sıcaklık terselmesi) varsa, bu hava tam anlamıyla dengede demektir. Böyle hava kütlelerinde mutlak kararlılık söz konusudur. Bu koşullar altında güçlü hava hareketleri, sağanak ve fırtınalar oluşmazlar.

Atmosferdeki kararsızlık durumuna hava neminin de etkisi vardır. Belirli bir hacimdeki su buharı, aynı hacimdeki kuru havadan 5/8 oranında daha yoğundur. Bu nedenle nemli hava kuru havadan daha yoğundur ve nemli hava kütlelerinde sıcaklık farklarından doğan hareketler, kolayca gelişen düşey hava akımlarıyla güçlenir, yağış ve sağanaklarla sürer. Havadaki suyun yoğunlaşması ile açığa çıkan gizli ısı üst hava katmanlarını ısıttığından, kararsızlık daha da artar. Bu şekilde yoğunlaşmaya bağlı olarak ortaya çıkan ve gittikçe artan kararsızlığa şarta bağlı kararsızlık denir.

Absolute velocity: Mutlak hız. Mutlak koordinat sisteminde ölçülen hızdır. Meteoroloji biliminde akışkan parselinin hızı, dünyanın rotasyonel dönüş hızı ile orantılıdır. Doğu-batı bileşeni değişim göstermektedir.

$$U_a = u + \Omega a \, Cos\emptyset$$

U: bağıl doğru yönlü hız
Ua: mutlak doğru yönlü hız
Ω: Dünyanın açısal dönüş hızı
a: Dünyanın çapı
∅: Hava parselinin bulunduğu enlem

Absolute vorticity: Mutlak vortisite. Mutlak koordinat sisteminde akışkan parselinin vortisitesidir. Mutlak vortisitenin düşey bileşeni (m), dünyanın vortisitesi (f) ve bağıl vortisitenin (g) toplamına eşittir.

m= g+f

Absolute zero: Mutlak sıfır. Kelvin sıcaklık skalasında sıfır noktasıdır. Termodinamik uygulamalarda kullanılır. Değeri -273,16º olarak hesaplanmıştır.

Absorption: Absorbsiyon veya emilme. Herhangi bir cismin üzerine gelen radyasyonun cisim tarafından soğrulmasıdır.

Absorption band: Absorpsiyon bandı. Elektromanyetik spektrumdaki cisim tarafından absorbsiyon yapılan dalga boylarının olduğu banttır.

Acceleration: İvme. Rüzgar hızının artış oranıdır. Hızı V ile gösterilir ve ivme dV/dt olarak verilir. 2 boyutlu doğal koordinatlarda aşağıdaki formülle ifade edilmektedir.

$$\frac{dV}{dt} = \frac{dV}{dt}t + \frac{V^2}{R}n$$

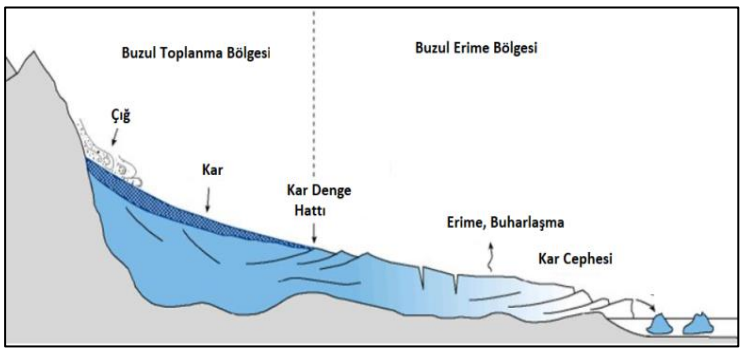
Accelerometer: İvme ölçer.

Acclimatization: Organizmanın yaşadığı çevre iklimine uyum sağlamasıdır.

Accretion: Bulut fiziğinde, yağış partikülünün donmuş partiküle (buz kristali veya kar) çarparak gelişmesine denir.

Accumulation: Toplanma. Buzul biliminde (glaciology), buzun üzerinde toplanan buzlanmanın miktarıdır. Ablation işleminin tersidir.

Accumulation area (zone): Buzul toplanma bölgesi. Buzul üzerinde karın toplandığı alandır.

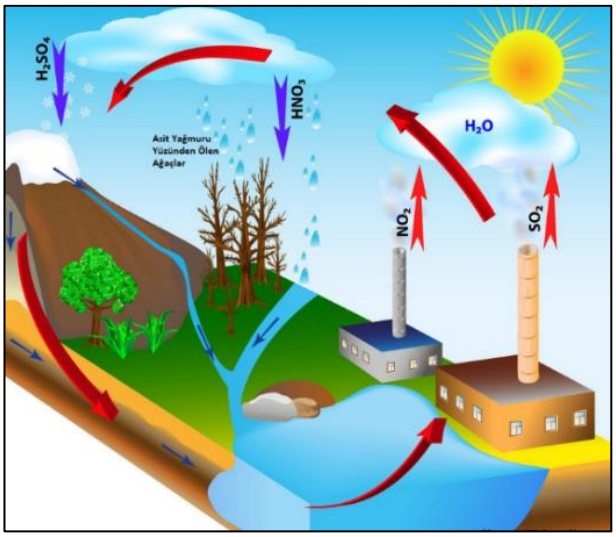


Şekil A6. Buzul toplanma alanı.

Acid Rain: Asit yağmuru. Asitler, suyla hidrojen iyonları üreten hidrojen bileşimleridir. Hidrojen iyonları çözeltiye asidik özellik kazandırır. Asitler, suda eridiğinde hidrojen iyonları (H+) üreten madde çözeltileridir.

Asit Yağmurları Oluşumu
Asit maddelerin çoğu, saf katılar, sıvılar ya da gazlar olarak bulunsa da, sadece suda eridiğinde asit gibi tepki verir. Asit yağmurları, kısaca fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan yağışlardır. Özellikle sanayileşmenin yoğun olduğu ve fosil yakıtların enerji üretimi/tüketimi olarak kullanıldığı bölgelerde yakma sonucu azot ve kükürt gazları açığa çıkmaktadır. Oluşan bu gazlar bulutlardaki su buharıyla tepkimeye girerek sülfürik ve nitrik asitleri ortaya çıkarmakta ve bunun sonucunda bu asitler kar, yağmur, çiğ ve sis gibi doğal olaylarla yeryüzüne ulaşmaktadır. Normal koşullar altında oluşan yağmurların pH değeri 5.6′dır. Bu değerin altında bir değere sahip olan yağış, asit yağmuru olarak adlandırılmaktadır. Asit yağmurları, özellikle sanayi devriminden sonra kükürt ve azot gazlarının atmosferde hızla birikmesiyle etkisini hissettirmeye başlamıştır.

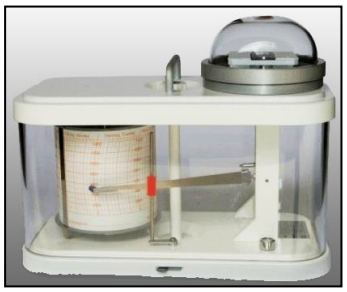
Asit Yağmurlarının Çevre ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri
Asit yağmuru toprağın kimyasal yapısını ve biyolojik koşullarını etkilemektedir. Toprağın yapısında bulunan kalsiyum, magnezyum gibi elementleri yıkayarak taban suyuna taşımakta, toprağın zayıflamasına ve tarımsal verimin düşmesine neden olmaktadır. Toprağın asitleşmesine en çok katkıda bulunan maddeler, atmosferde birikme sonucu toprağa geçen kükürt bileşikleridir. Azot bileşikleri ise bitkilerin özümseyeceği miktardan fazla olduğu zaman toprağın asitleşmesinde rol oynamaktadır. Asitleşmenin çevre üzerinde dolaylı olmakla birlikte yine çok önemli etkilerinden biri de, endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan asit nemidir. Toprağa ya da göl yataklarına inmiş civa, kadmiyum ya da alüminyum gibi zehirli maddelerle tepkimeye girebilmekte ve normal koşullar altında çözünmez sayılan bu maddeler, asidik nemle tepkimenin sonucunda, besin zinciri ya da içme suyu yoluyla bitki, hayvan ve insana ulaşıp toksik etkiler yaratmaktadır.
Büyük şehirlerin çoğunda insan yapısı bina ve anıtlara asit yağmurları zarar vermektedir. Tarihi yapılar, binalar, açık metal yüzeyler, boya kaplamalar ve bazı plastikler, sülfürdioksit ve yağışın sulandırdığı bu asitten dolayı bozulma gösterir. Bu yağışlar toprağın yapısındaki magnezyum ve kalsiyum gibi bitki gelişiminde önemli olan elementleri yıkayarak derinlere taşınmasına sebep olur. Bunun sonucunda ağaçlar ve diğer bitkiler topraktan yeteri kadar faydalanamaz ve kurur. Asit yağmurlarının özellikle tarım alanlarını etkilemesi, doğrudan insan ve diğer canlılarının etkilenmesine neden olur. Asit yağmurlarının insan sağlığı üzerindeki etkileri üzerine yapılan araştırmalar sonucunda asit depolanmasının insan sağlığı üzerinde dolaylı ve dolaysız olmak üzere 2 tür etkisi belirlenmiştir. Asidik zerrecikler genellikle sülfürdioksit ve nitrikoksitlerin atmosferdeki dispersiyonu ile oluşur. Sonuçta oluşan nitrik ve sülfürik asit diğer partiküller (toz, is, kurum, duman vs) üzerine yapışır. Asit yağmurlarının insanlar üzerindeki dolaylı etkileri yüzey ve içme suları, yer altı suları, toprak, ağır metaller, bitkiler ve balıklar üzerindeki etkilerine bağlı olarak da değişmektedir. Bu unsurların sürekli asit yağmurları ile etkilenmesi sonucunda uzun vadede insan bünyesinde asidik depolanma meydana gelmektedir.



Şekil A7. Asit yağmurları oluşum süreci.

Actinograph: Aktinograf. Aktinometre kayıtlarının grafik halidir. Güneş ve gökyüzünden yatay bir yüzey üzerine düşen global radyasyonu yani güneş ışınları şiddetini ölçmek için kullanılan yazıcı alete aktinograf denir. Diyagramları günlüktür. Çünkü bu alet günün her saatindeki güneş enerjisini cal.cm²/dak. cinsinden verir.

Aktinograf diyagramları her akşam saat 21^{00} rasadında değiştirilir. Diyagramlar değiştirildikten sonra mutlaka sıfır ayarının yapılması gerekir.



Şekil A8. Aktinograf.

Actinometer: Aktinometre. Radyant enerjinin şiddetini ölçen enstrümana verilen addır. Özellikle güneşten gelen ultraviyole radyant enerji için kullanılır.
Aktinometreler, ölçüm yaptıkları radyant enerji aralığına göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılırlar:

a) *Pirhelyometre (Pyrheliometer):* Direk güneş radyasyonunun şiddetini ölçer.



Şekil A9. Pirhelyometre.

b) *Piranometre (Pyranometer):* Global radyasyonu ölçer (direk güneş radyasyonu ile difüz gökyüzü radyasyonunun toplamı).



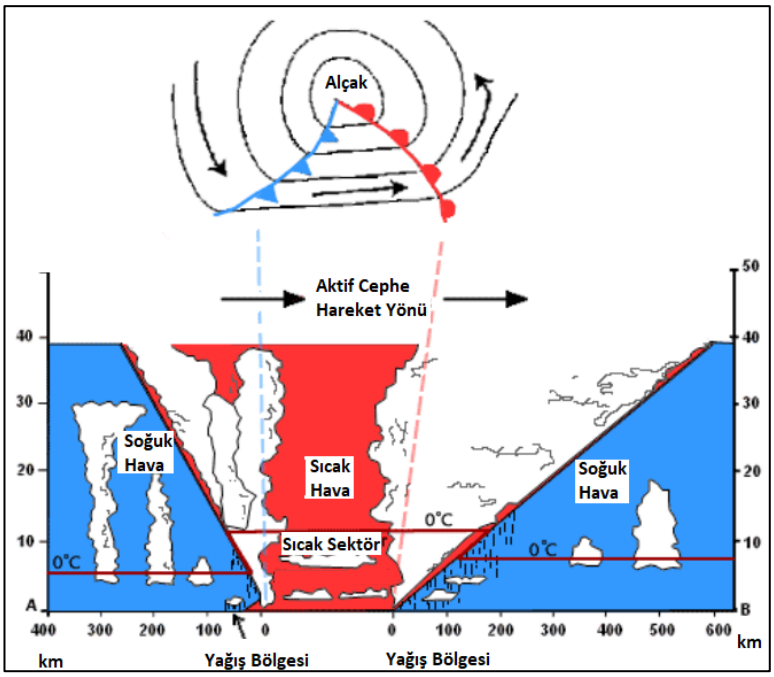
Şekil A10. Piranometre.

c) *Pirgeometer (Pyrgeometer):* Efektif yeryüzü radyasyonunu ölçer.

Actinometry: Aktinometri. Radyant enerji ölçüm birimidir. Özellikle güneşten gelen termal, kimyasal ve ışık ölçümlerini araştırır.

Actinon: Aktinon. An sembolü ile gösterilen radyoaktif gazdır. Radon ve thoron atomlarının izotopiğidir. Uranyum-aktinyum radyoaktif ailesinin elementidir.

Active front: Aktif cephe. Bulutluluk ve genellikle yağış meydana getirebilen cephe sistemidir.



Şekil A11. Aktif cephe sistemi.

Active layer: Aktif tabaka. Toprak tabakasının kışın donma; yaz aylarında da erime meydana gelen kısmıdır.

Active sampling: Aktif örnekleme. Hava kalitesi yönetiminde kullanılann örnekleme sistemidir. Bu örnekleyiciler, pasif örnekleyicilerin aksine, hava numunesinin bir pompa aracılığı ile kimyasal veya fiziksel bir ortamdan geçirilebilmesi için elektrik enerjisine ihtiyaç duyarlar. Örneklenen hava hacminin yüksek olması hassasiyeti arttırır. Aktif örnekleyicilerin bazıları, pasif örnekleyicilerden daha karmaşık ve daha pahalı olmalarına rağmen; işletilmesi daha kolay olup elde edilen sonuçlar güvenilirdir.

Actual elevation: Aktüel yükseklik. Ortalama deniz seviyesinden olan yatay yükseklikliktir. Genellikle *h* ile gösterilir.

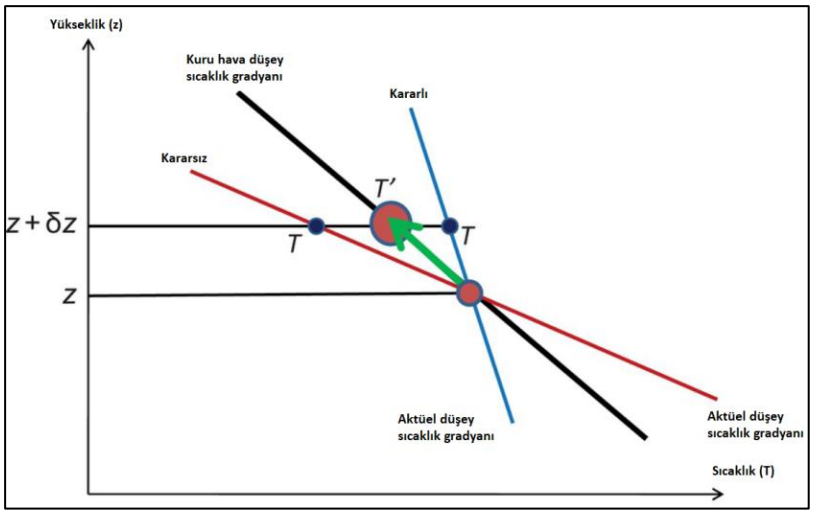
Actual pressure: Aktüel basınç. Sıcaklık yer çekimi ve enstrüman hatalarının düzeltilip ölçüldüğü basınç değeridir.

Adiabatic atmosphere: Adyabatik atmosfer. Bazen kuru adyabatik (dry adiabatic), konvektif (convective) veya homojen (homogenous) atmosfer olarak da bilinir. Kuru adyabatik düşey sıcaklık azalma oranı ile karakterize edilen atmosferdir. Kuru adyabatik atmosfer şartlarında basınç değişimi;

$$P = P_O(1 - \frac{gz}{CpdT_O})^{Cpd/Rd}$$

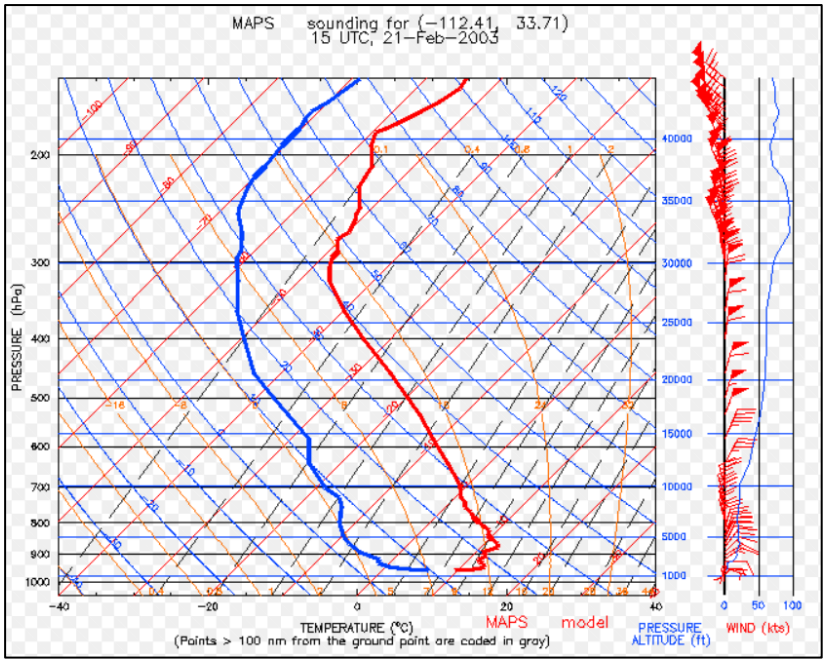
ile verilmektedir. Eşitlikteki ifadeler;
P_o,T_o: Kelvin basınç ve sıcaklığı
z: yükseklik
Rd: kuru hava için gaz sabiti
Cpd: Sabit basınçta kuru havadaki özgül ısı
g: yerçekimi ivmesi

Adyabatik atmosferde, çevreyle herhangi bir ısı alışverişi olmadan termodinamik değişiklikler neydana gelir. Atmosferde, sıcaklıkta adyabatik değişmeler, atmosferik basıncın artması ve azalmasına bağlı olarak genleşme ve büzülme sonucu gerçekleşir.



Şekil A12. Adyabatik atmosfer.

Adiabatic chart: Adyabatik diagram. Bazen Stüve diyagramı veya termodinamik diyagram olarak da bilinir.



Şekil A13. Adyabatik diagram.

Adiabatic equilibrium: Adyabatik denge. Bazen konvektif denge (convective equilibrium) olarak da adlandırılır. Atmosferdeki sıcaklık ve basıncın hidrostatik dengede olma halidir. Böyle bir atmosfer şartlarında hava parseli yer değiştirdiğinde dahi civar atmosfer ile aynı sıcaklık ve basınca sahiptir. Yatay olarak hava parselinin üzerine etkiyen herhangi bir kuvvet yoktur.

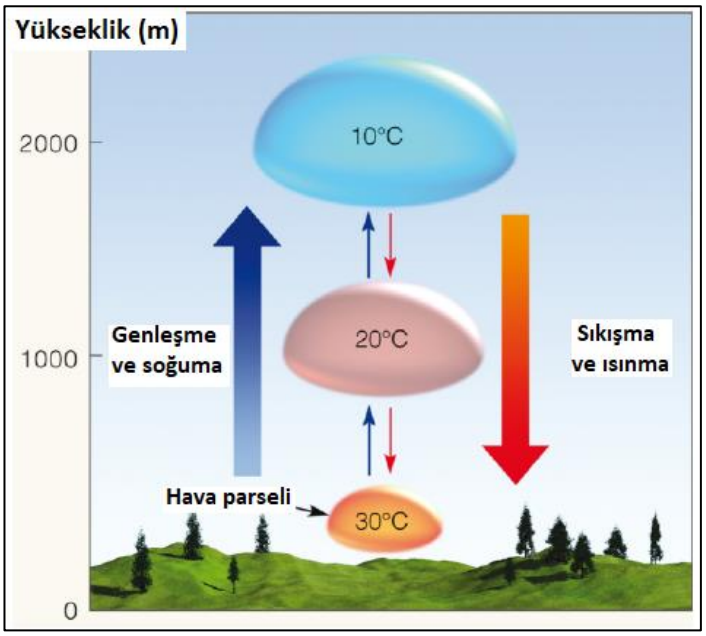
Adiabatic heating: Adyabatik ısınma. Durgun havanın sıcaklığı dış etkilere bağlıdır. Hava kütleleri dışardan ısı alıp vermeden de, yani kendi kendine, ısınır ya da soğur. Bu nedenle havanın iki türlü ısınıp soğuması birbirinden ayrılmıştır. Havanın yükselip alçaldıkça dışarıdan ısı alıp vermeden ısınıp soğumasına adyabatik ısınma veya soğuma; dış etkilerle ortaya çıkana da nonadyabatik ısınma veya soğuma denir. Adyabatik olarak yükselen hava soğur, alçalan hava ısınır. Çünkü yükselen hava, yukarı seviyelerde basınç az olduğundan genişler ve hacme yayılan moleküllerin hareketleri sırasında birbirleri ile çarpışmaları azalır ve gaz kendiliğinden soğur. Hava alçaldığında ise gazın kapladığı hacim daralınca sıkışan moleküllerin çarpışmaları artar. Hava kütlelerinin adyabatik sıcaklık değişimi, havanın kuru veya nemli olma durumuna göre farklılık gösterir. Hava su buharı ile doymuş ise, yükselirken su buharı

fazlası yoğunlaşarak bünyesindeki gizli ısıyı açığa çıkarır; bu ısı ise yükselirken adyabatik olarak soğuyan hava kütlesinin soğuma hızını azaltır. Yani nemli adyabatik düşey sıcaklık değişim oranı kuru adyabatik orandan azdır. Sonuç olarak, kuru hava yükselip alçalırken nemli havadan çok daha fazla ısınır ve soğur.

Adiabatic lapse rate: Adyabatik düşey sıcaklık azalma oranı. Bir çok yerde kuru adyabatik düşey sıcaklık azalma oranı (dry adiabatic lapse rate) olarak kullanılır.

Adiabatic process: Adyabatik süreç. Herhangi bir sistemin içerisinden dışarıya kütle ve ısı transferi olmadan termodinamik durumunun değişime uğradığı sistemdir. Adyabatik süreçte, sıkışma sonucu sıcaklık artışı; genleşme sonucu da sıcaklık düşüşü meydana gelir.

Adiabatic warming: Adyabatik ısınma. Herhangi bir sistemin içerisinden dışarıya kütle ve ısı transferi olmadan havanın sıkışması sonucu sıcaklık artışı; genişleme sonucu da sıcaklık düşüşü meydana gelir.



Şekil A14. Adyabatik ısınma.

Adsorption: Adsorbsiyon. Katı bir cismin üzerine sıvı veya gaz kütlenin yapışmasıdır. Katı cisim, genellikle yapışan kütle ile kimyasal olarak birleşmez.

Advection: Adveksiyon. Atmosferdeki kütlenin hareket ederek yer değiştirmesidir. Adveksiyon aşağıdaki ifade ile açıklanır;

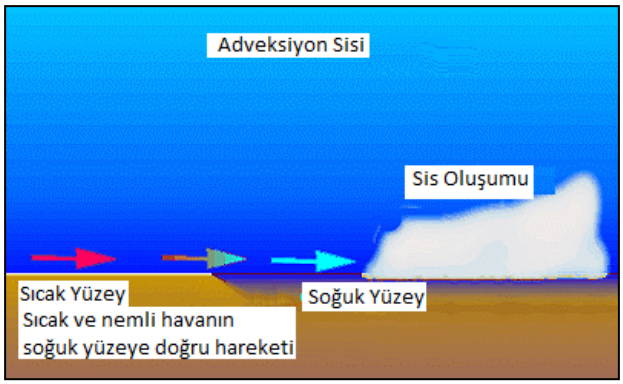
$$V.\nabla\emptyset$$

V: rüzgar vektörü
∅: atmosferik kütle
Adveksiyon, 3 boyutlu kartezyen koordinatlarda ise;

$$u\frac{\partial\emptyset}{\partial x}+V\frac{\partial\emptyset}{\partial y}+w\frac{\partial\emptyset}{\partial z}$$

eşitlikteki u, v ve w; doğu, batı ve düşey yönlü rüzgar bileşenleridir. İlk iki bileşen yatay adveksiyon ve son bileşen (w) düşey adveksiyonu ifade etmektedir.
Sinoptik meteorolojide, adveksiyon işlemi, hareketin yatay veya izobarik bileşenlerini ifade etmek için kullanılır. Meteorolojide adveksiyon ile konveksiyon arasındaki temel fark ise adveksiyon büyük kütlelerin yatay hareketini ifade ederken; konveksiyon lokal olarak gelişen düşey hareketler için kullanılmaktadır.

Advection fog: Adveksiyon sisi. Nemli havanın soğuk yüzey üzerine adveksiyon yoluyla taşınması sonucu oluşan sistir. Özellikle denizler üzerinde oluşur.



Şekil A15. Adveksiyon sisi oluşumu.

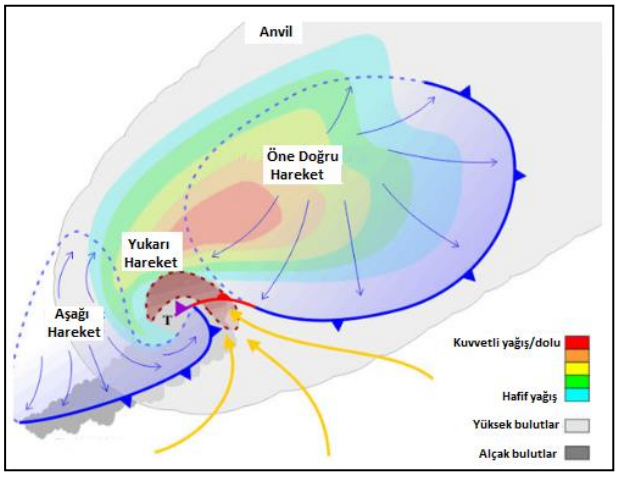
Adveksiyon sisleri için uygun şartlar;

- Hava kütlesi ve alttaki yüzey arasındaki büyük sıcaklık faekı,
- Mutedil rüzgar,
- Soğuk yüzeye gelmen önce yüksek bağıl nem,
- Kararlı atmosferik tabakalaşma,
- Yükseklikle sabit veya artan nem.

Advection layer: Adveksiyon tabakası. Advective region olarak da adlandırılmaktadır. Troposfer tabakasında yüzey sınır tabakasının hemen altındaki tabakasıdır. Bu tabakadaki atmosfer daha kararlı yapıdadır, sıcaklık değişimi konveksiyondan ziyade adveksiyon yolu ile olur.

Advective hypothesis: Lokal sıcaklığın sadece yatay ve izobarik adveksiyon yolu ile değiştiği durumdur.

Advective thunderstorm: Advektif oraj vdeya gökgürültülü sağanak yağış. Yüksek seviyedeki soğuk hava veya alçak seviyelerdeki sıcak havanın veya her iki kombinasyonun beraber bulunduğu statik olarak kararsız atmosfer koşullarında meydana gelen fırtınalardır.

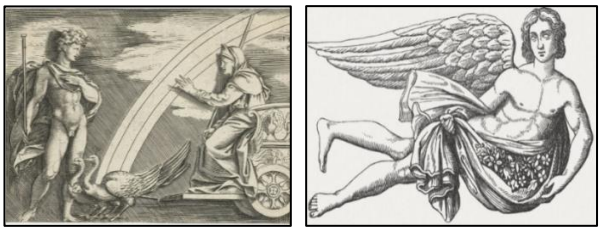


Şekil A16. Advektif oraj.

Aeolian: Eolian olarak da kullanılmakta olup Yunan rüzgar tanrısı Aeolus'tan gelmektedir.

Aeolian sounds: Aeolian sesler. Herhangi bir engele çarpan rüzgarın (ağaç, bina, kablo vb) çıkardığı seslerdir. Her ne kadar bu sesler genellikler düzensizdir ve çok azında müzikalite olan sesler çıkar. Müzikalitesi olan sesler Rayleigh tarafından "Aeolian tones" olarak adlandırılmıştır.

Aelous: Yunan mitolojisinde rüzgar tanrısı. Aeolus'un çaldığı arp yüzünden hafif rüzgarların başladığına inanılırdı.



Şekil A17. Aelous.

Aeration: Havalandırma. Genellikle her hangi bir cismin hava veya gaz akışına maruz kalmasıdır. Bu bağlamda ventilasyon ile eş anlamlıdır. Meteorolojide aynı zamanda tozlanma oluşumu anlamı için de kullanılmaktadır.

Aerial: Hava, atmosfer veya havacılığa ait anlamında kullanılmaktadır.

AERO Code: AERO Kod. Uluslararası sinoptik koddur. Seçilen bazı meteorolojik parametrelerin kodlanarak havacılık alanında kullanılmasıdır.

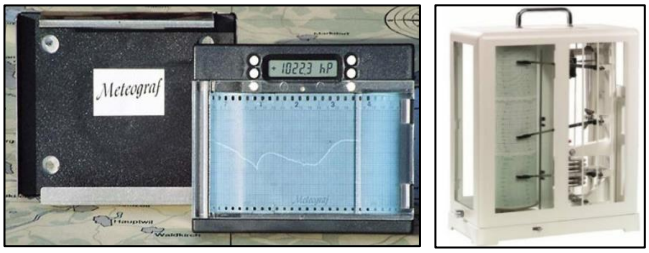
Aerodynamic: Aerodinamik. Herhangi bir cismin üzerine etkiyen gaz veya havanın hareketini inceleyen bilim dalıdır.

Aerodynamic brake: Aerodinamik fren veya kanat ucu fren sistemi. Rüzgar türbinlerinin (RT) kritik bazı ekipmanlarının acil durumda durabilmesi gerekmektedir. Örneğin, jeneratör yüksek ısınması, şebekeden ani kopma vb. gibi normal işletme koşullarında görülebilecek bazı istenmeyen durumlar olabilir. Bu durum için yüksek hız veya aşırı hız koruma sisteminin bulunması esastır. Bu amaçla 2 çeşit fren sistemi bulunmaktadır: kanat ucu frenleri veya aerodinamik fren sistemi ve mekanik fren sistemi. Bu fren sistemi, hatve kontrollü (pitch) ve aktif stall kontrollü rüzgar türbinlerinde pervane kanatlarının kendi yatay eksenleri etrafında 90 derece; stall kontrollü RT'lerde de kanat ucunun 90 derece dönmesi ile yerine getirilmektedir. Şekil ile kanat ucunun 90 derece dönmesi görülmektedir. Aerodinamik fren sisteminin güvenli bir şekilde çalıştığı görülmüştür. Durması birkaç rotasyon içerisinde olduğu gibi; kule üzerinde büyük bir stres yaratmamaktadır. Bu yüzden modern RT'lerin durması için aerodinamik fren sistemi önemlidir.



Şekil A18. Kanat ucunun dönmesi.

Aerometeograph: Aerometeograf veya meteograf da denilmektedir. Uçaklarda bulunan ve atmosferik basınç, sıcaklık ve nemi ölçmek için kullanılan enstrümandır.

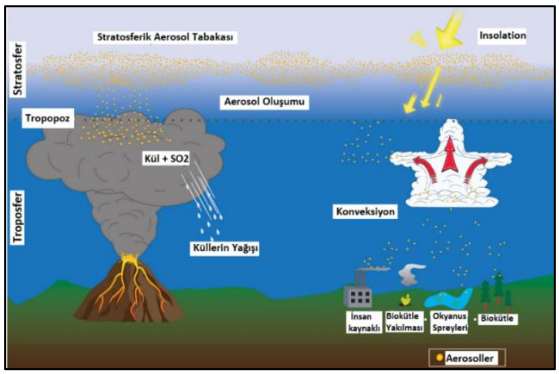


Şekil A19. Aerometeograf.

Aeronautical climatology (Aviation climatology): Havacılık klimatolojisi. Havacılık uygulamalarında kullanılan iklim bilimidir.

Aeronomy: Aeronomi. Yukarı atmosferin fiziğini inceleyen bilim dalıdır. Yukarı atmosferin bileşenleri, sıcaklık yoğunluk vb gibi parametreleri incelemektedir.

Aerosol: Aerosol. Atmosferde dağılan gaz veya havadır. Partiküllerin boyuna ilişkin bir tanımlama yoktur. Sis, duman, ve hatta bulutlar aerosol olarak adlandırılabilir. Aerosol taneciğinin boyutu mikron olarak ölçülür. Aerosollun tipi ve miktarı bir bölgenin iklimini, yeryüzeyine ulaşan güneş enerjisi miktarını değiştirebilir. Havada bulunan en büyük aerosolller, yanardağ patlamaları, orman yangınları ve hortumlar olarak sayılabilir.



Şekil A20. Aerosollerin oluşumu.

Afer: Afer. Bazen Africe, Africino, Afrieuo ve Africus ventus olarak da adlandırılan İtalya'da esen güneybatılı rüzgardır.

Afternoon Burner: Vancouver'de esen ve öğleden sonra saat 4'e kadar etkisini sürdüren bir rüzgardır.

Afghanets: Türkistan Amu Darya nehrinin yukarı kısmında esen güçlü ve hamleli rüzgardır.

Agglomeration: Toplanma. Bulut fiziğinde yağış partiküllerinin çarpışma yoluyla toplanmasıdır. Bulut içerisindeki hava hareketleri nedeniyle çarpışmadan meydana gelir.

Agricultural climatology: Tarımsal klimatoloji. İklimin bitkiler üzerine etkilerini inceleyen meteorolojik bilim dalıdır. İklim özelliklerinin ürünler üzerindeki etkilerini inceler. Örneğin yetişme mevsiminin uzunluğu, yetişme derecesi ile iklim özellikleri arasındaki bağlantı, sulamanın önemi ve benzeri konuları inceler.

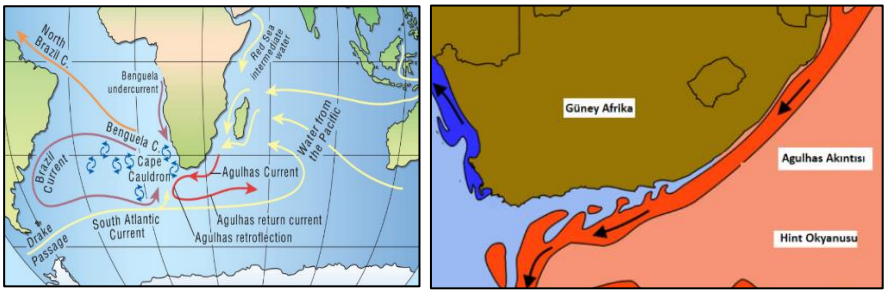
Agricultural meteorology: Tarımsal meteoroloji veya zirai meteoroloji. Meteorolojik parametrelerin tarımsal ürünler üzerine olan etkisini inceleyen bilim dalıdır. Zirai üretime yönelik olarak atmosferde meydana gelen fiziksel olayları inceler. Çevrenin fiziksel yapısı ile o çevredeki flora ve faunanın karşılıklı etkileşimi ve ilişkileri incelenir. Ziraat teknikleri ve buluşları ne kadar yenilense de iklim faktörlerinin olumlu ve olumsuz etkileri mevcuttur. Zirai konularda tesis ve işletme planları yapılırken öncelikle o bölgenin iklim koşulları dikkate alınır. Bir bölgede yetiştirilecek bitki çeşidinin seçiminde, toprak işlemede, ekim, dikim, budama, çapa, sulama, ilaçlama ve hasat işlemlerinde iklim ve hava olayları yönlendirici ilk faktördür. İklim faktörleri, tarım alanındaki zararlı hastalık ve böceklerin çoğalıp yayılmasında ve zararlara dolaylı olarak sebep olmada etkili bir husustur. Sıcaklık ve nem durumuna bağlı olarak yapılacak ilaçlamaların şekli ve zamanı değişiklik gösterir. Tarımsal meteorolojinin amacı; üretimin kalite ve miktarını artırmak için iklim ve hava özellikleri konusunda üretici ve ziraatçilere gerekli bilgileri vermek, olumsuz hava şartlarının zararını en aza indirmek, zirai girdileri (gübre, ilaç, iş gücü, vb) ekonomik olarak kullanmayı sağlamaktır.

Tarımsal Meteorolojinin Uygulama Alanları
Meteorolojinin tarıma uygulanması yakın geçmişte büyük gelişmeler göstermiştir. Laboratuvar ve sera denemelerinde elde edilen sonuçların açık tarla şartlarında uygulamaya alınması tarımsal meteorolojistlerce (agrometeorolojist) önerilir. Meteorolojik tekniklerin tarıma uygulanması ile ilgili bir çok örnekler mevcuttur. Önemli bazı uygulamalar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Tarım ve yerleşim alanlarının seçimi,
- Suyun muhafazası ve sulama kontrolleri,

- Orman yangınları ile ilgili uyarılar,
- Ekim ve hasat tarihlerinin programlanması,
- Don olayının tahmin edilmesi ve dona karşı alınacak tedbirler,
- Bitki zararlıları ve hastalıklarının kontrolü,
- Mikroklimatolojik değişiklikler.

Agulhas current: Agulhas akıntısı. Bazen Agulhas stream olarak da adlandırılır. Hint Okyanusunda güneybatı yönlü deniz akıntısı olup, en hızlı deniz akıntılarından birisidir. Yıl boyunca Afrika'nın doğu kıyısından güney ekvatoryel akıntısı güneye doğru yönelerek Agulhas akıntısını güçlendirir. Güney 30^o enlemlerinde Agulhas akıntısı sahilden 100 km ötede yer almaktadır.



Şekil A21. Agulhas akıntısı.

Air: Hava. Hava atmosferin belirli bir yer ve zamandaki durumudur. Gazlardan meydana gelir ve dünyanın atmosferini oluşturur. Havanın kompozisyonu belirli gazlardan meydana gelmişse de en fazla bulunan su buharıdır. Kuru hava deyince, içinde su buharı bulunmayan hava kompozisyonu anlaşılmaktadır. Saf havanın yoğunluğu 1.223 kg/m^3 ve 1013.25 mb basınç ve 0^o C sıcaklık kastedilir. Havayı oluşturan gazların yüzdeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo A1. Atmosferde bulunan gazlar ve oranları.

Gaz Adı	**Yüzdesi (%)**
Nitrojen (N_2)	78.084
Oksijen (O_2)	20.946
Argon (A)	0.934
Karbondioksit (CO_2)	0.033
Neon (Ne)	0.0018
Helyum (He)	0.000524
Metan (CH_4)	0.0002
Kripton (Kr)	0.000114
Hidrojen (H)	0.00005
Nitroksit (N_2O)	0.00005
Ksenon (Xe)	0.0000087

Yukarıdaki gazlara ek olarak su buharı, ozon, sülfürdioksit, amonyum, karbonmonoksit ve diğer iz gazlar bulunabilir. Meteorolojik açıdan en önemlisi %0 ile %4 arasında değişen su buharıdır.

Air conditioning: Havalandırma. Bazen climatization yani iklimlendirme olarak da bilinir. Havadaki nem, sıcaklık gibi parametrelerin suni olarak kontrol edilerek insan rahatı için sunulmasıdır.

Air density: Hava yoğunluğu. Hava, nitrojen, oksijen, argon ve diğer bazı gazlardan oluşan bir karışımdır. Nitrojen ve oksijen kuru bir havanın %99'unu oluşturmaktadır. Yeryüzünden 80 km yüksekliğe kadar bu gazların karışımı olduğundan hava yoğunluğunun, sıcaklık ve basınç değişiminin nasıl etkilediğini anlayabilmek için standart gaz eşitliğini kullanabiliriz. İdeal bir gaz için gaz eşitliği;

$$PV = nRT$$

olarak verilmektedir. Bu eşitlikte kullanılan

R: Evrensel gaz sabiti,
T: Kelvin cinsinden sıcaklık,
V: Gazın hacmi (kg/m^3),

P: Basınç (Pascal, N/m^2),
n: Gazın kilomoleküllerinin sayısıdır.
Standart koşullarda 0 °C ve 1 atm basınçta 1 kg mol gaz 22,414 m^3 ve R: 8314 J (kmol K). Dolayısıyla 1 atm basınç 0 °C de 101.324 kPa = 105 N/m^2 olarak bulunur. Buradan

$$\rho = \frac{mP}{nRT}$$

Bir kilo kuru havanın ortalama moleküler kütlesi 28.97'dir. Bu yüzden, 1 kg mol kütle kuru havanın ağırlığı 28.97 kg olarak bulunur.

$$\rho = \frac{mP}{RT} = \frac{28.978}{8.314T} = 3.484\frac{P}{T} kg/m^3$$

Bu eşitlik, kuru bir havada standart koşullarda hava yoğunluğunun 1.2929 kg/m^3 olduğunu bize söylemektedir. Herhangi bir lokasyonda P ve T değerleri girilerek hava yoğunluğu kolaylıkla bulunabilir. Hava yoğunluğuna su buharı ve nemin de etkisi incelenmesi gereken bir konudur. Havadaki su buharının mevcudiyeti, hava yoğunluğunun değerini değiştirebilmektedir. Suyun moleküler ağırlığı (18 g) havanın moleküler ağırlığından (28.97 g) daha hafiftir. Dalton yasasına göre, herhangi bir gazın toplam basıncı, gazı oluşturan karışımdaki gazların herbirinin tek tek basınçlarının toplamına eşittir. Buradaki durumda, kuru hava ve su buharının basınçları toplamıdır. Aşağıdaki eşitlik ile verilen gaz eşitliğindeki yoğunluk;

$$\rho_m = \frac{m_m P_m}{RT} \quad \text{(nemli hava)}$$

$$\rho_d = \frac{m_d P_d}{RT} \quad \text{(kuru hava)}$$

$$\rho_w = \frac{m_w P_w}{RT} \quad \text{(su buharı)}$$

Nemli havanın kuru hava ve su buharı karışım olduğu dikkate alınırsa,

$$\rho = \rho_w + \rho_d$$

Dolayısıyla elimizde,

$$\rho_m = \frac{m_w P_w}{RT} + \frac{m_d P_d}{RT}$$

Özgül nem (q) ile gösterilir ve,

$$q = \frac{m_w}{m_m}$$

ile bulunmaktadır. Formüllerde yerine konursa,

$$q = \frac{\rho_w}{\rho_m} + \frac{m_w P_w}{m_m P_w + m_d P_d}$$

Nemli hava için yoğunluk formülden çekilirse,

$$\rho_m = \frac{m_d P_m}{RT^*}$$

elde edilir. Eşitlikteki T^*, virtüel sıcaklıktır. Araziye özel hava yoğunluğunun bulunması ile ilgili diğer bir formülde aşağıdaki eşitlik ile bulunmaktadır:

$$\rho = \rho_0 \frac{T_0}{T}\left(1 - \frac{\Gamma z}{T_0}\right)$$

eşitlikte kullanılan parametreler;
z: Yükseklik
g: Yerçekimi ivmesi (9.81 m/s^2)
R: Gaz sabiti (287 Joule derece^{-1}kg^{-1})
ρ_0: 1.225 kg/m^3
Γ: Yatay sıcaklık gradyanı (6.5 °K/km)

Aircraft contrail: Uçak duman izi. Uçağın ekzozundan çıkan duman sebebi ile yoğunlaşmanın oluşturduğu bulutlardır. Koşullara bağlı olarak hızla dağılabilir veya uzun süre kalabilir.



Şekil A22. Uçak duman izi.

Aircraft icing: Uçak buzlanması. Uçağın atmosfere maruz kalan kısmının buzlanmasıdır. Süper soğumaya uğramış su damlacıkları çarptığında meydana gelir. Özellikle kanatlarda görülür.



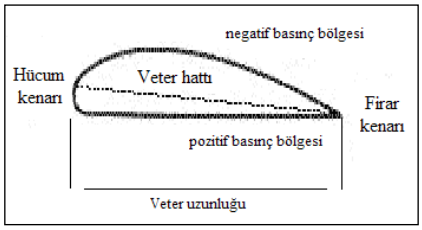
Şekil A23. Uçak kanat buzlanması.

Aircraft observation: Uçak gözlemleri. Bazen "pilot report" olarak da adlandırılır. Uçaklardan sıcaklık, nem, basınç, rüzgar hızı ve yönü, türbülans, buzlanma gibi parametrelerin ölçümü yapılmasıdır.

Aircraft thermometry: Uçaklardan sıcaklık ölçümü yapılan sistemdir.

Air drainage: Havanın drenajı. Genellikle daha soğuk havanın aşağıya doğru alçalma hareketidir. Yer çekiminin etkisi ile oluşur.

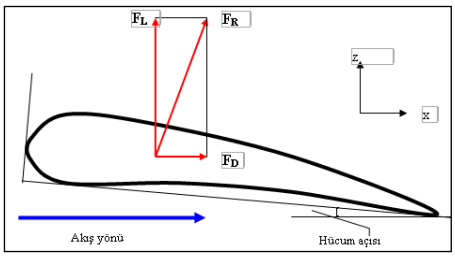
Airfoil: Kanat profili. Uçak ve rüzgar türbin (RT) kanadı dizaynına verilen addır. RT kanat yapısı uçak kanat yapısı ile aynıdır. Bağıl rüzgar, doğal rüzgar ile pervane hareketininin oluşturduğu rüzgarın toplamıdır ve dönen kanatlar üzerinde aerodinamik kuvvetlerin oluşmasına da katkıda bulunur. Bu kuvvetler, kaldırma ve sürükleme olarak sınıflandırılmaktadır. Kanat profili üzerine etkiyen en önemli faktör vizkozitedir. Vizkozite, dolaylı olarak kaldırmaya; doğrudan ise sürükleme ve akış ayrılmasına neden olur. Bu etki Reynolds Sayısı ile açıklanır. Kanat profilinin veter hattı (referans hattı) ile hava akışı arasında yaptığı açı "hücum açısı-angle of attack" olarak adlandırılır. Kanat profilinin referans hattına "veter hattı denir". Hafif eğimli yüzeyler, verilen bir hücum açısı için daha yüksek bir kaldırma kuvveti meydana getirirler. Kanat profili bu fiziksel durum için çok uygundur. Kanat pofili üst yüzeyde daha hızlı bir hava akışı meydana getirir. Yüksek hava akış hızı, kanat profilinin üst kısmında basıncı düşürerek alçak basınç bölgesi meydana getirir. Bunun sonucunda emme etkisi meydana gelir ve kanat havalanır. Şekil dikkatle incelendiğinde, bazı noktalar göze çarpmaktadır. Hücum kenarının (leading edge) dairesel; firar kenarının (trailing edge) da keskin ve sivri olduğu görülmektedir.



Şekil A24. Kanat profili.

Kanat profili üzerine etkiyen sürükleme kuvveti, cisim üzerinde akış yönünde meydana gelen bir kuvvettir. Örneğin düz bir plaka üzerinde meydana gelecek maksimum sürükleme kuveti hava akışının cisim üzerine 90° dik geldiği durumda iken; minimum sürükleme kuvveti de hava akışı cismin yüzeyine

paralelken meydana gelir. Şekil, cismin üzerine etkiyen sürüklenme (F_D) ve kaldırma (F_L) kuvvetlerini göstermektedir.



Şekil A25. Kanat profili üzerine etkiyen kuvvetler.

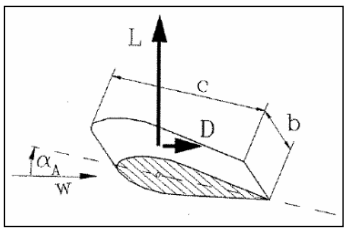
Kaldırma (F_L) ve sürükleme (F_D) kuvvetleri aşağıdaki formüllerle açıklanmaktadır:

$$F_L = 0.5 C_L \rho A u^2$$

$$F_D = 0.5 C_D \rho A u^2$$

Formülde kullanılan
C_L : kaldırma katsayısı,
C_D : sürükleme katsayısı,
ρ : akışkan yoğunluğu,
A : kanat alanı (m^2),
u : havanın hızı (m/s),

olarak verilmektedir. Bilindiği gibi, yatay eksenli RT'nin kanatlarından elde edilecek maksimum güç, Betz teoremi ile açıklanmaktadır. Öncelikle kanat profilini incelemek gerekmektedir. Kanat profili üzerine etkiyen sürükleme (D) ve kaldırma (L) kuvvetleri Şekil ile verilmiştir.



Şekil A26. Kanat profili üzerine etkiyen yükler.

Asimetrik profil olan bu şekilde hücum açısı (α_A) sıfır olarak alınmıştır ve hücum açısı sıfırken sadece sürükleme kuvveti (D) etkimektedir. Kaldırma kuvveti, hücum açısı ile ortaya çıkar. Kaldırma katsayısı (C_L), hücum açısına bağlıdır ve genellikle rüzgar tüneli çalışmaları ile bulunur.

Air mass: Hava kütlesi. Havanın büyük bir kütlesini ifade eder. Genellikle büyük bir bölge üzerinde bulunur. Dünya yüzeyinin fiziksel karakteristiklerinin farklılıkları (okyanus ve karalar) farklı sıcaklık, yoğunluk, nem vb gibi hava kütlelerinin oluşumuna neden olurlar. Hava kütlesi, geniş bir alanı kapsayan, yatay olarak belli bir homojenliğe sahip, sıcaklık ve nem gibi özellikleri açısından benzerlik taşıyan büyük hava parselidir. Büyük bir hava parseli, homojen bir yer üzerinde durur veya çok yavaş hareket ederken, yerin termal ve nemsel özelliklerini alır. Hava kütlesi aldığı bu özellikleri gittiği yerlere taşıyarak, üzerinde hareket ettiği yerin özelliklerine göre değişime uğrar. Hava kütlelerinin oluştuğu geniş homojen alanlara (çöller, buzullar, okyanus parçaları) kaynak bölgesi, kaynak bölgesinden ayrıldıktan sonra üzerinde hareket ettiği alanlara da geçiş bölgesi adı verilir. Kaynak bölgelerinin coğrafi yapılarına göre hava kütlelerini dörde ayırmak mümkündür:

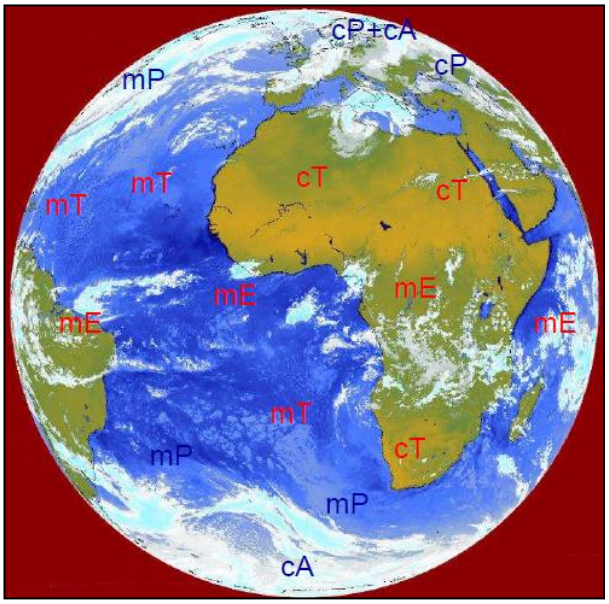
E; Ekvatoral Hava Kütlesi,
T; Tropikal Hava Kütlesi,
P; Polar (Kutupsal) Hava Kütlesi
A; Arktik Hava Kütlesi.

Kaynak Bölgelerinin karasal ve denizsel olması açısından da 'denizsel-m' ve 'karasal-c' olmak üzere ikiye ayrılır. T. Bergeron, yukarıdaki sınıflamalardan farklı olarak iki termodinamik alt sınıflama daha geliştirmiştir: "soğuk- k" ve "sıcak-w". Aşağıda ana hava kütleleri tipleri verilmiştir:

A: Arktik Hava.
cPk, cPw: Kutup Karasal Hava Kütlesi, üzerinde hareket ettiği yerden soğuk veya sıcak.
mPk, mPw: Kutup Denizsel Hava Kütlesi, üzerinde hareket ettiği yerden soğuk veya sıcak.
cTk, cTw: Tropikal Karasal Hava Kütlesi, üzerinde hareket ettiği yerden soğuk veya sıcak.
mTk, mTw: Tropikal Denizsel Hava Kütlesi, üzerinde hareket ettiği yerden soğuk veya sıcak.
E: Ekvatoral Hava Kütlesi,
M: Muson Hava Kütlesi,
S: Süperior Hava Kütlesi.

Air mass classification: Hava kütlesi sınıflandırması. Hava kütlelerinin sınıflandırılmasında, hava koşulları ve hava olaylarını üretme özellikleri ve buna bağlı olarak da kaynak bölgelerinin doğası ve kaynak bölgelerinden ayrıldıktan sonra uğrayacakları değişiklikler açıklanmalıdır. Hava kütlesi sınıflandırması, kaynak bölgesinin enlemine (coğrafi kuşağına) ve orada egemen olan yüzeyin doğasına (deniz ya da kara) dayanır. Hava kütleleri, çeşitli fiziki coğrafya ve meteoroloji etmen ve özellikleri dikkate alınarak genel olarak altı çeşit olarak düşünülebilir:
- cA (kontinental arktik)
- cP (kontinental polar)
- cT (kontinental tropikal)
- mP (maritim polar)
- mT (maritim tropikal)
- mE (maritim ekvatoral)

Bu sınıflandırma, genel olarak maritim arktik (mA) ve kontinental ekvatoral (cE) hava kütlelerini içermez. Bunun nedeni, mA ve cE hava kütlelerinin çok ender olarak oluşabilmesi ve çok dar alanları kaplamasıdır.

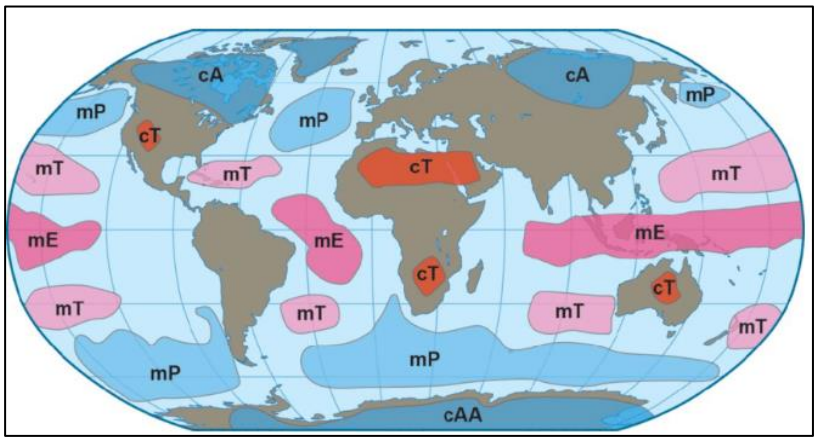


Şekil A27. Bazı hava kütleleri kaynak bölgeleri ve özellikleri.

Yukarıdaki sınıflandırmalar, genellikle sıcaklık ve enlemsel olarak yapılmaktadır. En yaygın hava kütleleri, Arktik, Bermuda, Auletian, İzlanda, Sibirya ve Azor örnek verilebilir.

Air mass source region: Hava kütlesi kaynak bölgesi. Dünya yüzeyi üzerinde geniş alanlarda hava kütlesi oluşturabilecek büyüklükte bölgelere denir. Güneşlenme bakımından homojenlik gösteren geniş kara ve su yüzeyleri ile çökme (subsidence), dolayısıyla diverjansın hakim olduğu durgun, sakin antisiklon alanları, hava kütlesinin oluşması için en uygun yerlerdir. Böyle yerlere kaynak bölgeleri denir. Hava kütlelerinin oluşumu için gereken koşullar düşünülürse, dünyanın ancak belirli sahalarının

kaynak bölgesi olmaya uygun olduğu görülür. Örneğin orta enlemler kaynak bölgesi olmaya uygun değildir. Çünkü bu bölgelerde sıcaklık ve nemlilik bir yerden diğerine çok değiştiği gibi atmosfer de sürekli hareket halindedir. Buna karşın kutup bölgeleri ile tropikal sahalar nispeten istikrarlı olan sıcaklık ve nemlilik koşulları nedeniyle başlıca kaynak bölgelerini oluştururlar.



Şekil A28. Dünyadaki hava kütleleri kaynak bölgeleri.

Hava kütlesi, özellikle sıcaklık ve nem bakımından iyi belirlenmiş, fiziksel özelliklere sahip olan, bu özellikleri yatay yönde ve geniş alanlarda hemen hemen aynı kalan atmosfer parçasıdır. Bu şekilde belirlenmiş hava kütlesinin özellikle çevresindeki diğer kütlelere karşı açık ve kesin sınırları vardır. Bir hava kütlesinin oluşması için genel olarak iki ana koşulun gerçekleşmesi gerekir:

a) Homojen bir yapıya sahip yeryüzü (geniş kara parçaları veya okyanus yüzeyleri)
b) Atmosfer parçasının üzerinde durduğu yüzeyin fiziksel özelliklerini alabilmesi için yeterli bir süre orada kalabilmesi.

Yeryüzünde antisiklon alanları dışında fiziki coğrafya koşulları bakımından kaynak bölgesi olmaya uygun yerler de vardır. Fakat bu sahalarda atmosferin genel sirkülasyonu nedeniyle havanın çok hareketli olması, hava kütleleri oluşumunu önlemektedir. Böyle yerler sadece üzerinden geçen hava kütlelerine oldukça fazla etki ederek geniş ölçüde değişmelerine neden olur. Örneğin kışın Kanada üzerinde oluşan karasal polar (cP) hava kütlesi Atlas Okyanusu'ndan geçerken alt kısımlarından nem alarak denizsel (maritime) bir hava kütlesi haline dönüşür ve Avrupa kıtasına nemli bir hava kütlesi olarak gelir. Hava kütlelerinin geniş ölçüde karakter değiştirmesine neden olan bu gibi yerlere *ikinci derecedeki kaynak bölgesi* denir.

Hava kütlesinin oluşabilmesi için 3 gün ile 1-2 haftalık bir zaman gerekir. Bu süre oluşacak sıcak hava kütleleri ile soğuk hava kütleleri arasında oldukça farklıdır. Sıcak yüzeyler üzerinde hava alttan ısınarak yükseldiği için sıcaklık üst katlara hızla ulaşır. Soğuk yüzeyler üzerinde durum bunun tersinedir. Alttan soğuyan hava çöktüğünden üst katlara etkisi daha yavaş olur. Bu nedenle soğuk hava kütlelerinin oluşma süresi daha uzun olur. Bir hava kütlesi gittiği yere kendi koşullarını götürür. Fakat kendisi de, üzerinden geçtiği yüzeyin etkisinde kalarak alt katmanlardan başlayarak değişime uğrar.

Air parcel: Hava parseli. Sanal bir betimleme olup atmosferdeki havanın tüm termodinamik ve dinamik özelliklerine sahip olduğu düşünülmektedir.

Air pollutants: Hava kirlileticileri. Hava kirleticilerinin 4 ana hava kirliliği kaynağı vardır:

Mobil kaynaklar: Arabalar, otobüsler, uçaklar, kamyonlar ve trenler,
Sabit kaynaklar: Enerji santralleri, petrol rafinerileri, endüstriyel tesisler ve fabrikalar,
Alan kaynakları: Tarım alanları, şehirler,
Doğal kaynaklar: Rüzgarla üflenen toz, orman yangınları ve volkanlar.



Şekil A29. Hava kirliliği kaynakları.

Air pollution: Hava kirliliği. Havanın doğal yapısında bulunan esas maddelerin yüzde miktarlarının değişmesi veya yapısına yabancı maddelerin girmesi sonucu insan sağlığını ve huzurunu bozan hayvan, bitki ve eşyaya zarar verecek derecede kirlenmiş olan havadır. Hava kirliliğini sıcaklık, rüzgar şiddeti ve yönü, yağış, nem, güneş radyasyonu ve basınç gibi meteorolojik faktörler etkiler. Hava kirliliğinin ana kaynakları aşağıdaki gibi verilebilir;

- Orman yangınları
- Volkanik patlamalar
- Isınma amaçlı kullanılan maddeler
- Ulaşım amaçlı kullanılan maddeler
- Fabrikalar, sanayi ve enerji santralleri

Havayı kirleten ana kirleticiler ise, kükürt dioksit, partikiler madde (PM10 ve PM2.5), azot oksitler, ozon, uçucu organik bileşikler (Volatile Organic Compounds) ve hidrokarbonlardır.

Air pollution meteorology: Hava kirliliği meteorolojisi. Meteorolojik koşuların hava kirliliği üzerinde büyük ölçüde etkili olduğu bilinmektedir. Solunan hava içerisindeki kirlilik konsantrasyonu; rüzgar, nem, sıcaklık veya basınç gibi parametrelere ve kirleticilerin temiz hava içerisindeki seyrelme durumuna bağlıdır. Bu parametrelerin, farklı kombinasyonlar halinde etkili olması durumunda kirlilik yine değişkenlik göstermektedir.

Air pressure: Hava basıncı veya atmosfer basıncı. Atmosfer basıncı olarak nitelendirdiğimiz havanın ağırlığı veya normal basınç 45° coğrafî enlemde, deniz seviyesinde 1 cm^2 yüzey üzerinde, yüksekliği 76 cm olan bir cıva sütununun ağırlığına eşittir ki, bunun da değeri; 76x13.6 = 1033 gr = 1.033 kg'dır. Burada 76 cm olan bir cıva sütununun yüksekliği 13.6 da civanın özgül ağırlığıdır. Basınç değeri meteorolojide milimetre (mm) veya milibar (mb) cinsinden ifade edilir. Normal şartlar altında atmosfer basıncı 760 mm yüksekliğindeki bir cıva sütununa eşit olduğundan, 760 mm normal atmosfer basıncı olarak kabul edilir. Buna göre 760 mm'nin altındaki basınç değerine alçak basınç değeri, üstündeki basınç değerine de yüksek basınç değeri denir. C.G.S (Santimetre/ Gram/ Saniye) sisteminde basınç birimi bardır. 1 cm^2'lik bir yüzey üzerinde 1 din (dyn)'lik kuvvetin yaptığı basınca 1 din/cm^2 veya kısaca 1 bar denir.

Air quality monitoring (AQM): Hava kalitesi izleme. Hava izleme metodolojileri; pasif örnekleyiciler, aktif örnekleyiciler, otomatik online analizörler ve uzaktan algılayıcılar olmak üzere 4 ana grupta incelenebilir. Toplumun veya ekosistemin hava kirleticilerine etkileme derecesinin belirlenmesi, toplumun çevre kalitesi konusunda bilgilendirilmesi, hava kalitesi yönetim planlarının geliştirilmesi için bir temel oluşturulması gibi konuyla ilgili kuruluşların çalışma konularına bağlı olarak çeşitli özel amaçları bulunmaktadır. Daha ayrıntılı teknik amaçlar; kirletici kaynaklarının ve risklerinin belirlenmesi, arazi kullanım planlaması, trafik planlaması yönetimi, zamansal ve mekansal paternlerinin veya uzun vadeli eğilimlerinin belirlenmesi gibi konuları içerir. Oluşturulan genel izleme amaçlarından hareket edilerek, verilerin sağlaması gereken hassaslık ve doğruluk hedefleri belirlenir. Veri kalitesi amaçları, izleme amaçlarında formüle edilen sorulara cevap bulmak için yapılabilecek ölçümler ile bunun için gerekli olan ihtiyaçları tanımlar. Bunlar; doğruluk, kesinlik, tamlık, temsil etme özelliği ve

karşılaştırılabilirlik gibi özellikleri içerir. Bazı durumlarda; hava kirliliği ölçümleri, diğer kaynaklardan elde edilen veriler ile birleştirilerek daha yararlı hale getirilebilir.

Air quality monitoring station (AQMS): Hava kalitesi izleme istasyonu. Hava kirleticilerinin havadaki konsantrasyonunu ölçen istasyondur. Sabit ve mobil olmaz üzere 2 çeşit istasyon vardır.



Şekil A30. Sabit hava kalitesi ölçüm istasyonu.

Şehirlerdeki hava kalitesi izleme faaliyetleri, grid üzerindeki noktalardan ziyade genellikle seçilen bir yerde yapılır. Ölçüm yerleri, kentsel, endüstriyel, yerleşim, ticari alanlar gibi özel yerleşim türlerini temsil etmelidir. Ölçüm yeri seçiminde, en önemli adım, emisyon verilerinin toplanmasıdır. Komple bir emisyon envanteri yapılması mümkün değilse, nüfus dağılımı ve motorlu taşıt kullanımı gibi istatistiklerin gözönüne alınmaktadır. Şehrin farklı yerlerinde de mobil hava kalitesi ölçüm istasyonları ile ölçümler yapılabilir.



Şekil A31. Mobil hava kalitesi ölçüm istasyonu.

Aitken dust counter: Aitken toz sayacı. John Aitken tarafından geliştirilen ve atmosferin toz konsantrasyonunu belirlemek için kullanılan enstrümandır. Çalışma prensibi ise, örnek hava genişleyebilen bir odada tozsuz su buharı ile bekletilir. Ani bir genişleme yapılır ve oda adyabatik olarak soğur ve sıcaklık çiğ noktası sıcaklığının altına düşer. Bu arada meydana çıkan partiküllere Aitken nuclei denir.

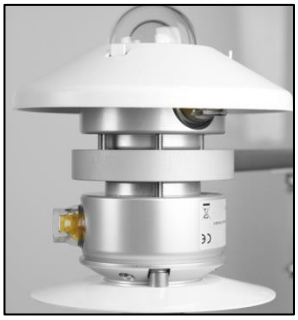
Aitken nuclei: Aitken çekirdeği. Atmosferde yoğuşma çekirdeği görevini gören mikroskobik partiküllerdir. Bu çekirdek şehir havasında santimetre küpte binlerce adet bulunur.

Alaska current: Alaska akıntısı. Siklonik yönde Alaska Körfezi boyunca sirküle olur.

Albedo: Albedo. Herhangi bir cismin üzerinden yansıyan radyasyonun gelen toplam radyasyona oranıdır. Yüzde olarak verilmektedir. Güneşlenmenin %33'ü bulutlar ve kısmen de yer yüzeyinin değişken özellikleri ile çok küçük bir miktar da hava parçacıkları tarafından uzaya geri yansıtılır. Böylece güneşlenmenin %67'si absorbe edilir. % 33'luk yansımaya ise Dünya Atmosfer Sisteminin Albedosu denir. Albedo, daha açık ifadeyle yansıyan güneş radyasyonunun, gelen toplam güneş radyasyonuna oranıdır. Böylece yer yüzeyi ve bulutlar tarafından geri yansıtılan güneş radyasyonu, atmosferin ısınmasına katkıda bulunmamaktadırlar.

Yaklaşık değerler olarak; çıplak yüzeyde %10-20, ormanlık alanlarda %3-10, ıslak kum %9, kuru kum %18, karlı yüzeyde %80-85 olarak verilmektedir. Bulutların albedosu, bulut tipine göre değişmektedir. Dünyanın albedosu ortalama olarak %35-43 arasında değişmektedir.

Albedometer: Albedometre. Yüzeyin üzerinden yansıyan albedoyu ölçmek için kullanılan enstrümandır. Dünyanın yüzeyinden yansıyanı ölçmek için piranometre de kullanılmaktadır.



Şekil A32. Albedometre.

Aleution current: Aleution akıntısı. Kuzey Pasifik akıntısının kuzeyinde meydana gelen ve doğuya doğru hareket eden akıntıdır.

Aleution low: Aleution alçak basınç merkezi. Aleution Adaları yakınlarında oluşan alçak basınç merkezidir. Kuzey yarımküredeki atmosferik sirkülasyonun merkezlerinden birisidir. Özellikle kış aylarında çok yoğun ve aktiftir. Yaz aylarında Kuzey Kutbuna doğru hareket ederek zayıflar.

Allobaric: Alobarik. Basınç değişimidir.

Almuind: Macaristan'da fön rüzgarına verilen addır.

Aloegoe: Kuzey Sumatra Toba Gölü civarında esen rüzgara verilen addır.

Aloup de vent: Fransa Brevenne bölgesi civarındaki vadilerde esen soğuk gece rüzgarıdır.

Altimeter: Altimetre. Sabit bir noktaya göre yüksekliği ölçen cihazdır.

Altocumulus: Altokümülüs. Ac kısaltması ile verilir. Beyaz veya gri renkte olup kümelenmiş bulutlardır. Genellikle açık hava koşullarında oluşur.



Şekil A33. Altocumulus bulutu.

Altocumulus castellanus: Altokümülüs kastellanus. Beyaz veya gri, kesik kümülüs benzeri bulutlar; kale benzeri görünen üst kısmı vardır. Meteorolojide altocumulus castellanus (Ac cas), bulut tabanından yukarı doğru yükselen kule benzeri çıkıntıları için adlandırılmış bir bulut türüdür. Yaklaşık 2.000 metre ile 6.000 metre arasında görülebilir. Kümülüs congestus bulutlarına çok benzerler, ancak daha yüksek bir seviyede ve bulut yığınları formunda birleşirler. Castellanus bulutları, atmosferdeki kararsızlığın kanıtıdır. Sağanak yağışların ve fırtınanın habercisi olabilir ve eğer yüzeyde oluşan konveksiyon orta

troposferdeki dengesiz katmana bağlanabilirse, Castellanus bulutlarının gelişimini sürdürmesi cumulonimbus bulutlarını üretebilir. Altocumulus castellanus bulutlarına tipik olarak orta dereceli türbülansın yanı sıra potansiyel buzlanma koşulları da görülebilir. Bu nedenlerden dolayı, bu bulutların arasından uçmaktan kaçınılmalıdır.



Şekil A34. Altocumulus castellanus.

Altocumulus lenticularis: Altokümülüs lentikülaris. Ac len kısaltması ile verilir. Topoğrafik bir bariyer üzerinde havanın yükselmesi ile oluşan beyaz veya gri merceksi bulutlardır.



Şekil A35. Altocumulus lenticularis.

Altocumulus undulatus: Altokümülüs undulatus. Altocumulus undulatus, orta seviye bulutlarındandır ve yaklaşık 2400 - 6000 m civarında görülürler. Genellikle beyaz veya gri, sudaki "dalgaları" veya "dalgalanmaları" andıran katmanlar şeklindedir.



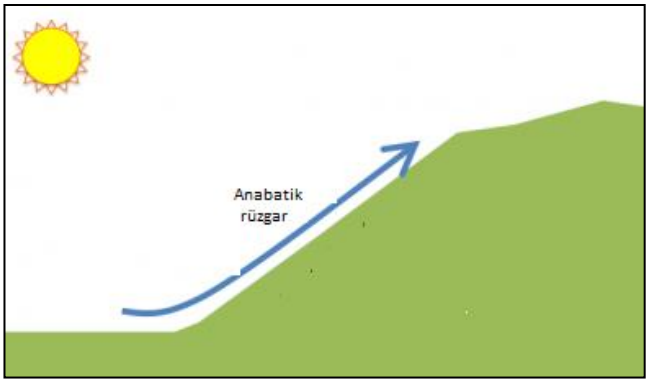
Şekil A36. Altocumulus undulatus.

Altostratus: As ile gösterilen ve gri veya mavimsi bulutlardır. Tabaka şeklinde bulutlardır.



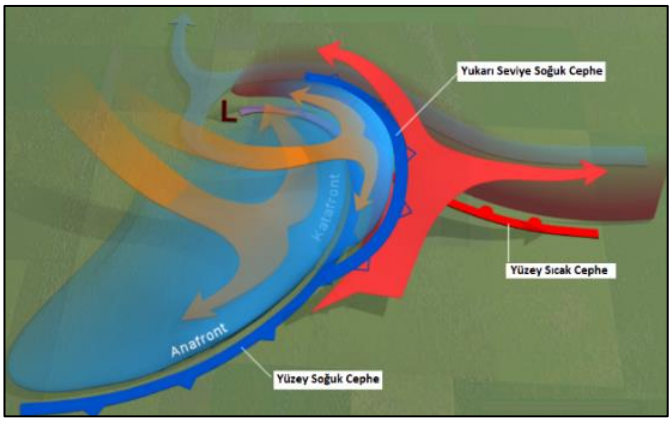
Şekil A37. Altostratus bulutu.

Anabatic wind: Anabatik rüzgar. Yukarı doğru yükselen rüzgardır. Genellikle dağın yamacında yukarı doğru esen rüzgardır, lokal yüzey ısınması sonucu meydana gelir.



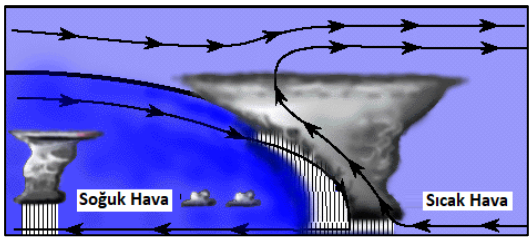
Şekil A38. Anabatik rüzgar.

Anafront: Sıcak havanın cephesel yüzey üzerinde yükselmesinden meydana gelen cephesel sistemdir. Orta enlemlerde görülen siklon sistemlerinin yağış düzenlerinin yüzeydeki fırtınaya bağlı hareketinin anlaşılabilmesi için taşıma kayışı (conveyor belt) modelini getirilmiştir. Taşıma kayışı modeli, sistemin (uygulamaya bağlı olarak siklon) şekil veya genlik değiştirmeden geçtiğini varsayar. Bu modeldeki en önemli özellik, üst seviye oluktan ilerideki baroklinik yükseliş bölgesi içindeki "sıcak taşıma kayışı" ile ilişkili bulutlardır. Sıcak konveyör bandındaki hava soğuk cephenin uzunluğu boyunca akar ve bunun bir kısmı yüzey önündeki güneydeki düşük seviyeli jetten kaynaklanır. Bununla birlikte, öne dik olan nispeten küçük bileşen, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, ön yapı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.



Şekil A39. Anafront.

Sıcak konveyör bandındaki hava, soğuk cephenin hareketine göre ileri doğru bir hareket bileşenine sahip olduğunda, ana çıkış ve yağış bölgesi soğuk cephenin önünde, sıcak sektörde sağanak yağış hattı (prefrontal squall lines) meydana gelir.



Şekil A40. Anafront akış paterni.

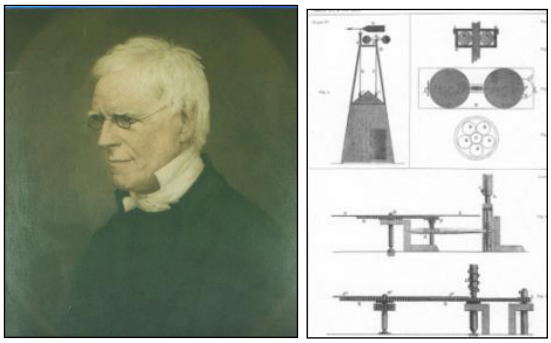
Anallobaric: Analobarik. Atmosferik basıncın artmasıdır.

Analyzer: Analizör. Hava kirleticilerinin atmosferik konsantrasyonunu ölçmeyi sağlayan otomatik cihazlardır.



Şekil A41. Örnek bir SO_2 analizörü.

Anemometer: Anemometre. Anemometre kelimesi Yunanca'dan gelmektedir. Yunanca'da "anemos" rüzgar anlamına gelmektedir; "meter" de ölçüm demek olduğundan, anemometre en basit anlamı ile "rüzgar ölçer" demektir. Rüzgar ölçümlerinde kullanılan kepçe (cup) anemometre en yaygın olarak kullanılan tiptir. Kepçe anemometre, İrlandalı astronom Thomas R. Robinson tarafından 1846 yılında icat edilmiştir.



Şekil A42. Kepçe anemometrenin mucidi Thomas R. Robinson ve tasarımı.

Kepçe anemometrenin 2 özelliği vardır: birisi yönden bağımsız (omni-directional) olması, diğeri de sadece düşey eksenine dik olarak yerleştirilmesidir. Rüzgar enerji potansiyeli belirleme amaçlı ölçümlerde çoğunlukla kepçe anemometreler kullanılmaktadır. Son yıllarda ultrasonik anemometre kullanımı da artmaktadır.



Şekil A43. Kepçe anemometre.

Düşey eksene dik olarak yerleştirme özellikle işletme ve kullanım açısından büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Düşey eksenine dik olarak dönen bir anemometre rotorunun rotasyonel oranı aşağıdaki eşitlikle verilir:

$$\tilde{s} = F(\tilde{s}, \sqrt{\tilde{u}^2 + \tilde{v}^2}, \tilde{w})$$

Eşitlikteki $\tilde{u}, \tilde{v}$ ve $\tilde{w}$ anlık yatay ve düşey rüzgar bileşenleri ve $\tilde{s}$ anemometre rotorunun anlık rotasyon hızıdır ve rad s^{-1} ile verilir. Kepçe anemometre davranışı,

$$F(\tilde{s}, \tilde{h}, \tilde{w}) = \frac{(\tilde{h} + \mu_1 \tilde{w} - \ell \tilde{s})(\tilde{h} + \mu_1 \tilde{w} \Lambda \tilde{s})}{\ell_0 (\ell + \Lambda)} + \frac{\mu_2 \tilde{w}^2}{2 \ell_0 \ell}$$

formülü ile açıklanmaktadır. Eşitlikte kullanılan ℓ, ℓ_0 ve Λ uzunluk biriminden enstrüman sabitleri; μ_1 ve μ_2 birimsiz enstrüman sabitleridir. ℓ kalibrasyon aralığı olarak verilmektedir. Sabit büyüklükteki U rüzgar hızında, anemometre rotorları arasındaki hava sütununun uzunluğudur. ℓ_0, aralık sabiti olarak adlandırılır ve yaklaşık 0.63 değerindedir. Λ, enstrüman uzunluk ölçek sabitidir. μ_1 ve μ_2, anemometre açısal reaksiyonudur.

Aneroid: Islak olmayan veya sıvı içermeyen anlamında kullanılmaktadır.

Aneroid barometer: Aneroid barometre. Atmosferik basıncı ölçmek için kullanılan sensördür.



Şekil A44. Aneroid barometre.

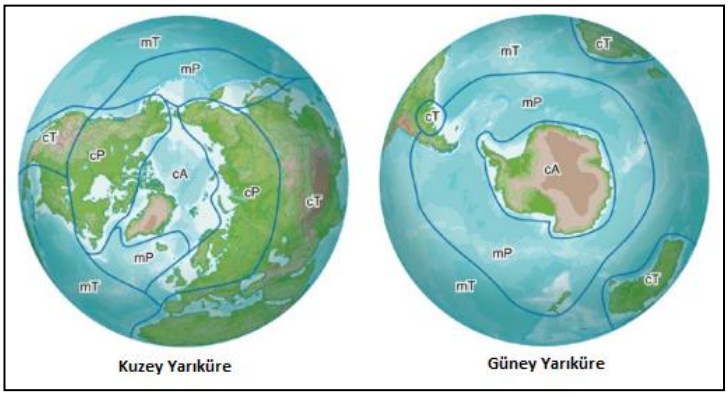
Angular momentum: Açısal momentum. Herhangi bir verilen noktadaki lineer momentumun momentidir.

Angular velocity: Açısal hız.

Anomaly: Anomali veya sapma. Belirli bir bölgedeki sıcaklık veya yağış değerlerinde olan sapmaya denir.

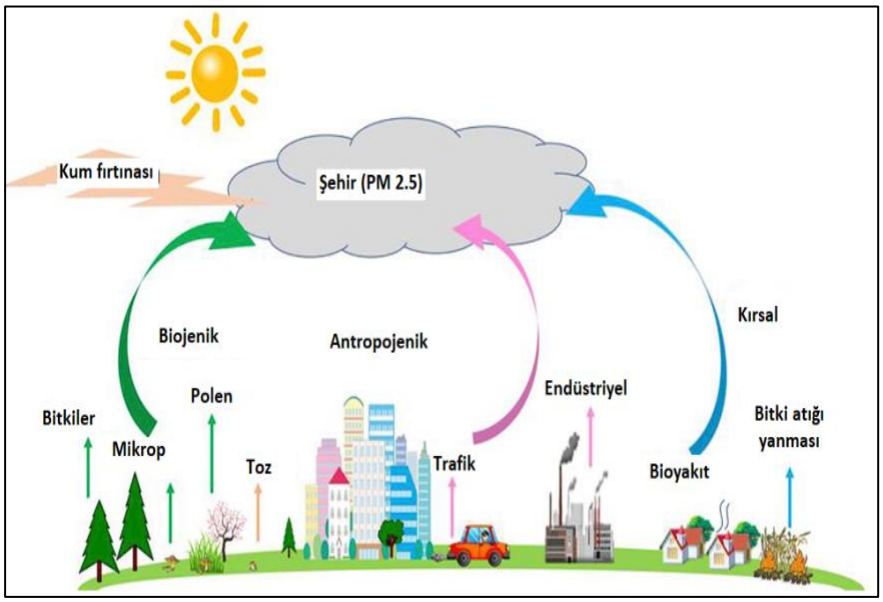
Antane: Fransa Toulouse civarında esen bir rüzgardır. Azor yüksek basınç sisteminin kuzey doğudan Danimarka'ya hareketi nedeni ile oluşur.

Antarctic air: Antartik hava. Antartik bölgesinde oluşan hava olup bütün mevsimlerde soğuk özelliğini korur.



Şekil A45. Hava kütleleri kaynak bölgeleri.

Anthropogenic sources: Antropojenik kaynaklar. İnsan kaynaklı hava kirliliği kaynaklarıdır. Soba ve kaloriferler, taşıtlar, madenler, termik santrallar, çimento, demir-çelik, boya ve kimya sanayi vb antropojenik kaynaklara örnek olarak sayılabilir.

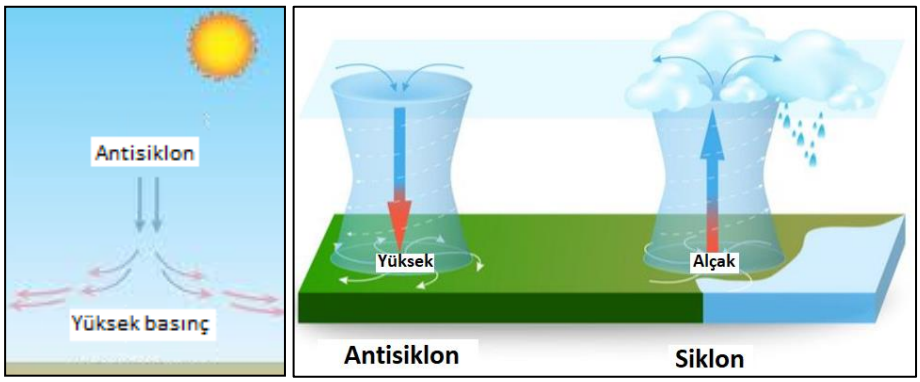


Şekil A46. Antropojenik hava kirliliği kaynakları.

Anticyclogenesis: Antisilogenesis. Antisiklonik sirkülasyonun atmosferde gelişerek güçlenmesidir. Anticyclolysis işleminin tersidir. Özellikle yeni oluşmaya başlayan antisiklonik sistemler için geçerlidir.

Anticyclolysis: Antisiklosis. Atmosferdeki antisiklonik sistemin zayıflamasıdır.

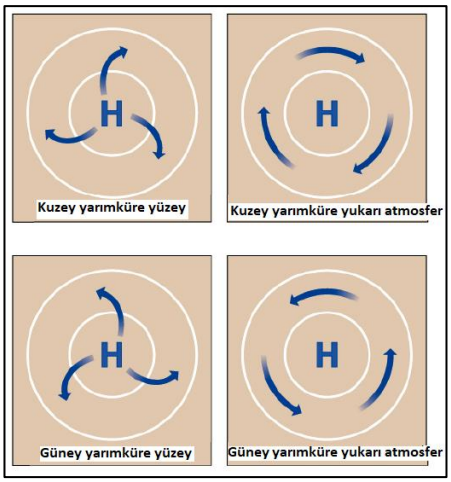
Anticyclone: Antisiklon. Atmosferde kapalı çevrimde ve yüksek basınç sistemine haiz sirkülasyon sistemidir. Kuzey yarımkürede saat yönünde; güney yarım kürede saatin tersi yönünde sirkülasyon meydana gelmektedir. Bir antisiklon, çevresindeki havaya göre yüksek atmosferik basınç, genellikle binlerce kilometre çapında bir sistemdir.



Şekil A47. Antisiklon.

Antisiklonlar hava haritalarında geniş aralıklı izobarlar şeklinde olarak görünür. Merkez bölgesindeki kabaca dairesel kapalı izobar, en yüksek basınç alanını gösterir.

Anticyclonic flow: Antisiklonik akış. Kuzey yarımkürede saat yönünde; güney yarımkürede ise saatin ters yönünde akıştır.



Şekil A48. Antisiklonik akış.

Antiriptic flow: Antiriptik akış. Basınç gradyanı ile oluşan ve hızı sürtünme ile sınırlanan rüzgardır.

Apheliotes: Yunanca'da doğu rüzgarlarına verilen isimdir ve hafif sağanak yağışlar getirir.

Apogean winds: Yunanistan'da kara rüzgarlarına verilen addır.

Apogee: Ayın yörüngesinde dünyaya en uzak olduğu noktadır. Perigee'nin tersidir.

Applied climatology: Uygulamalı klimatoloji. Klimatolojik veriler, pratikteki kullanımlara bağlı olarak değişik bölümlere ayrılabilir. Bu bölümler iklim verilerinin değişik bilim dallarının bakış açısı ile yorumlanmasına bağlı olarak birçok türe ayrılabilirler.

Aracaty: Arakati. Brezilya Ceara'da kuzeydoğulu rüzgardır.

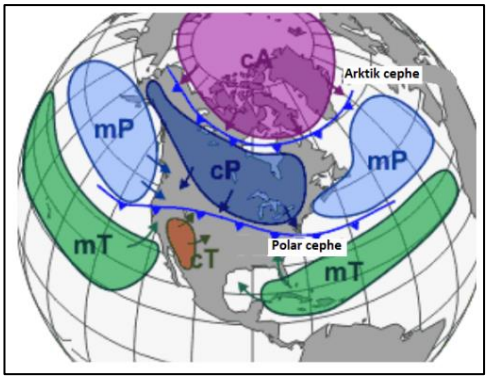
Arctic air: Arktik hava. Genellikle kış aylarında arktik bölgelerde kar ve buzlu yüzeylerden oluşan hava kütlesidir.

Arctic circle: Arktik çevrim. 66º 32' N enlemlerindeki hattır.

Arctic climate: Arktik iklim. Polar climate olarak da adlandırılmaktadır.

Arctic desert: Arktik çöl. Yüksek enlemlerde kayalık, buz veya karla kaplı ve çok az bitki örtüsü ve düşük yağış alan bölgelere denilmektedir.

Arctic front: Arktik cephe. Yarı durağan bir cephe olup soğuk arktik hava ile daha az soğuk polar hava arasında oluşan cephedir.

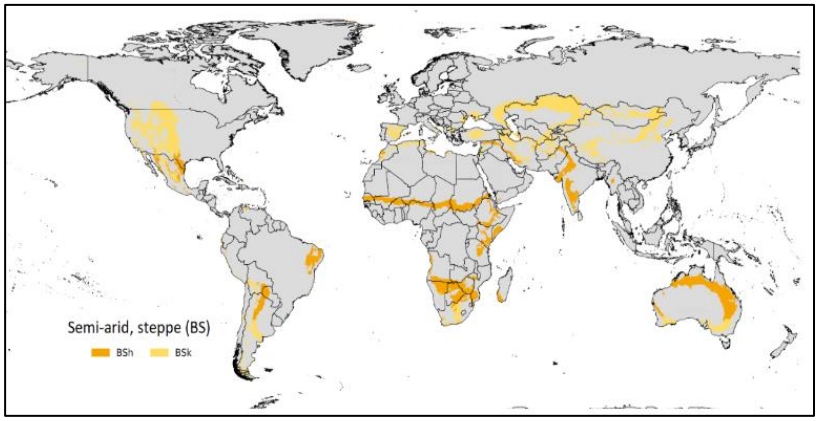


Şekil A49. Arktik cephe.

Area forecast: Bölgesel tahmin. Herhangi bir lokal bölge için yapılan hava tahminidir.

ARFOR: Bölgesel tahmin (Area forecast) için kullanılan uluslararası kısaltmadır.

Arid climate: Kurak iklim. Aşırı derecede kurak iklim için kullanılan terimdir. Thornhtwaite tarafından 1931 yılında yapılan climatic classification kapsamında tanımlanmıştır. Köppen ve diğer bilim adamları desert climate terimini teklif etmiştir.



Şekil A50. Kurak iklim.

Aridity: Kuraklık. Nem (humidity) teriminin tersidir.

Aspre: Pirene Dağları'ndan aşağıya doğru esen kuru ve sıcak rüzgardır. A.B.D.'deki Rocky Dağları'nın Chinook veya Alp Dağları'nın fön rüzgarları ile aynı özellikleri taşır.

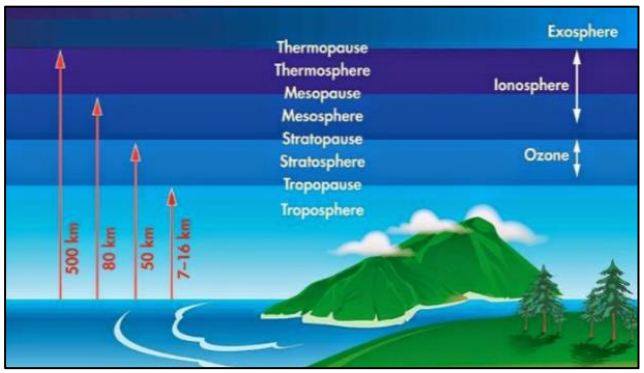
Astraphobia: Astrafobi. Gök gürültüsü ve şimşeklere karşı duyulan anormal korkudur.

Atmometer: Atmometre. Atmosfere yapılan buharlaşmayı ölçen sensördür.



Şekil A51. Atmometre.

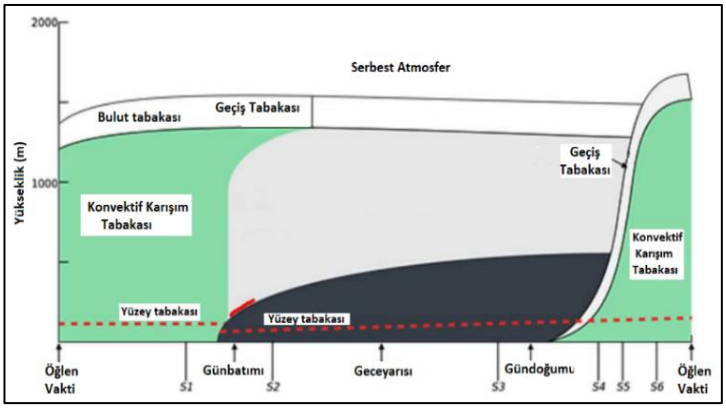
Atmosphere: Atmosfer, buharküre. Dünyayı saran ve yerçekimi ile dengelenen ve meteorolojik olayların meydana geldiği tabakadır. Tam yüksekliği belli olmamakla birlikte 80 km civarıdır. Yunanca atmos, buhar sphere küre anlamına geldiğinden buhar küre anlamını taşımaktadır.



Şekil A52. Atmosferin tabakaları.

Atmosfer, içerdiği oksijen aracılığı ile doğrudan doğruya hayatın gelişmesini sağladığı gibi, oluşturduğu uygun koşullarla da o hayatın sürmesine imkan hazırlamaktadır. Bunlara ek olarak atmosfer, güneşten gelen enerjinin hızla uzaya geri dönüşünü önleyen bir örtüdür. Bu örtü, aynı zamanda, güneşten gelen ışığın yansıyıp dağılarak gölge yerlerin de aydınlık olmasını sağlar. Hava akımları güneş alan yerlerin çok sıcak, almayan yerlerin ise çok soğuk olmasını engeller. Atmosfer, bu özellikleriyle, yer etrafında adeta koruyucu ve düzenleyici bir örtü halindedir. Eğer bu örtü olmasaydı güneş alan yerlerin tam olarak aydınlık ve çok sıcak, gölge yerlerin ise tam karanlık ve çok soğuk olması gerekecekti. Atmosfer bünyesinde %78,08 oranında azot, %20,98 oranında oksijen, %1 oranında karbondioksit ve diğer gazlar bulunmaktadır.

Atmospheric boundary layer: Atmosferik sınır tabaka. Surface boundary layer ile aynı anlamdadır. Atmosferik sınır tabaka, yüzeydeki değişikliklerden en fazla etkilenen ve bu etkilenmeye hızlı bir şekilde tepki veren atmosferik yüzey tabakası olarak tanımlanmaktadır. Atmosferik sınır tabakada momentum, ısı ve kütle alışverişi meydana gelir. Kalınlığı 100 m ile 2 km arasında değişen bu tabakanın %10 ile ifade edilen tabaka yüzey tabaka (surface layer) olarak adlandırılır.

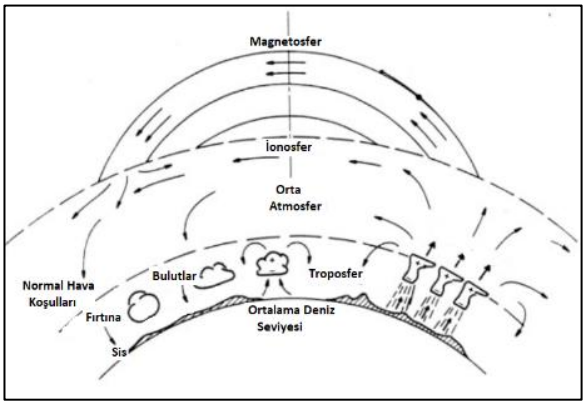


Şekil A53. Atmosferik sınır tabakasının günlük gelişimi.

Rüzgar potansiyelinin belirlenmesinde kullanılan rüzgar eşitlikleri atmosferik sınır tabaka için geliştirilmiştir. Atmosferik sınır tabakada rüzgara etki eden faktörler arasında;

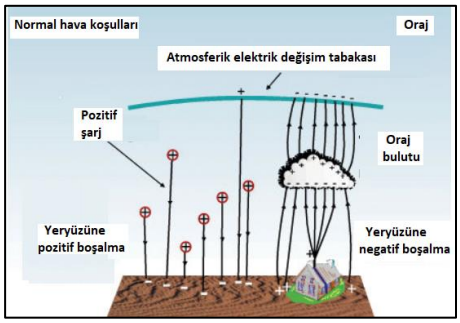
- Büyük ölçekli basınç ve sıcaklık gradyanları,
- Yüzey sürtünmesi ve momentum alışverişine neden olduğundan dolayı pürüzlülük parametresi,
- Sınır tabakada rüzgar kaymalarını meydana getiren sınır tabaka yüksekliği,
- Sıcaklık ve momentumun yatay taşınımı sayılabilir.

Atmospheric electric field: Atmosferik elektrik alanı. Atmosferde herhangi bir alan ve zamanda ki elektrik alanının gücüdür. Normal hava koşullarında yüzeye yakın bölgelerde metrede 100 V elektrik alanı bulunur.



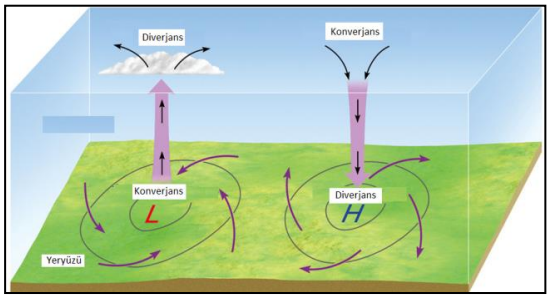
Şekil A54. Atmosferin elektrik yapısı.

Normal hava koşulları ve fırtına durumunda ise aşağıdaki Şekil incelenmelidir.



Şekil A55. Fırtına durumunda atmosferin elektrik yapısı.

Atmospheric convergence and divergence: Atmosferik konverjans ve diverjans. Konverjans, alçak basınç merkezlerinde görülen, bir noktaya doğru çevresinden yatay hava hareketi sonucunda kütle yığılması (toplanma) olan bölgedir. Yerde konverjans olurken atmosferin yukarı seviyelerinde de tam tersi hareket olan diverjans (dağılma) meydana gelmektedir.
Diverjans (dağılma) ise, bir noktadan dışarıya doğru gerçekleşen yatay hava hareketidir. Yeryüzü seviyesinde diverjans olması demek o yere yukarıdan aşağıya doğru hava hareketi var demektir. Yüksek basınç merkezlerinde görülen bir özelliktir. Yerde diverjans alanının olması atmosferin üst seviyelerinde tam tersi hareket olan konverjans alanının olması anlamına gelir.



Şekil A56. Atmosferik konverjans ve diverjans.

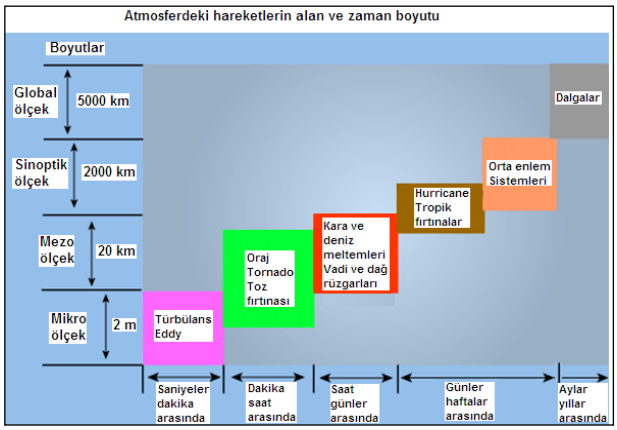
Atmospheric humidity: Atmosferik nem. Atmosferin bünyesinde içerdiği su buharına atmosferik nem denir. Nem havanın karışma oranı, buhar basıncı, özgül nem, mutlak nem, nispi nem vs. gibi diğer ölçümlerin hepsinde söz konusu olmaktadır.

Atmospheric Motions Scale: Atmosferdeki hareketlerin ölçeği. Atmosferde meydana gelen hareket, alan ve zaman ölçeklerine göre hareket etmekte olup 4 farklı kategoride değerlendirilmektedir. Bunlardan en büyüğü, genel sirkülasyondur. Zaman boyutu olarak haftalardan yıllara kadar uzanabilmekte, alan boyutu ise, 1000 km – 40000 km arasında değişmektedir. Ticaret rüzgarları ve jet akımları genel sirkülasyona örnektir. Meteorolojik terminolojide sinoptik ölçek olarak bilinen sistemler günler ile haftalar arasında değişmekte, alan boyutu ise, 100 km – 5000 km arasında değişen ölçektedir. Alçak ve yüksek basınç sistemleri, tayfunlar ve kasırgalar bu sınıfa girmektedir. Mezo ölçekte görülen ve dakikalar ile günler arasında zaman ölçeğine sahip sistemler 1 – 100 km arasında etki etmektedir. Kara ve deniz meltemleri, orajlar (thunderstorm) ve kasırgalar mezo ölçekli atmosferik hareketlerdir. En küçük ölçek olan mikro ölçek hareketler ise, 1 km nin altında bir alanda etkili olup, etki süresi saniyeler ile dakikalar arasında değişmektedir. Türbülans, zamansal olarak mikro ölçekli bir harekettir. Tablo ile bu sınıflandırma verilmiştir.

Tablo A2. Atmosferik hareketlerin zaman ve alan ölçeği.

Adı	**Zaman Ölçeği**	**Uzunluk**	**Örnek**
Genel sirkülasyon	Hafta – yıl	1000 – 40000 km	Ticaret rüzgarları, jet akımı
Sinoptik ölçek	Gün – hafta	100 – 5000 km	Basınç sistemleri, tayfun
Mezo ölçek	Dakika – gün	1 – 100 km	Meltem, oraj, kasırga
Mikro ölçek	Saniye - dakika	< 1 km	Türbülans

En küçük hareketler, moleküler difüzyon ve ses dalgalarıdır (10^{-7} m), bunu toz hareketleri (dust devil, 1-10 m) izler. Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için atmosferik hareketlerin alan ve zaman boyutu Şekil ile verilmiştir.

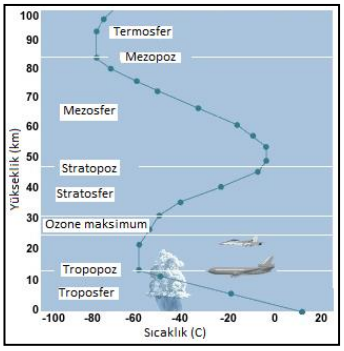


Şekil 57. Atmosferdeki hareketlerin alansal ve zamansal ölçekleri.

Atmospheric pressure: Atmosferik basınç. Hava, ağırlığı olan her cisim gibi, temas ettiği yüzeye basınç yapar. Belirli bir yerdeki atmosfer basıncı, atmosferin o noktadaki ağırlığıdır. Basınç, birim yüzeye etki eden ağırlık kuvveti olarak ifade edilir. Hava basıncı 45. Enlemde deniz seviyesinde ve 15 °C'de, 1 cm çaplı bir boru içindeki cıva sütununu 760 mm yükseklikte tutabilmektedir. Bu değere "normal hava basıncı" denilir. Buna göre havanın 1 cm^2'lik yüzeye yaptığı basınç 760 mm yüksekliktekı cıva sütununun ağırlığına eşit, yani 1033 gramdır. Bu bilgiden yararlanarak bütün hava (atmosfer) ağırlığının yaklaşık olarak 5,1 trilyon kg olduğu hesaplanmıştır.

Atmosfer basıncı yeryüzünden yukarıya çıkıldıkça azalır. Yükseklikle basınç azalması oldukça hızlı bir şekilde meydana gelir. Çünkü, havanın alt tabakaları üst tabakalara oranla daha yoğundur. Yükseklik ile basınç arasındaki bu ilişkiden yararlanarak barometreler aracılığıyla yükselti hesaplamaları yapılmaktadır.

Atmospheric Vertical Structure: Atmosferin düşey yapısı. Atmosferin sıcaklığa göre katmanlara ayrılmasıdır. Atmosferin en alt tabakası olan troposferde sıcaklık yükseklik ile çoğunlukla azalmaktadır. Troposfer, yeryüzünden 10-15 km'ye kadar olan tabakadır. Atmosfer kütlesinin %80'ini troposfer tabakasında olup, bütün meteorolojik olaylar bu tabakada meydana gelir. Yunanca değişmek anlamına gelen "tropein" kelimesinden türetilmiştir. Troposferin bittiği nokta tropopoz olarak adlandırılır. Tropopoz tabakasının yüksekliği havanın daha sıcak olduğu ekvatorda 15 km iken; havanın soğuk olduğu kutup bölgelerinde 10 km civarındadır. Troposferin üzerinde ise stratosfer tabakası bulunmaktadır. Stratosfer tabakasında ozon müleküllerinin güneş enerjisini soğurduğu için sıcaklık yükseklikle artmaktadır. Bu tabakadaki hava akışı daha düzenli olduğundan dolayı uzun mesafeli hava trafiği bu tabakada yapılır. Stratosferin en üst tabakası stratopoz dur ve 50 km'ye kadar çıkabilir. Stratosfer üzerinde mezosfer tabakası bulunur. Mezosferde sıcaklık yükseklikle azalır. Yerden 85 km'ye kadar çıkabilir. Mezopoz, mezosfer ile termosfer tabakasını ayırır. Termosferde atmosferik yoğunluk çok düşüktür.



Şekil A58. Atmosferin düşey yapısı.

Aurora: Kutup ışıkları. Yukarı ve orta enlemlerde atmosferin yukarı tabakasındaki radyasyon emisyon yayılımıdır. Bazı teorilere göre auroralar manyetik fırtınalar ile ilgilidir. Auroralar farklı şekil ve renklerde görülürler.



Şekil A59. Aurora.

Aurora australis: Güney enlemlerde meydana gelen auroralardır.

Aurora borealis: Kuzey enlemlerde meydana gelen auroralardır.

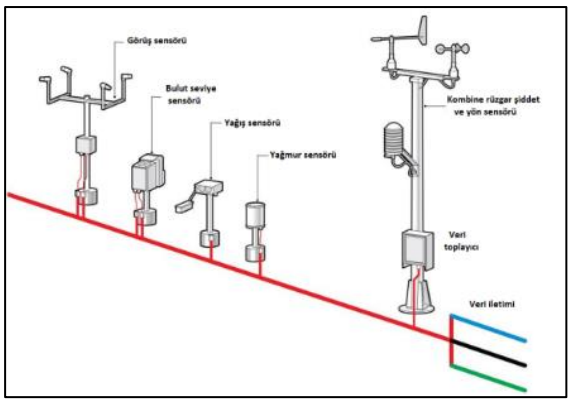
Auster: Batı ve merkez Avrupada güneyli (güneyden kuzeye doğru esen) rüzgardır. Avrupa üzerindeki cephesel sistemlerin etkileşiminden meydana gelir. Arkasında güneyli rüzgar olduğundan sıcak ve kurudur. Afrika'dan geldiğinden Akdeniz'i geçerken nem aldığından kararsız hale gelir ve Avrupa'ya sıcak hava dalgası getirerek orajların meydana gelmesine sebebiyet verir.

Austru: Romanya ve Macaristan'da eser. Batılı rüzgarlar (batıdan doğuya doğru esen) olup kuru ve soğuk havaları taşımaktadır. Soğuk hava cephesinin geçişi ile Sibirya yüksek basınç sisteminin doğuya doğru kayması sebebiyle oluşur.

Autan: Fransa'nın merkezi ve güney bölgelerinde esen güçlü güneydoğulu rüzgardır.

Auto convective lapse rate: Otokonveksiyon düşey sıcaklık azalma oranıdır. Autoconvective gradient olarak da bilinir. Yoğunluğun yükseklikle değişmediği atmosfer şartlarında meydana gelir. Kuru hava için değer; 3.4×10^{-4} ^{o}C/cm dir.

Automatic weather observation station (AWOS): Otomatik gözlem istasyonu. İnsansız gözlem yapabilen meteoroloji istasyonudur. Meteorolojik parametrelerdeki değişimlere duyarlı ve bu değişimlerin miktarını ölçen sensörlerden oluşmaktadır. Ayrıca, bu sensörlerin ürettiği mühendislik birimlerini (volt, amper, frekans gibi) meteorolojik bilgilere ve birimlere dönüştürmek için gerekli hesaplamaları ve çevirmeleri yapan ana işlem ünitesi, bu bilgilerin çeşitli yerlerde görüntülenmesini sağlayan görüntüleme üniteleri ile üretilen bilgi ve meteorolojik kodların ilgili merkezlere iletilmesini sağlayan haberleşme üniteleri de otomatik istasyon bünyesinde yer almaktadır. Otomatik istasyonlar, ölçülen ve hesaplanan çeşitli meteorolojik parametrelerin belirli formatlarda meteorolojik mesajlara dönüştürülmesi işlemini yaptıkları gibi, yine bu bilgilerin belirli formatlarda saklanması, grafiklere dönüştürülmesi ve yazıcılarda kaydedilmesi işlerini de yaparlar. Böylece, herhangi bir bilgi kaybı olmaksızın, meteorolojik parametrelerin sürekli olarak ve en doğru şekilde elde edilmesi sağlanmış olur.



Şekil A60. Tipik bir AWOS istasyonundaki sensörler.

Havaalanlarında bulunan meteorolojik gözlem sistemleri de AWOS olarak adlandırılmaktadır.



Şekil A61. AWOS.

Auvergnasse: Bazen auvergnac olarak da adlandırılır. Fransa'nın merkez bölgelerinde kuzey batılı rüzgardır. Genellikle soğuktur ve yağış getirir.

Availability: Emreamadelik. Rüzgar elektrik santrallarında pratik üretimin teorik üretime oranıdır. Global değeri %33'tür.

Avalanche: Çığ. Bazen *snowslide* olarak da adlandırılır. Büyük kar kütlelerinin dağın tepesinden veya yamacından düşmesidir. Çığ, genellikle bitki örtüsünden yoksun engebeli, dağlık ve eğimli arazilerde, vadi yamaçlarında tabakalar halinde birikmiş olan kar kütlesinin iç ve/veya dış kuvvetlerin etkisi ile başlayan bir ilk hareket sonucu, yamaçtan aşağıya doğru hızla kaymasıdır. Kar tabakalarının birbirlerinden farklı özellikleri olacağından çığ, bazen bir tabaka üzerinde kayan diğer bir tabakanın veya tabakaların zemin üzerinde topluca kaymaları sonucunda oluşur. Dağlar, kalın kar örtüsüne sahip olduğu kadar rüzgar alan yerlerdir. Dağlar büyük hava kütlelerinin hareketlerine engel teşkil etmelerinden dolayı, güçlü rüzgarların kendi üzerlerinde ve çevresinde oluşmasına neden olurlar. Bu rüzgarlar, yüzeydeki karı alıp taşır, çevresinde döndürüp yamaçlara ve diğer topografik oluşumlar üzerine depolayarak, saçaklar ve kar kümelerini oluştururlar. Eğimli bir yamaç üzerinde bulunan bir kar örtüsü, yerçekiminin de yardımı ile sürekli akma hareketi yapar. Bu akma hızı, karın yoğunluğunun derinlere doğru artması nedeni ile yüzeyden örtünün derinlerine doğru azalır. Kayma ise, kar örtüsünde oluşan diğer bir deformasyon bileşenidir. Kar örtüsünün bir buz tabakası veya zemin üzerinde kayması ile oluşur. Bu terimin genel kullanımı, zemin üzerinde bükülmeyle sonuçlanan kaymalar içindir. Kayma hızı, zemindeki ve zemine yakın kar tabakasındaki su miktarı ile yakından ilişkilidir.

Diğer Meteorolojik Faktörlerin Çığ Oluşumunda Rolü
Meteorolojik faktörler, uygun topografik ve arazi koşullarında çığ oluşumuna zemin hazırlar. Genel olarak,

- Yağış (kar, yağmur, yağış şiddeti),
- Rüzgar (hız, yön, yüksek irtifa rüzgârları, yerel rüzgar durumu),
- Sıcaklık,
- Atmosfer basıncı ve bulutluluk (kar yüzeyinin hızlı soğuması açısından)
- Şiddetli tipi sonrası 36 saatten uzun süren ılık bir havanın esmesi,
- Kar örtüsü üzerine yağmurun yağması,
- Bir defada 25 cm den fazla yeni kar tabakasının oluşması,
- Ilık bir günün ardından ani sıcaklık düşüşünün meydana gelmesi,
- Rüzgarın 24 saatten uzun bir süre 7 m/sn den daha hızlı esmesi durumlarında,

çığ oluşumuna etki eden önemli meteorolojik faktörlerdir. Ayrıca bazı meteorolojik faktörler, çığın oluşumu için uygun zemin hazırlar; uzun süreli kar yağışlarından sonraki ilk güneşli gün, eğer kar yüzeyi donmuş ise, açık ve bulutsuz bir geceden sonraki ilk gün çığ oluşumu için uygun şartlardır.



Şekil A62. Çığ düşmesi.

Avalanche monitoring: Çığ erken uyarı sistemi. Bu tip uyarı sistemleri, buzullardan kaynaklanan buz çığları gibi yavaş gelişen çığları algılayabilir. Yüksek çözünürlüklü termal kameralar veya hareketli sensörler ile izlenebilmektedir. Kaydedilen veriler yorumlanarak önlem alınmaktadır. Son yıllarda insansız hava araçları da (İHA) kullanımı artmaktadır.



Şekil A63. Çığ erken uyarı sistem radarı.

Avalanche wind: Çığ rüzgarı. Çığın önünde büyük kar kütlelerinin oluşturduğu rüzgardır.

Aviation Light: Uyarı ışığı. Uyarı ışıkları, "aviation light" veya "obstacle light" olarak adlandırılmaktadır. Rüzgar türbinlerinde hava araçlarını uyarma amacı için konulan ışıktır. Denizüstü rüzgar türbinlerinde uyarı ışığı sadece uçaklar için değil; daha çok gemilerin uyarılması için de kullanılmaktadır. Karaüstü Rüzgar elektrik santrallarında kanat ve makine dairesi üzerinde uyarı ışığı bulunmakta iken; denizüstü rüzgar elektrik santrallarında ek olarak deniz seviyesinden 15 m yükseklikte de türbin kulesine uyarı ışığı konulmaktadır.

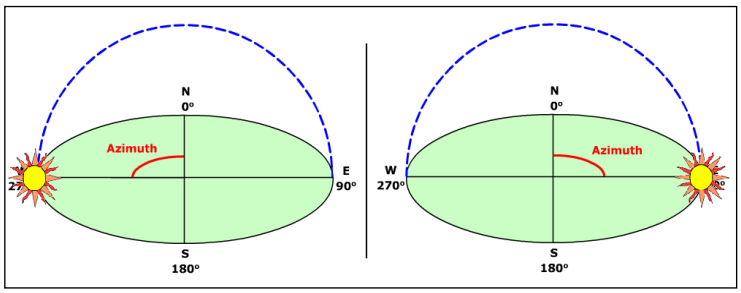


Şekil A64. Rüzgar türbin üzerindeki uyarı ışıkları.

Avre: Fransa Luc-en-Diois bölgesinde kışın sıcak, yazın soğuk esen rüzgardır.

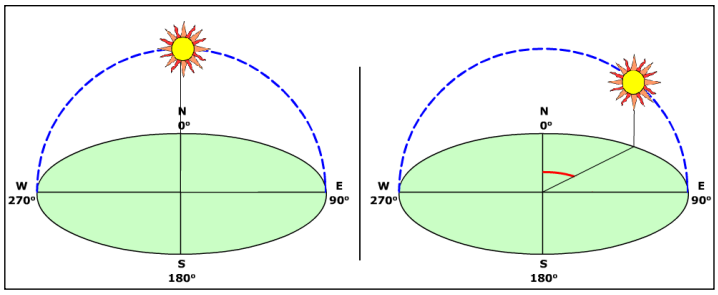
Azimuth: Azimut. Azimut açısı, güneş ışıklarının geldiği yöndeki pusula istikameti (pusulanın kuzeyden saat yelkovanı yönünde ölçülen açısal mesafe şeklinde ifade edilen yatay yön) olarak tanımlanmaktadır. Güneşin doğu-batı görünen yeri ile gerçek batı arasındaki yere azimut denmektedir ve gerçek güney ile doğu veya batı arasında yaptığı açı olarak ifade edilmektedir. Aşağıdaki Şekil ile bu tanım açıklanmaya çalışılmıştır. Güneş öğlesinde, kuzey yarıkürede güneş, her zaman neredeyse güneyde, güney yarıkürede ise kuzeyde bulunmaktadır. Azimut açısı aşağıda verilen Şekilde görüldüğü

gibi gün boyunca değişmektedir. Ekinokslarda (gece ve gündüzün birbirine eşit olduğu tarihler), enleme bakmaksızın güneş tam olarak doğudan doğmakta ve batıdan batmaktadır. Böylece, azimut açısı güneş doğuşunda 90° ve batışında 270° olmaktadır. Genel olarak azimut açısı enleme ve yılın zamanına göre değişiklik göstermektedir. Güneş doğarken ve batarken ilkbahar ve sonbahar ekinokslarında azimut açısı 90° dir.



Şekil A65. Azimut açısı.

Güneş öğlesinde azimut açısı 0° dir.



Şekil A66. Azimut açısı.

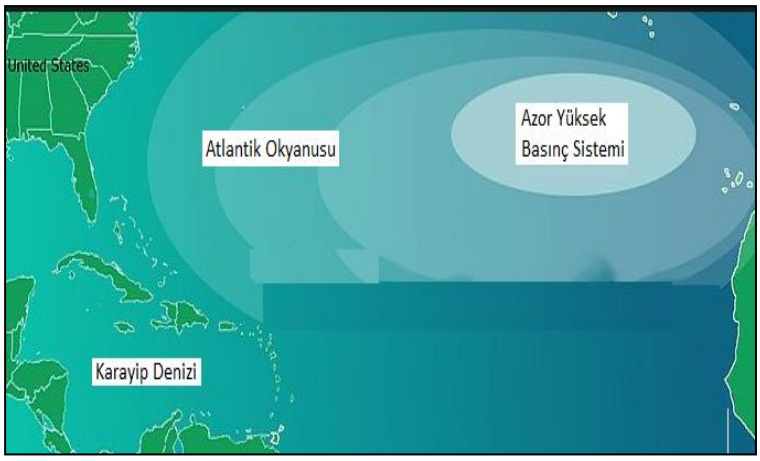
Azimut açısı yukarıda verilen parametrelerin ışığında aşağıda verilen eşitlik yardımıyla hesaplanabilmektedir:

$$Azimuth = \cos^{-1}\left[\frac{\sin\delta\cos\phi - \cos\delta\sin\phi\cos(HRA)}{\cos\alpha}\right]$$

Yukarıda verilen eşitlik sadece güneş sabahında doğru azimut açısı sonuçları vermektedir. Dolayısıyla günün saatine göre aşağıda verilen düzeltmelerin yapılması gerekmektedir:

Azimut Açısı = Azimut, LST <12 veya HRA < 0
Azimut Açısı = 360° - Azimut, LST > 12 veya HRA >0

Azor high: Azor yüksek basınç sistemi. Kuzey Atlantik Okyanusunun üzerinde oluşan subtropikal yüksek basınç sistemidir. Atlantik'te kışın 30° kuzey enlemlerde (örn: Güney Azor adaları) bulunan kısmen istikrarlı, yarı-durağan alçalan hava hava hareketlerinin olağan olduğu antisiklonik bölgedir. Azor Yüksek Basıncı, kuzey yarımküredeki subtropikal antisiklonların bir kuşağıdır, bununla birlikte küresel iklim sisteminde, (Bermuda ve Kaliforniya yüksek basınçları gibi) "etki merkezi " olarak adlandırılır. Sistem, yaz mevsiminde kuzeye doğru kayarak, Avrupa'nın iklimini önemli ölçüde etkiler. Azor yüksek basıncının merkezi, yazın 35° kuzeyde bulunan İber yarımadasına konumlanarak, sınırları Fransa'yı, Kuzey Almanya'yı hatta İngiltere'ye kadar yayılabilir. Sıcaklık, kolayca 30'lu değerlere tırmanır. Hem kışları hem de yazları, Azor yüksek basıncının merkezi 1024 mbar (hPa) civarlarındadır, ama kışın daha farklı basınç şartları da oluşabilir. Yüksek basınç sisteminin alçalan hava hareketleri, Sahra ve bitişiğindeki Akdeniz bölgesinde kuraklığa yol açar.



Şekil A67. Azor yüksek basınç sistemi.

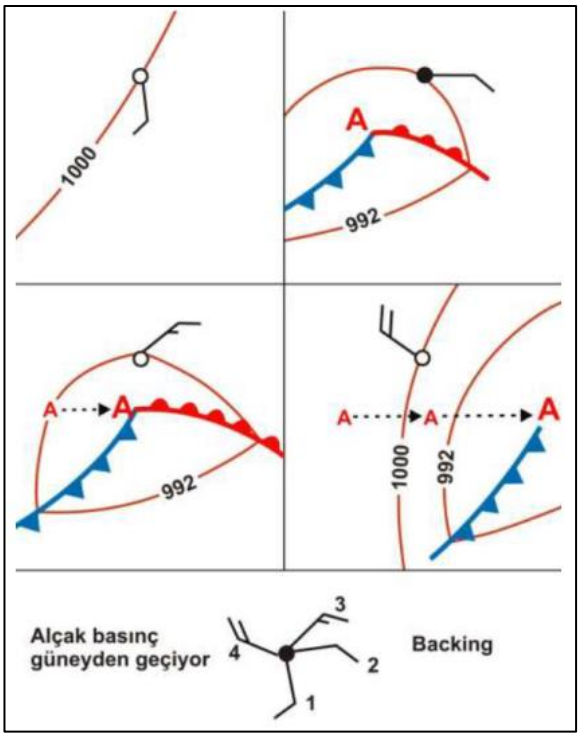
Azor yüksek basınç sistemi ile birlikte ülkemizi etkileyen diğer basınç sistemleri aşağıdaki şekilde görülmektedir.



Şekil A68. Ülkemizi etkileyen basınç sistemleri.

B

Backing wind: Rüzgarın yükseklikle saatin tersi yönünde dönmesidir. Veering işleminin tersidir. Bir istasyonda, örneğin istasyonun güneyinden geçen bir orta enlem siklonu nedeniyle, rüzgar yönünün zamanla saatin dönüşünün tersi (siklonik) yönde değişmesine backing adı verilir.



Şekil B1. Backing.

Bali wind: Bali rüzgarı. Java adasında esen güçlü doğulu rüzgarlara verilen addır.

Ballistics: Balistik. Hareket eden cisimlerin izlediği yörüngeyi inceleyen bilim dalıdır.

Ballistics wind: Balistik rüzgar. Hareket eden cisimlerin meydana getirdiği rüzgardır.

Bar: Bar. Basınç birimidir. Santimetrekareye 1000 milibar veya 29.53 inch merküri olarak etkir. Bir yüzeye etki uygulayan dik kuvvetin birim alana düşen miktarına basınç denir. Uluslararası Birimler Sisteminde temel basınç birimi Pascal (Pa)'dır. Basıncı ölçmek için kullanılan ölçü birimleri ise şunlardır;
*Pascal (Pa)***:** 1 metrekarelik yüzeye 1 Newton'luk kuvvetin dik olarak etkimesi sonucu meydana gelen basınçtır.
*Bar***:** 1 milimetrekarelik bir yüzeye 0.1 Newton'luk kuvvetin dikey olarak etkimesi sonucu meydana gelen basınçtır.

Tablo B1. Basınç birimleri.

	pascal (Pa)	**bar (bar)**	**atmosfer (atm)**	**torr (mmHg)**
1 Pa	1 N/m^2	10^{-5}	9.8692×10^{-6}	7.5006×10^{-3}
1 bar	100 000	10^6 dyn/cm^2	0.98692	750.06
1 at	98 066.5	0.980665	0.96784	735.56
1 atm	101 325	1.01325	1 atm	760
1 torr	133.322	1.3332×10^{-3}	1.3158×10^{-3}	1 mm Hg
1 psi	6 894.76	68.948×10^{-3}	68.046×10^{-3}	51.715

Barat: Barat. Asya'da Celebes bölgesinden esen kuvvetli batılı bir rüzgardır. Sulawezi Adası'nın kuzeyinde Aralık-Şubat aylarında etkisini artırarak bazen hasarlara neden olabilmektedir. Güneydoğu Asya'da kuzeydoğu musonlarının meydana getirdiği bir rüzgardır.

Barb: Barb. Bazen feather olarak da adlandırılır. Sinoptik haritalarda eşit rüzgar şiddet haritalarını gösteren eğridir. 1 barb 10 knot; yarım barb 5 knot rüzgar şiddetini ifade eder.

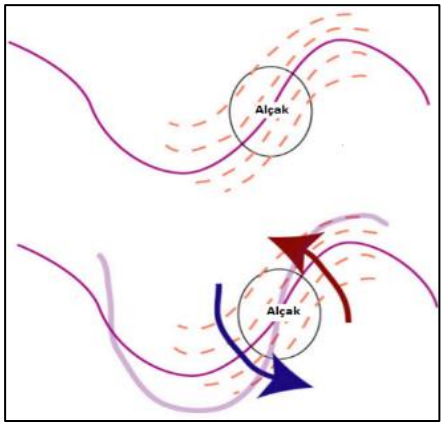
Barber: Tekne ve gemilerin güvertelerine deniz dalga ve spreylerini getiren şiddetli fırtınalara denilmektedir.

Barines: Venezuela'nın doğusunda esen batılı rüzgarlara verilen addır.

Baroclinic: Baroklinik. Baroklinite şartlarına sahip atmosfer şartlarıdır.

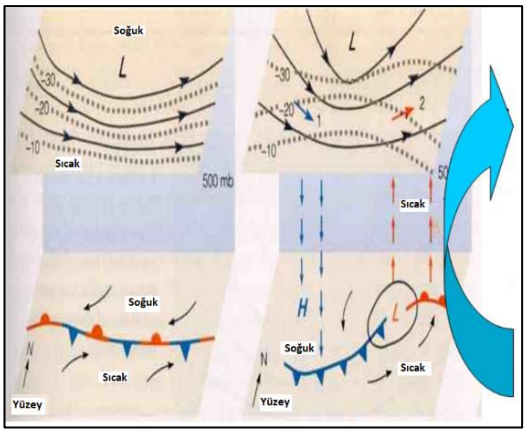
Baroclinic disturbance: Baroklinik bozulum. Hareketli siklonların ve daha az kararlı baroklinite şartlarının olduğu atmosferdir. Sinoptik haritalarda sıcaklık gradyanları, düşey rüzgar kayması gibi şartlar meydana getirir.

Baroclinic instability: Baroklinik kararsızlık. Meridyonal sıcaklık gradyanının varlığında hidrodinamik kararsızlık şartlarındaki atmosfer koşullarıdır. Baroklinik kararsızlık, atmosferde ve okyanuslardaki temel öneme sahiptir ve akışkanın dinamik kararsızlığıdır. Atmosferde, orta enlemlerde havayı baskın kılan siklonları ve antisiklonları şekillendiren baskın mekanizmadır. Baroklinik kararsızlık; hızlı dönen ve tabakalı akışkanlarla ilgili bir kavramdır. Kararlı olarak tabakalı bir akışın en basit örneği, yükseklik ile azalan yoğunluğa sahip sıkıştırılamaz bir akıştır. Baroklinik kararsızlık için sıcaklık adveksiyonu gereklidir. Baroklinik kararsızlığın enerji kaynağı çevresel akıştaki potansiyel enerjidir. Kararsızlık arttıkça, sıvının kütle merkezi azalır. Barotropik kararsızlık; barotropik dalganın meridyonel (yatay) kayması ile ilişkilendirilir.



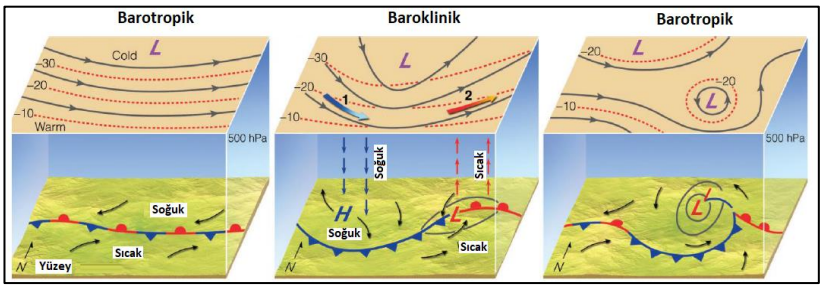
Şekil B2. Baroklinik kararsızlık.

Baroklinik kararsızlık, baroklinik dalganın düşey kaymasına bağlıdır. Termal rüzgar kayması ve jet akımları nedeni ile olur. Orta enlem siklonik sistemlerinin oluşumunu hızlandırır.



Şekil B3. Baroklinik kararızlık.

Baroclinic wave: Baroklinik dalga. Dikey olarak gelişim gösterir ve hızı yavaştır.



Şekil B4. Baroklinik dalga.

Baroclinity: Baroklinite. Sabit basınç yüzeyleri ile sabit yoğunluk yüzeylerinin kesiştiği akışkanın tabakalaşmasıdır. Bu durum N ile gösterilir ve aşağıdaki formül ile verilir;

$$N = \frac{\partial \propto}{\partial א}\frac{\partial p}{\partial y} - \frac{\partial p}{\partial א}\frac{\partial \propto}{\partial y}$$

formülde verilen $\propto$ özgül hacim, p ise basınçtır.

Barograph: Barograf. Kayıt yapan barometredir. Barografl ar, yapım tekniğine göre dörde ayrılabilir. Bunlar, aneroid, float, fotografik ve ağırlık (weight) barograf.



Şekil B5. Barograf.

Barometer: Barometre. Hava basıncını direkt olarak ölçen aletlerdir.

Barometric: Barometrik. Barometreden elde edilen sonuçlardır. Basınç anlamına gelmektedir.

Barometric corrections: Barometrik düzeltmeler. Merküri barometre okunmasında yapılan ve okuma hatalarını azaltmak amacını güden düzeltmelerdir. 4 çeşit düzeltme vardır. Enstrüman düzeltmesi, merküri barometre okuması ile standart enstrüman arasındaki okumanın ortalama farkıdır. Sıcaklık düzeltmesi, merküri genişleme katsayısı ile ölçek arasındaki farktır. Yer çekimi düzeltmesi, yükseklik

ve enlem farklılığı nedeni ile gerekmektedir. Son düzeltme ise yükseklik düzeltmesidir. İstasyon yüksekliğinin ve klimatoloji istasyon yüksekliğinin farkından dolayı yapılan düzeltmedir.

Barometric formula: Barometrik formül. Temel hidrostatik eşitlik meteorolojinin en önemli eşitliklerinden biridir ve havanın basıncı, yoğunluğu ve kütlesi arasında bir bağıntı verir. Hidrostatik eşitliğin diferansiyel şekli,

$$d\,p = -\,g\,\rho\,dz$$

sadece küçük bir yükseklik artımı dz için basınç değişimini hesaplamaya olanak sağlar. Uygulamada daima sonlu kalınlıktaki atmosferik tabakalardaki basınç dağılımına ait veriler mevcuttur veya ölçülmüş basınç değerlerinden bu tabakaların kalınlığınının tayin edilmesi gerekmektedir. Hava sıcaklığı ve yoğunluğun yükseklikle değişimi göz önüne alınarak çeşitli kabuller altında elde edilen bu integrale "Barometrik Formül" denir. Bu formüller, basınç ve yoğunluğun düşey dağılışının hesabı, ölçülmüş basınçtan radyozonde aletinin vericisinin yüksekliğinin tayini, basıncın deniz düzeyine indirgenmesi gibi önemli pratik problemleri çözmek için kullanılır.

Barometric pressure: Barometrik basınç. Meteoroloji biliminde atmosferik basınç Hg yerine mb (milibar) yada hPa (hekto Pascal) olarak rapor edilmektedir. Bir milibar 100 Pascal ve 0.76 mm Hg'ye eşittir.

Barometric wave: Barometric dalga. Atmosferdeki basınç alanındaki herhangi bir dalgadır. Genellikle kısa süreli değişiklikleri ifade etmek için kullanılır.

Barometry: Barometri. Atmosferdeki basıncın ölçülmesini inceleyen bilim dalıdır.

Baromil: Baromil. Merküri barometrede santimetre-gram cinsinden ölçülen uzunluktur. Barometre 45^o enlemde deniz seviyesinde ve 0 ^oC sıcaklıkta 1 baromil uzunluk 1 milibara eşit olduğu kabul edilir.

Barothermograph: Barotermograf. Basınç ve sıcaklığı birlikte kaydeden cihazdır.

Barotropic: Barotropik. Barotropi koşullarının bulunduğu atmosferdir.

Barotropic disturbance: Barotropik bozulma. 1. İki boyutlu dalga bozulmasıdır. 2. Siklonik ölçekteki atmosferik dalga olup oluk ve sırtlar (troughs and ridges) yaklaşık olarak düşeydir.

Barotropic instability: Barotropik kararsızlık. 2-boyutlu akışın vortisite dağılımının hidrodinamik kararsızlığıdır.

Barotropy: Barotropi. Akışkanın sabit yoğunluk yüzeyi (veya sıcaklık) ile sabit basınç yüzeyinin kesişmesi ile meydana gelir. Bu durum sıfır baroklinite durumu olarak bilinir. Matematiksel olarak barotropi eşitliğine göre; yoğunluk gradyanı ile basınç alanı doğru orantılı olarak değişmektedir.

$$\nabla S = B\nabla p$$

Burada S yoğunluk, p basınç ve B ise termodinamik değişkenler olup barotropi katsayısı olarak adlandırılır. Homojen bir atmosfer için B=0; adyabatik atmosfer koşullarında $B= C_V/C_P$ RT dir. Burada C_V ve C_P sabit hacim ve sabit basınç özgül ısıları, R gaz sabiti ve K Kelvin sıcaklığıdır. İzotermal atmosfer şartlarında B= 1/nT olarak verilir.

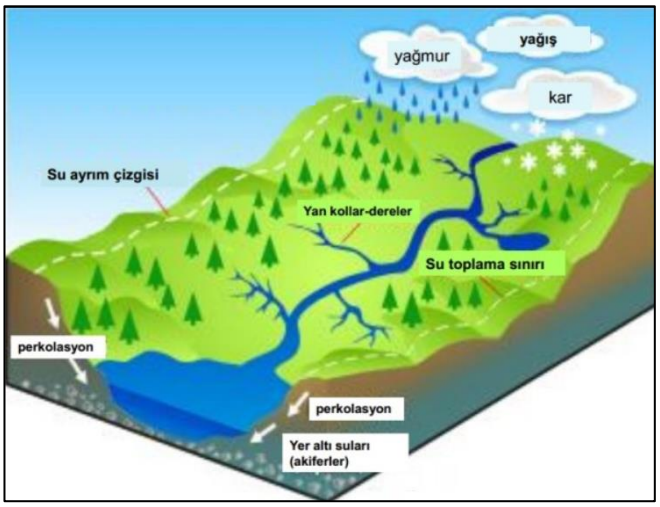
Barrier Winds: A.B.D.'de Alaska'da esmektedir. Batılı bir rüzgar olup Alaska'nın Brookes Range bölgesinde kuzeyden soğuk hava dalgası gelmeden önce görülmektedir.

Basin: Havza. Sınırları belli olan su kütlesi. Akarsuyun kolları ile birlikte beslendiği alandır. Nehir havzalarında suyun ayrım (sınır) çizgisinden denize aktığı noktaya, kapalı havzalarda ise suyun toplandığı nihai noktaya göre suyun toplanma alanına denir. Bir başka ifade ile;

- Bir akarsu tarafından parçalanan,
- Kendine has doğal kaynakları bünyesinde barındıran,
- Etrafı dağ ve tepelerle çevrili,
- Suları aynı denize, ırmağa veya göle akan belirli büyüklükte bir arazi parçasıdır.

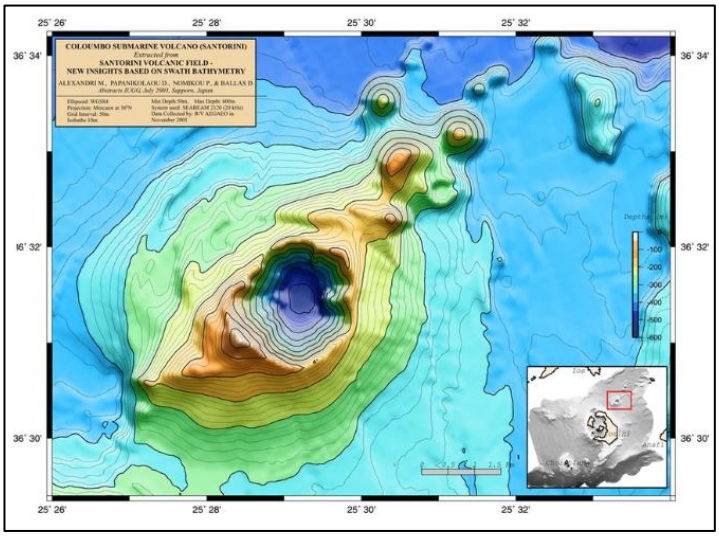
Aşağı Havza: Akarsu havzasında ana nehrin deniz veya göle döküldüğü alt bölümüdür.
Yukarı Havza: Yukarı Havza bir akarsu havzasının üst bölümü ve su toplama alanıdır.

Kapalı ve Açık Havza: Kapalı havzalar; Sularını denizlere kadar ulaştıramayıp kuruyan veya göle dökülen akarsulardır. Kapalı havzalar genellikle iç kesimlerde, kurak iklim bölgelerinde görülür. Kapalı havzaların oluşmasında, yer şekillerinin oluşumu ve iklim etkilidir. Kapalı havzalar genellikle iç kesimlerde, kurak iklim bölgelerinde görülür. Örnek: Van Gölü kapalı havzası, Tuz Gölü Kapalı Havzası, Konya Ovası, Akarçay Kapalı Havzası.
Açık havzalar ise; Sularını denize ulaştırabilen havzalardır. Açık havzalar kıyı kesimlerde ve nemli iklim bölgelerinde görülür. Örnek: Kızılırmak ve Yeşilırmak havzaları.
Alt Havza: Havzanın sularını denize boşaltan ana akarsuya bağlı, daha küçük akarsular veya göller için su toplama alanıdır.
Mikrohavza: Yüzey veya yüzey-altı akışlarla belirli bir drenaj sistemini (ırmak, nehir, veya göl) besleyen en küçük hidrolojik birimdir.
Su Ayrım Çizgisi: İki komşu havzayı birbirinden ayıran çizgiye su ayrım çizgisi (hattı) denir. Bu çizgi dağların en yüksek kesiminden geçer. Genellikle doruk hattı ile aynı gibidir, ancak su ayrım çizgisi doruklar arasındaki çukurları da katettiği için bu iki kavram birbirinden ayrıdır.



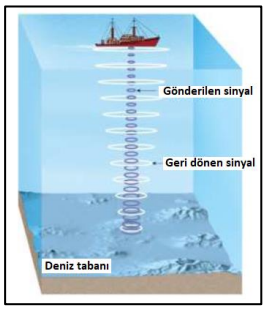
Şekil B6. Su havzası.

Bathymetric chart: Batimetrik harita. Su derinlik haritasıdır. Batimetrik ölçümler, mühendislik projelerinde kullanılmak üzere deniz dibi veya sualtı topoğrafik haritalarının yapılmasına yönelik ölçümlerdir. Seyir amaçlı olan çalışmalarda, seyir güvenliğini riske atması münasebeti ile daha çok en yüksek noktalar ana ilgi noktasıyken, mühendislik çalışmalarında topoğrafyanın en hassas detaylarıyla çıkartılması beklenir.



Şekil B7. Batimetrik harita.

Bathymetry: Batimetri. Su derinliğini inceleyen bilim dalıdır.



Şekil B8. Batimetrik çalışma.

Bayamo: Bayamo. Küba'nın güney sahillerinde görülen tropikal fırtınadır.

Beam: Işın. Radyasyon enerjisinin odaklanmış durumudur.

Beaufort wind scale: Beaufort rüzgar skalası. Rüzgar şiddetinin tahmin ve raporlama sistemidir. İngiliz Amiral Francis Beaufort (1774-1857) tarafından geliştirilen ve Beaufort Skalası adı verilen 0-12 arasında yapılan bir sınıflandırmaya göre bulunabilir. Beaufort Skalası aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

Tablo B2. Beaufort skalası.

Beaufort No	Hız (m/s)	Knot	Hız (km/saat)	MPH	Tanım	Açıklama
0	0-0.2	<1	<1	<1	Sakin	Duman dikey olarak yükselir.
1	0.3-1.5	1-3	1–5	1-3	Esinti	Duman hafif esinti ile yükselir. Rüzgar yönü belirsizdir.
2	1.6–3.3	4-7	6–11	4-6	Hafif rüzgar	Yapraklar kıpırdar. Esinti insan yüzünde hissedilir. Rüzgar yönü belirsizdir.
3	3.4–5.4	8-12	12–19	8-12	Tatlı rüzgar	Yapraklar ve ince dallar hareket eder.
4	5.5–7.9	13-18	20–28	13-18	Orta rüzgar	İnce dallar hareket eder. Kağıt ve tozlar yükselir.
5	8.0–10.7	19-24	29–38	19-24	Sert rüzgar	Ağaçlar sallanmaya başlar.
6	10.8–13.8	25-31	39–49	25-31	Şiddetli rüzgar	Büyük ağaç dalları hareket eder. Şemsiye kontrolü zorlaşır.
7	13.9–17.1	32-38	50–61	32-38	Çok şiddetli rüzgar	Büyük ağaçlar sallanır. Yürüme zorluğu başlar.
8	17.2–20.7	39-46	62–74	39-46	Fırtına	Ağaçlardaki ince dal ve çöpler kırılır.
9	20.8–24.4	47-54	75–88	47-54	Şiddetli fırtına	Binalarda hafif hasarlar oluşur. Çatı kiremitleri kırılır.
10	24.5–28.4	55-63	89–102	55-63	Tam fırtına	Binalar hasarlanır. Büyük ağaçlar kökünden sökülür.
11	28.5–32.6	64-72	103–117	64-72	Çok şiddetli fırtına	Geniş ölçekli hasarlar meydana gelir.
12	> 32.7	73-82	> 118	73-82	Tayfun Kasırga	Herşey zarar görür.

Belat: Arab Denizi'nde Aden Körfezi civarında görülür. Aralık-Mart ayları arasında hızı bazen 15 m/s'ye çıkabilir. Basra Körfezi (Persian Gulf) üzerinden cephe sistemlerinin geçişi ile ilişkilendirilmektedir.

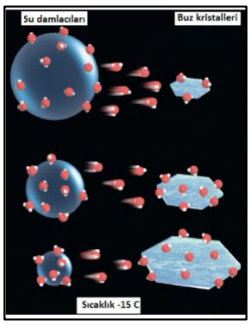
Bellot: Bellot Straits ile Somerset Adaları arasında esmektedir.

Bentu de Soli: İtalya Sardinya kıyılarında doğudan esen bir rüzgardır.

Berg: Güney Afrika'da esen ve tozlu havayı karasal alanlardan sahile doğru getiren bir rüzgardır. Batı kıyılarındaki frekansı yılda 50 gündür. Güneybatıdan doğuya doğru eserek Natal civarında etkili

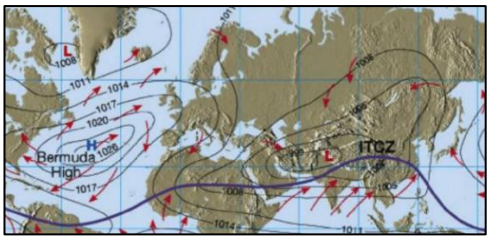
olmaktadır. Kış aylarında daha sık görülüp periyodunun son 2-3 gününde yüksek sıcaklıklar getirerek bitkilere zarar verebilmektedir. İç kısımlardaki yüksek basınç sisteminin etkisiyle oluşmakta olup fön karakteristiği taşırlar.

Bergeron–Findeisen theory: Ice crystal theory olarak da bilinir. Yağmur damlalarının buz kristaline dönüşme sürecini açıklayan teoridir. Buzun doymuş buhar basıncı sudan daha düşüktür. Süper doymuş su damlacıkları büzüldükçe buz kristalleri gelişir.



Şekil B9. Buz kristali oluşma süreci.

Bermuda High: Bermuda yüksek basıncı. Yarı kararlı subtropikal yüksek basınç sistemi olup Kuzey Atlantik Okyanusunda oluşur. Aynı yüksek basınç sistemi Atlantiğin doğusuna doğru hareket ettiğinde Azor yüksek basınç ismini alır. Yazın Bermuda yüksek basınç sistemi batıya doğru geliştiğinde ABD'nin doğusunda sıcak ve nemli hava oluşur.



Şekil B10. Bermuda yüksek basıncı.

Bernoulli's theorem: Bernoulli teoremi. Bazı kaynaklarda Bernoulli eşitliği olarak da geçmektedir. Non-viskoz akışkanın kararlı hareket yapısında konumunun eşitliğinin formüle edilmesidir. Herhangi bir akışkanın veya cismin kinetik enerjisi $v^2/2$ dir. Burada v, akışkanın hızıdır. Potansiyel enerji gz olup burada, g yerçekimi ivmesi z ise cismin veya akışkanın yüksekliğidir. Bu eşitlik;

$$\frac{V^2}{2} + gz + \int adP = sabit$$

olarak verilmektedir.

Beta particle: Beta partikülü. Yüksek enerjiye sahip elektrondur.

Bhut (Bhoot): Hindistan'daki yerel rüzgardır.

Billow cloud: Geniş, aşağı yukarı paralel ve hakim rüzgar yönüne doğru olan bulut kümesidir. Genellikle 1000-2000 m arasında olur.



Şekil B11. Billow bulutu.

Biochore: Biokor. 1. Ekolojide benzer bitki veya hayvanların yaşadığı çevre veya gruptur. 2. W. Köppen iklim sınıflandırmasına göre, dünyanın yaşama izin veren kısmıdır. Biochore, bir tarafında da çöllerle kaplı biochore ile sarılmıştır. Biochore'nın büyük kısmı ağaçlık bilge anlamına gelen dendrochore'den oluşmaktadır.

Bioclimatic: Bioklimatik. İklimin canlılar üzerine etkisini inceler.

Bioclimatic law: Bioklimatik kanun. Fenolojik olayların oluş oranının alçak enlemlerden yüksek enlemlere doğru alçak kattan yüksek kata doğru arttığını belirten kanundur.

Biofog: Biosis. Temel olarak buhar sonucu oluşan (steamfog) sistir. Çok soğuk hava ile sıcak havanın temas etmesi sonucu oluşur. Nemli hava canlıların neden olduğu kaynaklardan oluşur. Bu sis bazen animal fog, human fog veya town fog olarak da adlandırılır.

Biosphere: Biosfer. Dünya ile atmosfer arasında bütün canlıların yaşadığı geçiş küresidir.

Bise: Özellikle Cenova civarında görülmektedir. Lac Leman (Cenova Gölü) güneybatısında Avrupa üzerindeki yüksek basınç sistemlerinin etkileşiminden meydana gelir. Bazen 6-7 şiddetine (Beaufort) ulaşabilir. Karasal özellikler taşıdığından kuru ve özellikle kışın soğuk bir rüzgar özelliğine haizdir.

Bioshop's ring: Piskopos halkası. Soluk, geniş ve kırmızı-kahverengi karışımı halka olup toz bulutlarında ve özellikle volkanik patlamalardan sonra oluşan meteorolojik olaydır.



Şekil B12. Bishop's ring.

Black body: Siyah cisim. Teorik bir cisim olup, üzerine gelen elektromanyetik radyasyonun tümünü absorbe ettiği kabul edilir. Herhangi bir radyasyon geri yansıtması veya radyasyon transferi yapmaz. Aslında hiçbir madde siyah cisim gibi davranmaz sadece idealize etmek için kullanılır. Bu tanım, bütün radyasyon kurallarının temelidir. Ayrıca gri cisim (gray body) ve beyaz cisim (white body) gibi diğer tanımlarda bulunmaktadır. Kirchoff yasasına göre, siyah cisim sadece bütün dalga boylarında absorbe yapmaz; aynı zamanda bütün dalga boyları ve sıcaklıklarda maksimum şiddetle radyasyon yayar.

Black body radiation: Siyah cisim radyasyonu. İdeal siyah cisim tarafından yayılan elektromanyetik radyasyondur. Teorik olarak bütün dalga boylarında yayımlanan maksimum miktardır. Güneş ve akkor ışık ampullerini de kapsayan çok yaygın bir şekilde karşılaşılan ışık kaynakları siyah cisim neşredicileri (yayıcıları) olarak modellenmektedir. Bir siyah cisim yüzeyine gelen tüm radyasyonu absorbe eder ve sıcaklığına bağlı olarak radyasyon yayar. Siyah cisimler, görünür dalga boylarında (visible) radyasyon yaymasalardı tüm dalga boylarını absorbe ettiklerinden dolayı siyah olarak görüneceklerdi. Siyah bir cisimden oluşan spektral irradyans aşağıdaki eşitlikte gösterilen Planck Radyasyon Kanunu ile verilmektedir:

$$F(\lambda) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5\left(\exp\left(\frac{hc}{k\lambda T}\right)-1\right)}$$

Burada:

λ: Işığın dalga boyu (μm),
T: Siyah cisim sıcaklığı (K),
F: Spektral irradyans ($Wm^{-2}\mu m^{-1}$),
h ve c: sabitler,
k: Boltzmann sabiti (1.380×10^{-16} erg/K; 1.380×10^{-23} joule/K).

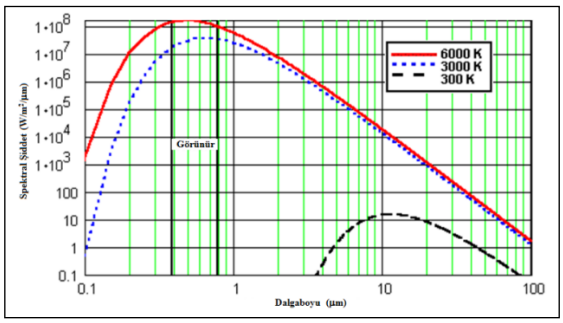
Bir siyah cismin toplam güç yoğunluğu spektral irradyansı tüm dalga boyları üzerinden entegre ederek belirlenir ve sonuç olarak aşağıdaki eşitliğe ulaşılır:

$$H = \sigma T^4$$

Eşitlikte, σ Stefan-Boltzmann sabiti (5.67×10^{-8} J/m^{2}s K^4) ve T ise siyah cisim sıcaklığıdır (°K). Bir siyah cisim kaynağının ilave önemli parametrelerinden biri de spektral irradyansın en yüksek olduğu dalga boyudur. Diğer bir ifade ile en fazla gücün yayıldığı dalga boyudur. Spektral irradyansın pik dalga boyu, spektral irradyansın diferansiyeli alınarak ve türevi sıfıra eşitlenerek belirlenir. Bu işlemin sonucu Wien kanunu olarak bilinir ve aşağıdaki eşitlikle gösterilir:

$$\lambda_p(\mu m) = \frac{2900}{T}$$

Formülde kullanılan; λ_p pik spektral irradyansın yayıldığı dalga boyunu ve T ise siyah cisim sıcaklığını (°K) göstermektedir. Yukarıda verilen eşitlikten de anlaşılacağı gibi siyah cisim sıcaklığının artması ile birlikte spektral dağılım ve yayılan ışığın gücü değişmektedir. Örneğin, oda sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta, bir yayıcı (insan bedeni veya kapatılmış bir ampul gibi) çoğunlukla 1µm'den daha büyük dalga boylarında daha düşük güçlerde radyasyon yayacaktır ve dolayısıyla insan gözünün algılayamayacağı görünür bölgenin dışında kalacaktır. Eğre siyah cisim 3000 °K civarlarına kadar ısıtılırsa kırmızı kor haline gelecektir; çünkü yayılan ışığın spektrumu daha yüksek enerji seviyelerine kaymaktadır ve görünür spektruma düşer yani insan gözüyle görülebilir duruma gelir. Eğer sıcaklık 6000 °K dolaylarına kadar yükseltilirse dalga boylarından yayılan radyasyon görünür bölgeyi aşarak kızıldan mora doğru geçecektir ve ışık beyaz bir şekilde görülecektir. Aşağıdaki grafik bu üç sıcaklıktaki siyah cismin spektral irradyansını karşılaştırmaktadır. 300 °K'lik oda sıcaklığı durumunda (siyah noktalı çizgi) grafikte gösterilen spektrumun görünür ve yakın infrared kısımlarında önemli bir güç yaymamaktadır.



Şekil B13. Dalgaboyu ve spektral şiddetin değişimi.

Black-bulb thermometer: Siyah-hazneli termometre. Hassas elementi siyah cisim gibi davranabilmesi için siyah lamba ile çevrilen termometredir.

Black frost: Siyah donma. Bazı kaynaklarda hard frost olarak da adlandırılır. Özellikle tarımsal bitkiler üzerinde etkili olan kuru havada meydana gelen donmadır.

Black South Easter: Güney Afrika Cape Town civarında eser. Aynı zamanda Cape Doctor ismini de alabilmektedir. Doğulu bir rüzgar olup yazın hemen başında esmeye başlar ve Hint Okyanusu'ndan güney doğulu yönde eser. Kuru Föhn rüzgarına benzer ve nemi düşürür.

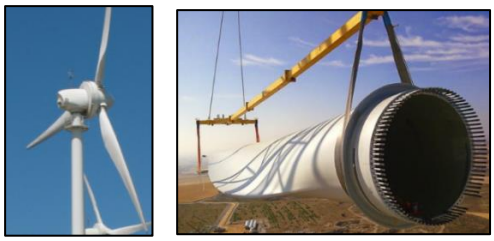
Black squall: Siyah sağanak hattı. Siyah bulutlar ve genellikle kuvvetli yağışların olduğu sağanak hattıdır.

Black storm: Siyah fırtına. Bazı kaynaklarda Kara buran olarak da bilinir. Genel bir ifade olup siyah bulutlar ve kuvvetli yağışları karakterize etmek için kullanılır.

Blackthorn winter: Blackthorn kışı. İngiltere'de Thames vadisi boyunca Mart ve Nisan aylarında görülen soğuk kuru rüzgarlardır.

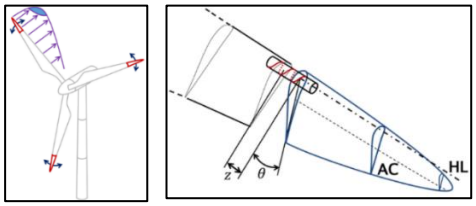
Blad: İskoçya'da kuvvetli yağışların olduğu sağanak hattıdır.

Blade: Kanat. Rüzgar türbinlerinde mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çevirmek için rüzgarın etki ettiği ilk mekanik aksamdır.



Şekil B14. Rüzgar türbin kanadı.

Blade tip: Kanat ucu. Rüzgar türbin kanadının uç kısmıdır.



Şekil B15. Rüzgar türbin kanat ucu.

Blink: Bulut tabanının parlak olan kısmıdır. Genellikle yüzeydeki kar veya buzdan olan yansıma nedeni ile olur.

Blizzard: Kötü hava koşullarını anlatmak için kullanılan bir terimdir. Kuvvetli fırtınaları ifade eder; genellikle düşük sıcaklık ve kuvvetli rüzgarlardır. Kar yağışı da beklenebilir. U. S. Weather Bureau sınıflandırmasına göre 32 mph veya daha yüksek rüzgar hızı blizzard, 45 mph üstü rüzgarlar ise şiddetli blizzard olarak tanımlanmıştır.

Blob: Radar terimi olup atmosferdeki türbülanstan dolayı meydana gelen nem ve sıcaklığın homojen olmayan dağılımıdır.

Blocking: Bloklama. Batıdan doğuya hareket eden siklon ve antisiklonların engellerle karşılaşmasıdır. Bloklama, yukarı seviyelerde meridyonel akış ile karakterize edilir.

Blocking high: Bloklanan yüksek basınç sistemi. Bazı kaynaklarda blocking anticyclone olarak da kullanılır. Batıdan doğuya doğru hareket eden durağana yakın veya yavaşça hareketini sürdüren yüksek basınç sistemidir.

Blood rain: Kanlı yağmur. Yağmurun kızıl renge yakın olarak yağmasıdır. Düşerken yabancı partiküllere çarparak bu rengi alır. Çarptıkları toz parçacıkları yeterli demiroksite sahipse kızıl rengini alır.

Blout: İskoçya'da aniden fırtınanın başlamasını ifade etmektedir.

Blue ice: Mavi buz. Geniş buz kütlesinde görülen buz kristalidir.

Blue Norther: Diğer adı da Texas Norther olan bu rüzgar, A.B.D.'de Great Plains'in güneyinde eser. Soğuk bir rüzgar olup estiğinde sıcaklıkta ciddi düşüşler meydana gelebilir ve özellikle kışın eser.

Bluffart: İskoçya'da hamle veya sağanak hattı olarak görülen hava olayıdır; nadir olarak kar yağar.

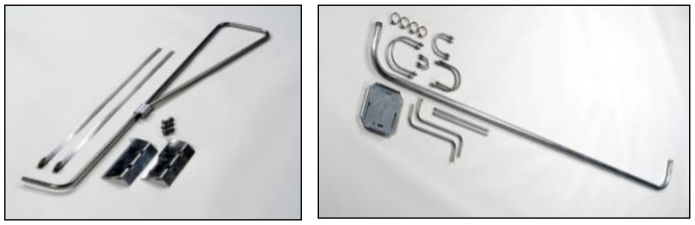
Blunk: İngiltere'de görülen ani sağanak yağıştır.

Bochorno: İspanya'da kuzeydoğuda Ebro Vadisi'nin hakim rüzgarıdır. Özellikle yaz aylarında görülen sıcak karakterli bir rüzgardır. Iberian alçak basınç sistemi ile deniz meltemi etkileşiminden oluşur. Özellikle soğuk cephe girişi sırasında görülür.

Bohorok: Deli ve Kuzey Sumatra'da esen sıcak, kuru lokal rüzgara verilen addır.

Boltzmann's constant: Boltzman sabiti. Bazı kaynaklarda Boltzman's universal conversion factor olarak da kullanılmaktadır. Evrensel gaz sabitinin Avagadro sayısına oranıdır ve 1.3804 x 10^{-16} ergs derece K olarak verilir.

Boom: Yan kol. Meteoroloji istasyonlarında direk ile sensör arasındaki bağı sağlayan ve ölçümlerin türbülanstan etkilenmemesi için belirli bir standartta üretilen yardımcı ekipmandır. Bazı sensörler (sıcaklık, basınç) için sensör ile beraber satılmakta iken bazı sensörler için de daha sonra yaptırılmaktadır.



Şekil B16. Yankol.

Anemometre ve yön sensörünün yan kol üzerinde görünümü aşağıda verilmiştir.



Şekil B17. Yan kola monte edilen yön sensörü.

Bora: Alçalarak oluşan ve soğuk karakterli bir rüzgardır. Genellikle yükseklerden alçak ova veya sahil kesimine alçalarak oluşan yetersiz dinamik ısınmadan dolayı sıcaklığı artırmayan soğuk rüzgardır. Kuvvetli bora için boraccia; zayıf bora için de borino terimleri de kullanılmaktadır.

Borasco: Bazı kaynaklarda borasca veya bournasque olarak da geçmektedir. Zayıf bora rüzgarlarına verilen ad olup özellikle Akdeniz'de fırtına ve sağanak yağışlar getirir.

Bordelais: Fransa'nın güney batısında bulunan Querey bölgesinde esen batılı rüzgardır. Bütün mevsimlerde yumuşak esen hafif ve yağmur getiren ancak yaz aylarında güçlü fırtınalara sebep olabilirler.

Boreal zone: Boreal kuşağı.

1. W. Koppen tarafından yapılan iklim sınıflandırmasında kış aylarında karlı, yaz aylarında sıcak ancak kısa süreli olan kuşak için verilen addır. Kuzey Amerika ile Arctic Kuşağı arasındaki bölgedir; 40° N ile 35 ° N enlemleri arasında bulunur. Merkez Avrupa ve Asya'ya kadar uzanmakta olup bu bölgede 40 ° - 50 ° N enlemleri arasında yer alır.
2. Biocoğrafik bölge veya kuşak olup kuzeyli özellikler taşır. Boreal zone veya region terimi, Amerikalı biyologlar tarafından kullanılmıştır ve 45° enlemlerini ifade eder.

Boreas: Antik Yunan'da kuzey rüzgarına verilen isimdir. Soğuk ve fırtınalı karakterli bir rüzgardır. Bu terim, dağlardan gelen rüzgar anlamına da gelebilir; günümüzde kullanılan bora kelimesinin kökenidir.

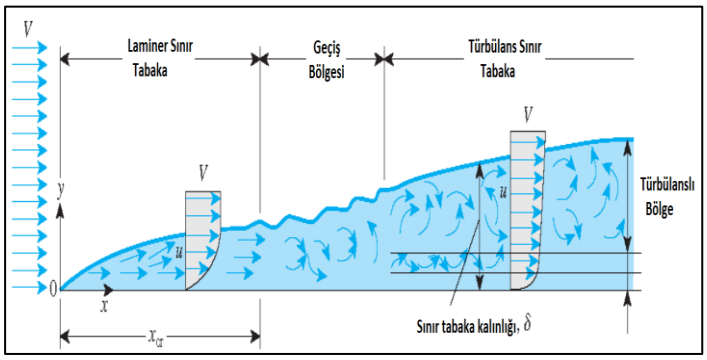
Bornan: İsviçre'de Genova Gölü'nün ortalarından Drance Vadisi'ne doğru esen meltemdir.

Borras: Antik Yunanca Boreas kelimesinden gelmekte olup kuzey rüzgarı anlamını taşır.

Boulbie: Güney Fransa'da bulunan Toulouse şehrindeki Ariege Vadisindeki esen şiddetli kuzey rüzgardır. Özellikle Aralık ve Ocak aylarında eser.

Boundary Conditions: Sınır koşulları. Diferansiyel eşitliklerde kullanılan ve sağlanması gereken matematiksel koşulları ifade eder.

Boundary layer: Sınır tabaka. Sınır yüzeye yakın yerde bulunan akışkan tabakasıdır. Laminer sınır tabaka, türbülanslı sınır tabaka, planeter sınır tabaka ve yüzey sınır tabaka örnek olarak verilebilir. Fizik ve akışkanlar mekaniğinde, bir sınır tabakası önemli bir kavramdır ve viskozitenin etkilerinin önemli olduğu bir sınırlama yüzeyinin yakın çevresindeki akışkan tabakasını ifade eder. Bir sıvı döndüğünde ve viskoz kuvvetler Coriolis etkisiyle (konvektif atalet yerine) dengelendiğinde, Ekman tabakası oluşur. Isı transferi teorisine göre, bir termal sınır tabakası meydana gelir. Bir yüzey aynı anda birden fazla sınır tabakasına sahip olabilir. Hava akışının viskoz doğası, yüzeydeki yerel hızları azaltır ve cidar sürtünmesinden sorumludur. Kanadın yüzeyinde viskozite ile yavaşlayan veya durduran hava tabakası, sınır tabakasıdır. İki farklı sınır tabakası akışı tipi vardır: laminer ve türbülanslı. Laminer sınır çok düz bir akışken, türbülanslı sınır katmanı döngü (swirls) veya girdap (eddies) içerir. Laminer akış türbülanslı akıştan daha az cidar sürtünme sürüklemesi oluşturur, ancak daha az kararlıdır. Türbülans durumunda ise, akış bozulur ve türbülanslı bir akışa geçer. Bununla birlikte, düşük enerjili laminer akış, türbülanslı katmandan daha ani bozulma eğilimindedir.



Şekil B18. Laminer ve türbülanslı tabaka.

Bourdon tube: Bourdon tüpü. Eliptik şekle sahip kapalı tüp olup bazı termometre ve barometrelerde kullanılır. Bourdon tüpü termometrede Bourdon tüp sıvı ile doldurulur. Sıcaklık değişimi nedeni ile sıvının genişlemesi tüpteki eğriliğin değişimine neden olmaktadır. Bourdon tüp barometre ise havası boşaltılmış Bourdon tüp kullanılmaktadır.

Boussinesq approximation: Boussinesq yaklaşımı. Akışkanın sıkılaştırılamaz olduğu ancak termal genişlemenin asılı kalma (buoyancy) meydana getirdiği kabulüdür. gα T ile verilmektedir; burada g yer çekimi ivmesi; α, termal genişleme katsayısı; T pertürbasyon sıcaklığıdır.

Boyle Mariotte law: Mükemmel gazlar için geliştirilmiş ampirik bir yaklaşımdır.

$$P*V = F(T)$$

Eşitlikteki P basınç; V hacim, F sıcaklığın fonksiyonu olarak verilmiştir.

Brave west winds: Cesur batılı rüzgarlar. Denizcilik terimi olup güçlü ve kararlı batılı rüzgarlara verilen addır. Kuzey yarımkürede 40° - 65° enlemlerinde; güney yarımkürede 35° - 65° enlemlerinde bulunmaktadır.

Brazil current: Brezilya akıntısı. Brezilya kıyıları boyunca güneye doğru hareket eden sıcak akıntıdır.

Breeze: Meltem. Genellikle hafif şiddette esen rüzgardır. Beaufort rüzgar skalasına göre aşağıdaki sınıflandırma yapılmıştır.

Tablo B3. Meltem sınıflandırması.

Hafif meltem	4-6 Knot
Normal meltem	7-10 Knot
Orta şiddette meltem	11-16 Knot
Şiddetli meltem	17-21 Knot
Kuvvetli meltem	22-27 Knot

Breva: İtalya'nın kuzeyinde Como Gölü civarında esen güçlü bir vadi rüzgarıdır. Yakınındaki Lugano Gölü civarında esen rüzgara ise Breva del lagio denmektedir.

Brickfielder: Diğer adı da Bricklayer olup Avustralya'da Victoria ve New South Wales'te görülür. Kuzeyden tropik havanın hareketi ile oluşur. Sıcaklık yükselmesine neden olur.

Brisa (Briza): Güney Amerika'da Puerto Rico'da doğudan esen rüzgardır. Özellikle ticaret rüzgarları ile görülür. Ayrıca Filipinler'de kuzeydoğu musonları ile görülür.

Brisote (Brisolo): Karayipler ve Küba'da görülür. Kuzeydoğu ticaret rüzgarlarına normalden daha hızlı estiğinde verilen isimdir.

British thermal unit (BTU): İngiliz termal birimidir. Bir pound suyun sıcaklığını 1 Fahrenheit artırmak için gerekli enerji miktarıdır.

Broeboe: Endonezya Sulawesi'de görülen doğulu güçlü ve kuru bir rüzgardır. Yönüne bakıldığında kuzeydoğu musonlardan meydana gelir. Gücü ise yerel topografik etkilerden kuruluğu da fön tipi özellikler taşıması ile açıklanabilir.

Brontides: Açık havada duyulan yıldırıma benzer ancak sismik nedenlerden dolayı oluşan gürültüdür.

Brughierious: Fransa Montague Noire bölgesinde güneyli rüzgarlara verilen addır.

Brückner cycle: Brückner çevrimi. Çevrim zamanı 35 yılı bulan global ölçekli bir çevrimdir. Bu çevrimin 35-40 yılı bulduğu Hollandalı Sir Francis Bacon tarafından 1625 yılında bulunmuşsa da; 1890 yılında E. Brückner tarafından tekrar gündeme getirilerek dünya çapında bir öneme sahip olduğunu belirtmesiyle Brückner çevrimi adını almıştır.

Brüscha: İsviçre'de Engadin'de vadiden aşağı doğru esen kuzeydoğulu rüzgardır ve genellikle güzel havalar getirir.

Bucket temperature: Deniz suyu sıcaklığı. Deniz yüzeyinin suyunun sıcaklığıdır. Kova ile örnek alınarak ölçülür.

Building Integrated Photovoltaic (BIPV): Binaya entegre edilmiş güneş panelleridir. Yapılış şekli ve kullanım biçimine gore BIPV 4 alt bölüme ayrılabilir Bunlar;

- Standart çatı sistem BIPV,
- Yarışeffaf sistem BIPV,
- Binaya yapışık (Cladding System BIPV),
- Esnek lLaminasyon (Flexible Laminate).

Standart Çatı Sistem (Standard Roof System): BIPV sistemleri içerisinde standart çatı sistemi, kullanımı en basit ve yaygın olan sistemdir. Dünyada en yaygın kullanılan kristalin silikon malzemesi kullanılır ve çatıya kolayca monte edilir. Aşağıdaki Şekil ile bu sisteme örnek verilmiştir.



Şekil B19. Standart Çatı Sistem BIPV.

Yarışeffaf Sistemler: Cam veya güçlendirilmiş camın kullanıldığı bu sistemler, güneş ışığının bir kısmını geçirirler. Bu tip sistemlerin planlaması yapılırken bu durum göz önüne alınmalıdır. Şekil ile örnek bir yarışeffaf BIPV sistem görülmektedir.



Şekil B20. Yarı şeffaf BIPV sistemi.

Binaya Yapışık (Cladding System): Güneş panelleri, binalara yapışık olarak (cladding) çalışmaktadır. Binaların dış cephelerine de bu sistem uygulanabilmektedir. Şekil ile örnek bir binaya yapışık sistem görülmektedir.



Şekil B21. Binaya yapıişık (Cladding sistemi).

Esnek Laminasyon (Flexible Laminate): Metal ve eğrisel çatılara uygulabilinmesi için geliştirilmiştir. Çeşitli geometrik formları alabildiğinden dolayı bu ismi taşımaktadır. Hem düz hem de eğrisel çatılarda kullanılabilir. Şekil ile bu sisteme örnek görülmektedir.

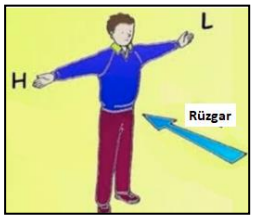


Şekil B22. Esnek laminasyon.

Buoyancy: Nesnenin havada asılı kalması veya sıvı içerisinde asılı şekilde durmasıdır.

Buran: Rusya ve Asya merkezde esen güçlü kuzeydoğulu rüzgardır.

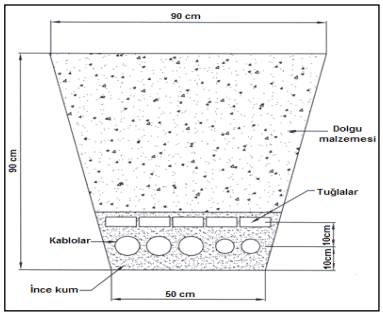
Buys Ballot's law: Buys Ballot kanunu. Bazı kaynaklarda "baric wind low" olarak da kullanılmaktadır. Yatay rüzgar yönü ile atmosferdeki basınç dağılımı arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Buna göre, Kuzey yarımkürede rüzgarın geliş yönüne yüzünü dönen bir kişinin sol tarafındaki basınç sağ tarafından daha düşüktür. Güney yarımkürede ise bunun tam tersidir. Bu kanun Hollandalı meteorolojist Buys Ballot tarafından 1857 yılında formüle edilmiştir.



Şekil B23. Buys Ballot kanunu.

C

Cable trench: Kablo kanalı. Rüzgar elektrik santralında (RES) rüzgar türbinleri (RT) arasında kablolar döşenmektedir ve bu kablolar yeraltından yapılmaktadır. Kablonun yeraltından döşenebilmesi için kablo kanal hazırlanmalıdır. Bu kablo kanalının belli standartları bulunmaktadır. Toprak ve arazi yapısına göre değişim gösterebilse de Şekil ile verilen standartta yapılabilir.



Şekil C1. Kablo kanalı.

Aşağıdaki şekilde kablo kanal kazılmış hali görülmektedir.



Şekil C2. Kablo kanal kazısı bitmiş hali.

Cacimbo: Batı Afrika'da görülen hafif sislere verilen addır.

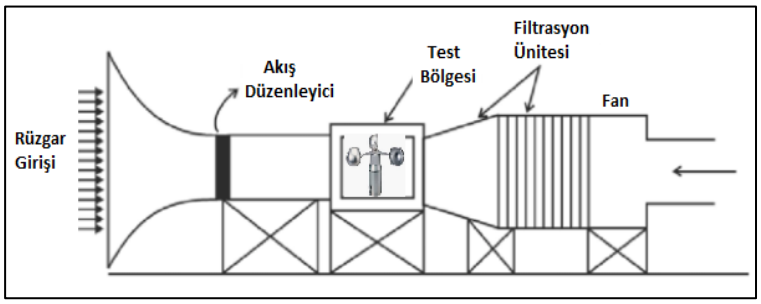
Caju rains: Caju yağmurları. Kuzeydoğu Brezilya'da görülen hafif sağanak yağışlarıdır.

Calibration: Kalibrasyon. Meteorolojik sensörlerin kalibrasyonu çok önemlidir. Kalibrasyon laboratuvar ortamında yapılır. Anemometre kalibrasyonu örnek olarak verilebilir. Anemometre kalibrasyonu için aşağıdaki malzemelerin kullanılması zorunludur:

1. Rüzgar tüneli,
2. Kullanılan bütün ölçüm cihazlarının kalibrasyonlarının olması,
3. İlgili standartlara uygun pitot tüpleri,

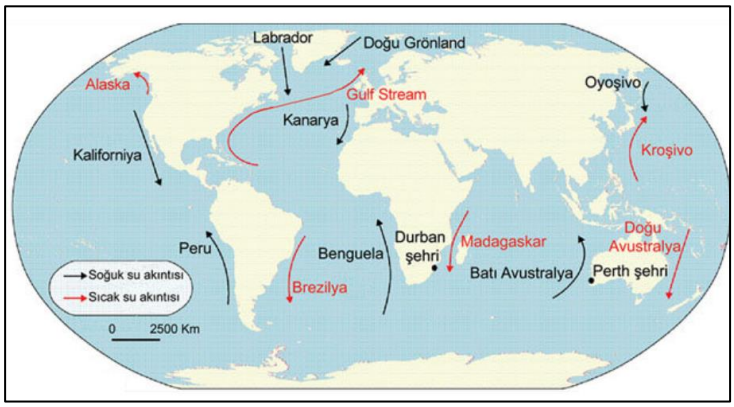
4. Her kalibrasyon öncesi kullanılan bütün cihazların hazırlanarak bunun için ilgili enstitüde kullanılan referans anemometre ile test edilmesi,
5. Akış kalite ölçümünün yapılması,
6. Kalibrasyonun birkaç kez denenmesi.

Rüzgar tüneli yukarıda sayılan maddeler arasında en önemli olanıdır. Şekil ile rüzgar tünelinin resmini göstermektedir. Anemometre şekilde görülen test kısmına konarak testi yapılır.



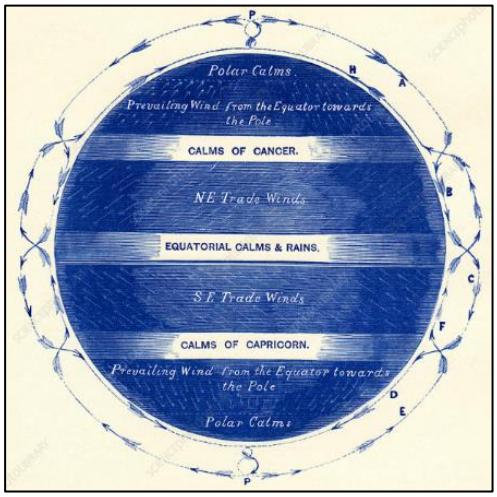
Şekil C3. Basit olarak rüzgar tüneli.

California current: Kaliforniya akıntısı. Amerika'nın batı kıyıları boyunca güneydoğuya hareket eden Aleutian akıntısının ana kollarından birisi olan akıntıdır.



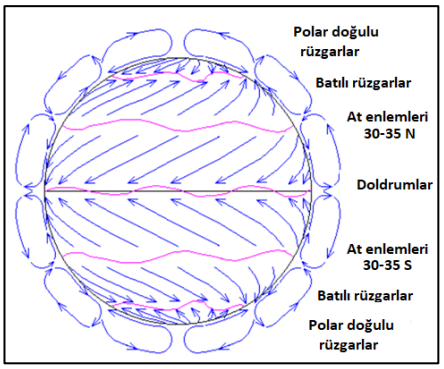
Şekil C4. Kaliforniya akıntısı.

Calm belt: Sakin kuşak. Rüzgarların fazla esmediği, havanın sakin olduğu kuşaktır. At enlemleri (horse latitudes) ana sakin kuşaklardandır. The Calms of Cancer and The Calms of Capricorn, bunlara örnektir.



Şekil C5. Sakin kuşaklar.

At enlemleri ise aşağıda şekilde gösterilmiştir.



Şekil C6. At enlemleri.

Calorie: Kalori. Isı birimi olup, bir gram suyun sıcaklığını 14.5°C'den 15.5 °C'ye çıkartmak için gerekli ısı miktarıdır.

Calving (veya ice calving): Buzdağı, buz kütlesi vb gibi büyük buz kütlelerinden buzun kopmasına denir.



Şekil C7. Buz kopması.

Candlemas Eve: Candlencas Crack olarak da adlandırılabilen bu rüzgar İngiltere'de Şubat-Mart aylarında görülür.

Canterburt Northwester: Kum ve sıcak fön tipi rüzgardır. Tasman Denizi'nde kuzeybatı yönünde eser.

Cape doctor: Güney Afrika'da esen güçlü güneydoğulu rüzgardır.

Carabine: Karabin. İspanya ve Fransa'da aniden esen güçlü bir rüzgardır.

Carbon monoxide (CO): Karbonmonoksit (CO). Karbonmonoksit, hidrokarbonların eksik yanmalarının ürünüdür. CO oluşumunda 3 temel neden vardır:

- yakıt ve oksijenin yetersiz karışımı,
- oksijen eksikliği,
- alıkonma süresinin çok kısa olması.

Karbon monoksit, fosil yakıt veya organik maddelerin eksik yanması sonucu oluşur. Ana kaynağı motorlu taşıt trafiğidir. Kandaki oksijen taşıyan hemoglobin üzerinde kuvvetli etkisi vardır. Kandaki oksijen, karbon monoksit ile yer değiştirdiğinde oksijen açlığına neden olarak aşırı durumlarda ölümlere yol açabilir. Kentsel alanlardaki karbon monoksitin mekansal dağılımı trafiğe bağlıdır. Konsantrasyonlar yol kıyısında en yüksek düzeyde olup yoldan uzaklaştıkça hızla azalır.

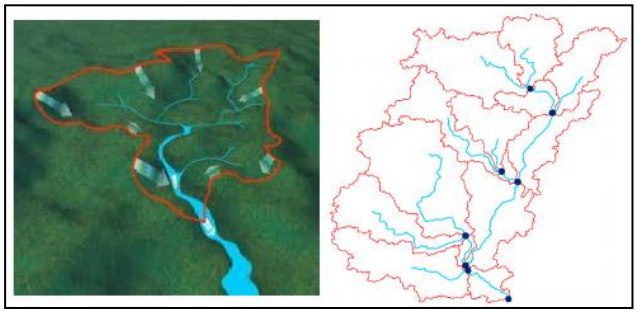
Carcenet: Fransa Pirenelerin doğusunda esen çok soğuk ve şiddetli rüzgardır.

Castellanus: Dikey gelişmeli bulut türlerini ifade etmektedir.



Şekil C8. Castellanus bulutu.

Catchment area: Drenaj alanı veya havza alanı.

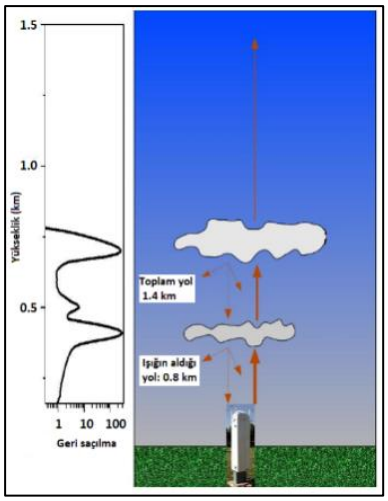


Şekil C9. Havza alanı.

Cat's nose: İngiltere'de soğuk kuzeybatılı rüzgardır.

Cavaburd: Shetland Adalarında kalın kar tanelerine verilen addır.

Ceilometer: Bulut yüksekliğini ölçen sensördür. Bulut yüksekliğini lazerle ölçer ve LIDAR tekniğine göre çalışır. LIDAR tarafından atmosfere dikey olarak yayılan kısa bir lazer ışık atımı arasındaki atmosferin farklı bileşenleri (bulutlar, sis, parçacıklar) arasındaki etkileşime dayanır. Işığın bir kısmı bu bileşenler tarafından geri dağılır (geldiği yöne geri döner) ve LIDAR tarafından toplanır. Geri saçılma bileşenlerinin bulunduğu yükseklik, LIDAR ile geri saçılma bileşenleri arasındaki gidiş-dönüş için gereken sürenin ölçülmesinden çıkarılabilir. Geri saçılan ışığın büyüklüğünün ölçümü atmosferin bileşimi hakkında bilgi sağlayabilir.



Şekil C10. Ceilometer çalışma prensibi.



Şekil C11. Ceilometer.

Cergui: Fas'ta görülen kuru ve tozlu doğu ve güneydoğulu bir rüzgardır. Çölün tozunu kaldırarak getirmektedir. Yazın sıcak, kışı aylarnda soğuktur. Atlantik üzerindeki yüksek basınç sistemi ile Kuzey Afrika üzerinde bulunan daha düşük yüksek basıncı sistemi arasında meydana gelen basınç gradyanı Kuzey Afrika'ya doğru bir akış başlatmaktadır.

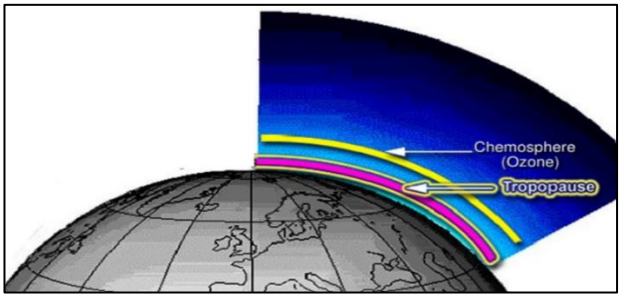
Cers: Fransa'da Aude Vadisi civarındaki rüzgara verilen addır. Kuzey ve kuzeybatıdan esip kuru bir rüzgar özelliği taşımaktadır. Yazın sıcak, kış aylarında ise soğuk karakterli olup bazı hasarlara yol açabilmektedir. Oluşum nedeni, Montagne Noire'den katabatik etkiler yoluyla olmaktadır.

Challiho: Hindistan'da esen güneyli rüzgarlardır. Bazen şiddetli olup birkaç ay sürmektedir.

Chanduy: Ekvator Guayaquil'de soğuk alçalan rüzgarlara verilen addır ve Temmuz-Kasım ayları arasında esmektedir.

Chapman region: Chapman bölgesi. Yukarı atmosferdeki bölgedir. Yükseklikle elektron yoğunluğunun değişimini açıklamaktadır.

Chemosphere: Kemosfer. Yukarı atmosferde fotokimyasal reaksiyonların meydana geldiği bölgedir. Genellikle stratosfer ve mezosfer bazen de termosferin aşağı tabakalarını içeren bölgedir.

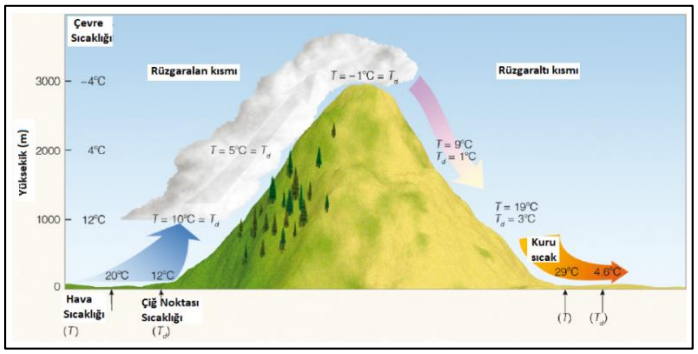


Şekil C12. Kemosfer.

Chergui: Fas'ta doğu ve güneydoğudan esen çöl rüzgarıdır. Sürekliliği olan, kuru ve tozlu; yazın sıcak, kışın ise soğuk karakterli bir rüzgardır.

Chili: Tunus'ta etkili olan sıcak, kuru ve siroccoya benzeyen rüzgardır.

Chinook: ABD'de Rocky Mountains civarında fön rüzgarlarına verilen addır. Chinook genellikle güneybatıdan esmekte olup, topoğrafya tarafından yönü değişebilir. Estiğinde hava sıcaklığını çok hızlı bir şekilde artırmaktadır. ABD'deki Chinook rüzgarları, uygun basınç ve dolaşım koşulları altında Büyük Okyanus'tan doğuya doğru ilerleyen nemli hava kütlelerninin Rocky Mountains üzerinde doğru hareket ettiğinde oluşur. Hava kütlesi, Toros Dağları gibi çok geniş alanlar kaplayan dağlık bölgeler üzerinde yüzlerce kilometre yol aldığında, özellikle yüksek basınçlı açık hava koşullarında üzerinden geçtiği araziden ısı enerjisi alır ve bu enerjiyi emer. Giderek ısınan hava kütlesi, sonra alçalma sırasında büyük sıcaklık artışı ve nem azalışıyla sonuçlanacak olan adyabatik ısınmanın da katkısıyla, ABD'nin Büyük Ovalarının orta bölümüne sıcak ve kuru bir hava olarak alçalır. Bu sıcak ve kuru rüzgarlara, chinook adı verilir.

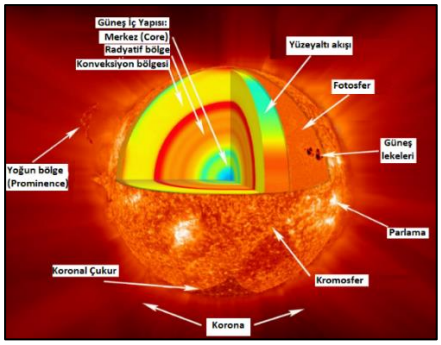


Şekil C13. Chinook rüzgar oluşumu.

Chlorofluorocarbon (CFC): Klorofolorokarbon. CFC, doğal olarak meydana gelmeyen önemli bir gazdır. Sprey kutularında, buzdolabı ve klima soğutma gazında bulunmaktadır. Ozon tabakasının seyrelmesine neden olmaktadır.

Chocolatero: Meksika körfezinde esen orta şiddetteki kuzeyli rüzgardır.

Chromosphere: Kromosfer. Güneşte fotosfer tabakasının üzerindeki ince tabakadır. Kromosfer, kelime anlamı renk küresidir. Güneş'in atmosferindeki üç ana katmandan ikincisidir ve kabaca 3.000 ila 5.000 kilometre derinliğindedir. Kromosferin pembe kırmızı rengi sadece güneş tutulması sırasında görülür. Kromosfer, fotosferin hemen üstünde ve güneş geçiş bölgesinin altında bulunur. Fotosferin üstündeki kromosfer tabakası homojendir. Kromosferin yoğunluğu, dünya atmosferinin 8 katıdır. Bu, kromosferin normalde görünmez olmasını sağlar ve yalnızca kırmızımsı renginin ortaya çıktığı tam bir tutulma sırasında görülebilir. Renk tonları pembe ve kırmızı arasında bir yerdedir.



Şekil C14. Kromosfer.

Chubasco: Nikaragua, Costa Rica ve Merkez Amerika'nın batı kıyılarında görülen şiddetli fırtınalara verilen addır. Chubasco, özellikle Mayıs ve Ekim aylarında görülür.

Churada: Marina Adaları civarında şiddetli yağışlara verilen addır. Ocak-Mart ayları arasında görülür.

Cierzo: Ebro vadisinde görülen rüzgarlara verilen İspanyolca addır. Sonbahar aylarında görülür.

Circulation: Sirkülasyon. Verilen bir alan veya hacim içerisindeki kapalı akış veya harekettir. Matematiksel olarak aşağıdaki eşitlik ile verilir.

$$\oint V.dr$$

Eşitlikteki V, akışkanın hızı; *dr* ise çevrimin vektör elementidir.

Circulation theorem: Sirkülasyon teoremi. 2 tane önemli sirkülasyon teoremi bulunmaktadır.

1. Bjerknes's sirkülasyon teoremi. Mutlak koordinat sistemine göre mutlak sirkülasyon (d Cα/dt) değişim oranı, basınç hacim solenoid (Np-α) sayısına eşittir.

$$\frac{dC}{dt} = N\alpha - p$$

2. Kelvin'in sirkülasyon teoremi. Sirkülasyonun (dC/dt) değişim oranı, sirkülasyonun integralinin hızının ivmesine (v) eşittir.

$$\frac{dC}{dt} = \oint V \,.\, dr$$

Eşitlikteki *dr*, çevrimin vektör çizgi elementidir.

Cirriform: Cirrus bulutları gibi, küçük partiküller, buz kristalleri gibi şeylerden oluşan bulut tiplerini ifade etmek için kullanılmaktadır. Cirriform bulutlar, yüksek seviye bulutlarıdır.

Cirrocumulus: Sirrokümülüs bulutu. Kısaca Cc ile gösterilen bulut türüdür. Çok görülen bulut türlerindendir. Görünüş olarak ince, gölgeli ve kümelenmiş yapıdadır. Cirroculumus genellikle süper soğumaya uğramış su parçacıkları, buz kristalleri veya her ikisinin karışımından oluşur.



Şekil C15. Sirrokümülüs bulutları.

Cirrostratus: Sirrostratus. Kısaca Cs ile gösterilen bulut türüdür. Genellikle beyazımsı bazen gökyüzünü kapsayan şekilde görülür. Hale olayını bu bulut meydana getirir.



Şekil C16. Sirrostratüs bulutu.

Cirrus: Sirrus. Kısaca Ci ile gösterilen bulut türüdür. Cirrus, sirriform bulutların bir araya gelmesinden oluşur ve beyaz, ince bir tabaka şeklinde görülür. Tamamı ile buz kristallerinden oluşmaktadır.



Şekil C17. Sirrüs bulutu.

Cirrus castellanus: Sirrus kastellenus. Kısaca Ci cas ile gösterilir. Küçük, yuvarlak ve yüksek seviye bulutlardır.



Şekil C18. Cirrus castellanus bulutu.

Cirrus fibratus: Sirrus fibratus. Kısaca Ci fib ile gösterilen bulut türüdür. Düz veya daha az düzensiz kıvrımlı beyaz filamentler şeklinde görülür.



Şekil C19. Cirrus fibratus bulutu.

Cirrus floccus: Cirrus floccus. Çoğunlukla izleri olan, biraz izole edilmiş küçük, yuvarlak tutamlar şeklindedir.



Şekil C20. Cirrus floccus bulutu.

Cirrus spissatus: Sirrus spissatus. Kısaca Ci spi ile gösterilir. Yamalarda Cirrus, güneşe doğru bakıldığında grimsi görünen ve güneşi örten bir bulut çeşididir. Cirrus spissatus genellikle bir Cumulonimbus'un üst kısmından kaynaklanır.



Şekil C21. Cirrus spissatus bulutu.

Cirrus uncinus: Sirrus uncinus. Kısaca Ci unc ile gösterilir. Gri parçaları olmayan Cirrus, genellikle virgül şeklindedir, üst kısmı bir çıkıntı şeklindedir.



Şekil C22. Cirrus uncinus bulutu.

Cistern barometer: Cıvalı barometredir. Alt kısımdaki cıva yüzeyi, üst kısımdaki yüzeyden daha geniştir.

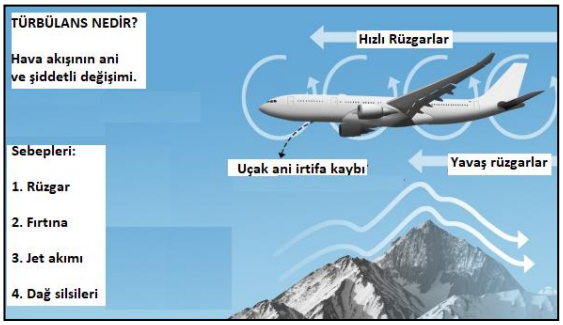
Civil day: Bazı kaynaklarda civil time olarak da geçmektedir. Ortalama güneş günü olup, gece yarısından gece yarısına kadar olan zaman olarak hesaplanır. İki 12 saatlik dilime ayrılır.

Clapeyron-Clausius equation: Clapeyron-Clausius eşitliği. Basınç ile sıcaklık arasındaki diferansiyel eşitliktir. Aşağıdaki eşitlikle verilmektedir:

$$\frac{dp}{dT} = \frac{L}{T\Delta V}$$

Burada p, basınç; T, sıcaklık; L,faz değişiminin gizli ısısı; V, hacim değişimidir.
Meteorolojide bu eşitlik, doymuş buhar basıncının sıcaklığın fonksiyonu olduğu durumlarda kullanılır.

Clear Air Turbulance: Kısaca CAT denir. Havacılık meteorolojisinde uçağın bulutların olmadığı açık havada türbülansa girmesini ifade etmektedir. Termal ve rüzgar kayması CAT'in oluşumundaki temel nedenlerdir. Yüksek irtifalarda jet akımları da oluşma nedenleri arasındadır. Çoğunlukla jet-stream alanlarında yani üst troposfer ile aşağı stratosferde görülür. Dağ yakınları ve kapalı alçak merkezlerde rüzgar kayması olması durumunda da açık hava türbülansı görmek mümkündür.



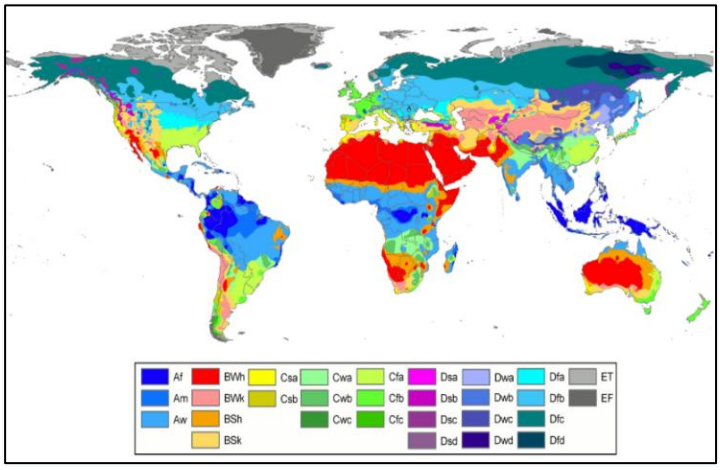
Şekil C23. Clear Air Turbulence.

Climate: İklim. Havanın istatiki açıklamasıdır. Climate kelimesi, Yunanca klima kelimesinden gelmektedir. Atmosferin uzun yıllar boyunca olan (en az 30 yıl) durumudur. İklim ile hava durumu birbirinden farklı şeylerdir. Burada en önemli fark zaman ve bahsedilen bölge olmaktadır. Hava durumu için çok kısa zaman ve mikro klima alanlardan bahsedilirken iklim için oldukça geniş bir bölgeden (makro klima bölgelerden) bahsedilebilir. Buna göre iklim oldukça geniş bir bölge içinde ve uzun yıllar değişmeyen ortalama hava koşullarıdır. İklim değişkenleri çeşitli oranlarda birleşerek bir yerin iklimini oluşturan atmosfer özellikleridir. Güneşlenme, sıcaklık, basınç, rüzgar, yağış, bulutluluk vb. iklim değişkenleridir. Meteorolojik olayları inceleyip iyice anlayabilmek ve belirli sonuçlara varabilmek için iklim elemanlarının incelenerek yeryüzü ve coğrafî bölgeler için bazı sonuçların çıkarılması gerekmektedir. İklimi etkileyen faktörler arasında; enlem etkisi, kara ve denizlerin etkisi, yükseklik, yer şekilleri, bitki örtüsü ve deniz akıntıları sayılabilir.

Climate Classification: İklim sınıflandırılması. Dünyadaki iklimlerin bölgesel olarak sınıflandırılmasıdır. Bilinen en eski sınıflandırma Yunanlılar tarafından yapılmıştır. Üç bölgeye

ayrılmıştır; yazı olmayan, kışı olmayan ve ılıman. Geçmiş yıllara kadar bunlar torrid, temperate ve Frigid zones olarak adlandırılmıştır. Bilinen ilk bilimsel sınıflandırma Alexander Supan tarafından 19. Yüzyılda yapılmıştır. Yaptığı sınıflandırma kuşaklara ayırmaya dayanmaktadır ve isimlendirme olarak 1 çok sıcak kuşak (one hot belt), iki sıcak kuşak (two temperate belts) ve iki soğuk kuşak (two cold belts) olarak adlandırılmıştır. Alexander Supan ayrıca dünyayı 34 iklimsel bölgeye ayırmıştır. Günümüzde kullanılan iklim sınıflandırmalarını W. Köppen (1918) ve C.W. Thornthwaite (1931) yapmıştır. Köppen'in sınıflandırması yıllık ve mevsimlik sıcaklık ve yağış değerlerine göre olup ana kategorilere tropikal yağışlı iklim; tundra iklimi ve dondurucu iklim olarak sıralanmıştır.

Köppen iklim sınıflandırması en yaygın kullanılan iklim sınıflandırma sistemlerinden biridir. İlk olarak 1884'te Rus iklimbilimci Wladimir Köppen (1846-1940) tarafından yayınlanmıştır ve daha sonra yapılan birkaç değişiklikle revize edilmiştir. Daha sonra, iklim bilimci Rudolf Geiger sınıflandırma sisteminde bazı değişiklikler yapmış ve bazen Köppen-Geiger iklim sınıflandırma sistemi olarak adlandırılmıştır. Köppen iklim sınıflandırması iklimi beş ana iklim grubuna ayırır; her grup mevsimsel yağış ve sıcaklık düzenine göre bölünmüştür. Beş ana grup A (tropikal), B (kuru), C (ılıman), D (kıtasal) ve E (kutupsal). Her grup ve alt grup bir harfle temsil edilir. Tüm iklimlere bir ana grup atanır (ilk harf). E grubundakiler dışındaki tüm iklimlere bir mevsimsel yağış alt grubu (ikinci harf) atanır. Örneğin, Af tropikal bir yağmur ormanının iklimini gösterir. Sistem, B, C ve D'deki iklimler için üçüncü harfle gösterilen A grubundakiler dışındaki tüm gruplar için bir sıcaklık alt grubu ve E'deki iklimler için ikinci harf ise örneğin bir Cfb ile okyanus iklimi gösterir. sonda belirtildiği gibi ılık yazlar b. İklimler, her iklim tipine özgü spesifik kriterler temelinde sınıflandırılmaktadır. Köppen, sistemi bir botanikçi olarak edindiği deneyime dayanarak tasarlarken, ana iklim grupları, belirli bir iklim sınıflandırma bölgesinde hangi bitki türlerinin büyüdüğüne dayanmaktadır.



Şekil C24. Köppen-Geiger iklim sınıflandırması.

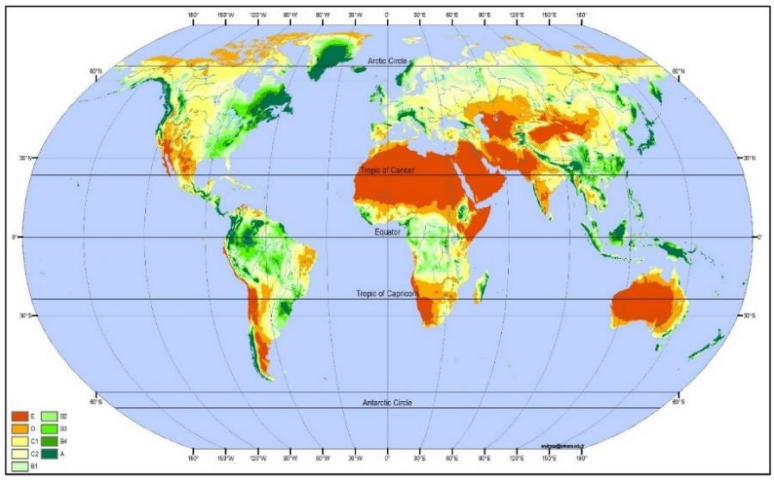
Tablo ile Köppen-Geiger 5 ana iklim grubu sınıflandırması verilmiştir.

Tablo C1. Köppen-Geiger 5 ana iklim grubu.

1	2	3
A (Tropical)	f (Rainforest)	
	m (Monsoon)	
	w (Savanna, Wet)	
	s (Savanna, Dry)	
B (Arid)	W (Desert)	h (Hot)
	S (Steppe)	k (Cold)
C (Temperate)	s (Dry summer)	a (Hot summer)
	w (Dry winter)	b (Warm summer)
	f (Without dry season)	c (Cold summer)

D (Continental)	s (Dry summer)	
	w (Dry winter)	
	f (Without dry season)	
		a (Hot summer)
		b (Warm summer)
		c (Cold summer)
		d (Very cold winter)
E (Polar)	T (Tundra)	
	F (Eternal winter (ice cap))	

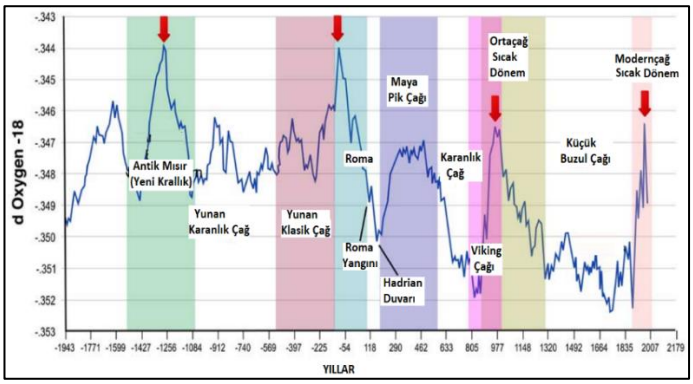
Thornthwaite 1948 yılında, rasyonel yaklaşım adını verdiği yeni bir sınıflandırma ile potansiyel evapotranspirasyon kullanılarak termal verimliliği işin içerisine katılmıştır.



Şekil C25. Thornthwaite iklim sınıflandırması.

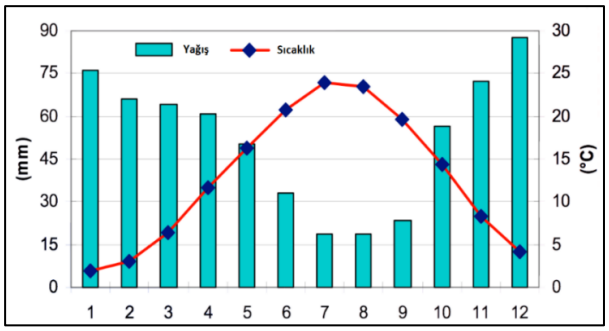
Climatic cycle: İklim çevrimi. Bazı kaynaklarda 'climatic oscillation' olarak da geçmektedir. İklimsel parametrelerin belli aralıklarla kendini tekrar etmesidir. Tarihçilerin (Eski, Ortaçağ ve Modern) kaydettiği tarihin ana bölümleri, yalnızca tarih bölümleri değildir; bunlar aynı zamanda uzun süre devam eden hava eğilimlerinin de bölünmelerdir. Antik dünyanın son büyük çağı altıncı yüzyılda başlamıştır. Mısır ve Ortadoğunun eski imparatorluklarının azalması, bir yandan da Yunan Uygarlığı ve Pers Uygarlığının ortaya çıkması örnek verilebilir.

Her 1000 yıllık dönemin merkezinde, tarihte çok daha sıcak bir dönem olduğu görülebilir; ilki Julius ve Augustus Caesar zamanında doruğa ulaşıyorken; ikincisi ise 900 ve 1000 yıllarında görülmektedir.



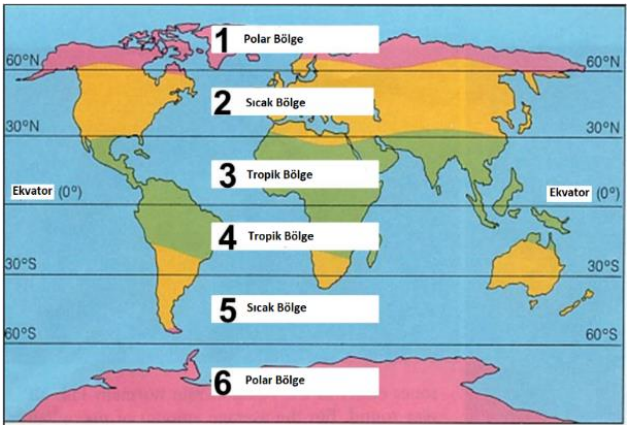
Şekil C26. İklim çevrimi.

Climatic diagram: İklim diyagramı. İklim verilerinin grafiksel gösterimidir.



Şekil C27. Örnek iklim diyagramı.

Climatic divide: İklim sınırı. Farklı iklimlerin arasındaki sınır bölgesidir. Özellikle dağların yamaçları sınır bölgelerdir.



Şekil C28. İklim sınıfı.

Climatic optimum: Bazı kaynaklarda megathermal period olarak da anılmaktadır. Milattan önce 5000-2500 yılları arasını kapsayan ve sıcaklıkların bütün dünyada günümüzden daha sıcak olduğu periyottur.

Climatic province: İklim bölgesi. Dünyanın herhangi bir bölgesi olup iklim bu bölgede homojendir. A. Supan (Grundzüge der Physischen Erkunde, Leipzig, 1884, pp. 129-131), 34 adet farklı iklim bölgesi tanımlamıştır. Bu tanımlamalarda sıcaklık ve yağış ile kısmen rüzgar ve orografiyi baz almıştır.

Climatic snow line: İklimsel kar hattı. Karla kaplı ve karsız bir yüzey arasındaki sınırdır. Kar çizgisi, karın tüm yıl boyunca uzanacağı seviyedir. Düz yüzeyin üzerindeki yüksekliklerde bulunan karların toplandığı hattır.

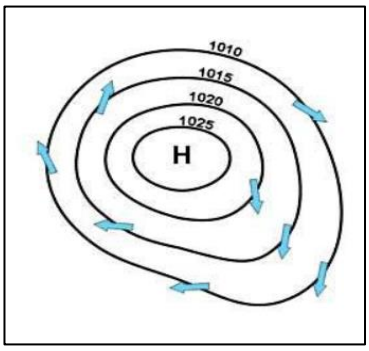


Şekil C29. İklimsel kar hattı.

Climatic therapy: İklim terapisi. Bazen climatherapy olarak da kullanılır. Hastalıkların uygun iklim tarafından tedavi edilmesidir.

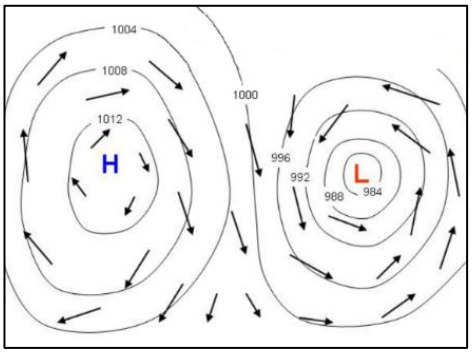
Closed circulation: Kapalı sirkülasyon. Akışkan içerisindeki kapalı çevrimdir. Yani vortekstir.

Closed high: Kapalı yüksek basınç. Kapalı izobar veya kontur hattı ile çevrili yüksek basınçtır.



Şekil C30. Kapalı yüksek basınç sistemi.

Closed low: Kapalı alçak basınç. Bütünüyle kapalı izobar veya kontur hattı ile çevrili alçak basınç sistemidir. Aslında bütün alçak basınç sistemleri kapalıdır. Bununla beraber, hava harita analiz terminolojisinde iki sebeple kullanılmaktadır. Birincisi, yüzey haritalarında olukları (trough) alçak basınç sistemlerinden ayırmak için kullanılır, ikincisi de, yüksek seviye haritalarda çevrimin kapalı olduğunu özellikle vurgulamak için kapalı terimi kullanılır.



Şekil C31. Kapalı alçak ve yüksek basınç sistemi.

Closed system: Kapalı sistem. Termodinamikte herhangi bir çevrimin olmadığı kapalı sistemleri belirtmek için kullanılır.

Cloud: Bulut. Hidrometeorolojide görünür buhar veya buz parçacıklarının oluşturduğu ve yer seviyesinin yukarısında görülen meteorolojik olaydır. Bulut, serbest havadaki çok küçük su, buz parçacıkları veya hem su hem de buz parçacıklarının görülebilir toplamıdır. Bu toplam daha büyük su veya buz parçacıklarını (yağmur damlaları, kar taneleri), ayrıca duman, is veya toz gibi diğer partikülleri içerebilir. Bulutun sisten en önemli farkı, sisin yere değmesidir. Bulutların oluşumunun en önemli nedeni, yükselen hava içerisindeki su buharının yoğunlaşmasıdır. Bulut parçacığının çapının büyüklüğü 1 ile 100 mikron arasında değişir.

Bulutlar su buharı içeren havanın, basıncı düşük seviyelere kadar yükselmesi sonucu genişleyip soğuması ve su buharının yoğunlaşarak, çapları milimetrenin ellide biri kadar olan, ufak su damlacıkları veya buz kristalleri haline dönüşmesi ile meydana gelirler. Nispeten sakin bir havada uzun zaman kalan bir bulut parçası daima aynı su damlacıklarından ve buz kristallerinden oluşmuş değildir. Su damlacıkları ve buz kristalleri devamlı olarak düşerler ve daha az nemli, daha sıcak tabakalara ulaşarak buharlaşırlar. Bu düşen ve buharlaşan su damlacık veya buz kristallerinin yerini yoğunlaşan yeni su

damlacıkları veya buz kristalleri doldurur. Bu sebepten ötürü bulutlar sürekli oluşum ve dağılım halindedir.

Cloudburst: Bulut patlaması veya mikro patlama. Ani ve şiddetli yağıştır. Bulut patlaması, kısa sürede bazen sel ve gök gürültüsü eşliğinde, taşkın koşulları oluşturabilecek potansiyele sahip aşırı yağış miktarıdır. Bir bulut patlaması aniden büyük miktarda yağmur bırakabilir. Bununla birlikte, bulut patlamaları, yalnızca orografik kaldırma yoluyla veya nadiren ılık bir hava parseli daha soğuk hava ile karıştığında meydana gelir ve ani yoğuşmaya neden olur. Zaman zaman, yüksek irtifalardan büyük miktarda su kaçağı yanlışlıkla bir bulut patlamasıyla karışır.



Şekil C32. Bulut patlaması.

Cloud classification: Bulut sınıflandırması. Bulutların görünüş, oluşum koşullarına göre sınıflandırılmasıdır. Konu ile ilgili genel kullanımı 1803 yılında Luke Howard tarafından yapılmış ve Dünya Meteoroloji Organizasyonu tarafından 1956 yılında basılan International Cloud Atlas kitabında kabul edilmiştir. Buna göre bulutlar 5 sınıfa ayrılmıştır:

(a) Genera; yani bulutların oluşumuna göre,
(b) Species; bulut yapısı ve şekline göre,
(c) Varieties; bulutların özellikleri ve yapılanmaları,
(d) Supplementary features and accessory clouds; küçük bulutlardan büyüyerek oluşan bulutlar,
(e) Mother clouds; oluşan bulutun oluştuğu ana buluta göre yapılanması.

Genera olarak adlandırılan bulutlar; cirrus, cirrocumulus, cirrostratus, altocumulus, altostratus, nimbostratus, stratocumulus, stratus, cumulus ve cumulonimbus olmak üzere 10 çeşittir. On dört bulut Species sınıfına girer. Fibratus, uncinus, spissatus, castellanus, floceus, stratiform, nebulosus, lenticularis, fractus, humitis, mediocris, congestus, calvus, ve capillatus.
Varieties bulutlar 9 adettir; intortus, vertebratus, undulatus, radiatus, lacunosis, duplicatus, translucidus, perlucidus ve opacus.
Suplementary features and accessory clouds 9 çeşittir; incus, mamma, virga, arcus, praecipitatio, tuba, pileus, valum ve pannus. Bulut sınıflandırması, yüksekliklerine göre de yapılmaktadır. Bunlar; yüksek seviye, orta seviye ve alçak seviye bulutlarıdır. Yüksek seviye bulutları, cirrus, cirrocumulus, cirrostratus; bazen altostratus ve cumulonimbus bulutunun üst kısmıdır. Orta seviye bulutları, altocumulus, alto stratus, nimbostratus ve cumulus ile cumulonimbus bulutlarının bir kısmı. Alçak seviye bulutları stratocumulus, stratus, cumulus, cumulonimbus tabanı ve bazen de nimbostratus.
Bulutlar, oluştukları kompozisyona göre de sınıflandırılabilir. Bunlar su bulutları buz kristali bulutları ve karışık bulutlardır. Su bulutları, su parçacıklarından; buz kristal bulutları tamamı ile buz kristallerinden; karışık bulutlar ise her ikisinin karışımından oluşmaktadır. Cirrostratus ve cirrus daima buz kristalinden; cirrocumulus bazen karışımdan sadece cumulonimbus daima karışımdan oluşur. Geri kalan bütün bulutlar su parçacıklarından meydana gelir.

Bulutun, şekli, boyutu, kalınlığı gibi parametreler atmosferin durumu ile ilgili önemli bilgiler vermektedir. Deniz meteorolojisi açısından dikkat edilmesi gereken ilk bulut yüksek seviye bulutları olan Cirrus bulutlarıdır. Yüksek seviye bulutları ince buz kristallerinden oluşur. Orta seviye bulutlar çoğunlukla su damlacıkları ve buz kristalleri; alçak seviye bulutlar ise tamamen su damlacılarından oluşur. Bulut sınıflandırması, yüksekliklerine göre de yapılmaktadır. Bunlar; yüksek seviye, orta seviye

ve alçak seviye bulutlarıdır. Yüksek seviye bulutları, cirrus, cirrocumulus, cirrostratus; bazen altostratus ve cumulonimbus bulutunun üst kısmıdır. Orta seviye bulutları, altocumulus, alto stratus, nimbostratus ve cumulus ile cumulonimbus bulutlarının bir kısmıdır. Alçak seviye bulutları stratocumulus, stratus, cumulus, cumulonimbus tabanı ve bazen de nimbostratustur.

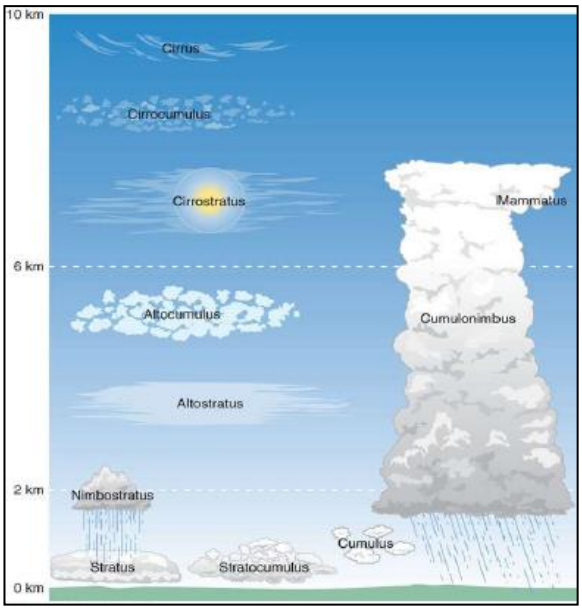
Tablo C2. Yüksekliklerine göre bulut sınıflandırması.

Seviye	***Bulut Adı***	***Kutuplar***	***Sıcak Bölgeler***	***Tropikal Bölgeler***
Yüksek	Cirrus Cirrocumulus Cirrostratus	3 – 8 km	5 – 13 km	6 –18 km
Orta	Altocumulus Altostratus Nimbostratus	2 – 4km	2 – 7 km	2 – 8 km
Aşağı	Stratus Stratocumulus Cumulus Cumulonimbus	0-2 km	0-2 km	0-2 km

Bulutlar, oluştukları kompozisyona göre de sınıflandırılabilir. Bunlar su bulutları, buz kristali bulutları ve karışık bulutlardır. Su bulutları, su parçacıklarından; buz kristal bulutları tamamı ile buz kristallerinden; karışık bulutlar ise her ikisinin karışımından oluşmaktadır. Cirrostratus ve cirrus daima buz kristalinden; cirrocumulus bazen karışımdan sadece cumulonimbus daima karışımdan oluşur. Geri kalan bütün bulutlar su parçacıklarından oluşmaktadır. Bulutlar Luke Howard tarafından 1803 yılında aşağıdaki Latince kelimeler kullanılarak ayrılmıştır:

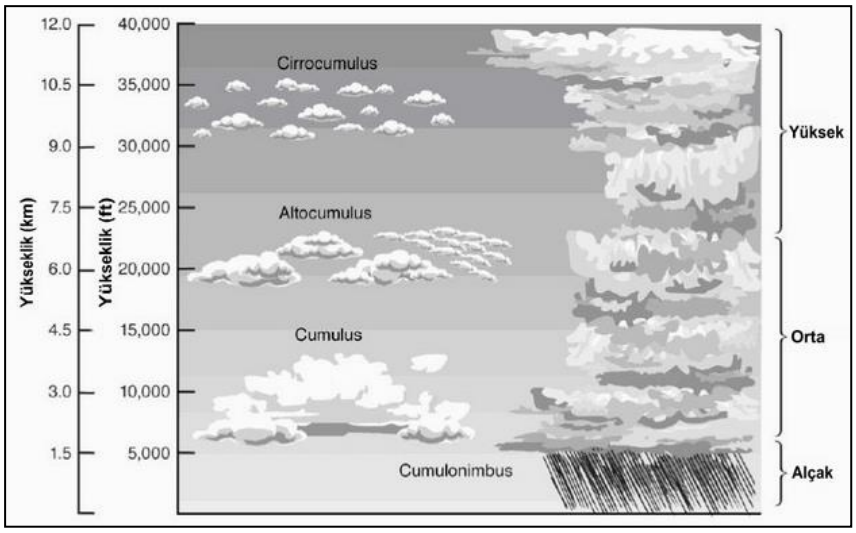
- Sirrüs (Cirrus)-püskül
- Kümülüs (Cumulus)-yığın, küme
- Stratüs (Stratus)-tabaka
- Nimbus (Nimbus)-yağmur getiren

On adet bulut ismi vardır ve bunların bazıları ortak kelimelerden oluşmuştur. Alto kelimesi orta anlamına gelmektedir. Bulutlar yerden olan yüksekliklerine göre üç gruba ayrılmaktadır. Yüksekliklere göre bulut sınıflandırmasını anlayabilmek için aşağıdaki Şekil incelenmelidir.



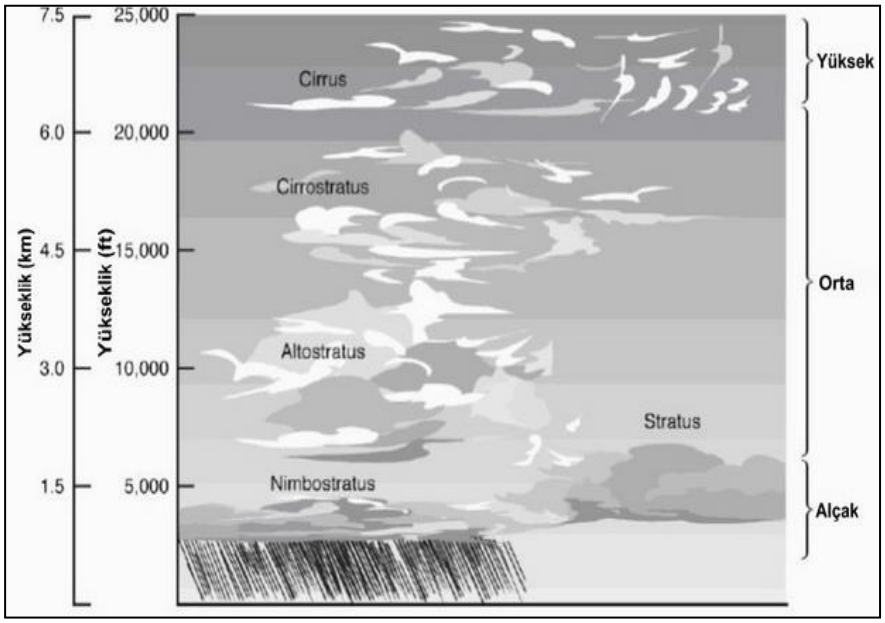
Şekil C33. Bulut yüksekliklerine göre sınıflandırma.

Kümüliform bulutların yükseklik ve isimleri aşağıdaki Şekil ile görülmektedir.



Şekil C34. Kümüliform bulutlar (düşey gelişim).

Stratiform bulutların yükseklik ve isimleri aşağıdaki verilmiştir.



Şekil C35. Stratiform bulutlar (tabaka şeklinde gelişim).

Tablo ile bulut cinsleri ve bu cinslere uyabilecek türler, çeşitler, ek özellik-aksesuarlar ve ana bulut kökenleri verilmiştir.

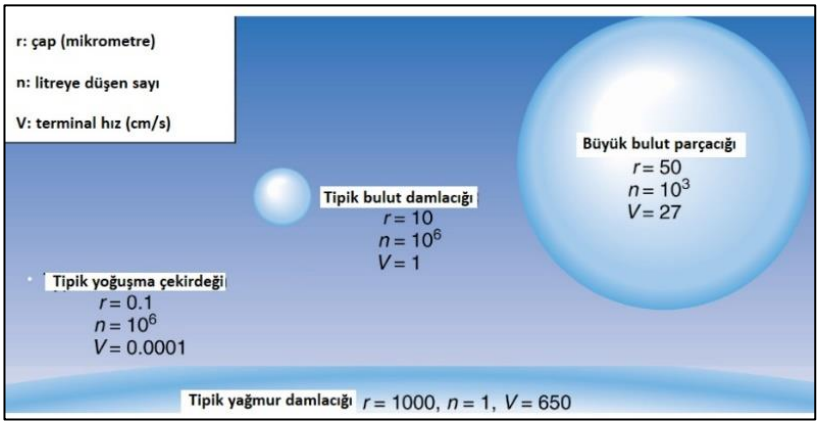
Tablo C3. Bulutların sınıflandırılması.

CİNSLER (GENERA)	**TÜRLER (SPECIES)**	**ÇEŞİTLER (VARIETIES)**	**ANA-BULUT KÖKENLERİ**
Cirrus	Fibratus,uncinus,spissatus, castellanus,floccus	Intortus,radiatus, Vertebratus,duplicatus	Cirrocumulus Altocumulus Cumulonimbus
Cirrocumulus	Stratiformis,lenticularis Castellanus,floccus	Undulates,lacunosus	-
Cirrostratus	Fibratus,nebulosus	Duplicatus,undulatus	Cirrocumulus Cumulonimbus
Altocumulus	Stratiformis,lenticularis Castellanus,floccus	Translucidus,perlucidus Opacus,duplicatus Undulates,radiatus,lacunosus	Cumulus Cumulonimbus

Altostratus	-	Translucidus,opacus,duplicatus Undulates,radiatus	Altocumulus Cumulonimbus
Stratocumulus	Stratiformis,lenticularis Castellanus	Translucidus,perlucidus,opacus Duplicatus,undulates,radiatus lacunosus	Altostratus Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus
Stratus	Nebulosus,fractus	opacus,translucidus,undulatus	Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus
Cumulus	Humilis,mediocris Congestus,fractus	radiatus	Cirrocumulus Cumulonimbus
Cumulonimbus	Calvus,capillatus	-	Altocumulus,Altostratus Nimbostratus Stratocumulus,Cumulus

Cloud drop: Bulut parçası. Su parçası olup birkaç mikron büyüklüğündedir. Bulut parçacıkları yağmur damlalarından büyüklükleri ile ayırt edilirler. 200 mikrondan yarıçap büyüklüğüne kadar bulut parçacığı olarak sınıflandırılır.

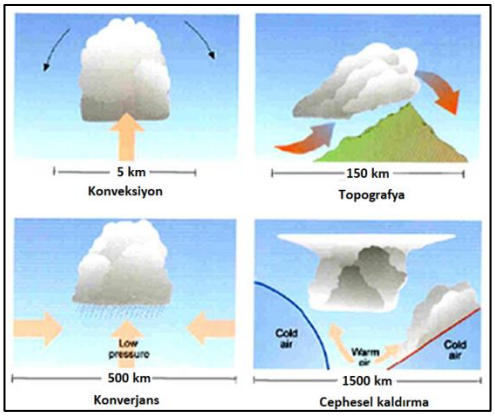
Cloud droplet: Bulut damlacığı. Büyüklüğü 20 mikron olan sıvı su damlacığıdır.



Şekil C36. Bulut damlacıkları.

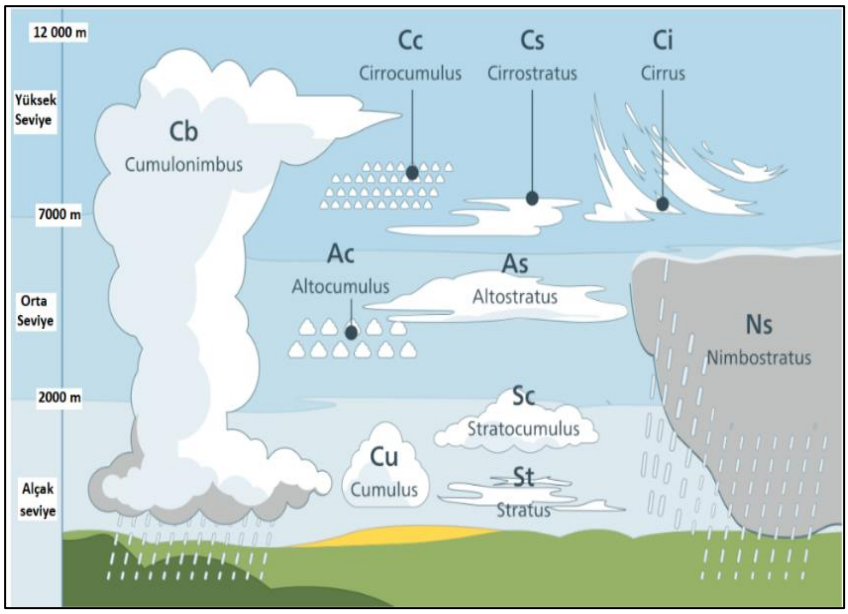
Cloud formation: Bulut oluşumu. Birçok bulut oluşumu, yükselen nemli havanın adyabatik olarak soğumasından kaynaklanır. Bulıut oluşumunun 4 ana kaynağı vardır;

Konveksiyon: Güneşin ısındığı yer tarafından ısıtılan hava
Topografik veya orografik kaldırma: Arazi veya dağlar üzerinde kaldırma
Toplanma (Konverjans): Hava bir araya toplanır
Cephesel kaldırma: Cephe sınırı boyunca havanın kaldırılması.



Şekil C37. Bulut oluşumu.

Cloud height: Bulut yüksekliği. Bulutun yerden yüksekliğini ifade etmektedir.

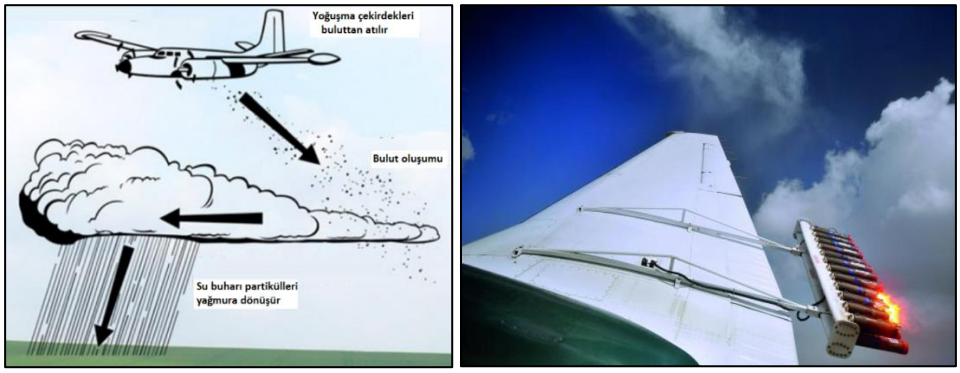


Şekil C38. Bulut yükseklikleri.

Cloud height indicator: Bulutun yer yüzeyinden olan yüksekliğini ölçen aletler için kullanılan terimdir.

Cloud physics: Bulut fiziği. Bulut içerisindeki fiziksel süreçler ile ilgilenen meteoroloji biliminin alt dallarındandır. Bulut içerisindeki yoğunlaşma, yağış, radyatif transfer, optik olaylar, elektriksel etkileşim ve hidrodinamik süreçler bulut fiziğinin konuları arasındadır.

Cloud seeding veya cloud modification: Bulut tohumlama. Bulutun içerisine bulut oluşumunu hızlandıracak partiküller atarak bulut oluşumunu suni olarak hızlandırma yöntemidir.

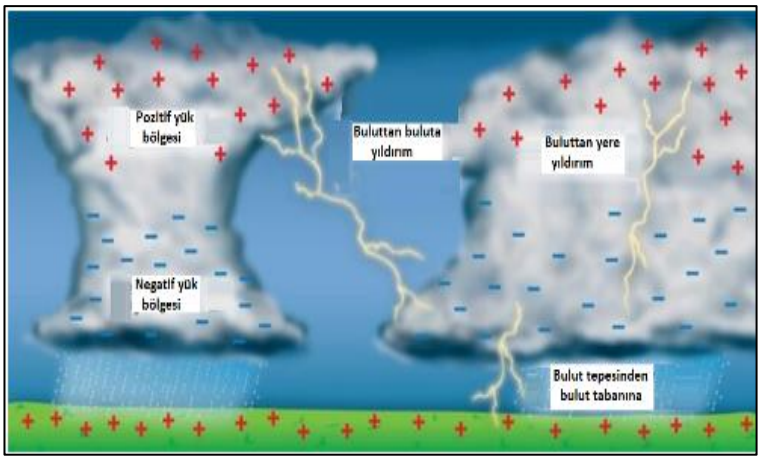


Şekil C39. Bulut tohumlama.

Cloud shield: Sinoptik meteorolojide kullanılan bir terim olup tipik dalga siklonunda bulut yapısıdır. Cephe sisteminin soğuk hava bulunan tarafında oluşur.

Cloud system: Bulut sistemi. Bazen nephsystem olarak da geçmektedir. Atmosferik sirkülasyonda siklonik ölçekte (2000 km) bulut grubudur.

Cloud-to-cloud discharge: Bulutlar arası deşarj. Aynı zamanda intercloud discharge olarak da kullanılır. Buluttan buluta doğru olan yıldırımdır. Bir bulutun pozitif merkezi ile diğer bulutun negatif merkezi arasında meydana gelir.



Şekil C40. Bulutlar arası yıldırım.

Bir oraj sırasında bulutlar, hava molekülleri, su damlaları ve buz parçacıklarının hareketinden dolayı pozitif ve negatif yük bölgeleri geliştirir. Negatif yükler bulutların tabanında; pozitif yükler ise en üstte yoğunlaşmıştır. Negatif yükler altındaki elektronları iterler, böylece bulutların altındaki zemin pozitif olarak yüklenir. İlk başta atmosfer, elektronların negatif yüklü alanlardan ve pozitif yüklü alanlara doğru akmasını önler. Bununla birlikte, daha fazla şarj oluştukça, karşıt olarak yüklü alanlar arasındaki hava da şarj edilir. Bu olduğunda, statik elektrik yıldırım olarak boşaltılır. Yıldırım, belirli koşullar yerine getirilmediği sürece çarpmayacaktır. Yıldırım bir devredir, devreye çarpması için tamamlanmış olması gerekir; yoksa enerji bir yere gitmeden veya bir şey yapmadan hareket etmeye devam eder. Devreyi kapatmak için, yıldırımın çarpabileceği üç yer vardır.

Bulutun içinde: Bulutun üst kısmındaki pozitif elektronlar ile alt kısımdaki negatif elektronlar arasındaki fark yeterince büyük olduğunda, elektrik şeklinde bir enerji boşalması gerçekleşecek ve bulut içinde yıldırım düşebilir.
Bir buluttan diğerine: Bitişik bulutlar arasındaki yük farkı çok büyük ise buluttan buluta yıldırım meydana gelebilir.
Bir buluttan yere: Şimşek çakma işleminin devre tamamlanabilmesi için topraktan şarj alması gerekir. Bu, durum dünyanın üstündeki bir bulutun üzerinden geçtiğinde ve yerin yükünü değiştirdiğinde olur. Dünya, geçen bulutlardan pozitif bir yük alır ve daha sonra devreyi kapatabilir. Şimşek, buluttan toprağa çarpar ve devreyi tamamlar.

Cloud-to-ground discharge: Buluttan yere deşarj. Buluttaki genellikle negatif merkezden yerdeki pozitif bölgeye yük aktarımıdır. Yıldırımların çoğu buluttan yere doğrudur.

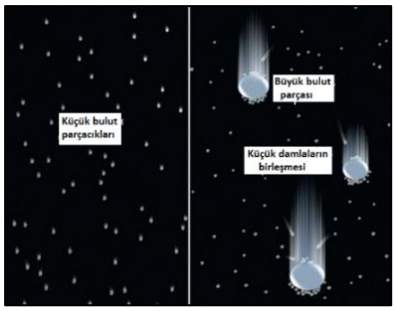
Cloud top: Bulut tepe seviyesi. Verilen bir bulut veya bulut taban seviyesinden bulutun atmosferdeki en yüksek seviyedir.

Cloudy: Bulutlu. Meteorolojik gözlemlerde bulutluluk sınıflandırması yapılırken 24 saatte 0.7' den daha büyük ise hava bulutlu denilmektedir.

Clutter: Radar terimi olup radarda istenmeyen seslerdir.

Coalescence: Birleşme. Bulut fiziğinde iki su damlasının birleşerek daha büyük su damlası oluşturması olarak bilinir. Bu işlem, 0°C'dan daha sıcak ortalama oluşan sıcak bulutların oluşumunun en önemli nedenidir.

Coalescence process: Birleşme süreci. Yağmur damlalarının birleşme ve çarpışma ile gelişimine denilir.



Şekil C41. Birleşme süreci.

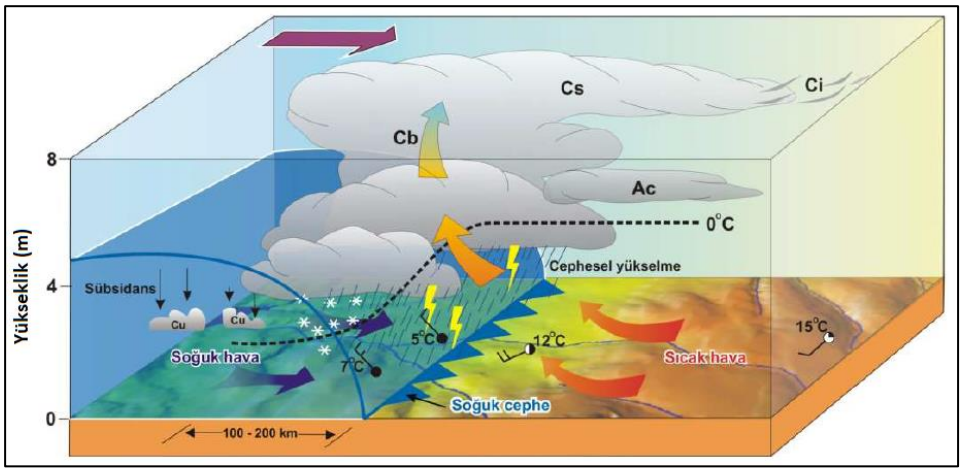
Cockeyed bob: Avustralya'nın batısında sağanak yağış hattına (squall line) verilen isimdir.

Coho: A.B.D.'de Columbia Nehri ile Oregon arasında şiddetli bazen 30 m/s'ye çıkabilen bir rüzgardır. Önceki adı Gorge Wind idi. Rocky Dağları'nın doğusunda yüksek basınç sistemlerinin Columbia Nehri boyunca akış meydana getirmesi ile Portland'a kadar etki etmektedir.

Collada: A.B.D. California'da California Körfezi boyunca esen kuzey ve kuzeybatılı bir rüzgardır. Hızı bazen çok yükselebilmektedir.

Cold cap: A. Supan tarafından 1896 yılında yapılan tanıma göre dünyanın en sıcak ayında en yüksek sıcaklığı 10°C'yi geçmeyen bölgesidir.

Cold front: Soğuk cephe. Oklizyona uğramamış sıcak havanın üzerine çıkan veya yer değiştiren soğuk hava kütlesidir. Soğuk hava kütlesi, sıcak hava kütlesinin kapladığı bir bölgeye belirli bir hızla ilerlediğinde, soğuk ve sıcak hava arasında gelişen süreksizlik yüzeyidir. Bir orta enlem siklonunun gelişimi sırasında bir sıcak cephe ile birlikte bulunduklarında, sürtünme etkisi soğuk cephenin yüzeydeki konumunu yukarıdaki konumuna göre yavaşlatır. Ortalama koşullarda, soğuk cephelerin dikliği (eğimi), yaklaşık 1:100 oranı ile sıcak cephelerin yaklaşık iki katıdır. Ortalama bir soğuk cephe yaklaşık 35 km/saat hızla hareket ederken, ortalama bir sıcak cephe, 25 km/saat hızla yol alır. İki cephe arasında cephe yüzeylerinin eğimi ve hareket hızlarından kaynaklanan bu iki belirgin fark, bir sıcak cephede gelişen hava koşullarına göre bir soğuk cepheyle bağlantılı havanın daha şiddetli bir özelliğe sahip olmasının başlıca nedenidir. Cephenin eğimi ya da dikliği, yüksekliğin yatay uzaklığa oranıdır. İyi gelişmiş bir soğuk cephenin şekli ve cephe yüzeyi boyunca yükselen sıcak havada gelişen kümülüs tipi bulutları aşağıda görülmektedir.



Şekil C42. Soğuk cephe.

Soğuk cephenin yaklaşması bazen Ac ya da Cc bulutlarının bir meteoroloji istasyonunda gözlenmesi ile anlaşılabilir. Soğuk cephe genellikle siklonun kuzeybatısından yaklaştığı zaman, çeşitli kümülüs bulutları (Cu, Cb, vb.) uzaktan görülebilir. Cephe yüzeyi yakınında, hareketli karanlık bir bulut kuşağının bulunması yaklaşmakta olan kötü havanın habercisidir. Belirgin sıcaklık ve basınç düşüşü

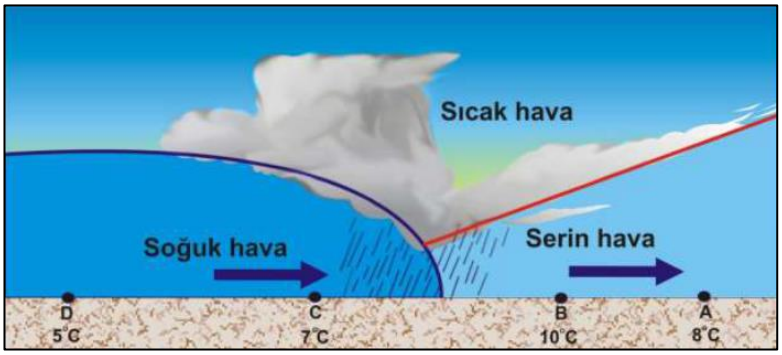
ile rüzgarın güney ya da güneybatıdan, önce batıya sonra kuzeybatıya doğru hızla değişmesi, genellikle cephenin geçişi ile bağlantılıdır. Soğuk cephenin arkasında, çöken ve görece daha soğuk bir hava kütlesi yer alır. Bu nedenle, soğuk cephe geçer geçmez, bulutlar dağılmaya ve hava açmaya başlar. Kışın, bir soğuk cephenin geçişinin ardından bölgeye sokulan bir yüksek basıncın etkisiyle oluşan açık gökyüzü, gece süresince oluşan yüksek radyatif (ışınımsal) soğuma nedeniyle yüzey sıcaklıklarını daha da düşürür. Bir soğuk cephenin arkasında bulunan bir cPK hava, görece sıcak ve nemli bir hava kütlesi alanına doğru hareket ederse, havanın yüzey ısınması bu hava kütlesinin içinde sığ bir konveksiyon ve kararsızlık oluşturur. Sonuç olarak, soğuk cephenin arkasındaki cPKu havanın içerisinde, alçak cumulus ya da stratocumulus bulutları oluşabilir.

Cold front thunderstorm: Soğuk cephe fırtınası. Soğuk cephenin birkaç yüz km önünde görülen orajlardır.

Cold high: Soğuk yüksek basınç. Atmosferin herhangi bir seviyesinde merkezi civarına göre daha soğuk olan yüksek basınç sistemidir. Warm high zıttıdır. Soğuk karakterli yüksek basıncın antisiklonik yoğunluğu termal rüzgar eşitliğine göre yükseklikle azalmaktadır.

Cold low: Soğuk alçak basınç. Atmosferin herhangi bir seviyesinde merkezi civarına göre daha soğuk olan alçak basınç sistemidir. Warm low zıttıdır. Soğuk alçak basınç ile ilgili önemli bir husus cut-off low sistemidir. Bu sistem izole edilmiş soğuk bir havuz gibidir ve merkezinde girdap (vorteks) bulunur. Soğuk karakterli alçak basıncın siklonik yoğunluğu termal rüzgar eşitliğine göre yükseklikle artmaktadır.

Cold occlusion: Soğuk oklüzyon. Soğuk oklüzyonda, soğuk cephenin arkasındaki havanın, sıcak cephenin önünde kalan havadan (serin olarak işaretlenir) daha soğuk olduğu gözlenir. Soğuk oklüzyon, daha soğuk ve bu yüzden ideal gaz yasasına göre daha yoğun olan hava kütlesinin, sıcak sektördeki sıcak hava kütlesini ve sıcak cephenin doğusundaki serin havayı yukarıya zorlaması sonucunda kapanan cephedir. Bu oklüzyona, soğuk tip adı verilmesinin nedeni, yüzeydeki yapısının bir soğuk cepheyi çok fazla andırmasıdır.



Şekil C43. Soğuk oklüzyon.

Cold pole: Soğuk kutup. Yıllık en düşük sıcaklıkların görüldüğü yeryüzü bölgesidir. Kuzey yarımkürede soğuk kutup Sibirya'da bulunan Verkhoiansk bölgesi; güney yarımkürede Antartika bölgesidir.

Cold pool: Soğuk havuz. Civarına göre daha soğuk havanın bulunduğu izole ve siklonik ölçekteki meteorolojik olaydır.

Cold tongue: Soğuk dil. Sinoptik meteorolojide soğuk havanın uzantısıdır.

Cold Wall: Soğuk duvar. Körfez akıntısı ile Labrador akıntısı arasındaki keskin su sıcaklık gradyanıdır.

Cold wave: Soğuk hava dalgası. Sıcaklığın 24 saat içerisinde çok ciddi düşmesidir. Tarım, sanayi, ticari ve sosyal aktiviteler için acil önlem alınması gerekir.

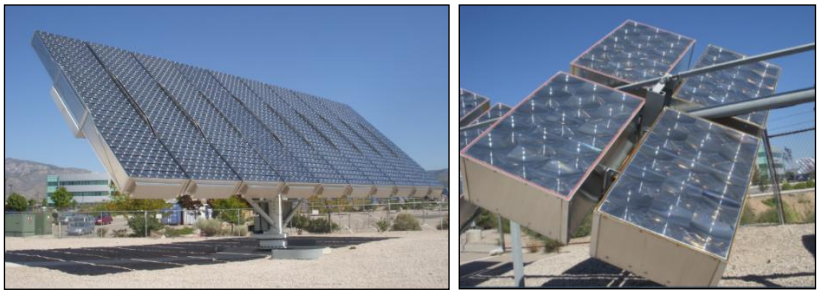
Colla: Filipinlerde güney ve güneybatılı güçlü (Beaufort Skalası) genellikle yağış getiren rüzgarlara verilen addır.

Collada: Kaliforniya körfezinde kuzey ve kuzeybatılı yönlerden esen güçlü rüzgardır.

Competence of the wind: Rüzgar gücü. Jeolojide rüzgarın katı parçaları bir bölgeden başka bir bölgeye taşımasıdır.

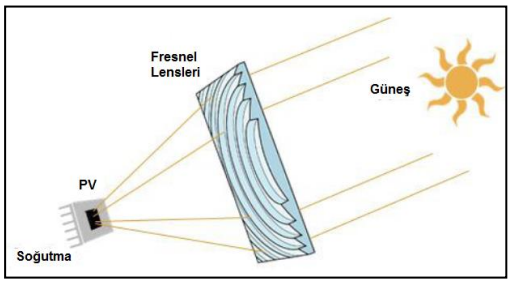
Complex low: Atmosferik alçak basınç alanı olup merkezinde birden fazla alçak basınç merkezi bulunur.

Concentrated Photovoltaics (CPV): Yoğunlaştırılmış fotovoltaik. CPV'lerin verimi, normal fotovoltaik (PV) sistemlerden daha yüksektir. Bu sistemlerin enerji verimliliği %30 civarındadır. Modüller içerisinde bulunan Fresnel lensleri, 500 kat yoğunlaştırabilmektedir. Bu yüzden, yoğunlaştırılmış fotovoltaikler direk radyasyonun yüksek miktarda olduğu bölgelerde kullanılmamaktadır. Bu teknolojinin kullanımı sebebi ile, farklı spektrumdaki radyasyonlar da alınabilmiştir. Spektral reaksiyon gereği, silikon hücrelerin teorik verimi %40 civarındadır. Dünyadaki önemli laboratuvarların yaptıkları çalışmaların sonucu olarak Spektrolab %40.7; NREL ise %40.8 olarak hesaplamıştır. Bu yüksek verimlilik rakamları, hücre boyutunun 1 cm^2 ve hatta 1 mm^2 lere düşmesine yol açmıştır. Bu boyut küçülmesi, termal verimliliği artırarak seri direnç (serial resistance) düşmesine neden olmaktadır. Termal verimin arttırılması için aliminyum plaka kullanılmaktadır. Hücrenin etrafı plaka ile kaplanmaktadır. Büyük parabolik aynalarda da aktif soğutma sistemi kullanılmaktadır. NREL'e ait (National Renewable Energy Laboratory) New Mexico'da bulunan test merkezindeki CPV paneller aşağıdaki şekillerde görülmektedir.



Şekil C44. NREL'de bulunan CPV panelleri.

Yoğunlaştırılmış fotovoltaik sistemlerin, güneşten elekrik üretme prensibi, yoğunlaştırılmış güneş elektrik santrallarından (CSP) tamamı ile farklıdır. CSP sistemlerde güneş ışığı yansıtıcı veya Fresnel lensleri yardımı ile yoğunlaştırılır. Fakat CPV sistemlerde ısı alıcısı (heat receiver) yerine PV hücresi bulunur ve ışığın elektriğe çevrilmesini sağlar. CPV optik konseptindeki en önemli hususlardan birisi, optik verimin arttırılmasıdır. Geleneksel olarak Fresnel lensleri veya aynaları kullanılmaktadır. Kolay tasarım ve düşük maliyet, bu teknolojinin kullanılmasındaki en önemli etkendir.



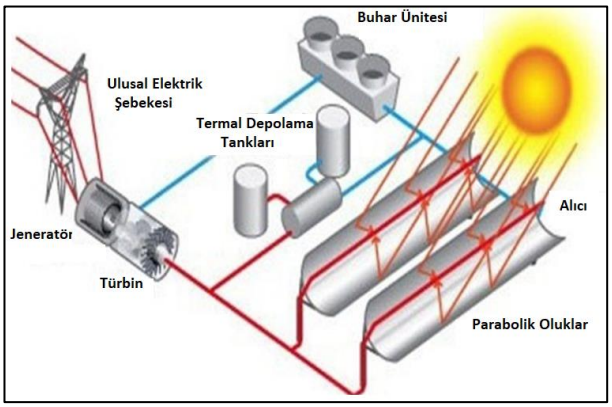
Şekil C45. Fresnel lensleri kullanımı ile temel CPV tasarımı.

Concentrating Solar Power (CSP): Yoğunlaştırıcı güneş elektrik üretim sistemler. Uluslararası literatürde CSP (Concentrating Solar Power veya Concentrated Solar Power) olarak bilinen yoğunlaştırıcılı (odaklayıcı) güneş sistemleri 3 ana çeşidi vardır:

- Parabolik oluk CSP (Parabolic Trough CSP),
- Çanak/Stirling Sistem CSP (Dish/Stirling CSP),

- Güneş kule CSP (Solar Tower CSP).

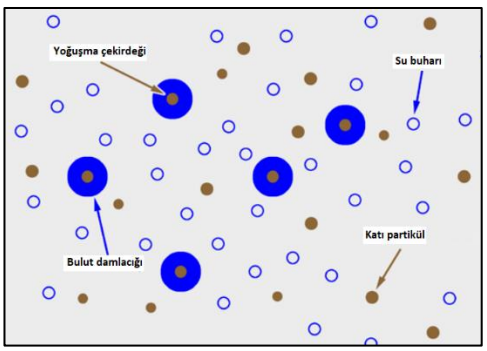
Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi, güneş enerjisinin bir yerde yoğunlaştırarak sıcaklığın artması sonucu ısınan akışkanın buhar türbini tarafında çevrilmesi ile çalışan ve geleneksel termik santrallara benzer bir şekilde elektrik üretimi gerçekleştiren bir sistemdir. Termal CSP teknolojisi, fotovoltaiklerde (PV) olduğu gibi silikon kristalin malzemeden yapılmış ve güneş foton enerjisini direk kullanan bir teknolojiye sahip değildir. Termodinamik süreçlerden oluşan ve geleneksel termik santral ilkelerine göre çalışan temiz bir enerji kaynağıdır. CSP GES'lerde yoğunlaştırma (veya odaklama) işlemi, yansıtıcılar ve aynalar tarafından yapılmaktadır. Bu yansıtıcılar paraboliktir ve güneş ışığını 25 ile 2000 kat yoğunlaştırabilirler. CSP GES'lerdeki (PV veya CPV'de de aynı) en büyük teknik sorun, güneşin sabit bir açı ile gelmeyerek gün içerisinde bilinen değişimine uğramasıdır. Bu durum güneşi izleyen sistemin (tracking system) kullanımı ile bertaraf edilebilmektedir. CSP GES'lerde proje sahasının seçimi çok önemlidir. Enerji üretimi, doğrudan irradiyasyon ile orantılıdır ve kuzey-güney enlemlerle değişim göstermektedir. Tercih edilen direk güneş ışığı olduğundan dolayı, bulutluluğun az olduğu çöl bölgeleri tercih edilmektedir. Şekil ile CSP GES sisteminin basitleştirilmiş çalışma şeması görülmektedir.



Şekil C46. CSP GES basitleştirilmiş çalışma şeması.

Condensation: Yoğuşma. Su buharının sıvı veya katı hale dönüşmesini sağlayan fiziksel süreçtir. Meteorolojideki kullanımında çoğunlukla buhar halden sıvı hale geçiş kastedilir.

Condensation nuclei: Yoğuşma çekirdeği. Yoğuşmanın üzerinde başladığı partiküldür. Bu tip bir çekirdek yoğuşma için gereklidir. Bağıl nem oranının %100'e yakın olduğu atmosferik şartlar yoğuşmayı hızlandırır. Havada yoğunlaşma olabilmesi için yalnız bağıl nem ve sıcaklık koşullarının uygun olması her zaman yeterli değildir. Çünkü, bazen nem ve sıcaklık koşulları uygun olduğu halde, yoğunlaşma ve süblimasyonun geciktiği, 0 °C'nin altında su taneciklerinin donmadığı; ya da koşulların belirmesinden önce yoğunlaşmanın başladığı görülmektedir. Yapılan araştırmalara göre, havadaki su buharı ancak, çevrelerinde suyun yoğunlaşmasına olanak veren ufak tanecikler bulunduğu zaman yoğunlaşabilir. Yoğunlaşma çekirdeği adı verilen bu tanecikler hava içinde bulunan çok ufak maddelerdir.



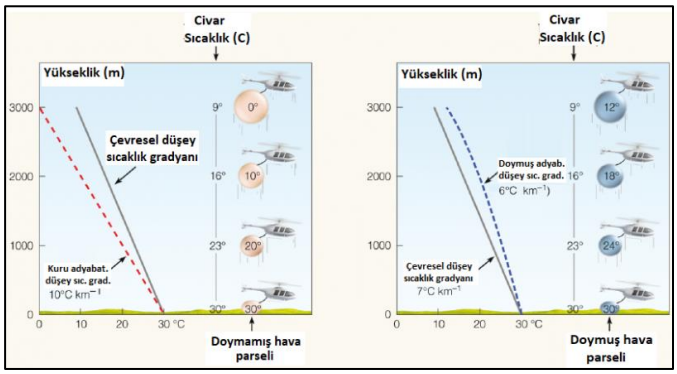
Şekil C47. Yoğuşma çekirdeği.

Condensation pressure: Yoğuşma basıncı. Aynı zamanda adiabatic saturation pressure veya adiabatic condensation pressure olarak da kullanılmaktadır. Nemli hava parselinin kuru adyabatik olarak genişleyerek doygunluğa ulaştığı basınçtır.

Condensation temperature: Yoğuşma sıcaklığı. Aynı zamanda adiabatic saturation temperature veya adiabatic condensation temperature olarak da kullanılmaktadır. Nemli hava parselinin kuru adyabatik olarak genişleyip doygunluğa ulaştığı sıcaklıktır.

Condensation trail: Yoğuşma izi. Contrail veya vapor trail olarak da adlandırılır. Genellikle nemli ve soğuk atmosfer ortamında uçakların motorlarının arkasında oluşan buluta benzer izlerdir.

Conditional instability: Şartlı kararsızlık. Atmosferdeki hava parselinin durumudur. Sıcaklığın düşey sıcaklık azalma oranı, kuru adyabatik düşey sıcaklık azalma oranından daha düşük; ancak doyma adyabatik sıcaklık azalma oranından daha yüksek olduğu durumdur.



Şekil C48. Potansiyel sıcaklık için atmosferik koşullar.

Conduction: İletim, kondüksiyon. Enerji transferinin iletici (kondüktör) vasıtası ile iletimidir. Kondüktör, içsel partikül veya moleküler aktivite ile iletir, herhangi dışsal bir etki yoktur.

Conservation of energy: Enerjinin korunumu. İzole edilen bir sistemde toplam enerjinin değişmediği ve korunduğu ifade edilmektedir.

Conservation of mass: Kütlenin korunumu. Kütle, yoktan var edilemez veya vardan yok edilemez prensibi üzerine kurulmuştur. Sadece kütle başka bir forma geçebilir olarak kabulü vardır.

Conservation of momentum: Momentumun korunumu. Kuvvetlerin etkilemediği bir ortamda mutlak momentumun yoktan var edilemez veya vardan yok edilemez prensibini kastetmektedir.

Constant-pressure surface: Sabit basınç yüzeyi. Isobaric surface olarak da kullanılır. Meteorolojide atmosferik basıncın eşit olduğu yüzeydir.

Contessa di vento: Kelime anlam olarak rüzgar kontesi (wind countess) anlamını taşır. Sicilya Etna Dağı civarında lentiküler (düşey) bulutların oluşumunu ifade etmektedir.

Continental air: Karasal hava kütlesi. Geniş kara parçaları üzerinde oluşan ve karasal özellikler taşıyan düşük neme sahip hava kütlesidir.

Continental climate: Karasal iklim. Karasal özellikler taşıyan iklimdir. Tipik özellikleri; yıllık, günlük ve günden güne yüksek sıcaklık değişimleri, düşük bağıl nem ve düzensiz yağışlar ile karakterize edilen iklimdir. Karasal iklimlerin en iyi gelişme yeri tropiklerle kutup arasındadır.

Continental high: Continental anticyclone olarak da kullanılmaktadır. Yüksek atmosfer basıncının bulunduğu alanlardır. Sibirya yüksek basınç sistemi en iyi örnektir.

Continentality: Karasallık. Klimatolojide (iklim bilimi) dünya üzerindeki kara özelliklerini ifade eder ve okyanussallık (oceanicity) tersidir. Karasallık, sıcaklık değişimleri ile karakterize edilir. Karasallık için bazı indeks veya katsayılar geliştirilmiştir; K ile gösterilir ve aşağıda belirtilmiştir.

a) W. Gorczynski $k = \frac{1.7A}{sinu} - 20.4$

b) O.V. Johnson $k = \frac{1.6A}{sinu} - 14$

c) V. Conrad $k = \frac{1.7A}{\sin(u+10°C)} - 14$

Yukarıdaki eşitliklerde kullanılan A, en sıcak ve en soğuk aylardaki ortalama sıcaklık farkı; u, enlem olarak verilmiştir.

Continental shelf: Kıta sahanlığı. Kıtalar arasındaki bölgedir.

Continuity equation: Süreklilik denklemi. Bir akışkan için kütlenin korunumunu ifade eden matematiksel bağıntıya *süreklilik denklemi* denir. İki değişik yöntem kullanılarak süreklilik denklemi çıkarılabilir. İlk yöntem bir eulerian kontrol hacmine dayanır, ikincisi bir lagrangian kontrol hacmine dayanır.

Contour: Kontur. Bir yüzeyi birleştiren eşit özellikli yapıdır. Meteorolojide eş yükseklik eğrilerini gösteren çizgidir.

Contour line: Kontur hattı. Bazen izohips (isohypse) olarak da geçmektedir. Belirli bir referans alınan noktadan (genellikle deniz yüzeyi) olan yükseklikleri gösteren eş eğrilerdir. Meteorolojide genellikle basınç için kullanılır.

Contra solem: Güneşe karşı demektir. Siklonik anlamına da gelmektedir. Dolayısıyla kuzey yarımkürede sola; güney yarımkürede sağa doğru hareketi ifade eder. Cum sole'nin tersidir.

Contrastes: Akdeniz'de görülür. İlkbahar ve sonbaharda küçük bir alan içerisinde zıt yönlerden eser. Yarımada etkisi (peninsula effect) olarak bilinen ve iki deniz melteminin dar bir yarımada çevresinde birleşerek esmesidir. Contrastes bu olaya verilen genel bir isimdir.

Control day: Kontrol günü, cemre. Bazen key day olarak da kullanılmaktadır. Halk inanışına göre havanın dönüştüğü özel günlerdir. ABD'de 2 Şubat Ground Hag Day; İngiltere'de 15 Temmuz (St. Swithin's Day) en bilinenleridir. Türkçe kullanımı ile cemredir. Üç tane olan cemrenin birincisi havaya (19-20 Şubat), ikincisi suya (26-27 Şubat) ve üçüncüsü de (5-6 Mart) toprağa düşer.

Control tower visibility: Kontrol kulesi görüş mesafesi. Havaalanlarında bulunan hava trafik kontrol kulesinin görüş mesafesidir.

Convection: Konveksiyon. Genellikle akışkanın içerisindeki kütlesel hareketi ifade eder. Kondüksiyon ve radyasyonla birlikte enerji transferi yöntemlerinden birisidir. Serbest konveksiyon (free convection veya gravitational convection), akışkanın içerisindeki yoğunluk farklılığından dolayı meydana gelir. Cebri konveksiyon (forced convection) ise geniş ölçekli yüzey düzensizlikleri, akışkan sınırındaki sürtünme sebebi ile olan türbülanslı akış gibi mekanik nedenlerden dolayı meydana gelir. Meteorolojide, atmosferik hareketler çoğunlukla düşeydir. Serbest konveksiyona örnek olarak hidrostatik kararsızlık; cebri konveksiyona da cephesel ve orografik yükselmeler örnek verilebilir.

Convection current: Konveksiyon akımı. Meteorolojide genellikle konveksiyon sirkülasyonunun yukarı yönlü hareketidir, örnek olarak termaller ve kümülüs bulutlarındaki yukarı yönlü hareketler verilebilir.

Convection theory of cyclones: Siklon gelişiminin konveksiyon ile oluşum teorisidir. Bu teoriye göre havanın yukarı yönlü hareketi (özellikle nemli hava) yeterince süre ve büyüklükte olduğu zaman yüzey ısınması nedeni ile meydana geldiğini belirtmektedir.

Convective activity: Konvektif faaliyet. Atmosferde konveksiyon yolu ile oluşan fırtına, sağanak yağış, dolu, kasırga vb gibi meteorolojik olaylar kastedilmektedir.

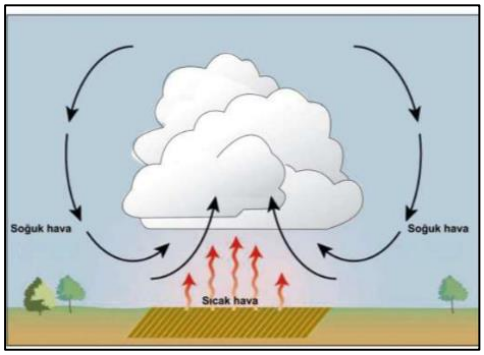
Convective atmosphere: Konvektif atmosfer. Adiyabatik atmosfer ile aynıdır.

Convective cloud: Konvektif bulut. Gelişimini düşey hareketler ile oluşturan bulutlardır.

Convective equilibrium: Konvektif denge. Adiabatik denge ile aynı anlamdadır.

Convective instability: Konvektif kararsızlık. Bazen potential instability olarak da kullanılmaktadır. Atmosferdeki doymamış hava sütununun kararsızlığıdır.

Convective precipitation: Konvektif yağış. Konveksiyon yolu ile oluşan bulutlardan meydana gelen yağışlar olup, sağanak yağışlar kastedilmektedir. Yeteri kadar nem içeren hava parselleri belirli bir sıcaklığa kadar ısıtılırsa, önce bu parsellerin kararsızlığı artar ve sonra konvektif bulutları ve yağışları üretmek için yükselebilir. Isınan nemli havanın yükselerek konvektif bulutları (cumulus congestus, cumulonimbus, vb.) ve konvektif yağışları (kuvvetli yağmur ve dolu sağanakları) oluşturması olayına, konvektif yükselme adı verilir. Konvektif yükselme sırasındaki adyabatik soğuma sonucunda oluşan düşey gelişimli cumulus congestus ve cumulonimbus bulutlarıyla bağlantılı yağışlara da konvektif yağış adı verilir. Konvektif yükselme sonucunda oluşan yağışlar, genellikle yerel ve kısa sürelidir.
Alt katmanları üst seviyelere oranla sıcak olan kararsız hava kütlelerinde yeter miktarda nem de varsa, güçlü düşey hava hareketleri sonucunda bu tür yağışlar meydana gelir. Yerin sıcak, üst seviyelerin serin veya soğuk olması bu tip yağışların oluşmasına en büyük sebeptir. Türkiye'de İç Anadolu'da yazın görülen sağanakların nedeni budur. Isınma dolayısıyla yükselen hava dikine gelişen Cb (cumulonimbus) bulutları oluşumuna neden olur.

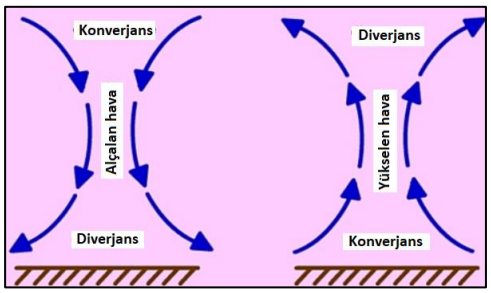


Şekil C49. Konvektif yükselme.

Convective region: Konvektif bölge. Konveksiyon hareketinin meydana geldiği bölgedir.

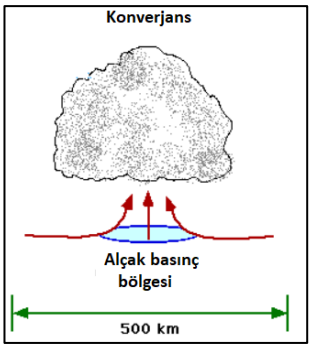
Convective term: Konvektif terim. Advective terim olarak da adlandırılmaktadır. $V.\nabla\xi$ olan terimlerdir. V, hız alanı; ∇, del-operatörü ve ξ vektör veya skaler herhangi bir alandır. Dolayısıyla, örneğin $u(\partial u/\partial x)$ konvektif ivmedir.

Convergence: Toplanma, konverjans. Vektör alanının toplanmasıdır. Konverjans, negatif diverjans manasına gelir.



Şekil C50. Konverjans ve diverjans.

Convergence line: Konverjans hattı. Yatay hava konverjansının meydana geldiği yatay hattır. Eğer kütle konverjansı yüzey yakınlarında meydana gelirse, toplanan hava yükselerek konvektif bulutların oluşmasına neden olur.



Şekil C51. Konverjans hattı.

Conversion factor: Dönüşüm faktörü. Herhangi bir birimden diğer bir birime çevirmek için kullanılan sayısal çarpandır.

Cook Strait Southerly: Yeni Zelanda'da görülmektedir. Görüş alanını düşürür ve yağmur getirir. Kuzey ve güney yönlerinden esmekte olup, yerel topoğrafya ile bazen hızlanarak 25-30 m/s'ye ulaşabilmektedir.

Cooling degree-day: Soğutma derece-gün. Herhangi bir yerdeki soğutma için gereken enerji miktarıdır. Belirli bir zamanda (gün, ay, yıl) dış ortam sıcaklığını hesaba katarak sıcaklığın şiddetini açıklar.

Cooling power: Soğutma gücü. İnsan bioklimatolojisinde, soğutmanın insan vücudu üzerine etkilerini araştırır. Soğutma gücü, sistemi sabit sıcaklıkta (genellikle 24 ^{0}C) tutmak için verilen enerji miktarıdır. Bunun için kullanılan enstrümanlar ise, katathermometer, frigometer ve coolometerdir.

Cooling temperature: Soğuma sıcaklığı. İnsan bioklimatolojisinde havanın soğutma etkisinin insan vücuduna olan etkilerini araştırmak için tasarlanan enstrümanlardır.

Coolometer: Havanın soğutma gücünü ölçen sensördür. Elektrik ısıtılarak sabit sıcaklıkta tutulan bir metal silindir ile çalışmaktadır.

Cooperative observer: Gönüllü gözlemci. U.S. Weather Bureau için mobil istasyon taşıyarak gözlem yapan gönüllü olup, bedelsiz olarak bu işi yapmaktadır. Geçmişte voluntary observer olarak da adlandırılırdı.

Cordonazo: Meksika ve merkez Amerika'nın batı kıyılarında görülen, çok şiddetli ve kısa süreli olan tropikal siklon (hurricane) olup genellikle Ekim ayının başlarında görülür.

Core sample: Temel örnek. Kaya, toprak, kar veya buz gibi modellerden tüp doldurularak alınan örnektir. Analizi yapılan maddenin zarar görmemiş veya değişime uğramamış yerinden alınır.

Coriolis acceleration: Coriolis ivmesi. Bağıl koordinat sisteminde hareket eden hava parselinin ivmesidir. Matematiksel olarak 2ΩxV olarak verilir. Eşitlikteki Ω, açısal hız; V ise hızdır.

Coriolis force: Coriolis kuvveti. Hareket eden cisimlerin üzerine etkiyen kuvvettir. Meteorolojide kütlenin üzerine etkiyen kuvvet, dünyanın dönüşü dolayısı ile meydana gelir ve -2ΩxV ile ifade edilir. Ω, açısal hız ve V, parselin bağıl hızıdır. Bu yüzden Coriolis kuvveti saptırıcı kuvvet olarak etki eder. Kuzey yarımkürede sağa doğru; güney yarımkürede ise sola doğru etki eder. Parselin hızının değişimine neden olmaz. Üç bileşeni vardır;

doğu bileşeni: 2Ω (v sin Ø - w cos Ø)
kuzey bileşeni: -2Ω μ sin Ø
zenith bileşeni: 2Ω u cos Ø

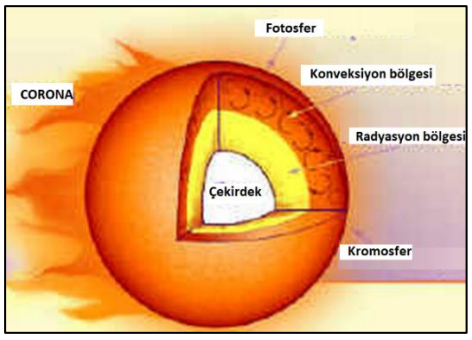
eşitliklerdeki u, v ve w hız bileşeni; Ø enlemdir.
Dönen sisteme göre hareketsiz olan bir cismi tanımlamak için, cismin üzerine etkiyen kuvvetler arasına görünen bir kuvvet olan merkezkaç kuvvet dahil edilmek koşuluyla, dönen koordinatlarda Newton'un ikinci hareket yasası uygulanabilir. Eğer cisim dönen sisteme göre hareket ediyorsa, Newton'un ikinci

yasasının geçerli kalması için Coriolis kuvvet gereklidir. Bir cismin atalet koordinat sistemine göre düzgün doğrusal bir harekete başladığını kabul edelim. Eğer cismin dönme ekseni hareket düzlemine dik olan dönen bir sistemden gözlenirse, yol eğrilmiş olarak görünecektir. Böylece, dönen bir koordinat sisteminde gözlenildiğinde atalet hareketindeki bir cismi doğru yolundan saptıran görünen bir kuvvet vardır. Meydana gelen yol koordinat dönüş yönünün zıt yönünde eğrilir. Bu saptırıcı kuvvet, Coriolis kuvvettir. Dönen sistemden gözlenen bağıl hareket, ivmesi Coriolis kuvvet ve merkezkaç kuvvetin toplamına eşit olan ivmelenmiş bir harekettir. Hız vektörüne dik olarak etkiyen Coriolis kuvvet sadece hareketin yönünü değiştirebilir. Bununla beraber radyal olarak dışa doğru etkiyen merkezkaç kuvvet hareket yönü boyunca bir bileşene sahiptir. Bu bileşen dönen koordinatlara göre parçacığın hızının şiddetini arttırır.

Coriolis parameter: Coriolis parametresi. Dünyanın açısal hızının iki katı olarak verilir. 2Ω sin ∅; Ω, dünyanın açısal hızı; ∅ ise enlemdir.

Coromell: Meksika La Paz'ın güneyinde esen kara meltemidir. Kasım ile Mayıs ayları arasında akşam civarı oluşur sabah saat 10'a kadar sürer.

Corona: Korona. Güneşin tabakalarından birisidir. En dış tabakadır.



Şekil C52. Korona tabakası.

Cotton-belt climate: Pamuk kuşak iklimi. Kışları kuru ve yazları yağışlı iklimlere denilir. Örneğin muson iklimidir. Akdeniz ikliminin zıttıdır.

Cow-quaker: İngiltere'de Mayıs ayında meydana gelen fırtınaya verilen addır.

Cowshee: Diğer adları da Kaus ve Sharki olan Cowshee, Orta Doğu'da görülür. Güneydoğulu rüzgarlara verilen yerel isimdir. Kış aylarında Basra Körfezi'nde görülür. Hemen ardından da yağmur gelmektedir.

Cow storm: Kanada Ellesmere Adası'nda görülen güçlü meltemdir.

Craudelaire: Cenova Gölü (Lac Leman) civarında görülen yerel bir rüzgardır.

Crest cloud: Dağ sırtlarında bir hat şeklinde görülen bulutlardır.



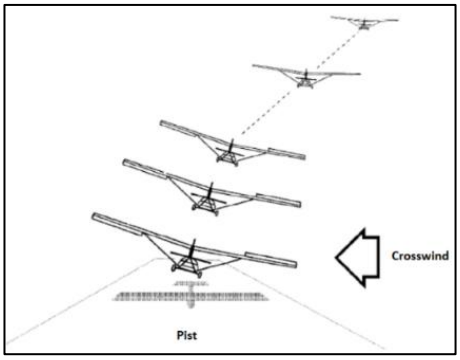
Şekil C53. Crest bulutu.

Criador: İspanyolca tedarik eden demektir. İspanya'nın kuzeyinde yağmur getiren batılı rüzgarlara verilen addır.

Crivetz: Romanya'da kuzeyden doğuya doğru esen soğuk karakterli rüzgardır. Haziran ve Temmuz aylarında görülür.

Crop calendar: Bitki takvimi. Bitkilerin hava durumuna göre farklı gelişim evrelerini gösteren takvimdir.

Crosswind: Yan rüzgar. Herhangi bir cisme dik olarak esen rüzgardır. Yani cismin tam karşısından esen rüzgardır. Özellikle uçakların kalkış ve inişi esnasında tehlikelidir.



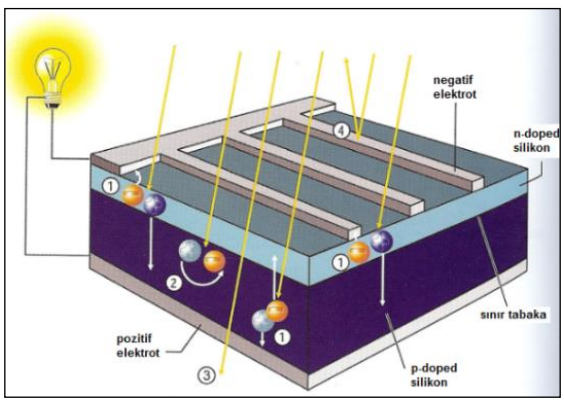
Şekil C54. Yan rüzgar.

Cryogenic period: Kiryojenik periyot. Jeolojik zamandaki ara süreçtir. Jeolojik, jeomorfolojik ve iklim koşullarının büyük ölçekli buzulların oluşumuna neden olmasıdır.

Cryology: Kiryoloji. Buz ve kar oluşum bilimidir.

Crypto climate: Kripto iklimi. Ev, ahır, sera vb gibi küçük ve kapalı bir ortamın iklimidir. Bu terim, microclimate kullanımı ile günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Crystal silicon cell: Kristalin silikon hücre. Güneş panellerindeki güneş hücrelerinin üretildiği ana malzemedir. Klasik silikon malzemenin düzenli bir yapısı bulunmaktadır. Bu yüzden daha tahmin edilebilir bir uniform davranış sergilemektedir. Bununla beraber, dikkatli ve ağır işleyen üretim süreci olduğundan dolayı hala en pahalı silikon tipidir. Klasik kristal silikon güneş hücresi iki farklı silikon tabakasından oluşmuştur. Güneş ışığına maruz kalan negatif yüzeyin 1 atom fazlası bulunmaktadır. Alttaki tabaka pozitif olup 1 atom eksiği vardır. Sınır tabakada güneş ışığı tarafından meydana getirilen elektriksel alan bulunmaktadır. Güneş hücresinden elektriği alabilmek için, hücrenin ön ve arka yüzeyine metalik kontaklar konulması gerekmektedir. Aşağıdaki Şekil incelendiğinde konu daha iyi anlaşılabilir.



Şekil C55. Kristal silikon güneş hücresi.

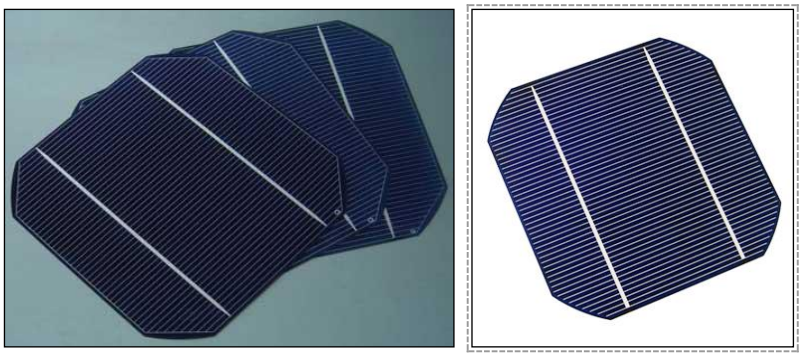
Bölgelerin açıklaması:

1) Yük ayrım tabakası,
2) Tekrar birleşme,
3) Kullanılmamış foton enerjisi,
4) Yansıma ve gölgeleme.

Yukarıdaki şekilden de görüleceği gibi, güneş ışığı, güneş hücresinin üzerine düştüğünde yükler ayrılır ve akım başlar. Güneş hücresinde yansıma, gölgeleme ve tekrar birleşme nedenleri ile bazı kayıplar meydana gelir. Ek olarak, büyük bir kısa ve uzun dalga boylu radyasyondaki enerji kullanılamamaktadır. Meydana gelen bu kayıplar ile ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir. 100 birim güneş enerjisinden kayıplar:

a) % 3 yansıma ve gölgeleme kayıpları,
b) % 20 çok düşük foton uzun dalga boyu radyasyonu,
c) % 30 çok yüksek foton kısa dalga boyu radyasyonu,
d) % 8.5 tekrar birleşme kayıpları,
e) % 20 hücredeki farklılık özellikle boşluk yük bölgesinde,
f) % 0.5 rezistans (omik kayıp) kaybı.

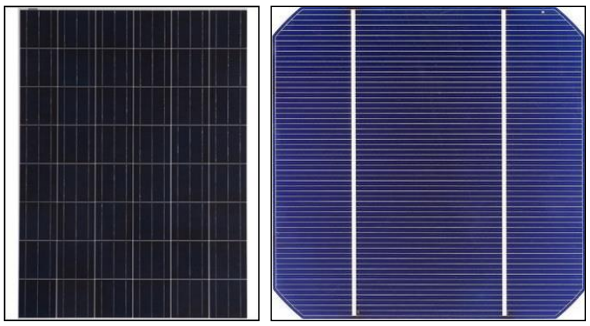
Yukarıdaki rakamlar toplanıp 100 birimden çıkarıldığında ancak %20-25 arasında elde edilebilir elektrik enerjisi kalmaktadır. Kristalin güneş hücrelerinde en fazla kullanılan materyal silikondur. Doğada saf olarak bulunmakta olup kimyasal olarak kuartz ve kumdan elde edilir. Üretim sürecinde öncelikle istenmeyen oksijenden arınmaktadır. Bunun için karbon pudrası ile yakılarak 1800 °C'de ısıtılır. Bu süreç sonunda karbon monoksit ve metalurji ile silikon oluşur ve %98'i saftır. Geriye kalan %2 silikonun elektronik amaçlı kullanımı için hala çok yüksektir. Geçmiş yıllara kadar güneş hücrelerinin büyük bir çoğunluğu saf monokristalin silikondur. Bu yapı, sürekliliği olan kristal kafes yapıdadır.



Şekil C56. Monokristal silikon güneş hücreleri.

Multikristalin (Polikristalin) Silikon Hücreler

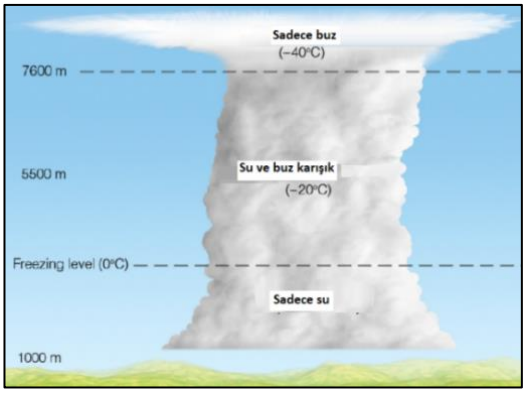
Multikristalin (polikristalin), monokristallerin birleşmesinde oluşan bir yapıdır. Üretim süreci daha hızlı ve az dikkat gerektirdiğinden bu malzeme maliyeti daha düşüktür. Güneş hücre dilimleri (wafer) doğrudan polikristalin silikon hücrelerden yapılmaktadır. Üretim süreci, monokristalinden daha kısa ve ucuzdur.



Şekil C57. Polikristal silikon güneş hücreleri.

Cumuliform: Kümüliform. Düşey ölçekli hareketler nedeni ile oluşan bulutlar için kullanılır.

Cumulonimbus: Kümülonimbus. Cb kısaltması ile gösterilir. Atmosferde çok sık oluşan ana bulutlardan birisidir. Düşey olarak gelişir ve oldukça yoğun bir buluttur. İzole olarak bağımsız oluşabildiği gibi; bulut hattı olarak da görülebilir. Yüksek dağ veya çok büyük kuleler gibi görülür; alt ve üst kısımları düzdür. Cb bulutunun altında sağanak yağış, dolu ve yıldırımlar görülebilir. Cb bulutu, su parçacığı ve buz kristallerinden oluşur. Bu bulutun oluşumu için cumulus congestus bulutu olmalıdır ve bu bulutun gelişimi nedeni ile Cb oluşur.



Şekil C58. Cb bulutu su ve buz tabaka dağılımı.

Cumulonimbus calvus: Cumulonimbus bulutunun bir çeşidi olup cumulus congestus bulutundan oluşur. Bu buluttan genellikle sağanak yağış meydan gelir. Üst kısımların filizlenmesinin belirsiz ve düz olduğu Cumulonimbus ve keskin hatlara sahip olmayan beyazımsı bir kütle görünümü vardır. Hiçbir lifli veya çizgili parça görünmez. Cumulonimbus calvus genellikle yağış üretir; yere ulaştığında sağanak şeklindedir.



Şekil C59. Cumulus calvus bulutu.

Cumulonimbus capillatus: Cumulonimbus bulutunun bir çeşidi olup genellikle sağanak yağış ve yıldırımların meydana geldiği buluttur.



Şekil C60. Cumulus capillatus bulutu.

Cumulus: Kümülüs. Cu kısaltması ile verilir. Gökyüzünde görülen en temel bulutlardan birisidir. Grup halinde olabileceği gibi; tek başına da olabilir. Cu bulutu, genellikle yoğunluğu yüksek küçük su damlacıklarından oluşur. Cumulonimbus bulutu cumulus bulutunun gelişmesinden oluşur.

Cumulus congestus: Güçlü düşey gelişim sonucu oluşan ve cumulonimbus bulutuna da sıklıkla dönüşen cumulus bulutu çeşididir. Cumulus congestus bulutu, cumulus mediocris bulutunun gelişmesinden meydana gelir ve yağış bırakır.



Şekil C61. Cumulus congestus bulutu.

Cumulus mediocris: Orta şiddette düşey gelişim sonucu oluşan kümülüs bulutudur. Genellikle yağış bırakmaz ve yeterli derecede gelişirse cumulus congestus bulutuna dönüşür.



Şekil C62. Cumulus mediocris bulutu.

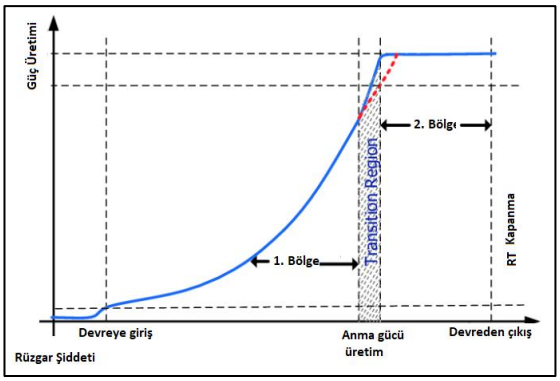
Cup anemometer: Kepçe anemometre. Dönüş ekseni düşey olan anemometredir. Kepçe anemometreler genellikle 3 kepçeden oluşur.



Şekil C63. Kepçe anemometre.

Custard winds: İngiltere'nin kuzeydoğu sahillerinde esen soğuk ve doğulu rüzgarlara verilen addır.

Cut-in wind speed: Rüzgar türbininin devreye giriş hızı.



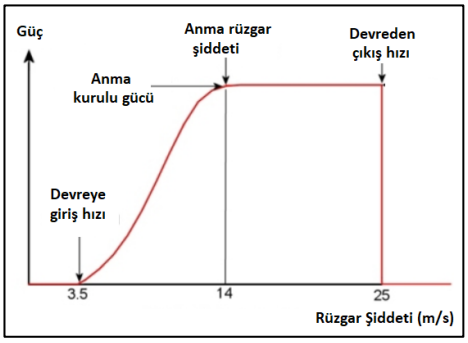
Şekil C64. Devreye giriş ve devreden çıkma.

Cut-off high: Sıcak karakterli yüksek basınç sistemi olup hakim batılı rüzgarlardan dolayı yer değiştirirler.

Cut-off low: Soğuk karakterli alçak basınç sistemi olup hakim batılı rüzgarlardan dolayı yer değiştirirler.

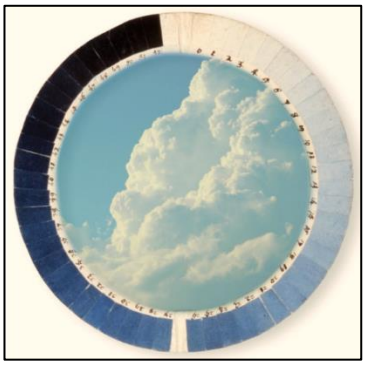
Cutting-off process: Hakim batılı rüzgarlarının içerisinde bulunan sıcak yüksek veya soğuk alçak basınç sistemlerinin kutuplara doğru (cut-off high) veya ekvatora doğru (cut-off low) atılmasıdır. Bu süreç, özellikle atmosferin yüksek seviyelerinde görülür.

Cut-out wind speed: Rüzgar türbininin devreden çıkış hızı.



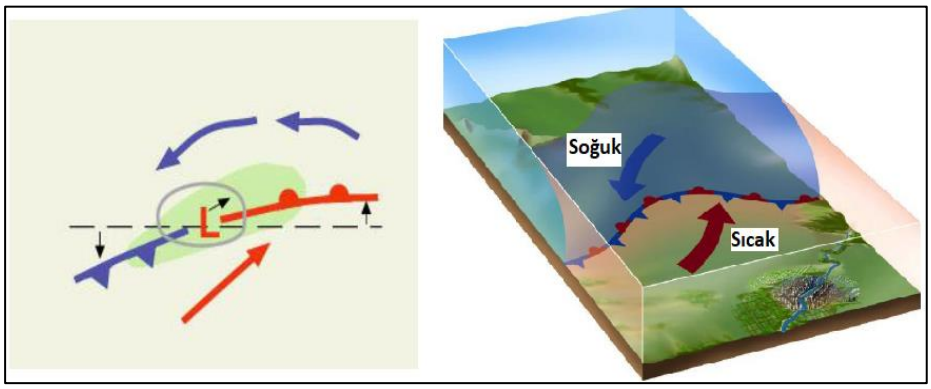
Şekil C65. Devreden çıkış hızı.

Cyanometer: Siyanometre. Gökyüzünün maviliğini ölçmeye yarayan enstrümandır. Bir siyanometre (siyaneden ve metreden) 'mavilik', özellikle mavi gökyüzünün renk yoğunluğunu ölçen bir araçtır. Horace-Bénédict de Saussure ve Alexander von Humboldt'a atfedilir. Dereceli mavi tonlarında boyanmış ve gökyüzünün rengiyle karşılaştırılabilecek bir renk çemberi veya kare şeklinde düzenlenmiş kağıt karelerden oluşur.



Şekil C66. Siyanometre.

Cyclogenesis: Siklojenesis. Atmosferde siklonik sirkülasyonun güçlenmesidir. Siklosis sürecinin tam tersidir. Herhangi bir bölgede başlayan siklonik aktivite için kullanılır. Oluk ve sırtların oluşmaya başlamasını ifade eder.



Şekil C67. Siklojenesis.

Cyclolysis: Siklosis. Siklonik sirkülasyonun atmosferde zayıflamaya başlamasıdır.

Cyclone: Siklon. Atmosferdeki siklonik sirkülasyondur. Kuzey yarımkürede saatin tersi yönünde, güney yarımkürede ise saat yönünde döner. Siklonik aktivite şiddetli fırtına ile anılır.



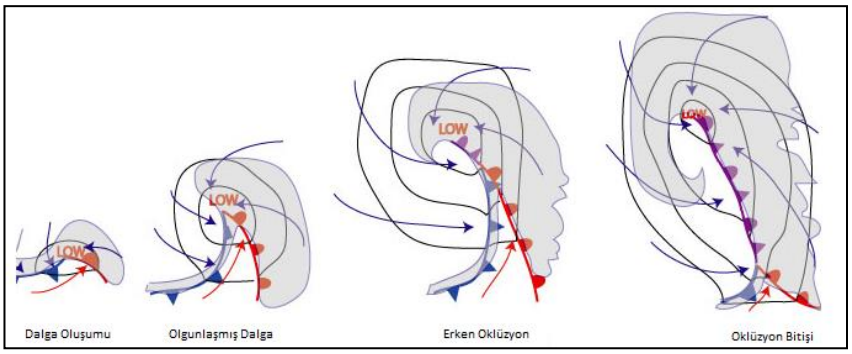
Şekil C68. Siklon.

Cyclone cellar: Fırtına korunma barınağı. Bazen storm cellar veya tornado cellar olarak da kullanılır. ABD'de şiddetli fırtınalardan ve özellikle kasırga ve hortumlardan korunabilmek için yapılan yeraltı barınağıdır. ABD Kasırga Vadisi'nde bir çok evin yakınında bulunmaktadır.



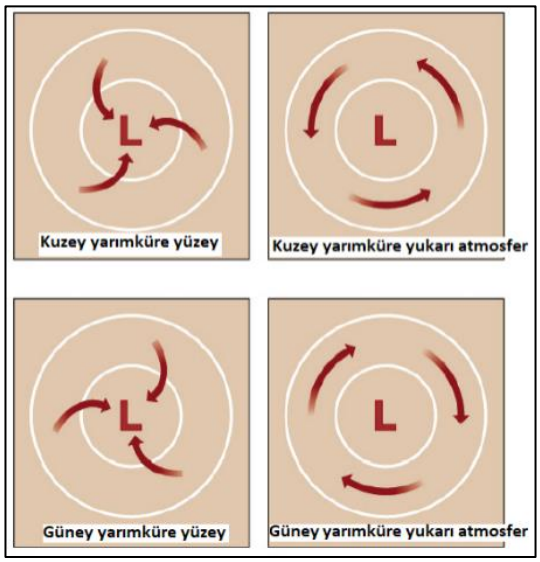
Şekil C69. Fırtına korunma barınağı görünümü ve içi.

Cyclone wave: Siklon dalgası. Troposferin aşağı seviyelerinde görülen dalga olup ölçeği 1000-2500 km'dir. Sinoptik haritalarda göç eden yüksek veya alçak basınç sistemleri ile gösterilirler.



Şekil C70. Siklon dalga olıuşumu ve bitişi.

Cyclonic flow: Siklonik akış. Kuzey yarımkürede saatin tersi yönünde, güney yarımkürede saat yönünde ekvatorda tanımsız olan dönüş yönünü ifade eder.



Şekil C71. Siklon dalga olıuşumu ve bitişi.

Cyclostrophic flow: Siklostrofik akış. Merkezkaç ivmesinin yatay basınç kuvveti ile dengelendiği gradyan akışıdır.

Cyclostrophic wind: Siklostrofik rüzgar. Merkezkaç ivmesinin yatay basınç kuvveti ile dengelendiği yatay rüzgar hızıdır. Aşağıdaki eşitlik ile verilir:

$$\frac{Vc^2}{R} = -\propto \frac{\partial P}{\partial n}$$

eşitlikte Vc, siklostrofik rüzgar; R, eğrilik yarıçapı; $\propto$, özgül hacim; p basınç ve n ise akışa dik olarak gelen vektördür. Siklostrofik rüzgar yaklaşımı, ekvator yakınlarında geçerlidir.

D

Dadur: Hindistan'da Hardwar bölgesinde Ganges vadisinden Siwalik tepelerine doğru esen rüzgardır.

Daily forecast: Günlük tahmin. Bazen short-range forecast olarak da kullanılır. Genellikle 12-48 saat arası için yapılan tahmindir.

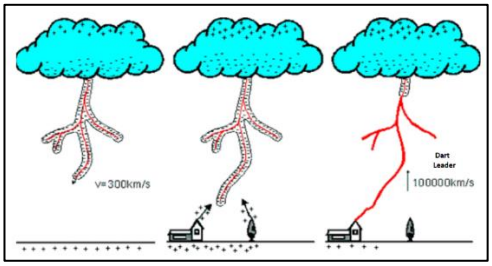
Damp air: Nemli hava. Bağıl nemi yüksek olan havadır, tekniksel kullanımı bulunmamaktadır.

Dancing dervish: Dust whirl ile aynıdır.

Dancing devil: Dust whirl ile aynıdır.

Darling shower: Avustralya River Darling yakınlarında siklonik rüzgarlar nedeni ile oluşan kum fırtınasıdır.

Dart leader: Bazen continuous leader olarak da kullanılmaktadır. Yıldırımlar serisinin meydana geldiği ilk yıldırımdır.



Şekil D1. Dart leader.

Data logger: Veri toplayıcı. Meteoroloji istasyonlarında kaydı tutulan bütün verilerin elektronik olarak saklandığı ve veri iletişiminin yapıldığı ortamı sağlayan elektronik cihazdır. Veri toplayıcı, belirlenen zaman süresinde (genellikle 1 - 10 dakikalık veya saatlik) düzenli aralıklarla ortalama ve ekstrem verilere ek olarak standart sapma da hesaplayıp vermektedir. Muhafaza kutusu ile beraber veri toplayıcı ve diğer elemanlar Şekil ile verilmiştir.



Şekil D2. Veri toplayıcı.

Şekilde verilen elemanlar aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

1. Bütün teçhizatlara ait topraklama bağlantısının yapıldığı nokta,
2. Veri toplayıcı, alüminyum plakanın üzerine monte edilmiştir,
3. Bütün teçhizatlar muhafaza kutusuna vidalı somun ile tutturulmuştur,
4. Asma kilit tutacağı,
5. Buharlaşma için küçük bir delik,
6. Diagonal terminal bağlantısı, kabloların kolayca bağlanması için düşünülmüştür,
7. Ölçüm direğinden gelen kabloların girdiği delikler,
8. Taban ankraja muhafaza kutusunun topraklamasının yapıldığı nokta,
9. GSM kullanımı halinde SIM card'ın bulunduğu nokta,
10. Kabin içindeki elektrik bağlantısını gösteren diagram.

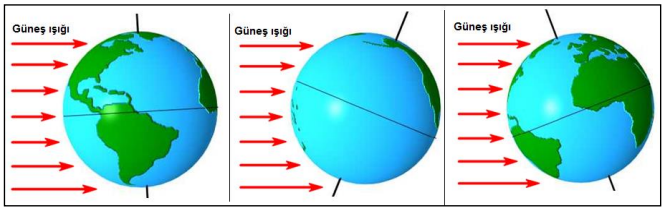
Davidson current: Davidson akımı. ABD'nin batı kıyıları boyunca (California-Wahington arası) kuzeye doğru giden Pasifik Okyanusu akıntısıdır.

Decay: 1. Genellikle akışın kinetik enerjisinin azalmasını ifade eder. 2. Okyanus dalga çalışmalarında rüzgar nedeni ile meydana gelen dalgaların enerjilerinin azalmasını ifade eder.

Decay area: Okyanus dalgalarının oluştuğu bölgeden ayrılmaya başladığı bölgedir.

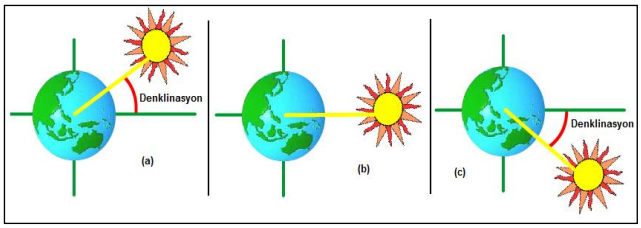
Decibar: Desibar. Oşinografide kullanılan birimdir. 1 desibar 0.1 bara (10^5 dyno/cm^2) eşittir.

Declination: Denklinasyon. Herhangi verilen bir enlemde coğrafik meridyen ile manyetik meridyen arasındaki açıdır. Yani gerçek kuzey ile manyetik kuzey arasındaki açıdır. Θ ile gösterilen denklinasyon açısı, yerkürenin güneşin etrafında dönüşü ve dönme ekseni üzerindeki eğiminden dolayı mevsime bağlı olarak değişmektedir. Eğer dünyanın dönme ekseni üzerinde eğimi olmasaydı denklinasyon açısı her zaman 0° olurdu. Buna rağmen, yerküre 23.45° eğimlidir ve denklinasyon açısı bu rakam civarında az veya çok değişiklik gösterir. Yalnızca sonbahar ve ilkbahar ekinokslarında (gündönümü, gece-gündüz eşitliği) denklinasyon açısı 0°'a eşit olmaktadır. Güneşin denklinasyonu, ekvator ve yerkürenin merkezinden güneşin merkezine çizilen bir çizgi arasındaki açıdır. Denklinasyon açısının mevsimsel değişimi aşağıda verilen şekilde gösterilmektedir.



Şekil D3. Denklinasyon açısının mevsimsel değişimi.

Yerkürenin güneş etrafında dönmesine rağmen güneşin sabit yerküre etrafında döndüğünü düşünmek daha kolay tasavvur edilebilir. Bu durumda koordinat dönüşümü yapılması gerekmektedir. Alternatif bu koordinat sistem şartları altında güneş yerküre etrafında hareket eder. Aşağıdaki Şekil (a) da; kuzey yarımküredeki yaz solstisi görülmektedir. Denklinasyon açısı maksimum olup 23.45° dir. (b) ile kuzey yarımküredeki ilkbahar, güney yarımkürede sonbahar ekinoksu görülmektedir. Denklinasyon açısı 0° dir. (c) ile denklinasyon açısı 23.45° dir. (c) ile ise, kuzey yarımkürede kış solstisi ve güney yarımkürede yaz solstisi görülmekte olup denklinasyon açısı (δ) 0° dir.



Şekil D4. Denklinasyon açısı ve solstis.

Denklinasyon açısı ekinokslarda (22 Mart ve 22 Eylül) sıfır değerini alır. Kuzey yarımküre için yaz boyunca pozitif ve kış boyunca da negatif değerler alır. Denklinasyon açısı 23.45° maksimum değerine 22 Haziran'da (kuzey yarımküre için yaz solistisi) ve -23.45° minimum değerine ise 22 Aralık'ta (kuzey yarımküre için kış solistisi) erişir.

Deepening: Derinleşme veya dolma. Basınç sisteminin merkezinde basıncın azalmasıdır. Bu terim yüksek basınç sistemlerinden ziyade alçak basınç sistemleri için kullanılır. Derinleşme, siklonik aktivitenin şiddetlendiğini ifade eder. Bir alçak basınç merkezinde basınç azalıyorsa sistem derinleşiyor, basınç artıyorsa sistem doluyor denir. Derinleşme veya dolma deyimleri genellikle, bir basınç alanındaki gelişmeyi belirtmek için kullanılır. Basınç sistemi ile hareket eden koordinat sisteminde, sabit bir noktadaki basıncın değişim hızı (δp/δt),

$$\frac{\delta p}{\delta t} = \frac{\partial p}{\partial t} + \vec{c}.\nabla p$$

şeklinde ifade edilebilir. δp/δt terimine gelişme tandansı denir. Bu terim, basınç sisteminin derinleşmesini [(δp/δt) < 0] veya doluşunu [(δp/δt) > 0] belirtir.

Deflecting force: Saptırıcı kuvvet. Meteorolojide Coriolis kuvvet olarak bilinir.

Deformation: Deformasyon. Akışkan kütlesinin yer değişimi nedeni ile şekil değiştirmesidir. Hız alanında farklılıklar meydana gelir ve büzülme veya kayma nedeni ile deformasyon oluşur.

De-icer: Buz çözücü. Uçaklarda kullanılan ve buzlanmayı önleyen ve buzları çözen mekanizmadır. Isıtma, kimyasallar yolu ile olur.

Del-operator: ∇ ile gösterilir, skaler alanda negatif gradyana çevirmek için kullanılır. Kartezyen koordinatlarda del-operatörü:

$$\nabla = i\frac{\partial}{\partial x} + j\frac{\partial}{\partial y} + k\frac{\partial}{\partial z}$$

yatay bileşeni ise;

$$\nabla_H = i\frac{\partial}{\partial x} + j\frac{\partial}{\partial y}$$

Dendrite: Bazen dentritic crystal olarak da kullanılmaktadır. Buz kristali olup ağaca benzer -15 ^{0}C civarında süblimasyona uğrar.

Dendrochronology: Dendrokronoloji. Ağaç halkalarının yıllık gelişimini analiz eden bilim dalıdır. İklim ve geçmiş zaman kronoloji çalışmalarına ışık tutar. Halkaların genişliği sıcaklık ve nem tarafından belirlenir.

Depegram: Depegram. Entropinin sıcaklığa göre değişimini gösteren diyagramdır. Ortaya çıkan eğri, atmosferik sondajda çiğ noktası sıcaklığının basınç ile değişimini verir.

Depeq: Sumatra Loet Tower bölgesinde esen güçlü rüzgarlardır.

Depression: Depresyon. 1. Herhangi bir yüzeydeki düşük kota sahip bölgedir. 2. Meteorolojide alçak basınç bölgesidir. Oluk veya sırtların bulunduğu noktadır ve genellikle tropikal siklonların gelişim göstermeye başladığı bölgelerdir.

Derecho: Şiddetli fırtına. Derecho, kasırgalara benzer bir tahribata yol açabilir.

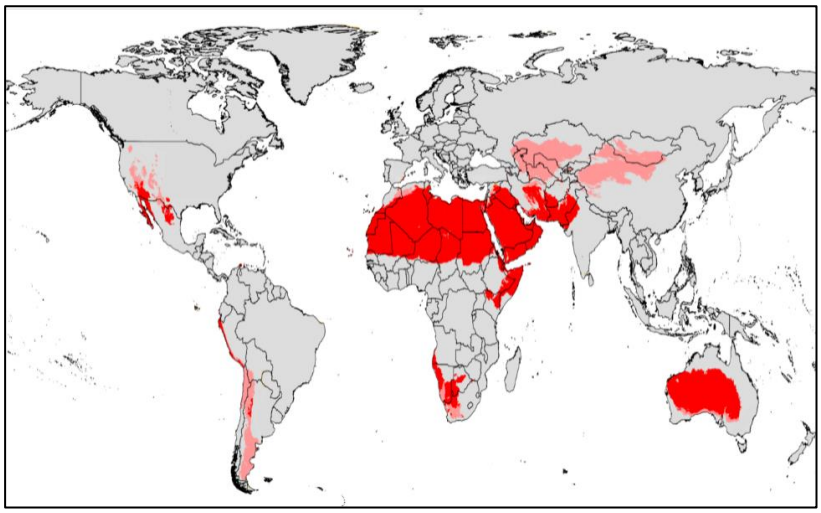
Descriptive climatology: İklim biliminin grafik ve basit açıklamalarla fazla teori ve detaya girilmeden anlatılmasıdır.

Descuernaccabras: Matacabras olarak da anılan bu yerel rüzgar İspanya'da esmekte olup fön rüzgarının özelliklerine sahiptir.

Desert: Çöl. Yağışın yetersiz olduğu ve çok az bazı türlerin yetişebildiği iklimler nedeni ile oluşan bölgelerdir.

Desert climate: Çöl iklimi. Bazı kaynaklarda arid climate olarak da geçmektedir. Yağışın ve nemin bitki ve diğer canlılar için yetersiz olduğu iklim tipidir. W.Köppen iklim sınıflandırmasına göre çöl iklimi için yıllık maksimum yağışlar;

p= 0.22 (t-32) soğuk mevsimde
p= 0.22 (t-19.4) normal mevsimde
p= 0.22 (t-6.8) sıcak mevsimde
eşitliklerdeki p inç olarak yağış, t ise yıllık ortalama sıcaklık (^{0}F olarak).



Şekil D5. Çöl iklimi.

Desert wind: Çöl rüzgarı. Çölde esen rüzgarlar olup kuru ve tozludur. Yazın sıcak kışın ise soğuktur. Gece-gündüz arası sıcaklık farkı yüksektir.

Desiccation: Kuruma. İklim biliminde herhangi bir bölgeden suyun azalması veya kuruması olarak tanımlanır. Bunun nedeni olarak yağışın, sulamanın ve bitki örtüsünün azalması sayılabilir.

Design flood: Dizayn sel değeri. Hidrolik bir yapı dizayn edilirken hesaplamalarda sel tasarım kriteri olarak kullanılan değerdir.

Detrainment: Hava kaçışı. Atmosferde hava akımının etrafından hava transferi meydana gelmesidir. Hava girişi (entrainment) işleminin tersidir.

Dew: Çiğ. Çimen veya yer yüzeyine yakın nesneler üzerinde suyun donması sonucu oluşan meteorolojik olaydır.

Dew point temperature: Çiğ noktası sıcaklığı. Ülkemizde işba noktası sıcaklığı olarak da bilinir. Sabit basınç altında ve sabit su buharı miktarı ile havayı doymuş hale getirebilmek için soğutulması gereken sıcaklıktır. Hava doygun olduğunda buhar basıncı, denge buhar basıncına eşit olur. Hava daha fazla nem içeremez. Buhar basıncının, denge buhar basıncından büyük olması durumunda bağıl nem %100'ü aşar ve yoğuşma oluşur. Bu durum atmosferde pek mümkün değildir; bağıl nem %100'e ulaşana kadar, fazla nem yoğuşmak zorundadır.

Dew point hygrometer: Çiğ noktasını belirlemek için kullanılan cihazdır.

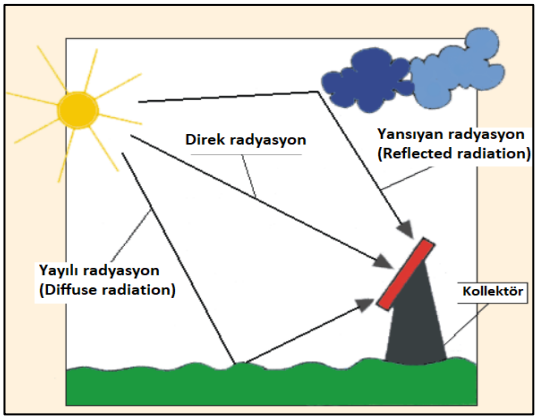
Dew point spread: Çiğ noktası sıcaklığı ile hava sıcaklığı arasındaki farktır.

Diabatic process: Diyabatik süreç. Sistemin sınırlarından ısı transferi olan termodinamik süreçler için kullanılır. Genellikle non-adyabatik sistem olarak literatürde kullanılır.

Diablo: California Santa Ana Vadisi'nde Kuzey-kuzeydoğu yönünde esen sıcak ve kuru bir yerel rüzgar olup; diğer isimleri de Santa Ana, Sundower'dur. Ağustos-Aralık arasında esmektedir.

Diffuse front: Difüzyon cephesi. Sıcaklık değişimi ve rüzgar kaymasının zayıf olarak tanımlandığı cephedir.

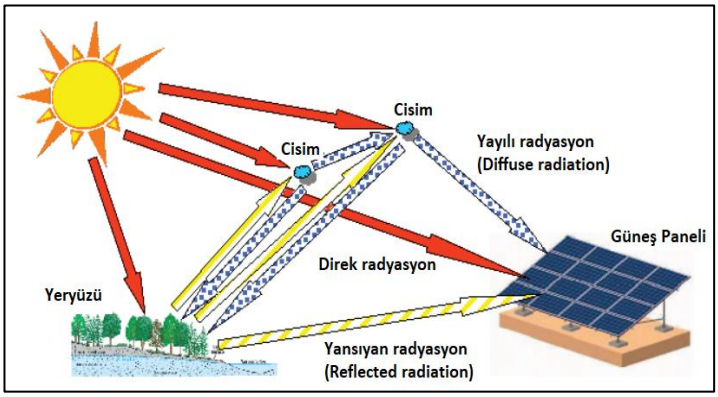
Diffuse radiation: Difüze (yayılı) gökyüzü radyasyonu. Bazen skylight, diffuse skylight veya sky radiation olarak da kullanılmaktadır. Dünyanın yüzeyine ulaşan radyasyon olup molekül veya havada asılı duran parçacıklar sebebi ile saçılmaya uğrar.



Şekil D6. Diffüze (yayılı) güneş radyasyonu.

Diffusion: Difüzyon. Meteorolojide hava parsellerinin uzayda yer değiştirmesi ve birbirine karışmasını ifade etmektedir. Rastgele hareket ettikleri varsayılarak Hareket Eşitliği (Equations of Motion) yolu ile açıklanır.

Direct solar radiation: Direk güneş radyasyonu. Güneşten doğrudan gelen ve ölçüm sensörünün üzerine düşen radyant enerjiyi tanımlamak için kullanılır. Direk güneş radyasyonu pirhelyometre ile ölçülür.



Şekil D7. Direk güneş radyasyonu.

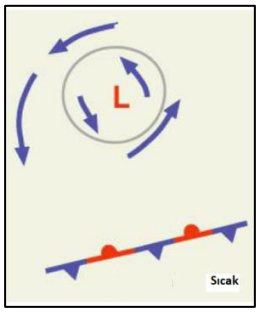
Discharge: Deşarj veya debi. Herhangi bir akıştaki akışkanın verilen bir noktadan geçen hacmidir.

Discontinuity: Süreksizlik. Herhangi bir yüzey veya hattaki ani değişimdir.

Disdrometer: Atmosferde yağmur damlalarının büyüklüğünü ölçmek için geliştirilmiş cihazdır.

Dispersion: Yayılma. Radyasyonun dalga boylarına ayrılma işlemidir. Dispersiyon, optik süreçler sonucu meydana gelir.

Dissipation: Dissipasyon. Cephe sisteminin zayıflamasıdır.

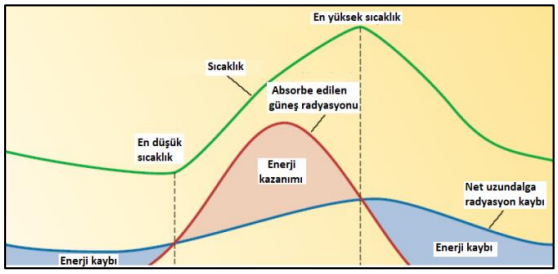


Şekil D8. Dissipation.

Dissipation trail: Bazen distrail olarak da kullanılmaktadır. Uçakların ince bir buluttan geçerken ortasında bıraktığı izdir. Condensation trail işleminin tersidir.

District forecast: Bölgesel tahmin. ABD Weather Bureau tarafından kullanılan bir tahmin sistemidir. Bölgesel tahmin, yüzlerce km alanı ifade etmektedir.

Diurnal heat budget: Günlük ısı dengesi.

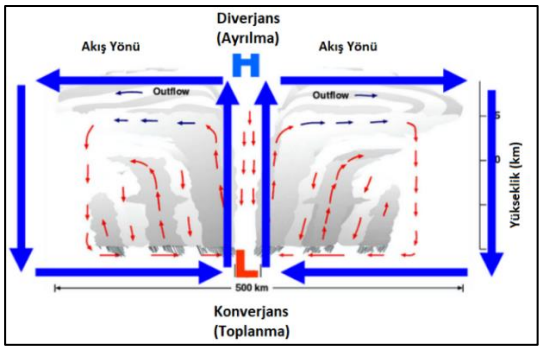


Şekil D9. Günlük ısı dengesi.

Divergence: Diverjans, yayılma. Vektör alanının yayılmasını ifade etmektedir. Matematiksel olarak konverjans işleminin tersidir. Meteorolojideki hareketler daha çok yatay olduğu için 2-boyutlu yatay diverjans;

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial V}{\partial y}$$

eşitliği ile verilir. Eşitlikteki u ve v; x ile y bileşenlerinin hızlarıdır.



Şekil D10. Diverjans.

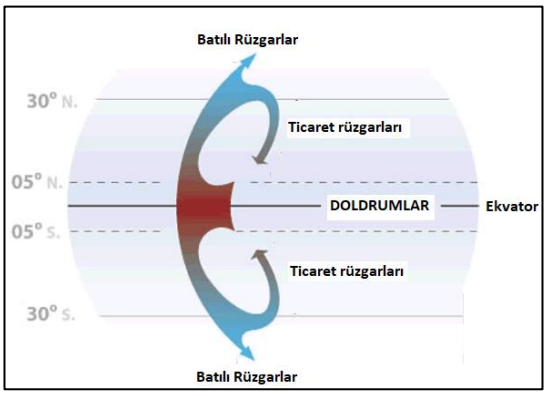
Doctor: 1. Batı Afrika kıyıları ve Guinea'da görülen rüzgarlara verilen addır. Kuru olup sıcak ve nemli havayı götürdüğünden dolayı ferahlatıcıdır ve bu yüzden doktor olarak adlandırılır. 2. Tropikal ve subtropikal ülkelerde serinletici deniz meltemlerine verilen addır. Batı Hindistan, Güney Afrika, Jamaika ve Avustralya'da görülür.

Dog days: Yazın en sıcak günlerine denir. Yazın en sıcak günlerinde köpekleri sıcaktan bunaltan ve çılgına çeviren inanıştan geldiği söylense de; Köpek Yıldızı Sirius'tan adını almaktadır. Antik Yunan ve Roma'da yükselen köpek yıldızı Sirius, sıcak ve kurak yaz günlerinin habercisi olarak görülmüştür. ABD'de dog days, Temmuz ortası ile Ağustos sonu arasında 4 hafta; Avrupa'da ise 3 Temmuz-11 Ağustos arası olarak kabul edilir.

The Dog's Tongue: Kanada Toronto'da görülür ve nemli bir rüzgardır, insanlara rahatsızlık hissi vermektedir.

Doister: Bazen deaister veya dyster olarak da kullanılır. İskoçya'da denizden gelen şiddetli fırtınadır.

Doldrums: Doldrumlar. Ekvatoryal olukların bulunduğu bölgeye verilen denizcilik terimidir. Rüzgarlar zayıftır.



Şekil D11. Doldrumlar.

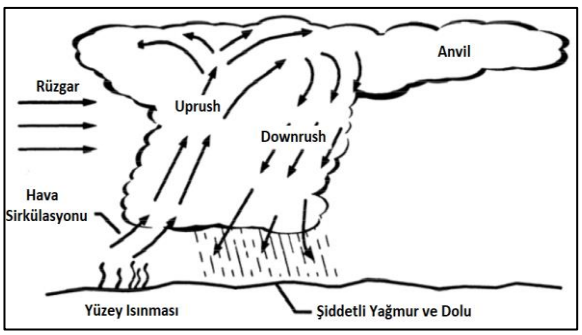
Doppler broadening: Doppler yayılımı. Gaz moleküllerinin rastgele hareketleri sebebi ile emisyon veya absorbsiyon hattının yayılmasıdır. Gaz molekülleri radyant enerji yayar ve absoblar.

Doppler effect: Doppler etkisi. Bazen Doppler shift olarak da kullanılmaktadır. Alıcıya ulaşan enerjinin frekansının değişimidir. Alıcı ve enerji kaynağı hareket halindedir. Bu etki, Avusturyalı fizikçi J.C.Doppler tarafından 1842 yılında bulunmuştur. Radar meteorolojisinde kullanılır.

Doppler radar: Doppler etkisini belirleyen radardır. Hedefin hızını belirler.

Dosimeter: Dozimetre. Güneş ve gökyüzü radyasyonundaki ultraviyoleyi ölçmeye yarayan cihazdır. Ayrıca herhangi bir cismin üzerindeki radyasyon miktarını ölçmek için de kullanılır.

Downrush: Genellikle aktifliği azalan şiddetli fırtına bulutunun (Cumulonimbus) içerisindeki güçlü aşağı yönlü hava hareketidir.



Şekil D12. Kümülonümbus bulutu içerisinde downrush.

Downstream: Akışkanın hareket ettiği yöndür. Upstream tersidir.

Draft: 1. Küçük ölçekli hava akımıdır, genellikle kapalı ortamlardaki hava akımı için kullanılır. 2. Havacılık meteorolojisinde uçağın türbülansa girmesine neden olan küçük ölçekli yatay hava akımıdır.

Drag: Sürtünme. Herhangi bir cisim üzerine paralel olarak esen havanın oluşturduğu direnç kuvvetidir. Yani havanın akış yönüne paralel olan aerodinamik kuvvettir.

Drainage area: Drenaj alanı. Bazen catchment area olarak da kullanılmaktadır. Su toplama havzasının toplam alanıdır.

Drainage wind: Gravity wind ile aynı anlamdadır.

Dramundan: Mistral ile aynı anlamdadır.

D-region: İyonosferdeki en dipte bulunan bölgedir. D-layer tabakasının başladığı bölgedir.

Dreikanter: Rüzgar erozyonu nedeni ile oluşan 3 köşeli taştır (ventifact). Tarım ve ağaçların olmadığı bölgelerde oluşur.



Şekil D13. Dreikanter.

Drift: 1. Akışkanın içerisindeki nesnenin hızına akışkanın hızının etkisidir. 2. Okyanus akıntısının hızıdır.

Drift bottle: Farklı tasarımlarda olabilen ve denize bir yerden bırakılarak; nerede kıyıya çıktığını anlamaya yarayan bilimsel çalışma için kullanılan şişedir. Genellikle akıntıların yönünü anlayabilmek için kullanılır.

Drift ice: Sürüklenmiş buz. Denizde orijinal yerinden koparak başka bir bölgeye sürüklenmiş buz kütlesidir.

Drifting snow: Rüzgar tarafından yerden kaldırılan kardır. Yüksekliği 6 feeti geçmez. Eğer 6 feeti geçerse kar fırtınası tipi (blowing snow) olarak adlandırılır.



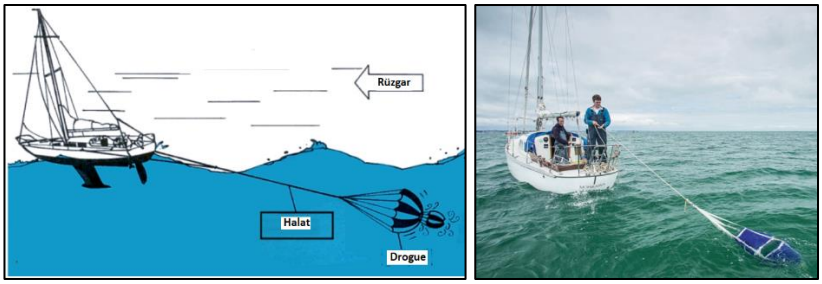
Şekil D14. Drifting snow.

Drizzle: Çisenti. Bazen mist olarak da adlandırılır. Çok küçük, çok sayıda ve uniform olarak dağılmış su damlacıklarıdır. Sisin aksine yeryüzüne düşmektedir. Genellikle alçak seviye stratus bulutundan meydana gelir. Yarıçapı 0.5 mm den küçüktür.



Şekil D15. Çisenti.

Drogue: Gemilerden atılan ve çapaya veya paraşüte benzer suyun derinliğindeki akıntı yönünü ve şiddetini belirlemeye yarayan cihazdır.



Şekil D16. Drogue.

Droplet: Damlacık. Bazen drop olarak da kullanılmaktadır. Meteorolojide su damlacıkları için kullanılmakta olup maksimum 0.2 mm yarıçapa kadar olan su damlacıkları için kullanılır.

Dropsonde: Genellikle uçaklardan paraşütle atılan ve atmosferde radyosondaj yapmak için kullanılan cihazdır.

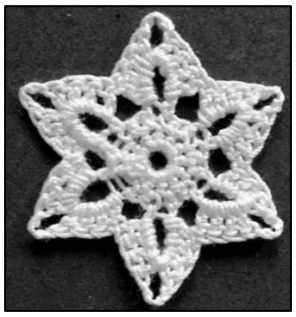


Şekil D17. Dropsonde.

Dropsende dispenser: Uçaklardan atılan dropsende cihazının küçük odacık veya kutu şeklinde alıcılarının bulunduğu kısımdır.

Drought: Kuraklık. Suyun aşırı derecede yetersiz olduğu dönemdir ve hidrolik dengesizlik oluşturarak, bitkilere, hayvanlara ve insanlara ciddi yaşamsal ve finansal zararları olur. Kuraklığın şiddeti, su eksikliği, süre ve etkilediği bölgenin boyutuna göre değişik şekillerde sınıflandırılmaktadır. Dört çeşit kuraklık vardır; meteorolojik, hidrolojik, tarımsal ve sosyoekonomik.

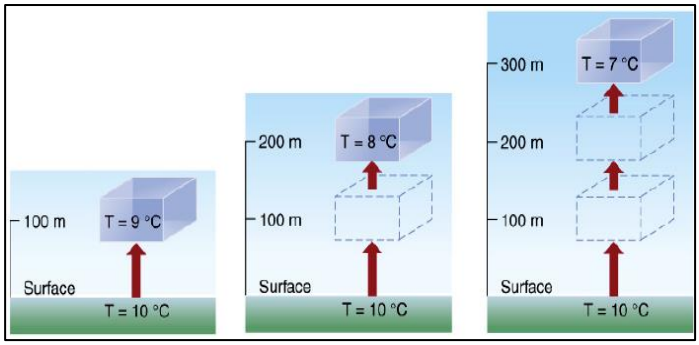
Droxtal: 10-20 mikron yarıçapında sıcaklığın -30 ^{0}C nin altında süper soğumuş su damlacıklarının donması ile meydana gelen buz parçasıdır.



Şekil D18. Droxtal.

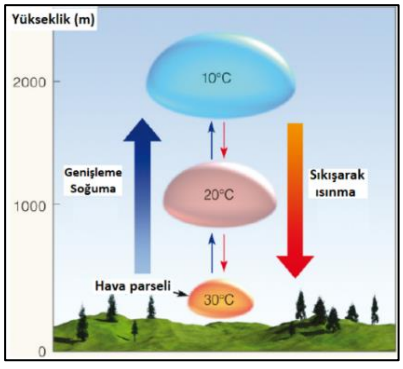
Dry adiabat: Kuru adyabat. Termodinamik diyagramda potansiyel sıcaklığın sabit olduğu eğridir. Diyagramın üzerinde sola doğru eğik olan düz, kesintisiz, yeşil çizgiler "kuru adyabatlar" olarak adlandırılır. Bu çizgiler, doymamış bir hava parselinin atmosferde yukarı ve aşağı hareket ettirildiğinde ve dikeydeki hava basıncı değişikliği nedeniyle genişlemesine veya sıkıştırılmasına (kuru bir adyabatik işlemde) izin verildiğinde sıcaklık değişimini gösterir.

Dry adiabatic cooling: Kuru adyabatik soğuma. Hava parseli yükselirken dğşey sıcaklık azalma oranının 1 ^{0}C/100 m olarak soğuduğu durumdur.



Şekil D19. Kuru adyabatik soğuma koşullar.

Dry adiabatic lapse rate: Kuru adyabatik düşey sıcaklık azalma oranı. Kuru hava atmosferde hidrostatik denge ile yükselmesini kabul etmektedir. Sıcaklık azalma oranı 1 ^{0}C /100 m olarak verilir. Atmosferik basınç yükseklikle azalır. Bu nedenle yükselen hava kütlesinin basıncı azalır ve kütle içindeki hava soğur. Buna karşılık, hava kütlesi çöktüğünde basınç artar ve bu artan basınç havanın ısınmasına neden olur.

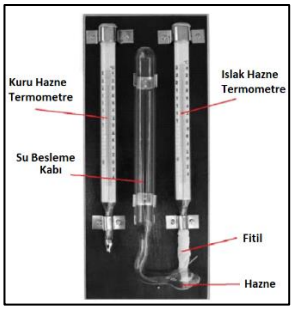


Şekil D20. Kuru adyabatik düşey sıcaklık gradyanı için atmosferik koşullar.

Dry air: Kuru hava. Atmosferde termodinamiksel ve kimyasal olarak su buharı ihtiva etmeyen hava parselidir.

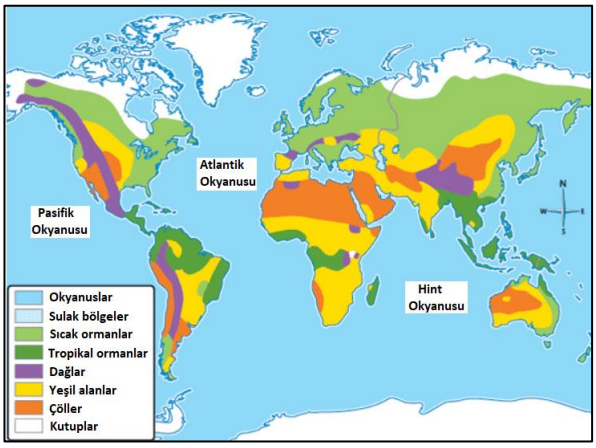
Dry-bulb temperature: Kuru hazne sıcaklığı. Serbest bir şekilde havaya maruz kalan ancak radyasyon ve nemden korunan bir termometre ile ölçülen havanın sıcaklığıdır. Genellikle hava sıcaklığı olarak düşünülen sıcaklıktır ve gerçek termodinamik sıcaklıktır. Havadaki ısı miktarını gösterir ve hava moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi ile doğru orantılıdır.

Dry-bulb thermometer: Kuru hazne sıcaklık ölçer. Psikrometre de denilmektedir.



Şekil D21. Kuru hazne sıcaklık ölçer (Psikrometre).

Dry climate: Kuru iklim. W.Köppen'in sınıflandırmasına göre step ve çöl iklimlerinin bulunduğu iklim tipidir. Bu tip iklimler, Köppen'e göre yıllık yağışın yıllık sıcaklığın bir fonksiyonu olarak geliştiği iklimdir. 1948 yılında C.W.Thorntwaite, yıllık su açığının; yıllık su fazlasından daha büyük olan bölgeler için kuru iklim sınıflandırması yapmıştır.



Şekil D22. Kuru iklim bölgeleri.

Dry season: Kuru mevsim. Yılın birkaç ayında yağışın normalden daha az olduğu dönemdir.

Dry spell: Anormal derecede kuru havanın bulunduğu dönemdir. Kuraklıktan bir alt derecedir.

Dryth: İngiltere'de kuzeyli veya doğulu esen rüzgardır.

Dust: Toz. Atmosferde düzensiz ve çok küçük boyutlarda asılı duran veya rüzgarla taşınan partiküllerdir.

Dust Bowl: ABD'de 1935 yılında meydana gelen kuraklık ve kum fırtınası için kullanılmıştır. O yıldan sonra bu tip afetler için kullanıla gelmiştir.

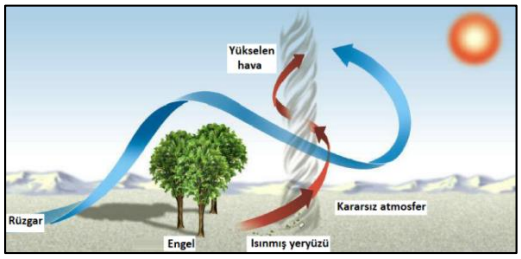
Dust counter: Toz ölçer. Bazen kern counter veya nucleus counter olarak da kullanılmaktadır. Atmosferdeki tozun büyüklüğü ve miktarını ölçmek için kullanılan enstrümana verilen genel addır.

Dust devil: Dalaz, küçük kum fırtınası. İyi gelişmiş olup kısa sürelidir. Çapı 3-30 m arasında olabilir. Yüksekliği 200 metreyi bulabilir. Özellikle sıcak öğleden sonraları oluşur.



Şekil D23. Dalaz.

Dalaz, dalas veya toz şeytanı; küçük hortumdur. Diğer bazı hortumlardan farkı, bulutlardan aşağı doğru değil, yerden yukarı doğru oluşması ve bulutlarla bağlantısı olmamasıdır. Rüzgar bir bariyer tarafından engellenirse termal içinde yükselen girdaba dönüşebilir.



Şekil D24. Dalaz oluşum mekanizması.

Duster: Kum furtınası (Duststorm).

Duststorm: Kum fırtınası.



Şekil D25. Kum fırtınası.

Dust whirl: Dönen kum fırtınası. Aynı zamanda dancing dervish, dancing devil, devil, satan, shaitan, desert devil, sand auger, sand devil olarak da adlandırılır. Kuru ve kumlu yeryüzünden dönerek hızlıca hareket eden hava kütlesidir. Özellikle, güneşli, sıcak yazları öğlenden sonra meydana gelir. Yüksekliği 30 metreden 300 metreye kadar çıkabilir. Dönüş yönü saat yönünde veya tersi olabilir. Zemine yakın havanın güneş tarafından kuvvetli bir şekilde ısıtılması ile kararsızlık meydana gelir. Dönüş, merkezin etrafında herhangi bir yönde olabilir. Yükseklikler genellikle 30 metreden azdır, ancak 1 km'ye kadar yükseklik bildirilmiştir.



Şekil D26. Dönen kum fırtınası.

Duty of water: Herhangi bir bitkinin olgunlaşması için gerekli su miktarıdır.

Düsenwind: Bazı kaynaklarda jet wind veya blast wind olarak da geçmektedir. Çanakkale Boğazı'ndan Ege Denizi'ne doğru esen ve Midilli adasına kadar etkiyen güçlü doğu ve kuzeydoğulu rüzgarlardır. Karadeniz üzerindeki yüksek basınç sisteminin sırtı sebebi ile oluşur.

Dwigh: Newfoundland'ta ani sağanak yağış ve kar fırtınasına verilen addır.

Dynamic boundary condition: Dinamik sınır şartı. Akışkan içerisinde basıncın sürekliliğinin devam ettiği şartlardır. Meteorolojide tropopozda cephesel yüzeyler arasında geçerlidir.

Dynamic climatology: Dinamik iklimbilimi. İklim biliminin atmosferik dinamik ve termodinamik süreçlere göre incelenmesidir. Sinoptik kimatoloji ile bazen karıştırılmaktadır. Dinamik klimatoloji küresel ölçekte iken; sinoptik klimatoloji bölgeseldir. Dinamik klimatoloji teorik meteorolojistlere yararken; sinoptik klimatoloji pratikte çalışan ve tahmin yapan meteorolojistlere yaramaktadır.

Dynamic forecasting: Dinamik tahmin. Sayısal tahmin (numerical forecasting) ile aynıdır.

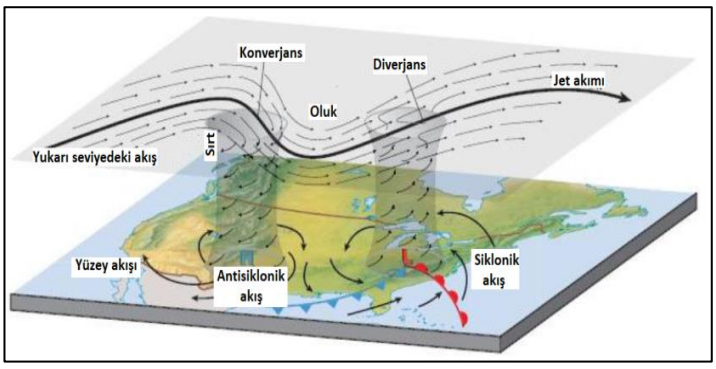
Dynamic height: Dinamik yükseklik. Bazen geodynamic height olarak da kullanılmaktadır. Atmosferdeki jeopotansiyel yüksekliğin fonksiyonu olarak açıklanan noktasının yüksekliğidir.

Dynamic-height anomaly: Dinamik yükseklik anomalisi. Bazen jeopotential difference olarak da geçmektedir. Oşinografide verilen iki izobarik yüzey arasındaki aktüel jeopotansiyel farktır.

Dynamic instability: Dinamik kararsızlık. Hydrodynamic instability ile aynıdır.

Dynamic meteorology: Dinamik meteoroloji. Atmosferdeki hareketleri, hidrodinamik eşitliklerle açıklamaya çalışan bilim dalıdır. Atmosferik olaylar sürekli bir ortam olarak kabul edilir. Çünkü atmosferin fiziksel durumunu belirleyen basınç, nem, rüzgar gibi fonksiyonların bu ortamda sürekli büyüklükler olmasıdır. Atmosferde yer ve zamanla sürekli olarak değişen fonksiyonlara alan değişkenleri denir. Basınç, sıcaklık, yoğunluk skaler bir alan iken; rüzgar ise vektörel bir alandır.
Dinamik meteorolojinin başlıca amacı hava ve iklimi anlamak ve öngörüsünü yapmak için atmosfere hidrodinamik ve termodinamik yasaları uygulamaktır. Atmosferin hareketlerini yöneten genel kısmı türevli diferansiyel denklemler takımı son derece karmaşıktır ve genel çözümleri bilinmemektedir. Gözlenmiş hava ve iklimin belirlenmesinde, atmosferik hareketlerin fiziksel rolünün anlaşılması için bu temel denklemlerin sistematik olarak basitleştirilmesine dayanan modeller geliştirmek gereklidir. Özel atmosferik hareket sistemlerine uygun modellerin geliştirilmesi hareketin ölçeğinin dikkatli bir şekilde incelenmesini gerektirir. Özel atmosferik hareket sistemlerine uygun modellerin geliştirilmesi bu sistemlerdeki hareketlerin ölçeklerinin dikkatli olarak incelenmesini gerektirir.

Dynamic pressure systems: Dinamik basınç sistemi. Siklonik ve antisiklonik basınç sisteminin aşağı ve yukarı seviyelerdeki hareketidir.

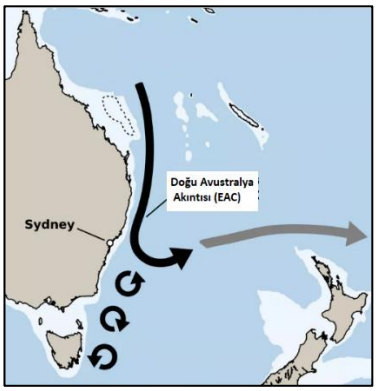


Şekil D27. Dinamik basınç sistemi.

Dynamic trough: Dinamik oluk. Dağın rüzgar almayan kısmı üzerinde oluşan basınç oluğudur.

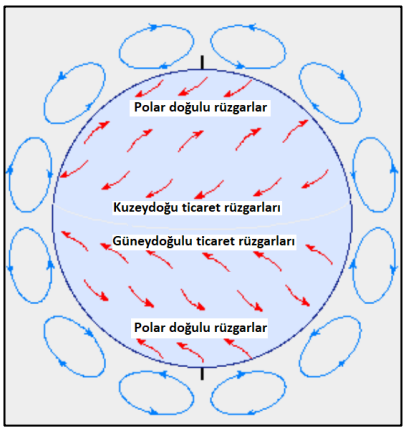
E

East Australia Current (EAC): Doğu Avustralya akıntısı. Avustralya'nın doğu kıyılarında güneye doğru akan akıntıdır.



Şekil E1. Doğu Avustralya akıntısı.

Easterlies: Doğulu rüzgarlar. Doğudan batıya doğru esen rüzgarlardır. Ekvatoryal doğulu rüzgarlar ve tropikal doğulu rüzgarlar örnek olarak verilebilir.



Şekil E2. Doğulu rüzgarlar.

Easterly wave: Doğulu dalga. Tropik doğulu rüzgarlarla gelen dalgadır.

East Greenland current: Doğu Grönland akıntısı. Grönland'ın doğu kıyılarından güneye doğru hareket eden akıntıdır. Düşük tuz yoğunluğu ve düşük sıcaklığa sahip su taşımaktadır.

Ecnephias: Akdeniz'de fırtınadır.

Eddy: Girdap. Akışkan içerisindeki çok küçük ölçekli çevrimdir.

Eddy flux: Girdap akısı. Bazen turbulent flux olarak da kullanılmaktadır. Momentum, kütle veya asılı maddelerin transferi kastedilmektedir.

Eddy viscosity: Girdap (eddy) yolu ile momentumun türbülanslı transferidir.

Edge wave: Kıyıya paralel olarak hareket eden okyanus dalgasıdır.

Effective gust velocity: Efektif hamle hızı. Keskin kenarlı hamlenin yatay bileşeninin hızıdır. Uçak kanatlarında görülür.

Effective precipitable water: Efektif yağabilir yağış miktarı. Yağabilir yağışın bir kısmıdır. Aslında düşebilecek yağış için kullanılır.

Effective precipitation: Efektif yağış. Akışa geçen yağış miktarıdır. Sulama literatüründe ise, toprağın üzerinde kalan ve tüketim için kullanılabilen yağış olarak kullanılmaktadır. Bazı kaynaklarda effective rainfall olarak da kullanılmaktadır.

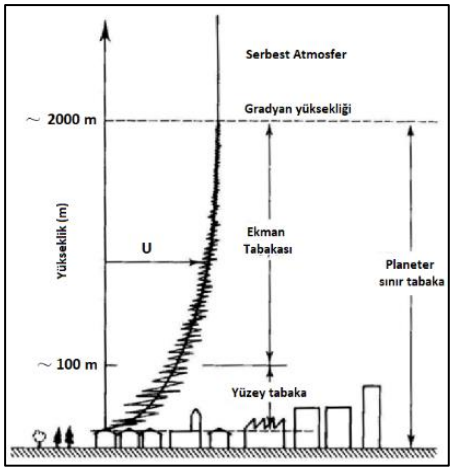
Effective snow melt: Efektif erimiş kar. Eriyerek akışa geçen su miktarıdır.

Effective temperature: Efektif sıcaklık. Hareketsiz ve doymuş havanın sıcaklığıdır ve özellikle havalandırma uygulamalarında kullanılır.

Effective terrestrial radiation: Efektif yer radyasyonu. Bazı kaynaklarda effective radiation olarak da kullanılmaktadır. Giden infrared yer radyasyonu ile gelen infrared yer radyasyonu arasındaki farktır.

Egyptian wind: Mısır rüzgarı. Mısır ve Süveyş Kanalı'nda kışın esen batılı rüzgardır.

Ekman layer: Ekman tabakası. Yüzey sınır tabakası ile serbest atmosfer arasındaki tabakadır. Atmosfer ideal akışkan gibi davrandığı ve jeostrofik dengeye yakın olduğu kabul edilir. Girdap (eddy) vizkozitesinin bu tabakada sabit olduğu kabul edilir.

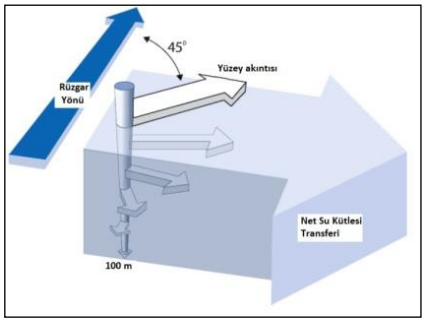


Şekil E3. Ekman tabakası.

Ekman spiral: Ekman spirali. Planeter sınır tabakada rüzgar dağılımının idealize edilmiş matematiksel yaklaşımıdır. Bu modelde girdap (eddy) viskozitesi ve yoğunluk sabit olarak kabul edilir. Ayrıca, izobarlar düz ve paralel, jeostrofik rüzgarın yüksekliği sabit olması diğer kabullerdendir. 1902'de ilk teorisini yapan İsveçli bilim adamı Vagn Walfrid Ekman'dan (1874-1954) ismini alan Ekman spirali, Coriolis etkisinin bir sonucudur. Yüzey suyu molekülleri rüzgarın kuvvetiyle hareket ettiklerinde, sırayla, daha derin su molekülleri katmanlarını altlarına sürüklerler. Her su molekülü katmanı, sığ katmandan sürtünme ile hareket eder ve daha derin olan her katman, hareket yaklaşık 100 metre derinlikte bitinceye kadar üzerindeki katmandan daha yavaş hareket eder. Bununla birlikte, yüzey suyu gibi, daha derin olan su, Coriolis etkisiyle - kuzey yarımkürede sağa ve güney yarımkürede sola saptırılır. Sonuç olarak, art arda daha derin olan her su tabakası daha yavaş sağa veya sola doğru hareket

eder ve spiral bir etki yaratır. Daha derin su katmanları, sığ katmanlardan daha yavaş hareket ettiğinden, bükülme ve yüzey akımının karşısında akma eğilimindedirler.

Yüzey suyu rüzgar tarafından hareket ettirilince altlarına daha derin su molekülleri katmanlar dai sürüklerler. Yüzeydeki su gibi, derin sular da Coriolis etkisi ile saptırılır. Sonuç olarak, her biri arka arkaya daha derin su tabakası daha yavaş sağa veya sola hareket ederek sarmal bir etki yaratır.



Şekil E4. Ekman spirali.

E-layer: E-tabakası. Bazı kaynaklarda E_2-layer, Kennelly-Heaviside veya Heaviside tabakası olarak da kullanılmaktadır. İyonsofer tabakasında yerden 100-120 km yükseklikte bulunan tabakadır. Maksimum elektron yoğunluğu bulunmaktadır.

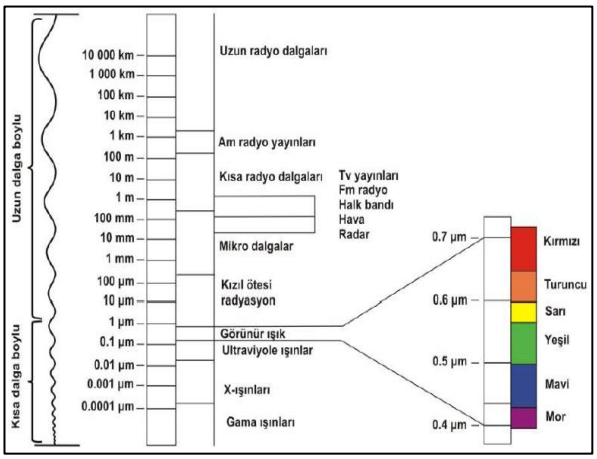
El Cierzo: İspanya Ebro Vadisi'nde kuzey batılı bir rüzgar olup ilkbahar ve kış mevsimlerinde görülmektedir. Bochorno rüzgarının tersidir. Biscay üzerindeki yüksek basınç ve Akdeniz üzerindeki alçak basınç sistemlerinin kuzeyli bir hava akışı meydana getirmesi sonucu oluşmaktadır.

Electrical breakdown: Elektriksel bozulum. Herhangi bir maddeye elektriksel alan uygulandığında direnç dönüşümüdür. Atmosfer için normal sıcaklık ve basınç koşullarında 30000 volt/cm değeri elektriksel bozulumun başladığı değerdir.

Electric field: Elektriksel alan. Yüklü partiküllerin bulunduğu bölgedir.

Electrogram: Atmosferik elektrik alanının kaydını yapan cihazdır.

Electromagnetick spectrum: Elektromanyetik spektrum. Dalga boylarına göre çeşitli ışınım türlerini gösteren elektromanyetik spektrumdur.



Şekil E5. Elektromanyetik spektrum.

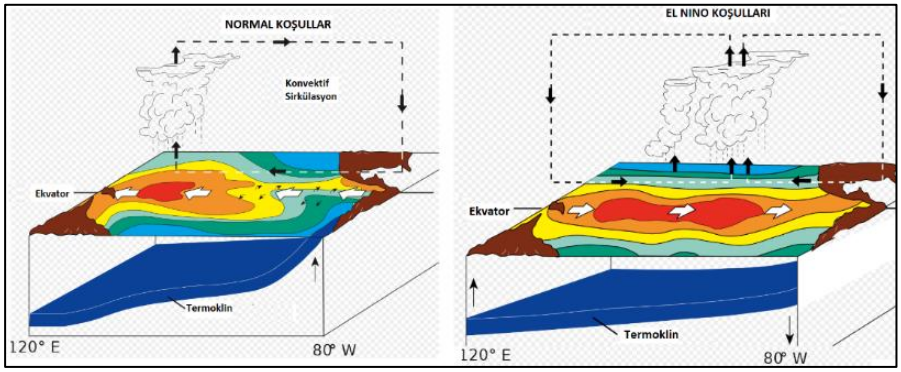
Elephanta: Güneybatı Hindistan'da Ekim ve Kasım aylarında güçlü güneydoğulu rüzgarlara verilen addır. Sağanak yağış hattı ve yağış getirir.

El Nino: Ekvator sahilinde güneye doğru kayan sıcak okyanus akıntısıdır. Noelden hemen sonra görüldüğünden bu adla anılır. El Niño, Pasifikteki ekvator boyunca okyanus yüzeyinin ısınmasıdır. Güçlü bir El Niño sırasında, yüzey sıcaklıkları orta Pasifik'te Peru kıyılarından normalin 9 °C üzerine çıkabilmektedir. El Niñonun ısısı ve nemi küresel atmosfer dolaşımını değiştirir ve dünyadaki birçok bölgede hava ve iklim paternlerini bozar. El Niño, İspanyolca'da Küçük Çocuk veya Mesih Çocuk anlamına gelir. El Niño aslen 1600'lerde Güney Amerika kıyılarındaki balıkçılar tarafından, Pasifik Okyanusu'ndaki olağandışı sıcak su görünümüyle tanınırdı. İsim, bu sıcak su akıntısı olaylarının meydana gelme eğiliminde olduğu Aralık ayı civarında görüldüğünden dolayı bu isim verilmiştir. El Niño terimi, orta ve doğu-merkezi Ekvator Pasifik'teki deniz yüzeyi sıcaklıklarındaki periyodik ısınmayla bağlantılı büyük ölçekli okyanus-atmosfer iklim etkileşimi anlamına gelir.



Şekil E6. Normal yıl ve El Nino yılı.

Normal yıl ve El Nino yılında termoklin tabakası değişimi aşağıda görülmektedir.



Şekil E7. Normal yıl ve El Nino yılında termoklin tabakası değişimi.

Elvegust: Norveç fyordlarında görülen soğuk ve alçalıcı hareket eden sağanak hattıdır.

Emagram: A.Refsdal tarafından geliştirilen termodinamik diyagramdır. Sıcaklık absis ve basıncın ordinatta ve logaritmik olarak değiştiği diyagramdır.

Emanations: Radyoaktif maddeler olan alfa partikülleri ve gama ışınlarına verilen addır.

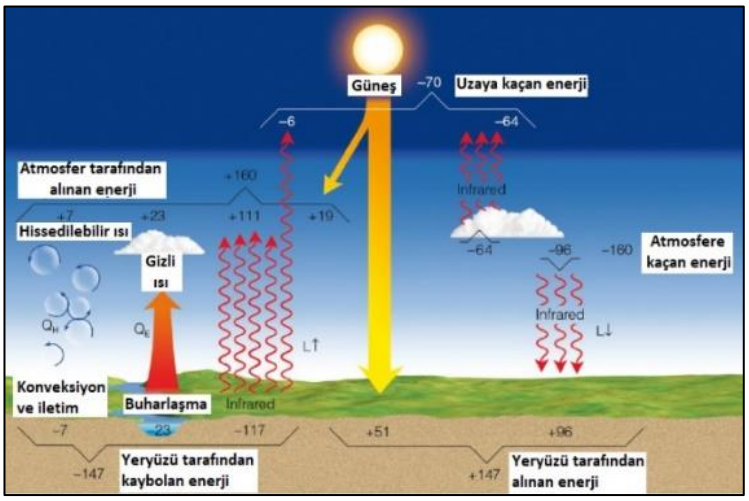
Embata: Kanarya Adaları'nda kuzeydoğu ticaret rüzgarlarının karşılığı olan rüzgardır. Denizden karaya doğru ve güneybatılı rüzgardır.

Emissary sky: Öncül gökyüzü. Sirrüs bulutlarının görüldüğü gökyüzüdür. Bunun akabinde güçlü siklonik fırtına geldiğinden dolayı bu ad verilmiştir.

Emission line: Emisyon hattı. Dalga boyu (veya frekansta) dakika mertebesindeki aralık olup radyant enerjinin radyasyonu yayan cisim tarafından yayılmasıdır.

Energy: Enerji. İş yapabilme yeteneğidir. Kütle x uzunluk^2 x zaman^2 birimine sahiptir.

Energy balance: Enerji dengesi. Enerjinin bir formdan diğerine dönüşümüdür. Örnek olarak potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümü verilebilir.



Şekil E8. Yeryüzünün enerji dengesi.

Energy conversion: Enerji dönüşümü. Enerjinin bir formdan diğerine dönüşümüdür. Örnek olarak potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümü verilebilir.

Energy density spectrum: Enerji yoğunluk spektrumu. Bazen energy spectrum olarak da adlandırılmaktadır.

Energy equation: Enerji eşitliği. 1. Termodinamik enerji eşitliği. Termodinamiğin 1. kanununun enerjinin korunumu şeklinde matematiksel olarak ifade edilmesidir.

$$PQ = pC_V \frac{dT}{dt} - \frac{P}{p}\frac{dP}{dt}$$

olarak verilir. Burada PQ birim hacimde ısınma yoluyla eklenen enerji miktarıdır. T, kelvin sıcaklığı; C_V, özgül ısı; P, basınç; p ise yoğunluktur.

2. Mekanik enerji eşitliği veya kinetik enerji eşitliği. Kinetik enerjinin değişiminin ifade edilmesidir.

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(P\frac{V^2}{2}\right) = -\nabla.\left(P\frac{V^2}{2} + P\emptyset + P\right)V - \frac{\partial P\emptyset}{\partial t} + P\nabla.V - VF$$

Burada $\emptyset$=gz, jeopotansiyel enerji; P hava yoğunluğu; P, basınç; F, vektör ve ∇, del operatörüdür.

3. Toplam enerji eşitliği. Termodinamik ve mekanik enerjinin toplamıdır.

Energy meteorology: Enerji meteorolojisi. Rüzgar, güneş, hidro enerji vb gibi meteorolojik olayların enerjiue dönüştürülmesi sürecini inceleyen bilim dalıdır.

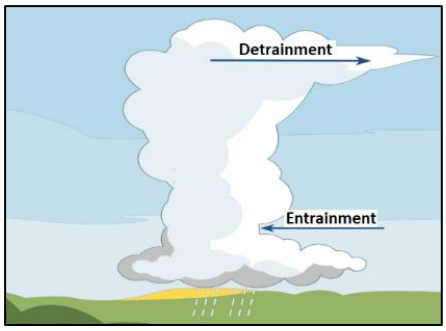
Energy transfer: Enerji transferi. Enerjinin bir formdan diğerine dönüşümüdür. Örneğin kinetik enerjinin zonal ve meridyonel bileşenlere dönüşümü.

Enthalpy: Entalpi. Bazı kaynaklarda heat function olarak da geçmektedir. Aşağıdaki matematiksel ifade ile verilir:

$$h=u+p\propto$$

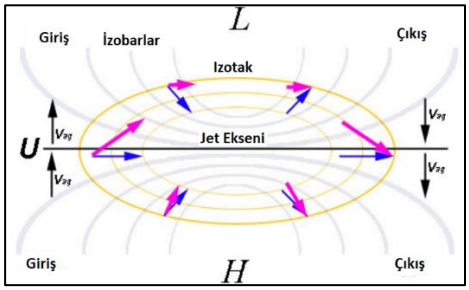
Eşitlikteki h, özgül entalpi; u, özgül iç enerji; p, basınç ve $\propto$ özgül hacimdir.

Entrainment: Hava girişi. Özellikle bulut Bulut içerisine giren havadır. Detrainment işleminin tersidir.



Şekil E9. Entrainment ve detrainment.

Entrance region: Giriş bölgesi. Jet akımlarında havanın toplanma bölgesidir. Exit region tersidir.



Şekil E10. Jet akımı hava giriş ve çıkış bölgesi.

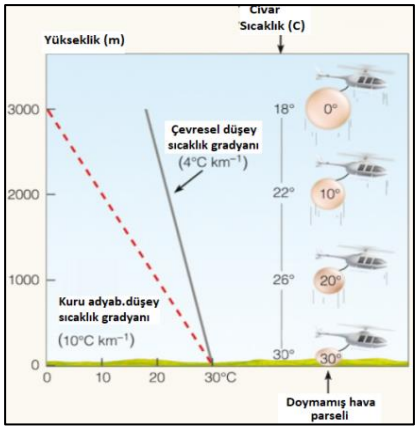
Entropy: Entropi. Termodinamik durumun matematiksel açıklamasıdır.

$$ds = \frac{du + Pd \propto}{T} \geq \frac{dq}{T}$$

Eşitlikteki s, özgül entropi; u, özgül iç enerji; p, bsınç; $\propto$, özgül hacim; T, kelvin sıcaklık ve q, birim kütledeki ısıdır.

Environmental meteorology: Çevresel meteoroloji.

Environmental lapse rate: Çevresel adyabatik düşey sıcaklık gradyanı. Kuru hava atmosferde hidrostatik denge ile yükselmesini kabul etmektedir. Sıcaklık azalma oranı 0.65 ^{0}C /100 m olarak verilir.



Şekil E11. Çevresel adyabatik düşey sıcaklık gradyanı.

Eolation: Yüzey rüzgarı sebebi ile tuz ve kumun yarattığı erozyondur. Ülkemizde Kapadokya örnek verilebilir.



Şekil E12. Kapadokya'daki rüzgar erozyonu.

Eolius: Yunan mitolojisinde rüzgar tanrısıdır.

Ephemeral stream: Yağış ve kar erimesi sebebi ile oluşan suyun geçtiği kanaldır.

Eppley pyrheliometer: Eppley pirhelyometresi. Termoelektrik tip pirhelyometredir.



Şekil E13. Eppley pirhelyometresi.

Equation of continuity: Süreklilik eşitliği. Akışkan içerisinde kütlenin korunumunu açıklayan termodinamik eşitliktir.

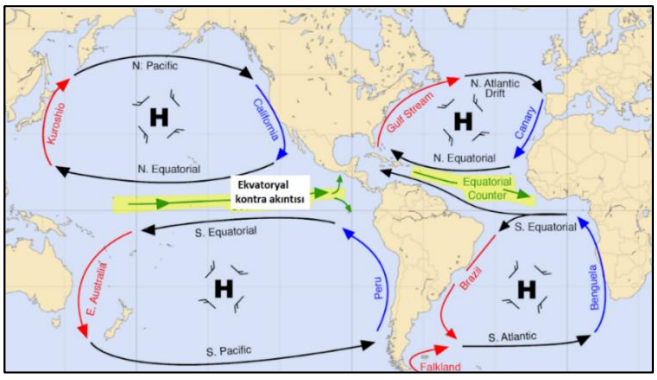
$$\frac{dP}{dt} + \nabla \mathrm{PV} = 0$$

Eşitlikteki P, akışkanın yoğunluğu; V, hız vektörüdür.

Equator: Ekvator. Coğrafik olarak 0^0 enlemden geçen dünyayı saran halkadır. Her iki kutba da eşit uzaklıktadır.

Equatorial air: Ekvatoryal hava. Birkaç görüşe göre, doldrum ve ekvatoryal oluk civarında oluşan hava olup tropikal havadan farklıdır. Tropikal hava, ekvatoryal bölgeye girdikten sonra ekvatoryal hava olur.

Equatorial countercurrent: Ekvatoryal ters akıntısı. Doğuya doğru akan kuzey ekvatoryal akıntı ile güney ekvatoryal akıntı arasında görülen okyanus akıntısıdır.



Şekil E14. Ekvatoryel ters (kontra) akıntısı.

Equatorial dryzone: Ekvatoryal kurak kuşak. Ekvatoryal oluk boyunca görülen kurak bölgedir. En kurak bölgeler ekvatoryal Pasifik, Afrika Kıyıları ve Arap Denizi civarıdır. Bu kurak bölgeler, yüzey rüzgarlarının yatay ayrışması (divergence) sonucu olarak ısınan hava ve eksik konvektif yağış nedeni ile oluşmaktadır.

Equatorial easterlies: Ekvatoryal doğulular. Bazı kaynaklarda deeptrades veya deepeasterlies olarak da geçmektedir. Yaz aylarında 8-10 km yüksekliklere kadar görülebilen ticaret rüzgarlarıdır.

Equatorial through: Ekvatoryal oluk. Subtropikal yüksek basınç bölgesinde bulunan alçak basınç kuşağıdır. Bu bölgedeki atmosfer, barotropik özelliklere sahiptir.

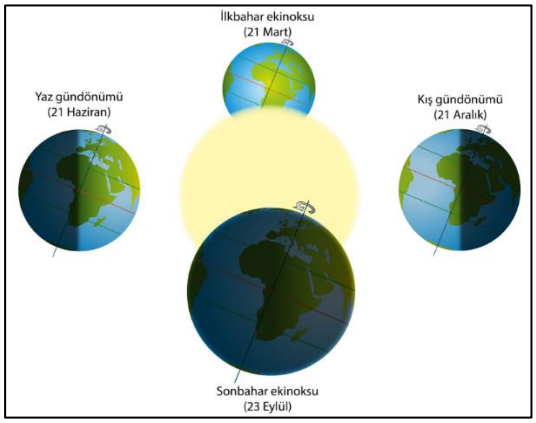
Equatorial vortex: Ekvatoryal olukta oluşan siklonik sirkülasyondur. Ekvatoryal dalgadan meydana gelir. Bazı ekvatoryal vorteksler güçlenerek tropikal siklonlara dönüşebilmektedir.

Equatorial wave: Ekvatoryal dalga. Ekvatoryal doğuluların içerisinde meydana gelen ve ekvatoryal oluğa kadar uzanan bozulumlardır. Özellikle Pasifik Okyanusu üzerinde sıklıkla görülmektedir.

Equatorial westerlies: Ekvatoryal batılılar. Ekvatoryal oluk civarında görülen batılı rüzgarlardır.

Equilibrium vapor pressure: Denge buhar basıncı. Hava doygun olduğu zaman su buharı molekülleri tarafından uygulanan basınçtır. Atmosferde denge buhar basıncına, atmosferdeki su buharının uygulamış olduğu basıncın verilen sıcaklıktaki kapalı bir kaptaki denge buhar basıncına eşit olması durumunda ulaşılır.

Equinox: Gündönümü, ekinoks. Ekinoks olayı yılda iki kez gerçekleşir. İlkbahar ekinoksu, kuzey yarımkürede ilkbaharın, sonbahar ekinoksu ise sonbaharın ilk günü olarak kabul edilir. Ekinoks kelimesinin kökeni Latince *aequinoctium* (*aequi-* "eşit" ve *-noct* "gece") kelimesine dayanır ve ekinoks dünya genelinde gece ve gündüz sürelerinin eşit olduğu gün olarak bilinir. Ekinoks aydınlanma çemberinin kutuplardan geçtiği anda gerçekleşen bir olaydır. Güneş bu anda kuzey yarımküreyi ve güney yarımküreyi eşit miktarda aydınlatır. Aydınlanma çemberi, güneşin dünyayı aydınlattığı bölge ile karanlıkta kalan bölge arasındaki hatta verilen isimdir.



Şekil E15. Ekinoks.

Equiparte: Bazen equipatos olarak da adlandırılmaktadır. Meksika'da Ekim-Ocak ayları arasında görülen kuvvetli yağışlardır.

Equipotential surface: Elektrik, manyetik, gravitasyonel vb gibi yüzeylerde potansiyelin her noktada eşit olmasıdır.

Equivalent temperature: Eş değer sıcaklık. 1. Isobaric equivalent temperature. Hava parselinin sabit basınçta yoğunlaştığı zaman sahip olacağı sıcaklıktır. Gizli ısı açığa çıkar ve havanın ısınmasına neden olur.

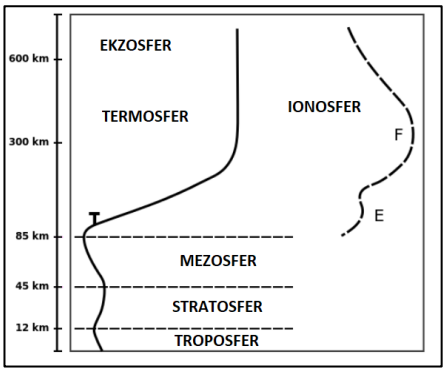
$$T_{ia} = T\left(1 + \frac{Lw}{C_p T}\right)$$

Eşitlikte T_{ia}, isobarik eşdeğer sıcaklık; T, sıcaklık; w, karışım oranı; L, gizli ısı ve C_p, sabit basınçtaki özgül ısıdır.
2. Adiabatic equivalent temperature. Hava parselinin kuru adyabatik olarak doygunluğa ulaşana kadar genişlemesidir.

$$T_{ae} = T_{exp} \frac{L_w}{C_p T}$$

Tae, adyabatik eşdeğer sıcaklıktır.

E-region: İyonosfer tabakasında E-tabakasının oluştuğu bölgedir.



Şekil E16. İyonosfer E-bölgesi.

Erosion: Erozyon. Toprak, toz veya kayanın su akışı, rüzgar, hareket eden buz, deniz vb yolu ile hareketidir.

Error distribution: Hata dağılımı. Rastgele hataların olasılık dağılımıdır. Tipik olarak normal dağılıma sahiptir ve ortalaması sıfırdır.

Estuary: Haliç. Gelgitler tarafından etkilenen nehir kısmıdır. Gelgit olayının etki ettiği doğal akıntılar haliç oluşumunda önemli bir etkendir. Akarsu ağızlarında oluşur ve deniz ile birleştiği bölgede deniz ile karışarak haliç içinde akmaya devam eder. Şekil olarak huniyi andırır ve genişliği büyüktür. Özellikle denize doğru bir genişleme ve derinleşme görülür.



Şekil E17. Haliç oluşumu.

Etasian climate: Mediterranean climate ile aynıdır.

Etesians: Etezyen rüzgarları. Doğu Akdeniz ve Ege Denizinde yaz aylarında görülen hakim kuzeyli rüzgarlardır. Muson rüzgarları ve Adriyatik Denizindeki maestro rüzgarına benzerdir. Etezyen rüzgarları, açık hava habercisidir. Türkiye'de meltem olarak adlandırılır.

Eularian coordinates: Eularian koordinatları.

Eulerian equations: Eulerian eşitlikleri. Temel hidrodinamik eşitliklerin Eulerian koordinatlarda ifade edilmesidir.

Eularian wind: Sadece basınç kuvvetine bağlı olarak değişim rüzgardır.

$$\frac{dV}{dt} = -\propto \nabla_{\mathrm{H}}\mathrm{P}$$

Eşitlikteki V, yatay hız; ∝, özgül hacim; ∇_{H}, yatay del operatörü ve P, basınçtır.

Eupatheoscope: 1929 yılında A.F.Dufton tarafından geliştirilen ve oda sıcaklığını rahatlık (konfor) açısından ölçmekte kullanılan enstrümandır.

Euraquilo: Bazı kaynaklarda euroaquilo veya euroclydon olarak da geçmektedir. Arap yarımadasında kuzey ve kuzeydoğulu şiddetli rüzgarlardır.

Eurocyldon: Diğer adları da Euraquilo, Grigalo ve Gregale olan bu rüzgar batı ve orta Akdeniz'de ve özellikle Malta'da görülmektedir. Kuzeydoğudan estikleri zaman güçlü ve soğuk olurlar.

Euros: Yunanistan'da güneydoğulu şiddetli ve yağmur getiren rüzgardır.

Evaporation: Buharlaşma. Bazen vaporization olarak da geçmektedir. Sıvı veya katının gaz fazına geçmesidir. Yoğunlaşma (condensation) işleminin tersidir. Hidrolojik çevrimin önemli bir unsurunu teşkil eden buharlaşma, yeryüzünde sıvı ve katı halde değişik şekil ve şartlarda bulunan suyun meteorolojik faktörler etkisiyle atmosfere gaz halinde dönüşü olarak tarif edilir. Yeryüzünde su ihtiva eden her yüzey atmosferdeki su buharının kaynağıdır. Denizler, göller, akarsular, nemli topraklar, karla örtülü veya buzla kaplı yüzeyler, ormanlar, bitki örtüsüne sahip araziler üzerinde devamlı buharlaşma meydana gelmektedir. Suyun sıvı halden gaz haline geçişi "evaporasyon" (buharlaşma) olarak tanımlanırken, bitkilerden kök ve yaprakları vasıtasıyla meydana gelen su kaybına "transpirasyon" (terleme), bitkilerden ve civarındaki topraktan meydana gelen su kaybına ise "evapotranspirasyon" (buharlaşma + terleme) adı verilir.

Buharlaşmaya Etki Eden Faktörler
Su yüzeyi ve ıslak yüzeylerde meydana gelen buharlaşma devamlı bir harekettir. Su yüzeyini terk eden su buharı miktarı, birim saha üzerindeki havanın özelliklerine (meteorolojik şartlar), suyun ve çevrenin özelliklerine göre değişim gösterir. Suda meydana gelen bu değişiklik bir enerji etkisiyle olmaktadır. 1 gram suyun buhar haline gelebilmesi için 539 – 597 kalorilik ısıya ihtiyaç vardır.
Buharlaşma; difüzyon, konveksiyon veya rüzgar tesiriyle meydana gelir. Havanın buhar basıncı, su sıcaklığına paralel olarak doymuş buhar basıncının altına düşünceye kadar difüzyon olayı devam eder. Su havadan daha sıcak olduğu zaman konveksiyon (dikey yönde hareket) hareketi başlar. Bu değerlendirmenin ışığı altında buharlaşmaya etki eden faktörleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

1. Meteorolojik Faktörler
Güneş radyasyonu, hava buhar basıncı, sıcaklık, basınç ve rüzgar buharlaşmayı etkileyen önemli meteorolojik faktörler arasındadır.
a) Güneş Radyasyonu: Isının başlıca kaynağı, güneşten gelen radyasyondur. Azalan veya artan ısı değişimleri, buharlaşma miktarı için önemli bir faktördür. Güneşten gelen enerji miktarı mevsime, günün saatine ve havanın bulutlu veya açık olmasına göre değişir. Radyasyon enerjisi, aynı zamanda enlem, yükseklik ve yöne göre de değişiklik gösterir. Gelen güneş radyasyonun yaklaşık %25'i yüzeyi buharlaşma nedeniyle terk eder.
b) Hava Buhar Basıncı: Buharlaşma, su yüzeyindeki buhar basıncı ile suyun üstündeki buhar basıncının arasındaki fark ile orantılıdır. Sudaki buhar basıncı (ew), havadaki buhar basıncından (ea) büyük olduğu müddetçe buharlaşma devam eder ve ew=ea olunca buharlaşma durur. Buna göre hava buhar basıncı arttıkça buharlaşma miktarı azalır.
c) Sıcaklık: Doymuş buhar basıncı sıcaklığa bağlı olduğundan buharlaşma oranı, hava ve su sıcaklıklarından büyük miktarda etkilenir. Buharlaşmanın günlük ve yıllık değişmeleri, sıcaklığın günlük ve yıllık değişmelerine çok benzer; gün esnasında buharlaşma sabah saatlerinde minimum, öğleden sonra 12.00-15.00 saatleri arasında ise maksimum değerine ulaşır. Yine sıcaklıkla ilgili olarak buharlaşma soğuk mevsimde az, sıcak mevsimde fazladır.
d) Rüzgar: Buharlaşmanın devam etmesi için difüzyon ve konveksiyon ile su buharının su yüzeyinden uzaklaşması gerekir. Bu durum havanın hareketi (rüzgar) ile mümkündür. Rüzgar hızı ne kadar fazla olursa buharlaşma o kadar fazla olur.
e) Basınç: Hava basıncı arttıkça birim hacimdeki molekül sayısı artar ve sudan havaya sıçrayan moleküllerin hava moleküllerine çarpıp yeniden suya dönmeleri ihtimali yükselmiş olacağından buharlaşma azalır. Ancak bu etki diğerlerinin yanında önemsizdir. Yükseklikle basınç azaldığından, yüksek yerlerde buharlaşma fazlalaşır.

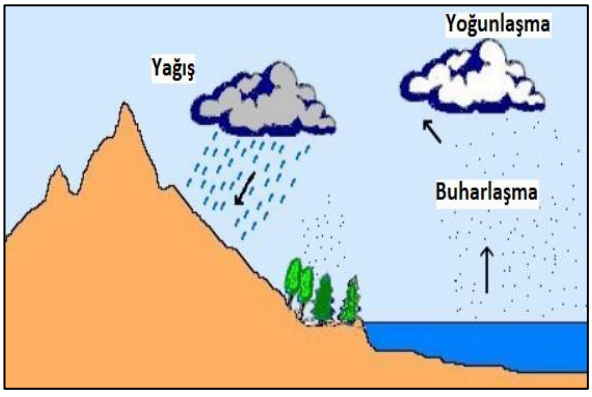
2. Coğrafik ve Topoğrafik Faktörler
Buharlaşma olayında buharlaşmanın gerçekleşeceği bölgenin, coğrafik konumu ve güneşe karşı konumu önemli yer tutmaktadır.
a) Enlem: Özellikle serbest su yüzeylerinden meydana gelen buharlaşma miktarının enlem derecelerine göre değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Farklı enlem derecelerine sahip bölgelerde açık su yüzeyinde meydana gelen yıllık ortalama buharlaşma miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo E1. Ortalama buharlaşma değerinin enlemlere göre değişimi.

Enlem Derecesi	**Ortalama Buharlaşma (mm/yıl)**
0° – 10° (Ekvator)	1150
10° – 30°	2250
30° – 40° arası	1600
40° – 50° arası	1000
50° – 60° arası	450

b) Yükseklik: Diğer faktörler değişmediği takdirde yükseklik arttıkça buharlaşma miktarı artar. Çünkü yükseldikçe hava basıncı azalır. Diğer taraftan yükseldikçe havanın sıcaklığı azalacağından buharlaşma miktarı da azalır. Fakat bu azalma hava basıncından ileri gelen çoğalmayı telafi edemediğinden yükseldikçe buharlaşmanın az bir miktar arttığı kabul edilir.
c) Bakı*:* Güneye ve batıya bakan yamaçlardaki sular güneş ışınlarına daha çok maruz olduklarından buharlaşma Kuzey ve Doğuya bakan yamaçlara göre daha fazla olur.

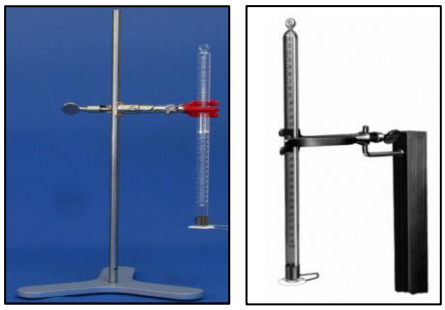
3. Suyun Kalitesi ve Bulunduğu Ortam
Su kütlesinin büyüklüğü, tuzluluk durumu, bulanıklığı ve hareketliliği buharlaşma miktarı üzerinde etkilidir.
a) Su kütlesinin büyüklüğü: Derin su kütleleri hava sıcaklığındaki değişimlere geç uyarlar. Bu sebeple derin sularda buharlaşma, sığ su kütlelerine göre yazın daha az, kışın daha çok olur.
b) Tuz durumu: Tuzlu sular, tatlı sulara göre daha az buharlaşır. Çünkü suda erimiş tuzlar buhar basıncını azaltır.
c) Kirlenme: Durgun su yüzeyinde biriken yabancı maddeler toz veya yağ tabakaları, buharlaşma oranına olumsuz etki yapar.
d) Dalgalı ve hareket halindeki su**:** Akan sulardaki buharlaşmanın durgun sulardaki buharlaşmadan %7 ile %9 oranında yüksek olduğu araştırmalarla bulunmuştur.



Şekil E18. Buharlaşma.

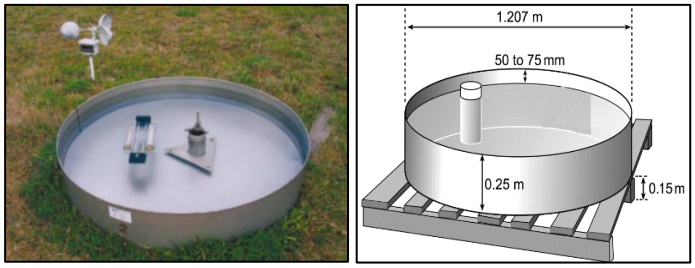
Evaporative pan: Buharlaşma leğeni. Atmosfere yapılan buharlaşma miktarını ölçmek için kullanılan meteorolojik düzenektir. Bazen atmometer olarak da kullanılır.

1-Gölgedeki buharlaşmayı ölçen aletler (Piş-*Piche* evaporimetresi): Alete su konulduğunda, su seviyesi hangi değeri gösteriyorsa o değer kaydedilir. Buharlaşma ile alet içerisindeki su miktarı azalır. Rasat anında ikinci okunuş yapılarak, ilk değerden çıkarılır. Böylece buharlaşma mm cinsinden ölçülmüş olunur.



Şekil E19. Piş evaporimetresi.

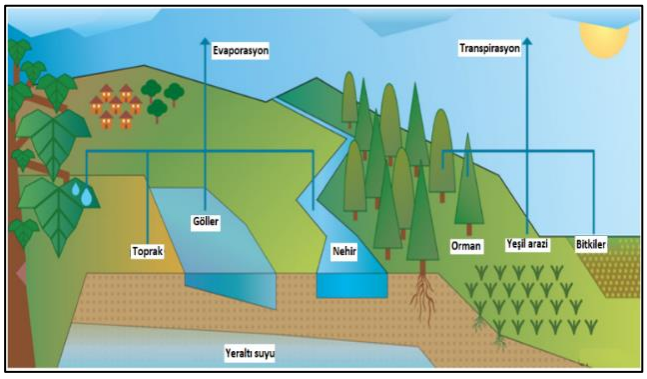
2-Açık su yüzeyindeki buharlaşmayı ölçen aletler (Yuvarlak buharlaşma havuzları): Alete işaretlenen yere kadar su konur. Buharlaşma ile alet içerisindeki su miktarı azalır. Rasat anında ikinci okunuş yapılarak, ilk değerden çıkarılır. Böylece buharlaşma mm cinsinden ölçülmüş olunur.



Şekil E20. Buharlaşma leğeni ve boyutları.

Evapotranspiration: Evapotranspirasyon. Atmosfere hem suyun buharlaşma, hem de bitkilerden terleme yoluyla yapılan buharlaşma toplamıdır. Dolayısıyla atmosfere yapılan toplam buharlaşmadır.

Su yüzeyinden meydana gelen su buharına dönüşme ile meydana gelen kayıplarına buharlaşma (evaporasyon), bitkilerden meydana gelen su kaybına terleme (transpirasyon), bitkilerden ve toprak + su yüzeyinden meydana gelen su kaybına ise evapotranspirasyon adı verilir. Yapılan çalışmalara göre atmosferdeki su buharının yaklaşık %90'ı buharlaşmadan, kalan %10'u ise bitkilerin terlemesinden (transpirasyon) kaynaklanmaktadır.



Şekil E21. Evapotranspirasyon.

Sulanan birim alanda mevsimlik su kaybı diye tanımlanan su tüketimi veya daha geniş anlamıyla evapotranspirasyon belli bir alanda ve herhangi bir zaman aralığında gelişim sırasında, doku yapımı ve terlemede kullanılan su ile çevre alanlardan, nehir, göl yüzeyleri ve kar örtüsü ile bitki yaprakları üzerine tutulan yağıştan oluşan buharlaşmanın toplamıdır. Bu miktar günlük, aylık veya gelişim süresi için su yüksekliği olarak ifade edilir. Evapotranspirasyonun daimi olması için üç şart gereklidir; buharlaşma ve terleme hasıl edecek kadar ısının mevcudiyeti, buhar basıncının buharlaşma yüzeyindeki basınçtan küçük olması ve toprağın altında yüzeyine veya bitki kök bölgesine sürekli su gelmesidir. Serbest su yüzeyinden oluşan herhangi bir alanda evapotranspirasyonla kaybolan su miktarına bitki ve toprak özellikleri de etki ettiklerinden evapotranspirasyon kavramı içerisinde potansiyel ve gerçek evapotranspirasyon deyimleri doğmuştur.

Potansiyel Evapotranspirasyon
Potansiyel evapotranspirasyon ilk kez 1948 yılında Penman tarafından geçerli iklim ve toprak neminin hiçbir zaman sınırlı bir etmen olmadığı durumlarda, istekle büyüyen ve toprağı tamamen örten, hemen hemen aynı boydaki kısa yeşil bitki örtüsünden oluşan evapotranspirasyon miktarı olarak tanımlanmıştır. Potansiyel evapotranspirasyon bitki su ihtiyacını ifade eder. Potansiyel evapotranspirasyon iklimsel koşulların aynı olduğu durumlarda, toprak ve bitki türü ayrı olsa bile tüm alan ve bitkiler için aynıdır. Uygulamada potansiyel evapotranspirasyon, ampirik olarak hesaplanan veya ölçülerek bulunan açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanarak bulunur. Ayrıca potansiyel evapotranspirasyon meteorolojik değişkenler ve yüzeyin aerodinamik ve radioaktif özelliklere mahsus terimlerle de belirlenebilir.

Gerçek Evapotranspirasyon
Gerçek evapotranspirasyon, salt iklimsel koşulların değil; aynı zamanda atmosferin nem isteğini karşılamak için toprakta kullanılabilir suyun varlığına; bitki söz konusu olduğunda ise bitkinin toprakta nem çekme gücüne bağlı olarak atmosfere geçen su buharı miktarıdır. Yağışı az olan kurak bir bölgede toprakta buharlaşabilecek su, senenin belirli günlerinde mevcut olduğundan buharlaşan su miktarı da azılır. Mevcut şartlar altında meydana gelen bu buharlaşma gerçekten meydana gelen evapotranspirasyon değerini gösterir. Gerçek evapotranspirasyon zeminin nemine, bitki örtüsüne ve bitkinin gelişme durumuna bağlı oldukları için belirlenmesi güçtür. Bu yüzden deneysel yollar ya da potansiyel evapotranspirasyonun bir katsayı ile çarpılmasıyla belirlenir.

Evapotranspirasyonu etkileyen faktörlerin başında klimatik faktörler gelir. Bunlar güneş radyasyonu şiddeti ve sürekliliği, rüzgar, bağıl nem, kapalılık, atmosferik basınçtır. Klimatik faktörlere ilaveten toprak ve bitki faktörleri de vardır.

Evapotranspirometer: Evapotranspirometre. Evapotranspirasyon oranını ölçmek için kullanılan sensördür.

Excessive precipitation: Aşırı yağış. Çok yüksek miktarda meydana gelen yağıştır. Genellikle aşağıdaki eşitlikle verilir;

$$R = \frac{at}{b + t}$$

Eşitlikteki R, t dakikada düşen yağış ve a ile b sabitlerdir. Uzun süren fırtınalarda eşitlik aşağıdaki forma dönüşür;

$$R = atb\ \log T$$

Eşitlikteki T, saattir.

Exchange coefficients: Değişim katsayıları. Bazı kaynaklarda austausch coefficients, eddy coefficients veya interchange coefficients olarak da geçer. Momentum, ısı, su buharı vb gibi şeyler örnek verilebilir.

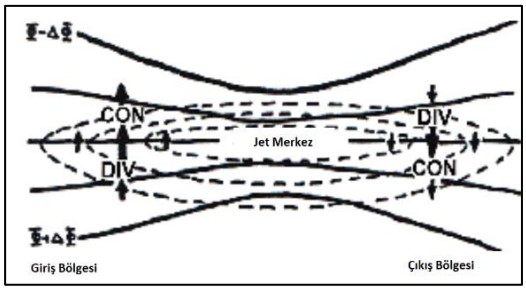
Exhalation: Radyoaktif tuzların çürümesi sonucu yumuşak kaya veya topraktan radyo aktif gazların kaçışıdır. Bu gazlar radon ve thoron dur. Toprak sıcaklığının artması ile artar ve öğleden sonra maksimum değere ulaşır. Atmosferik basınç düşümü de exhalation işlemini hızlandırır.

Exhaust trail: Uçakların motorundan çıkan sıcak hava sonucu oluşan iz şeklinde bulutlardır.



Şekil E22. Exhaust trail.

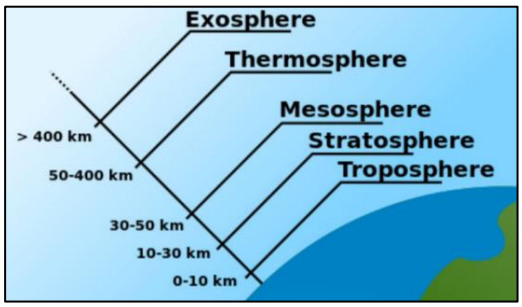
Exit region: Çıkış bölgesi. Jet akımlarının rüzgar yönünde hava çıkışının olduğu bölgedir. Entrance region tersidir.



Şekil E23. Jet akımı çıkış bölgesi.

Exogenous electrification: Mevcut olan elektrik alanından elektrik yüklerinin ayrılmasıdır.

Exosphere: Ekzosfer. Bazen region of escape olarak da adlandırılır. Atmosferin en üst tabakasıdır. Yer yüzeyinden 400-1000 km yükseklikte bulunur. Ekzosferde hava yoğunluğu çok düşüktür ve sadece bu tabakadan dışarı gaz kaçışı meydana gelir.



Şekil E24. Ekzosfer.

Expansion wave: Sıkıştırılabilir akışkandaki izentropik akışta basit dalga veya bozulumdur.

Exsiccation: Nemin kuruyarak yok olmasıdır. İklim biliminde buharlaşmanın artması ile nemin azalmasıdır.

Extended forecast: Genişletilmiş tahmin. Bazen extended range forecast veya long range forecast olarak da kullanılmaktadır. Genellikle 2 gün sonrası yapılan tahminler için kullanılır.

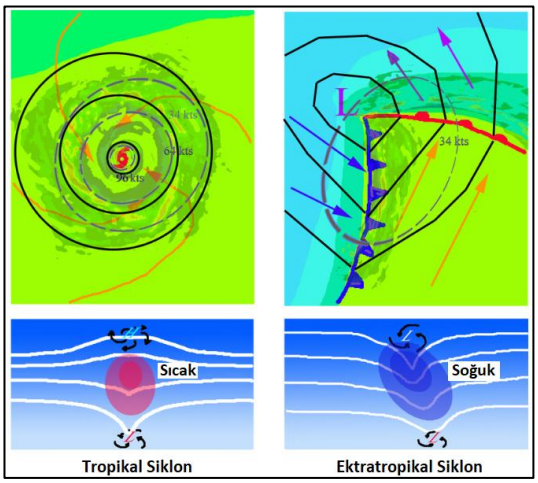
Extrapolation: Ekstrapolasyon. İki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkidir.

Extraterrestrial radiation: Dünya atmosferinin en tepesine ulaşan güneş radyasyonudur.

Extratropical: Meteorolojide tropikal doğulu rüzgarların kutuplara doğru hareketi ile oluşan olaylara denir.

Extratropical cyclone: Siklonik ölçekteki fırtına olup orta ve yüksek enlemlerde cephesel sistemlerle görülür. Tropikal siklonlardan bu özelliği ile ayrılır. Düşük basınçlı sistemlerdir ve saat yönünün tersine dönerler. Hava merkeze doğru yaklaştığından ve yükselmek isteyeceğinden yakınsama yaratmaya yardımcı olur. Bu nedenle, diğer koşullar da uygunsa bulutlar ve yağış genellikle oluşur. Bu ekstratropikal sistemler sıklıkla yağışların nedenidir. Bunun nedeni, atmosferin çalışmak için çok fazla enerjiye sahip olduğu anlamına gelen mevcut kararsızlıktan kaynaklanmaktadır. Tipik olarak, sistem ne kadar güçlüyse fırtına da o kadar güçlüdür. Ekstratropik bir siklon, enerjisini atmosferde mevcut olan yatay sıcaklık farklılıklarından alır. Sıcaklık farklılıkları, fırtına gelişimi için gerekli sistemler ve ön sistemlerde zorlanma ve dengesizliği sağlamaya yardımcı olur. Bunlar arasında soğuk cepheler, sıcak cepheler ve oklüzyon cepheler bulunur. Bu tip bir atmosfer cephelerde ve yüzeydeki fırtınada çok az sıcaklık farkına neden olur. Tropikal siklon rüzgarları, gizli ısı biçiminde enerjinin serbest

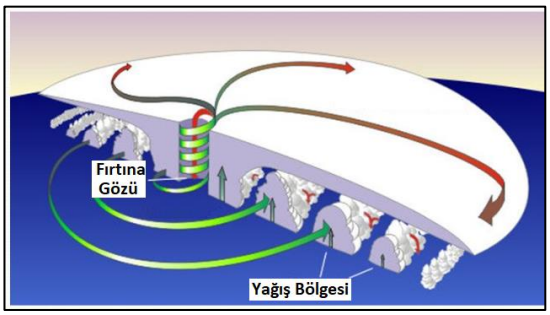
bırakılmasından elde edilir. Gizli ısı, buharlaşma ve yoğuşma işlemleri gibi bir maddeden diğerine aktarılan enerjidir. Tropikal bir siklon durumunda, tropiklerin ılık nemli havasından kaynaklanan bulut/yağmur oluşumundan kaynaklanmaktadır. Ayrıca, tropikal siklonlar yer seviyelerinde en kuvvetli rüzgarlarına sahiptir.



Şekil E25. Tropikal ve ekstratropkal siklon.

Extreme: Aşırı, ekstrem. Meteorolojide bazen en yüksek, bazen de en düşük değerleri karakterize etmek için kullanılır.

Eye of storm: Fırtına gözü. Meteorolojik kuvvetli fırtınalarda fırtınanın düşük rüzgarlı ve sakin olan merkezine denir.



Şekil E26. Fırtına gözü.

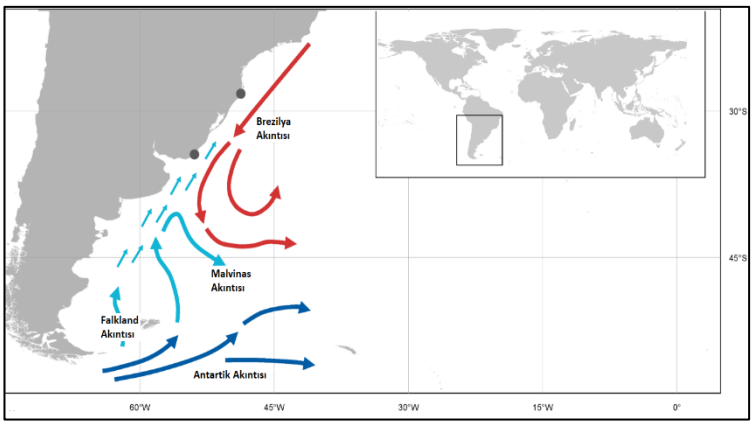
F

Fahrenheit temperature scale: Fahrenheit sıcaklık ölçeği. F kısaltması ile gösterilir ve buzlanma noktası sıcaklığı 32 derece; kaynama noktası sıcaklığı ise 212 derece olarak kabul edilir. Aşağıdaki formül ile santigrad sıcaklık derecesine çevrilir.

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

Fair: Havanın güneşli ve güzel olduğunu belirmek için kullanılır.

Falkland current: Falkland akıntısı. Arjantin kıyıları boyunca kuzeye doğru hareket eden okyanus akıntısıdır.



Şekil F1. Falkland akıntısı.

Falling tide: Düşen gelgit. Yüksek su tabakası (high water) ile alçak su tabakası (low water) arasındaki bölgede bulunan gelgit akıntısı kısmıdır.

Fallout: Şiddetli patlama nedeni ile atmosferde yükselen toz ve kum gibi partiküllerin tekrar yer yüzeyine düşmeye başlamasıdır. Özellikle nükleer patlama sonrası radyoaktif partiküller için kullanılır.

Fall wind: Alçalan rüzgar. Güçlü, soğuk ve alçalan özelliklere sahiptir. Fön rüzgarından adyabatik ısınmaya rağmen hala soğuk olması ile ayırt edilir.

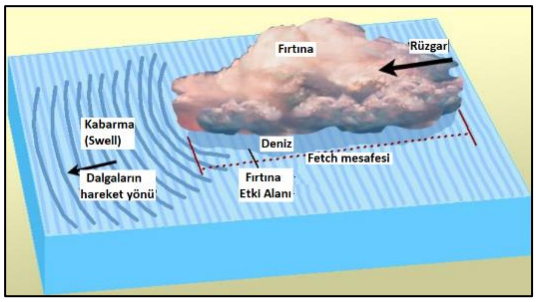
False warm sector: Oklüzyona uğramış siklonlarda oklüzyon cephe ile ikincil soğuk cephe arasında kalan sektördür.

Farmer's year: İngiltere'de 1 Mart tarihine en yakın pazar gününden başlayan 12 aylık periyottur.

Fata morgana: Karışık seraplara verilen addır. İtalyan şaire ithafen bu isim verilmiştir. Serap oluşumu için normal olmayan yoğunluk tabakalaşması gerekmektedir.

Fathom: 6 feet uzunluğu eşit alan ve okyanus derinliği ölçmek için kullanılan uzunluk birimidir.

Fetch length: Feç mesafesi. Bazen generating area olarak da kullanılmaktadır. Rüzgar sebebi ile meydana gelen okyanus dalgalarının oluştuğu bölgedir. Feç mesafesi rüzgarın etki ettiği mesafedir.



Şekil F2. Fetch mesafesi.

Fibratus: İnce olarak karakterize edilen bulut tipidir.



Şekil F3. Fibratus bulutu.

Fiducial point: Kıyaslama veya referans için kullanılan noktadır. Örneğin termometrelerde 100 ^{0}C (212 ^{0}F) ve 0 ^{0}C (32 ^{0}F).

Field: Alan. Herhangi bir fiziksel veya matematiksel değişken için verilen her bölgede kesin özellikleri olan bölge veya alandır.

Field strength: Alan kuvveti. Fiziksel herhangi bir alan için, akı yoğunluğu, şiddeti ve gradyan değeridir.

FIFOR: Flight forecast (uçuş boyunca hava tahmini) uluslararası kısaltılmış kodudur.

Filling: Dolma. Basınç sisteminde merkez basıncın yükselmesidir. Deepening (derinleşme) işleminin tersidir. Bu terim daha çok alçak basınç sistemleri için kullanılır.

Film crust: Kar yüzeyinin üzerinde bulunan film şeklinde ince tabakadır. Yağmurun yağması veya karın erimesi sebebi ile oluşur.

Finite difference: Sonlu fark. İki farklı noktadaki fonksiyonun değerleri arasındaki farktır.

Fire weather: Yangın havası. Orman yangınlarının yayılmasına uygun koşulları taşıyan havadır. Düşük nem, eksik yağış ve yüksek sıcaklığa sahip atmosfer koşullarıdır.

First gust: İlk hamle. Fırtına hücresi içerisinde fırtınanın olgunlaşma süreci önce meydana gelen yüksek rüzgar hız artışıdır.

First law of thermodynamics: Termodinamiğin 1. Kanunu. Termodinamik sistemlerde enerjinin korunumunu ifade eder. Sistem tarafından alınan ısı iç enerjiyi arttırır veya çevreye karşı iş yapılmış olunur.

$$dq = du + dw$$

Eşitlikteki dq, kütleye eklenen birim ısı; du, özgül iç enerji ve dw, çevreye karşı yapılan özgül iştir.

First order climatological station: Dünya Meteoroloji Organizasyonu tarafından 1956 yılında tanımlandığı şekli ile, saatlik olarak basınç, sıcaklık, nem, rüzgar, güneş ışığı ve yağış ölçümleri ile belirlenen saatlerde bulutluluk gözlemi yapılan meteoroloji istasyonudur.

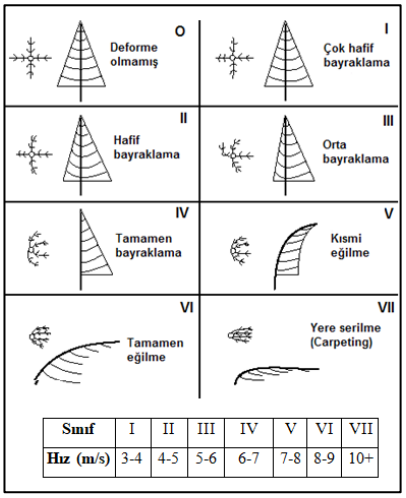
Five-day forecast: Beş günlük tahmin. Büyük ölçekli sinoptik sistemler öncesi yapılan tahmindir.

Flagging: Bayraklama. Rüzgarın bölgede bulunan ağaç, çalılık, taşlar, kayalıklar vb gibi doğa nesneleri üzerinde oluşturduğu etkilerdir. Aşağıda verilen Şekil ile bu durum görülmektedir. Özellikle küçük ağaçlar üzerindeki daha iyi gözlemlenebilen bu etkiye bayraklama (flagging) denir.



Şekil F4. Rüzgarın ağaçlar üzerindeki etkisi.

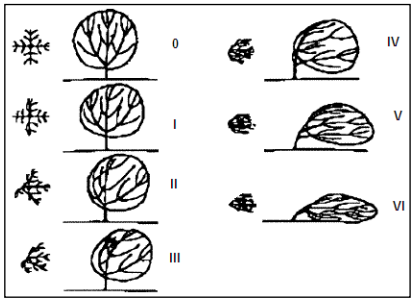
Rüzgarın ağaç ve çalılıklar üzerinde yaptığı etkileri gösteren Griggs-Putnam İndeksi olarak bilinen bir çizelge bulunmaktadır. Bu indekse göre rüzgarın çalılar veya ağaçlar üzerinde yaptığı etki 8 sınıfa ayrılmıştır. Şekil ve altında bulunan Tablo incelendiğinde konu daha da iyi anlaşılacaktır. Tablo ile, Şekilde verilen 8 indeksin m/s cinsinden karşılıkları verilmektedir.



Sınıf	I	II	III	IV	V	VI	VII
Hız (m/s)	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	10+

Şekil F5. Griggs-Putnam indeksi.

Rüzgarın ağaç ve çalılıklar üzerinde yaptığı etkileri gösteren bir diğer indekste Alman bilim adamı Barsch tarafından geliştirilen Barsch İndeksidir. Bu indeks, 0 ile VI arasında toplam 7 sınıfta toplamıştır.

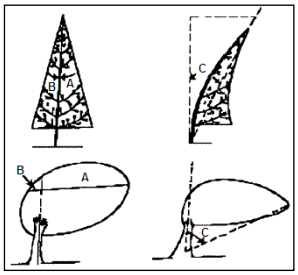


Şekil F6. Barsch indeksi.

Barsch indeksinde Griggs-Putnam İndeksi'nden biraz farklı olarak ağaç deformasyon oranı D tanımlanmıştır ve aşağıdaki eşitlikle verilmektedir:

$$D = A/B = C/45°$$

A/B oranı yani D, $1 \leq D \leq 5$ arasındadır. D =1 ise, herhangi bir deformasyon yoktur, dolayısıyla rüzgar da yoktur. A, B, ve C ile ilgili aşağıdaki Şekil incelenmelidir.



Şekil F7. Ağaç deformasyonu.

D, en büyük değeri 5 ise, hemen hemen 90 derecelik bir deformasyon vardır ve ağaç nerede ise yere paralel bir şekilde değerek uzamaktadır.

Flan: İskoçya'da karalarda oluşan hamleli rüzgarlara denilir.

Flanders storm: İngiltere'de görülen güneyli rüzgarlarla beraber kuvvetli kar yağışıdır.

Flare: Güneşin kromosfer tabakasında meydana gelen hafif ışıklı patlamalardır.

Flash flood: Ani sel. Ani olarak meydana gelen sellere denir. Genellikle küçük bir alana aşırı yağış sonrası görülür. Diğer nedenleri arasında kar erimesi, baraj kaynaklı, şehir altyağı eksikliği vb sayılabilir.

Flaw: İngilizlerin denizcilik terminolojisinde ani hamleli rüzgarlara verdiği addır.

Flight forecast: Belirli bir uçuş güzergahı için yapılan hava tahminidir.

Flight plan: Uçuş planı. Uçuş için rota, yükseklik, hava durumu ve gerektiğinde alternatif havaalanı gibi şeyleri içeren detaylı plandır.

Flight visibility: Uçuş görüş mesafesi. Kokpitten görülebilen mesafedir.

Flist: İskoçya'da görülen ani sağanak yağışlardır.

Floccus: Kümüliform (Cumuliform) şeklinde gelişen küçük bulut tipine denir. Bu tip bulutlar genellikle cirrus, cirrocumulus, altocumulus ve bazen de stratocumulus bulutlarında görülür.

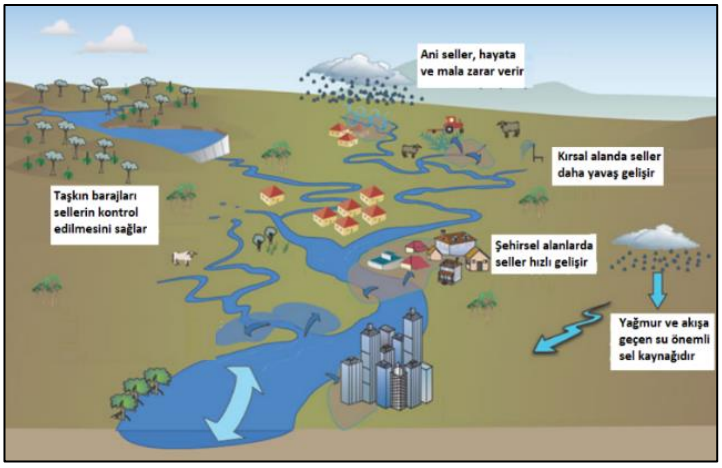


Şekil F8. Floccus bulutu.

Floe: Denizin buz tutmuş parçasına denir.

Floeberg: Buz tutmuş denizde oluşan küçük buz kütlelerinin bir araya gelmesi ile oluşan küçük buzdağıdır.

Flood: Sel. Dere, deniz, göl, akarsu gibi su kütlelerinin aniden meydana gelen taşkınlar nedeni ile çevresinde bulunan toprak katmanını su altında bırakmasına sel denilmektedir. Sel, dünya üzerinde en yaygın olarak bilinen doğal afetlerden biridir. Sellerin çoğu birkaç günde oluşmaktadır. Sular, hızlı akan sel sularıyla birlikte kaya, çamur, parçalanmış ağaçlar ve birçok enkazı içine alan doğal akıntı yüksek toprak parçalarını da alarak hızlı bir şekilde aşındırır. Sel sularıyla oluşan kaygan çamurlar da sel gibi tehlike barındırmaktadır. Selin en sık rastlanan sebebi kuvvetli ve uzun süreli yağıştır. Seller kar erimesi sonucu oluşan kuvvetli akışlar veya drenaj kanallarının tıkanması sonucunda da meydana gelebilir. Günümüzde rastlanılan en yaygın sebep ise; kuvvetli yağmur fırtınalarında drenaj sistemlerindeki yetersizlik sonucu ana nehir kanallarının tamamen dolu olması ile meydana gelen taşmalar nedeniyle oluşan sellerdir. Dağlık bölgelerde ise seller kar erimesi veya yağışla birleşen karsuyundan meydana gelir. Nadir olarak da barajların çökmesi ve taşmasından kaynaklanan sellere rastlanılmaktadır.



Şekil F9. Sel.

Akarsuların su taşıma miktarı değişkenlik gösterir. Bazen uzun süre yağış olmayan veya az yağış alan bir alanda akışlar yavaşlar; bazende aynı alanda yağışlı bir periyotta güçlü akışlar olabilir. Sellerin miktarındaki değişkenlik yağışın yoğunluğuna, yağış miktarına, kar erime oranına bağlıdır. İki akarsu havzası arasındaki yağış toplamı veya toplama alanındaki depolama miktarı sel potansiyelinde önemli rol oynar. Seller oluş hızlarına göre sınıflandırılır; kuvvetli yağışlardan sonraki birkaç saat içinde veya bir yerdeki suyun aniden serbest kalması ile oluşan seller ani seller olarak isimlendirilir. Bu tip seller dağlık bölgelerdeki küçük nehirlerin ani ve kuvvetli bir yağışa maruz kalmalarıyla oluşur ve çok hızlı bir şekilde en üst değerine ulaşır. Sel ise genellikle daha yavaş gelişir ve haftalar boyu etkili olur. Örneğin büyük nehirler boyunca görülen seller bu tip sellerdir. Sele en çok nehir yataklarından taşmalar sonucu rastlanır. Nehir yataklarına gelen suyun sele dönüşmesine yatakların amacı dışında kullanılması etkili olmaktadır. Günümüzde çarpık kentleşme sonucu dere yataklarının gecekondulaşma bölgesi haline gelmesi, nehir yataklarının değiştirilmesi veya doldurulması sonucu seller meydana gelebilmektedir.

Flood current: Gelgit akıntısının kıyıya doğru hareketi ile oluşur. Ebb current tersidir.

Florida current: Florida akıntısı. Kuzeye doğru hareket eden Florida açıklarındaki okyanus akıntısıdır ve oldukça hızlıdır. Körfez akıntısının parçasıdır.

Fluctuation: Dalgalanma. Gözlemlenen seride ardışık değerler arasındaki farklılıktır.

Flume: Akışkanın yerçekimi etkisi altında akışını gözlemlemek için kullanılan kanaldır.

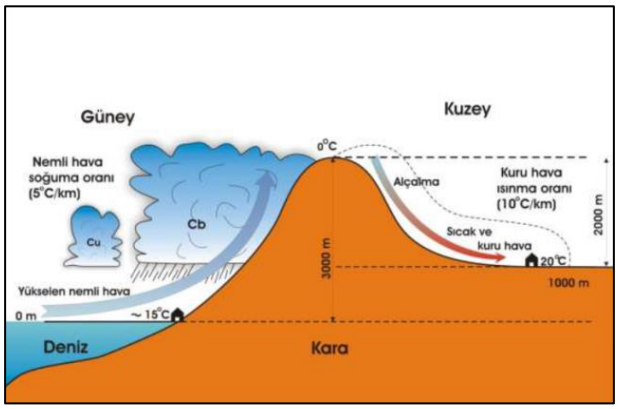
Flurry: Ani ve kısa süreli rüzgar hamlesidir.

Flux: Transfer. Akışkanın akış oranıdır. Genellikle enerji akışı için kullanılır.

Flux density: Herhangi bir akışın transferinin yoğunluğudur ve genellikle enerjinin bir bileşeni için kullanılır.

Foam crust: Kar yüzeyinde oluşan ve üst üste binmiş dalgalara benzeyen yapıya denir. Genellikle kar erimesi başladığı anlarda olur.

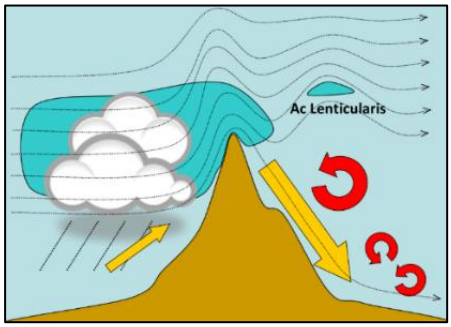
Foehn: Fön. Dağın yamacında oluşmaya başlayan kuru ve sıcak rüzgardır. Rüzgarın kuru ve sıcak özelliği dağdan aşağı inen havanın adyabatik olarak sıkışması sonucu meydana gelir. Fön rüzgarı, bütün dağlık alanlarda görülen karakteristik bir meteorolojik olaydır. Siklonik ölçekteki hava hareketleri ile ilişkilendirilir. Sirkülasyon güçlü ise, kısa süreli olarak meydana gelir. Fön rüzgarının özellikleri topoğrafyaya bağlı olarak ciddi farklılıklar gösterebilir. Fön ismi İsviçre Alplerinden gelir; ancak ülkelerde farklı isimlerle de çağrılabilmektedir. Örneğin ABD Rocky Mountains bölgesinde Chinook, Arjantin'de Zonda, Andes'te Puelche, Carinthia'da Ljukai Polonya'da Halny wiatr, Romanya'da Austru olarak adlandırılmaktadır.



Şekil F10. Fön rüzgarı oluşumu.

Foehn air: Fön havası veya rüzgarı. Sıcak, kuru ve fön rüzgarları ile karakterize edilen hava veya rüzgar için kullanılan genel bir terimdir.

Foehn cloud: Fön bulutu. Fön olayı sonucu meydana gelen bulutlar için kullanılır.

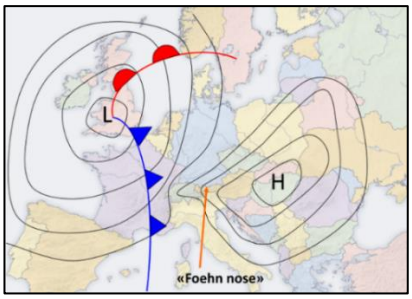


Şekil F11. Fön bulutu.

Foehn cyclone: Fön siklonu. Dağın yamaç kısmında fön işlemi sonucu meydana gelen (en azından gelişebilen) siklondur. Orta enlemlerde kuzey-güney yönünde sıralanmış dağlar uygun ortam sağlamaktadır.

Foehn island: Fön adası. Fön rüzgarının dağdan inerek yere ulaştığı izole bölgedir.

Foehn nose: Fön burnu. Yüzey sinoptik haritalarında izobarların gelişmiş fön rüzgarı nedeni ile oluşan bozulumdur.



Şekil F12. Fön burnu.

Foehn pause: Fön rüzgarı molası. Bazı kaynaklarda sturmpause olarak da geçmektedir. Yer yüzeyinde fön rüzgarının sabahın erken saatlerinde geçici etkinliğini yitirmesidir. Soğuk havanın vadide gelen sıcak fön rüzgarını yukarı itmesi ile sona erer. Genellikle hızlı sıcaklık düşüşü ve bağıl nem artışına neden olur.

Foehn storm: Fön fırtınası. Ekim ayı civarında Bavyera Alplerinde görülen şiddetli fırtınalardır. Sabah açık tanyeri ağarmasından sonra saat 08:00 sıralarında oluşmaya başlar 09:30 civarı etkisini hissettirir. Saat 17:00 civarına kadar görülür ve yağmur getirir.

Foehn trough: Fön oluğu. Fön olayı sonucu görülen dinamik oluktur.

Foehn wall: Fön duvarı. Fön olayı meydana gelirken görülen rüzgarın geldiği yönde oluşan kümüliform tip düz buluttur.

Fog: Sis. Yer yüzeyine yakın bölgelerde görülen ve gözle görülebilen su damlası parçacığı veya hidrometeordur. Sis aslında yere değen buluttur. Uluslararası kabullere göre görüşü 1 km nin altına düşüren meteorolojik olaydır. Sis ile bulutun tek farkı ise; sis yere değerken bulutun yerden belirli bir yükseklikte bulunmasıdır. Sis oluşumu için sıcaklık ve havanın çiğ noktası sıcaklığının belirli bir değere düşerek yoğuşma çekirdeği oluşumuna izin vermesi ile olur. Sisleri meydana getiren süreç bulut oluşumu ile aynı süreçlerdir. Havadan daha sıcak bir sudan buharlaşma neticesi hava doymuş hale gelebilir ve sis oluşabilir (buharlaşma sisi).



Şekil F13. Istanbul'dan sis fotoğrafı.

Sisler genellikle dünya yüzeyi ile temas eden havanın soğumasından kaynaklanır. Bu soğumanın nedenleri aşağıdagi gibidir:

- Giden radyasyondan dolayı yüzeyden ısı kaybı,
- Sıcak havanın daha soğuk bir yüzey üzerinde akması ile yüzeye doğru ısı kaybı,
- Eğimli arazide yükselen havanın adyabatik genişlemesi sayılabilir.

Endüstriyel alanlara yakın bölgelerde sis (fog) ile duman (smoke) birleşimi dolayısı ile meydana gelen olaya smog denilmektedir.

Fog bank: Sis bankı. Genellikle denizde belirli bir mesafe uzakta oluşan sistir.



Şekil F14. Sis bankı.

Fog drop: Sis damlası. Sisin temel parçasıdır ve fiziksel olarak bulut damlası ile aynıdır.

Fog horizon: Yatay sis çizgisi. Sisin tepesindeki tabakadır ve alçak seviye sıcaklık enversiyonu görülür.

Fog wind: Bazen Nebelwind olarak da geçmektedir. C.Troll tarafından Andes ve Lake Titicaca bölgesinde görülen nemli doğulu rüzgarlara verilen addır.

Following wind: Takip rüzgarı. Genellikle kuyruk rüzgarı (tail wind) ile aynıdır. Okyanus dalgasının yönünde ve ondan hemen önce esen rüzgardır. Opposing wind tersidir.

Foot-pound: 1356 joule eş değer enerjidir.

Forano: İtalya Napoli'de esen deniz meltemidir.

Forecast period: Tahmin aralığı. Tahminin yapıldığı süredir.

Forel scale: Forel ölçeği. Denizin rengini belirlemek için kullanılan sarı, yeşil ve mavi renklere sahip ölçektir. Secchi disk üzerindeki beyaz tabanda görülür.

Forerunner: Öncü dalga. Tropikal siklonun neydana getirdiği, küçük, uzun periyotlu okyanus dalgası olup ana dalgadan hemen önce gelir.

Forest wind: Orman rüzgarı. Ormandan açık alana doğru esen hafif meltemdir. Genellikle açık gecelerde olur. Bu gece soğumasına ormandaki ağaç yaprakları ve dalların terlemesi neden olur. Soğuyan orman üzerindeki hava alçalır ve açık alana doğru bir hareket başlar.

Fortiy Saints' storm: Yunanistan'da Mart ekinoksundan önce görülen güneyli rüzgardır.

Forward scatter: Radyant enerjinin ileri yönlü saçılmasıdır. Backward scatter işleminin tersidir. Rayleigh saçılmasının %50'si ileri saçılma şeklindedir.

Forward visibility: Öne doğru görüş mesafesi. Havacılık terminolojisinde uçağın önündeki rotada bulunan görüş mesafesidir. Ön görüş mesafesi uçakta pilotlar için karşıdan gelen uçakları görebilme açısından çok önemlidir.

Fourier analysis: Fourier analizi. Fiziksel veya matematiksel verinin Fourier serisi veya Fouirer integrali kullanılarak analizidir.

Fourier integral: f(x) fonksiyonunun sonsuz integrali ile gösterimidir.

$$f(x) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} f(t)cos\,[u(t-x)]\,dtdu$$

Fourier series: f(x) fonksiyonunun (-L, L) aralığında gösterimidir.

$$f(x) = A_0 + \sum_{n=1}^{\infty}(A_n\,cos\frac{n\pi x}{L} + B_n\,sin\frac{n\pi x}{L})$$
$$-L < x < L$$

Eşitlikteki A_0, A_n ve B_n Fourier katsayıları,

$$A_0 = \frac{1}{2L}\int_{-L}^{L} f(x)dx$$

$$A_n = \frac{1}{L}\int_{-L}^{L} f(x)\cos\frac{n\pi x}{L}dx$$

$$B_n = \frac{1}{L}\int_{-L}^{L} f(x)sin\frac{n\pi x}{L}dx$$

olarak verilmektedir.

Fowan: İngiltere ve Isle of Man bölgesinde görülen kuru bir rüzgardır.

Fractus clouds: Küçük ve düzensiz şekilde görülen bulutlara denir.



Şekil F15. Fractus bulutu.

Fragmentation: Parçalara ayrılma. Buz kristallerinin birçok sayıda parçalara ayrılmasıdır. Bu işlem sonucu oluşan çok küçük çekirdekler (nucleus) yeni kristal oluşumuna sebep olur.

Fragmentation nucleus: Parçalanma çekirdeği. Buz kristallerinin parçalanması ile oluşur ve tekrar buz kristali oluşumu için yoğuşma çekirdeği görevi yapar.

Frank: Sabit ve kararlı rüzgarlar için söylenen denizcilik terimidir.

Fraunhofer lines: Güneş radyasyonunun absorbsiyon spektrumunda bulunan karanlık hatlarıdır. Dünya atmosferinde güneşin dış kısımlarındaki gazların absorbsiyon nedeni ile olur.

Frazil: Bazen frazil crystals veya needle ice olarak da adlandırılmakadır. Süper soğumuş su içerisinde oluşan buz kristalleridir. Hızlı akan nehirler veya türbülanslı denizde de oluşur. Bazen su akışına engel olabilmektedir.

Frazil ice: Su kütlesi içerisinde frazil birikmesidir.

Free atmosphere: Serbest atmosfer. Planeter sınır tabaka üzerindeki dünyanın atmosferidir. Bu tabakada yüzey sürtünmesi ihmal edilebilir ve hava ideal akışkan olarak tanımlanabilir. Serbest atmosferin tabanı jeostrofik rüzgarın başladığı seviye olarak kabul edilir.

Free electron: Serbest elektron. Atoma bağlı olmayan (negatif yüklü) elektrondur.

Free streamline: Serbest akış hattı. Hareket eden akışkanı ayıran akış hattıdır. Serbest akış hattı boyunca basınç ve hız sabittir.

Free surface: Serbest yüzey. Sıvının üst yüzeyinde bulunan tabaka olup basıncı, atmosferik basınca eşittir yani sabit olarak kabul edilir.

Freeze: Donma. Yüzey sıcaklığının 0 ^{0}C (32 ^{0}F) altına düşmesi sonucu meydana gelen meteorolojik olaydır.

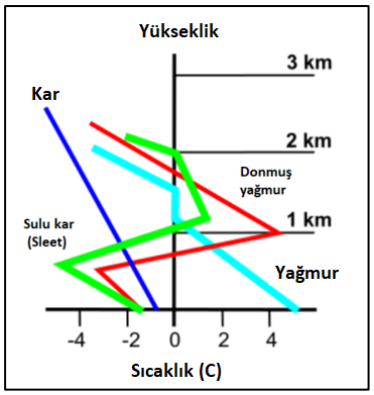
Freezing fog: Donmuş sis. Damlacıkları donmuş sistir.



Şekil F16. Donmuş sis.

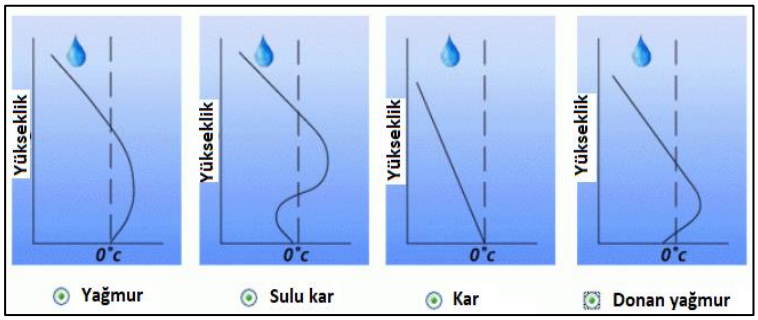
Freezing nucleus: Donma çekirdeği. Süper soğumuş su içindeki partiküllerdir.

Freezing precipitation: Donan yağış. Sıvı yağışın üzerine düştüğü cisim üzerinde donmasıdır. Meteorolojide, çeşitli çökeltme türleri, çoğunlukla zemin seviyesine düşen çökeltinin karakterini veya fazını içerir. Konvektif yağış, genellikle stratiform yağıştan daha yoğun ve daha kısa sürelidir. Orografik yağış, nemli hava dağ gibi yükselen arazide yukarı doğru zorlandığı zaman meydana gelir. Yağış, sıvı veya katı fazlarda düşebilir veya bunlar arasında donma seviyesinde geçiş yapabilir. Sıvı yağış formları arasında yağmur ve çiseleyen yağmur bulunur. Derin dondurucu hava kütlesi içerisinde temas halinde donan yağmur ya da çiseleyen yağmur, dondurucu yağmur ya da donmuş çiseleme olarak bilinen, önceki donma sıfatını kazanır. Dondurulmuş yağış formları arasında kar, buz kristalleri, buz topakları (karla karışık yağmur), dolu ve yumuçak buz kristalleri (graupel) bulunur.



Şekil F17. Yağış tiplerine göre sıcaklık profili.

Freezing rain: Donan yağmur. Sıvı olarak yağan yağmurun üzerine düştüğü cisim üzerinde donmasıdır.



Şekil F18. Yağmur ve donan yağmur sıcaklık profili.

Fremantle Doctor: Avustralya Perth şehrinde denizden karaya doğru esen bir rüzgardır. Bu rüzgar, dünyadaki en kararlı rüzgarlardandır. Hemen hergün saat 12:00-15:00 arasında aralıksız esmektedir. Oluşum nedeni de kara-deniz etkileşiminden meydana gelen deniz meltemidir.

Fresh breeze: Beaufort rüzgar skalasına göre 34-40 knot arası şiddetle rüzgardır. Bazen fresh gale olarak da geçmektedir.

Friagem: Bazen vriajem olarak da geçmektedir. Amazon Vadisinin orta ve yukarı kısımları ile Bolivya'da görülen soğuk havanın etkin olduğu dönemdir. Bu dönem, güney yarımkürede kışın kuru sezonda görülmektedir.

Friction: Sürtünme. Bir cismin, başka bir cismin yüzeyine teması ile meydana gelen mekanik olaydır.

Friction force: Sürtünme kuvveti. Hareket denklemlerindeki sürtünme kuvveti, hava parselleri ve civarı arasındaki momentum alışverişinde tüm hareketlerin toplam etkilerini temsil eder. Bunların içinde en önemlisi düşey momentum alışverişidir. Düşey rüzgar kayması $\partial \vec{V} / \partial z$ ne kadar büyük olursa komşu tabakalar arasındaki düşey momentum alışverişi de o kadar büyüktür. Karışımın miktarı sadece düşey rüzgar kaymasına değil, aynı zamanda karışıma sebep olan küçük ölçekli hareketlerin şiddetine bağlıdır. Örneğin verilen bir düşey rüzgar kayması için, düşey momentum alışverişi, kuvvetli bir konveksiyona sahip adyabatik bir tabaka içinde kararlı olarak tabakalaşmış bir tabaka içindekinden çok daha kuvvetli olmaya meyleder. Aynı sebepten, pürüzlü bir arazi üzerindeki akıştaki sürtünme etkileri, düzgün bir arazi üzerindeki akıştaki sürtünme etkilerinden daha kuvvetli olmaya ve atmosfer içinde daha derinlere uzanır.
Atmosferin büyük bir kısmında sürtünme kuvvetleri yeter derecede küçüktürler ve ilk yaklaşımla ihmal edilebilirler. Belirgin bir istisna, atmosferin kabaca en alttaki 1 km'lik tabakası olan ve atmosferik sınır tabaka denilen tabakadır.Bu tabakada, alttaki hareketsiz yüzey üzerindeki akış, büyüklük olarak yatay hareket denklemlerindeki diğer terimlerle mukayese edilebilecek bir sürtünme kuvvetine maruz kalır. Bu sürtünme kuvveti oldukça basitleştirilmiş bir şekilde

$$\vec{F} = - a \vec{V}$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada a, büyüklüğü rüzgar şiddeti, alttaki yüzeyin pürüzlülüğü, statik kararlılık v.b. ile değişen pozitif bir katsayıdır. Bu katsayıya "*Lineer Sönümlenme katsayısı*" denir.
En alttaki 1 km'lik tabaka içinde akışın sürtünme nedeniyle yavaşlatılması, rüzgar şiddetinin sürekli olarak jeostrofik rüzgar şiddetinin altında kalmasına (subjeostrofik) sebep olur. Bunun sonucu olarak, yatay Coriolis kuvvet yatay basınç gradyanını dengeleyecek yeterli büyüklükte değildir.

Friction layer: Sürtünme tabakası. Bkz. Planetary boundary layer.

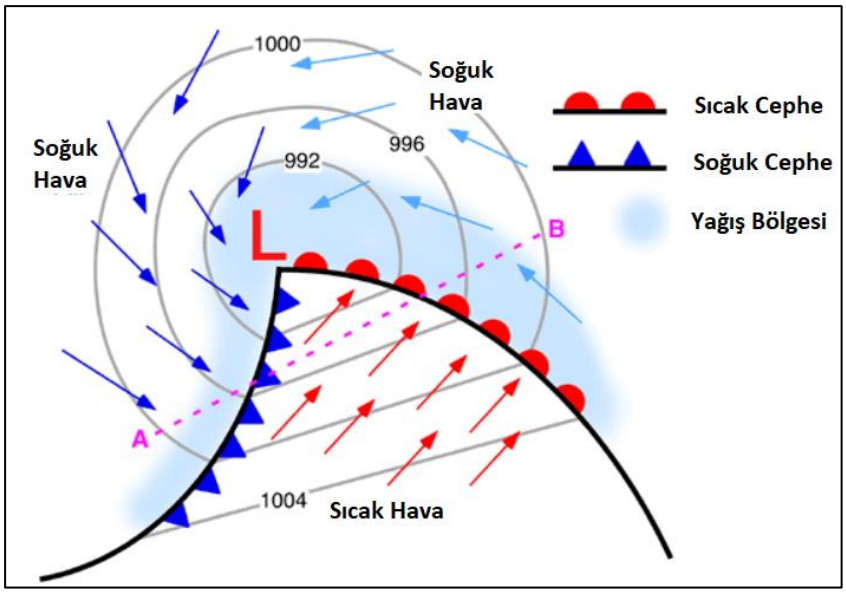
Frog storm: Kurbağa fırtınası. Sıcak sezon sonrası baharda görülen ilk kötü havadır.

Front: Cephe. Farklı yoğunluklara sahip iki hava kütlesi arasındaki geçiş bölgesidir. Hava yoğunluğuna etki eden en önemli parametre hava sıcaklığı olduğundan hava kütleleri sıcaklık dağılımına göre sınıflandırılabilir. Sinoptik yüzey hava haritaları üzerinde göstermek için kullanılan simgeler aşağıda görülmektedir.

Cephe ve Atmosferik Sistem	Harita Simgesi
Soğuk Cephe (mavi)	
Sıcak Cephe (kırmızı)	
Durağan Cephe (kırmızı ve mavi)	
Oklüzyon Cephe (eflatun)	
Oluk (turuncu)	
Sağanak çizgisi (kırmızı)	

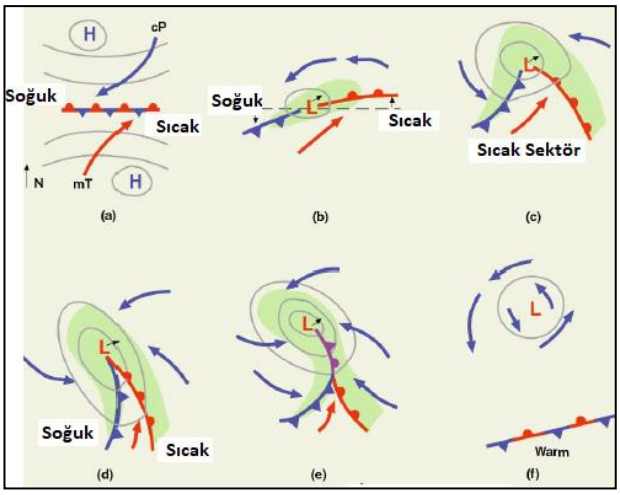
Şekil F19. Cephe sistemleri simgeler.

Tipik bir orta enlem cephe sistemi aşağıda görülmektedir.



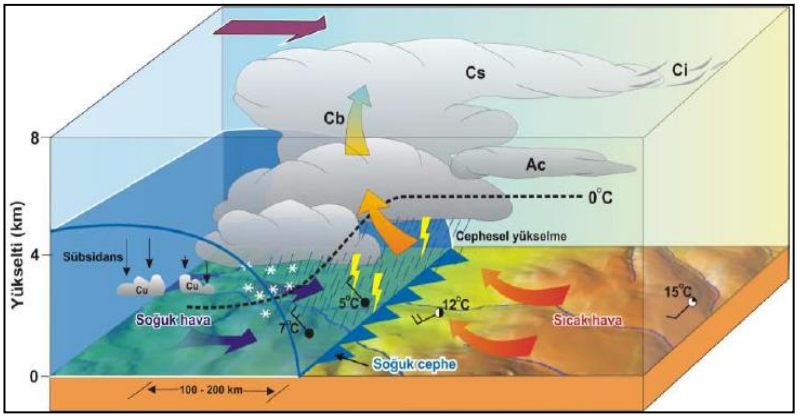
Şekil F20. Tipik bir orta enlem cephe sistemi.

Frontal cyclone: Cephesel siklon. Cephe sistemleri ile oluşan siklonlardır. Dalga siklonu ve ekstratropikal siklonlar örnek verilebilir. Hava kütleleri, atmosferin genel sirkülasyonu içerisinde kaynak bölgelerinden diğer bölgelere doğru hareket ederler. İki farklı karakteristiğe sahip hava kütlesi karşılaştığında aralarında bir geçiş bölgesi (transition zone) oluşur. Farklı değerlerdeki sıcaklık, basınç, nem, yoğunluk, rüzgar şiddeti ve yönü gibi meteorolojik değişkenlerin oluşturduğu bu bölgeye cephesel zon veya kısaca cephe denilir. Bu bölge boyunca atmosferin özellikleri yatay ve düşey olarak değişim gösterir. Cephesel bölge ne kadar güçlü ise, sıcaklık, basınç, rüzgar şiddeti ve yoğunluk farkları yüksek olur. Cephe sistemleri, hava haritalarında çizgisel olarak gösterilir. Soğuk cephe öne doğru üçgen şeklinde ve mavi olarak; sıcak cephe ise, öne doğru yarım ay ve kırmızı renk ile gösterilmektedir. Cephe sistemi dalgaya benzer bir şekil alabilir ve buna cephesel dalga (frontal wave) denir. Cephesel dalganın oluşumundan önce izobarlar, cephe sitemlerine paralel bir halde bulunurlar (Şekil a). Dalga oluşumu başladığında güneyde sıcak hava, kuzeyde ise soğuk hava bulunur (Şekil b). Cephesel dalga global sirkülasyon ile aynı yönde hareket eder. Dalga geliştikçe dalga boyu büyümeye başlar (Şekil c). Dalganın merkezindeki basınç düşer yani derinleşir (deepening). Dalga derinleşmeye başladıkça hızı yavaşlar. Dalga boyunca soğuk havanın yerini sıcak hava alır ve buna sıcak cephe denir. Dalganın batı tarafı soğuk cephe olarak adlandırılır. Sıcak havanın yerini soğuk hava alır. Soğuk cephe ile sıcak cephe arasındaki bölge sıcak sektör olarak adlandırılır (Şekil c). Bu bölgede hava sıcaktır; doğu ve batısındaki hava soğuktur. Bu geçiş, sıcaklık ve basınç değişimine neden olur. Eğer dalga gelişmeye devam ediyorsa, basınç düşer ve sıcak sektörde yağış meydana gelir. Sıcak hava daha az yoğundur ve soğuk havanın üstüne çıkmaya meyleder. Bunun sonucunda atmosferik basınç düşme eğilimine girer ve cephesel dalganın yaklaştığına işaret eder. Yavaş hareket eden iyi gelişmiş bir dalga hareketinde atmosferik basınç birkaç gün önceden düşmeye başlar. Atmosferik basıncın okumaları arasındaki fark yani basınç tandansı (pressure tendency) bu tip hava sistemlerinin tahmin edilmesinde kullanılır. Soğuk hava geçtikten sonra atmosferik basınç artmaya başlar. İyi gelişen sıcak cephenin ilk habercisi Cirrus bulutlarıdır. Daha sonra cirrostratus, altostratus, altocumulus ve nimbostratus görülür. Kısa süreli sağanak yağışlar bu bulutları takip eder. Arkasından gelen soğuk cephe rüzgarın yönünü değiştirir. Kuzey yarıkürede ssat ibresi yönünde (veering) olarak görülür. Basınç ve sıcaklık hızla düşerek sağnak yağış hattı (squall line) görülür. Bu evrede düşey gelişimli (konvektif) bulutlar görülebilir. Soğuk cephe daha hızlı ve daha büyük bir cephesel eğime sahip olduğundan dolayı hızlı geçiş yapar. Soğuk cephe hada yavaş hareket eden sıcak cepheye yaklaştıkça alçak basınç derinleşir ve sıcak sektör daha da küçülür (Şekil d). Nihai olarak her iki soğuk cephe sıcak cepheyi yakaladığında; sıcak hava soğuk havanın üzerine çıkar ve cephesel sistem yok olmaya başlar. Soğuk cephenin sıcak cepheyi yakalaması oklüzyon cephe olarak adlandırılır. Soğuk hava sıcak havanın yerini alır ve basınç yavaşça artar buna dolma (filling) denir ve genellikle oklüzyon cephenin oluşumundan birkaç gün sonra görülür.



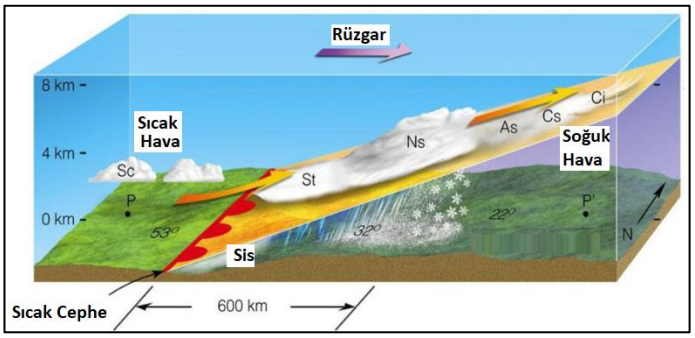
Şekil F21. Cephesel siklon sistemi gelişimi ve bitişi.

İyi gelişmiş bir soğuk cephenin cephesel yüzey boyunca yükselen sıcak havada gelişen kümülüs tipi bulutlardan, kuvvetli sağanak ve gökgürültülü sağanak yağışların (oraj) oluşması aşağıdaki şekilde görülmektedir.



Şekil F22. Cephesel siklon sistemi bulut ve yağış paterni.

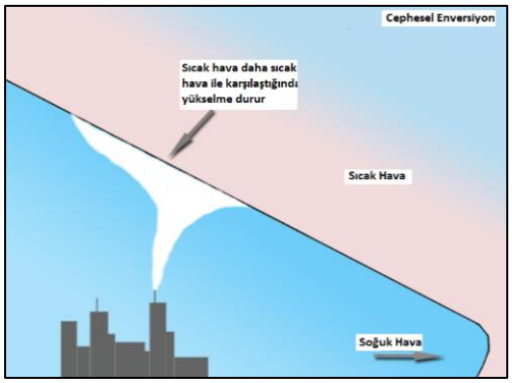
Frontal fog: Cephesel sis. Cephesel zonlar ve cephe geçişi sırasında oluşan sislerdir. Genellikle 3 tipi vardır. Sıcak cephe geçişi öncesi sis, soğuk cephe geçişi sonrası sis, ve cephesel geçiş sisi. İlk iki sis türü, soğuk kararlı havanın üstüne yağış meydana gelerek çiğ noktası sıcaklığının düşmesi sonucu meydana gelirken; cephesel geçiş sisi, soğuk ve sıcak havanın karışımı sonrası nemli yüzeyin üzerindeki havanın soğuması sonucu gelir.



Şekil F23. Cephesel sis.

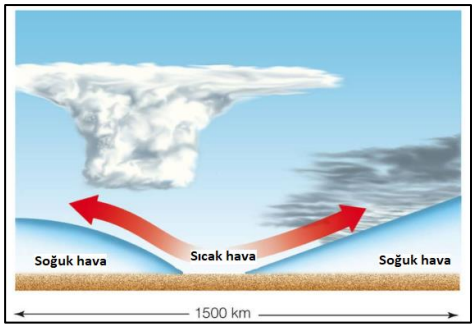
Frontal inversion: Cephesel enversiyon. Cephe yüzeyi boyunca meydana gelen sıcaklık enversiyonudur. Cephesel enversiyonlar, ılık hava altında esen sığ bir soğuk cephenin neden olduğu enversiyonlardır. Başka bir deyişle, bazen bir hava kütlesi olarak adlandırılan soğuk hava, rüzgar

tarafından bir yerden başka bir yere, daha sıcak bir yere sürüklenir ve sıcak havanın altına itilirek enversiyona neden olur. Bu enversiyonlar genellikle soğuk cephe başka bir yere gidene veya hava güneş tarafından ısınana kadar sürer.



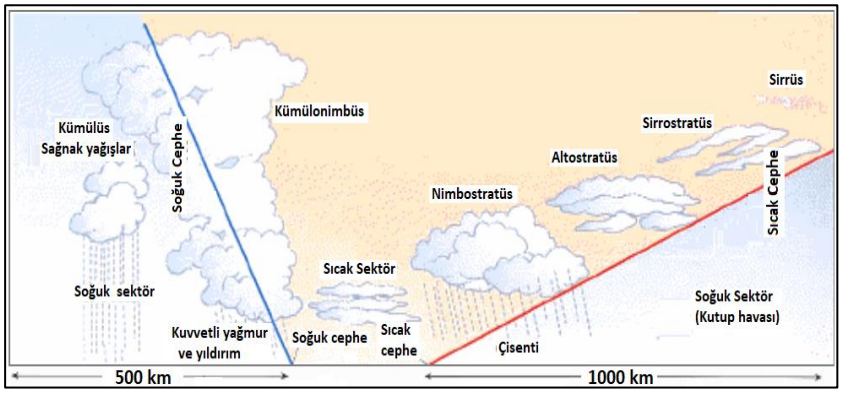
Şekil F24. Cephesel enversiyon.

Frontal lifting: Cephesel kaldırma. Sıcak ve daha az yoğun havanın cephe yüzeyi boyunca yükselmesidir. Cephesel kaldırma farklı yoğunluktaki hava kütlelerini ayıran ön sınırlar boyunca gerçekleşir. Soğuk bir cephe durumunda, daha soğuk, daha yoğun bir hava kütlesi önündeki ılık ve nemli havayı kaldırır. Hava yükseldikçe soğur ve nemi bulutları ve yağışları üretmek için yoğunlaşır.



Şekil F25. Cephesel kaldırma.

Frontal passage: Cephesel geçiş. Cephenin dünya yüzeyine göre geçişidir. Yerdeki bir noktadan cephenin geçişi olarak da tanımlanabilir. Cephenin geçişi, çiy (işba) noktasındaki sıcaklık değişiminden, sıcaklıktan, rüzgar yönünde gözlenen kırılmadan ve basınç değişiminden izlenebilir. Yere düşen yağış ve bulutluluk cins ve miktarı da geçişin göstergelerindendir.

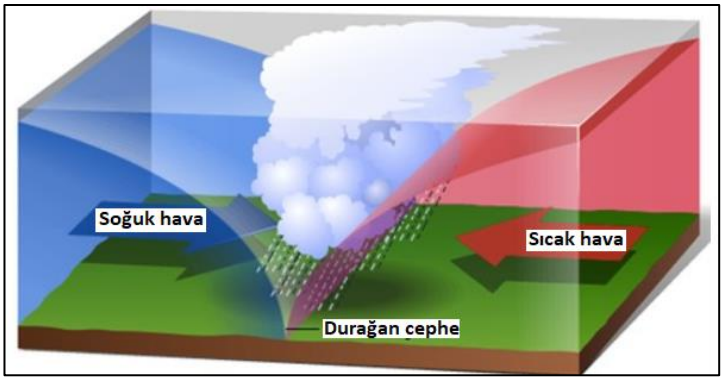


Şekil F26. Cephe geçiş paterni.

Cepheler yatay yönde sürekli hareket ederler. Cephelerin hareket halinde olması hava kütlelerinin de bir yerden başka bir yere taşındığını gösterir. Böylece, cephelerin geçtiği yerlerde hava koşullarında mutlaka değişiklikler görülür. Cephe oluşumu için gerekli koşullar daha çok atmosferin alt katmanlarında ortaya çıkmaktadır. Çünkü, atmosferin üst tabakalarında homojen bir yapı vardır. Bu

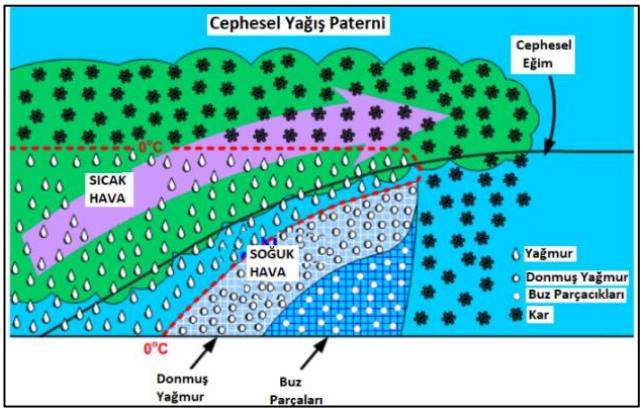
nedenle cepheler yerden 1000 – 2000 metreye ender olarak da 3000 metreye kadar etkili olabilir. Cephelerde düşey hava hareketleri görülür. Cephenin eğimli yüzeyi boyunca sıcak ve soğuk havanın karşılaşması sonucunda, soğuk havanın yoğunluğu ve ağırlığının fazlalığı nedeniyle sıcak havanın soğuk hava üzerinde yükselmesi düşey hava hareketleri oluşturur. Bu yükseltici hava hareketleri cephesel yağışların de esas nedenini oluşturmaktadır. Cepheler hareket halindedir ve yatay yönde sürekli hareket ederler. Hareket hızları bazen 80 km/saat'e ulaşabilir. Cephelerin hareket halinde olması hava kütlelerinin de bir yerden başka bir yere taşındığını gösterir. Böylece, cephelerin geçtiği yerlerde hava koşullarında değişiklikler görülür.

Frontal precipitation: Cephesel yağış. Cephesel sistemler sebebi ile meydana gelen yağıştır. Yağışlar, çoğunlukla, cephe olarak adlandırılan ve iki ayrı hava kütlesini birbirinden ayıran sınırlarla ilgilidir. Bu durum, orta enlemlerdeki batılı rüzgar kuşağında oldukça yaygındır. Kutupsal soğuk hava, tropikal sıcak hava ile karşılaşarak cephe sistemlerini oluşturur. Oluşan cepheler alçak basınç merkezleri etrafında dönerek orta enlem siklonik fırtınalarını meydana getirirler. Cephe yağışları, yoğunluk ve sıcaklığı farklı olan iki hava kütlesinin karşılaşması ile oluşur. Cephsesel yağışta geniş alanlarda düşük şiddette ve uzun süreli yağış görülür. Kutupsal soğuk hava kütleleri ile tropik sıcak hava kütleleri orta enlemlerde karşılaşarak cephe sistemlerini oluştururlar. Soğuk hava kütlesi, durağan bir sıcak hava kütlesine doğru ilerlediğinde soğuk cephe oluşur. Soğuk hava ilerlediğinde sıcak hava daha hafif olduğundan dolayı yükselmek zorunda kalır. Bu durumda soğuk hava alt kısımdadır. Sıcak havanın yükselmesi soğumasına, soğuma da havanın yoğuşmasına neden olur. Oluşan Kümülonimbus bulutlarından kuvvetli yağış meydana gelir.



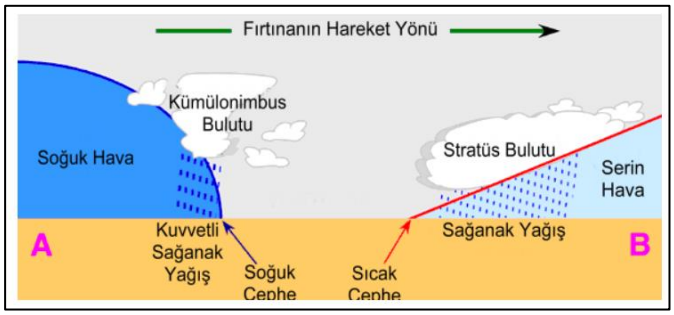
Şekil F27. Cephesel yağış.

Sıcak hava kütlesinin, durağan soğuk hava kütlesine doğru ilerlediği durumlarda sıcak cephe oluşur. Hafif ve nemli sıcak hava kütlesi cephe boyunda soğuk havanın üzerinde yükselir. Oluşan Sirrüs ve Nimbostratüs bulutları yağışa neden olur. Soğuk cephe ile sıcak cephenin karşılaştığı durumlarda; arada kalan sıcak hava yükselerek bulut oluşumuna ve yağışa sebep olur. Oluşan yeni cepheye oklüzyon cephe ismi verilir. Hareketsiz sıcak ve soğuk cepheleri ayıran hatta durağan cephe (stationary cephe) adı verilir. Uzun sürmeyen bu cephede genellikle yağış oluşmaz.



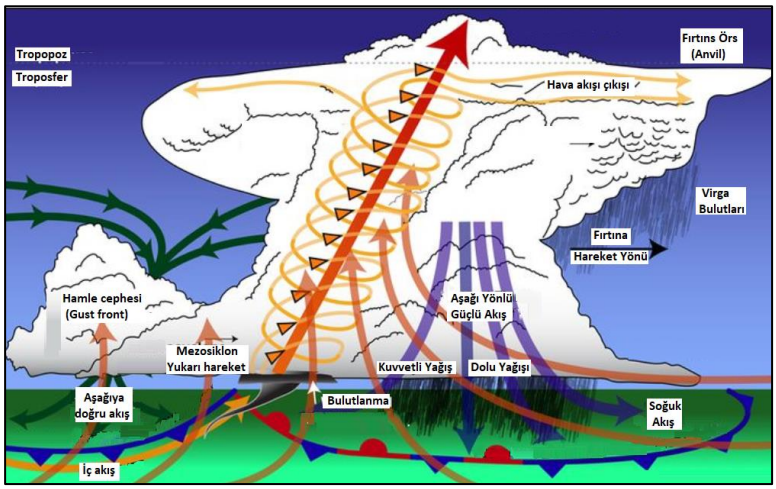
Şekil F28. Cephesel yağış paterni.

Cephesel sistemin dikey kesiti aşağıda görülmektedir.



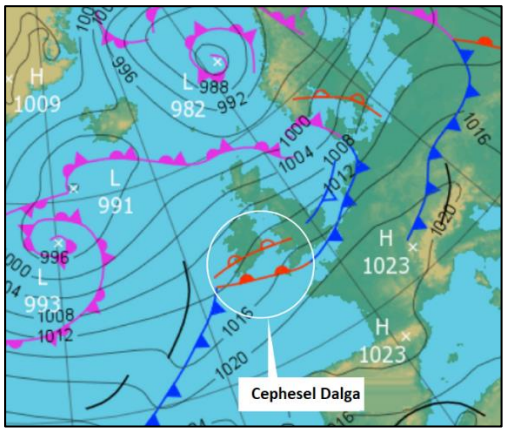
Şekil F29. Cephesel dikey kesit.

Frontal thunderstorm: Cephesel gökgürültülü sağanak yağış fırtına (oraj). Cephe sistemlerinden oluşan fırtınadır. Cephesel kaldırma sebebi ile meydana gelir. Cephesel sistemli oluşan fırtınaların çoğu soğuk cephelerle ilişkilidir. Bu tür fırtına, herhangi bir mevsimde meydana gelebilir; özellikle yaz aylarında görülebilir. Şiddetli fırtınalar beklenir ve hamleli rüzgarlar da oluşabilir. Cephesel oraj şimşeklerinin çoğu, cephenin arkasındaki yağış alanı içinde meydana gelir.



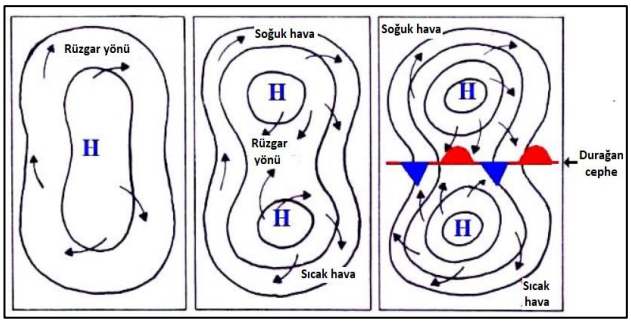
Şekil F230. Cephesel fırtına oluşumu.

Frontal wave: Cephesel dalga. Cephesel sistemin alçak seviyelerinde siklonik sirkülasyonların bozulumundan meydana gelmekte olup dalga siklonuna dönüşebilir.



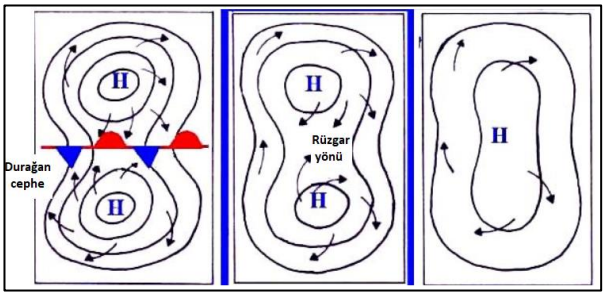
Şekil F31. Cephesel dalga.

Frontogenesis: Frontojenesis. Cephe veya cephesel kuşağın gelişmeye başlamasıdır.



Şekil F32. Frontogenesis.

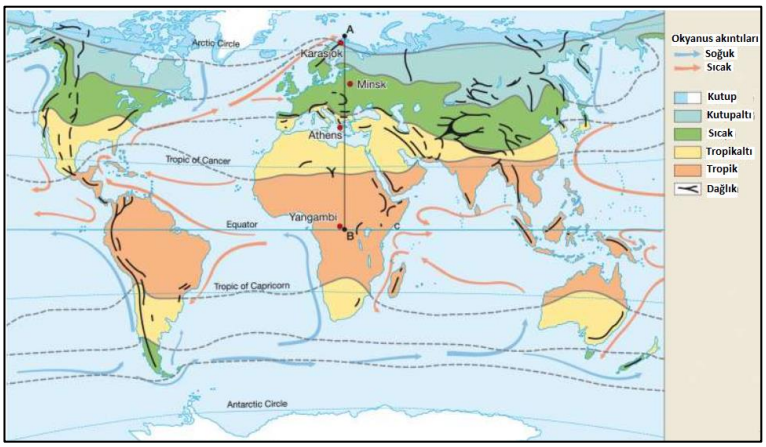
Frontolysis: Frontoliz. Cephe veya cephesel kuşağın zayıflamaya başlamasıdır. Frontoliz veya bir cephenin dağılması, iki hava kütlesi arasındaki sıcaklık farkı ortadan kalktığında veya rüzgarın hava kütlelerini birbirinden uzaklaştırdığında meydana gelir. Frontolitik işlemler, yüzeyin ısınmasından ve türbülanslı havanın atmosferdeki etkilerinden dolayı meydana gelir. Frontolizin gerçekleşmesi için yukarıda belirtilen iki koşuldan sadece birinin karşılanması gerekir.



Şekil F33. Frontoliz.

Frostbite: Bazen cold stroke olarak da adlandırılmaktadır. Donmuş yüzeylere değen vücuttaki dokuların zarar görmesidir.

Frost climate: Buz veya buz örtüsü iklimi. C.W.Thorntwaite'nin iklim sınıflandırmasına göre en soğuk bölgeler olup buz ve kar tabakası ile kaplıdır. Buz örtüsü iklimi olarak da geçmektedir. Buz örtüsü iklimi, ortalama aylık sıcaklığın 0 °C'yi (32 °F) geçmediği kutupsal bir iklimdir. Antarktika ve Grönland gibi kutup bölgelerinde veya yakınında bulunan bölgelerin yanı sıra birçok yüksek dağlık bölgeyi de kapsar. Bu tür alanlar kalıcı bir buz tabakası ile kaplıdır ve bitki örtüsü içermez, ancak genellikle okyanuslardan beslenen hayvan yaşamlarına sahip olabilirler. Buzul iklimi, insan yaşamına açık değildir. Dünyanın en soğuk kıtası olan Antarktika en iyi örnektir.

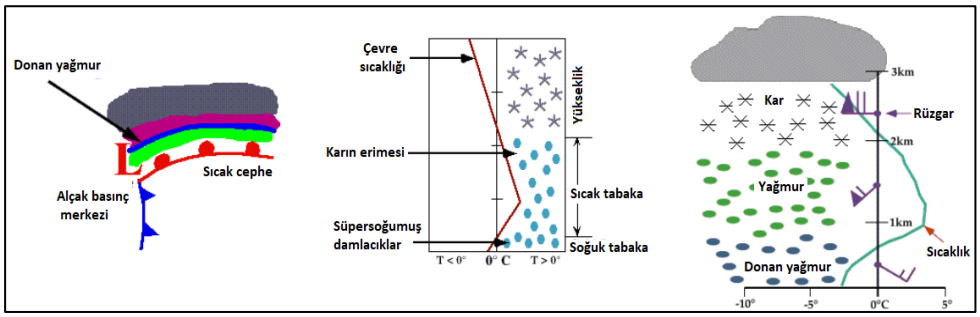


Şekil F34. Soğuk iklim bölgeleri.

Frost smoke: Buzlanma sisi. Bazen barber olarak da adlandırılmaktadır. Buharlaşma sisi ile aynı oluşum sürecine sahiptir. Farkı daha düşük sıcaklıklarda su damlacıkları yerine buz partiküllerinden oluşur. Dolayısı ile buz sisinin bir türüdür.

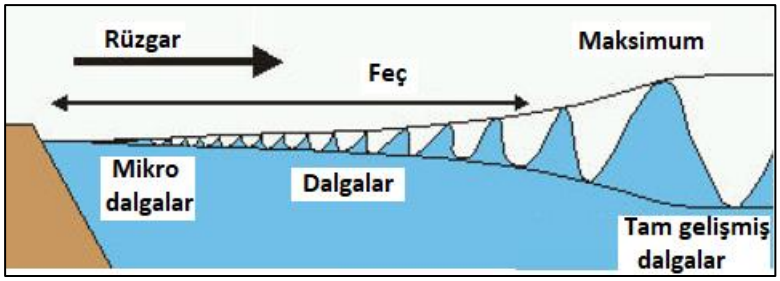
Frost zone: Buzlanma kuşağı. Mevsimsel donmaya maruz kalan yüzey tabakasıdır.

Frozen precipitation: Donmuş yağış. Yeryüzüne donmuş yağış türleri olan kar, buz kristalleri ve dolu yağışıdır.



Şekil F35. Donmuş yağış ve sıcaklık profili.

Fully-developed sea: Tam gelişmiş deniz veya dalgalar. Bazı kaynaklarda fully-arisen sea olarak da adlandırılmaktadır. Verilen bir alanda oluşan maksimum okyanus dalgasıdır. Yeterli feç mesafesine sahip bölgelerdir. Rüzgar su yüzeyinden geçerken, küçük dalgalanmalar (ripple) oluşur. Bu dalgalanmalar üssel olarak büyür ve tamamen gelişmiş dalgalar oluşturur. Bu olay aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.



Şekil F36. Tam gelişmiş deniz yapısı.

Furacana: Fırtına. Hurricane.

Furiani: İtalya Po Nehri civarında esen şiddetli, kısa süreli güneybatılı rüzgardır.

G

Gaign: İtalya'da dağlarda esen rüzgarlara verilen addır.

Gale: 1. Genellikle çok şiddetli rüzgarlara verilen addır. 2. Şiddeti 28-47 knot arasında olan rüzgardır.

Galerna: Cephesel olmayan sistemler sonucu İspanya'nın kuzeyi ile Fransa'nın batısında görülen rüzgarlardır. İspanya'nın Cantabric Sahilinde rüzgar yönünü batıdan kuzey batıya çevirmektedir ve aniden şiddet artmaktadır. İlkbahar ve sonbaharda görülmek olup 2-4 saat arasında sürmektedir. Galerno ve Giboulee diğer adlarıdır.

Gallego: İspanya ve Portekiz'de esen soğuk kuzeyli rüzgardır.

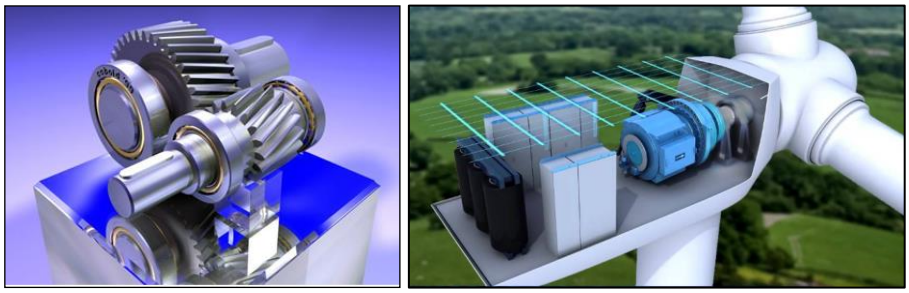
Garbin: Deniz meltemidir. Fransa'nın güneybatısında genellikle 09:00 saatlerinde başlayan ve öğleden sonra 14:00 civarında maksimuma ulaşan güneybatılı rüzgardır ve 17:00 civarında yavaşlar. İspanya Katolanya'da garbi olarak adlandırılır ancak doğulu rüzgardır.

Garigliano: Diğer adı da Tramontana olan bu rüzgar, İtalya ve Korsika'nın kuzeyinde görülmektedir. Batıdan hareket eden hava sistemleri ile ilişkilendirilmektedir. Bazen 8 şiddetine kadar (Beaufort skala, yaklaşık 20 m/s) çıkabilmektedir.

Garua: Bazen Camanchaca olarak da adlandırılmaktadır. Güney Amerika'da görülen yoğun sis veya çisentidir. Aşağı seviye stratus bulutlarından meydana gelir.

Gas constant: Gaz sabiti. Mükemmel gazlar için hal eşitliğinde kullanılan gaz sabitidir.
Evrensel gaz sabiti;
$R = 8.316963 \times 10^7$ erg/mol $^0K = 1.986$ cal/mol ^0K
olarak verilmektedir.

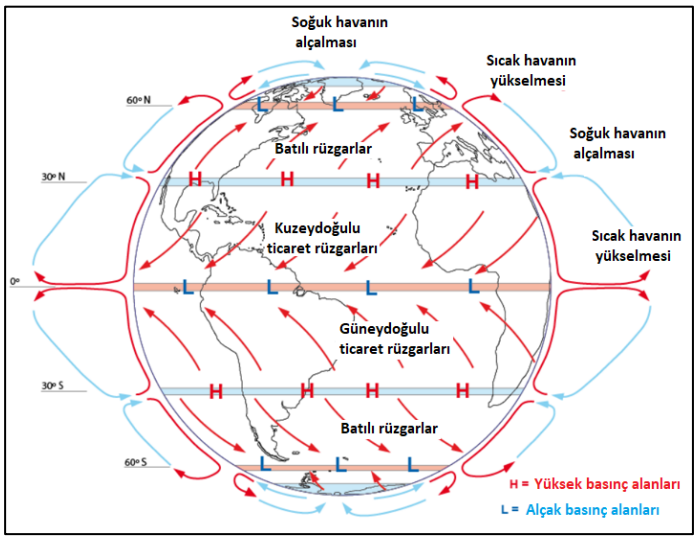
Gearbox: Dişli kutusu. Rüzgardan elde edilen mekanik enerji iletim sistemi ile jeneratöre verilerek elektrik enerjisine dönüştürülür. Bu dönüşüm dişli kutusu yoluyla yapılır. Rüzgar türbininin en önemli elemanlarından olan dişli kutusu, ana şaft ile jeneratör arasında yer almaktadır. Ana görevi, yavaş dönen pervane rotasyonel hızını dakikada 1000 ile 1500 rpm arasında dönmesi gereken jeneratör rotasyonel hızına çevirmektir.



Şekil G1. Dişli kutusu.

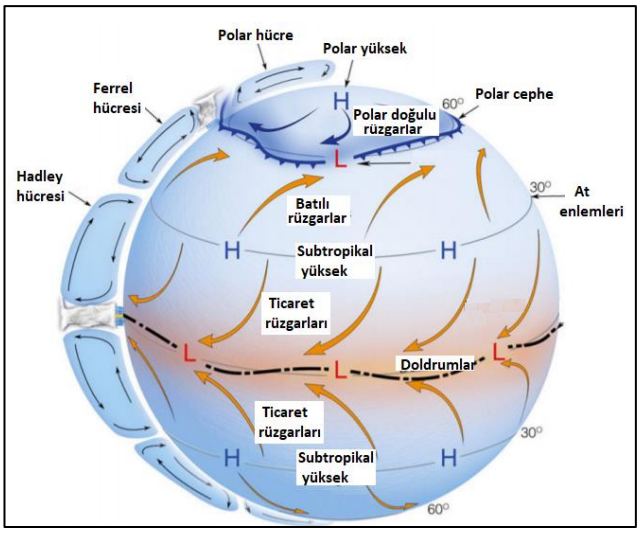
Gending: Java Adası'nda kuru rüzgarlara verilen addır. Fön rüzgarlarına benzer özellikler taşır.

General circulation: Genel sirkülasyon. Bazen planetary circulation olarak da geçmektedir. Dünya üzerindeki planeter ölçekte atmosferik hareketlerdir. Ekvator üzerinde yatay basınç gradyanlarının zayıf ve rüzgarların da çok düşük şiddette estiği doldrumlar bölgesi bulunmaktadır. Bu kuşakta sıcak hava yükselerek büyük kümülüs ve orajlar meydana getirir, bunlara konvektif sıcak kuleler de denir (convective hot towers); çünkü çok büyük miktarda gizli ısı açığa çıkarırlar. Bu enerji, Hadley hücresinin enerjisini de tedarik eder ve Hadley hücresinin tropopoza (atmosferde yaklaşık 10-11 km deki tabaka) kadar ulaşmasını sağlar. Tropopoz, kendisine kadar ulaşan bu hava kütlesine bir kapak vazifesi görerek havanın kutuplara doğru yönlenmesine neden olur. Coriolis kuvveti, kutba yönlenmiş bu hava akımını, kuzey yarımkürede sağa doğru, güney yarımküre de sola doğru saptırarak her iki yarımkürede de yükseklerde batılı rüzgarların oluşmasına sebep olur. Tropiklerden kutuplara doğru ilerleyen bu hava radyasyon yoluyla soğuyarak daha yoğun bir hale gelir. Orta enlemlere yaklaşıldığında ise konverjans (toplanma) meydana gelir. Yukarı seviyelerde toplanma (konverjans) meydana gelmesi aşağı seviyelerde diverjans (ayrılma) alanlarının meydana gelerek yüksek basınç sistemlerinin oluşmasını sağlar. Bu yüzden 30° enlemlerinde subtropik yüksek basınç kuşağı oluşur. Yukarıda konverjans yapan bu hava aşağı doğru çökerek daha sıcak ve kuru bir havaya dönüşür. Bunun sonucu olarak bu enlemlerde genelde açık ve sıcak yeryüzeyi meydana gelir. Dünyanın ana çölleri bu yüzden bu kuşak üzerinde bulunmaktadır. Denizler üzerinde ise bu kuşak at enlemleri (horse latitudes) olarak adlandırılır.



Şekil G2. Atmosferde ısınma ve soğuma sonrası oluşan akışlar.

At enlemlerindeki havanın bir kısmı tekrar ekvatora döner fakat Coriolis kuvvetten dolayı sağa saptırılır ve kuzey yarımkürede kuzeydoğulu; güney yarımkürede de güneydoğulu olan ticaret rüzgarlarının oluşmasına neden olur. Ekvator yakınlarında kuzeydoğulu ticaret rüzgarları ile güneydoğulu ticaret rüzgarlarının konverjans yaptığı bölgeye intertropikal konverjans kuşağı denir. Bu bölgede yüzeyde konverjans yapan hava yükselir ve hücresel hareketine devam eder. Bu arada 30° enlemlerindeki havanın hepsi ekvatora doğru yönelmez, bir kısmı kutuplara doğru yönelir ve Coriolis kuvvetin saptırıcı etkisi ile her iki yarımkürede de hakim batılı rüzgarların (prevailing westerlies) oluşmasına sağlar. Bu yumuşak karakterli hava kutba doğru yol alırken, kutuplardan gelen hava ile karşılaşır. Bu iki farklı fiziksel karakterdeki hava karışmak istemeyip bir sınır ile ayrılacaktır. Bu sınır boyunca cephe oluşur. Yüzeydeki hava konverjans yapar ve yükselerek fırtına gelişimine yol açar. Yükselen havanın bir kısmı at enlemlerine geri döner. Bu ortadaki hücreye de Ferrel hücresi denir. Polar cephenin arkasındaki soğuk hava Coriolis kuvvetin yolundan saptırması yüzünden kuzeydoğulu bir akış meydana gelir. Bu bölgeye polar doğulu rüzgarlar kuşağı denir. Kışın, soğuk hava ile beraber polar cephe orta ve subtropikal enlemlere kadar iner. Cephe boyunca yükselen havanın bir kısmı kutuplara doğru yönelir ve Coriolis kuvvet yine hareketi sağa doğru saptırarak yüksek seviyelerde batılı rüzgarların oluşumunu sağlar. Yükselen havanın sonunda kutuplara ulaşır ve yavaşça yüzeye doğru çökerek polar cepheye doğru harekete devam eder ve polar hücre de böylelikle oluşarak 3-hücreli model tamamlanmış olur.



Şekil G3. Atmosferin genel sirkülasyonu.

Generalized hydrostatic equation: Genelleştirilmiş hidrostatik eşitlik. Doğal koordinatlarda hareket eşitliğinin yatay vektör bileşenidir.

Genoa cyclone: Cenova siklonu. Cenova alçak basınç sistemi olarak da bilinir. Cenova Körfezi civarında oluşan alçak basınç sistemidir.

Gentle breeze: Hafif meltem. Beaufort rüzgar skalasına göre 7-10 knot arası şiddete sahip rüzgarlardır.

Geographic coordinates: Coğrafik koordinatlar. Küresel (Spherical) koordinatlar ile aynıdır.

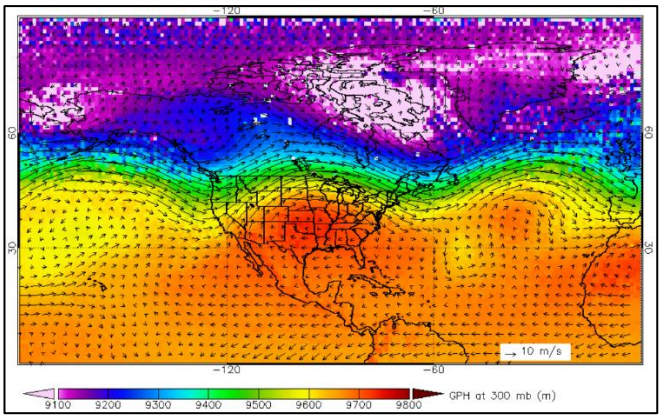
Geographical climatology: Coğrafik klimatoloji. İklim elemanlarını dünyanın, kıtaların, ülkelerin, bölgelerin iklim özelliklerini elde etmek maksadıyla inceler.

Geopotential: Jeopotansiyel. Deniz seviyesine göre birim kütlenin yükseklik enerjisidir. Jeopotansiyel I, z yükseklikte, g ivmesi ile aşağıdaki formülle verilir:

$$I = \int_0^z g dz$$

Geopotential height: Jeopotansiyel yükseklik. Atmosferde verilen bir noktadaki yükseklik olup bu yükseklikteki birim kütlenin potansiyel enerjisi ile doğru orantılıdır. Jeopotansiyel yükseklik Z ile geometrik yükseklik z arasında aşağıdaki eşitlik verilmektedir.

$$Z = \frac{1}{980} \int_0^z g dz$$



Şekil G4. Jeopotansiyel yükseklik (300 mb seviyesi).

Geopotential surface: Jeopotansiyel yüzey. Sabit jeopotansiyel değerlerinin oluşturduğu yüzeydir.

Geosphere: Jeosfer. Dünyanın büyük su kütlelerini de kapsayan kısmıdır. Litosfer ve hidrosfer tabakalarını içerir.

Geostrophic: Jeostrofik. Atmosferdeki Coriolis kuvveti ile yatay basınç kuvvetinin dengesini ifade eder.

Geostrophic approximation: Jeostrofik yaklaşım. Yatay rüzgarın jeostrofik rüzgar ile açıklanmasıdır.

Geostrophic equilibrium: Jeostrofik denge. Yatay basınç kuvveti ile yatay Coriolis kuvvetinin dengede olması durumu olup aşağıdaki matematiksel ifade ile verilir:

$$2\Omega x Vg = \propto \nabla_{\mathrm{H}} \mathrm{p}$$

Ω: dünyanın açısal hızı,
Vg: jeostrofik rüzgar hızı,
α: özgül hacim,
P: basınç,
∇_H: yatay del-operatörüdür.

Geostrophic flow: Jeostrofik akış. Coriolis kuvveti ile yatay basınç kuvvetinin dengede olduğu gradyan akış formudur.

Geostrophic verticity: Jeostrofik vortisite. Jeostrofik rüzgarın vortisitesidir. Basınç yatay koordinatta ve Coriolis kuvvet ihmal edilir ise;

$$\zeta_0 = \frac{g}{f} \nabla p^2 z$$

g: yerçekimi ivmesi,
f: Coriolis parametresi,
z: sabit basınç yüzeylerinin yüksekliği,
∇p^2: izobarik Laplace operatörü.

Geostrophic wind: Jeostrofik rüzgar. Coriolis ivmesi ve yatay basınç kuvvetinin dengede olduğu yatay rüzgardır. Jeostrofik denge, sinoptik ölçekli istemlerde, basınç alanı ve yatay hız gradyanı arasında yaklaşık bir bağıntı veren diagnostik bir yaklaşımdır ve aşağıdaki eşitlik ile bulunur:

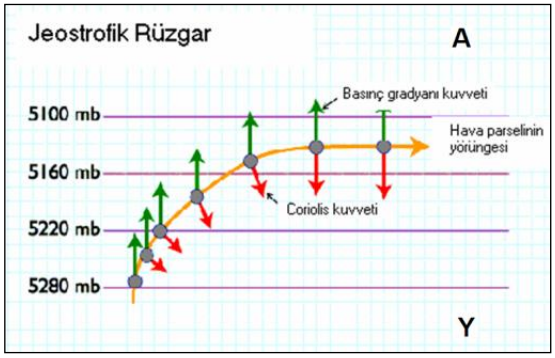
$$v_g = \frac{1}{f}\left(\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial n}\right)$$

Bu eşitliği sağlayan yatay hız alanına da jeostrofik rüzgar denir. Formülde kullanılan ρ, hava yoğunluğu; f, enlemin fonksiyonu olan Coriolis parametresi (f=2 ω sinφ, φ enlem; ω ise dünyanın açısal hızı olup değeri 7.269×10^5) olarak verilmektedir.

Jeostrofik rüzgar, teorik bir rüzgardır ve gerçek rüzgara oldukça yakın bir ifadedir. Aşağıdaki kabuller altında yapılır:

- İvme yoktur,
- Hareket yatay ve izobarlara paralel eser,
- Sürtünme yoktur,
- Basınç gradyanı kuvveti ile Coriolis kuvvetin dengesinden oluşur.

Jeostrofik rüzgar, yatay basınç gradyanı ve Coriolis kuvvetin dengede olduğu rüzgardır ve bu yüzden ivme sıfırdır. Kuzey yarımkürede solunda alçak basınç, sağında da yüksek basınç vardır. Şekil, kuzey yarımkürede yeryüzünden aşağı yukarı 1 km yükseklikte (atmosferik sınır tabakanın üzerinde) meydana gelen rüzgarın oluşumunu göstermektedir. İzobarlara (eş basınç eğrileri) bakıldığında basınç gradyanı kuvvetinin güneyden kuzeye doğru olduğu görülmektedir. Basınç gradyanı kuvveti, hava parselini basıncın düşük olduğu bölgeye doğru yani kuzeye doğru harekete geçirecektir. Bununla beraber, hava parseli harekete başlar başlamaz, parsel üzerine sağa doğru saptırıcı Coriolis kuvveti etki edecektir. Hava parselinin hızı arttıkça Coriolis kuvveti de büyüyecektir ve hava parselini daha çok sağına saptıracaktır. Bu durum, Coriolis kuvvetinin, basınç gradyanı kuvvetine eşit olmasına kadar devam edecektir. Sistemin üzerine etkiyen net kuvvet eşit olduğunda rüzgarın hızı artmayıp sabit kalacaktır ve parsel izobarlara paralel olarak hareket edecektir.



Şekil G5. Jeostrofik rüzgar oluşumu.

Gharbi: Fas'ta görülen batılı rüzgardır.

Gharra: Libya ve Afrika'da görülen sağanak yağış hattıdır (squall line). Kuvvetli yağış ve şimşekler görülür.

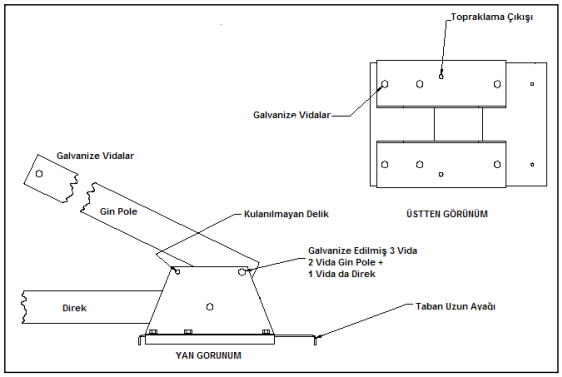
Ghibli: Afrika'nın Akdeniz'deki sahil kuşağında ve özellikle Libya'da görülür. Sıcak ve kuru bir rüzgar olup, Sahara Çölü'nde oluştuğundan tozludur; özellikle ilkbaharda görülür. Sıcak ve nem düşük olduğundan bitkilere zarar verebilmektedir. İspanya'da Leveche, Suriye'de Scirocco; Malta ve Mısır'da da Khamsin, Güneydoğu Akdeniz'de de Simoom olarak adlandırılır.

Gin Pole: Kaldıraç, cinpol. Rüzgar ölçüm direğini kaldırabilmek amacı ile direğe 90 derece dik olarak monte edilen bir mekanik teçhizattır.



Şekil G6. Ginpole.

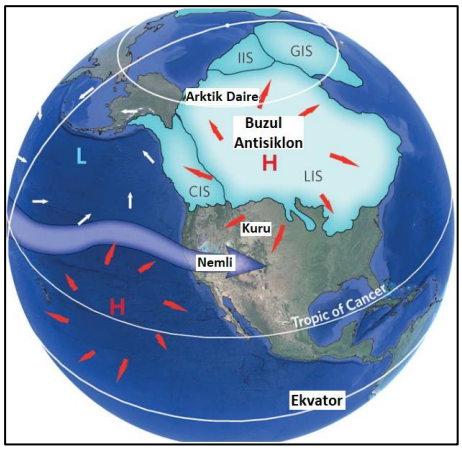
Uzunluğu kullanılan rüzgar ölçüm direğinin boyuna göre değişmektedir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi ana direği monte edilerek ana direk olan rüzgar ölçüm direği kaldırılır.



Şekil G7. Ginpole'in rüzgar ölçüm direğine montajı.

Glacial: Buzul. Buz veya büyük buz kütlelerine ait olaylar için kullanılır.

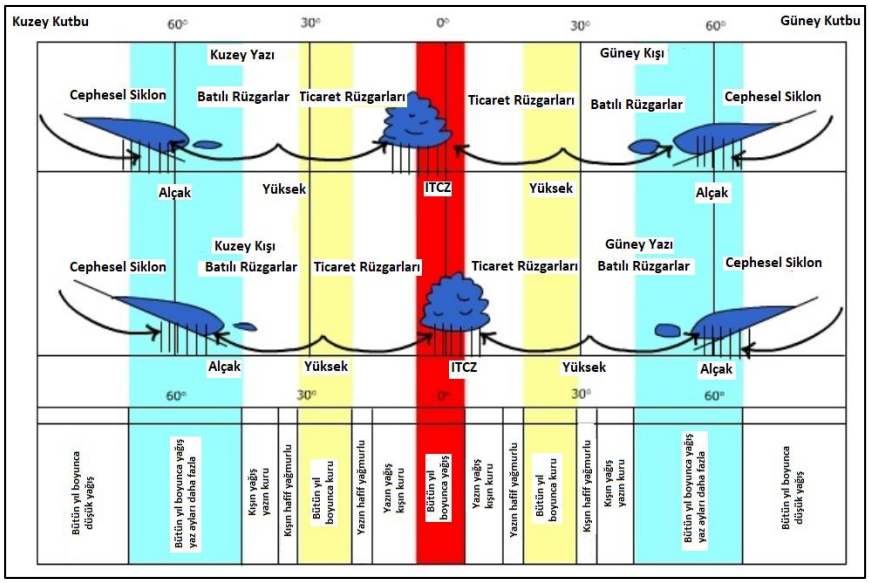
Glacial anticyclone: Buzul antisiklon. Grönland ve Antartika üzerinde oluşan yüksek basınç sistemidir. Bazen glacial high olarak da adlandırılmaktadır.



Şekil G8. Buzul antisiklon.

Glaves: Faroe Adaları'nda fön rüzgarlarına benzer özellikler taşıyan rüzgardır.

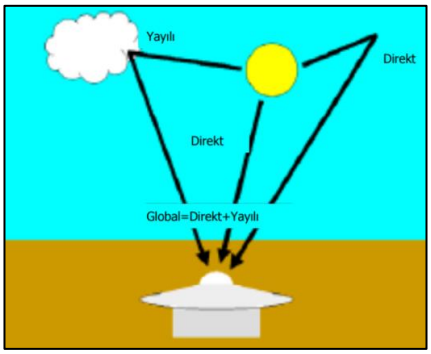
Global precipitation pattern: Küresel yağış paterni. Atmosferik küresel sirkülasyon sebebi ile meydana gelen yağış paternidir. Yağıştan kaynaklanan nem mevcudiyeti dünya genelinde eşit şekilde dağılmamıştır. Yağışların coğrafi yapısı, hava kütlelerinin mekansal dağılımları, buharlaşma yoluyla suyun mevcudiyeti ve yükselme mekanizmaları incelenerek açıklanmaktadır. Ekvatorun yakınındaki yağışlar, Intertropikal Konverjans Bölgesinin (ITCZ) etkisinden dolayı kısmen yüksektir. Bu bölgede, konveksiyon ve alçak basınç, yıl boyunca atmosfere hakimdir. Subtropikal yüksek basınç sistemlerinin varlığına bağlı olarak kuzey ve güney enleminde yağışlar yaklaşık 30 °C civarındadır. Küresel yağışlardaki zamansal değişim, doğrudan Dünya'nın ısınmasındaki mevsimsel değişikliklerle ve bunun küresel basınç sistemlerinin ve hava kütlelerinin hareketi üzerindeki etkisiyle doğrudan bağlantılıdır. ITCZ'nin Ekvator'a geçişi bu bölgeyi çok nemli tutar.



Şekil G9. Küresel yağış paterni.

Global radiation: Global radyasyon (ışınım). Birim yatay yüzeye ulaşan direk güneş radyasyonu ile difüze gökyüzü radyasyonun toplamıdır. Piranometre ile ölçülür.

- Güneşten gelen direkt radyasyon,
- Güneş dışında her yönden gelen (diffüz, yayılı ışınım),
- Gökyüzü toplamından gelen radyasyon (global veya toplam ışınım, toplam ışınım=direkt+yayılı).



Şekil G10. Global radyasyon.

Golfada: Akdeniz'de görülen kuvvetli rüzgarlardır.

Gradient: Gradyan. Herhangi bir fonksiyonun birim uzaklıktaki değişim oranıdır ve vektörel bir büyüklüktür.

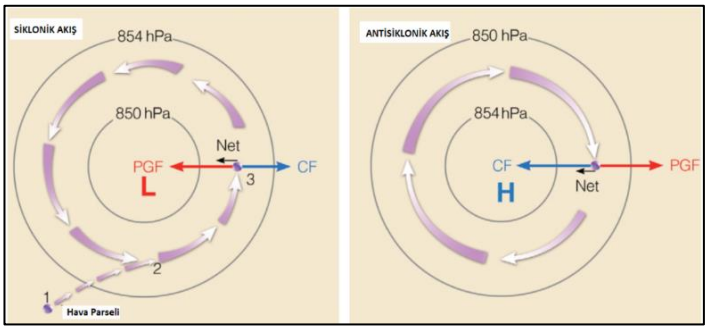
Gradient current: Gradyan akıntısı. Oşinoğrafi biliminde yatay basınç gradyanı ile Coriolis kuvvetin dengesinden oluşan akıntıdır. Gradyan akıntısının atmosferdeki karşılığı jeostrofik rüzgardır.

Gradient flow: Gradyan akış. İzobar ve akış hatlarının kesiştiği yatay sürtünmenin bulunmadığı akıştır. Bu akışta tanjant ivmesi her yerde sıfıra eşittir.

Gradient wind: Gradyan rüzgar. Yatay basınç kuvvetinin Coriolis ivmesi ve merkezkaç ivmesi ile dengelendiği rüzgardır. Gerçek rüzgara daha iyi bir yaklaşım, doğrusal olmayan akışta, örneğin dairesel yapıdaki akışlarda meydana gelen ve merkezkaç kuvvetin de dikkate alınmasıyla elde edilebilir. Gerçekte bütün alçak ve yüksek basınçlı hareket sistemlerinde gözlenen akış eğriseldir. Bu yüzden merkezkaç kuvvetin hesaba dahil edilmesi gerekmektedir. Genellikle V_{gr} ile gösterilen gradyan rüzgar aşağıdaki eşitlikle verilir:

$$KV_{gr}^2 = -fV_{gr} - \frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial n}$$

Burada K=1/r olup (r: yarıçap), hava parselinin yörüngesinin eğriliğidir. Alçak basınç merkezi etrafındaki gibi siklonik bir akış için pozitif, yüksek basınç merkezi etrafındaki gibi antisiklonik bir akış için ise negatiftir.



Şekil G11. Gradyan rüzgar.

Dairesel izobarlı bir basınç merkezi ve bu merkez etrafındaki sürtünmesiz ve yatay hareket göz önüne alındığında hava parseli üzerine, basınç gradyanı kuvveti, yatay Coriolis kuvvet ve izobarların eğriliğinden dolayı ortaya çıkan ve büyüklüğü V^2/R'ye eşit olan bir merkezkaç kuvvet etki eder. Bu üç kuvvet arasında denge oluştuğu zaman rüzgar ivmesiz ve daimidir.

Granules: Güneşin fotosfer tabakasında yüzeyin %60'ını oluşturan küçük parlak özelliklerdir. Pirinç tanelerine benzerdir ve çapı 1000 km'ye kadar ulaşmaktadır. Yarı ömürleri 2 dakika olup civarlarına göre 100 ^{0}C daha sıcaktır. Güneş atmosferindeki konveksiyon sebebi ile meydana gelirler.

Graupel: Yumuşak buz parçacıkları. Graupel buzdan oluşan ve çapı yaklaşık 2-5 mm olan beyaz renkli bir yağış türüdür. "Graupel" kelimesi Almanca'dan gelir. Graupel yağışına İngilizce'de soft hail denir; hatta bazen görüntüsü nedeniyle dolu ile karıştırılır. Graupel yağışı genellikle denize yakın yerlerde olur. Suyun donması için sıcaklığının 0 derece ve altında olması yeterli değildir. Su bir çekirdek etrafında donabilir. Bu çekirdek çoğu zaman havadaki tozdur. Eğer havada toz hiç yoksa su -40 derecede bile donmayabilir ve sıvı kalabilir.



Şekil G12. Graupel.

Gravitational instability: Yerçekimsel (gravitasyonel) kararsızlık. Sistemdeki statik kararsızlık olup asılı kalma veya azalan yerçekimi sayesinde yer değişimi olabilmektedir.

Gravitational tide: Yerçekimsel gelgit olayı. Güneş veya ayın gravitasyonel etkileşimi sonucu meydana gelen atmosferik gelgit olayıdır.

Gravity wind: Yerçekimi rüzgarı. Bazen drainage wind veya katabatic wind olarak adlandırılmaktadır. Aşağı doğru esen rüzgarlara denir. Genellikle hava yoğunluğu farkından oluşan ve dağ yamaçlarından aşağı doğru inen rüzgardır.

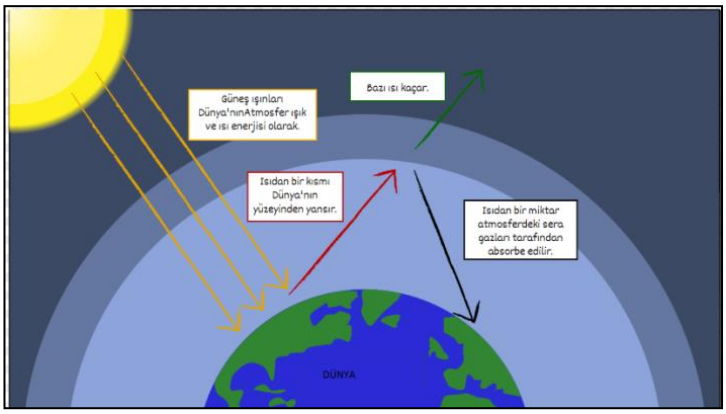
Gray body: Gri cisim. Sanal bir cisim olup 0 ile 1 arasındaki elektromanyetik radyasyonu absorbe eder. Gri cisim, siyah cisim ile beyaz cisim arasındaki karakteristiklerdeki radyasyon için kullanılır.

Grease ice: Denizin üzerinde bulunan buz kristallerinin deniz seviyesine gres yağına benzer bir görünüm vermesidir. Bazen ice fat veya lard ice olarak da adlandırılmaktadır.

Great Basin high: ABD Great Basin bölgesinde özellikle kış aylarında belirleyici bir yüksek basınç sistemidir.

Greco: Kuzeydoğulu rüzgara İtalya'da verilen addır. Romalı gemiciler tarafından Lion Körfezindeki kuzeydoğudan gelen rüzgarlara dendiğinden günümüzde bu adla çağırılmaktadır.

Greenhouse effect: Sera etkisi. Güneş'ten Dünyaya yalnızca ışık tayfının görünür kısmında olan ışınlar değil aynı zamanda kızılötesi ve morötesi kısmında olan ışınlar da ulaşır. Bu ışınların bazıları atmosfer tarafından uzaya geri yansıtılır ancak büyük bir kısmı yeryüzüne ulaşır. Yeryüzündeki bitkiler kısa dalga boylu yani yüksek enerjili ışığı fotosentezde kullanarak besin ve oksijen üretir. Bu sürecin sonunda bitkiler ve bitkilerle beslenen hayvanlar tarafından çevreye yayılan ısı ise uzun dalga boylu yani düşük enerjili ışıktır. Atmosferdeki gazlar yeryüzünden uzaya yayılan uzun dalga boylu ışığı önce soğurur daha sonra tekrar yayar. Sera gazları olarak adlandırılan bu gazlar tarafından yayılan ışık herhangi bir yönde olabilir. Dolayısıyla sera gazları Dünyadan uzaya yayılan ısının (kızılötesi ışığın) bir kısmını geri yansıtarak Dünyanın ısınmasına neden olur. Bu olaya sera etkisi denir. Dünyanın ortalama sıcaklığı yaklaşık 15 °C'dir. Ancak eğer Dünya'nın atmosferi olmasaydı ortalama sıcaklık -18 °C civarında olurdu. Yani sera gazları Dünya'nın yaklaşık 32 °C daha sıcak olmasını sağlar. Sera gazlarının bazıları şunlardır: su (H_2O), karbondioksit (CO_2), metan (CH_4) ve ozon (O_3). Bu gazların sera etkisine katkıları ise yaklaşık şu şekildedir; su %36-70, karbondioksit %9-26, metan %4-9, ozon %3-7.



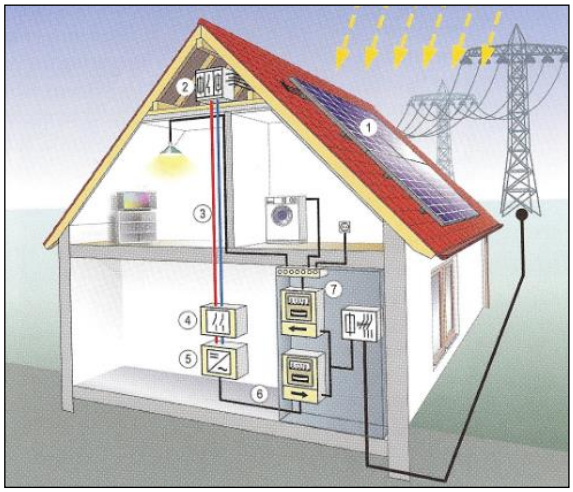
Şekil G13. Sera etkisi.

Gregale: Güçlü kuzeydoğulu rüzgarlara Malta'da verilen addır.

Grid connected system: Şebekeye bağlı elektrik santralı. Şebekeye bağlı ev tipi PV GES sistemleri bir çok Avrupa ülkesinde ve özellikle Almanya'da kullanımı gittikçe artmaktadır. Şebekeye bağlı bir PV GES aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır:

1) PV modülleri,
2) PV birleştirme kutuları,
3) Doğru akım kabloları,
4) Evirici (inverter),
5) Alternatif akım kabloları,
6) Dağıtım sistemine uygun elektrik sayacı,
7) Doğru akım izalatör kesici.

Aşağıdaki Şekil ile şebekeye ev üzerinden bağlanmış olan bir sistem görülmektedir. Buradaki sistem şöyle çalışmaktadır; PV modüllerinden (1) üretilen elektrik enerjisi PV DC elektrik birleştirme kutusuna (2) gelmekte ve doğru akım kabloları (3) yardımı ile eviriciye (4) gelerek burada alternatif akıma çevrilmektedir. Daha sonra alternatif akım kabloları (5) ile dağıtım sistemine uygun elektrik sayacına (6) gönderilmekte ve oradan da izalatörlere giderek (7) kullanıma hazır hale getirilmektedir.



Şekil G14. Şebekeye bağlı ev PV sistem bileşenleri.

Ground temperature: Yeryüzü sıcaklığı. Meteoroloji biliminde hava sıcaklığı belirli bir yükseklikte ölçülür. Yerden 1.5 m yükseklikte ölçülen bu hava sıcaklığı yerin sıcaklığı olarak algılanmamalıdır; yeryüzeyi yakınındaki havanın sıcaklığıdır. 2019 yılı itibarı ile dünyanın ortalama yeryüzü sıcaklığı 15 °C dir.

Guba: Yeni Gine'de deniz üzerinde görülen sağanak yağış hattıdır.

Guinea current: Guinea akıntısı. Afrika'nın güney kıyılarından doğuya Guinea Körfezine hareket eden okyanus akıntısıdır.

Gulf stream: Körfez akıntısı. Sıcak, geniş ve hızlı okyanus akıntısı olup Florida akıntısı ve Antilles akıntısının birleşiminden oluşan Kuzey Carolina bölgesinden başlayan okyanus akıntısıdır.

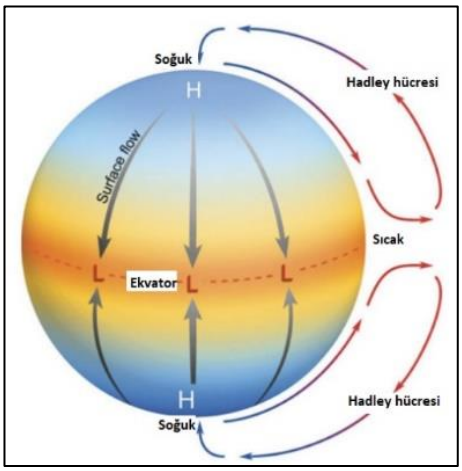
Guttra: İran'da Mayıs ayında görülen sağanak yağış hattıdır.

H

Haar: Doğu İskoçya ve kuzeydoğu İngiltere'de deniz üstündeki sislere verilen addır. Genellikle yaz aylarında görülür.

Haboob: Sudan merkez bölgelerinde görülen kum veya toz fırtınasıdır. Yılda yaklaşık 20 defa görülür. Mayıs-Eylül ayları arasında daha çok gözlemlenir ve 3 saat kadar sürer.

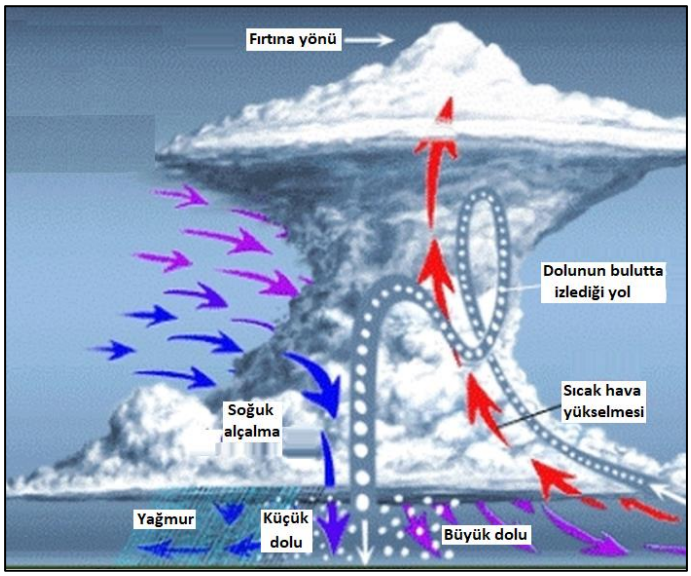
Hadley Cell (Single Cell Model): Hadley hücresi. George Hadley tarafından 1735 yılında bulunan ve termal etkilerle meydana gelen global bir sirkülasyon olup ticaret rüzgarlarının oluşumunu açıklamaktadır. 30^0 enlemlerde bulunur ve tek hücre modeli olarak da bilinir.
Tek-hücre modeline göre dünya uniform bir şekilde sularla kaplıdır ve kara ile denizler arasındaki farklı ısınmanın meydana getirdiği fiziksel olaylar dikkate alınmamaktadır. Ayrıca güneş sürekli ekvator üzerindedir ve rüzgarlar mevsimlerle değişmemektedir. Dünyanın dönmediği kabul edilen tek-hücre modeline göre sadece basınç gradyanı kuvvetinin olduğu ve büyük bir termal olarak hareket eden konveksiyon hücresi şeklinde bir hareket vardır. Adını İngiliz meteorolojist George Hadley'in adına ithafen Hadley hücresi de denen bu model 18. yüzyılda geliştirilmiştir. Gerçekte böyle basit hücresel bir modelle atmosferik genel sirkülasyonu açıklamak yeterli değildir. Çünkü dünya dönmektedir ve Coriolis kuvvet, kuzey yarımkürede güneye yönlenmiş yüzey havasını sağa yönlendirerek bütün enlemlerde doğulu rüzgarlar meydana gelmesine neden olmaktadır. Bu rüzgarlar dünyanın dönüş yönüne zıt yönde esmekte ve dünyanın hızını yavaşlatmaktadır. Dolayısıyla daha gelişmiş bir genel sirkülasyon modeline ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil H1. Hadley tek-hücre modeli.

Hail: Dolu. Düzensiz büyüklüklerde ve daima Cumulonimbus bulutunda oluşan yağıştır. Dolunun çapı 5 mm civarındadır. Dolu, düzgün olmayan yuvarlak buz taneciklerinden oluşmuştur ve genellikle sıcak mevsimde meydana gelir. Bazı durumlarda ağırlığı 1 kilogramı bulan ve yumurta büyüklüğüne ulaşan dolu tanelerine de rastlanmaktadır. Dolu meydana gelebilmesi için, sıcak ve nemli bir hava kütlesinin hızla yükselerek ani bir şekilde soğuması gerekir. Böylesi ortamlar genellikle yaz orajları sırasında gerçekleşir. Konveksiyon, sıcak nemli havayı zorlar; zorlanan hava yoğunlaşarak bir bulut oluşturur. Hava sürekli olarak yükselir, bulut içindeki su damlacıkları büyüyerek farklı yağış şekillerinde düşer.

Dolunun oluşması için güçlü düşey hareketler, bulutların içinde süper soğutulmuş su ve küçük donmuş yağmur damlaları veya graupel olarak bilinen yumuşak buz parçacıkları bulunmalıdır.



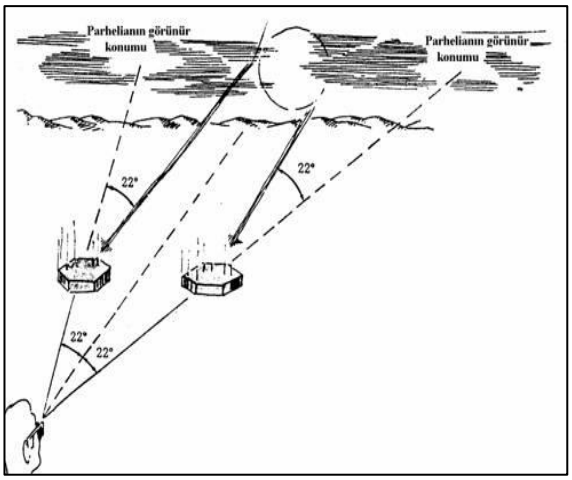
Şekil H2. Cumulonimbus bulutunda dolu oluşumu.

Hair hygrometer: Saç higrometresi. İnsan saçı kullanılarak bağıl nemi belirleyen higrometredir.

Halcyon days: Güzel havaların bulunduğu dönemdir. Aralık ayı içinde 15 gündür. Bazen Alcyon days olarak da kullanılmaktadır. Yunan mitolojisinde sevgililer olan Ceyx ve Alcyone'den gelmektedir.

Halny Wiatr: Polonya'nın güneyinde Slovakya sınırında bulunan Tatra Dağlarında esen bir rüzgardır. Güneyden kuzeye doğru esmektedir.

Halo: Hale. Atmsferik optik olayıdır. Güneş veya ayın etrafında görülen dairesel ışıklar *hale* olarak adlandırılır. Bu görüntü, güneş ya da ay ışıklarının buz kristalleri içinden geçerken kırılması nedeniyle oluşur. Bundan dolayı halenin görülmesi Sirrüs türünden bulutların varlığına işaret eder. En yaygın görülen hale, 22^o yarıçaplı haledir, buna *küçük hale* denir. Bu haleler, kolon tipindeki çok küçük buz kristallerinin (çapı 20 μm'den küçük) varlığında meydana gelirler. 46^o yarıçaplı hale (*büyük hale*) durumunda da kolon tipindeki buz kristalleri sözkonusudur. Ancak bu durumda buz kristallerinin çapı 15-25 μm arasında değişir. Bazen küçük halelerin üst kısmında parlak bir ışık yayı görülebilir. Bu yay, haleye teğet olduğu için teğet yay olarak adlandırılır. Yay, büyük hegzagonal buz kristallerinin uzun eksenleri yeryüzüne paralel olacak şekilde düşmeleri halinde meydana gelir. Parlak ışık yayı, güneş ışınlarının buz kristalleri tarafından kırılması sonucu meydana gelir. Güneş ufukta iken, halenin üst kısmında görülen yay üst teğet yay; güneş ufkun üzerinde iken, halenin alt kısmında görülen yay ise alt teğet yay olarak adlandırılır. Yayın şekli önemli ölçüde güneşin konumuna bağlıdır. Küçük halenin üst kısmında oluşan teğet yayların benzeri büyük halede de gözlenir. Bu durumda buz kristalleri hegzagonal plaka şeklindedir ve yere paralel konumdadır. Güneş ışınları buz kristallerinin üst kısmından girer ve kırılarak kenarlarından çıkar. Bu tip teğet yay zenital *yay* olarak adlandırılır. Gökyüzünde uçları yukarı doğru olan bir gökkuşağına benzer. Bu yayın gökkuşağı ile karıştırılması mümkündür. Oysa gökkuşağı sadece yağmurlu günlerde oluşan bir optik olaydır. Hale genellikle parlak, beyaz bir çember şeklinde görünür. Bununla birlikte renkli göründüğü durumlar da vardır. Neden böyle olduğunun daha iyi anlaşılması için kırılma olayının yakından incelenmesi gerekir. Işık bir cam prizmanın içinden geçtiğinde kırılır ve görünür ışık bileşenlerine ayrılır. Görünür ışığın her bir dalga boyu cam tarafından yavaşlatılır. Ancak yavaşlama miktarı her bir dalga boyu için az da olsa bir farklılık gösterir. Uzun dalga boyları (örneğin kırmızı) daha az, kısa dalga boyları (örneğin mor) ise daha fazla yavaşlatılır. Bu nedenle kırmızı ışık daha az, mor ışık ise daha fazla bükülür. Beyaz ışığı oluşturan dalga boylarının seçici kırılmaya uğrayarak bileşenlerine ayrılması dispersiyon olarak adlandırılır. Dispersiyon, ışık buz kristallerinin içinden geçerken, kırmızı ışığın halenin iç kısmında; mavi ışığın ise dış kısmında yer almasına neden olur.



Şekil H3. Hale olayı.

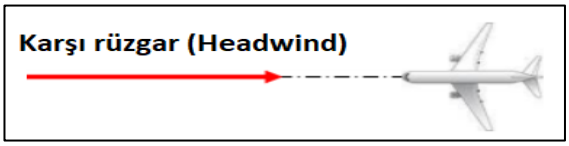
Harmatton: Afrika'nın batısında, kuru ve toz içeren rüzgardır. Kuzeydoğu veya doğulu yönlerden eser. Sahara Çölü'nde oluşur.

Haster: İngiltere'de görülen şiddetli fırtınadır.

Havgula (Havgull): İskoçya ve Norveç'te yaz ayları boyunca denizden karaya esen soğuk bir rüzgardır. Doğulu bir rüzgar olup Kuzey Denizi üzerindeki alçak basınç sistemi ile ilişkilendirilir.

Haze: Atmosferde görülen toz ve tuz partikülleri nedeni ile görüşün düşmesidir. Çok küçük partiküller olduğundan göz ile görülemezler.

Headwind: Karşı rüzgar. Bazen opposing wind olarak da adlandırılmaktadır. Hareket eden bir nesnenin karşı yönden aldığı rüzgardır.



Şekil H4. Karşı rüzgar.

Health climatology: Sağlık klimatolojisi. İklim elemanlarının, elemanlardan elde edilen sonuçların ve iklim tiplerinin insan sağlığına olan etkilerini inceler. Örneğin, bazı hastaların bazı iklim bölgelerinde yaşamlarını sürdürmesi tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Tavsiye edilen bölgeler hakkındaki bilgileri sağlık klimatolojisi ortaya çıkarır.

Heat: Isı. İki sistem arasında termal enerjinin transferidir. Termodinamiğin 1. Kanununa göre sistem tarafından absorbe edilen ısı, sistemin iç enerjisi veya yapılan iş için kullanılmaktadır. Isı; sıcaklıkları farklı iki madde arasında alınıp verilen enerjinin adıdır. Bu durumda sıcaklıkları eşit iki madde arasında ısı aktarımı gerçekleşmez. İki maddeden birinin sıcaklığının diğerinden farklı olması halinde, sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye enerji aktarılır. Maddenin, katı, sıvı veya gaz halinde olması ısının tanımını değiştirmez. Bir başka şekilde bir maddeyi oluşturan taneciklerin toplam hareket enerjisine ısı denir. Sıcaklık; Bir maddeyi oluşturan taneciklerden birinin ortalama hareket (kinetik) enerjisini ifade den bir değerdir.

Heat balance: Isı dengesi. Dünyaya güneşten ulaşan enerjinin dünya üzerindeki dengesidir.

Heat capacity: Isı kapasitesi. Bazen thermal capacity olarak da kullanılmaktadır. Sıcaklık artışına bağlı olarak sistemin absorbe ettiği ısı oranıdır.

Heat index: Isı indeksi. C.W.Thorntwaite tarafından 1948 yılında yapılan iklim sınıflandırmasına göre eksponansiyel olarak değişen sıcaklık fonksiyonudur. Verilen bir istasyon için 12 aylık periyotta

$$\left(\frac{t}{5}\right)^{1.514}$$

burada t, ^{0}C cinsinden sıcaklıktır. Isı indeksi, potansiyel evapotranspirasyon hesabında kullanılmaktadır.

Heating degree-day: Isıtma derece gün. Yakıt tüketimini belirlemek için kullanılan bir yöntemdir. Genellikle bu sıcaklık değerinin altında ısıtma başlamaktadır.

Isıtma Gün Dereceleri [Heating Degree Days – HDD]: Belirli bir zamanda (gün, ay, yıl) dış ortam ve oda sıcaklığını hesaba katarak soğuğun şiddetini açıklar. Birçok ülke gün derecenin hesabı için farklı tanımlar kullanır. Karşılaştırılabilir ve ortak bir kullanım oluşturmak için Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (Eurostat) HDD'nin hesabı için aşağıdaki metodu önermektedir.
HDD = (18 °C - Tm) x değer $T_m \leq 15$ °C (ısıtma eşiği)
HDD = 0 eğer $T_m > 15$ °C
Burada; T_m: günlük ortalama sıcaklık, d: gün sayısıdır.
Hesaplama günlük bazda yapılır. Aylık ve yıllık gün dereceler bunların toplanması ile bulunur.

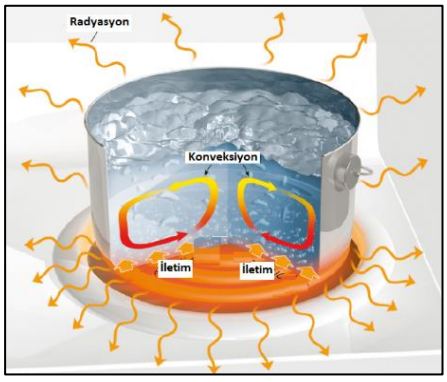
Örnek olarak, Ankara'nın 29 Aralık 2010 günü ortalama sıcaklığı 2.0°C' dir. Buna göre:
HDD = 18-2=16 dır.
Göreceli ısıtma gün dereceleri ise güncel gün derece ile uzun dönem ortalama gün derece arasındaki orandır (güncel gün derece/uzun dönem ortalama gün derece).



Şekil H5. Türkiye uzun yıllar şubat ayı ısıtma derece gün haritası.

Heat stroke: Isı çarpması. İnsan vücudunun yüksek sıcaklığa ve neme maruz kalması sebebi ile uğradığı durumdur.

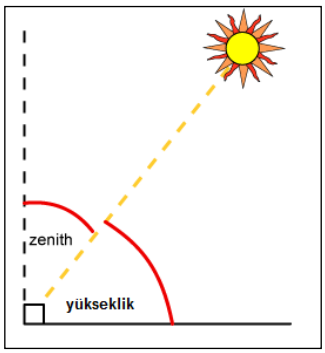
Heat transfer: Isı transferi. Isının (veya termal enerjinin) radyasyon, konveksiyon veya iletim (conduction) yolu ile akışkan içerisinde veya akışkanla civarı arasında transferidir.



Şekil H6. Isı transferi çeşitleri.

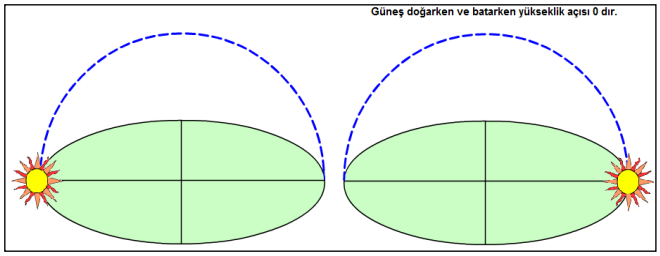
Heat wave: Isı dalgası. Bazen hot wave veya warm wave olarak da adlandırılmaktadır. Sıcaklığın çok yüksek olduğu dönemdir.

Height angle: Yükseklik açısı. Güneşin gökyüzünde yataydan itibaren ölçülen açısal yüksekliğidir. Yükseklik açısı, güneşin doğuşunda 0° ve güneşin tam tepede (bu durum ekvatorda ilkbahar ve sonbahar ekinokslarında olur) olduğu zaman 90° olur. Zenit açısı, yükseklik açısına benzerdir fakat yataydan ziyade düşeyden itibaren ölçülür. Bu şekilde zenit açısı (90° - yükseklik açısı) şeklinde belirlenir.



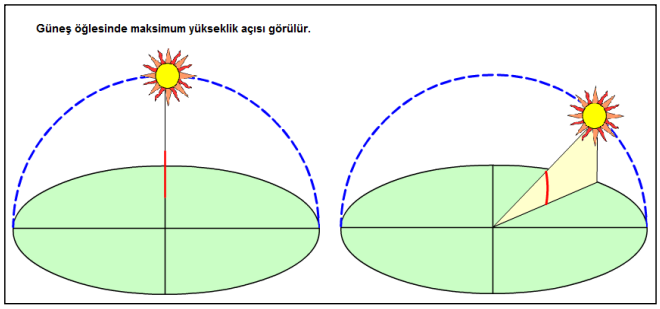
Şekil H7. Yükseklik açısı.

Yükseklik açısı gün boyunca değişiklik gösterir ve ayrıca belirli bir yerin enlemi ve yılın gününe bağlı olarak değişmektedir.



Şekil H8. Yükseklik açısı 0.

Güneş öğlesinde görülen maksimum yükseklik açısı ile günün diğer zamanlarında görülen yükseklik açıları aşağıda görülmektedir.



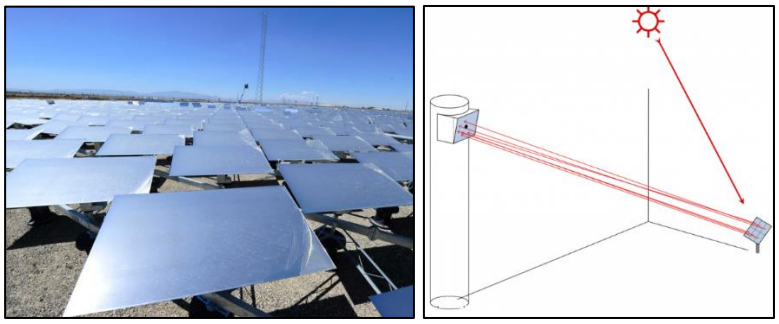
Şekil H9. Maksimum ve diğer zamanlarda güneş açısı.

Heliograph: Helyograf. Güneşlenme süresini ölçen sensördür. Bütün gün boyunca güneşlenme süresini kayıt eden helyograf aleti renksiz veya çok soluk bir camdan yapılmış, odak noktasında güneş ışınlarının toplandığı cam bir küre ile bu küreyi bir taraftan çevreleyen ve iç kısmında diyagramların yerleştirildiği oyuklar bulunan madenî bir kısımdan ibarettir. Cam kürenin odak noktasında toplanan güneş ışınları, kesik çemberin içindeki oyuklara yerleştirilmiş, üzerinde saatleri göstermek amacı ile beyaz çizgi ve rakamları bulunan, özel hazırlanmış diyagramlar üzerinde dar bir yeri yakarak iz bırakır. Yanığın genişliği ve derinliği güneş ışınlarının parlaklık durumuna bağlıdır. Gökyüzü tamamen açık ve mavi renkte ise bu durumda diyagram boylu boyunca yanar.



Şekil H10. Helyograf.

Heliostat: Gelen güneş ışığını istenilen sabit bir noktaya odaklayan ayna sistemidir.



Şekil H11. Heliostat.

Heliotropic wind: Heliotropik rüzgar. Rüzgar hızının günlük değişimi ile ilgili bir kavramdır. Güneşin yüzey ısıtması sebebi ile (doğudan batıya) rüzgarın değişimini ifade eder. Doğuşundan batışına kadar güneşin gökyüzündeki konumuna bağlı olarak rüzgar hız ve yönündeki değişmeler. Ortalama yer rüzgarı yönü, güneşin gökyüzündeki konumuna göre günlük değişiklik gösterir. Kuzey yarımkürede, sabahları rüzgarın esme yönü genellikle doğu yönü eğilimli, öğle öncesi güneyli, öğleden sonra ve akşamın erken saatlerinde batılıdır. Rüzgar hızı da artan sıcaklık ve düşen basınçla beraber artış gösterir. Aynı şekilde kara ve deniz meltemlerinin oluşum nedenlerinden birisi de Güneşten gelen ışınlarla kara ve denizler tarafından farklı oranlarda emilmesidir.

Helmholtz equation: Helmholtz eşitliği. İkinci dereceden lineer diferansiyel eşitlik olup;

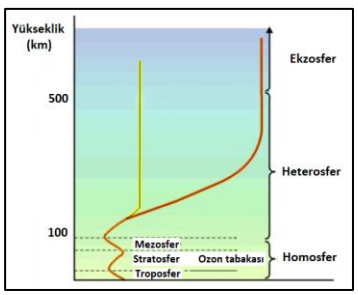
$$\nabla^2\Psi + k\Psi = 0$$

ile verilir; ∇^2 Laplacian operatör, k ise sabittir. Dinamik meteorolojide kullanılan bir eşitliktir.

Helm wind: Helm rüzgarı. İngiltere'nin kuzeyinde Crossfell Range bölgesinde güçlü ve soğuk kuzeydoğulu rüzgardır. Kışın ve ilkbaharda daha sık görülür.

Heterogenous fluid: Heterojen akışkan. Yoğunluğu noktadan noktaya değişen akışkandır. Bir çok durumda atmosfer heterojen akışkan olarak kabul edilmelidir.

Heterosphere: Heterosfer. Atmosferin genel homojen yapısına uymayan üst kısımdaki tabakadır. Homosfer tabaksının üstündeki tabakadır.



Şekil H12. Heterosfer.

Hibernal: Kışa ait veya kışın meydana gelen anlamında kullanılır. İlkbahar için vernal, yaz için aestival ve sonbahar için autumnal kullanılmaktadır.

High: Yüksek. Meteorolojik terminolojide atmosferik basıncın en yüksek olduğu bölgedir. Yüksek basınç sistemi için kullanılır ve H ile gösterilir.

High altitude station: Yüksek irtifa meteoroloji istasyonu. Yaklaşık 2000 m (6500 feet) civarında bulunan meteoroloji istasyondur.

High arctic climate: Nordensjöld'in iklim sınıflandırmasına göre en sıcak ayda ortalama sıcaklığının 0 ^{0}C'nin altında olduğu dünya bölgesinin iklimidir. Thornthwaite'nin frost climate sınıflandırmasına denktir.

High foehn: Yüksek fön olayı. Bazen free foehn olarak da adlandırılmaktadır. Yüzey üzerinde sıcak kuru havanın bulunmasıdır ve genellikle açık havalarda görülür. Antisiklonlardan alçalan ve ısınan havanın soğuk yüzey havası üzerinde olmasıdır. Böyle bir durumda dağın zirvelerindeki havanın sıcaklığı, aşağı seviyelerden daha yüksektir. Dağlık bölgelerde yüzeyde fön olayı meydana gelmeden hemen önce görülür.

High tide: Yüksek gel-git. Bazen high water olarak da kullanılmaktadır. Gel-git zamanında suyun ulaştığı en yüksek seviyedir.

Historical climate: Tarihsel iklim. Geçmiş 7000 yılı kapsayan iklim periyodudur. Bu iklimler, Kuzey Amerika, Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da detaylı bir şekilde bilinmektedir. Kuzey orta enlemlerde M.Ö. 5000-3500 yılları arasında iklim ılıman ve yağışlı idi (climatic optimum). Bu dönemden sonra kuru ve soğuk fakat değişkenliği yüksek iklim yapısı M.Ö.500 yılına kadar devam etmiştir. M.Ö.500 yılından sonraki bir kaç yüzyıl boyunca soğuk, fırtınalı ve çok yağmurlu dönem gelmiştir. Milat ile 1250 yılları arasında iklim kuru ve ılıman olarak görülmüştür. M.S. 1250-1600 yılları arasında daha soğuk ve az fırtınalı hava görülmüştür. M.S. 1600-1850 yılları arasında hava oldukça soğuk olup bu periot Little Ice Age olarak geçmektedir. Bu dönemde buzullar oluşmaya başlamıştır. 1850 yılından bu yana hava, ısınma sürecini girmiş olup, özellikle 1950'li yıllardan sonra sıcaklık arta gelmiştir.

Hoar crystal: Süblimasyon ile oluşan buz kristalidir.

Homeotherm: Çevre sıcaklığı değişmesine rağmen vücut sıcaklığını sabit tutabilen canlıdır.

Homogenous nucleaiton: Homojen veya türdeş çekirdeklenme. Bulut damlacıklarının yalnızca saf su moleküllerinden oluştuğu çekirdeklenmedir. Türdeş çekirdeklenme -40 °C den daha düşük sıcaklıklarda meydana gelir.

Homopause: Homopoz. Homosferin tepesi olup heterosfere geçiş tabakasıdır. Yerden yaklaşık 80-90 km yükseklikte bulunur.

Horizontal axis wind turbine (HAWT): Yatay eksenli rüzgar türbini.



Şekil H13. Yatay eksenli rüzgar türbini.

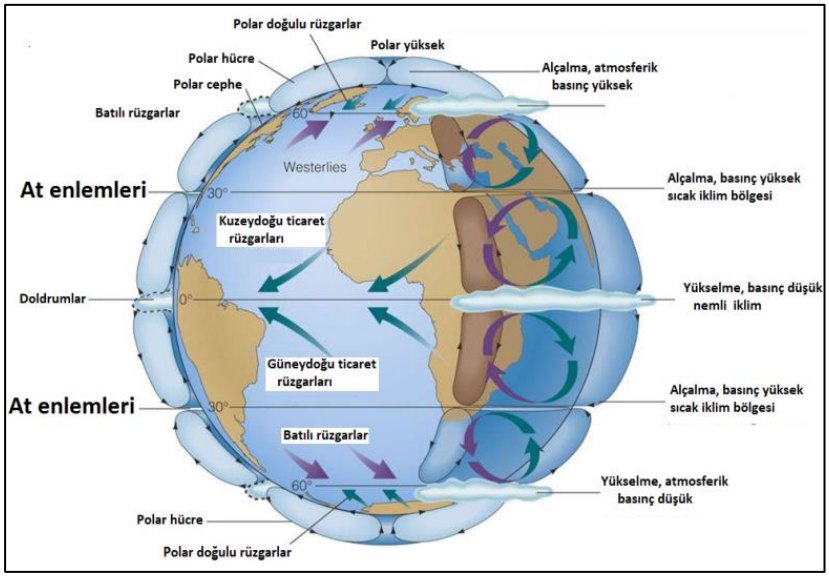
Horizontal divergence: Yatay diverjans. Yatay düzlemdeki vektör alanının ifadesi olup Cartesian koordinatlarda;

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial V}{\partial y}=\nabla_{\mathrm{H}}\mathrm{V}$$

eşitliği ile verilmektedir. Eşitlikteki u ve v, Vektör alanı V'nin bileşenleri; x ile y ise yatay eksenlerdir. Yatay diverjans, yatay hareketler ve lokal basınç değişimlerinin ifade edilmesinde kullanılır.

Horizontal pressure force: Yatay basınç kuvveti. Genellikle basınç kuvveti olarak kullanılmaktadır. Birim kütle için yatay basınç gradyanıdır. Matematiksel olarak $-\propto\nabla_{H}P$ olarak ifade edilir. Eşitlikteki $\propto$, özgül hacim; P, basınç ve ∇_{H}, yatay del-operatörüdür. Bu kuvvet izobarlara normal yönde ve alçak basınca doğru yönlenmiştir. Sürtünme ve Coriolis kuvveti ile beraber yatay hareket eşitliğindeki en önemli 3 kuvvetten birisidir.

Horse latitudes: At enlemleri. Okyanuslar üzerinde 30^0-35^0 N ve S civarında olup çok düşük şiddetle rüzgar ve sıcak kuru havanın bulunduğu enlemlerdir. Bu enlemler subtropikal kuşakların ekseninde olup kuzey ve güneye 5^0 güneşle beraber hareket etmektedir. Bu iki yarımküredeki sakin kuşaklara kuzey yarımkürede Calms of Cancer; güney yarımkürede Calms of Capricorn olarak adlandırılmaktadır. Bu ismin, Avrupa'dan yola çıkan gemilerin bu enlemlere geldiğinde rüzgarın düşmesi nedeni ile gemideki atları denize atarak hafiflemesi ve yoluna devam etmesi sebebi ile verildiği tahmin edilmektedir.



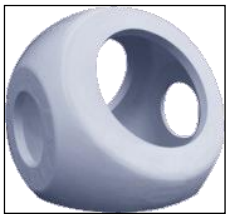
Şekil H14. At enlemleri.

Hot belt: A.Supan tarafından 1896 yılında teklif edildiği üzere yıllık ortalama sıcaklığın 20 ^{0}C'yi geçtiği dünya kuşağıdır.

Hot Busters: A.B.D.'de görülen katabatik bir rüzgardır. Sıcaklığın hızlı artışına neden olmaktadır ve bu yüzden hot busters adını almıştır.

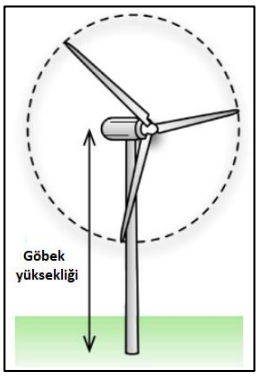
Hot wind: Sıcak rüzgar. Yüksek sıcaklık ve düşük neme sahip rüzgarları karakterize etmek için kullanılır. Çöl rüzgarı veya ekstrem fön rüzgarı en iyi örnektir.

Hub: Göbek. Rüzgar türbin pervanelerinin bağlı olduğu kısımdır.



Şekil H15. Göbek.

Hub height: Göbek yüksekliği. Rüzgar türbinin pervane burnunun uzunluğudur.

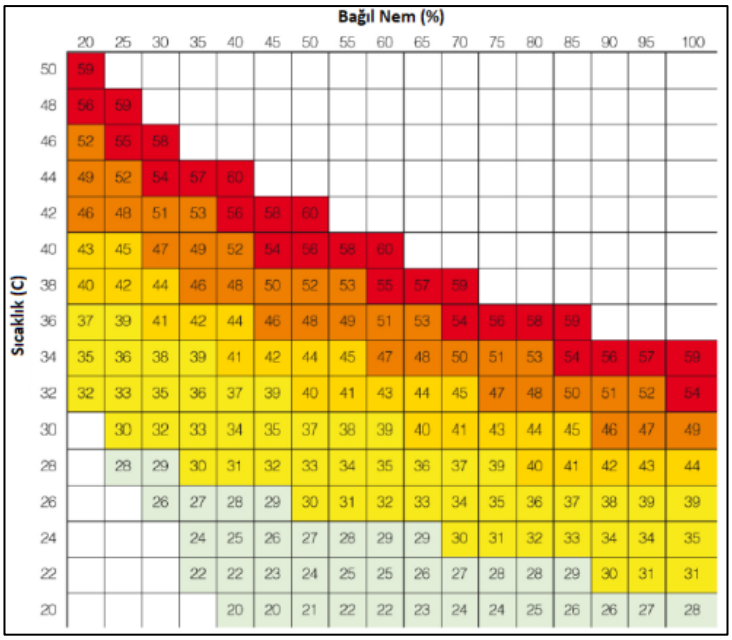


Şekil H16. Göbek yüksekliği.

Human bioclimatology: İnsan bioiklimi. İklimin insan üzerine etkilerini inceleyen bilim dalıdır.

Humid climate: Nemli iklim. Aynı zamanda forest climate olarak da adlandırılmaktadır. Tipik olarak ormanlık alanlarda görülen iklimdir.

Humidex: Sıcaklık/bağıl nem indeksi. Sıcaklık ile bağıl nem değişimini gösteren grafiktir.



Şekil H17. Humidex.

Humidity: Nem. Havadaki su buharı miktarıdır. Genellikle atmosferdeki bağıl nemi (relative humidity) ifade eder.

Humidity coefficient: Nem katsayısı. Angstrom tarafından geliştirilen ve bölgenin yağış etkinliğini gösteren bir katsayıdır. Sıcaklık ile bitki gelişimi arasında eksponansiyel ilişki tanımlanmıştır:

$$\text{Nem katsayısı} = P/(1.07)^t$$

P, cm olarak yağış miktarı; t, ^{0}C cinsinden sıcaklıktır.

Humidity element: Nem elementi. Hidrometre içerisindeki transducer olup atmosferik nemi belirlemek için kullanılır.

Humidity index: Nem indeksi. C.W.Thornthwaite tarafından 1948 yılında yapılan iklim sınıflandırmasına göre herhangi bir istasyonda olan su miktarıdır. Aşağıdaki eşitlikle verilmektedir:

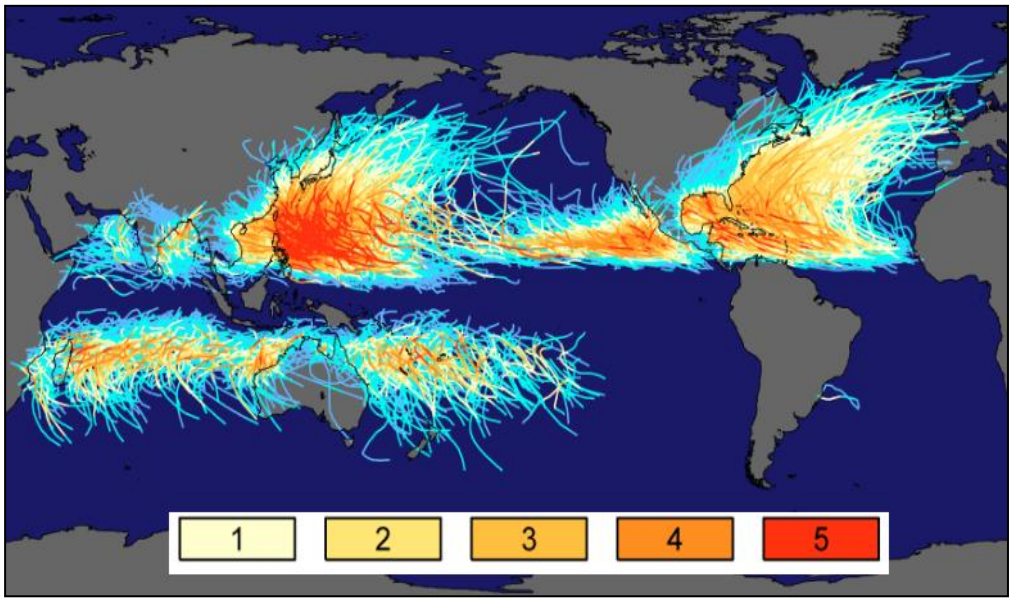
$$Nem\ indeksi = \frac{100s}{n}$$

Eşitlikteki; s, su eksiğidir ve yağış ile potansiyel evapotranspirasyon arasındaki farktır; n, su miktarıdır ve aylık evapotranspirasyon farklarının toplamıdır.

Hurricane: Kasırga. Kuzey Atlantik Okyanusu, Karayipler Denizi, Meksika Körfezi civarında görülen şiddetli tropikal siklondur. Tropikal siklon terimi, tropik okyanuslar üzerinde meydana gelen siklonlar için kullanılan bir terimdir. Okyanus ana kaynağı olduğundan denizciler tarafından çok dikkat edilmesi gereken bir meteorolojik olaydır. Bu siklonlar okyanusun ısı enerjisini alarak atmosferin yukarılarına taşırlar ve görülme sıklıkları az olmakla birlikte ciddi tahribata yol açarlar. Tarihte Columbus, yeni dünyaya yaptığı ikinci yolculukta tropik bir fırtına ile karşılaşmıştır. Her ne kadar gemisi zarar görümemişse de ciddi bir tecrübe kazanmıştır. Columbus'un 4. yolculuğunda çok güçlü bir tropikal fırtına ile karşılaşmak üzere iken; tecrübelerine dayanarak Cirrus bulutlarını görünce gemisini güvenli bir yere almış ve fırtınanın geçmesinden sonra yoluna devam etmiştir. Diğer filodaki gemilerin kaptanları durumu anlamadığından 500 gemicinin ölmesine neden olmuştur. Tropikal siklonların sınıflandırması rüzgar şiddetine göre yapılmaktadır. 1-10 dk arasındaki ortalama rüzgar şiddetine hesaba katılmaktadır.

a) Tropikal depresyon: 1 dakikalık ortalama rüzgar şiddeti < 33 knot
b) Tropikal fırtına: 1 dakikalık ortalama rüzgar şiddeti 34-63 knot
c) Kasırga (Hurricane): 1 dakikalık ortalama rüzgar şiddeti > 64 knot
d) Kuvvetli Kasırga (Major hurricane): 1 dakikalık ortalama rüzgar şiddeti > 96 knot

Kasırganın Kuzey Pasifik okyanusundaki adı ise Tayfundur (Typhoon); Filipinler civarında Bagyo'dur. Tropikal siklonlar, Kuzey Atlantik okyanusu Kuzey ile Güneybatı Pasifik ve Kuzey Hint Okyanusu civarında görülürler. Şekil ile bölgeler ve şiddeti görülmektedir.



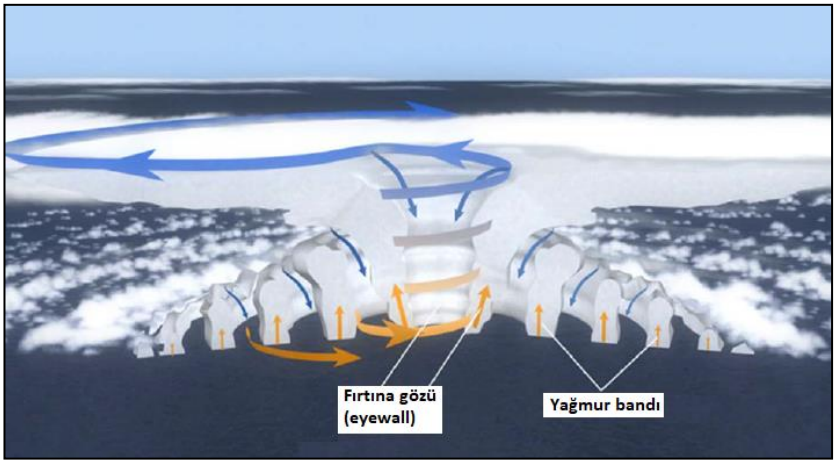
Şekil H18. Tropikal siklonlar görülme yerleri ve şiddetleri.

Kuzey Atlantikte yılın hemen her zamanı tropikal siklonlar meydana gelebilmektedir. Özellikle 35° N enleminde Haziran – Kasım aylarında ciddi bir tehdit oluşturur. Ağustos, Eylül ve Ekim ayları görülme olasılığının en yüksek olduğu aylardır. Yılda görülen 12 tropikal fırtınanın 6'sı kasırga şiddetine ulaşır. Doğu Kuzey Pasifik bölgesinde ise 15 Mayıstan Kasım sonuna kadar yaklaşık 17 fırtına görülebilir ve 9 tanesi kasırga şiddetine ulaşır. Batı Kuzey Pasifik global olarak en fazla tropikal fırtına görülen bölgedir. Yılda ortalama 25 adet fırtına görülür ve 17 adedi kasırga şiddetine ulaşır. Burada görülen tayfunlar en geniş ve güçlü fırtınalardır. 130 knot rüzgar şiddeti ve 600 mile yakın fırtına sirkülasyon çapı bulunur. Nisan-Aralık ayları arasında görülür ancak özellikle Temmuz-Ekim aylarında çok güçlüdür. Kuzey Hint Okyanusunda görülen tropikal siklonlar, Bengal körfezi ile Arap Denizi arasında oluşur ve özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında görülür. Genellikle kısa süreli fırtınalardır. Güney Hint Okyanusunda 100°E enlemi civarında görülen 11 tropikal siklonun 4 tanesi kasırga şiddetine ulaşmaktadır. Aralık-Mart ayları arasında görülür. Tablo ile bu fırtınaların aylara göre görülme frekansı verilmiştir.

Tablo H1. Tropikal siklon görülme sıklığı.

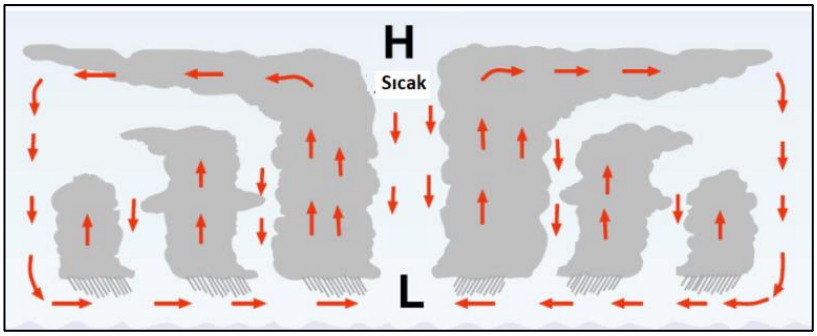
Bölge		Ocak	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Yıllık Ortalama
Kuzey Atlantik	Tropikal fırtına				0.1	0.1	0.6	1	3.2	4.1	2.1	0.7	0.1	12.1
	Kasırga						0.1	0.5	1.6	2.6	1.21	0.5		6.4
Doğu Kuzey Pasifik	Tropikal fırtına					0.7	1.9	3.5	4.3	3.7	2.2	0.3	0.1	16.6
	Kasırga					0.3	0.8	1.8	2.1	2.5	1.3	0.2		8.9
Batı Kuzey Pasifik	Tropikal fırtına	0.4	0.2	0.4	0.7	1.2	1.6	3.7	5.8	5.0	3.8	2.6	1.4	26.6
	Tayfun	0.2		0.2	0.4	0.7	1.0	2.2	3.5	3.4	2.9	1.6	0.7	16.7
Güneybatı Pasifik ve Avustralya	Tropikal fırtına	3.5	3.8	3.2	1.7	0.3	0.1				0.2	0.5	2.2	15.6
	Kasırga	1.5	1.9	2.0	1.0	0.1						0.3	1.2	8
Güney Hint Okyansuu	Tropikal fırtına	2.7	2.5	2.0	1.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.3	0.5	1.2	1.4	12.5
	Kasırga	1.5	1.5	1.3	0.7	0.2					0.1	0.6	0.6	6.6
Kuzey Hint Okyanusu	Tropikal fırtına	0.1	0.1		0.2	0.8	0.6	0.1		0.3	1.0	1.3	0.6	4.9
	Siklonlar				0.1	0.4	0.1				1.1	0.6	0.2	1.6

Tropikal siklonlar düşey gelişimli (konvektif) bulutlardan oluşurlar ve bütün enerjilerini okyanustan alırlar. Bu sistemlerin gelişebilmesi için kararsız bir atmosfer yapısı ve orta troposferde nemli hava tabakasının bulunması gerekmektedir. Atmosferik kararsızlık güçlü bir düşey konveksiyon hareketine neden olacağından gizli ısı oluşumuna yol açar. Şekil gelişmiş bir tropikal siklonun idealize edilmiş kesitini göstermektedir. Troposferin alt tabakasında siklonik sirkülasyonun çapı değişebilmekle birlikte birkaç yüz km lere ulaşabilir. Bu siklon spiral bulut kümeleri ve güçlü yağmurları beraberinde getirir.



Şekil H19. Gelişmiş bir tropikal siklon.

Tropikal siklon dinamik akış paterni ise aşağıda verilmiştir.



Şekil H20. Gelişmiş bir tropikal siklon akış paterni.

Hurricane-force wind: Beaufort skalasına göre 64 knot ve daha yüksek şiddetteki rüzgar hızıdır.

Hurricane warning: Fırtına uyarısı. Çok şiddetli rüzgar ve hava olaylarının başlamasından hemen önce yapılan fırtına uyarısıdır.

Hydraulics: Hidrolik. Akışkan hareketi ve özellikle nehir, akarsu, kanal vb gibi sular ile üzerine yapılan yapılar arasındaki etkileşimi inceleyen mühendislik disiplinidir.

Hydroclimatology: Hidroklimatoloji. Hidrolojik çalışmalara yardım amacıyla iklim elemanlarını inceler. Örneğin bir bölgeye ne kadar yağış düştüğünü ve su toplama alanlarındaki durumu inceler.

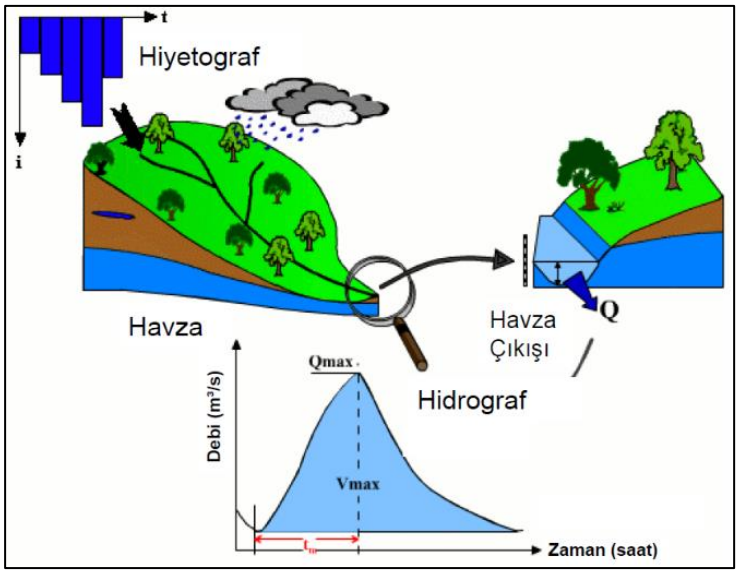
Hydrodynamic pressure: Hidrodinamik basınç. Basınç ile hidrostatik basınç arasındaki farktır. Sıkıştırılamaz akışkan içerisindeki sürekli akışkan için kullanılan bir kavramdır. Eğer p* hidrodinamik basınç, $\int$ yoğunluk ve V, hız ise;

$$P^* + \frac{1}{2}\,PV^2 = akış\ hattı\ boyunca\ sabittir.$$

Hydrodynamics: Hidrodinamik. Akışkan hareketini inceleyen bilim dalıdır.

Hydrogen: Hidrojen. H sembolü ile gösterilir ve renksiz, kokusuz bir gazdır. Evrendeki en hafif ve en fazla bulunan kimyasal elementtir.

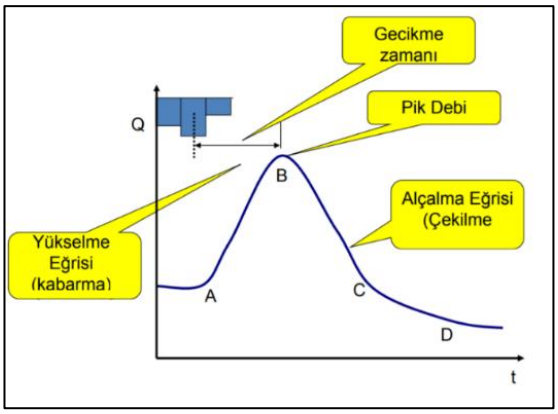
Hydrograph: Hidrograf. Debinin grafiksel gösterimini yapan ölçüm sensörüdür. Bir akarsu kesitindeki akış miktarının (debinin) zamanla değişimini gösteren grafiktir.



Şekil H21. Hidrograf.

Hidrograf grafiğinde aşağıdaki şekil yardımıyla bazı hususlar açıklanmıştır.

1.Yükselme Eğrisi: AB eğrisi boyunca debi zamanla artmaktadır. Yağışın başlangıcı ile pik (tepe) noktası arasında yer alan yükselme eğrisi oldukça diktir. Şekli, yağış ve havza parametrelerine bağlıdır.
2.Tepe Noktası: Tepe noktası ile hiyetografın ağırlık merkezi arasındaki zaman aralığına gecikme zamanı denir.
3.Çekilme (alçalma) Eğrisi: BD eğrisi boyunca debi zamanla azalmaktadır. Tepe noktasından sonraki çekilme eğrisi, yükselme eğrisine göre oldukça yatıktır. Çekilme eğrisinin şekli, yağıştan çok havzanın karakteristiklerine bağlıdır. Çekilme eğrisindeki debinin azalma hızı giderek yavaşlar ve eğri yataya asimptot olarak sabit bir değere (taban akışı) yaklaşır. Taban akışı, yağıştan önce var olan akış, dolaysız akış ise yağmurun ve varsa kar erimesinin neden olduğu ilave akış olarak düşünülebilir.

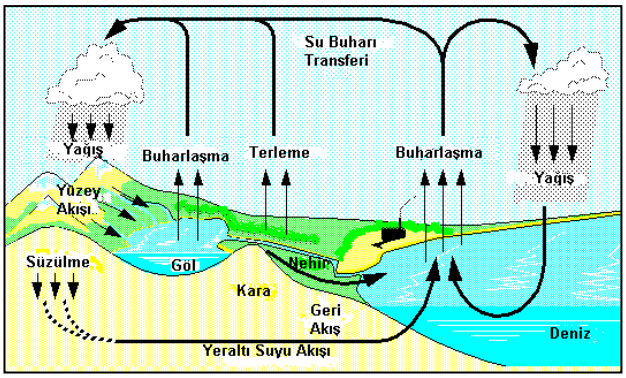


Şekil H22. Hidrograf ana elemanları.

Hydrography: Hidrografi. Nehir, akarsu, deniz, okyanus gibi su kütlelerinin davranışı ve çevre ile etkileşmini inceleyen bilim dalıdır.

Hyrologic balance: Hidrolojik denge. Verilen bir havza içerisindeki yağış, akış ve depolama sonrası kalan suyun miktarıdır.

Hydrologic cycle: Hidrolojik çevrim. Suyun atmosferdeki çevrimidir, yatay ve düşey hareketlerinin hepsini içerir. Hidrolojik çevrim, suyun okyanustan, denizlerden ya da diğer suyla kaplı yüzeylerden atmosfere ve karaya olan dolaşımını iade etmektedir. Terleme ve buharlaşma da hidrolojik çevrimin parametreleridir. Terleme, bitkilerin atmosferde su buharını açığa çıkarmasını sağlayan süreçtir. Buharlaşma sıvı haldeki suyun su buharına dönüşmesidir.



Şekil H23. Hidrolojik çevrim.

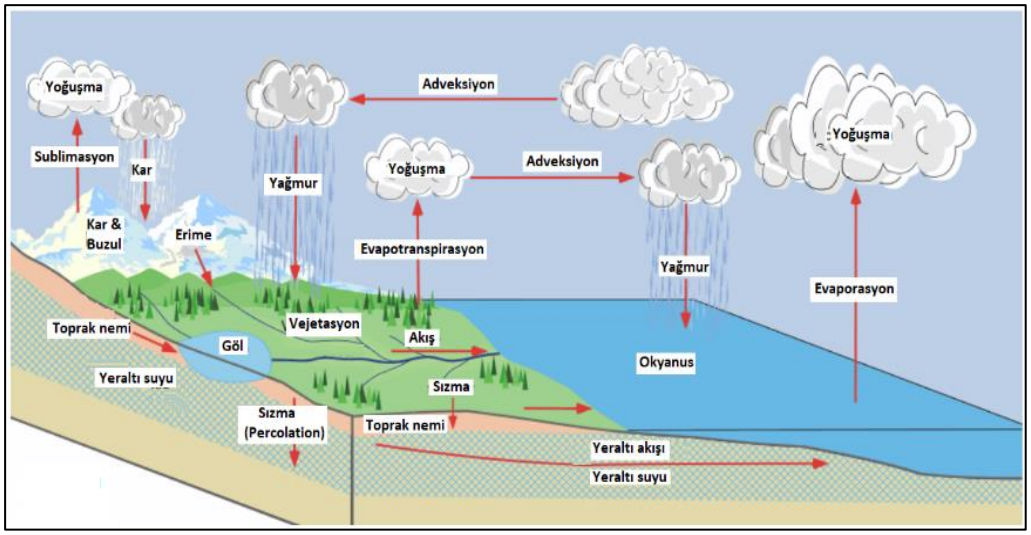
Hydrology: Hidroloji. Suyun dünya içerisindeki hareketlerini inceleyen bilim dalıdır. Su bilimi anlamına gelen hidroloji, yer küresindeki suyun çevrimini, dağılımını, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, çevreyle ve canlılarla karşılıklı ilişkilerini inceleyen temel ve uygulamalı bir bilim dalıdır. Bu tanımdan anlaşılacağı üzere hidroloji, suyun tüm zaman ve konumlardaki (atmosfer, litosfer, hidrosfer, biyosfer) durumları ile ilgilenir.

Hydrometeor: Atmosferdeki su buharının yoğuşma veya sublimasyonu nedeni ile oluşan su parçacıklarıdır. Serbest havada hareketsiz duran veya atmosferden aşağı doğru düşen, rüzgar tarafından yeryüzünden yukarıya doğru savrulan, yeryüzünde cisimler üzerinde toplanan katı ve sıvı parçacıklara hidrometeor denir. Hidrometeor denilince çoğu kez bulutlardan yeryüzüne düşen yağmur, çisenti, kar, kar paletleri ve buz prizmaları akla gelir. Bunların yere kadar ulaşıp düşmelerine yağış, düşüşleri sırasında atmosferde asılı halde kalmalarına "virga" denir. Hidrometeorlar oluşum şekilleri açısından 4 gruba ayrılır:

a) Düşen hidrometeorlar,
b) Düşmeyen hidrometeorlar,
c) Yeryüzünde savrulan hidrometeorlar,
d) Sise neden olan hidrometeorlar.

Hydrometeorology: Hidrometeoroloji. Meteoroloji biliminin hidrolojik olaylar üzerine etkileşimini inceleyen dalıdır. Sel, sulama, taşkın, havza planlaması gibi ana konuları bulunmaktadır. Yeryüzünde içme suyu, tarım, elektrik üretimi ve sanayi kullanım suyunun temini için yapılan faaliyetler atmosferdeki yağış oluşumları ile bağlantılı olmalıdır. Bu faaliyetler suyun yağış şeklinde yeryüzüne ulaşmasından, akışa geçtiği hatta buharlaşarak atmosfere döndüğü duruma kadar birçok bilgiye ihtiyaç duyar. Bu faaliyetlerin sistematik, akılcı ve ekonomik olabilmesi için gerekli bilgilerin toplanması, işlenmesi, hesaplamaların ve yöntemlerin geliştirilmesi hidrometeorolojinin konusudur. Böyle bilgilerle donanmış kişilere de hidrometeorolog adı verilir. Hidrometeorolojinin en genel anlamda tarifi Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından şöyle verilmiştir: "Hidrometeoroloji, su çevriminin atmosfer ve yeryüzü ile ilgili kısımlarını aralarında ilişkiler araştıracak şekilde incelenmesine denir". Hidrometeoroloji genel olarak atmosferdeki suyun bulunuşu, hareketi ve faz değişimlerinin incelenmesi ile ilgilenen bir bilim dalı olarak tanımlanabilir. Böyle bir alışveriş atmosferdeki yağış süreci ile doğrudan yoğunlaşmayı ve tabii yüzeylerden olan buharlaşma ile terlemeyi ihtiva eder. Hidrometeorolojinin en fazla ilgilendiği konular arasında özellikle yağışın değişik istatistiksel parametrelerinin göz önünde tutularak bölgesel ve zamansal özelliklerinin incelenmesi gelir. Hidrometeoroloji, yeryüzündeki su kaynaklarını etkileyen atmosfer olaylarını inceleyerek hidrologlar için gerekli bilgi ve yorumları sağlayan bir bilim dalı olarak da tanımlanabilir. Hidrometeoroloji aslında hidroloji ve meteorolojinin tek başlarına çözemeyeceği sorunlara çözüm getiren bir bilim dalıdır. Yeryüzüne ulaşan yağışların zaman ve alansal hareket ve dağılımlarını inceleyip sistematik hale getiren hidrometeoroloji, sulama, içme ve kullanma suyunda kullanılan kanal, baraj vb. yapıların plan, proje ve işletmelerinde kullanılacak bilgilerin üretilmesi açısından da mühendislik yönü olan bir bilimdir.

Hydrosphere: Hidrosfer. Dünyanın katı tabakasından ayrılan su tabakasıdır. Dünyanın hidrosferi 4 milyar yıldan daha uzun bir süredir var olmasına rağmen, büyüklüğü değişmeye devam etmektedir. Bu durum, kara ve okyanusu yeniden düzenleyen deniz dibi yayılma ve karasal kaymalardan kaynaklanmaktadır. Dünyada 1.386 milyon metreküp su olduğu tahmin edilmektedir. Bu miktara sıvı su ve yer altı sularındaki donmuş formlar, okyanuslar, göller ve akarsular dahildir. Tuzlu su bu miktarın % 97.5'ini oluştururken, tatlı su sadece %2.5'ini oluşturmaktadır. Bu tatlı suların% 68.9'u Arktik, Antarktika ve dağ buzullarında buz ve sürekli kar örtüsünde; % 30.8'i tatlı yeraltı suyu şeklindedir ve Dünyadaki tatlı suyun yalnızca %0.3'ü kolayca erişilebilir göllerde, rezervuarlarda ve nehir sistemlerinde bulunmaktadır. Dünya'nın hidrosferinin toplam kütlesi yaklaşık 1.4 × 1018 tondur ve Dünya'nın toplam kütlesinin yaklaşık %0.023'udur. Herhangi bir zamanda, bu miktarın yaklaşık 20 x 1012 tonu Dünya atmosferindeki su buharı şeklindedir. Yaklaşık 361 milyon kilometrekarelik bir alan olan Dünya yüzeyinin yaklaşık %71'i okyanusla kaplıdır. Hidrosferede suyun çevrimine ise su döngüsü veya hidrolojik çevrim denir. Hidrolojik döngü, suyun biyosfer, atmosfer, litosfer ve hidrosfer arasındaki depolanmasını ve hareketini tanımlayan kavramsal bir modeldir.



Şekil H24. Hidrosferde su döngüsü.

Hydrostatic approximation: Hidrostatik yaklaşım. Atmosferin hidrostatik dengede olduğu kabul edilir. Hareket denkleminin yatay bileşenlerine uygulanan ölçek analizi hareket denkleminin düşey bileşenine de uygulanabilir. Basınç, yüzeyden tropopoza kadar aşağı yukarı bir büyüklük mertebesi

azaldığından düşey basınç gradyanı P_0/H ile ölçeklenebilir. Burada, P_0 yüzey basıncı ve H troposferin derinliğidir. Bu durumda, hareket denkleminin düşey bileşenindeki terimler sinoptik ölçekli hareketler için hesaplanabilir. Burada da hareket denkleminin yatay bileşenlerinde olduğu gibi, hareketlerin 45^o enleminde merkezlendiği kabul edilmiş ve sürtünme ihmal edilmiştir. Ölçekleme, büyük bir doğruluk derecesiyle basınç alanının hidrostatik dengede olduğunu gösterir. Yani herhangi bir noktadaki basınç basit olarak, bu nokta üzerindeki birim kesitli hava sütununun ağırlığına eşittir.

Tablo H2. Hareket denkleminin düşey bileşeninin ölçek analizi.

Hareket denkleminin	$\frac{dw}{dt} - 2\Omega u\cos\varphi - \frac{u^2+v^2}{a} = -\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z} - g$				
z-bileşeni					
Bireysel terimleri ölçekleri	$\frac{UW}{L}$	$f_o U$	$\frac{U^2}{a}$	$\frac{P_o}{\rho H}$	g
Terimlerin büyüklükleri ($m\ s^{-2}$)	10^{-7}	10^{-3}	10^{-5}	10	10

Böylece sadece 10 m s^{-2} mertebesindeki terimler göz önüne alınarak

$$\frac{\partial p}{\partial z} = -g\rho$$

elde edilir. Bu eşitliğe hidrostatik eşitlik denir. Hidrostatik eşitlik sinoptik ve büyük ölçekli hareketler için geçerlidir. Hidrostatik eşitlik yatay ölçeği yaklaşık olarak 100 km'den küçük hareketler için geçerli değildir.

L : Yatay Ölçeği göstermek üzere ölçekler şu şekilde sınıflandırılabilir;

L < 1 km	Mikro ölçek
1 km < L < 100 km	Küçük ölçek (Oraj, lokal rüzgarlar, tornado)
100 km < L < 1000 km	Orta ölçek, Mezo ölçek, (Cepheler, konvektif bulutlar)
1000 km < L < 5000 km	Sinoptik ölçek (Alçak ve yüksek basınç alanları)
L > 5000 km	Planeter ölçek, Makro ölçek, Gezegenler arası ölçek

Bununla beraber, hareket denkleminin düşey bileşeninin yukarıdaki ölçek analizi bir dereceye kadar yanlış bilgi verir. Sadece düşey ivmenin g'ye nazaran küçük olduğunu göstermek yeterli değildir. Yatay olarak değişen basınç alanının sadece bu kısmı, direkt olarak yatay hız alanına bağlandığından, yatay olarak değişen basınç bileşeninin kendisinin yatay olarak değişen yoğunluk alanı ile hidrostatik dengede olduğunu göstermek gerekir.

Hydrostatic equation: Hidrostatik eşitlik. Hareketin Coriolis kuvveti, dünyanın eğriliği, sürtünme ve yatay ivmelenme gibi yatay kuvvetlerin basınç kuvveti ve yerçekiminin yanında ihmal edildiği yaklaşımdır.

$$\frac{\partial p}{\partial z} = pg$$

ile ifade edilir. P, basınç; g, yerçekimi ivmesi ve z, geometrik yüksekliktir.

Hydrostatic equilibrium: Hidrostatik denge. Yerçekimi ve basınç kuvveti arasında tam bir denge halinin bulunduğu durumdur. Basınç ve geometrik yükseklik arasındaki ilişki hidrostatik eşitlik ile verilir.

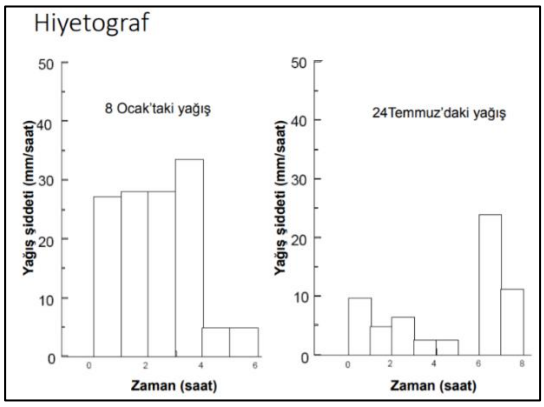
Hydrostatic pressure: Hidrostatik basınç. Bazen gravitational pressure olarak da adlandırılmaktadır. Hidrostatik denge halindeki akışkanın basıncıdır.

Hydrostatics: Hidrostatik. Akışkanın mekanik, termal ve kimyasal dengedeki davranışını inceleyen bilim dalıdır.

Hyetal: Yağmura ait anlamında kullanılmaktadır.

Hyetal equator: Bir tür meteorolojik ekvator olarak adlandırılabilir. Dünyayı çevreleyen yağış rejimine göre her bir yarı kürede bölgelere ayrılmıştır.

Hyetograph: Yağışın zamansal dağılımını gösteren grafiktir.



Şekil H25. Hiyetograf.

Hygrometer: Higrometre. Atmosferdeki su buharı miktarını ölçen enstrümandır. Higrometre havadaki nemi ölçmek için kullanılan bir sensördür. En basit higrometreler, birisinin haznesi devamlı ıslak diğeri de kuru olarak tutulan iki adet termometreden oluşurlar. Islak olan haznenin etrafındaki sıvının buharlaşması, o termometrenin devamlı daha düşük sıcaklık göstermesini sağlar



Şekil H26. Higrometre.

Hypolimnion: Göl veya büyük su kütlelerinde termoklin altındaki tabakadır.

Hypothermia: Canlı vücudunda vücut sıcaklığının normalden daha düşük derecelere düşmesidir.

Hypsography: Fiziksel olarak tanımlı bir yüzey üzerinde bulunan yükseklik konturlarıdır.

I

Ibe wind: Çin'in batısında görülen lokal, güçlü bir rüzgardır. Fön rüzgarına benzer bir yapıda olup sıcaklığın artmasına neden olur.

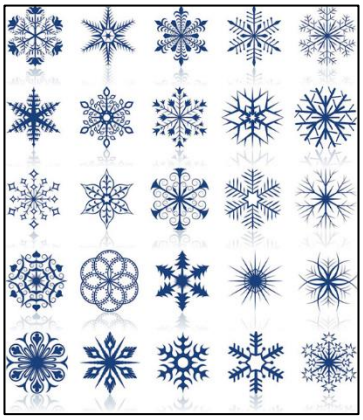
Ice age: Buz çağı. Büyük buz parçacıklarının dünyanın bir çok bölgesinde oluşarak buzulların dünyayı kapladığı dönemdir.

Ice belt: Buz örtüsü. Bazen ice strip olarak da adlandırılmaktadır. Deniz üzerinde bir örtü gibi görülen buz kütlesidir.



Şekil I1. Deniz üzerindeki buz örtüsü.

Ice crystal: Buz kristali. Mikroskobik ölçekte olan kristalin yapısıdır. Altıgen (heksagonal) veya dendrid olarak da görülebilir.



Şekil I2. Buz kristallerinin biçimi.

Ice cyrstal cloud: Buz kristal bulutu. Tamamıyla buz kristallerinden oluşan bulutlardır. Örnek olarak Sirrus verilebilir.

Ice fog: Buz sisi. Ice cyrstal fog, frozen fog, frost fog, frost flakes, air hoar verime fog gibi isimlerle de anılmaktadır.



Şekil I3. Buz sisi.

Ice pellets: Buz parçacıkları. 5 mm ve daha düşük çaptaki buz parçacıklarının yağışıdır. Şekil olarak küre veya koniye benzer.



Şekil I4. Buz parçacıkları.

Ice run: İlkbahar veya yaz aylarının hemen başlangıcı olup nehir üzerindeki buzun kırılmaya başladığı zamandır. Genellikle 1 gün sürer.

Ice saints: St. Momertus, St. Pancras ve St. Savertius'ta sırası ile 11, 12 ve 13 mayıs tarihlerinde görülen buzlanmanın azalmasının kutlandığı günlerdir.

Ice storm: Buz fırtınası. Donmuş yağıştır. Ağır buz birikintileri ağaçları ve devrilme direklerini ve iletişim kulelerini devirebilir. Buz şirketleri iletişimi ve gücü günlerce kesintiye uğratırken, kamu hizmeti şirketleri büyük hasarı onarır. Küçük buz birikimleri bile sürücüler ve yayalar için son derece tehlikeli olabilir. Köprüler ve üst geçitler özellikle tehlikelidir çünkü diğer yüzeylerden önce donarlar.



Şekil I5. Buz fırtınası sonrası görünüş.

Icing level: Buzlanma seviyesi.

Imbibition: Bitkilerin topraktan su absorbe etme işlemidir.

Indian summer: Bahar aylarının sonuna doğru görülen sıcak hava, açık gökyüzü ve soğuk gecelerin görüldüğü dönemdir.

Indirect cell: Dolaylı hücre. Kapalı bir sirkülasyon olup yükselen havanın alçalan havadan daha düşük potansiyel sıcaklıkta bulunduğu durumdur.

Induction icing: İndüksiyon buzlanma. Uçak motorlarının hava girişi kısmında buzlanma oluşumudur.

Industrial climatology: Endüstriyel iklim bilimi. Uygulamalı iklim biliminin alanlarından olup endüstriyel faaliyetler üzerine iklimin etkilerini inceler.

Industrial meteorology: Endüstriyel meteoroloji. Meteorolojik parametrelerin endüstriyel faaliyetlere etkisini inceler.

Inert gas: Bazı kaynaklarda rare gas olarak da geçmektedir. Doğada az bulunan altı gaz olup bunlar; helyum, neon, argon, kripton, ksenon, ve radondur.

Inertial coordinate system: Partikül momentumun dış kuvvetlerin yokluğunda korunduğu sistemdir. Dolayısıyla sadece bu koordinat sisteminde Newton'un hareket eşitliği uygulanabilir.

Inertial flow: Dış kuvvetlerin olmadığı akıştır. Meteoroloji biliminde sürtünmesiz akış olup jeopotansiyel yüzeyde basınç gradyanının olmadığı akıştır. Merkezkaç kuvveti ve Coriolis ivmesi birbirine eşit ve zıt yönde olmalıdır.

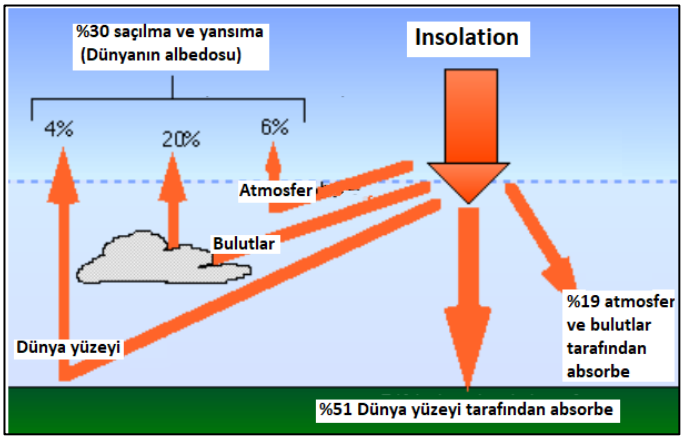
Infiltration: Toprağın yüzeyinden iç kısmına suyun geçişidir.

Infiltration capacity: Yağışın toprak yüzeyine maksimum oranda geçmesidir.

Infrared radiation: Kızılötesi radyasyon. Elektromanyetik spektrumun 0.8 mikron ile 1000 mikron (0.01 cm) arasındaki dalga boylarına sahip radyasyondur. Bu dalga boyunun alt limitlerindeki küçük bir aralıkta görünür radyasyon bandı bulunur. Üst limitinde ise, mikro dalga radyasyonu görülür.

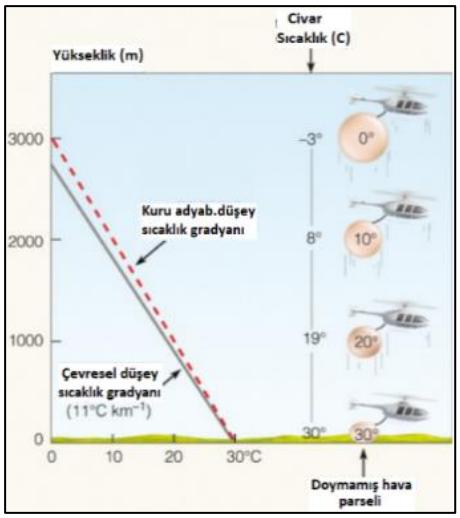
Initial condition: Başlangıç koşulu. Dinamik bir sistemin verilen bir andaki sistem kabulleridir. Sistemin dinamiği, hareket eşitliği ile verilmektedir. Başlangıç koşulları, sistemin sınır koşulları olarak da görülebilir.

Insolation: Incoming solar radiation ifadesinden kısaltılarak türetilmiştir. Dünya yüzeyine ulaşan güneş radyasyonudur.



Şekil I6. Insolation.

Instability: Kararsızlık. Kararlı bir sistemde oluşmaya başlayan pertürbasyonlar (bozulmalar) nedeni ile sistemin iç dinamiğinin kararsız hale gelmesidir.



Şekil I7. Kararsız atmosfer koşulları.

Instability line: Kararsızlık hattı. Konvektif düşey aktivitelerin bulunduğu cephesel olmayan bir sistemde görülen hattır. Atmosferde gelişen, olgun veya yok olmaya başlayan sistemlerde görülebilir. Olgun evrede görülen ve aktif orajların (thunderstorm) bulunduğu zaman sağanak hattı (squall line) olarak adlandırılır.

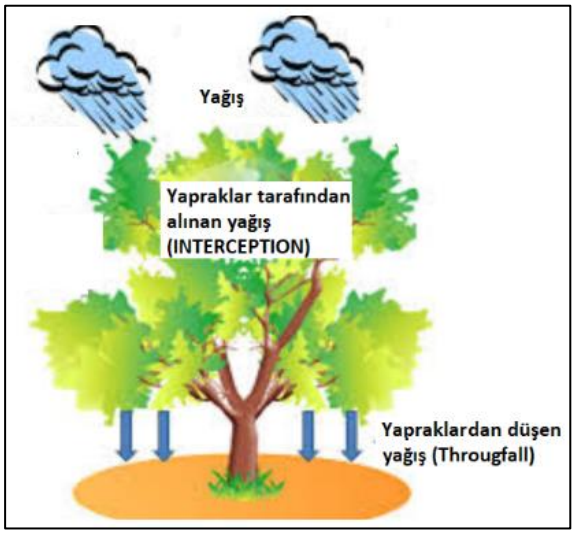
Instrument correction: Enstrüman doğrulaması. Enstrümanda okunan değer ile standart enstrüman arasındaki ortalama okuma farkıdır.

Instrument error: Enstrüman hatası. Enstrümanın okumasındaki düzeltilebilir hatadır.

Instrument landing system: Aletli iniş sistemi. ILS kısaltması ile kullanılmaktadır. Uçağın inişine yardımcı olan sistemdir.

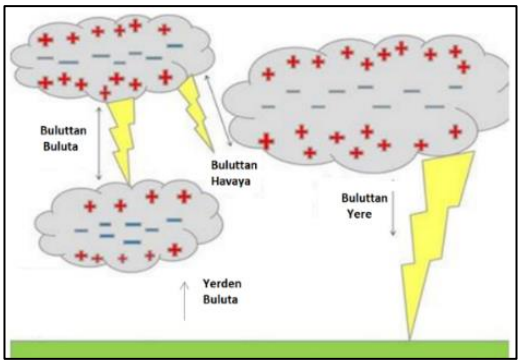
Intensity: Şiddet. Genellikle miktar, derece olarak kullanılıp fiziksel parametrenin (elektrik alanı, ses, rüzgar vb) yoğunluğunu ifade etmek için kullanılır.

Interception: Yağışın, bitkiler tarafından alınan kısmıdır.



Şekil I8. Interception.

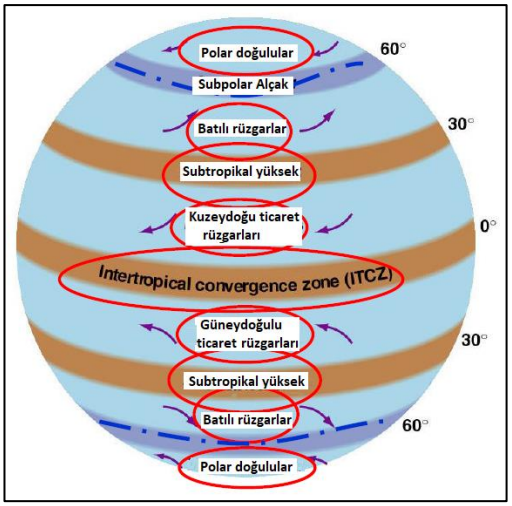
Intercloud discharge: Bulutlar arası meydana gelen şimşektir. Bazen cloud-to-cloud discharge olarak da kullanılmaktadır.



Şekil I9. Bulutlararası şimşek.

Interpolation: İnterpolasyon. Bağımlı bilinen değişken kullanılarak bilinmeyen değerlerin tahminidir. Birkaç yöntem kullanılmaktadır.

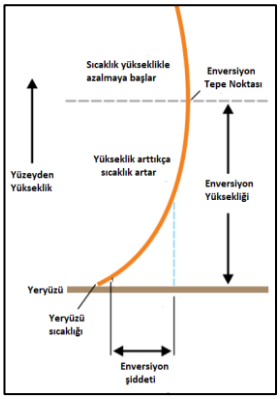
Intertropical Convergence Zone (ITCZ): İntertropikal Konverjans Zonu. Ekvator yakınlarında kuzeydoğulu ticaret rüzgarları ile güneydoğulu ticaret rüzgarlarının konverjans yaptığı bölgeye intertropikal konverjans kuşağı denir. Bu bölgede yüzeyde konverjans yapan hava yükselir ve hücresel hareketine devam eder.



Şekil I10. Intertropikal Konverjans Zonu (ITCZ).

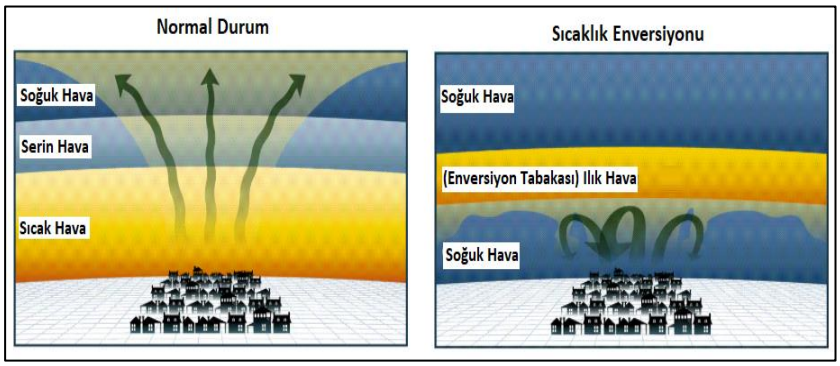
Inverna: İtalya Maggiore Gölü civarında görülen güneybatılı rüzgardır.

Inversion: Enversiyon. Meteorolojide hava sıcaklığının yükseklikle artmasına denir. Bu artışın görüldüğü tabakaya ise enversiyon tabakası (inversion layer) denir.



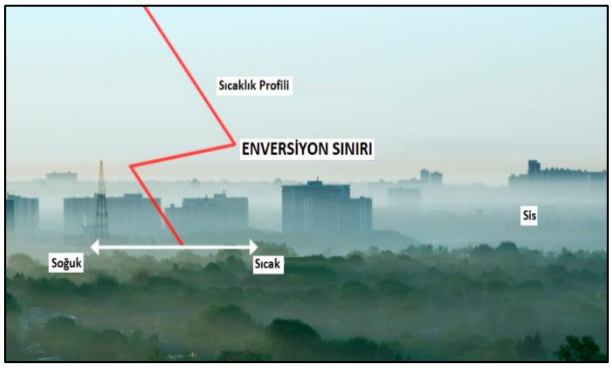
Şekil I11. Enversiyon tabakası sıcaklık profili.

Enversiyon terimi daha çok sıcaklık için kullanılsa da; nem enversiyon (moisture inversion) ve yağış enversiyon (precipitation inversion) olayları da görülmektedir. Enversiyon görüldüğünde yeryüzünde bunaltıcı bir hava hakim olur



Şekil I12. Enversiyon tabakasının şehir üzerine etkisi.

Hava kirliliğine negatif etkisi bulunmaktadır.

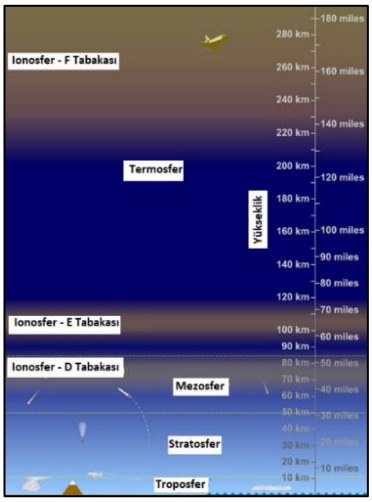


Şekil I13. Enversiyon ve hava kirliliğine etkisi.

Ion: İyon. Atmosferik elektrik çalışmalarında, elektrikle yüklü mikroskobik partiküllere verilen addır. İki ana tipi bulunur; küçük iyonlar ve büyük iyonlar olarak adlandırılır.

Ion cloud: İyon bulutu. İyonosfer tabakasında görülen homojen olmayan ve iyon yoğunluğunun yüksek olduğu bölgedir.

Ionosphere: İyonosfer. Yüksek iyon yoğunluğunun bulunduğu atmosferik tabakadır. Yerden 70-80 km yükseklikte görülür. İyonosfer, çeşitli tabakalara bölünmüştür. Güneşten gelen yüksek enerjili X ışınları ve ultraviyole (UV) ışığı dünyanın üst atmosferindeki gaz molekülleri ve atomlarla sürekli çarpışır. Bu çarpışmaların bazıları elektronları atomlardan ve moleküllerden arındırır, elektrik yüklü iyonlar (eksik elektronlu atomlar veya moleküller) ve serbest elektronlar oluşturur. Bu elektrik yüklü iyonlar ve elektronlar normal, elektriksel olarak nötr atomlardan ve moleküllerden farklı şekilde hareket ederler. Yüksek konsantrasyonlarda iyon ve serbest elektron bulunan bölgeler birkaç farklı irtifada meydana gelir ve bir grup olarak iyonosfer olarak adlandırılır. İyonosferin, D tabakası, E tabakası ve F tabakası olarak adlandırılan üç ana bölgesi vardır. Bu bölgelerde keskin sınırlar yoktur ve oluştukları yükseklikler gün boyunca ve mevsimden mevsime değişir. D tabakası, yerden en az 60 veya 70 km başlayan ve 90 km'ye kadar uzanan en düşük bölgedir. Bir sonraki daha yüksek olan E tabakası, yaklaşık 90 veya 100 km'den başlayan ve 120 veya 150 km'ye uzanan bölgedir. İyonosferin en üst kısmı olan F tabakası yaklaşık 150 km'den başlar ve bazen dünya yüzeyinden 500 km'ye yükseğe kadar uzanır.
İyonize parçacıkların yüksekliği, oranı ve hatta iyonosferin farklı bölgelerinin varlığı zamanla değişmektedir. İyonosfer, gündüz ve geceleyin çok farklıdır. Gün boyunca, X-ışınları güneşten gelen UV ışığı sürekli olarak iyonları ve serbest elektronları üreten, atomları ve molekülleri içermeyen elektronları çalan enerji sağlar. Aynı zamanda, bazı iyon ve elektronlar çarpışır ve normal, elektriksel olarak nötr atomlar ve moleküller oluşturmak için yeniden birleşirler. Gün boyunca, yok edilenden daha fazla iyon oluşur, bu nedenle üç tabakadaki iyonların sayısı artar.



Şekil I14. İyonosfer.

Irminger current: Irminger akımı. Körfez akıntısının ana kollarından biridir ve İzlanda'nın güney kıyılarında batıya doğru hareket eder.

Iron winds: Merkez Amerika'da şubat ve mart aylarında görülen kuzeydoğulu rüzgarlardır. Günün bazı saatlerinde kuvvetli biçimde eserler.

Irradiance: Irradiyans. Bazen radiant flux density, irradiation veya specific irradiation olarak da adlandırılır. Verilen birim alana ulaşan toplam radyant akıdır. Elektromanyetik radyasyonun akış yoğunluğunu belirtir.

Irradiation: Radyasyon veya irradiyans ile aynıdır.

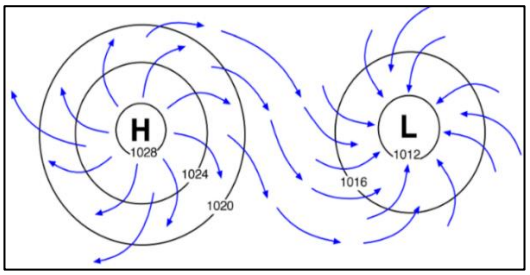
Irregular crystal: Düzensiz kristal. Küçük kristallerin bir araya gelmesi ile oluşan kar parçacığıdır.

Irreversible process: Termodinamik veya mekanik değişim olup sistemin bütün anlarda dengede olmadığı durumdur.

Isallobar: İzalobar. Atmosferik basıncın sabit olduğu eş yükseklik konturlarıdır. Pozitif ve negatif izalobarlar bazen anallobar ve katallobar olarak adlandırılır.

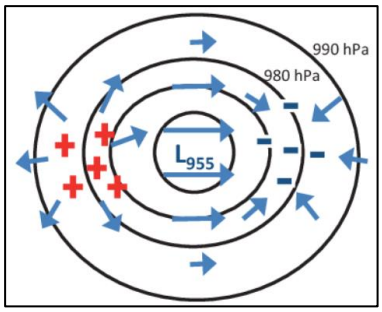
Isallobaric high: İzalobarik yüksek. Pressure-rise center ile aynı anlamdadır.

Isallobaric low: İzalobarik alçak. Pressure-low center ile aynı anlamdadır.



Şekil I15. İzalobarik alçak.

Isallobaric wind: İzalobarik rüzgar. Corolis kuvvetinin, yerel olarak artan jeostrofik rüzgar ile dengelendiği rüzgar hızıdır.



Şekil I16. İzalobarik rüzgar.

Isallohypsic wind: Isallobaric wind ile aynıdır.

Isallotherm: İzaloterm. Eşit sıcaklık değişimlerini gösteren eğridir.

Isentrop: İzentrop. Sabit entropiyi ifade eder.

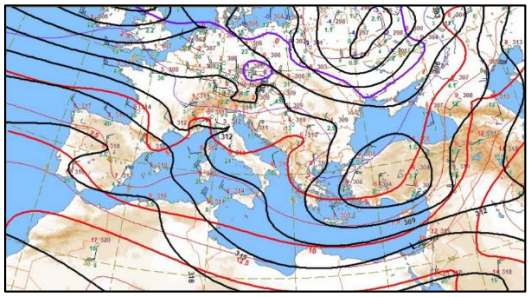
Isobar: İzobar. Sabit basınç değerlerini gösteren eğridir.

Isobaric: İzobarik. Eşit basınç yüksekliğine ait anlamına gelmektedir.

Isobaric contour chart: Constant pressure chart ile aynı anlamdadır. Sabit basınç değerlerinin gösterildiği haritalardır.

Isobaric divergence: İzobarik diverjans (ayrışma). Sabit basınç yüzeylerinin yatay olarak ayrışmasıdır.

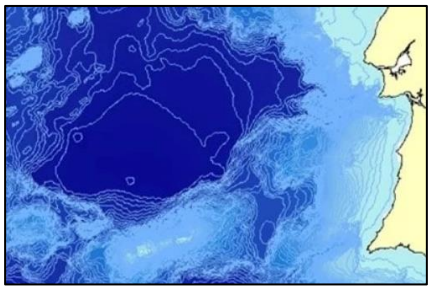
Isobaric surface: İzobarik yüzey. Constant pressure surface ile aynı anlamdadır.



Şekil I17. 100 hPa seviyesi basınç haritası.

Isobaric vorticity: İzobarik vortisite. Sabit basınç yüzeylerinde bağıl vortisitedir.

Isobath: İzobat. Suyun içerisindeki eş derinlik çizgileridir. Batimetri haritalarında görülür.



Şekil I18. Izobat haritası.

Isobathytherm: İzobatiterm. Suyun içerisindeki eşit sıcaklığa sahip yüzeyleri gösteren çizgi veya yüzeydir. Su kütlelerinin ara kesidinde görülür.

Isobront: İzobront. Oraj (thunderstorm) aktivitesinin aynı anda meydana geldiği coğrafik yerleri gösteren eğridir.

Isoceraunic: İzoceronik. Oraj aktivitesinin şiddetini gösterir.

Isochasm: Bazen isaurore olarak da kullanılmaktadır. Dünya yüzeyinde meydana gelen auroraların frekansını gösteren eğridir.

Isochrone: İzokron. Herhangi bir değişkene ait aynı değerlerin gösterildiği haritadır. Meteoroloji biliminde cephelerin son pozisyonları, kararsızlık hatları, izotermler örnek verilebilir.

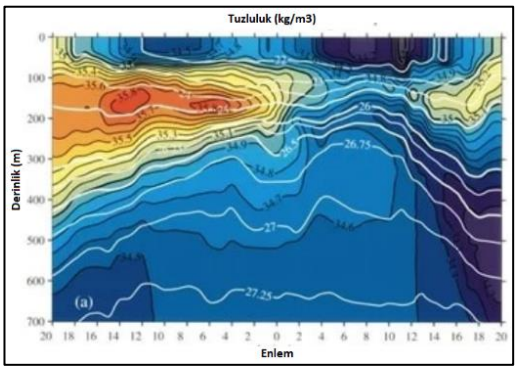
Isocline: İzoklin. Aynı düşey yöne sahip vektörel büyüklüğün eş çizgileridir.

Isodrosotherm: İzodrosterm. Eşit çiğ noktası sıcaklığı değerlerini gösteren eğridir.

Isogon: İzogon. Vektörel büyüklüğün aynı yöndeki eş değerlerini gösteren eğridir.

Isogram: İzogram. Bazen isoline olarak da kullanılmaktadır. Referans yüzey üzerinde eşit sayısal değerlere sahip noktaları gösteren eğridir.

Isohaline: İzohalin. Eş tuzluluk eğrisidir. Su kütlesi içindeki eşit tuzluluk değerlerinin gösterildiği eş çizgileridir.

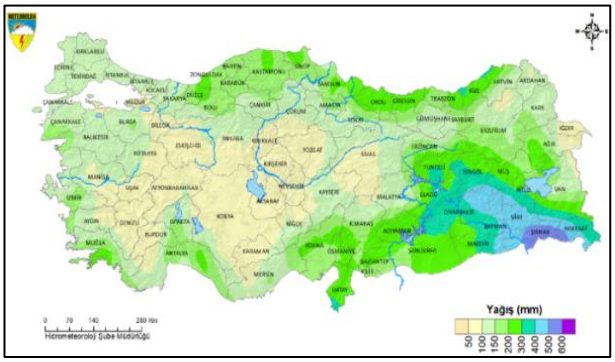


Şekil I19. Izohalin haritası.

Isohel: İzohel. Güneşlenme süresinin eşit olduğu coğrafi noktaları gösteren eğridir.

Isohume: İzohum. Eşit nem değerlerini gösteren eğridir.

Isohyet: İzohet. Eşit yağış değerlerini gösteren eğridir.



Şekil I20. İzohet haritası.

Isohypse: İzohips. Kontur çizgisi ile aynı anlamdadır.

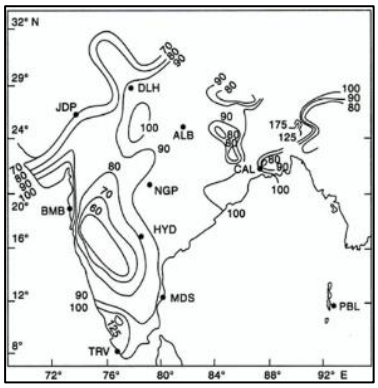
Isolated system: İzole sistem. Civarı ile ısı veya kütle transferi olmayan termodinamik sistemdir.

Isomer: İzomer. Eşit yıllık yağışları gösteren eğridir.

Isoneph: İzonep. Eşit bulutluluk miktarını gösteren eğridir.

Isopleth: İzoplet. Meteoroloji biliminde eşit değerleri gösteren eğridir.

Isopluvial: Eş pluvial (yağış) indeksine sahip çizgileri gösteren eğdir.



Şekil I21. İzopluvial haritası (mm).

Isopycnic: İzopiknik. Eş hava yoğunluk değerlerinin oluşturduğu eğridir.

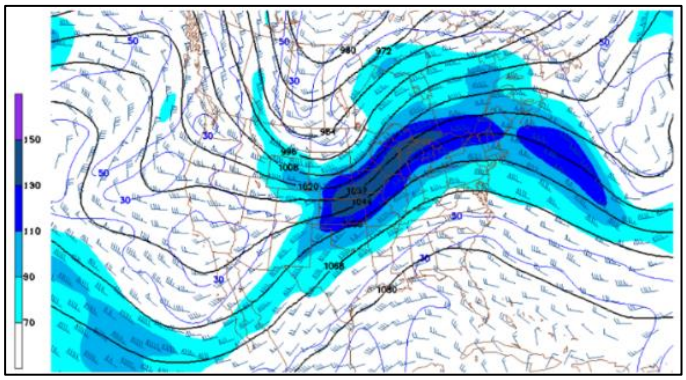
Isopycnic level: İzopiknik seviyesi. Atmosferin yaklaşık yerden 8 km yükseklikte hava yoğunluğunun zaman ve yerle sabit olduğu seviyedir.

Isopycnic line: İzopiknik hattı. Sabit yoğunluğa sahip eş yükseklik eğrisidir. Isostere ile aynı anlamdadır.

Isoshear: Düşey rüzgar hız kaymasında (wind shear) eşit değerlerin gösterildiği eğridir.

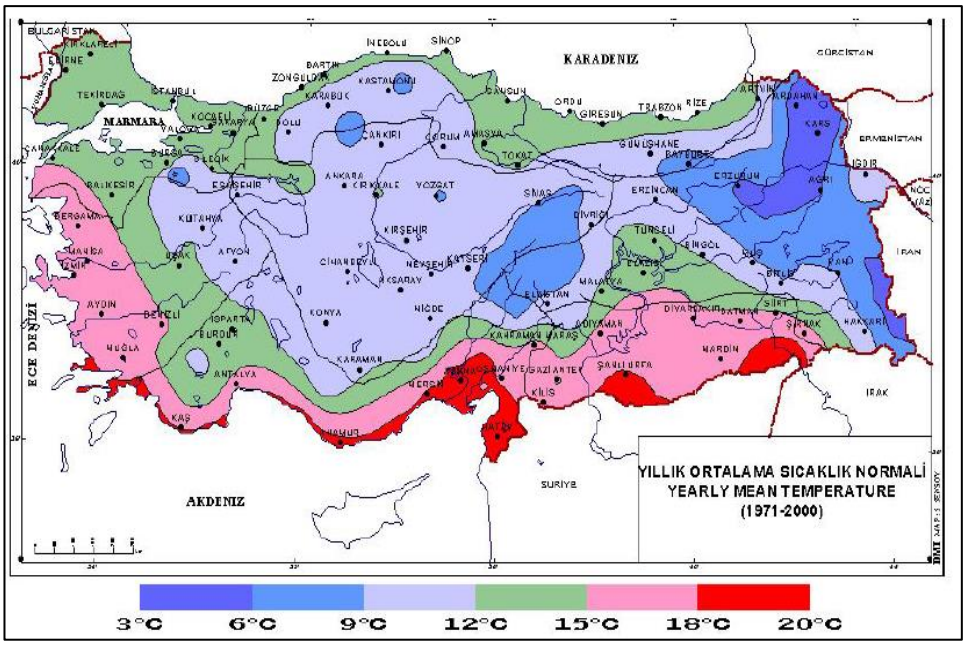
Isostere: İzoster. Eşit özgül hacmin (specific volume) gösterildiği eğridir. Isopycnic line ile aynı anlama gelir.

Isotach: İzotak. Eşit rüzgar hızlarının gösterildiği eğridir. Bazen isovel veya isokinetic olarak da geçmektedir.



Şekil I22. 250 mb izotak haritası.

Isotherm: İzoterm. Eş sıcaklık eğrisini gösteren eğridir. Bir bölgede sıcaklığın dağılışını, en iyi şekilde izoterm haritaları gösterir. İzoterm haritaları ilk bakışta topografya haritalarını andırır. Çünkü izoterm çizgileri eş yükseklik eğrilerine paraleldir. Fakat bu eğriler eş yükselti eğrileri kadar girintili çıkıntılı değillerdir.



Şekil I23. Türkiye uzun yıllar ortalama sıcaklık haritası.

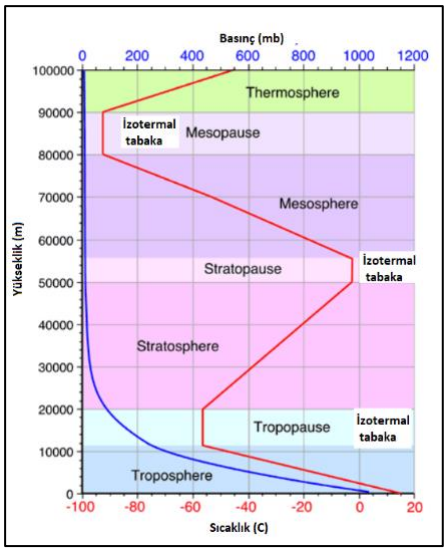
İzoterm haritalarının çiziminde ilk iş olarak haritası çizilecek bölgenin meteoroloji istasyonlarının bulunduğu yerler tespit edilerek haritada işaretlenir. Daha sonra çalışmanın özelliğine göre günlük, aylık veya yıllık ortalama sıcaklık değerleri haritada yerlerine işlenir. Bundan sonra izoterm çizgilerinin kaç derecede bir geçirileceğinin belirlenmesi gerekir. Bunun için de sıcaklık değerlerinin en düşük ve en yüksek olanları dikkate alınarak izotermlerin kaç derecede bir geçirileceği kararlaştırılır. Bundan sonra da en düşük ve en yüksek değerli izotermlerin çizimi ile başlanır. İzoterm çizgileri tam değerlerin üzerinden, diğer değerlerin ise tam değerlere, yakınlıkları oranında uzağından veya yakınından geçer. İzotermler çizildikten sonra yanlarına istasyonların sıcaklık değerlerini gösteren rakamlardan daha büyük olacak şekilde kaç derece izotermleri olduğunun yazılması gerekir.

İzoterm çizgileri kapalı şekilde olabilir. İzoterm çizgilerinin küçük değerlerden büyük değerlere doğru normal değişimi sırasında bunun yer yer bozulduğu görülebilir. Bazı durumlarda sıcaklığın düzenli artma eğilimine uymadığı ve bazı yerlerde değerlerin daha düşük olduğu görülür. Bu durumda düşük sıcaklıkların hemen hemen birbirine paralel bir değişim gösterdiği izotermlerin arasında, düşük sıcaklık adacıkları ismi verilen kapalı daireler meydana gelir. Aynı şekilde yine sıcaklığın düzenli artma eğilimine uymayarak, bazı yerlerde çok yüksek sıcaklık değerlerinin yer aldığı görülür. Bunlar da yüksek sıcaklıklardan meydana gelmiş, yüksek sıcaklık adacıkları denilen kapalı izoterm çizgileridir. Sağlıklı izoterm haritaları elde etmek için rasat periyotlarının aynı olması gerekmektedir.

Isothermal atmosphere: İzotermal atmosfer. Bazen exponential atmosphere olarak da adlandırılmaktadır. Hidrostatik olarak dengede atmosferdir. Sıcaklık yükseklikle sabit olarak kalmakta ve basınç yükseklikle eksponansiyel olarak azalmaktadır.

Isothermal equilibrium: İzotermal denge. Bazen conductive equilibrium olarak da adlandırılmaktadır. Atmosferde dışsal etki olmadan kütlenin sıcaklığının iletiminin uniform olduğunu ifade eder. Bu tip bir atmosferde birden fazla gaz mevcut ise, gazların basıncı Dalton Yasası'na göre eksponansiyel olarak dağılmıştır.

Isothermal layer: İzotermal tabaka. Stratosfer, mezosfer ve termosfer tabakalarının aşağı bölgelerinde görülür.



Şekil I24. İzotermal tabakalar.

Isothermal process: İzotermal süreç. Sabit sıcaklıkta meydana gelen termodinamik değişim sürecidir.

Isotherm ribbon: İzoterm bölge. Yukarı seviye sinoptik haritalarda izotermlerin yoğun olarak görüldüğü bölgedir. Sıcaklık gradyanının büyük olduğunu gösterir.

Isotope: İzotop. Bir veya birden fazla kimyasal türün aynı atom numarası fakat farklı atom ağırlığına sahip olma durumudur.

Isotropic: İzotropik. Yönden bağımsız olmadır.

J - K

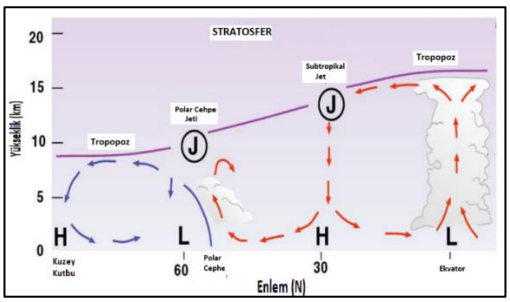
January thaw: Ocak ayında New England ve ABD'nin kuzey doğusunda görülen ılıman periyottur.

Jauk: Bazen jauch olarak da kullanılmaktadır. Avusturya Klagenfurt Bölgesinde fön rüzgarlarına verilen addır.

Jet effect wind: Genellikle kanyon, dağ, ova, kanal vb gibi orografik etkilerle hızlanan yerel rüzgarlara denir. Örnek olarak, Düsenwind, Kossava, ve Wasatch winds verilebilir.

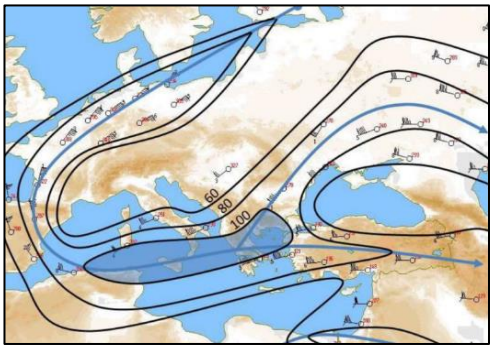
Jetlet: Jet akımının küçüklerine denir. Genellikle küçük bölgelerdeki maksimum rüzgarlar için kullanılır.

Jet stream: Jet akımı. Atmosferde geniş bir aralıkta görülen kuvvetli rüzgar akımıdır. Troposferin üzerinde görülen yatay rüzgarlardır. Orta enlemlerde hakim batılı rüzgarlarla birlikte eser. İki jet akımından bahsedilir. Daha şiddetli olan kutupsal jet akımı (polar jet stream) polar cephe ile ilişkilendirilir orta ve yukarı enlemlerde görülür. Yukarı seviye haritalarda 50 knot (25 m/s) üzerinde rüzgarların görüldüğü bölgede jet akımı olduğu söylenebilir.



Şekil JK1. Jet akımı.

Jet akımlarının en iyi bilineni (polar jet), orta enlemlerde yaklaşık 8-12 km arasındaki yüksekliklerde oluşur. Yüksek hızlı jet akımları, yaklaşık 100 km ile yaklaşık 500 km arasında değişen genişliğe sahiptir; kalınlıkları ise, genel olarak birkaç kilometredir. Jet akımlarındaki rüzgar hızları, çoğunlukla saatte 200 km'yi geçer; ender olarak da 500 km/saat'i aşar.

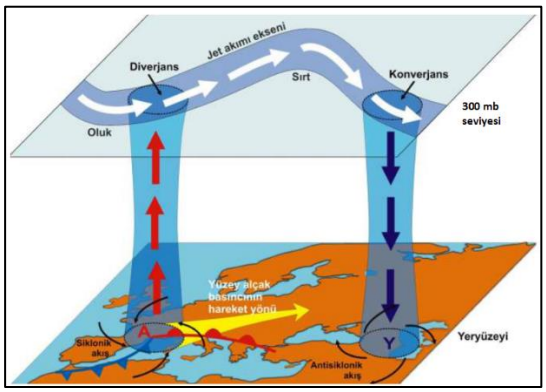


Şekil JK2. Polar jetin kışın ülkemiz üzerindeki konumu.

Jet stream and cyclone: Jet akımı ve siklonlar. Yüksek atmosferde azalan vortisitenin oluşturduğu diverjans, havayı yüzeyden yukarıya çeker ve sürece katılan hava sütunu içinde bir yükselme düzeneğinin oluşmasını sağlar. Yüksek hava diverjansı, siklonik vortisite ve rüzgar kayması (wind shear) tarafından ortaklaşa oluşturulan ve denetlenen yüzey konverjansı, siklonik dönüşü başlatır, hızlandırır ve aynı zamanda farklı fiziksel özellikleri bulunan hava kütlerinin karşılaşmasına yol açar. Yüksek atmosferde azalan vortisite ve yatay diverjans, yüzeyde hava basıncının düşmesine ve siklonik bir dönüşe neden olduğu için, cephesel siklonların çoğunun oluşum bölgesi, jet akımındaki oluğun yeryüzündeki izdüşümüne ve biraz önündeki (doğusundaki) alana karşılık gelir.

Orta enlem siklonik basınç yapılarının tersine, yüksek atmosferde artan vortisite, konverjansa ve havanın çökmesine yol açar. Yüksek atmosferde, konverjansın ve aşağı yönlü hava hareketinin egemen olduğu sırttan oluğa kadar uzanan alanda, genellikle yatay konverjans egemendir. Sonuç olarak, yüksek atmosferdeki artan vortisite ve yatay konverjans yüzeyde hava basıncının yükselmesine ve antisiklonik bir dönüşe neden olduğu için, orta enlem antisiklonlarının çoğunun oluşum bölgesi, jet akımındaki bir sırtın yeryüzündeki izdüşümüne ve biraz önündeki alana karşılık gelir. Bir yüksek hava oluğundan sırtına uzanan bir bölgeye doğru hareket eden bir orta enlem siklonu, hem yüzeyde hem de yüksek atmosferde dolmaya (filling) başlar. Siklonun dolması, alçak basıncın ve orta enlem siklonunun yok olması, ölmesi demektir. Siklonun derinleşmesi (deepening) ise, alçak basınçla birlikte cephelerin gelişmesi ve siklonik akışın kuvvetlenmesi, başka bir deyişle dolma olayının tersidir.

Orta enlem siklonu, yüksek hava diverjansı, siklonik vortisite ve siklonik rüzgar kayması (wind shear) nedeniyle, jet akımıyla bağlantılı bir yüksek hava oluğunun altında ve önünde; orta enlem antisiklonu ise, yüksek hava konverjansı ve antisiklonik rüzgar kayması gibi siklojenezi sonlandıran belirli atmosfer koşullarına bağlı olarak bir jet akımındaki sırtın (ridge) altında ve önünde gelişir.



Şekil JK3. Jet akımı ve siklon oluşumu.

Jochwinde: Alplerde Tauern Geçidi civarında görülen rüzgarlardır.

Joule: 10^7 erg veya 0.2389 kaloriye eşdeğer olan enerjidir.

Junk wind: Tayland, Çin ve Japonya'da görülen güney veya güneydoğulu muson rüzgarlarıdır.

Junta: Andes Dağları geçitlerinde esen güçlü rüzgarlardır.

Juran: Bazen joran olarak da kullanılmaktadır. İsviçre Jura Dağlarında kuzeybatıdan Cenova Gölü'ne doğru esen rüzgardır. Soğuk karakterli olup, bahar aylarında türbülanslıdır.

Kaavie: İskoçya'da yoğun kar yağışına verilen addır.

Kachchan: Sıcak ve kuru fön tipine haiz olan bu rüzgar Sri Lanka'da etkili olup güneydoğu musonlarla ilişkilendirilmektedir. Batı ve güneybatı hakim yönleridir. Özellikle Batticola'nın doğu kıyılarında görülür. Sıcaklığı bazen 35-40 °C'ye kadar çıkarabilir.

Kaikias: Soğuk, kuzeydoğulu rüzgara verilen Yunanca addır. Kışın dolu ve şimşek getirir.

Kal Baisakhi: Bengal'de Nisan-Haziran ayları arasında görülen kısa süreli sağanak yağışlardır.

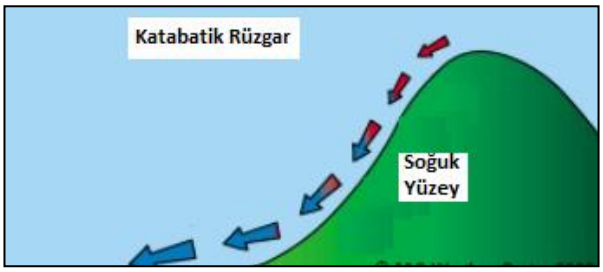
Kara buran: Bazen black storm, black buran olarak da adlandırılır. Kuzeydoğulu şiddetli rüzgarlar olup; ülkemizde de bahar ve yaz aylarında görülür.

Karajol: Aynı zamanda qarajel (karayel) olarak da adlandırılır. Batılı rüzgar olup yağmur getirir.

Karema wind: Tanzanya Tanganyika Gölü civarında görülen şiddetli doğulu rüzgarlardır.

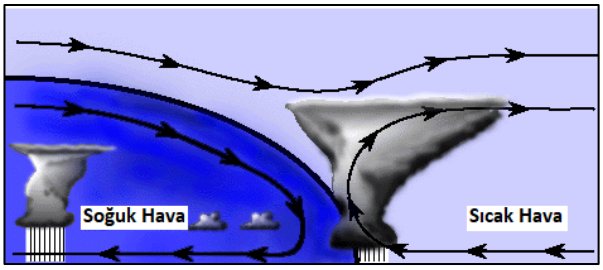
Karif: Aden Körfezinde görülen güneydoğulu güçlü rüzgarlardır.

Katabatic wind: Katabatik rüzgar. Alçalarak esen rüzgarlara verilen genel addır. Anabatik rüzgarın tersidir. Eğer rüzgar sıcak ise fön; soğuk ise düşen rüzgar (fall wind, örn: bora) veya yerçekimsel rüzgar (gravity wind, örn: dağ rüzgarı) denir.



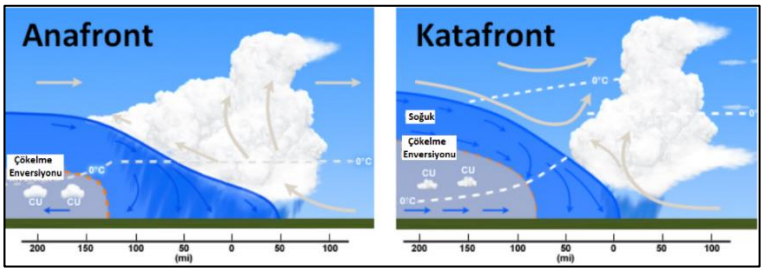
Şekil JK4. Katabatik rüzgar.

Katafront: Genellikle soğuk cepheler için kullanılır. Cephesel yüzey boyunca sıcak havanın alçalması ile görülür. Sıcak hava, soğuk cephenin hareketine göre ileri doğru bir hareket bileşenine sahip olduğunda, ana çıkış ve yağış bölgesi soğuk cephenin önünde, sıcak sektörde ise yağış meydana gelir. Bu soğuk cephelere katafronts denir. Buna karşılık, arkaya eğimli bir çıkış yapılandırması sıcak havanın, soğuk cephenin hareketine göre arkaya doğru bir hareket bileşenine sahiptir.



Şekil JK5. Katafront.

Eğer soğuk ve ılık hava yanyana yerleştirilmişse, iki hava kütlesi arasında eğimli bir sınır (aşağıdan yukarıya yüksek tabakalara doğru yönlendirilmiş) bulunabilir. Soğuk cephelerin gelişimi için temel fiziksel süreç, daha soğuk olanın daha sıcak havaya karşı hareketidir. Bu hareketin bir sonucu ve buna bağlı olarak, sıcak hava bu hava kütle sınırını yükseltir, soğuk hava ise bunun altında kalır. Bu yukarı doğru hareket genellikle yoğunlaşmaya ve ardından bulutların ve yağışların gelişmesine yol açar.



Şekil JK6. Katafront.

Katallobaric: Bazen katabaric olarak da geçmektedir. Atmosferik basıncın düşmesini ifade eder.

Katallobaric center: Atmosferik basıncın düşme merkezidir.

Kaus: Basra Körfezinde görülen orta şiddette esen güneydoğulu rüzgardır. Yağmur ve sağanak yağış getirir. Aralık-Nisan ayları arasında görülür.

Kelsher: İngiltere'de görülen kuvvetli yağışlardır.

Kernel ice: Uçak buzlanması olup, düzensiz opak ve düşük yoğunluklu buzlanmadır. Genellikle -15 ^{0}C den daha düşük sıcaklıklarda görülür.

Khamsir: Bir çok farklı kullanımı vardır; bunlar arasında camsin, chamsin, kamsin, khamasseen ve khemsin sayılabilir. Kuru tozlu ve sıcak çöl rüzgarı olup Mısır ve Kızıldeniz'de görülür. Genellikle güney ve güneydoğudan eser.

Kinematic boundary condition: Kinematik sınır koşulu. Akışkan hızının katı sınıra dik olarak yönelmesi sonucu, sınırda hızın azalması ve yok olması durumudur.

Kinematics: Kinematik. Mekanik biliminin bir dalı olup; hareket eden kütle veya akışkanın hareketi oluşturan kuvvetlere göre tanımlanmadığı harekettir. Meteorolojide, izobarların ve cephelerin hareketleri kinematik analize örnek olurken; hareket eşitliği dinamik analize örnek verilebilir.

Kinematic viscosity: Kinematik vizkozite. Akışkanın dinamik vizkozitesinin akışkanın yoğunluğuna oranıdır. Kinematik vizkozite sıcaklıkla doğru orantılıdır. Kuru hava ve 0 ^{0}C sıcaklıkta kinematik vizkozite 0.13 cm^2/s değerini alır.

Kinetic energy: Kinetik enerji. Kütlenin hareketinden dolayı sahip olduğu enerjidir.

Kirchoff's law: Kirşof yasası. Verilen bir dalga boyunda ve sıcaklıkta absorbe eden cisimler aynı dalga boyunda iyi birer yayıcı da olabilirler.

Kloof wind: Güney Afrika'da Simons Bay civarında görülen soğuk güneybatılı rüzgardır.

Knik wind: Alaska Matanuska Vadisinde güneydoğulu güçlü rüzgardır. Genellikle kışın eser ve sıcaklığın yükselmesine neden olur. Fön rüzgarıdır.

Knot: Genellikle denizcilikte kullanılan şiddet (hız) birimi olup 0.5144 m/s değerine eşittir.

Koembang: Java'nın Tegal ve Cehribon bölgelerinde fön karakterli güneydoğulu rüzgardır.

Kona: Hawaii'de güney ve güneybatıdan esen, yağmur getiren güçlü rüzgardır. Yılda 5-6 kez eser ve Aleutian alçak basınç sistemiyle ilişkilendirilir.

Kona cyclone: Bazen kona storm olarak da kullanılmaktadır. Hawaii civarında görülen, yavaş hareket eden ve özellikle kışın görülen fırtınadır.

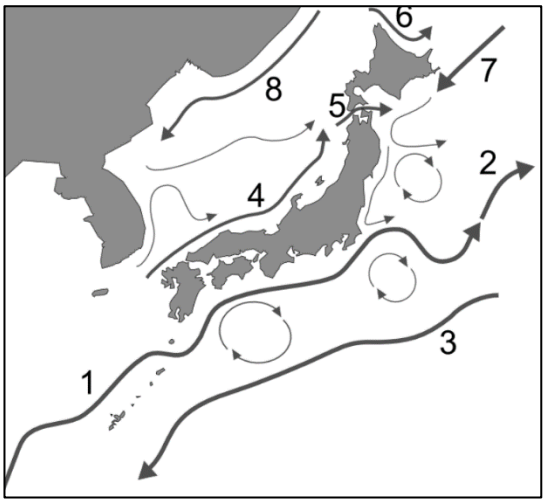
Köppen-Supan line: Köppen-Supan hattı. Yılın en sıcak ayına ait 10 ^{0}C izotermidir. Supan (1897) ve Köppen (1900) tarafından geliştirilmiş olunup tundra iklimi ile ağaç iklimlerini ayırmak için kullanılmıştır.

Kossava: Bazen kosova veya koschawa olarak da kullanılmaktadır. Balkanlarda görülen soğuk ve yağış getiren ve Karpat Dağlarından esen doğu doğu veya güneydoğulu rüzgardır. Sabaha doğru 05^{00}-10^{00} saatleri arasında maksimum şiddettedir.

Krakatoa winds: Bazı kaynaklarda Krakatao veya Krakatau olarak geçmektedir. Önceleri ise overtrades olarak adlandırılmaktaydı. 18-24 km yükseklikte görülen doğulu rüzgarlardır. Tropiklerin üzerinde eser ve 6 km derinliğe sahiptir. Yaz aylarında daha belirgindir ve adını Krakatoa volkanından almıştır. 1883 yılındaki volkanik patlamada toz taşımıştır.

Krypton: Kripton. Atmosferde az bulunan nadir gazlardandır. Havada hacmen 0.000114 oranında bulunur ve moleküler ağırlığı 83.7'dir.

Kuroshio: Bazı kaynaklarda Japon current olarak da geçmektedir. Formosa'nın kuzeydoğusundan Riukiu'ya oradan da Japonya sahillerine doğru hareket eden okyanus akıntısıdır. Kuroshio sisteminin bir parçasıdır. 35^0 N enlemlerine kadar etkilidir. Yoğunluk dağılımının farklı olduğu bir akıntı olup en hızlı okyanus akıntılarından birisidir. Kuzey ekvatoryal akıntısının kuzeye doğru hareket eden kısmıdır. Atlantik okyanusundaki Florida akıntısına benzerdir.



Şekil JK7. Kuroshio ve diğer akıntılar (1. Kuroshio 2.Kuroshio-Zokuryu 3.Kuroshio-Hanryu 4.Tsushima-Danryu 5.Tsugaru-Danryu 6.Sohya-Danryu 7.Oyashio 8.Liman-Kanryu).

Kuroshio counterpart: Kuroshio system'in bir parçasıdır. 155 ^{0}E ve 160 ^{0}E boylamlarında görülür. Ciddi miktardaki su kütlesi güney ve güneybatıya doğru hareket ederek Kurpshio counterpart akıntısını oluşturur.

Kuroshio extension: Sıcak, doğuya doğru hareket eden Kuroshio sisteminin bir parçası olan akıntıdır.

Kuroshio system: Kuroshio current, North Pacific current ve az da olsa Tsunami current ve Kuroshio countercurrent okyanus akıntılarını kapsayan sistemdir.

L

Laawan: Özellikle Orta Doğu'da esmektedir. Arapça anlamı yardım edendir ve batılı bir rüzgardır.

Labbe: Bazen Labe olarak da kullanılmaktadır. Fransa'nın doğusunda Provence bölgesinde görülen güçlü güneybatılı rüzgardır. Genellikle Mart ayında görülür. İsviçre ve Fransa Alplerinde Labech olarak adlandırılır ve fırtına getirir. Sonbahar ve kış aylarında görülür.

Lacunosus: İnce ya da daha çok düzenli aralıklarla dağıtılmış yuvarlak deliklerle işaretlenmiş, çoğu saçaklı kenarlı buluttur. Bulut elemanları ve açık alanlar, genellikle bir ağ veya bal peteği gibi görülür. Genellikle cirrocumulus ve alto cumulus bulutları için kullanılır.

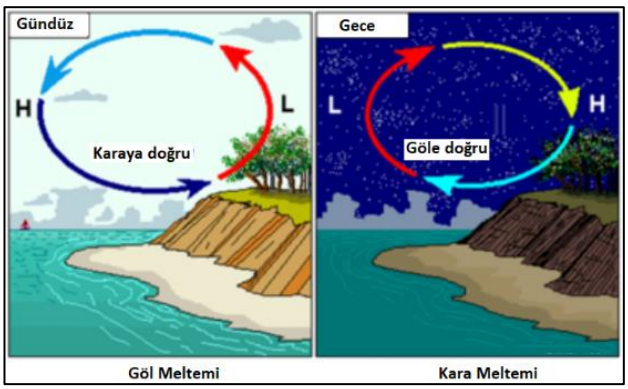


L1. Lacunosus tip bulut.

Lagrangian coordinates: Lagrange koordinatları. Akışkan parsellerinin zamanla değişmeyen koordinatlara atandığı koordinat sistemidir.

Laheimar: Arab yarımadasında görülen şiddetli fırtınalar olup Ekim ve Kasım aylarında görülür.

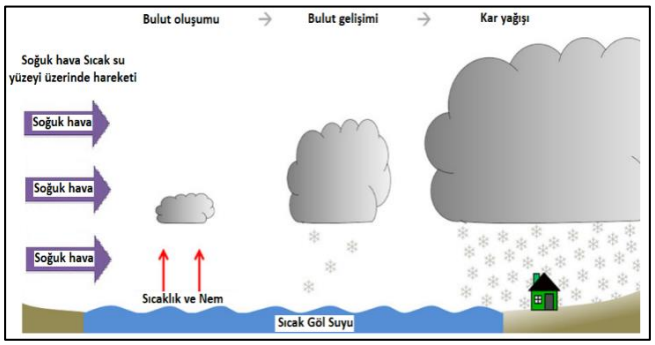
Lake breeze: Göl meltemi. Deniz meltemine benzer ancak daha zayıf rüzgardır. Sıcaklık farklılığından dolayı oluşur; öğleden sonra gölden karaya doğru eser. Deniz meltemi ile aynı prensibe göre çalışır.



L2. Göl meltemi.

Lake effect: Göl etkisi. Büyük su kütlelerinin yerel iklimi ve hava olaylarını etkilemesidir. Bu etkileme; yağış, havanın nemi gibi meteorolojik parametreler ile kendini gösterir. Örneğin GAP projesinin Urfa'nın iklimine etkisi verilebilir.

Lake effect snow: Göl etkisi karı. Göl etkisi karı sonbahar ve kış aylarında büyük su kütlelerinin olduğu bölgelerde yaygındır. Göl etkisi karı, genellikle soğuk havanın büyük göllerin üzerinde hareket ettiğinde meydana gelir. Soğuk hava, büyük su kütlelerinin donmamış ve nispeten ılık sularından geçerken, sıcaklık ve nem atmosferin en alt kısmına aktarılır. Hava yükselir, bulutlar oluşur ve kar üreten dar bir bant halinde büyür. Rüzgar yönü, hangi alanların göl etkisi kar yağışı alacağını belirlemede kilit bir bileşendir. Arazi ve suyun fiziki coğrafyası da önemlidir.

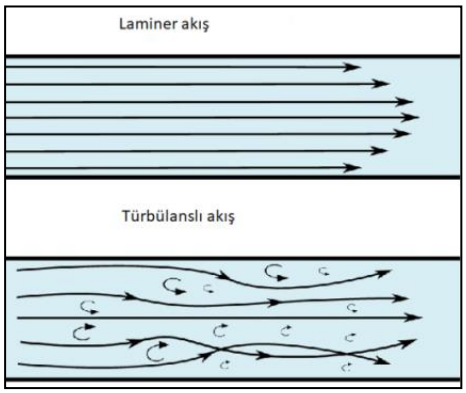


L3. Göl etkisi karı.

Lambing storm: İngiltere'de ilkbaharda az miktarda kar yağışıdır.

Laminar boundary layer: Laminer sınır tabaka. Karışım sınırının yanındaki tabakadır. Sınırda akışkan hızı sıfır; fakat moleküler vizkozite büyüktür. Navier-Stokes eşitliği laminer sınır tabakayı ifade etmek için kullanılmaktadır.

Laminar flow: Laminer akış. Bazen streamline flow olarak da kullanılmaktadır. Akış hatlarına paralel hareket eden akışkandır. Türbülans yoktur.

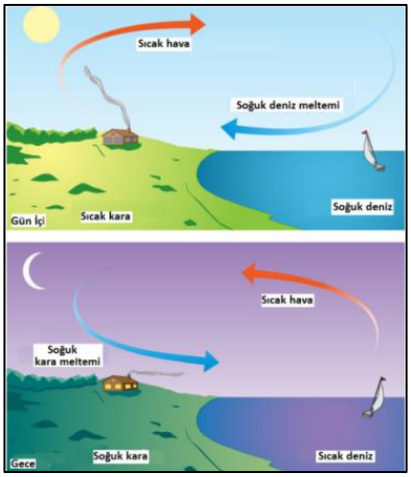


Şekil L4. Laminer akış.

Land and sea breeze: Kara ve deniz meltemi. Kara ve deniz meltemleri, kara ile deniz arasındaki sıcaklık gradyanının (farkının) bir sonucudur. Deniz meltemi, bazen önemli hızlara ulaşabilmektedir. Deniz seviyesi üzerinde 10 metrede 6-9 m/s hızlara kadar çıkabilmektedir ve karaların içine doğru bazen 50 km kadar bir derinliğe ulaşabilmektedir. Lokal deniz meltemi, genellikle sadece en alçak 100 metre seviyesine kadar etkili olabilmektedir. Deniz meltemi, özellikle yazın antisiklonik (yüksek basınç) yapı süresince esen rüzgar şiddeti düşük olduğunda daha fazla sıklıkta görülmektedir. Deniz ve kara arasındaki farklı sıcaklıklara dayanan deniz melteminin hızı, hava sisteminin geçişi yüzünden rüzgarın boyutuna bağlıdır ve güçlü bir sinoptik deniz melteminin gelişimini engeller. Deniz melteminin gelişimi genellikle sabah başlar ve öğleden sonra son bulur. Buna karşın, kara meltemi geceleyin başlar ve birkaç saatte son bulur. Kara meltemi, deniz meltemine göre daha zayıftır. Rüzgar, deniz melteminden oluştuğunda, daha pürüzsüz deniz yüzeyi üzerinden geldiğinden rüzgar yüzey sürtünmelerinden daha az etkilenir ve daha hızlıdır. Genelde deniz seviyesindeki rüzgar hızları, dağdakiler kadar yüksek

değildir. Deniz seviyesinde türbülans daha azdır ve deniz meltemleri, deniz seviyesi üzerindeki nemli ve tuzlu havayı beraberinde taşırlar.

Güneşten gelen enerji, karalar ve denizler tarafından farklı şekilde yutulur. Bu farklı yutulmalar sonucunda kara ve deniz arasında bir sıcaklık farklılığı ortaya çıkar. Özellikle ilkbahar ve yaz aylarında denizlerin sıcaklığı karaların sıcaklığından daha düşüktür. Kışın ise tersi bir durum söz konusudur. Benzer mekanizmalar gece ve gündüz ölçeğinde de geçerli olmaktadır. Güneş ışınımı ile karalar, denizler ve bunlarla temas halinde olan hava da farklı ısınır. Isınan hava çevresine nazaran daha hafiftir ve yükselmeye başlar. Karalarda gündüz ısınan havanın yükselmesiyle denizlerdeki soğuk hava yükselen havanın yerini alır. Yukarılarda ise, karadan denize doğru bir hava taşınımı söz konusudur. Gece şartlarında bu döngü tersine işler. Denizden karaya esen rüzgara deniz meltemi denir. Karadan denize doğru esen rüzgar, kara meltemi olarak adlandırılır.



Şekil L5. Kara ve deniz meltemi.

Land-lash: İngiltere'de aşırı yağış ve rüzgarların görüldüğü durumdur.

Langkisau: Sumatra civarında görülen fön rüzgarlarına benzer güçlü rüzgarlardır.

Langley: Birim alana gelen enerji miktarı olup fiziksel olarak gram cal/cm^2 ile ifade edilir.

Lansan: New Hebrides ve East Indies civarında görülen güçlü güneydoğulu rüzgardır.

Laplace equation: Laplace eşitliği. Eliptik difarensiyel eşitliği olup;

$$\nabla^2 u = 0$$

ile verilir. Burada u, skaler fonksiyon ve ∇^2 Laplase operatörüdür. Kartezyen koordinatlarda;

$$\frac{\partial^2 u}{\partial \aleph^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$$

Laplace eşitliği irratosyonel akışın hız potansiyelini hesaplarken, uzayda yerçekimi potansiyeli, düzenli akışın elektrostatik potansiyelini hesaplama ve katı cisimlerde sıcaklık dağılımını hesaplama gibi uygulamalarda kullanılır.

Laplace operator: Bazen Laplacian operator olarak da kullanılmaktadır. ∇, del operatörü olduğu durumda $\nabla.\nabla = \nabla^2$ laplace operatörü olarak adlandırılmaktadır. Kartezyen koordinatlarda Laplace operatörü;

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

olarak verilmektedir.

Lapse line: Serbest atmosferde sıcaklığın yükseklikle değişimini gösteren eğridir.

Lapse rate: Atmosferde yükseklikle değişkenin değişim oranı olup; genellikle sıcaklık için kullanılmaktadır. Normal atmosferik koşullarda yüksellikle sıcaklığın ortalama olarak 100 metrede 0.56 °C düştüğü, alçaldıkça aynı derecede yükseldiği kabul edilmektedir. Bu orana sıcaklık değişim oranı

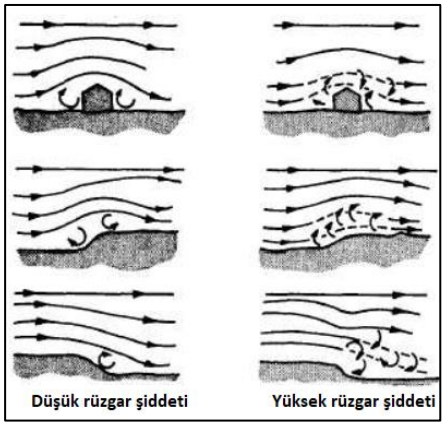
(lapse rate) veya düşey sıcaklık gradyanı denir. Değişim oranı gerçekte yere, zamana ve havanın koşullarına göre çok fark eder. Değerlerin bu çeşitliliği nedeniyle, genel nitelikteki çalışmalarda sıcaklığın ortalama olarak 100 metrede, 0.5 °C değiştiği kabul edilir. Daha ayrıntılı meteorolojik çalışmalar için Uluslararası ve Amerikan Standart Atmosfer değerlerinde, nemli havanın standart sıcaklık değişme oranı 100 metrede 0.65 °C, kuru havanın standart sıcaklık değişme oranı ise 0.98 °C olarak alınmaktadır.

Lapse serpe: Sicilya Etna Dağı civarında uzun bulut sırası olup genellikle yağmurun habercisi olarak kabul edilmektedir.

Latent heat: Gizli ısı. İzobarik veya izotermal faz değişiminde açığa çıkan veya absorbe edilen ısıdır.

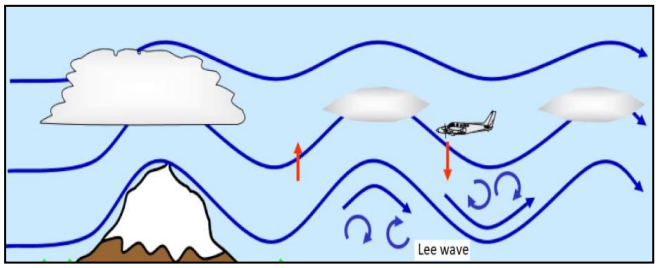
Laventera: Adriyatik'te doğulu bir rüzgardır. İtalya'nın doğu kıyılarına hafif yağmur getirir.

Lee eddies: Küçük düzensiz girdaplardır. Türbülanslı akış olup cismin hemen arkasında oluşur.



Şekil L6. Lee eddies.

Lee wave: Akışkan içerisinde engellerin bulunmasından oluşan türbülanslı dalgadır. Akışkanın yapısı ve engelin boyutlarına göre değişim gösterir.



Şekil L7. Lee wave.

Lenticular cloud: Lenticularis tip bulutlardır.



Şekil L8. Lenticular bulut.

Lenticularis: Birbirinden bağımsız, izole olarak oluşan bulut tipidir ve genellikle orografik etkilerden meydana gelir. Badem şeklinde genellikle görülür.

Leste: Doğu rüzgarına verilen İspanyolca addır. Fas kıyılarından gelen doğu veya güneydoğulu sıcak ve kuru rüzgardır.

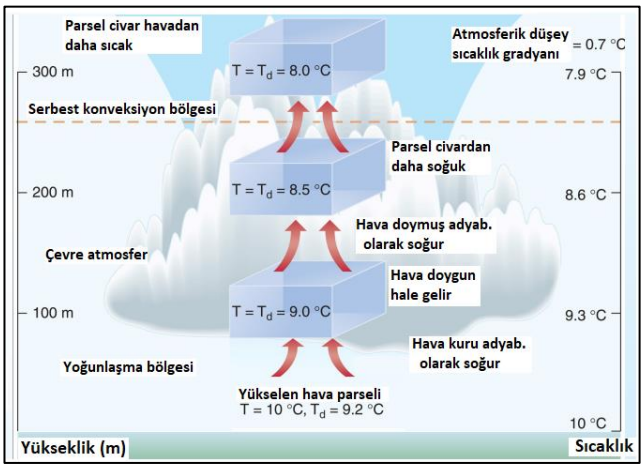
Levante: İspanyolca doğu ve kuzeydoğulu rüzgarlara verilen addır. Frans'nın güneyinden Cebelitarık Boğazı'na kadar etkilidir. Nemli, orta şiddette ve yağmur getirir. Şubat-Mayıs ve Ekim-Aralık ayları arasında görülür.

Levantera: Adriyatik civarında görülen kararlı, doğulu rüzgardır ve bulutlu hava getirir.

Levanto: Kanarya Adalarında görülen sıcak güneydoğulu rüzgardır.

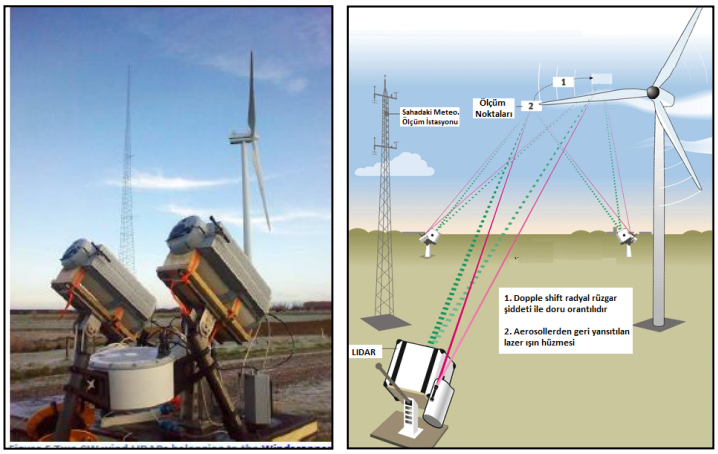
Leveche: Sirocco rüzgarının İspanya'daki adıdır. Sıcak, kumlu, güneydoğu ve güneybatılı rüzgardır. Alçak basınç sisteminin ününde eser ve İspanya içlerine 5-10 km kadar etki eder.

Level of free convection: Serbest konveksiyon bölgesi. LFC kısaltması ile gösterilir. Hava parselinin kuru-adyabatik olarak yükselerek doygunluğa ulaştığı seviyedir.



Şekil L9. Serbest konveksiyon bölgesi.

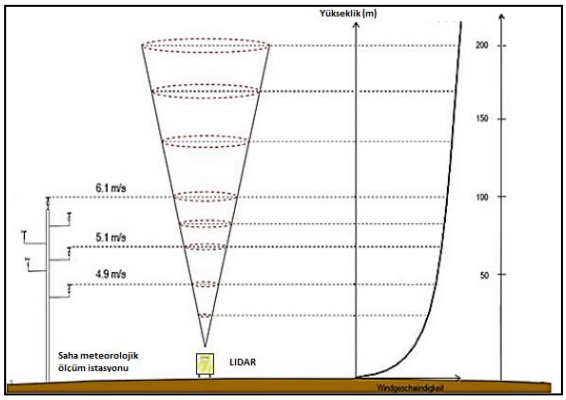
LIDAR: LIDAR (Light Detection and Ranging). Lazer ışığının kullanarak rüzgar şiddeti, yönü ve türbülans belirleme tekniğidir. Atmosferdeki partiküllerden cihaz üzerine gelen lazer enerji yansımasıdır.



Şekil L10. LIDAR atmosfere dalga yayınımı.

Atmosferdeki aerosollerden geri saçılan Doppler kaymasını (shift) yakalayarak ölçüm yapar. Doppler kayması, geri saçılan ışık hüzmesindeki rüzgar şiddeti ile doğru orantılıdır. Geri dönen ışınlardaki

Doppler kaymasının derecesine göre sonuç verir. Doppler kaymasının şiddeti atmosferdeki hacme göre değişir. LIDAR farklı açı ve yüksekliklerde kullanılabilir. Havada asılı bulunan aerosollerin geri saçılımı ölçülür.



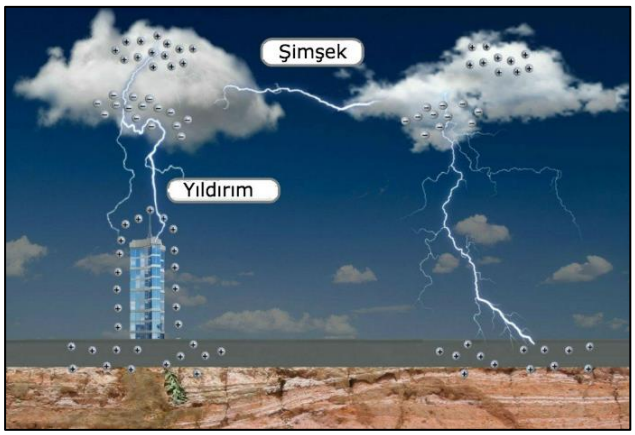
Şekil L11. LIDAR ölçüm tekniği.

2 tür LIDAR vardır: daimi dalga (continuous wave) ve pulsed. Daimi dalga LIDAR lazer ışınlarının atmosfere sürekli gönderilerek ölçüm yapılması prensibine göre çalışır, farklı yüksekliklerdeki ışın huzmesine göre çalışır. Pulsed LIDAR kısa aralıklara ışık göndererek geri dönen saçılmaya göre ölçüm sonuçları verir. Daimi dalga LIDAR, hızlı ve yüksek çözünürlüklü veri sağladığından dolayı daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Light air: Beaufort rüzgar ölçeğine göre, şiddeti 1-3 knot arası rüzgardır.

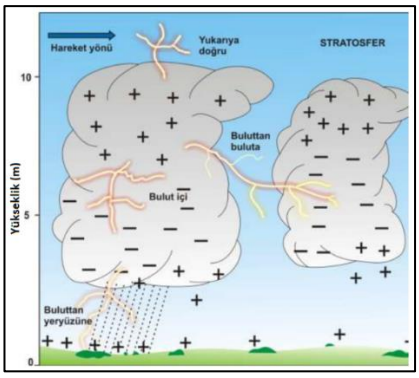
Light breeze: Hafif meltem. Beaufort rüzgar ölçeğine göre, şiddeti 4-6 knot arası rüzgardır.

Lightning: Şimşek. Oraj (thunderstorm) bulutlarından meydana gelen elektrik deşarjıdır. Şimşek, atmosferdeki dar bir yol boyunca, bulut içinde, bulut tabanından yeryüzüne ya da bir buluttan bir başka buluta yönelik ani ve yoğun bir elektrik akışı şeklinde gerçekleşen kuvvetli bir statik elektrik boşalmasıdır. *Şimşek*; elektrik yüklü bir bulut ile diğer bir bulut arasındaki elektrik boşalmasıdır. Önceden tahmin edilmesi oldukça zordur. Fakat belli hava koşullarında meydana gelir. *Yıldırım* ise; bulut ile yeryüzü arasındaki elektrik boşalmaları olarak tanımlanır. Yıldırım, zigzaglı bir yol takip ederek kollar halinde aşağı doğru iner. Genellikle şiddetli bir yağmurla birlikte görülür.



Şekil L12. Şimşek ve yıldırım.

Bir oraj bulutunun tabanına yakın bölümde gelişen bir negatif yük alanı, yeryüzünde kuvvetli bir pozitif yük alanının oluşmasına neden olur. Yük alanları arasındaki elektrik yük farklıkları yeteri kadar büyük olduğunda, negatif ve pozitif yük alanları arasındaki elektriksel çekim kuvveti havanın elektriksel direncini yener. Bunun sonucunda, bulutun tabanındaki negatif yük alanından yeryüzüne doğru uzanan bir elektron akışı başlar; oluşan bu çok büyük tutarlardaki elektrik boşalmasına yıldırım adı verilir.



Şekil L13. Şimşek oluşumu.

Tüm konvektif fırtınalar, hem tanımları gereğince, hem de gökgürültüsünün oluşumu bulutun içerisindeki elektrik boşalmasıyla ilişkili olduğu için, şimşek ve yıldırımı içerir. Şimşek çaktığında (enerji boşaldığında), birkaç cm çapındaki küçük iletim kanalında bulunan hava aşırı derecede ısınır. Enerjinin boşalması sırasında, kanaldaki havanın sıcaklığı yaklaşık 30000 °K kadardır. Statik elektrik boşalması sırasında açığa çıkan yüksek ısı enerjisinin, havanın aşırı ısınarak çok hızlı olarak genişlemesine neden olması ve boşalma kanalından dışarıya doğru yayılan şok dalgalarını üretmesi sonucunda ortaya çıkan çok kuvvetli patlama sesine gökgürültüsü adı verilir. Işık, güneşten yerküreye 300,000 km/s hızla 8 dakika gibi kısa bir sürede ulaşır; ses dalgaları ise, havada ışıktan çok daha yavaş bir hızla yayılır. Ses dalgalarının yayılma hızı, 1 km/s'dir. Işık sesten yaklaşık bir milyon kat daha hızlı yol aldığı için, iyi gelişmiş bir oraj bulutuna baktığımızda, gökgürültüsünü işitmeden önce şimşeğin çakışını ve yıldırımı görürüz. Şimşeğin çakışı ile gökgürültüsü arasında geçen saniyeleri sayar ve beşe bölersek, yıldırıma olan uzaklığı mil cinsinden yaklaşık olarak belirleyebiliriz. Yıldırım yere ulaştığında, ona doğru elektrik akımını taşıyan, geri dönen bir elektrik boşalma oku ya da bir ters yıldırım tarafından karşılanır. Ters yıldırım, buluttan yeryüzüne düşen bir yıldırım tarafından hazırlanmış olan elektron akış kanalı boyunca yerden buluta yönelik bir pozitif yük akımı taşınmasıdır. Genel olarak, her biri bir saniyenin onda birinden yüzde birine geçen sürede gelişen, 2-4 adet dolayındaki ters yıldırım bu kanal boyunca oluşur. Bu olaylar dizisi, şimşek çakması ve yıldırım olarak adlandırılır.

Yıldırım, hava iyi bir elektrik iletkeni olmadığından hemen gerçekleşmez. Yalıtılmış havanın direncini yenmek için pozitif ve negatif yükler arasında yeterli fark oluşuncaya kadar bekler. Atmosfer içerisinde bir yörüngede birkaç çift başlangıç çarpması oluşur ve ondan sonra buluttan yere doğru pozitif yüklü yıldırım takip eder.

Lightning rod: Yıldırım çubuğu veya paratoner çubuğu. Yıldırımdan korunmak için yeryüzüne topraklama bağlantısı olan iletkendir.

Limit of the atmosphere: Atmosferin limiti. Atmosferik yoğunluğun gezegenler arası boşluk (interplanetary space) yoğunluğu ile aynı olduğu seviyedir.

Limnology: Limnoloji, su kütlesi bilimi. Büyük su kütlelerinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini inceleyen bilim dalıdır.

Linear differential equation: Lineer diferansiyel eşitlik. Bağımlı değişkenlerinin lineer olduğu diferansiyel eşitliktir.

Line integral: Çizgi integrali. Verilen bir eğrinin fonksiyonunun integralidir. Matematiksel olarak verilen eğri boyunca çizgi integrali;

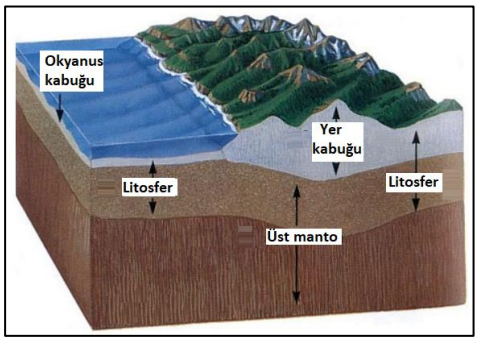
$$\int_A^B f(x)dx$$

olarak verilmektedir. Burada A ve B eğri üzerinde noktalar; f(x), fonksiyon; dx, diferansiyeldir.

Lips: Antik dönem Yunancada güneybatı rüzgarı anlamına gelmektedir. Atina'da deniz meltemi olarak bilinir.

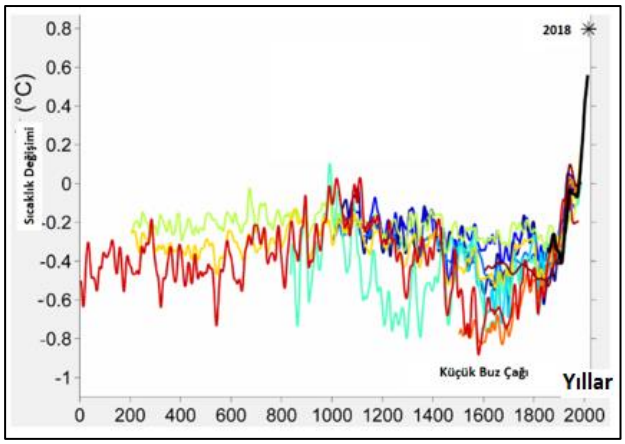
Lithometeor: Atmosferdeki asılı kuru nesneler olan toz, kum, duman vb gibi şeylere verilen genel addır.

Litosphere: Litosfer. Dünyanın dış ve katı olan tabakasıdır.



Şekil L14. Litosfer.

Little Ice Age: Küçük Buz Çağı. 16. yüzyılın sonu ile 17. yüzyılın başları arasında meydana gelen özellikle Alpler, Norveç, İzlanda, Alaska ve belki de birçok diğer bölgede görülen buzulların yayıldığı dönemdir.



Şekil L15. Küçük buz çağı.

Llebetjado: İspanya Katalonya Bölgesi'nde sıcak karakterli rüzgar olup Pyrenees Dağlarından doğmaktadır.

Local angular momentum: Yerel açısal momentum. Dünyaya göre sabit olarak düşey eksende olan açısal momentumdur.

Local forecast: Yerel tahmin. Küçük bir alan için yapılan tahmindir. Örneğin ilçe, köy veya havaalanı.

Local storm: Yerel fırtına. Mezometeorolojik ölçekte meydana gelen oraj, fırtına ve sağanak yağış hattıdır.

Local winds: Yerel rüzgarlar. Küçük bir alan veya bölge üzerinde görülen rüzgarlardır. Jet effect winds, kanyon rüzgarı, fön rüzgarı, dağ rüzgarı, vadi rüzgarı, anabatik ve katabatik rüzgarlar örnek olarak verilebilir.

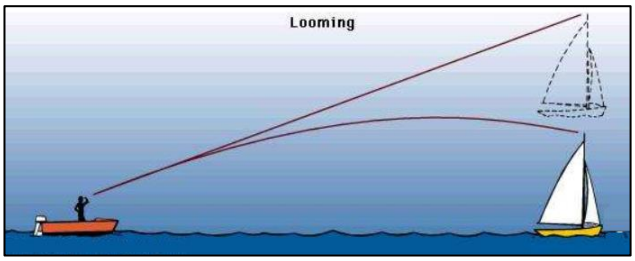
Lodos: Lodos. Ülkemiz ve Bulgaristan'da görülen güneyli ve sıcak hava getiren rüzgardır.

Lombarde: Fransa-İtalya sınırında görülen doğulu rüzgardır. Alplerin yükseklerinden gelmekte olup kış aylarında şiddetlidir ve vadilerde kar yağışına neden olur.

Long-range forecast: Uzun dönem tahmin. Genellikle 5 günden daha fazla süreli olan tahmindir.

Loo: Hindistan'ın batısında esen sıcak rüzgardır.

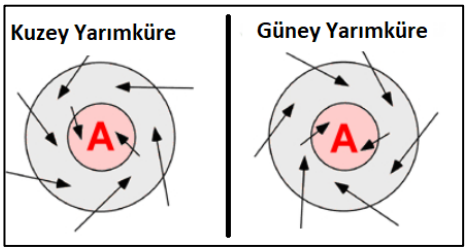
Looming: Atmosferin alt kısmında meydana gelen serap olayıdır. Cisimlerin ufkun altında görülmesine neden olur.



Şekil L16. Looming.

Lower atmosphere: Aşağı atmosfer. Hava olaylarının meydana geldiği troposfer ve stratosfer tabakaları için kullanılır.

Low-pressure system: Alçak basınç sistemi. Çevresine göre basınç değerlerinin düşük olduğu merkezlerdir. Havanın hareketi çevreden merkeze doğrudur. Kuzey yarım kürede saatin ters yönünde iken güney yarım kürede saat yönündedir.



Şekil L17. Looming.

Alçak basınç alanlarında yükselici hava hareketleri etkilidir. Yükselen hava giderek soğur ve yoğuşur. Bu nedenle gökyüzünde bulut, yağmur gibi birçok yoğuşma ürünü görülür. Alçak basınçlar sıcaklığa ya da Günlük harekete bağlı oluşabilmektedir. Ekvatorda yer alan alçak basıncın oluşumu termal etkileşim neeni ile meydana gelir. 60° enleminde yer alan alçak basıncın oluşma nedeni ise kutup ve tropikal hava kütlelerinin karşılaşma alanı olmasından kaynaklıdır. Yaz mevsiminde karalar, kış mevsiminde ise denizler sıcaktır ve buna bağlı olarak buralar alçak basınç özelliği göstermektedir.

Luganot: İtalya Garda Gölü civarında görülen güney, güneydoğulu güçlü rüzgardır.
.

M

Mach number: Mach sayısı. Sıkıştırılabilir akışkanlar için kullanılan birimsiz sayıdır.

$$M = \frac{u}{c}$$

eşitliği ile verilir; U, akışkan hızı; c, ise ortamdaki sesin hızıdır.

Macroburst: Makropatlama. Makropatlamalar, yoğun, şiddetli bir lokalize olaydır. Yüzeye hızla batan soğuk ve yoğun hava kütlesidir. Mikropatlamalardan farkı yatay çapının 4 km den büyük olmasıdır.

Macroclimatology: Makro klimatoloji. Makro klimatoloji bir ülke veya daha büyük bir alanın, büyük ölçekli iklim çalışmalarıdır. Bu ölçekteki iklim, insan faaliyetleri ile kolayca değiştirilemez. Bununla birlikte dünyadaki nehirlerin, göllerin, denizlerin ve atmosferin kirletilmesi, ormanların yok edilmesi, ekolojik dengenin bozulması gibi insan faaliyetleri sürdükçe er geç bu değişim olacaktır.

Maestro: Yaz aylarında Adriatik civarında görülen kuzeybatılı rüzgardır. Korsika ve Sardinya civarında da görülür.

Maloja wind: İsviçre Engadine ile Bergell arasında görülen Maloja Geçidinden adını alan rüzgardır.

Mamatele: İtalya Sicilya'da kuzeybatılı hafif şiddette rüzgara verilen addır.

Mammatus: Meme şeklinde bulutlardır. Genellikle okyanus ve büyük deniz kıyılarında görülen nadir bulutlardır. Mammatus bulutları türünde alt kısmında pürüzsüz yuvarlak kabarmalar meydana gelmektedir.



Şekil M1. Mammatus bulutu.

Marajos: Güney Amerika Amazonlarda görülmektedir. Kuzeydoğulu olup yağmur sezonunda aktiftir.

Marenco: İtalya Maggiore Gölü'nde görülen doğu, güneydoğulu rüzgardır.

Marin: Fransa Akdeniz kıyısında görülen sıcak, nemli güneydoğulu rüzgardır. Özellikle bahar aylarında görülür.

Marine climate: Deniz iklimi. Bazı kaynaklarda maritime climate olarak da geçmektedir. Denizin etkisi altında bulunan bölgesel iklimlerdir. Continental climate zıttıdır.

Marine climatology: Deniz klimatolojisi. Denizler üzerindeki iklim elemanlarıyla deniz suyu özelliklerini, denizle ilgili çeşitli çalışmalara yarayacak sonuçları elde etmek maksadıyla inceler. Deniz biyoklimatolojisi ve deniz ulaşımı klimatolojisi gibi kollara ayrılır.

Marine meteorology: Deniz veya denizcilik meteorolojisi. Deniz ve okyanuslardaki meteorolojik olayları inceleyen meteorolojinin alt bilim dalıdır. Denizcilik meteorolojisi; deniz çevresindeki atmosfer ve deniz sınırları içersinde meydana gelen doğal olaylar ile derin denizler, sahil kesimi, sahilden uzak sınırlar içinde kalan sulardaki insan faaliyetlerinin gereksinimi olan bilimsel ve işletme amaçlı meteorolojik bilgi talepleriyle ilgilenir. Deniz ticaret filosu, balıkçılık, deniz ve yat turizmi, deniz kirliliği, kıyıda ve kıyıdan uzakta yapılan su altı maden ve petrol araştırmaları ve askeri amaçlı kullanım vb gibi ihtiyaçlar için tahmin ve verilerine ihtiyaç duyulur

Maritime air: Bütün özelliklerini denizler üzerinden alan nemli hava kütlesidir.

Marsden chart: 19. yüzyıl başlarında Marsden tarafından tanıtılan meteorolojik harita sistemi olup okyanuslar üzerinde kullanılmaktadır.

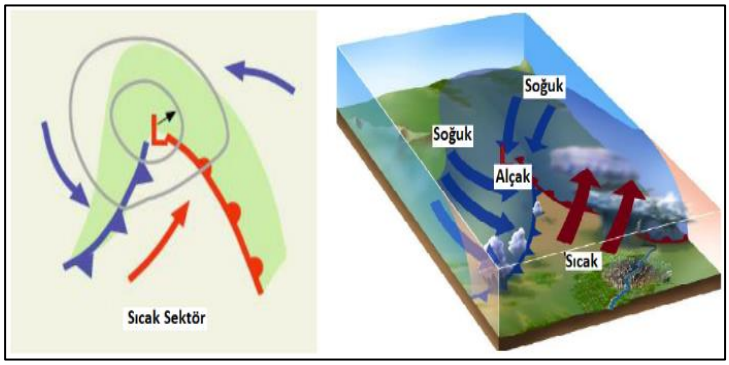
Mast: Direk (Bkz Meteorological mast).

Matacabras: İspanya'nın dağlık bölgelerinde keçi öldüren rüzgar (wind that kills goats) olarak bilinir. Fön tipi rüzgar olup civar sıcaklığını artırmaktadır. Diğer adları da Poniente ve Descuernaccabras'tır.

Matanuska wind: Alaska'da Matanuska Nehri civarında görülen güçlü, hamleli, kuzeydoğulu rüzgardır. Özellikle kış aylarında görülür.

Matinal: Sabah rüzgarı anlamına gelmektedir. Fransa'da Morvan Dağlarında görülen doğulu rüzgardır. Yazın daha çok görülür ve açık güneşli havalarla eşlendirilir.

Mature cyclone: Gelişmiş siklon.



Şekil M2. Gelişmiş siklon.

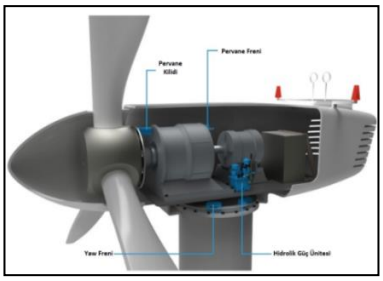
Mauka breeze: Hawaii'de geceleri görülen soğuk rüzgardır.

Maximum thermometer: Maksimum termometre. Verilen bir zaman aralığında maksimum sıcaklığı gösteren termometredir. Maksimum termometre, sıcaklığın yükseldiği anda cıvanın kılcal boruda yükselmesi ve hava sıcaklığının düştüğü andan itibaren ise cıvanın hazneye kendiliğinden dönmemesi esasına göre yapılmıştır. Bunun için cıvanın hazneye dönmesini önleyecek bir darlaşma yeri vardır.

Mean chart: Bazı kaynaklarda mean map olarak da kullanılmaktadır. Verilen herhangi bir meteorolojik değişkenin izoplet değerlerini gösteren haritadır.

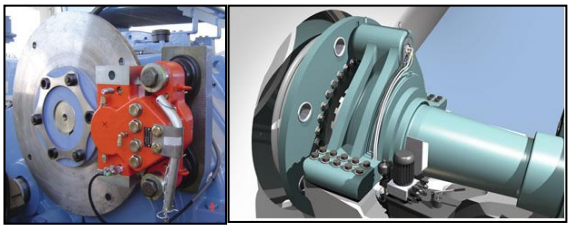
Mean sea level: Ortalama deniz seviyesi. MSL kısaltması ile verilmektedir.

Mechanical brake system: Mekanik fren sistemi. Rüzgar türbinlerinde mekanik fren sistemi, aerodinamik fren sisteminin yedeği olarak kullanılmaktadır.



Şekil M3. RT fren sistemi.

Mekanik fren, dişli kutusunun yüksek hız şaftının üzerindedir. Çelikten yapılmış olup şafta sabitlenmiştir. Hidrolik sistemi bulunmaktadır ve hidrolik yağının eksilmemesine dikkat edilmelidir. Fren işlemi, fren bloğu ile disk arasındaki sürtünmeden meydana gelir.



Şekil M4. Mekanik fren sistemi.

Medical climatology: Tıbbi klimatoloji. İnsan hayatına iklim biliminin etkilerini inceleyen bilim dalıdır.

Medina: İspanya Cadiz bölgesinde kış aylarında görülen kara rüzgarıdır.

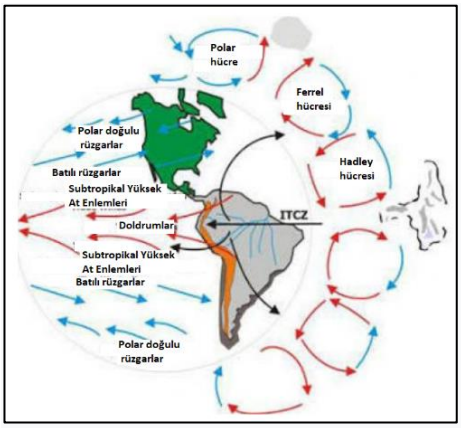
Medium-range forecast: Orta vadeli tahmin. Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tanımına göre 72 saat – 240 saat arası yapılan hava tahminidir.

Mergozzo: İtalya Maggiore Gölü civarında görülen kuzeybatılı rüzgardır.

Meridional: Meridyonel. Meteorolojide boylam boyunca kuzeyli veya güneyli anlamında kullanılır ve zonal teriminin tersidir.

Meridional cell: Meridyonel hücre. Büyük ölçekli konveksiyon sirkülasyonudur. Atmosfer, okyanus ve meridyonel düzlemde görülür. Kuzey ve güney doğrultusunda görülür. Her yarım kürede üç hava sirkülasyon hücresi vardır;

- Tropikal hücre (Hadley hücresi),
- Kutupsal ön hücre veya orta enlem hücresi (Ferrel hücresi),
- Subpolar Hücre.

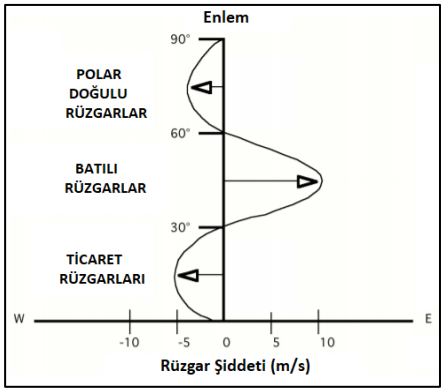


Şekil M5. Meridyonel hücre.

Meridional circulation: Meridyonel sirkülasyon. Kuzey veya güneyli sirkülasyon.

Meridional front: Meridyonel cephe sistemi. Güney Pasifik'te subtropikal antisiklonları takip eden cephe sistemidir.

Meridional wind: Meridyonel rüzgar. Yerel meridyen boyunca görülen rüzgardır. Yatay koordinat sisteminde x-eksende doğuya doğru y-eksende kuzeye doğru sabittir. Meridyonel rüzgar, güneyden pozitif, kuzeyden ise negatif olarak kabul edilir.



Şekil M6. Meridyonel rüzgar.

Mesoclimate: Mezoiklim. Dünyadaki küçük bölgelerin (orta ölçekli) iklimidir. O bölgenin genel iklimidir.

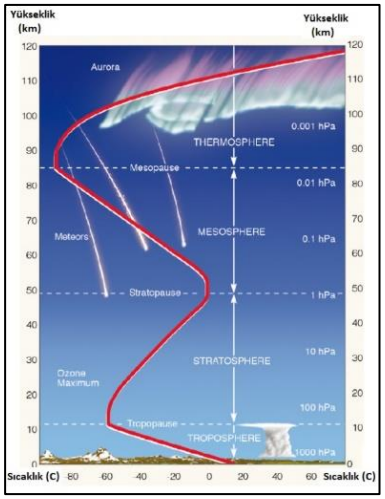
Mesoclimatology: Mezo klimatoloji. Mezo klimatoloji ölçek olarak mikro klimatoloji ile makro klimatoloji arasında yer alır. Makro klimatolojik alanlardan küçük, mikro klimatolojik alanlardan büyük alanları kapsar. Bölgelerin iklim özellikleri incelenirken bu ölçek kullanılır. Örneğin Akdeniz Bölgesi için yapılacak iklim çalışmasında bu ölçek kullanılır

Mesometeorology: Mezometeoroloji. Mikro meteorolojik olaylar ile siklonik ölçekteki meteorolojik olayları inceleyen bilim dalıdır. Kasırgalar, fırtınalar mezometeorolojik olaylara örnektir.

Mesopause: Mezopoz. Mezosfer tabakasının tepesidir. Yeryüzünden 70-80 km yüksekliktedir.

Mesopeak: Mezosfer tabakasında yerden 50 km yükseklikte sıcaklığın maksimum olduğu bölgedir.

Mesophere: Mezosfer. Atmosferde yerden 20 km-70 km arasındaki tabakadır. Stratosferin tepesine kadar devam eder.



Şekil M7. Mezosfer tabakası.

Bu bölgede ozon ve su buharı yoğunluğu ihmal edilebilecek düzeyde azdır. Havanın kimyasal özelliği daha çok yüksekliğe bağlı bir yapıdadır ve yeryüzünden olan uzaklık arttıkça atmosfer hafif gazlar yönünden daha zengindir. Çok yüksek seviyelerde gazlar moleküler ağırlıklarına göre tabakalar oluştururlar. Bunun nedeni ise daha ağır moleküller üzerindeki yerçekimi kuvvetinin daha fazla olmasıdır. Atmosfere giren yabancı kütlelerin (meteor veya uydular vs.) sıcaklıklarının artmaya başladığı yer bu tabakadır.

Mesotherm: Mezoterm. Gelişimini tamamlayabilmesi için uygun sıcaklığa ihtiyaç duyan bitki türüdür.

Mesothermal: Mezotermal. Orta şiddette sıcaklığı ifade etmek için kullanılır.

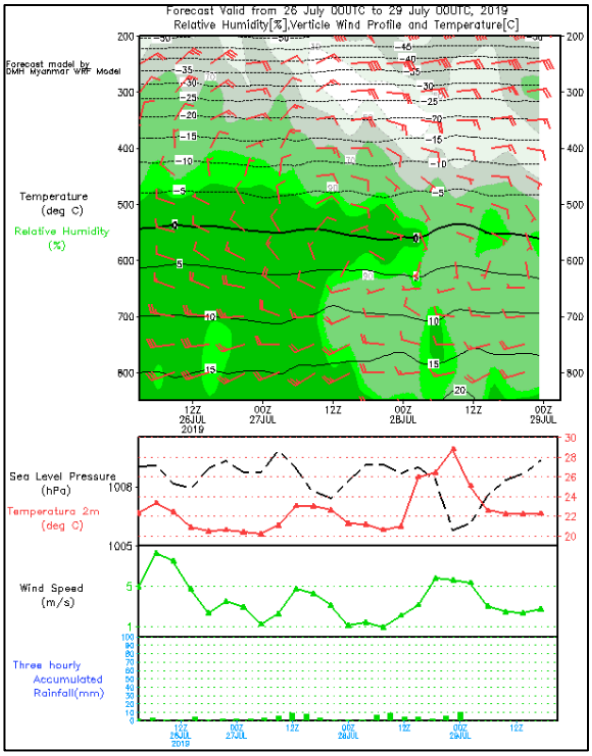
Mesothermal climate: Mezotermal iklim. C.W. Thornthwaite'nin iklim sınıflandırmasına göre sıcaklık bölgesidir (temperature province). Genellikle orta şiddette sıcaklığa sahip iklimler için kullanılır.

Meteor: Meteor. Havada olan veya bulunan olay anlamını taşır. Bulutların dışında, atmosferde veya yeryüzünde meydana gelen her türlü yağış hadiselerine, havada serbest duran veya yere ulaşan her türlü sıvı veya katı parçacıklara, esas itibariyle optiki veya elektriki özelliklere sahip olayların tümüne birden **"**meteor**"** denir. Meteorlar fiziki yapıları ve oluşum şekilleri açısından dört ana gruba ayrılır:

1. Hidrometeorlar
2. Lithometeorlar
3. Elektriki Meteorlar
4. Optik Meteorlar (Photometeorlar)

Meteoric water: Meteorik su. Atmosferde oluşan ancak yüzeyde bulunan sudur.

Meteorogram: Meteorogram. Meteograf kayıtlarıdır. Grafik halinde gösterilir. Meteorogram, belirli bir yer için gözlenen veya tahmin edilen zamana göre bir veya daha fazla meteorolojik değişkenin grafiksel bir sunumudur. Tahmin verilerinin kullanıldığı yerlerde, meteogram tipik olarak doğrudan, yerin boylamı, enlemi ve yüksekliği esas alınarak bir hava tahmin modelinden üretilir.



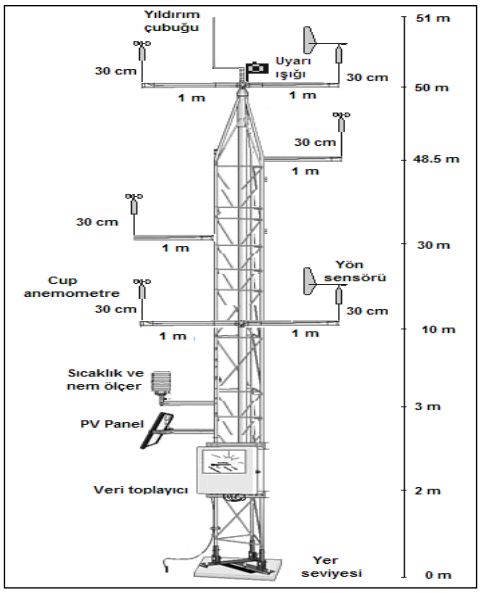
Şekil M8. Meteorogram.

Meteoroid: Meteoroid. Uzayda bulunan küçük katı parçacıklardır. Dünyanın atmosferine girdiğinde meteor halini alır.



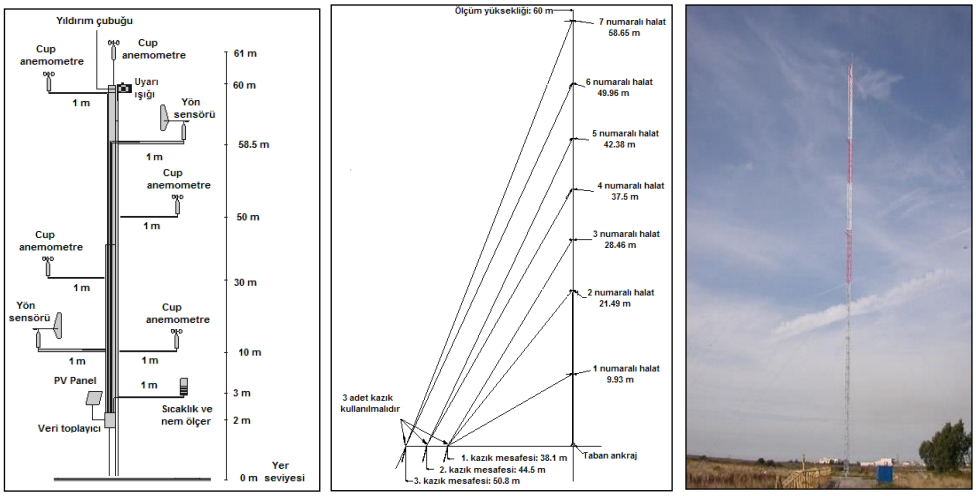
Şekil M9. Metereoidler.

Meteorological mast (Met mast): Meteoroloji direği. Daha çok direk şeklinde ve rüzgar elektrik santralları kurulumundan önce yapılan ölçümleri için kullanılan bir terimdir. Kafes boru konstrüksiyon bir meteoroloji ölçüm istasyonu aşağıda görülmektedir.



Şekil M10. 50 metrelik kafes konstrüksiyon rüzgar ölçüm direği.

Boru konstrüksiyon 60 m yüksekliğinde meteoroloji ölçüm istasyonu aşağıda verilmiştir.



Şekil M11. 60 metrelik rüzgar ölçüm direği.

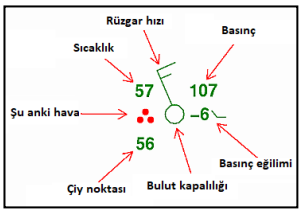
Meteorological parachute: Meteorolojik paraşüt. Radyozonde balonu için kullanılan paraşüttür.



Şekil M12. Meteorolojik paraşüt.

Meteorological station: Meteoroloji istasyonu. Ülkemizde rasat parkı da denmektedir. Rasat parkı, atmosfer olaylarına açık, bu olayları engelleyici faktörlerin olmadığı, içinde çeşitli meteorolojik aletlerin bulunduğu doğal şartları temsil eden düzenlenmiş yerlerdir. Bu yerlerde sıcaklık, basınç, nem, yağış, güneşlenme, rüzgar, buharlaşma vb. gibi meteorolojik değişkenkerin kayıtları tutulur. Tutulan bu kayıtlara rasat denir. Meteorolojide klima rasatları, sinoptik rasatları gibi rasatlar yapılmaktadır. Yapılan bu rasatlar içinde klimatolojik rasatlar dünyanın, kıtaların, ülkelerin, ülkeler içindeki bölgelerin iklim özellikleri incelemek, iklim araştırmaları ve projeleri için gerekli bilgileri elde etmek amacıyla yapılan rasatladır.

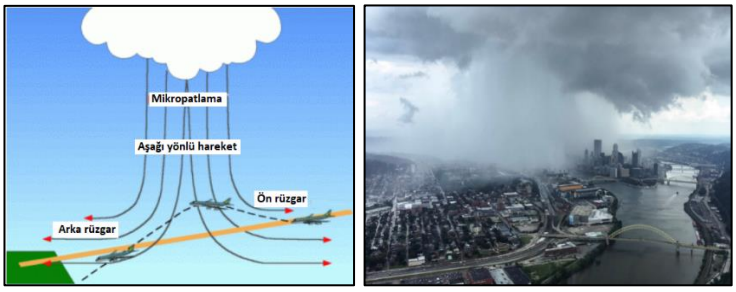
Meteorological station model: Meteoroloji istasyon modeli. Meteorolojik haritalar üzerinde anlık havayı tanımlayan sembolsel hava raporudur. Aşağıdaki şekilde basitleştirilmiş bir meteoroloji istasyon modeli görülmektedir. Belirli bir istasyona ait, rüzgar hızı, basınç, basınç eğilimi, bulut kapalılığı, çiy noktası sıcaklığı, anlık hava ve sıcaklık değişimlerini gösterir.



Şekil M13. Meteoroloji istasyon modeli.

Meteorology: Meteoroloji. Meteoroloji kelimesi Aristotales tarafından konulmuştur. Meteor, havada olan veya hareket eden anlamında, loji ise bilim manasına geldiğinden dolayı havada hareket eden veya meydana gelen olayları inceleyen bilim dalıdır. Atmosferde meydana gelen olayları fiziksel, kimyasal, dinamik olarak incelemesinin yanında yeryüzü ve okyanuslarla olan etkileşimleri de inceleyen bilim dalıdır.

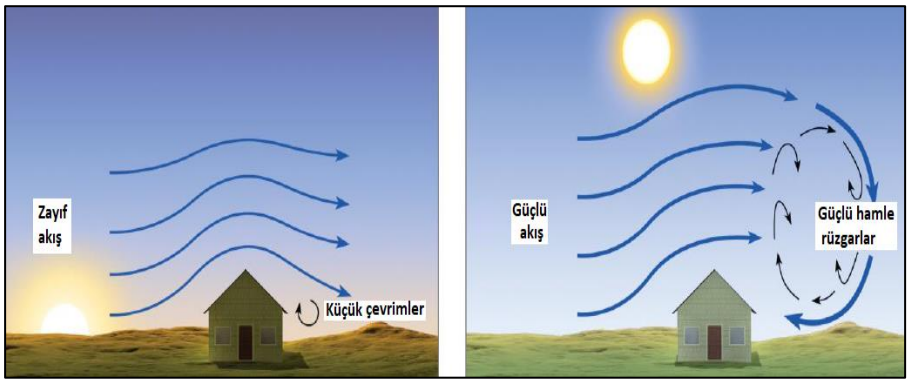
Microburst: Mikropatlama. Bazen cloudburst olarak adlandırılmaktadır. Mikropatlamalar, yoğun, lokalize olaydır. Yüzeye hızla batan soğuk ve yoğun hava kütlesidir. Mikropatlamalar kısa mesafeli rüzgar kaymasına neden olur; yani kısa bir mesafeden rüzgarda büyük bir değişim meydana gelir. Mikropatlamalar, yüzeye inen ve yüzeye temas ettikten sonra, her yöne dışarıya doğru süzülen küçük ölçekli, çok yoğun akıştır. Yatay çapı 4 km den küçüktür.



Şekil M14. Mikropatlama.

Microclimate: Mikroiklim. Çok küçük bir bölgenin iklimidir. Mikro klimatolojik çalışmalar çoğu kez küçük ölçekli alanlardaki karşılaştırmalardır. Örneğin tepe ile vadi arasında veya şehir ve çevresi arasındaki değerlendirmeler bu ölçek kapsamında yapılan çalışmalardır. Hatta sürülmüş toprak yüzeyinden yaprak seviyesine kadar olan çok dar bir alandaki klimatolojik şartların araştırılması mikro klimatoloji içerisinde yer alır.

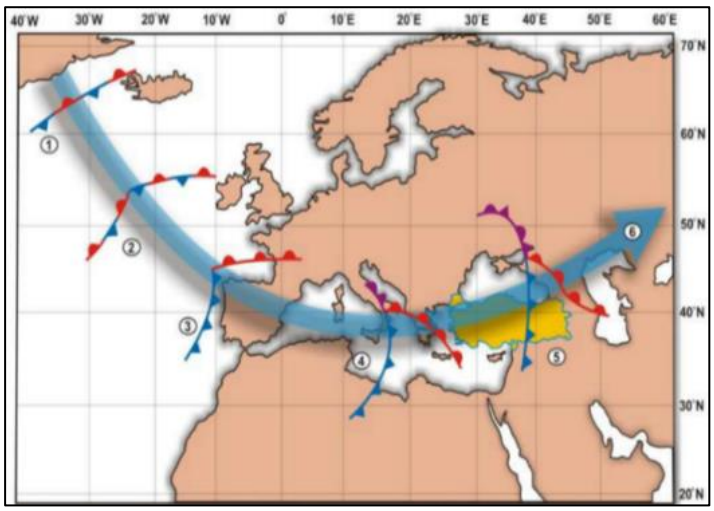
Microscale winds: Mikro ölçek rüzgarlar.



Şekil M15. Mikro ölçekli rüzgarlar.

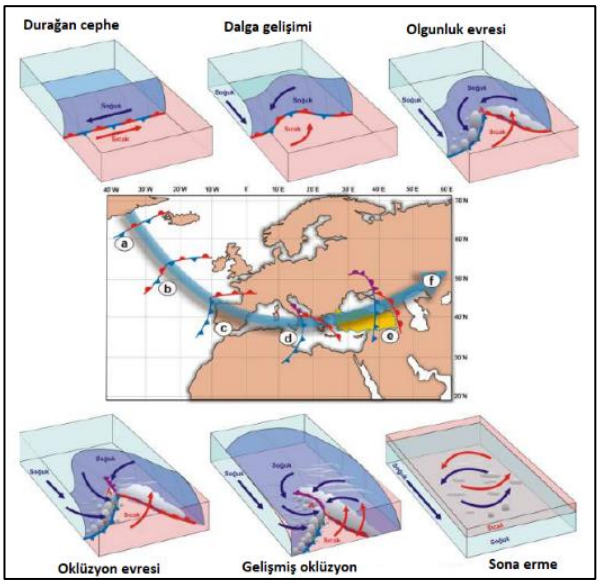
Microwave radiation: Mikrodalga radyasyon. Dalga boyu 100-0.01 cm arasında değişen veya $3x10^8$-$3x10^{12}$ dönüş/sn frekansa sahip elektromanyetik radyasyondur.

Midlatitude anticyclones: Orta enlem antisiklonları. Orta enlem siklonik basınç yapılarının tersine, yüksek atmosferde artan vortisite, konverjansa ve havanın çökmesine yol açar. Yüksek atmosferde, konverjansın ve aşağı yönlü hava hareketinin egemen olduğu yüksek sırttan oluğa kadar uzanan alanda, genellikle yatay konverjans egemendir. Bu nedenle, orta enlem gezici antisiklonları, çoğunlukla jet akımındaki yüksek hava sırtından oluğuna kadar uzanan alanın altında oluşur ve oraya yerleşir. Sonuç olarak, yüksek atmosferdeki artan vortisite ve yatay konverjans yüzeyde hava basıncının yükselmesine ve antisiklonik bir dönüşe neden olduğu için, orta enlem antisiklonlarının çoğunun oluşum bölgesi, jet akımındaki bir sırtın yeryüzündeki izdüşümüne ve biraz önündeki alana karşılık gelir. Cephe gelişiminin başlangıcı (durağan cephe); (2) cephe boyunca küçük bir dalganın ortaya çıkışı (dalganın gelişmesi); (3) İyi gelişmiş soğuk ve sıcak cephelerle birlikte belirgin ya da gelişmiş siklonik bir dolaşımın oluşması (olgunluk evresi); (4) soğuk cephenin sıcak cepheden daha hızlı hareket etmesi yüzünden, sıcak sektörün daralmasıyla oklüzyonun oluşması (oklüzyon evresi); (5) siklon gelişiminin maksimum düzeye ulaşarak, oklüzyon cephenin tam olarak gelişmesi (tam gelişmiş oklüzyon); (6) sıcak sektörün tümüyle kaybolması (siklonun sona ermesi ya da ölmesi).



Şekil M16. Orta enlem antisiklonunun yönü.

Yüzeydeki dönüş için aşağıdaki Şekil incelenmelidir.



Şekil M17. Orta enlem siklonu gelişimi.

Midlatitude winds: Orta enlem rüzgarları. Orta enlemde meydana gelen sirkülasyonlar, planeter (küresel ölçekte) dalgalar olan Rossby dalgaları tarafından meydana getirilmektedir. Bu dalgalar, kutuplar yakınında soğuk hava, tropik yakınlarında da sıcak hava ile karakterize edilmektedir. Bu enlemlerdeki hava akışı gerek yüzeyde ve gerekse de yukarı seviyelerde batılı rüzgarların (batıdan doğuya doğru esen rüzgarlar) hakimiyeti altındadır. Bu hava karışımı, rüzgar hızında günden güne değişime sahip olmaktadır. Kutuptan gelen soğuk hava ile ekvatordan gelen sıcak hava karşılaşarak cephe oluştururlar. Cephe oluşumu ile alçak ve yüksek basınç merkezleri oluşmaktadır. En güçlü rüzgarlar, alçak basınç merkezleri yakınlarında oluşmaktadır. Kuzey yarımkürede kıta ve denizlerin dağılımı batılı rüzgarları etkilemektedir. Dağlık araziler, akışı yavaşlatma veya yolundan saptırıcı etkilerde bulunmaktadır. Güney yarımkürede daha homojen bir yapı olduğundan rüzgar daha güçlüdür.

Midnight wind: Gece yarısı rüzgarı. Yukarı Bavyera (Almanya) Bölgesinde güneyli yerel rüzgarlardır. Gece radyasyon yolu ile soğuma neticesinde görülür ve dağ rüzgarı özelliklerini taşır.

Miejour: Fransa Provence Bölgesinde güneyli, sıcak ve nemli rüzgardır. Öğlen civarı görülür.

Migratory: Meteorolojide basınç sistemlerinin içerisinde kalmış ve batılı rüzgarlarla hareket eden hava kütlelerine denir ve batı-doğu yönünde hareket eder.

Minimum thermometer: Minimum termometre. Minimum termometre, alkollü termometre olup sıcaklığın yükseldiği anda alkolün kılcal boruda yükselmesi, düşmeye başladığı anda ise alkolün hazneye tekrar dönmesi esasına göre yapılmıştır. Kılcal borudaki alkolün içerisinde renkli camdan yapılmış bir indeks vardır. Bu indeksin yanlarından alkol rahatça inip çıkabilir, alkol seviyesinin indekse ulaştığı ana kadar etki etmez. İndekse ulaştığı andan itibaren ise yüzey gerilimi kuvveti nedeni ile indeksi de birlikte indirmeye devam eder. Minimum termometrenin değeri, indeksin (haznenin ters tarafındaki) üst ucu esas kabul edilerek buradan okunur.

Minuano: Brezilya'nın güneyinde Haziran-Eylül ayları arasında görülen soğuk, güneybatılı rüzgarlara verilen addır.

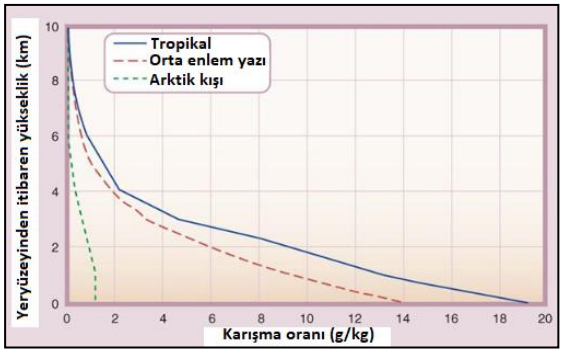
Mistral: Fransa'da Valence Bölgesinde esen kuzeyli rüzgardır.

Mixed cloud: Karışık bulut. Buz kristali ve su damlacıklarını da ihtiva eden buluttur. Tam bir tanımı olmasa da; -10 ^{0}C 'nin altındaki bulutlar için kullanılmaktadır.

Mixed layer: Karışım tabakası. Oşinografi biliminde termoklin tabakasının üzerinde görülen izotermal su tabakasıdır.

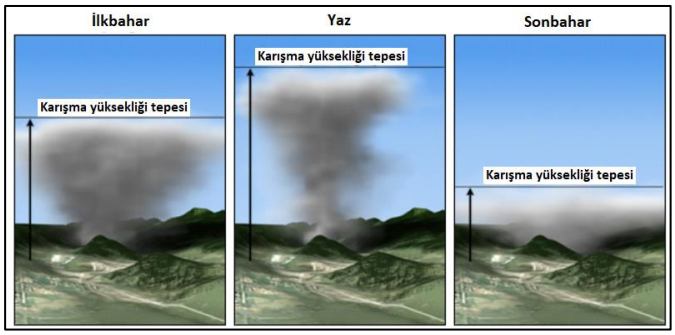
Mixing: Karışım. Akışkan parselinin rastgele diğer bir akışkan parseli ile karışımıdır.

Mixing ratio: Karışım oranı. Bir birim havadaki kütlesi içindeki su buharı kütlesidir. Genellikle birimi kilogram başına gramdır. Yeryüzeyi yakınında karışım oranı için tipik değerler, kutuplarda 1g/kg iken; tropikal bölgelerde 15g/kg dir. Su buharının kaynağı yeryüzeyi olduğu için yeryüzünden uzaklaşıldıkça karışım oranı azalır.



Şekil M18. Karışma oranı.

Mixing height: Karışım yüksekliği. Atmosferdeki kirleticilerin atmosferde karışabileceği tabakanın kalınlığıdır. Kirleticilerin düşey yönde dağılımının üst limiti olarak tanımlanan mesafedir. Mevsimlere göre değişiklik gösterir.



Şekil M19. Karışma oranı.

Moazagotl: Cirriform bulutu içerisinde görülen durgun bulutlardır. Almanya'nın güneydoğusunda bulunan Sudeten Dağlarında görülür. Fön bulutudur. Özellikle soğuk aylarda görülür ve kararsız atmosfer şartlarında meydana gelir.

Moazagotl wind: Dağ yamaçlarında esen ve Moazzagotl bulutlarının meydana getirdiği rüzgardır.

Moderate breeze: Orta şiddette meltem. Beaufort rüzgar skalasında 11-16 knot arasındaki rüzgar şiddetine sahiptir.

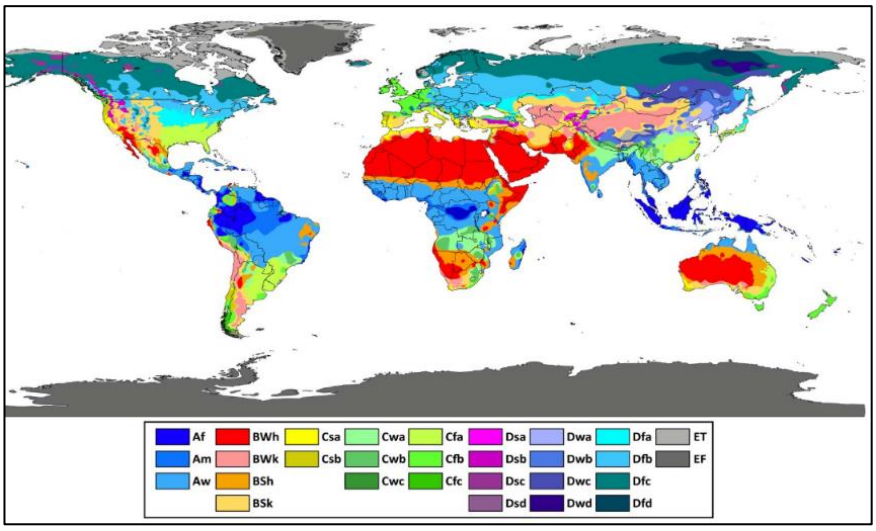
Moderate gale: Orta şiddette rüzgar. Beaufort rüzgar skalasına göre 28-33 knot arasındaki şiddete sahip rüzgardır.

Moist adiabat: Saturation adiabat ile aynıdır.

Moist-adiabatic lapse rate: Saturation adiabatic lapse rate ile aynıdır.

Moist air: Nemli hava. Atmosfer termodinamiğine göre kuru hava ile su buharının karışımı olan hava parselidir.

Moist climate: Nemli iklim. C.W.Thorntwaite tarafından 1948 yılında yapılan iklim sınıflandırmasına göre mevsimsel su fazlasının bulunduğu iklimlerdir. Dolayısı ile nem indeksi sıfırdan büyüktür.



Şekil M20. Nemli iklimler.

Moisture: Nem. Meteoroloji biliminde atmosferin veya verilen bir hava parselinin içerisindeki su miktarı iken; iklim çalışmalarında belirli bir miktar yağış ve bölgesel nemlilik anlamında kullanılır.

Moisture index: Nem indeksi. C.W.Thorntwaite tarafından 1948 yılında yapılan iklim sınıflandırmasına göre bitkinin yetişebilmesi için gereken yağış etkinliğidir (precipitation effectiveness). Verilen bir istasyon için;

$$I_m = nem\ indeksi - \frac{6}{10}\ kuraklık\ indeksi$$

$$I_m = \frac{100_s - 60_d}{n}$$

Eşitlikte kullanılan I_m, nem indeksi; s, su fazlası; d, su açığı ve n, su gereksinimidir.

Moisture inversion: Nem enversiyonu. Atmosferdeki nem oranının yükseklikle artmasıdır.

Molan: İsviçre Arve Bölgesinden Cenevre'ye doğru esen rüzgara verilen addır.

Momentum: Momentum. Genellikle lineer momentum olarak kullanılır. Herhangi bir fiziksel büyüklüğün ağırlığı ile hızının çarpımıdır.

M= m.V

eşitliği ile verilir; m, kütle ve V ise cismin hızıdır.

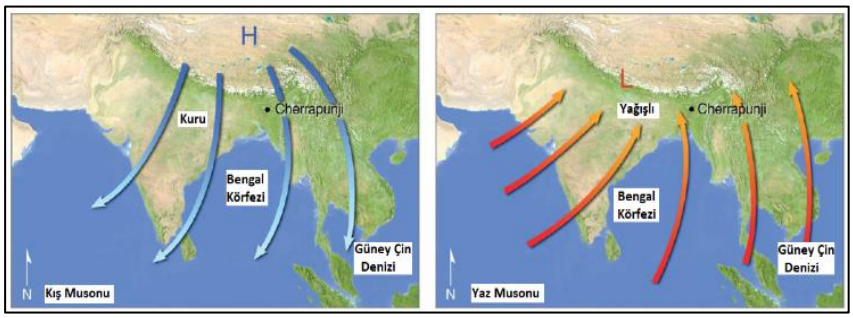
Monsoon: Muson. Mevsimsel rüzgarlara denir. Kelimenin kökeni Arapça mevsim anlamına gelen mausim kelimesinden gelmektedir. Arap Denizinde görülen ve altı ay kuzeybatılı; diğer altı ayda güneybatılı rüzgarlara verilmiş isim olup daha sonra dünyanın diğer bölgelerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Avrupa'da hakim batı-kuzeybatılı yaz rüzgarlarına Avrupa musonları denmektedir. Musonlar, güney ve doğu Asya'da çok güçlüdür.

Monsoon climate: Muson iklimi. Musonların hakim olduğu bölgelerde görülen iklimdir. Tropikler ve Hindistan civarında görülür.

Monsoon current: Muson akıntısı. Hint Okyanusunda doğuya doğru hareket eden okyanus akıntısıdır. Muson akıntısı, yazın Kuzey Yarımkürede kuzey ekvatoryel akıntısı ve ekvatoryel karşı akıntısının yerini alır.

Monsoon low: Muson alçak basınç merkezi. Yaz ayları kara üzerinde, kış ayında ise karaya komşu denizler üzerinde görülen mevsimsel alçak basınç sistemidir.

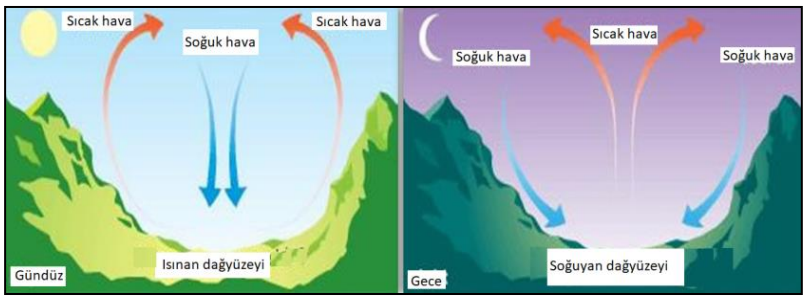
Monsoon winds: Muson rüzgarları. Asya Kıtası ile okyanus arasındaki sıcaklık farklılıkları mevsimsel kararlı bazı rüzgarların oluşumuna sebebiyet vermektedir. Bu rüzgarlar, muson rüzgarları olarak bilinmektedir. Yaz aylarında Asya Kıtası güçlü bir şekilde ısınmaktadır ve alçak basınç merkezi meydana gelmektedir. Deniz yüzeyi sıcaklıkları biraz daha düşüktür. Haziran ayı başında soğuk nemli rüzgar, Hint Okyanusu'ndan Hindistan içlerine doğru eser. Bu, güney batı muson rüzgarlarının başlangıcıdır. Haziran ayından Eylül ayına kadar sürekli eserek Hindistan'a büyük miktarda yağış getirmektedir. Kışın, kıta soğumaktadır ve bunun akabinde yüksek basınç alanı meydana gelmektedir. Deniz yüzeyi, karalara göre biraz daha sıcak olduğundan, rüzgar bu sefer karadan denize doğru esmeye başlamaktadır. Muson rüzgarları, Afrika ve Güney Amerika'da da meydana gelmektedir, fakat Hindistan'daki kadar güçlü değildir.



Şekil M21. Kış ve yaz musonları.

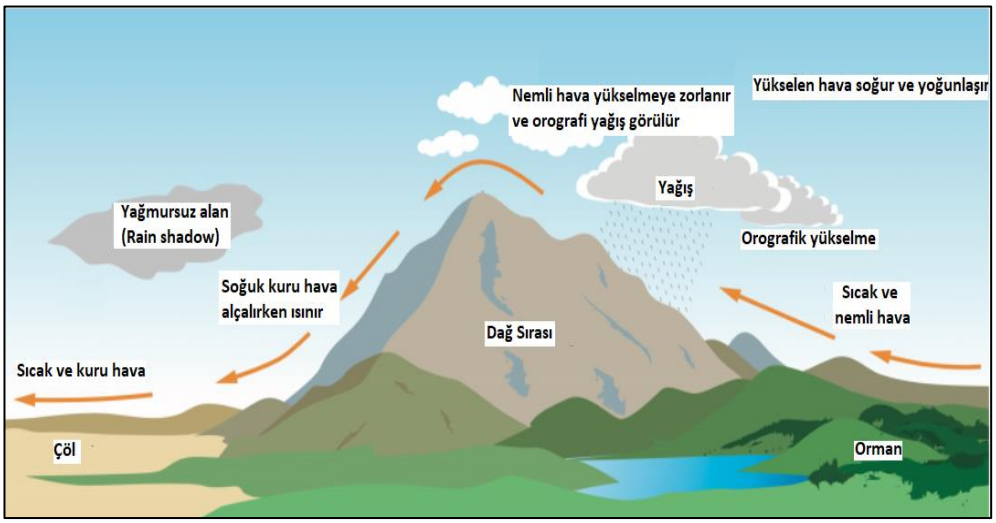
Mother-of-pearl clouds: Nacreous bulutları ile aynıdır.

Mountain and valley winds: Dağ ve vadi rüzgarları. Günlük olarak değişen rüzgarlardır. Gündüzleri dağa doğru; gece ise dağdan vadiye doğru eser. Güneşten gelen enerji, karalar ve denizler tarafından farklı şekilde yutulur. Bu farklı yutulmalar sonucunda kara ve deniz arasında sıcaklık farklılığı ortaya çıkar. Özellikle ilkbahar ve yaz aylarında denizlerin sıcaklığı karaların sıcaklığından daha düşüktür. Kışın ise tersi bir durum söz konusudur. Benzer mekanizmalar gece ve gündüz ölçeğinde de geçerli olmaktadır. Güneş ışınımı ile karalar, denizler ve bunlarla temas halinde olan hava da farklı ısınır. Isınan hava çevresine nazaran daha hafiftir ve yükselmeye başlar. Karalarda gündüz ısınan havanın yükselmesiyle denizlerdeki soğuk hava yükselen havanın yerini alır. Yukarılarda ise, karadan denize doğru bir hava taşınımı söz konusudur. Gece şartlarında bu döngü tersine işler. Dağlık alanlarda oluşur. Dağ yamaçları güneşten gelen radyasyonla gün boyunca ısınır. Dolayısıyla sıcak olan vadi ile temas halindeki hava ısınır. Isınan hava yamaçlar boyunca yükselmeye başlar. Yükselen bu havanın yerine yukardan düşey olarak daha soğuk ve ağır olan hava geçer. Belirli bir süre sonra bu hava ısınır ve yükselir. Bu işlem gün boyunca devam eder ve bir çevrim oluşturur. Geceleri aynı fiziksel nedenden dolayı tam tersi yönde bir çevrim oluşturur. Bu yüzden vadi rüzgarları geceleri yamaçtan vadiye doğru eser. Vadideki hava parseli gün boyunca ısındığından, eğimli yüzey boyunca yükselir. Buna meteorolojik terminolojide "anabatik rüzgar" denir. Bu rüzgarların hızları 3 m/s civarında olup rüzgar enerjisi için oldukça düşüktür. Enerji üretimi için yetersiz olan anabatik rüzgarlar, bazen türbülansın artmasıyla sırtlarda bulunan rüzgar türbinleri için önemli olabilmektedir. Buna karşın dağ yüzeyindeki hava gece boyunca soğuduğundan, vadiye doğru hareket eder ve bu oluşan rüzgara da katabatik rüzgar denir. Katabatik rüzgarlar bazen çok güçlü olabilmektedirler. Bu rüzgarlar, vadi veya geçite yönlendiğinde daha da hız kazanır. Diğer katabatik rüzgarlar platolardan boşalan rüzgarları da içermektedir. Geceleri soğuk ve nemli hava parseli, vadideki ılık hava parselinin üzerine çöktüğünde yer değiştirirler ve bu sırada oldukça hızlanabilirler. Bazen 20-30 m/s hıza kadar çıkabilirler.



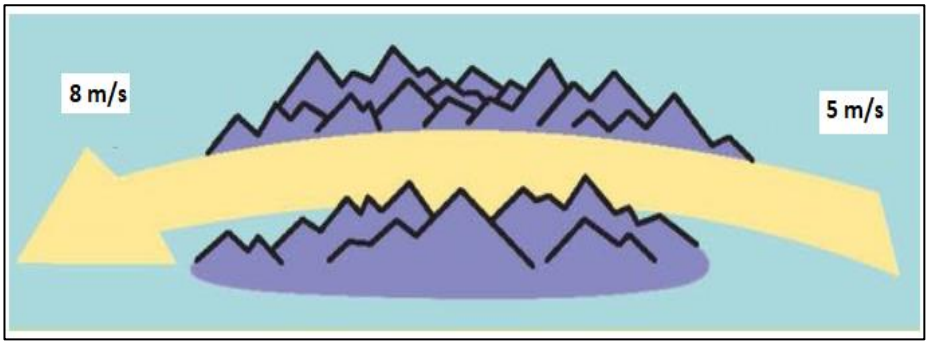
Şekil M22. Dağ ve vadi rüzgarı.

Mountain climate: Dağ iklimi. Bazen highland climate olarak da kullanılmaktadır. Genellikle yüksek bölgelerin iklimidir. İklimsel özellikleri alçak yer ve ovalardan ciddi farklılıklar gösterir. En belirgin özellikleri, düşük sıcaklık, düşük basınç, yüksek rüzgar hızı, yüksek güneşlenme olarak verilebilir.



Şekil M23. Dağ yağış paterni.

Mountain-gap wind: Dağlar arası rüzgar. Dağların arasında görülen yerel rüzgardır. Boşluk rüzgarı da denilebilir. Bu rüzgarlar, arazi içindeki boşluklarla veya kanallarla ilişkilendirilen rüzgarlardır. Genişliği yüzlerce km ye kadar çıkabilir.

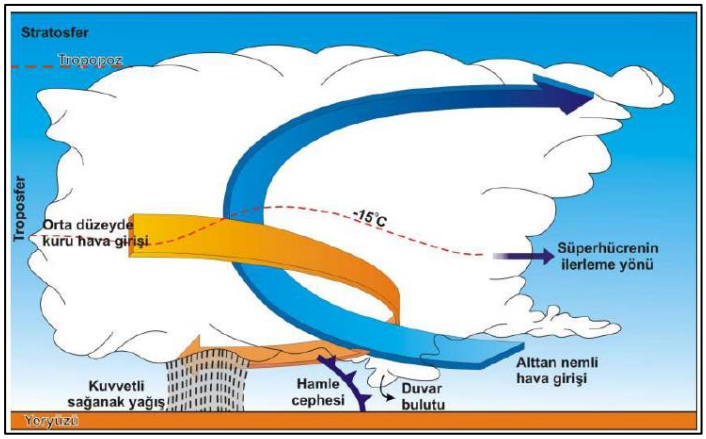


Şekil M24. Dağlar arası rüzgar.

Muerto: Meksika'da yaz aylarında görülen kuzeyli rüzgarlardır.

Multi cell thunderstorm: Çok hücreli oraj veya çok hücreli gökgürültülü fırtına. Rüzgar kayması kuvvetli olduğunda, tek hücreler daha sıkıca bütünleşir ve kendi kimliklerini belirgin olarak kaybederek, tek başlarına yaşama olanaklarını kaybeder. Konveksiyon kuvvetli ve yükselici hareket şiddetli ise, çok hücre fırtınası da şiddetlenebilir. Gerçekte şiddetli orajlardaki yükselici hareketler, bulut tavanının görece kararlı alt stratosfere sokulabilmesini sağlayacak kadar kuvvetli olabilir. Bazı durumlarda, bulut tavanı 14-15 km yükseltiye kadar çıkabilir. Kuvvetli yükselici akımlar, dolu tanelerini bulutun içinde daha büyük boyuta ulaşmaya yetecek kadar asılı tutar ve onların daha fazla irileşmesini sağlar. Bu çeşit oraj bulutlarının örsü içindeki ya da örse doğru uzanan bölümlerindeki alçalıcı akımlar, çok güzel görünümlü meme (mammatus) bulutlarını oluşturur. Çok hücre orajlarının gelişme evresi, dikine rüzgar bileşenleri arasındaki rüzgar şirinin dağılışıyla yakından ilişkilidir. Çok hücreli konvektif fırtınaların birçoğunun en önemli özelliği, yükselme eğilimindeki sıcak ve nemli yüzey katmanı havası ile soğuyarak alçalan ve içersindeki buharlaşma yoğunlaşma ısısına bağlı olarak daha da soğuyan hava arasında gelişen hamle cephesidir. Yeni konvektif fırtına hücreleri, yaklaşmakta olan hamle cepheleri boyunca oluşma eğiliminde olduğu için, hamle cepheleri çok hücre fırtınalarının oluşumunda da rol oynayan önemli bir etmendir. Yaşlı hücreler ise, hamle cephesinin arkasında kaldıklarında ortadan kalkar ve burası kısa sürede soğuk ve yoğun aşağı yönlü hava akımlarıyla

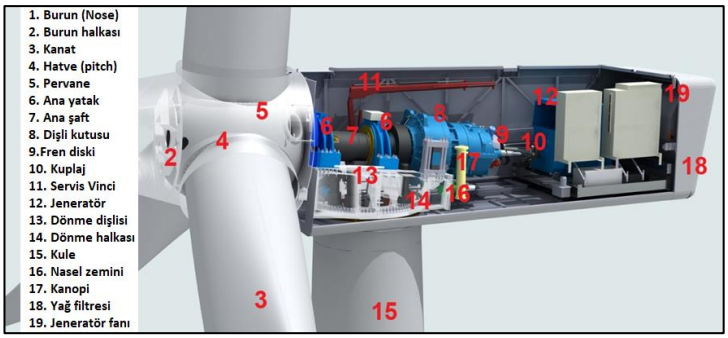
çevrelenir. Çok hücre orajında yeni gelişen konvektif hücreler, yaklaşan hamle cephesince yükselmeye zorlanan görece sıcak ve nemli hava içerisinde oluşur. Hamle cephesi tarafından yükselmeye zorlanan nemli ve sıcak hava serbest konveksiyon seviyesine ulaştığında, kararsızlığına bağlı olarak kendiliğinden yükselmeye başlar. Adyabatik soğuma sonucunda, havanın içerdiği su buharı bulut damlacıkları ve yukarıdaki buz kristalleri üzerinde yoğunlaşır. Bu parçacıklar düşmeye yetecek düzeyde büyüdükleri ve ağırlaştıkları zaman, düşme hızları yukarı yönlü hareketin hızını aşar ve düşmeye başlar.



Şekil M25. Çok hücreli oraj.

N

Nacelle: Nasel, makine dairesi. Rüzgar türbinlerinde kanadın bağlandığı ve içinde dişli kutusu, jeneratör gibi mekanik aksamın olduğu yerdir.



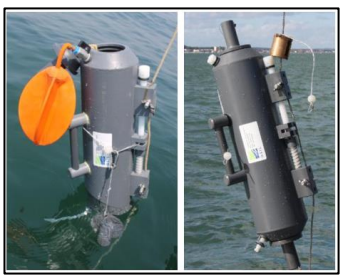
Şekil N1. Nasel.

Nacreous clouds: Nakros bulutları. Bazen mother-of-pearl clouds olarak da kullanılmaktadır. Kompozisyonu tam olarak bilinmemekle birlikte cirrus ve alto cumulus lenticularis bulutlarına benzerdir. Bu bulutlar İskoçya ve İskandinav ülkelerinde nadiren görülür.



Şekil N2. Nakros bulutları.

Nansen bottle: Nansen şişesi. Oşinograflar tarafından deniz suyundan örnek almak için kullanılan şişedir.



Şekil N3. Nansen şişesi.

Narbonnais: Bazı kaynaklarda narbones olarak da geçmektedir. Fransa Roussillon Bölgesinde görülen bir rüzgardır.

Naschi: Bazen nashi olarak da kullanılmaktadır. Basra Körfezinde kış aylarında görülen kuzeydoğulu rüzgardır.

Nautical mile: Deniz mili. 1852 metreye eşittir.

Navier-Stokes equations: Navier-Stokes eşitlikleri. Vizkoz akışkan için hareket eşitlikleridir.

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{1}{\int}\nabla p + F + V\nabla^2 \mathrm{V} + \frac{1}{2}\mathrm{V}\nabla(\nabla.\mathrm{V})$$

Eşitlikte kullanılan P, basınç; ∫, yoğunluk; F, toplam dış kuvvet; V, akışkan hızı ve V, kinematik viskozitedir. Sıkıştırılamaz akışkan için $(\nabla.V)$ yani diverjans terimi kaybolur.

Nemere: Macaristan'da görülen fırtınalı ve soğuk rüzgardır.

Nephanalysis: Sinoptik haritalarda bulut ve yağış miktarını veren analizdir.

Nephology: Bulut bilimidir.

Nephometer: Bulutluluk miktarını ölçen enstrümandır.

Nevada: Ekvator'da karlı dağlardan meydana gelen soğuk rüzgardır.

Newhall Winds: Kaliforniya'da Newhall Pass'tan çöle doğru esen rüzgarlara verilen genel addır.

Nimbostratus: Ns kısaltması ile gösterilen ana bulut çeşitlerindendir. Gri renkli bulut olup yağmur, kar, sulusepken yağışına yol açar. Nimbostratus bulutu havada asılı su parçaları ve buz kristalinden oluşur. Altostratus bulutunun gelişerek büyümesi sonucu meydana gelir.



Şekil N4. Nimbostratus.

Nimbus: Luke Howard tarafından verilen yağmur yağdıran bulutlar için kullanılan genel bir ifadedir.

Nitrogen: Nitrojen. N sembolü ile gösterilir ve kokusuz, tatsız ve renksiz bir gazdır. Atmosferde %78.09 ile en fazla bulunan gazdır. Atmosfere girişi volkanlar ve organik maddelerin çürümesi nedeni ile olur.

Nitrogen oxides (NOx): Azot oksitler. Azot oksitler (NOx), yüksek sıcaklıktaki yanma işlemlerinde, yakıttaki azotun oksidasyonu ile oluşur. Normal yanma koşullarında %95 NO, %5 NO_2 oluşur. Düşük sıcaklıklarda az oranda N_2O oluşur. Öncelikle NO oluşur. Baca gazında yeterli oksijen varsa daha zehirli olan NO_2 oluşur. Atmosferde bu dönüşüm artar. Azot oksitleri doğal kaynaklardan ve insan aktiviteleri sonucunda hemen hemen eşit oranda atmosfere atılırlar. Doğal kaynaklar dünya çapında eşit olarak dağılmasına rağmen insan aktiviteleri sonucu oluşan kaynaklar, nüfusun yoğun olduğu alanlarda yoğunlaşmıştır. Kentsel atmosferdeki en önemli azot oksitleri, azot monoksit (NO) ve azot dioksit (NO_2) dir. NO_2'nin NO ya göre daha tehlikeli sağlık ve ekosistem etkileri bulunmaktadır. NO_2, çeşitli ölçüm metodolojileri kullanılarak ölçülebilir. Kentsel alanlardaki NO_2'nin ana kaynağı, motorlu taşıtlarda yakıtların yanması, elektrik üretimi, fabrikaların ısıtılması ve endüstriyel proseslerdir. Atmosferdeki

NO_2'nin çoğu azot monoksit (NO) emisyonlarının oksidasyonu ile oluşur. Azot dioksit, solunum yollarında tahriş edici bir etkiye sahiptir. Yüksek konsantrasyonlarda toksiktir. Fotokimyasal duman, asit yağmurları, ikincil formdaki partiküllerin oluşumunda önemli rolü bulunmaktadır. SO_2 ve ozon ile birlikte, ekinler ve bitki örtüsü üzerinde zararlı etkileri vardır. Kentsel alanlardaki konsantrasyonlar, trafik emisyonlarından kaynaklanıp şehir merkezinde ve ana yollara yakın yerlerde en yüksek konsantrasyonlarda bulunur.

Noctilucent clouds: Kompozisyonu tam olarak bilinmeyen ve yüksek irtifalarda görülen bulutlardır. Yerden 75-90 km yüksekliklerde görülür. Cirrus bulutlarına benzemekte olup mavi ve gri tonlarda olur.



Şekil N5. Noctilucent bulutu.

Nocturnal radiation: Effective terretrial radiation ile aynı anlamdadır.

Nortada: Filipinlerde görülen güçlü, kararlı rüzgar olup kuzey yönünden eser.

Norte: İspanya'da kışın görülen kuzeyli rüzgardır.

Nortes: Diğer adı da Papagayos olup Meksika'nın Pasifik kıyılarında görülmektedir. Kışın merkez Meksika'yı çevreleyen dağlardan aşağı doğru inmektedir.

North Atlantic current: Kuzey Atlantik akıntısı. Körfez akıntısının devamı olup 40 ^{0}N enlem ve 50 ^{0}W boylam civarında oluşur. Kuzey Atlantik'teki tüm doğu ve kuzeyli akıntıları kapsar.

Northeaster: Kuzeydoğulu rüzgarlara verilen addır. En tipik olanı Avustralya ve Yeni Zelanda'da görülen black northeaster ile Kuzey Amerika'da görülen northeast storm'dur.

Northeast storm: Northeaster olarak da bilinmektedir. Kuzey Amerika doğu kıyılarında görülen ve siklonik fırtınaların sebep olduğu kuzeydoğulu şiddetli rüzgarlardır. Özellikle Eylül-Nisan ayları arasında görülmektedir. Orta enlemlerde (30-40 N) ve kıyıya 100 mil açıklarında meydana gelir ve daima yağış meydana getirir.

Northeast trades: Kuzeydoğu ticaret rüzgarları. Kuzey yarımkürede görülen ticaret rüzgarlarıdır.

North equatorial current: Kuzeydoğu ticaret rüzgarları tarafından yönlendirilen okyanus akıntılarıdır. Kuzey yarıkürede tropikal okyanuslarda görülür. Sıcak bir akıntıdır.

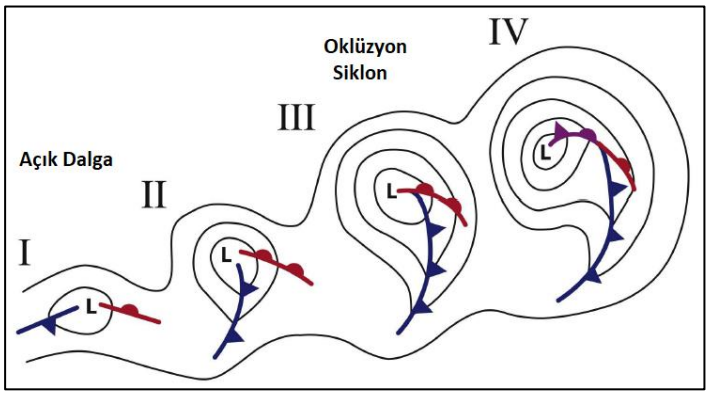
Norther: Kuzeyli rüzgarlara verilen addır. ABD Teksas'ta Teksas norther, Meksika körfezinde norte gibi yerel adları da bulunmaktadır.

Northern nanny: İngiltere'de soğuk, fırtınalı ve bazen dolu getiren kuzeyli rüzgardır.

North Pacific current: Kuzey Pasifik akıntısı. Kuroshio uzantısının güney ve sıcak kısmından oluşur ve Pasifik Okyanusunun doğusuna doğru eser.

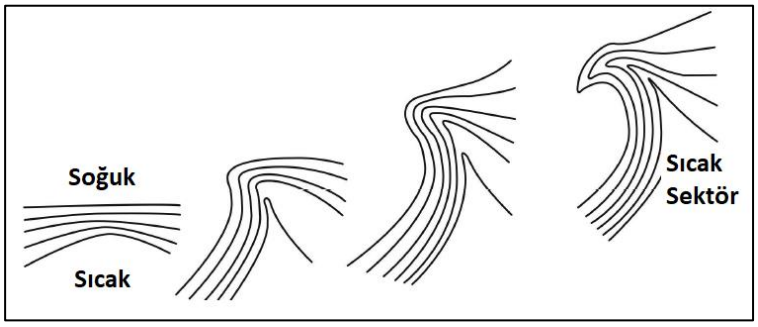
Norwegian current: Norveç akıntısı. Kuzey Atlantik akıntısının kuzey kısmından oluşur. Norveç kıyılarında görülür.

Norwegian cyclone model: Norveç siklon modeli. Ekstratropik siklon gelişme modellerinin daha eski Norveç Bergen Meteoroloji Okulu içinde I. Dünya Savaşı sırasında geliştirilen siklon modeli olarak bilinir. Bu teoride, siklonlar ön sınır boyunca ilerlerken ve sonunda barotropik olarak soğuk bir ortama tıkanıp ulaşırken gelişirler.



Şekil N6. Norveç siklon modeli.

Bu cephe teorisine göre izoterm kabulü aşağıdaki şekilde görülemktedir.



Şekil N7. Norveç siklon teorisi izoterm yapısı.

NOTAM: Notice to airmen kısaltılması olup havacılıkta kullanılır.

Notos: Güneyli rüzgarlara verilen Yunanca isimdir. Yağmur getirmektedir.

Nucleation: Çekirdeklenme. Havadaki su buharının sıvı suya veya sıvı sudan buza dönüşüm sürecinin başlamasıdır. Damlacıklar, çekirdek denilen tanecikler etrafında oluşur. Tanecik etrafında bulut oluşumunun ilk aşaması çekirdeklenme olarak bilinir.

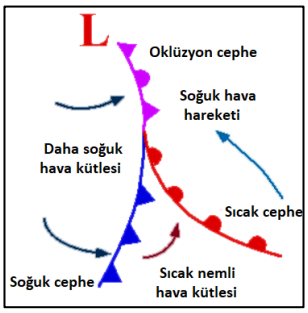
Numerical weather prediction: Sayısal (nümerik) hava tahmini. Atmosferin durumunu gösteren değişkenlerin (yağış, sıcaklık, rüzgar, nem ve basınç) zamana ve yere bağlı değişimlerini ifade eden denklemlerin (hareket, termodinamik, süreklilik) matematik çözümleri yapılarak gelecekteki durumunu belirleme işlemine denir. Atmosferik hareketler, matematiksel denklemlerle ifade edilebilen fiziksel kanunlarla yönetilmektedir. Atmosferik değişkenlerin başlangıç ve sınır koşulları temin edilerek, ilgili matematiksel denklemlerle çözümlenebilirse, ileri bir zaman adımında havanın (sıcaklık, rüzgar hızı ve yönü, nem) nasıl olabileceği tayin edilebilir. Hareket denklemleri lineer olmayan kısmı diferansiyel denklemlerden oluşmaktadır ve bunların tam bir çözümü yoktur. Bu nedenle modelleme teknikleri yaklaşık çözümler bulmaya çalışır. Hava tahmini modelini çalıştırmak için başlangıç koşullarının temin edilmesi gereklidir. Bunların yerine getirilmesi son derece hassas ve bilgisayar zamanı gerektiren işlemlerden oluşur. Başlangıç koşulları son 24 saat içinde alınan gözlemlerin sentezi ve küresel modelden temin edilen kısa vadeli tahminlerden hazırlanmaktadır.

O

Oberwind: Avusturya'da Hallstahter Gölü ile Salzkammergut civarında geceleri görülen rüzgarlardır. Katabatik işlemlerle meydana geldiğinden bütün mevsimlerde görülebilir.

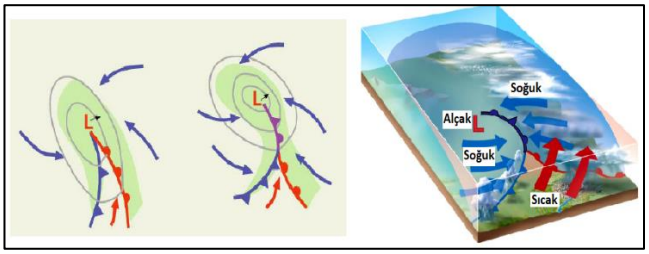
Observation network: Gözlem ağı. Belli bir amaç (incelenen bölgeyi) için gerekli verilerin sistemli bir şekilde toplandığı organize sistemleridir.

Occluded cyclone: Oklüzyon siklonu. Oklüzyon cephenin içerisinden gelişen siklondur. Gelişmekte olan bir siklon tipik olarak bir önceki sıcak cepheye (sıcak nemli hava kütlesinin ön kenarı) ve daha hızlı hareket eden bir soğuk cepheye (fırtınanın etrafına sarılı daha soğuk bir daha kuru hava kütlesinin ön kenarı) sahiptir. Sıcak cephenin kuzeyinde, fırtına bölgeye girmeden önce yer alan daha soğuk bir hava kütlesi var. Fırtına yoğunlaştıkça, soğuk cephe fırtınanın etrafında döner ve sıcak cepheyi yakalar. Bu, yeni soğuk hava kütlesini (batıya doğru) sıcak cephenin kuzeyindeki yerinde bulunan eski soğuk hava kütlesinden ayıran sınır olan kapatılmış bir cepheyi oluşturur.



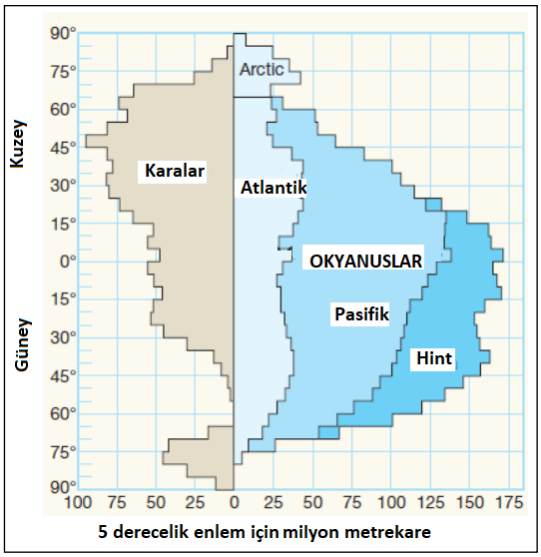
Şekil O1. Oklüzyon siklon.

Occluded front: Oklüzyon cephe. İki cephenin çarpışması sonucu soğuk cephenin sıcak cephe üzerine geçmesidir. Dalga siklon gelişmesinin son evresidir. Yaklaşık olarak 700 hPa düzeyindeki jeostrofik rüzgar hızıyla hareket eden orta enlem siklonlarının soğuk cepheleri, sıcak cephelerinden daha hızlı hareket eder ve sonunda aralarındaki sıcak havayı yukarıya kaldırarak onu yakalar. Bir soğuk cephe, sıcak cepheyi yakalayarak onu yukarıya kaldırır ya da sıcak cephenin önündeki hava görece daha soğuk olduğunda kendisi sıcak cephe yüzeyinin üzerine yerleşirse, bir oklüzyon olayı ve sonuç olarak da oklüzyona uğramış cephe oluşur. Oklüzyon cephenin yüzey hava haritası üzerindeki konumu, yönü, önündeki soğuk havaya doğru olan yarım daire ve üçgenler ile işaretlenmiş bir çizgidir. Oklüzyon cepheler, hava haritalarında eflatun ya da mor renk ile gösterilir.



Şekil O2. Oklüzyon cephe.

Ocean: Okyanus. Su, dünya yüzeyinin % 70.8'ini kaplar. Dünyanın yüzeyi 510 milyon km^2'dir ve bunun yaklaşık 360 milyon km^2'sini denizler ve su kütleleri oluşturmaktadır. Güney yarımkürede, kuzeydekinden daha fazla su bulunmaktadır. Şekil ile çeşitli enlemlerde kara ve deniz dağılımı görülmektedir.



Şekil O3. Kara ve denizlerin dağılımı.

Dünya okyanusları üç ana okyanusa bölünmüştür. 165 milyon km^2 ile Pasifik Okyanusu, diğer iki bölgeden (Atlantik Okyanusu ve Hint Okyanusu) daha büyüktür. Daha önce Antarktika Okyanusu bağımsız bir okyanus olarak kabul edilmesine rağmen artık üç ana okyanustan bahsedilmektedir. Üç dünya okyanusuna ek olarak, daha küçük deniz türleri de vardır. Akdeniz ve Karadeniz bunlara örnek verilebilir. Tablo ile dünyadaki okyanus ve diğer ana denizlerin yüzölçümünü vermektedir.

Tablo O1. Dünyadaki denizlerin alanı.

	Okyanus/Deniz İsimleri	**Alan (10^6 km^2)**	**Toplam**
Okyanuslar (kapalı denizler hariç)	Atlantik	82.2	
	Hint	73.4	
	Pasifik	165.2	320.9
Kıtalararası kapalı denizler	Arktik	14.3	25.2
	Avrupa	3.0	
	Avustralya	8.1	
Kıtaiçi (Intracontinental) kapalı denizler	Amerika	4.3	6.6
	Baltık Denizi	0.4	
	Hudson Bay	1.2	
	Kızıl Deniz	0.5	
	İran Körfezi	0.2	
Komşu Denizler	Kuzey Denizi	0.6	8.1
	St Lawrence Körfezi	0.2	
	Bering Denizi	2.3	
	Diğer	5.0	
	Bütün Denizler	**360.0**	
	Dünya Yüzeyi	**510**	

Ocean current: Okyanus akıntısı. Okyanuslar ve denizler dinamik su kütleleridir. Okyanus suları belirli bir yöne doğru binlerce km hareket edebilir. Okyanuslardaki bu hareketlere akıntı denir. Veya başka bir deyişle akıntı, deniz yüzeyindeki suların bulundukları yerlerden başka alanlara doğru taşınmasıdır. Akıntıların en önemli sebebi küresel rüzgarlardır. Dünyadaki daimi rüzgarların yönü ile okyanus akıntılarının yönü arasında bir paralellik vardır. Okyanus sularındaki sıcaklık, tuzluluk ve seviye farkları da akıntı hareketlerinin oluşmasını sağlayan yardımcı faktörlerdir. Akıntıların oluşmasına neden olan faktörler şunlardır:

a. Yoğunluk (Sıcaklık) farkı: Yoğunluğu fazla olan soğuk sular, alttan sıcak su alanlarına doğru, yoğunluğu az olan sıcak sular, üstten soğuk su alanlarına doğru akarlar.

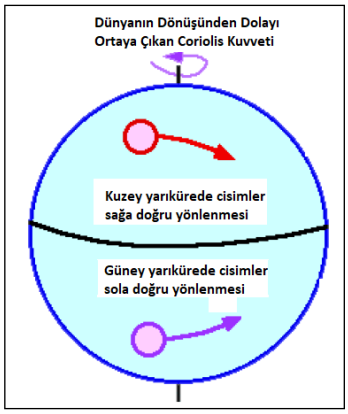
b. Tuzluluk farkı: Yoğun olan tuzlu sular, alttan tatlı su bölgelerine doğru, yoğunluğu az olan tatlı sular ise üstten tuzlu su bölgelerine doğru akarlar.

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

d. Küresel rüzgarlar: Okyanus ve denizlerdeki akıntıların en önemli nedeni, sürekli rüzgârlardır. Rüzgârların süresi ve şiddeti, akıntıların etkili olma süresi ve alanını etkiler.

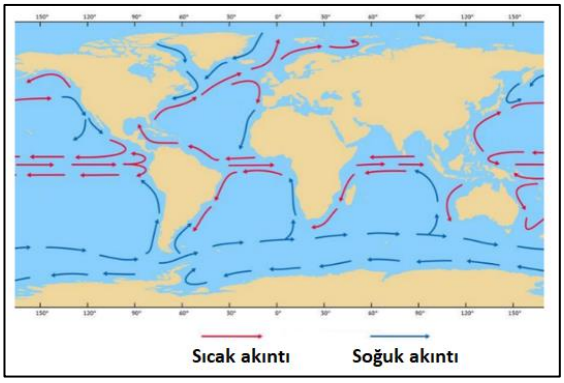
f. Gel - git olayı: Deniz ve okyanuslardaki akıntıların oluşum sebeplerinden birisi de, gel - git olayıdır. Gel - gitin etkili olduğu kıyılarda şiddetli akıntılar, buna bağlı olarak aşınım ve birikim şekilleri oluşur.

Dünyada hakim küresel rüzgarlardan bir kısmı 35° kuzey ve güney enlemleri üzerinde bulunan subtropikal yüksek basınç alanlarından ekvatora ve 60° kuzey ve güney enlemleri üzerinde bulunan subpolar alçak basınç alanlarına doğru eserler. Böylece alize rüzgarları ile batı rüzgarları adı verilen rüzgarlar oluşur. Ayrıca kutuplardaki daimi yüksek basınç alanlarından kutup 60° enlemleri civarı üzerindeki alçak basınç alanlarına doğru da sürekli rüzgarlar eser. Küresel sürekli rüzgarlar dünyanın (batıdan doğuya) dönmesi neticesi oluşan saptırıcı kuvvetin (Coriolis kuvveti) etkisi altında hareket yönlerinden 45° lik bir açı yaparak saparlar. Bu sapma kuzey yarı kürede sağa doğru, güney yarı kürede ise sola doğrudur. Her iki yarı küredeki okyanus akıntıları da bu duruma uyarlar.



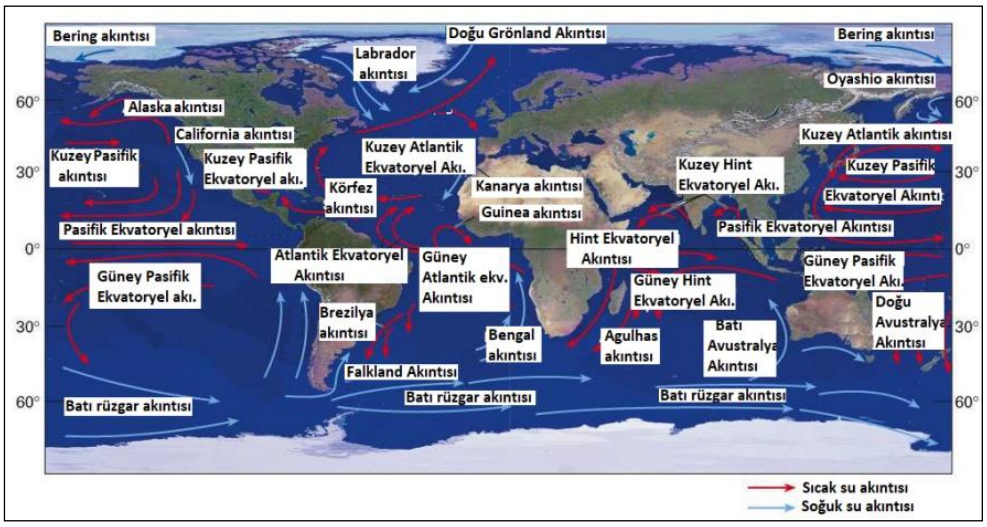
Şekil O4. Coriolis kuvveti.

Alçak enlemlerden yüksek enlemlere doğru giden akıntılar sıcak karakterli akıntılardır. Bunlar tropiklerin sıcak sularını orta enlemlere taşırlar. Bu karşılık yüksek enlemlerden alçak enlemlere giden akıntılar soğuk suları orta enlemlere doğru taşırlar. Akıntılar yeraldıkları okyanuslar belirtilmek suretiyle incelenmesi doğru bir yaklaşım olacaktır. Okyanustaki termal karakteristiklere göre olan akıntı paterni Şekil ile görülmektedir.



Şekil O5. Okyanustaki sıcak ve soğuk akıntı paterni.

Her okyanusun kendine özgü şekil ve topoğrafik yapıları, her okyanusun kendine has akıntı tiplerinin doğmasına sebebiyet vermektedir. Şekil ile bütün akıntılar görülmektedir.



Şekil O6. Okyanustaki akıntılar.

Yukarıdaki bilgilerin ışığında akıntılar, kendilerini yaratan etmenlere göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

a) *Rüzgar Akıntıları:* Bu akıntılar yüzeyden esen rüzgarlara bağlı oluşur.

b) *Termohalin Akıntılar*: Okyanuslarda oluşan sıcaklık ve tuzluluk değişimleri yoğunluğu doğrudan etkiler. Böylece bölgesel yoğunluk farkları oluşur ve bu fark akıntılara neden olur. Bu tip akıntılara termohalin akıntı denir. Bunu en iyi şu örnekle açıklayabiliriz; su içeren dikdörtgen bir kap düşünelim. Bunun bir yüzeyini ısıtalım karşı yüzünü de soğutalım. Bir süre sonra ısınan ve yoğunluğu azalan su genişleyerek soğuk tarafa doğru akacak, karşı yüzde soğuyan ve yoğunluğu artan su ise dibe doğru çökecektir ve bu döngü sürüp gidecektir.

c) *Yoğunluk (Boğaz) Akıntıları*: Boğazlar, okyanuslarla denizler ya da denizlerle denizler arasında bağlantıyı sağlayan geçitlerdir. Bu geçitlerde oluşan akıntılar başlıca iki ana faktörün kontrolünde gelişir. Bunlardan birincisi; boğaz ile ilişkili olan deniz veya okyanuslardaki yağış, buharlaşma ve akarsuların etkisi gibi hidrolojik değişimlerdir. Örneğin; Cebelitarık Boğazıyla Atlas Okyanusuna, Çanakkale ve İstanbul Boğazlarıyla da Karadenize ilişkili olan Akdeniz'in yıllık su (1.202 km^3) kaybettiği sudan (3.618 km^3) az olduğundan her yıl su seviyesinin yaklaşık bir metre düşmesi gerekirdi. Akdeniz hem Atlantik hem de Karadenizden devamlı su alarak seviyesini korur. Zira Karadeniz'in yıllık aldığı su (yağmur ve akarsularla 21.150 km^3) kaybettiği sudan (buharlaşma yoluyla 14.650 km^3) fazladır. İkincisi ise boğazın şekli ve genişliğidir. Bazı istisnalar dışında boğaz akıntıları biribirine zıt iki akıntı oluşturmaktadır.

Offshore meteorological station: Denizüstü meteoroloji istasyonu. Özellikle denizüstü rüzgar elektrik santralları için yapılan ölçümlerdir. Denizüstü rüzgar ölçümleri, genellikle 80-100 metre yüksekliğe kadar yapılmaktadır. Denizüstü rüzgar türbinlerinin boylarının karaüstünde kullanılanlara oranla daha uzun olması sebebi ile bu yüksekliklere çıkılabilmektedir. Konu ile ilgili en güzel çalışma 2003 yılında Kuzey Denizi ve Baltık Denizinde yapılan FINO (Forschungsplattformen in Nord- und Ostsee) denizüstü meteorolojik ölçümleri örnek verilecektir. FINO 3, kuzey denizinde ve kıyıdan 80 km uzaklıkta montajı yapılmıştır. Sistemin güverte yüksekliği 22 metre olup, ölçüm sistemi 105 m dir. Ölçüm sisteminin toplam uzunluğu ise 172 m dir. Yan kol uzunlukları 3.1 – 8.8 m arasında değişmektedir güç tedariği 3 adet jeneratör ile sağlanmakta olunup haberleşme uydu yoluyla yapılmaktadır. Helikopter alanı 5.3 ton olup; sistemin toplam ağırlığı 600 tondur. Bütün malzeme birbirine kaynak ile bağlanmıştır. Deniz seviyesinin üzerindeki platform, deniz dalga ve akıntılarından etkilenmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Platformun üzerinde 3 adet konteyner bulunmaktadır. Birinci konteyner dinlenme, ikinci konteyner acil durum barınağını, üçüncü konteyner dizel jeneratör setini ve

dördüncü konteyner de, akü teçhizatlarını taşımaktadır. FINO 3 projesi kapsamında aşağıdaki ölçümler yapılmaktadır:

- Rüzgar ve meteorolojik değişken ölçümleri,
- Hidrografik (oşinografik) ölçümler,
- Deniz ekosistem değişken ölçümleri.

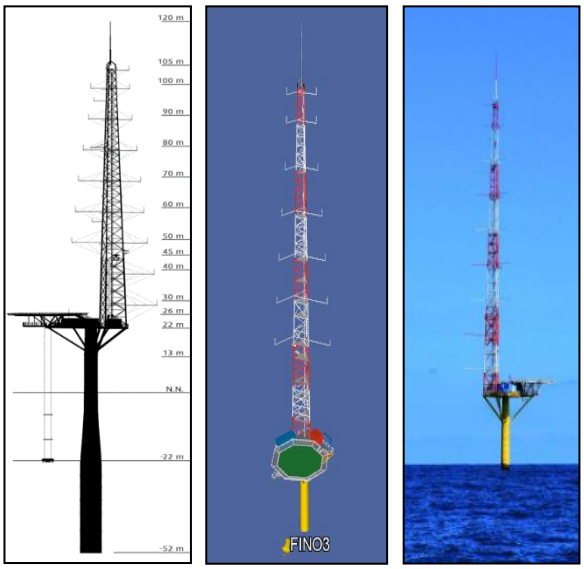
FINO 3'ün güvenilir bir şekilde çalışması, platformda gerçekleştirilen rüzgar enerjisi alanında bilimsel araştırma projelerinin sorunsuz bir şekilde yürütülmesi için planlanmıştır. Temel teknik amaç, araştırma platformunun insanlar ve çevre için güvenli bir şekilde çalışması ve aynı zamanda üzerinde yüksek kaliteli ölçüm kampanyaları yürütülmesi imkânını sağlamaktır. Sorunsuz çalışma, ekipmanın düzenli bakım ve testini, çalışma malzemelerinin tedarikini, bireysel bileşenlerin düzenli olarak gözden geçirilmesini ve onarımını, araştırma işlemlerinin organizasyonu, tüm ilgili makamlarla koordinasyon ve çeşitli bireysel görevleri içerir. FINO 3 meteoroloji istasyonu, meteorolojik, oşinografik ve ekolojik verilerin geliştirilmesine önemli katkı sağlayacaktır. Platformdaki güç kaynağı üç jeneratör tarafından sağlanmaktadır. Bunlar 230V ve 400V şebeke voltajları üretmektedir. Platformda veri iletimi için üç bağımsız uydu bağlantısı bulunmaktadır. Platformda yedekli bir veri toplama işlemi gerçekleştirilir. FINO 3 aşağıdaki ana bileşenlerden oluşur:

- Paratoner
- Üçgen tasarım kafes kule
- Helikopter pisti
- Oşinografik ölçümler için köprü
- Güverte ve iskele
- Platform köşeleri ve direğin taban noktaları için altı çapraz destek
- Tekil kazıklı temel yapısı, ankraj derinliği 30 m ve toplam uzunluğu 55 m

FINO 3'te kullanılan yardımcı ekipmanlar:

- 14 metre uzunluğa ve 5.3 tona kadar olan helikopterler için iniş pisti
- 1.0 ton kapasiteli vinç
- Enerji kaynağı konteyneri
- Tank ve atölye konteynerler
- Depo amacı için konteyner
- Pilot dinlenme konteyneri
- 300 litre deniz suyu ve 2000 litre tatlı su tankı
- Suya daldırılabilir hortumlu pompa
- Platformu aydınlatmak için lambalar ve spot ışıkları

FINO 3 denizüstü meteoroloji ölçüm istasyonu aşağıda görülmektedir.



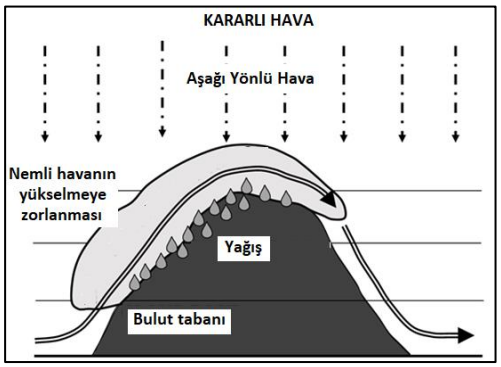
Şekil O7. FINO 3 denizüstü meteoroloji ölçüm istasyonu.

Opposing wind: Ters takip rüzgarı. Okyanus dalga yönüne karşı yönden esen rüzgardır. Following wind tersidir.

Ora: Bazen aura olarak da geçmektedir. İtalya Garda Gölünde görülen düzenli vadi rüzgarıdır.

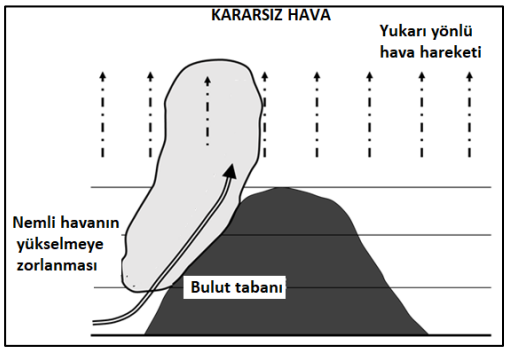
Orographic: Orografik. Dağlarda meydana gelen olaylar için kullanılır.

Orographic cloud: Orografik bulut. Dağların etkisi ile oluşan buluttur. Hava akımı bir dağ veya tepeyle karşılaştığında, yükselmeye zorlanır; buna orografik kaldırma denir (orografic lifting). Akış yeterince nemliyse, dağların rüzgar tarafında bulutlar oluşur ve orografik bulutlar olarak adlandırılır.



Şekil O8. Kararlı atmosfer orografik bulut oluşumu.

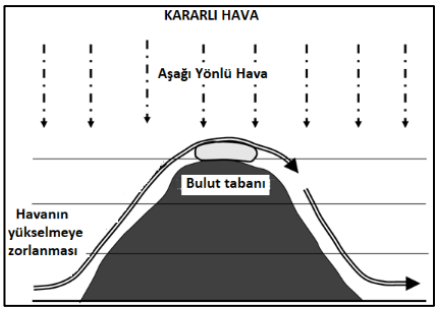
Oluşan bulut türü hava stabilitesine ve nem içeriğine bağlıdır. Hava aynı zamanda gündüz ısıtması nedeniyle yükselir, böylece hem orografik hem de termal kaldırma genellikle yüksek, dikey olarak gelişmiş Cumulus bulutlarını üretir.



Şekil O9. Kararsız atmosfer orografik bulut oluşumu.

Engelle karşılaştırılabilir yükseklikte yer alan dağlık veya tepelik alanlara ulaşan mevcut bulutlar, topoğrafya sonucu şekil ve yapı olarak değişebilir. Bulutlar yoğunlaşır, su damlacıklarının veya buz parçacıklarının büyüklüğü ve konsantrasyonu artar. Yağış yoğunluğu başlayabilir veya artabilir. Oldukça sık, özellikle deniz kenarında bulunan bariyerler için bariyerin yukarı tarafında ağır orografik çöküntüler meydana gelir. Yağışın orografik olarak artması olarak adlandırılan bu işlem topografya ile ilgili olmayan özel sinoptik koşullar gerektirir.

Bulutlar incelir ve dağılma hareketine ve yağışların kayda değer derecede daha az olduğu (yağmur gölgesi) rüzgar tarafındaki dağılır. İzole edilmiş bir dağ durumunda, orografik bulutlar genellikle, her ikisi de oldukça simetrik olan, dağın etrafını çevreleyen bir yaka veya zirveyi örten bir kapak şeklindedir. Bu bulutlar çok az yağış alır veya hiç yağış vermez. Leeward tarafından gözlemlenen bir dağ bariyeri durumunda, kapak bulutları akış yönünde muhtemel dalga aktivitesini gösterir. Bazen, bulutlar dağ hatlarını takip eden bir duvarı andırır.

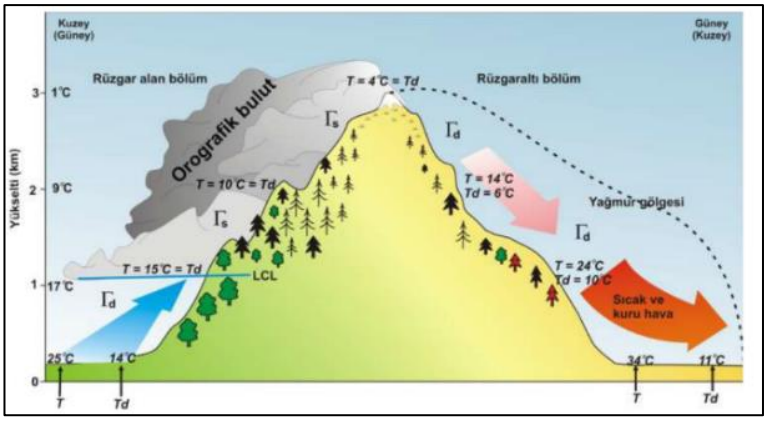


Şekil O10. Kararlı hava ve yüzeyde kuru hava.



Şekil O11. Orografik olarak oluşmuş bulutlar.

Orographic precipitation: Orografik yağış. Nemli havanın orografik etki ile yükselerek bulut oluşturması sonucu meydana gelen yağıştır. Yüksek platolar, dağlık alanlar ve özellikle sıra dağlar, hava akımlarının önünde engeller oluşturduğunda, hava akımlarının bu engeller üzerinde tırmanmaya zorlanması sonucunda, orografik yükselme gerçekleşir. Bir hava kütlesi, bir dağın yamacında yükseldiğinde, gerçekleşen adyabatik soğuma havanın doyma noktasına ulaşarak yoğuşmasına, yoğun bulut ve yağışlar oluşturmasına neden olur.

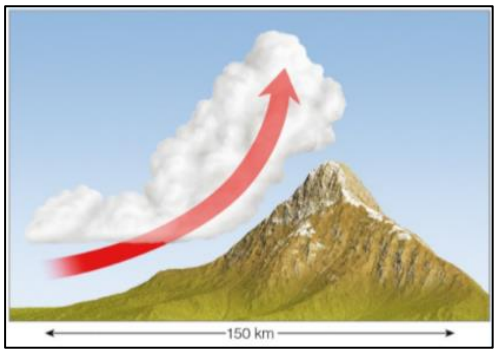


Şekil O12. Orografik yağış.

Rüzgara dönük yamaçların ise en çok yağış alan bölümü, orta yükseklikteki kesimlerdir. Özellikle, yüksek dağlarda belirli yükseklikten sonra yağışın azaldığı açıkça görülür. Çünkü yükseğe tırmanan hava kütleleri su yüklerinin büyük bölümünü bırakmak zorunda kalırlar. Deniz kıyılarında yağışın fazla olması için geride dağların her zaman yüksek olması gerekmez. Orografik yağışların belirli bir zamanı yoktur. Rüzgarın esme yönüne göre, uygun değişiklikler gösterir. Orta enlemlerde, yazla kış arasında, denizle kara sıcaklıkları arasında göreli değişmeler varsa, denizin ılık olduğu evrede, yani kışın, kıyı yağışları daha fazla olur. Gezici siklonlar ve cephelerin yağış bırakma yeteneği de yer şekli etkisiyle artmaktadır. Orografik yağışların belirli bir zamanı yoktur. Rüzgarların esişine uygun değişiklikler gösterir. Rüzgarlar, dönemli ise orografik yağışlar da dönemli, sürekliyse yağışlar da süreklidir. Orta enlemlerde olduğu gibi, yazla kış arasında, denizle kara sıcaklıkları arasında göreli (oransal) değişmeler varsa, denizin ılık olduğu evrede, yani kışın, kıyı yağışları daha fazla olur. Gezici siklonlar ve cephelerin yağış bırakma yeteneği de yer şekli etkisiyle artmaktadır. Bunlar alçak basınç (siklonal) ve yer şekli (orografik) yağışlarının karışmış halidir. Doğu Karadeniz kıyılarındaki yağışların önemli bir bölümü

özellikle serin mevsimde, orografik-siklonal yağışlardır. Fakat, Kuzey Anadolu dağlarının kuzey yamaçlarındaki yaz yağışları gerçek yer şekli yağmurlarıdır. Hatta, iç bölgelerde bile olsa dağların daha yağışlı olduğu gözlenir. Deniz kıyılarında yağışın fazla olması için geride dağların her zaman yüksek olması gerekmez. Su buharı ile fazla yüklü sıcak rüzgarlar, alçak tepelerin bulunduğu bir kıyıya gelse dahi, hafif bir yükselme koşulu kararsızlık için bir tetik rolü oynar ve yer şekli etkisiyle konveksiyonlar doğarak yağış ortaya çıkar. Bu durumda, bazen sıcak karanın etkisiyle alttan ısınma, konveksiyonun gücünü tamamıyla artırır. Kışın Anadolu kıyılarında olduğu gibi, denizlerin ılık, karaların serin olduğu mevsimde ise denizden gelen hava kütleleri, karaya dokunarak soğuduğundan, yer şekli etkisiyle hafifçe yükselse dahi yağış bırakır. Doğal olarak yer şeklinin yüksekliği oranında bu iki tip yağış da güçlü olur.

Orographic lifting: Orografik yükselme.



Şekil O13. Orografik yükselme.

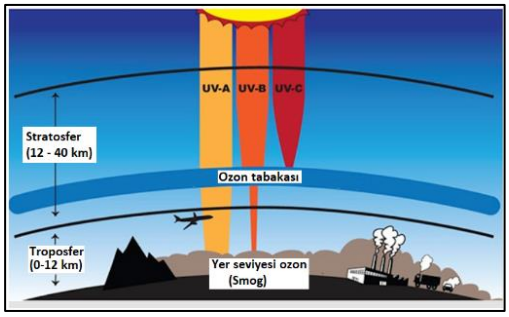
Orsure: Fransa Lion Körfezinde görülen kuzeyli ve güçlü rüzgarlardır.

Osos wind: California Los Osos Vadisinde görülen güçlü kuzeybatılı rüzgarlardır.

Ostria: Bulgaristan sahillerinde görülen sıcak güneyli rüzgardır. Kötü hava habercisidir.

Ozone (O_3): Ozon. Renksiz, (çok hafif mavi) ve oksijen gazının formlarındandır. Formülü O_3 olup moleküler ağırlığı 48'dir. Stratosfer ve mezosfer arasında bulunmakta olup yerden 10-50 km arasındaki yüksekliklerde görülür. Güneş ışığının varlığında, azot oksitleri ile uçucu organik bileşikler (VOC-Volatile Organic Compounds) arasındaki atmosferik reaksiyonlar sonucu troposferde oluşan ikincil bir kirleticidir. Ozon, biyolojik materyaller ile reaksiyona girer, bitki örtüsüne zarar verebilir ve göz, burun ve boğaz tahrişine sebep olabilir, solunum yollarında akut etkiler oluşturabilir ve solunum güçlüğüne neden olabilir. Boyalar, elastomerler ve kauçuk üzerine etkileri vardır. Asit yağmurlarının oluşumuna neden olur ve atmosferde sera gazı olarak hareket eder. Ozonun mekansal dağılımı diğer kentsel hava kirleticilerinden farklıdır. Atmosferdeki oluşumu günün saatleri boyunca gelişir.

Ozone layer: Ozon tabakası. Bazen ozonosphere olarak da geçmektedir. Ozon yoğunluğunun normalden yüksek olduğu tabakadır.



Şekil O14. Ozon tabakası.

P

Pacific high: Pasifik yüksek basınç sistemi. Aşağı yukarı sabit subtropikal yüksek basınç sistemidir. Kuzey Pasifik Okyanusunda 30-40 ^{0}N ve 140-150 ^{0}W arasındaki enlem ve boylamlarda görülür.

Paesa: İtalya Garda Gölü civarında görülen şiddetli kuzey-kuzeydoğulu rüzgardır.

Paesano: İtalya Garda Gölü civarında dağlardan aşağı doğru geceleri inen meltemdir.

Painter: Peru sahillerinde görülen sistir. Yüzeyler üzerinde bıraktığı kahverengi izler bazen Peru tablosu olarak da geçmektedir.

Paleoclimate: Prehistorik çağlara ait iklimdir.

Pali: Hondulu Pali Pass bölgesinde görülen güçlü yerel bir rüzgardır.

Palouser: A.B.D. Washington State'de esen güçlü ve tehlikeli bir katabatik rüzgardır. Palouse River Vadisi'nden aşağı doğru inerek kuzey Idaho ve Washington State'i etkilemektedir. Bölgede "cow killer" olarak da bilinmektedir.

Pampero: Arjantin ve Uruguay'da görülen soğuk güney veya güneybatılı rüzgardır. Soğuk cephe geçişinde görülür.

Pan coefficient: Leğen katsayısı. Büyük su kütlelerinden meydana gelen buharlaşmayı hesaplamak için kullanılan katsayıdır.

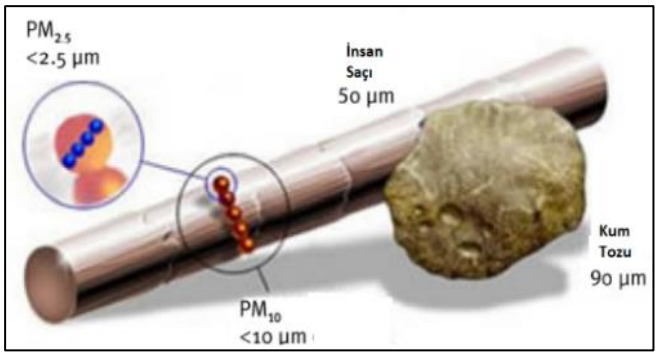
Pannus: Ana bulutun altında meydana gelen küçük bulut parçacıklarıdır.

Papagayo: Guatemala ve Nikaragua'nın Pasifik kıyılarında görülen güçlü kuzeydoğulu rüzgardır.

Paramito: Kolombiya Bogota'yı etkileyen soğuk ve doğulu bir rüzgardır. Genellikle sise neden olur. Topografya ve katabatik etkiler sebebi ile oluşan yerel bir rüzgardır.

Parcel method: Parsel metodu. Havanın kararsızlık durumunu belirlemede kullanılan bir yöntemdir.

Particulate matter (PM): Partikül madde. Ana hava kirletici kaynaklardandır. Gaz halindeki kirleticilerin yanı sıra, atmosfer partiküller tarafından da kirlenebilir. Bu parçacıklar havada asılı sıvı veya katı halde, farklı bir bileşime ve boyuta sahiptir ve bazen aerosoller olarak adlandırılır. Genellikle 'yüzen toz' olarak sınıflandırılırlar ve partikül madde (PM) olarak bilinirler. Bu yüzer toz en sık aerodinamik çaplarına göre kategorize edilir. Bir toz partikülünün aerodinamik çapı, atmosferdeki bir toz partikülü ile aynı davranışı gösteren küre şeklindeki bir partikülün çapıdır. Hava kalitesi çerçevesinde PM 10 ve PM 2.5 partikül maddeleri en önemlidir ve ölçümleri düzenli olarak yapılmaktadır.
Yanma kaynaklı partikül madde emisyonları yakıt içindeki inert maddelerden (kül) ve eksik yanma sırasında oluşan is ve kurumdan meydana gelir.



Şekil P1. Partikül madde.

Partly cloudy: Parçalı bulutlu. ABD klimatoloji terminolojisinde 24 saatin 0.4-0.7 periyodunda bulutluluğa haiz hava durumunu belirtir.

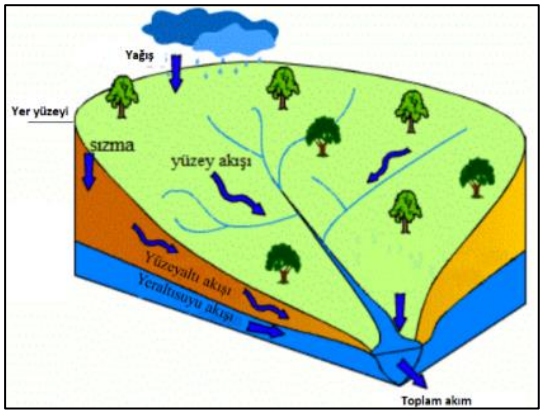
Passat: Subtropikal yüksek basınç sisteminden intertropikal konverjans sonuna doğru esen rüzgarlara verilen genel addır. Kuzey yarımkürede kuzey doğulu; güney yarımkürede güney batılı olarak esmektedir. Passat, tarih boyunca gemicilerin okyanusu geçebilmesi için yardımcı olmuştur.

Passive sampling: Pasif örnekleyici. Hava kirliliğinde kullanılan yöntemlerdendir. Bu örnekleyiciler genellikle disk veya silindirik tüp şeklindedir. Ölçülecek olan kirletici, seçilen bir kimyasal ortamda absorbsiyon yöntemi ile toplanır. Uygun örnekleme süresi boyunca örnekleyici laboratuvara getirilir ve kirletici miktarı kantitatif olarak belirlenir. Kolaylığı ve başlangıç maliyetinin düşük olması nedeniyle, pek çok uygulama için pasif örnekleme tekniği uygundur. Çok sayıda öncelikli kirletici parametreler için teknikler mevcuttur. Bu amaçla NO_2, SO_2, NH_3, VOC's (Volatile Organic Compound) ve ozon ölçümleri için kullanılacak pasif örnekleyicileri bulmak mümkündür. Pasif örnekleyiciler, coğrafik olarak geniş bir alanı kapsayan hava kalitesi verilerini sağlarken, diğer komplike otomatik cihazlar ise günlük değişimleri, konsantrasyon piklerini içine alan zaman ağırlıklı bilgileri sağlar.

Peeasash: Hindistan'da görülen kuru sıcak ve toz yüklü rüzgardır.

Peesweep storm: İlkbaharın başında İskoçya ve İngiltere'de görülen fırtınalardır.

Percolation: Sızma. Yeryüzüne düşen yağışın bir kısmı direkt akışa geçerken, bir kısmı da yerçekimi, kapiler ve moleküller gerilmeler etkisiyle zeminin içine süzülür, bu olaya sızma (infiltrasyon) denir. Sızan su önce zemin nemini besler ve maksimum yüzeyaltı depolaması aşıldığında suyun bir kısmı yüzeyaltı akışını meydana getirir; geriye kalanı da derinlere sızarak (percolation) yeraltısuyu depolamasını besler.



Şekil P2. Sızma.

Sızma kapasitesini etkileyen ana faktörler:

- Zemin dane büyüklüğü ve geçirimlilik: Gevşek ve porozitesi büyük olan zeminlerde sızma kapasitesi de fazladır.

- Zeminin başlangıçtaki nemlilik durumu: Islak zeminlerin sızma kapasitesi kuru zeminlerinkine kıyasla daha azdır.
- Bitki örtüsü: Bitki örtüsü bakımından yoğun bölgelerde yüzeysel akış engellendiğinden suyun zemine sızması kolaylaşır ve bu da sızma kapasitesini arttırır.

Çeşitli faktörler nedeni ile boş bir arazide 25 mm/saate kadar sızma kapasitesi değerlerine ulaşılabilir. Bitki örtüsü yoğunluğu bunu ortalama 5 kat arttırabilir.

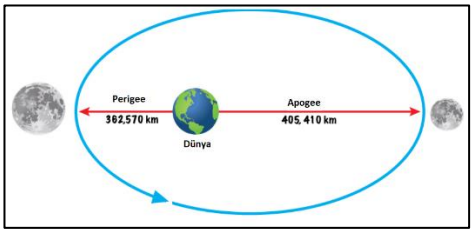
Perfect gas: Mükemmel gaz. Boyle-Marriate, Charles-Gay-Lussae kanunlarına uyan gazlardır. İç enerjisi sadece sıcaklığın bir fonksiyonudur.

Perhumid climate: C.W.Thorntwaite tarafından 1948 yılında yapılan sınıflandırmaya göre nem indeksi 100 ve üzerinde olan iklimdir. En nemli iklim tipidir.

Pericenter: Herhangi bir yörüngede merkeze en yakın noktadır. Apocenter'in zıttıdır.

Perigean tide: Ay'ın perigee yakınına geldiğinde oluşan dalgadır.

Perigee: Ay'ın dünyaya göre olan yörüngesidir. Apogee zıttıdır.



Şekil P3. Perigee.

Periglacial: Buzulların dış çevrelerine ait anlamına gelmektedir.

Periglacial climate: Buzulların dışında kalan bölgelere ait iklimdir. Bu iklimin ana özelliği soğuk ve kuru rüzgarlardır.

Perlucidus: Stratiform bulut tipidir. Altocumulus ve stratocumulus arasında görülür.



Şekil P4. Altokümülüs perlucidus bulutu.

Permafrost: Bazen perennially frozen ground, pergelisol veya permaently frozen ground olarak kullanılmaktadır. Toprağın altında binlerce yıldır sıcaklığın donma noktasının altında olduğu tabakalardır.

Permanent wave: Akış çizgi paterni içerisinde değişikliğe uğramadan ilerleyen dalgadır.

Perry: Ani yağan sağanak yağış için İngiltere'de kullanılan bir terimdir.

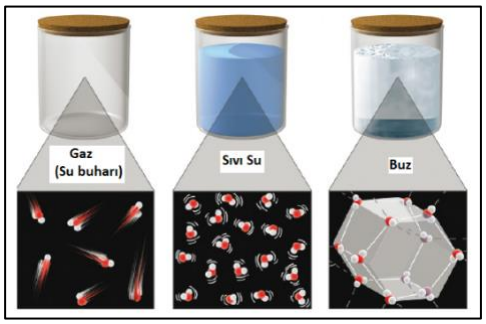
Persistence forecast: Israrlılık tahmini. Meteorolojide gelecek hava koşullarının şimdiki ile aynı olacağını ifade etmek için kullanılır.

Perturbation: Pertürbasyon, bozulum. Sabit ve kararlı bir sistemdeki bozulmadır. Sinoptik meteorolojide, zonal akışın bozulumu özellikle tropikal fırtınalardaki dalga bozulumlarını ifade eder.

Peru current: Peru akıntısı. Bazen Humbold akıntısı olarak da kullanılmaktadır. Peru ve Şili kıyıları boyunca kuzeye doğru hareket eden soğuk okyanus akıntısıdır. En hızlı hareket eden okyanus akıntılarındandır.

Petit St Bernard: Fransa Haute Tarentaire'de dağlık alanlarda görülen rüzgarlara verilen addır.

Phases of water: Suyun fazları. Su üç halde bulunur. Buhar, sıvı ve katı.



Şekil P5. Suyun fazları.

Phenology: Fenoloji. Biyolojik aktivitelerin iklimin mevsimsel değişimleri ile olan etkileşimini inceleyen bilim dalıdır. İklim faktörleri ve iklim olaylarının gidişine bağlı olarak, her canlının bünyesinde belirli bazı değişmeler ve gelişmeler meydana gelir. İklimin etkisiyle ortaya çıkan bu gelişme ve değişimlerin gözlenmesi ve kaydedilmesine fenoloji adı verilmektedir. Fenoloji kayıtlarının yardımıyla klimatolojik yönden uygun tarım planlarının hazırlanması, adaptasyon ve verim araştırmaları, ulaşım ve depolama planları, tarım girdilerinin düzenlenmesi, tarıma dayalı sanayi yatırımları ve ticaret gibi çeşitli alanlarda ihtiyaç duyulan bilgiler elde edilir.

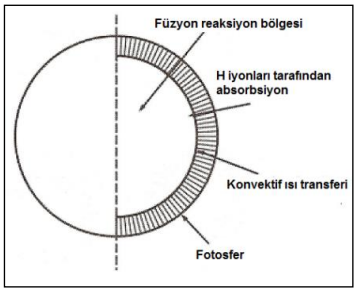
Photochemical reaction: Fotokimyasal reaksiyon. Radyasyonun absorbe veya yayılması faaliyetlerini içeren kimyasal reaksiyondur.

Photoelectric effect: Fotoelektrik etkisi. Işığın doğasını anlayabilmek için 2 ana teori geliştirilmiştir. 1600'lü yılların sonunda Newton'un mekanistik yaklaşımları gereği, ışığın küçük partiküllerden oluştuğu üzerinde durulmuştur. 1800'lü yılların başında Young ve Fresnel ışık hüzmelerinin etkileşimini açıklamaya çalışmıştır. Maxwell'in elektromanyetik radyasyon teorileri kabul görmeye başlamıştır. 1905 yılında Einstein fotovoltaik etkiyi açıklamaya çalışmıştır. Aşağıdaki eşitlik bu amaçla geliştirilmiştir:

$$E = hf = hc/\lambda$$

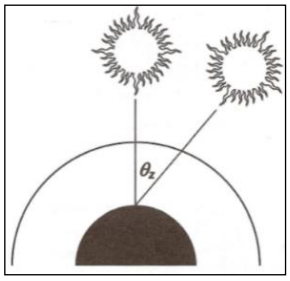
Eşitlikte kullanılan parametreler; E: Enerji, f: Frekans, h: Planck sabiti (6.26×10^{-34} Js), c: Işık hızı (3×10^{8} m/s) ve λ: Dalga boyu.

Güneş, merkezinde nükleer füzyon reaksiyonlarının meydana geldiği sıcak bir küredir. İç sıcaklığı 20 milyon °K'e kadar çıkabilir. Şekil ile görüldüğü gibi, iç kısımdaki yoğun radyasyon hidrojen iyonlarının absorbsiyonu, güneş yüzeyine yakın yerlerde meydana gelmektedir. Buradaki enerji konveksiyon yolu ile fotosfer tabakasına ulaştırılır.



Şekil P6. Güneşin iç tabakaları.

Güneşten dünyaya gelen radyasyon miktarı aslında sabite yakınken; dünyaya ulaştıktan sonra absorbsiyon ve saçılma sebebi ile değişkenliğe uğramaktadır. Hava açık ve güneş en tepede oduğu zaman maksimum güneş radyasyonu ulaşmaktadır. Bu anda güneş ışığı ile dünya ulaşım mesafesi en kısadır. Bu yörünge yolu, 1/CosΘz ile ifade edilmektedir. Θz, güneşin tam tepede olduğu zaman ile güneşin aktüel geldiği açıdır. Şekil ile Θz açısı görülmektedir.



Şekil P7. Θz açı tanımı.

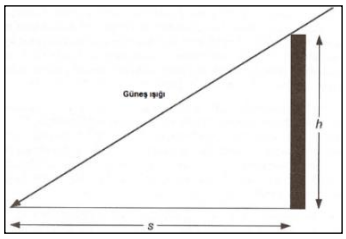
Güneşin dünyaya gelirken izlediği bu yola Hava Kütlesi, HK (Air Mass) denmektedir. Hava kütlesi;

HK = 1/Cos Θz

ile formülize edilmektedir. Bu yaklaşım, homojen ve yansıma olmayan bir atmosfer yapısı kabulü yapılarak geliştirilmiştir. Θz=0 ise, HK, 1'e eşittir veya HK1 radyasyon alınır. Θz=60° ise, HK2 radyasyon koşulları oluşmaktadır. HK1.5 durumu (yani açının 48.2°) PV GES uygulamaları için standart kabul edilmeye başlanmıştır. HK değeri, herhangi bir lokasyonda aşağıdaki eşitlik ile ifade edilmektedir:

HK= Karekök $1+(s/h)^2$

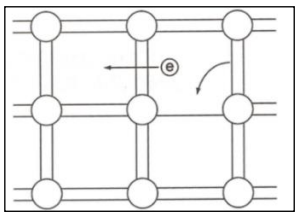
Eşitlikte verilen s, h yüksekliğindeki engelin mesafesidir.



Şekil P8. HK hesap parametreleri.

Fotovoltaik etkisi (PV effect), ışık enerjisinin elektrik enerjisine güneş hücreleri (solar cells) yardımı ile dönüşümüne denir. 1836 yılında Becquerel tarafından PV etkisinin bulunması günümüzdeki güneş hücrelerinin çalışma prensibini oluşturmuştur. PV etkisi ile anlaşılan en önemli husus ise, yarıiletken malzemesinin davranışıdır. Bunun anlamı, yarıiletkenler, düşük sıcaklıklarda yalıtkan olarak davranmakta iken; yüksek sıcaklıklarda iletken olarak davranmaktadır. Günümüzdeki güneş hücrelerinin çoğu silikon tabanlıdır. Yarı iletken malzemelerin elektriksel karakteristikleri, bond ve band model olmak üzere 2 model kullanılarak açıklanmaktadır.

Bond Modeli: Bond modeli, silikon atomları ile birleşen covalent bondların hareketlerini inceleyerek olayı açıklamaya çalışmaktadır. Şekil ile kristal silikon kafes yapı içerisindeki bonding olayı ve elektron hareketini göstermektedir.



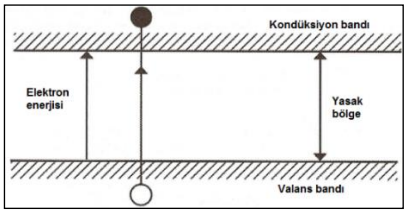
Şekil P9. Silikon kristal içerisinde covalescent bond olayı.

Düşük sıcaklıklarda bondlar hareketsiz (intact) olup silikon yalıtkan olarak davranmaktadır. Yüksek sıcaklıklarda bazı bondlar kırılır ve iletim iki sebeple başlar:

- Kırılan bondlardan olan elektronlar serbestçe hareket ederler,
- Kırılan bondun içindeki elektronların oluşturduğu boşluklara komşu bondların elektronları hareket etmeye başlar.

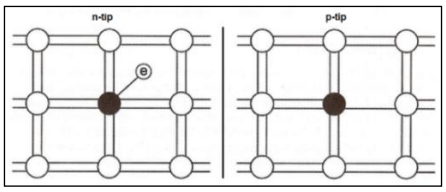
Hareket eden bondlar, su içerisindeki kabarcıklara benzer bir hareket sergilerler.

Band Modeli: Band modeli, yarı iletken davranışın valans (valence) ile iletim bandları arasındaki enerji seviye farkına göre açıklamaktadır. İletim bandında (conduction band) elektronlar serbesttir. Yasak bölgede covalent bonddan iletim bandına geçebilmek için gereken minimum enerji miktarı bulunmaktadır. Valans band içerisindeki elektronların enerji miktarı, covalent banddakiler ile aynıdır.



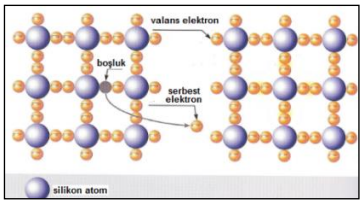
Şekil P10. Elektron için enerji bandı.

Doping: Silikon kristal kafes yapıdaki elektron ve boşlukları (holes) doping işlemi ile yer değiştirerek dengesizliğe uğratmak mümkündür. 1 valans (valance) elektronu fazla atoma ”n-tip” materyal; 1 valans elektron az atom”p-tip” materyal olarak adlandırılmaktadır. Şekil ile resmedilmiştir.



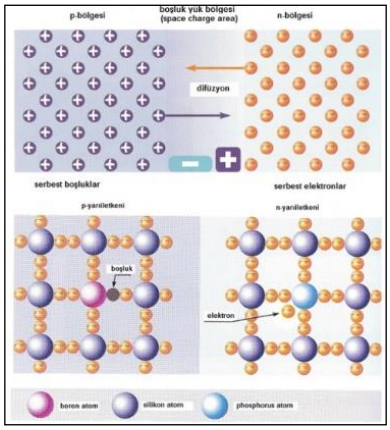
Şekil P11. n-tip ve p-tip yarı iletken.

Yarı iletken malzemelerden silikon, gallium arsenide, cadmium telluride veya bakır indium diselenit güneş hücresi yapımında kullanılmaktadır. Kristalin güneş hücresi dünyada en yaygın olarak kullanılan yarı iletken malzemedir. Güneş hücresinin çalışma prensibi ise, kristalin silikon hücreler ile açıklanabilir. Yüksek saflıkta silikon ile yüksek kalite kristal bir araya geldiğinde güneş hücresi meydana gelmektedir. Silikon atomları, kararlı kafes kristal oluştururlar. Herbir silikon atomunda dört adet elektron bulunmaktadır. Bu atomlar silikonun dört bir yanında toplanmaktadır. Kararlı bir elektron konfigürasyonu oluşabilmesi her durumda kristal kafesin etrafındaki atomlar yan elektronun atomları ile komşu olup temas halindedir. Bu yapıdaki bir elektron, ısı veya ışık ile yapısı bozulabilir. Daha sonra serbest kalan elektron, kristal kafesin içindeki delikten ayrılır. Bu ayrılmaya reel iletken (intrinsic conductivity) adı verilmektedir. Şekil ile gösterilen kristalin yapıdaki reel iletkenlik, elektrik üretemez. Bu yüzden silikon malzeme elektrik üretemez, sadece silikon malzeme elektrik üretiminde kullanılır ve saflığı bozan atomlar kristal kafes yapıya tanıtılır. Karakteristik olarak silikondan bir atom fazla (phosphorus) veya bir atom eksik (boron) olabilirler. Bir atom fazla durumunda kafesteki her elektronda 1 fazla atom bulunur (n-doped). Bu elektron kristal içerisinde serbestçe dolaşarak elektrik yükünü iletir. Bir atom eksik durumda her elektronda 1 eksik atom bulunur (p-doped). Komşu elektronlar bu boşlukları doldurmaya çalışarak başka yerlerde eksik yeni çukurlar bırakırlar. Bu doping atomları yolu ile yapılan bu iletkenliğe reel veya bozucu iletkenlik denir.



Şekil P12. p-doped ve n-doped silikondaki reel iletkenlik.

Eğer n-doped ve p-doped yarı iletken tabakaları yanyana gelir ise, p-n (pozitif-negatif) kesişme hattı oluşur. Bu kesişme noktasında artık elektronlar n-yarı iletkenden p-yarı iletken tabakaya doğru gider. Bu durum aşağıdaki Şekil de görüldüğü gibi, birkaç serbest taşınım meydana getirir. Bu bölge, boşluk yük bölgesi (space charge region) olarak bilinir. PV hücreleri, temelde farklı yapıdaki ince yarı iletken malzemelerin birleşiminden meydana gelmiştir. Bu yarı iletken malzeme p-tipi (positive) yarıiletken ve n-tipi (negative) yarıiletkendir. Bu yarıiletkenler silikondan yapılmaktadır. N-tipi yarıiletkenlerin doping işlemi ile yapısının değiştirilmesi için phosphorus malzemesi eklenmektedir, bu yolla doping yapılmış materyalda elektron sayısı artmaktadır. Elektronlar, atomların alt parçalarıdır ve negatif yüklüdürler. Dolayısı ile elektron yüklemesi (doping) yapılan silikon n-tip yarıiletken olarak adlandırılmaktadır. P-tip yarı iletkenlerde kristalin silikon malzemeden üretilmektedir. P-tipi yarı iletkene doping işlemi için boren malzemesi eklenmektedir. Bu durum elektron açığı meydana getirmektedir. Bu eksik elektronlar "holes" olarak adlandırılmaktadır. Negatif yüklü elektronlar eksildiginden dolayı bu silikon pozitif yüklü olacağı varsayıldığından p-tipi yarıiletken olarak adlandırılmaktadır.

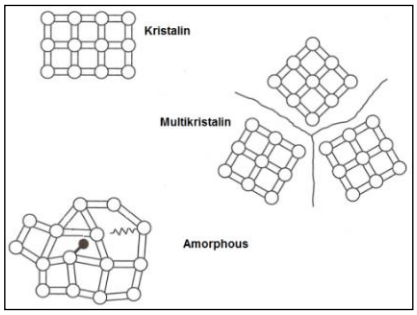


Şekil P13. Boşluk yük bölgesi oluşumu.

Pozitif yüklü doping atomları bu geçişte n-bölgesinde (negatif bölge); negatif yüklü doping atomlarda p-bölgesinde (pozitif bölge) kalmaktadır. Eğer bu p-n yarı iletken (solar cell, güneş hücresi) ışığa maruz kalır ise, fotonlar elektronlar tarafından absorblanır. Bu serbest kalan elektronlar, n-bölgesine çekilir ve bu durum fotovoltaik etkisi olarak adlandırılır. Farklı yapıda olan p ve n yarıiletkenleri birleştirilirse bir elektrik alanı meydana gelir. Bu oluşan elektrik alanı; tarağın kazağa sürttüğünde oluşan elektrostatik alana benzerdir. Bu süreç negatif ve pozitif yüklü parçacıkların yer değiştirmesine yol açmaktadır. Güneş hücresi yapımında kullanılan silikon veya diğer yarıiletken malzemeler, kristalin, multikristalin (polikristalin) ve amorphous (mikrokristalin) yapıda olabilirler. Bu malzemelerin birçok sınıflandırması varsa da 1993 yılında Basore tarafından yapılan ve yaygın kabul gören tanımlamaya göre;

- Amorphous (mikrokristalin) < 1 μm
- Polikristalin < 1mm
- Multikristalin < 10 cm

kabul gören bir yaklaşım olmuştur. Şekil ile bu farklı yapıdaki malzeme tipleri görülmektedir.



Şekil P14. Kristalin, multikristalin ve amorphous yapılar.

Photology: Fotoloji. Işık davranışını inceleyen bilim dalıdır.

Photometer: Fotometre. Işığın şiddetini ölçmeye yarayan alettir.

Photon: Foton. Bir foton λ ile gösterilen hem dalga boyu ve hem de eşdeğer bir şekilde *E* ile gösterilen enerji ile karakterize edilmektedir. Fotonun enerjisi ve ışığın dalga boyu arasında aşağıda verilen eşitlikte olduğu gibi ters orantılı bir ilişki bulunmaktadır.

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

Burada;

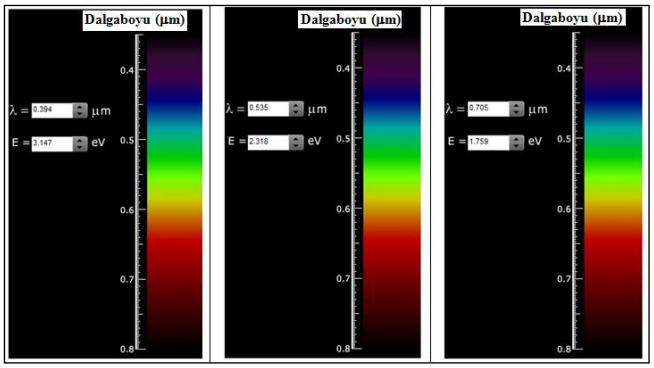
h: Planck sabiti (6.626×10^{-27} erg·s; 6.626×10^{-34} joule·s)

c: Işık hızını göstermektedir (2.998×10^{8} m/s).

Yukarıda belirtilen ters orantılı ilişki, yüksek enerjili fotonlar ihtiva eden ışığın (mavi ışık gibi) kısa dalga boyuna sahip olduğu anlamına gelmektedir. Düşük enerjili fotonlar ihtiva eden ışık ise (kırmızı ışık gibi) daha uzun dalga boyuna sahip olmaktadır. Fotonlar veya elektronlar gibi parçacıklar söz konusu olduğunda Joule (J)'den daha yaygın bir şekilde enerjinin elektron-volt (eV) birimi kullanılmaktadır. Elektronun bir voltluk potansiyel farkıyla yaratılmış elektrik alanı içinde hızlanmasından kazanacağı kinetik enerji miktarına denk gelir ve 1 eV = 1.602 x 10^{-19} J değerine eşittir. Bir fotonun dalga boyu ve enerji ilişkisini eV ve µm cinsinden ortaya koyan nihai bağıntı aşağıdaki gibi düzenlenebilmektedir.

$$E = \frac{1.24}{\lambda(\mu m)}$$

Belirli bir dalga boyundaki bir fotonun enerjisinin görsel bir ifadesi aşağıdaki Şekil ile açıklanmaktadır. Bu gösterimlerde dalga boyunun artmasına karşın foton enerjisinin azaldığı elektromanyetik spektrumdan izlenebilmektedir.



Şekil P15. Dalgaboyu ve foton enerjisinin değişimi.

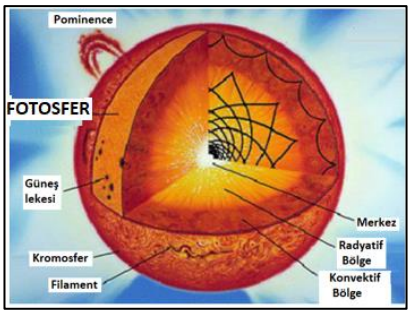
Güneş veya herhangi bir ışık kaynağından yayılan ışınlar, enerji taşıyan fotonların teşkil ettiği enerji akımıdır. Foton akısı, ışık demetine birim yüzeyden, birim zamanda geçen foton sayısı olarak tanımlanır ve aşağıdaki eşitlikle verilir:

$$\Phi = \frac{Foton\ Sayısı}{sn\ m^2}$$

Foton akısı üretilen elektron sayısını ve buradan da bir güneş hücresinden üretilebilecek akımı belirlemede önem taşımaktadır. Verilen bir dalga boyunda, foton dalga boyu veya enerjisinin ve o dalga boyundaki foton akısının kombinasyonu belirli dalga boylarındaki fotonların güç yoğunluğunu hesaplamak için kullanılabilmektedir. Güç yoğunluğu, tek bir fotonun enerjisi ile foton akısını çarparak hesaplanmaktadır. Foton akısı verilen bir zamanda bir yüzeye çarpan fotonların sayısını verdiğinden foton akısının ihtiva ettiği fotonların enerjileri ile çarpılarak güç yoğunluğuna denk gelen birim zamanda bir yüzeye çarpan enerjiyi verir. Güç yoğunluğunu W/m² birimi cinsinden belirlemek için fotonların enerjilerinin J biriminde olması gerekir. Sonuçta güç yoğunluğunu belirlemede kullanılan eşitlik aşağıda verilen forma getirilmiş olur:

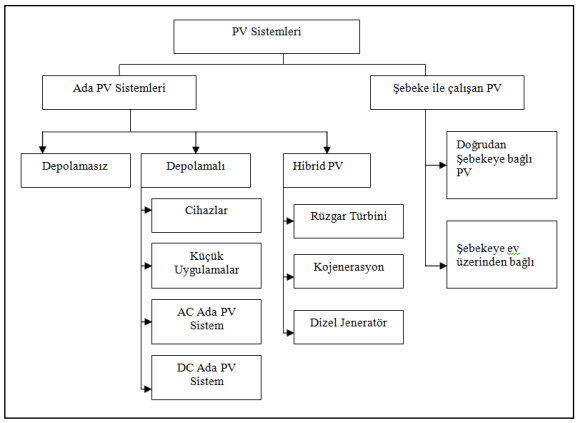
$$H\left(\frac{W}{m^2}\right) = \Phi \times \frac{hc}{\lambda}(\mathrm{J}) = q\Phi\frac{1.24}{\lambda(\mu m)}$$

Photosphere: Fotosfer, Işıkküre. Güneşin gözle görülebilen parlak kısmıdır. Fotosfer, ışığın yayıldığı güneşin dış kabuğudur. Terimin kendisi, Antik Yunan köklerinden, ,ς, φωτός / phos, "ışık" anlamına gelen ve "küre" anlamına gelen σφαῖρα / sphaira'dan gelmektedir.



Şekil P16. Fotosfer.

Photovoltaic (PV) systems: Fotovoltaik sistemler. Güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilen sistemlerdir. PV sistemleri iki ana gruba ayrılabilir. Birincisi ada şeklinde çalışan sistem yani şebekeden bağımsız olarak çalışan (stand alone system veya off-grid system) ve şebeke ile birlikte çalışan (grid connected system) sistemdir. Ada PV sisteminde genellikle ihtiyaç kadar üretilir ve depolama ünitesi de bulunur. Eğer PV sistemi rüzgar veya dizel bir jeneratör ile birlikte çalışıyor ise buna "hibrid sistem" denilmektedir.



Şekil P17. PV sistemlerinin sınıflandırılması.

Physical climate: Fiziksel iklim. Herhangi bir yerin görünür iklimidir.

Physical climatology: Fiziksel klimatoloji. İklimin fiziksel olaylarını açıklayan bilim dalıdır.

Physical meteorology: Fiziksel meteoroloji. Bazen atmosferik fizik olarak da adlandırılmaktadır. İklimin, optik, elektrik, akustik ve termodinamik süreçleri ile ilgilenen bilim dalıdır.

Pileus: Bazen cap cloud veya scarf cloud olarak da adlandırılmaktadır. Küçük ve yatayda görülen bulutlardır. Genellikle cirriform bulutlardan meydana gelir. Cumulus ve Cumulonimbus bulutlarından oluşur.



Şekil P18. Pileus bulutu.

Pilmer: İngiltere'de kuvvetli sağanak yağışlara verilen addır.

Pilot briefing: Bazen flight-weather briefing veya flight briefing olarak da kullanılır. Uçuş öncesi pilotlara uçuş rotası üzerindeki hava durumunun anlatılmasıdır.

Pilot chart: Okyanus üzerindeki hava olaylarını gösteren haritadır. ABD'de U.S. Navy Hydrographic Office ve U.S. Weather Bureau ile birlikte hazırlanan bu haritalar güvenli yolculuk gereklidir ve genellikle, okyanus akıntıları, deniz üzerindeki buzlanma, rüzgar ve fırtına gibi bilgileri içerir.

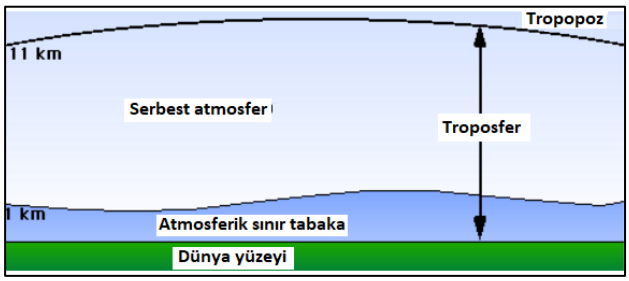
Pilot report: Pilot raporu. Bazen aircraft report olarak da geçmektedir. Pirep kısaltması yaygın olarak kullanılır. Pilot veya uçuş ekibi tarafından gözlemlenen hava olaylarını içeren rapordur.

Piner: İngiltere'nin Northeast bölgesinde esmektedir. Kuzey ve kuzeydoğulu olarak görülür. Kuzey denizi üzerindeki alçak basınç sistemi ile İskoçya'nın batısındaki yüksek basınç sisteminin etkileşiminden oluşur.

Pitot tube: Pitot tüpü. Akışkanın bağıl hızını ölçen enstrümandır.

Pitot-tube anemometer: Pitot tüp anemometresi. Basınç tüp anemometresi olup rüzgar yön sensörünün arka kısmına pitot tüpünün monte edilmesi ile ve uygun bir manometre ile sistem tamamlanır. Gelişen bir basınç sistemini, rüzgar hız ve yönü ile birlikte belirler.

Planetary boundary layer: Atmosferik sınır tabaka. Aynı zamanda atmospheric boundary layer veya friction layer olarak da adlandırılmaktadır. Atmosferde yerden jeostrofik rüzgarın bulunduğu seviyeye kadar olan tabakadır. Ekman tabakasını içerir. Bu tabakanın üzeri serbest atmosferdir (free atmosphere).



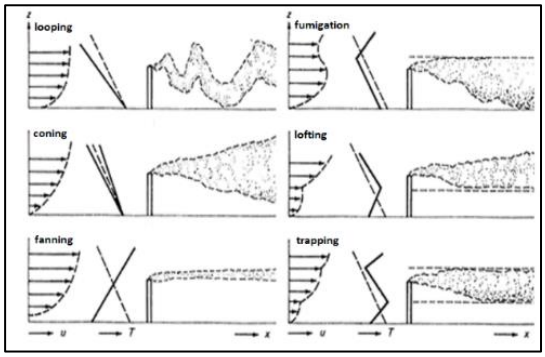
Şekil P19. Atmosferik sınır tabaka.

Planetary circulation: Planeter sirkülasyon. Büyük ölçekli sirkülasyon olup genel sirkülasyon ile aynıdır.

Planetary wave: Planeter dalga. Rossby wave ile aynıdır.

Plow wind: Bazen plough wind olarak da kullanılmaktadır. ABD'de orta enlemlerde güçlü, doğrusal yönlü ve sağanak yağış ve fırtınalarla ilişkilendirilen rüzgarlardır.

Plum shape: Bacadan çıkan dumana göre atmosferik kararlılık.



Şekil P20. Duman yoluna göre atmosferik kararlılık.

Pluvial: Yağışla ilgili anlamında kullanılır.

Poikilotherm: Soğukkanlı hayvanlar için kullanılan bir terimdir. Genellikle civar sıcaklığından daha düşük vücut sıcaklığına sahiptir.

Poisson equation: Poisson eşitliği. Kısmi diferansiyel eşitliği olup;

$$\nabla^2 u = F$$

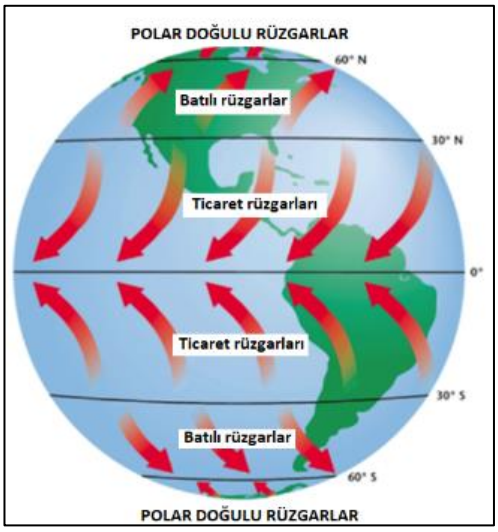
eşitliği ile verilmektedir. Eşitlikteki ∇^2 Laplacian operatörü; u, pozisyonun skaler fonksiyonu ve F, bağımsız uzay değişkenlerinin fonksiyonudur. F=0 olduğu özel durumda Poisson eşitliği Laplacian eşitliğinin değerini düşürür.

Polacke: Çekya'da görülen soğuk ve kuru bir rüzgardır. Polonya orijinli ve katabatik karakterli bir rüzgar olma özelliğine sahiptir. Bohemia Sudeten Dağlarından aşağı doğru inmektedir. Özellikle kışın görülmektedir. Bazen polake olarak da adlandırılmaktadır. Soğuk, kuru ve kuzeydoğulu katabatik rüzgara Almanya'da verilen isimdir.

Polar air: Polar hava, kutup havası. Yüksek enlemlerde subpolar yüksek basınç sisteminden meydana gelen hava parselidir. Karasal kutup havası (continental polar air, cP) düşük yüzey sıcaklığına ve düşük nem oranına sahiptir. Maritime polar hava (mP) başlangıçta karasal kutup havasına benzer özelliklere sahip olsa da; sıcak deniz üzerinden geçerken nem alır ve kararsız hale gelir.

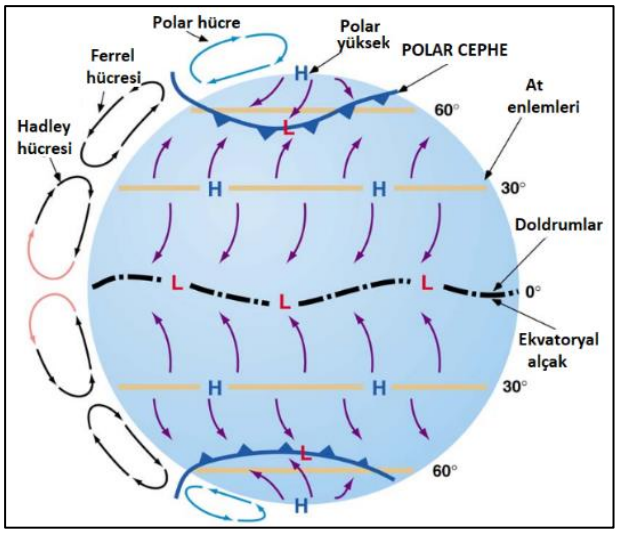
Polar climate: Polar iklim veya kutupsal iklim. Kutup bölgelerinin soğuk iklimini tasvir etmek için kullanılan terimdir.

Polar easterlies: Doğulu kutup rüzgarları. Subpolar alçak basınç kuşağında görülen doğu rüzgarlardır. Kuzey Yarımkürede bu rüzgarlar Aleutian alçak basınç merkezi ve Icelandie alçak basınç merkezlerinin kuzeyi civarında görülürler. Bu rüzgarlar, kuzey ve güney kutuplarındaki polar yüksek basınç bölgelerinde görülen kuru ve soğuk havadır. Orta enlemlerde görülen batı ve tropik rüzgarlardaki ticaret rüzgarlarının aksine, kutup doğular genellikle zayıf ve düzensizdir. Doğulu kutup rüzgarları, atmosferin dolaşım sistemini oluşturan rüzgar kuşağı olarak bilinen beş ana rüzgar kuşağından biridir. Bu özel rüzgar kuşağı yaklaşık 60 derece kuzey ve güney enleminde başlar ve kutuplara ulaşır.



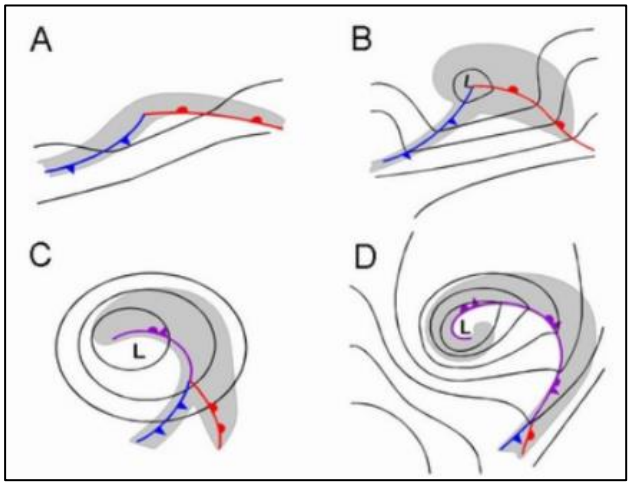
Şekil P21. Doğulu kutup rüzgarları.

Polar front: Polar cephe veya kutup cephe. Polar cephe teorisine göre yarı sürekli, ve tropik ve polar hava kütlelerini birbirinden ayıran cephe sistemidir. Meteorolojide polar cephe; polar hücre ile Ferrel hücresi arasında ve yaklaşık 60° enlem civaerındaki sınırdır. Bu sınırda, bu iki hava kütlesi arasında, her biri çok farklı sıcaklıklarda, keskin bir sıcaklık derecesi meydana gelir. Kutup cephesi, sıcak tropik havayı karşılayan soğuk kutup havasının bir sonucu olarak ortaya çıkar. Hava kütleleri birbirine karşı hareket etmediğinden sabit bir cephedir.



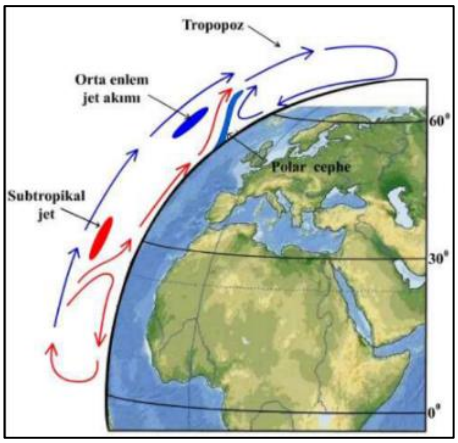
Şekil P22. Polar cephe.

Polar front theory: Polar cephe teorisi. İskandinav meteorolojistler tarafından geliştirilmiş bir teori olup kutupsal kaynaklı soğuk hava ile tropikal kaynaklı sıcak havayı birbirinden ayıran cephe sistemidir. Siklonik bozulumlara neden olur ve cephenin güçlenmesini sağlar. Polar cephe teorisi, orta enlem siklonlarının sıcak ve soğuk hava arasındaki sınırlar üzerinde oluştuğunu belirtir. Kışın, kutup cephesi Ekvator'a doğru kayar; yüksek basınç sistemleri yaz aylarında daha baskındır. Polar cephesi teorisi 20. yüzyılın başlarında Bergen tarafından tanımlanmıştır. Teori, siklonların oluşumunu, gelişimini ve yaşam şeklini açıklar. Kısacası, siklon gelişim aşamalarını (frontojenesis) tanımlar. Aşağıdaki Şekilde bu yaşam döngüsü, dalganın (A) gelişimi ile grafiksel olarak temsil edilir. İkincisi, siklonik dolaşım ve düşük basınçlı bir alanın (B) kurulmasıdır. Üçüncü resimde (C), soğuk cephe sıcak cepheninn üzerine çıkarak oklüzyon cephesi oluşturur ve siklon yok olur (D).



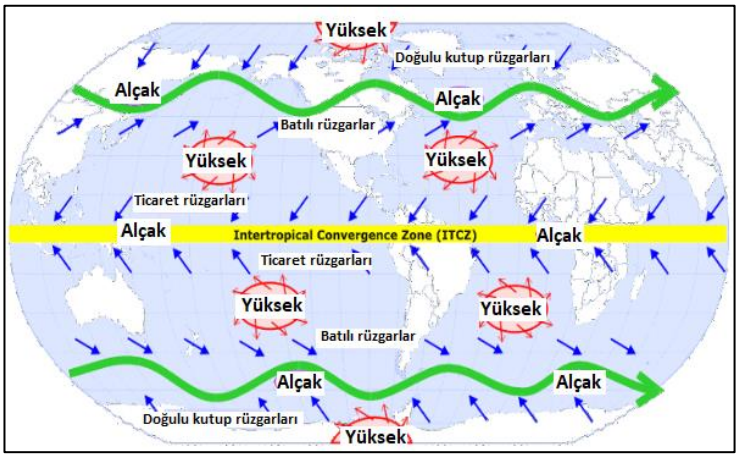
Şekil P23. Polar cephe teorisi.

Polar jet: Polar jet. Kuvvetli sıcaklık zıtlıklarının gözlendiği görece dar kuşaklar, aynı zamanda genel olarak sıcak ve soğuk hava kütlelerinin karşılaştıkları süreksizlik yüzeylerine karşılık gelir. Biri ötekine göre daha sıcak ve çoğunlukla daha nemli olan, farklı yoğunluktaki iki hava kütlesini birbirinden ayıran bu süreksizlik sınırına ya da yüzeyine cephe denir. Orta enlemlerde, troposferde polar cephe ile bağlantılı bir polar jet akımı oluşur. Polar jet kuşağı, bazen birbirine kavuşan ya da kavuşmayan iki jet akımına ayrılabilir. Polar cephe gibi, bu jet akımı kuşağı da yerküre üzerinde süreklilik göstermez. Polar jet akımının hızı ender olarak 500 km/saat'i geçer.



Şekil P24. Polar jet oluşumu.

Polar low: Kutup alçak basınç merkezi. Kutup alçakları, nispeten ılık su üzerine soğuk kutup havasında oluşan küçük ama yoğun mezo-ölçekli siklonlardır. Polar alçaklar, normal orta enlem depresyonundan çok daha küçük ve daha geçicidir. Ölçekleri 100 ile 500 km arasında değişmektedir ve genellikle 12 ila 36 saat arasında ömürleri bulunmaktadır. Bununla birlikte, kutup alçakları, şiddetli hava, yoğun yağış ve kuvvetli yüzey rüzgarlarının ürettildiği çok karakteristik bir patern ve yaşam döngüsü gösterir. Konveksiyonla tetiklenirler ve su üzerinde gelişirler.



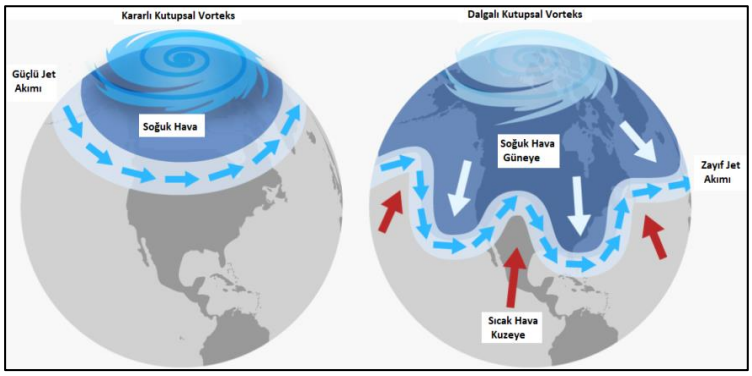
Şekil P25. Polar alçak basınç alanları.

Polar outbreak: Bazen cold air outbreak olarak da kullanılmaktadır. Soğuk hava kütlesinin kaynak bölgesinden hareket etmesidir.

Polar vortex: Kutupsal vorteks veya girdap. Aynı zamanda polar cyclone, polar low, circum polar whirl olarak da adlandırılmaktadır. Kutup bölgelerinde orta ve yukarı troposferde görülen büyük ölçekli siklonik sirkülasyondur. Genellikle Baffin Adası ve Sibirya üzerinde merkezlenir. Kutupsal vorteks, Dünyanın kutuplarından birinin yakınında yatan bir üst seviye alçak basınç alanıdır. Dünya atmosferinde, Kuzey ve Güney Kutuplarının üzerinden geçen iki kutuplu girdap vardır. Her kutupsal girdap, Kuzey Kutbu'nda (siklon adı verilen) saat yönünün tersine ve Güney Kutbunda saat yönünde, yani her ikisi de saat yönünde dönen, kilometrelerce (900 km) çapından az, kalıcı, büyük ölçekli, düşük basınçlı bir bölgedir. Kutupsal girdaplar kutupların etrafında doğuya doğru döner. Diğer siklonlarda olduğu gibi, rotasyonları Coriolis etkisinden kaynaklanmaktadır. İki kutuplu girdabın tabanı orta ve üst troposferde bulunur ve stratosfere uzanır. Bunun altında büyük bir soğuk ve yoğun kutup havası yatmaktadır. Kutup girdabı kışın güçlenir ve ekvator ile kutuplar arasındaki sıcaklık farkına bağlı olması nedeniyle yaz aylarında zayıflar.

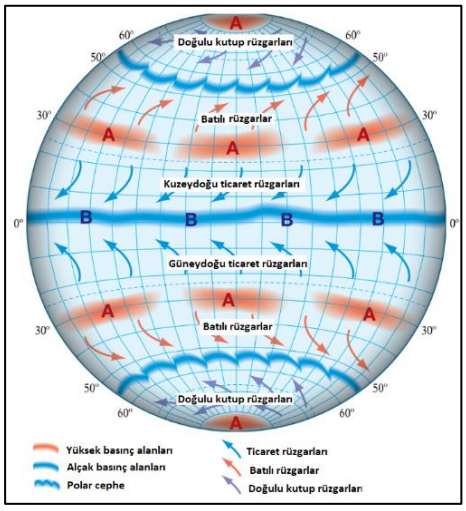
Vorteksler, yıldan yıla zayıflar ve güçlenir. Kuzey Kutbunun girdabı güçlü olduğunda, tek bir girdap vardır ve Kuzey Kutbu havası iyi bir şekilde tutulur; zayıf olduğu zaman, genellikle iki veya daha fazla girdaba bölünür; Çok zayıf olduğunda, Kuzey Kutbu havasının akışı daha düzensiz hale gelir ve soğuk

Kuzey Kutbu havası kütleleri ekvata doğru iterek, hızlı ve keskin bir sıcaklık düşüşü sağlar. Polar girdap güçlü olduğunda, kutup cephesinin yakınında bir jet akımına sahip tek bir girdap vardır. Kuzey girdabı zayıfladığında, en güçlüsü Baffin Adası, Kanada ve kuzeydoğu Sibirya'da bulunan iki veya daha fazla girdaba ayrılır. Kutup girdabı güçlü olduğunda, orta enlem batılı rüzgarlar (yüzey seviyesinden batıdan enlemesine 30 ° ile 60 ° enlem arasında rüzgarlar) kuvvetini arttırır ve kalıcıdır. Jet akımının kıvrıldığı ve güneye saptığı görülmektedir. Bu, hızlı bir şekilde soğuk kuru havayı orta enlemlerin sıcak, nemli havasıyla temas ettirerek soğuk hava olarak bilinen havanın hızlı ve dramatik bir şekilde değişmesine neden olur.



Şekil P26. Kutupsal vorteks.

Polar winds: Kutup rüzgarları. Kutup bölgeleri, uzun kışlar ve kısa yazlarla karakterize edilirler. Yüzeyin sürekli soğuması antisiklonik (yüksek basınç) yapı oluşumuna neden olur. Genellikle doğulu rüzgarlar hakimdir ve bazen çok güçlü olabilirler.



Şekil P27. Kutup rüzgarları.

Kutup bölgeleri, havanın soğuyarak alçaldığı ve yeryüzünde etrafa dağıldığı termik yüksek basınç alanlarıdır. Buralarda genellikle soğuk fakat durgun hava koşulları egemen olur. Yeryüzündeki kutupsal antisiklonlar Grönland ve Antarktika gibi buzla kaplı alanlar üzerinde daha güçlüdürler. Bu antisiklon alanları çevresinde genellikle doğu yönlü rüzgarlar eser. Bu rüzgarlar, yeryüzünde sürtünme ve sapma nedeniyle kuzey yarımkürede kuzeydoğu, güney yarımkürede güneydoğu yönünü almışlardır. Kuzey yarımkürede kışın Kanada ve Sibirya'da oluşmuş bulunan yüksek basınçlar, kutup üzerindeki yüksek basınçlarla bağlantı halinde olup çevreye soğuk hava kütleleri, yani rüzgârlar gönderen bir yüksek basınç sırtı oluştururlar. Kışın özellikle İzlanda alçak basıncının kuzey ve kuzeydoğusunda soğuk kutup rüzgarları çok güçlüdür. Hatta Sibirya ve Kanada'nın doğusunda yüksek basınç sırtlarının yardımıyla soğuk kutupsal rüzgârlar etkilerini çok daha güneye indirerek, okyanusların batı bölümlerindeki karasal soğuk iklimlerin oluşmasına neden olurlar. Orta enlem okyanuslarının doğusunda, nemli-ılık batı rüzgârlarının etkisi ile bir iklim gelişmiştir. Gulf Stream sıcak su akıntısının oluşturduğu bu ılık şeridin bir başka etkisi de orta enlem gezici siklonlarının kutup alanlarına sokularak güçlü kar yağışlarına neden olmasıdır. Kış koşullarına karşılık yazın kutup rüzgârları kutup çevresinde daha dar bir alana çekilir.

Yazın gezici siklonlar kutup çevresine daha fazla sokulabilirler. Kuzey Kutbunda 2-3 kilometre yukarılarda yeryüzündekinin tersi olan basınç koşulları egemendir. Çünkü sığ olan termik kutup antisiklonu yükseklerde, yani üst troposferde yerini bir siklona bırakmıştır. Buralarda yeryüzünün doğu yönlü rüzgârlarına karşılık güçlü batı rüzgârları eser. Çünkü kutuplardaki soğuk, yeryüzünün ancak en alt katlarını etkisi altında bulundurur.

Polytropic atmosphere: Politropik atmosfer. Atmosferdeki hidrostatik eşitliğin sıfır olmayan düşey sıcaklık gradyanını kullandığı model atmosferdir.

Pondage: Rezervuarlı hidroelektrik santrallarda doğal su akışını dengelemek için rezervuarda tutulan sudur.

Ponente: Fransa Cote d'Azur'da görülen batılı rüzgardır.

Poniente: Batı ve güneybatıdan esmekte olup Cebelitarık Boğazı civarında görülmektedir. Levanter rüzgarının tersi yönder eser.

Pontias: Fransa Lyon'da görülen dağ rüzgarıdır.

Porlezzina: İtalya ve İsviçre'de Lugano Gölü civarında görülen doğulu rüzgardır. Portezza Körfezi'nden eser.

Potential temperature: Potansiyel sıcaklık. Hava parselinin kuru adyabatik olarak 1000 mb basınç seviyesine getirildiğindeki sıcaklıktır. Matematiksel eşitliği;

$$Q = T\,(\frac{1000}{P})^{R/Cp}$$

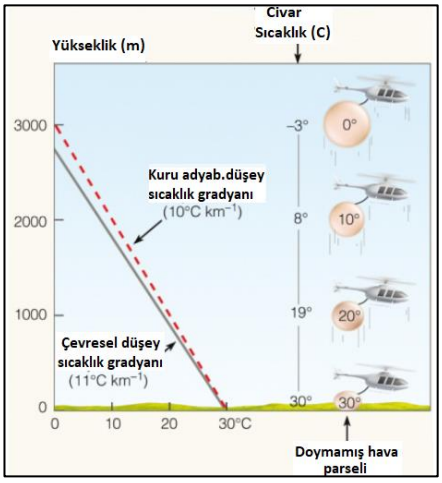
eşitilikte kullanılan Q, potansiyel sıcaklık; T, Kelvin cinsinden sıcaklık; P, basınç (mb), ve Cp, özgül ısıdır. Oşinografi biliminde deniz yüzeyine adyabatik olarak çıkarılan su parselinin sıcaklığıdır. Adyabatik bir işlemde (yani, civarı ile ısı alışverişi olmayan işlem) ideal bir gaz için termodinamiğin birinci yasası

$$c_p\,d\ln T - R_d\,d\ln p = 0$$

şeklinde yazılabilir. Bu ifade, basıncın p ve sıcaklığın T olduğu bir durumdan basıncın p_S ve sıcaklığın θ olduğu bir duruma kadar integre edilip ters logaritma alındıktan sonra

$$\theta = T(p_s/p)^{R_d/c_p}$$

şeklinde yazılabilir. Bu bağıntıya *potansiyel sıcaklık* denilir. θ basit olarak, p basıncında ve T sıcaklığındaki bir kuru hava parselinin adyabatik olarak standart bir p_S basıncına genişletildiğinde veya sıkıştırıldığında sahip olacağı sıcaklıktır [p_S genellikle 100 kPa (1000 mb) olarak alınır]. Böylece, her hava parseli tek bir potansiyel sıcaklık değerine sahiptir ve bu değer kuru adyabatik hareket için korunur. Sinoptik ölçekli hareketler aktif yağış bölgeleri dışında yaklaşık olarak adyabatik olduklarından böyle hareketler için θ hemen hemen korunumlu bir büyüklüktür.



Şekil P28. Potansiyel sıcaklık için atmosferik koşullar.

Prandtl number: Prandtl sayısı. Isı adveksiyonu ile vizkoz kuvvetler arasındaki boyutsuz orandır.

$$Pr = \frac{CpM}{k}$$

ile verilir. Eşitlikteki Cp, sabit basınçtaki özgül ısı; M, dinamik vizkozite ve k, termal iletkenliktir.

Precipitable water: Yağışa geçebilir su miktarı.

Precipitation: Yağış. Meteoroloji biliminde yağmur, kar, çisenti, dolu, buz parçacıkları ile bunların değişik şekillerini de içeren ve nemin yere doğru düşen tüm şekli için kullanılan genel bir terim. Diğer bir deyişle; bulutlardan düşen, yere kadar ulaşan suyun sıvı veya katı haldeki her türlü şekli için kullanılan terimdir. Yağış oluşabilmesi için yer ve yağışın oluştuğu seviye arasında belirli bir sıcaklık farkının olması ve yeterli miktarda nemin bulunması gerekmektedir. Yer seviyesi sıcak yukarı seviyelerde sıcak ise burada yağış yoktur ve yaz durumudur. Keza yer soğuk, yukarıda soğuk ise bu ayaz kış durumudur. Yağışın olduğu durumlar yer sıcak yukarı seviyelerde de yeterli soğuk havanın bulunması gerekir. Elbette yoğunlaşmanın oluşabilmesi için ya yerden ısınarak yükselme, ya dağ ya da tepelere çarparak oroğrafik yükselme, yada bir alçak basınç merkezine bağlı dinamik yükselmeyle yoğunlaşmanın sağlanması gereklidir. Bu yağış türleri; konvektif, oroğrafik ve cephesel olarak tanımlanır.

Yağış Çeşitleri
Yağmur: Atmosferdeki su buharının damlacıklar haline gelerek, sıvı halde yağış şeklinde yeryüzüne düşmesine yağmur adı verilir.
Kar: Atmosferdeki su buharının yükseklerde 0 °C'nin yavaş yavaş yoğunlaşıp, sıvı hale geçmeden katı halde yeryüzüne düşmesine kar adı verilir.
Dolu: Su buharı içeren sıcak hava kütlelerinin hızlı bir şekilde yukarılara doğru yükselmesi ile oluşan su zerrelerinin buz kristalleri etrafında giderek büyümesi ve yeryüzüne yağış şeklinde düşmesine dolu adı verilir. Dolu ilkbahar döneminde tarımsal açıdan önemli zararlara neden olur.
Çiğ: Atmosferdeki su buharının gece vakti ısı kaybederek toprak ve bitki yüzeyine su tanecikleri şeklinde düşmesine çiğ adı verilir. Çiğ genellikle bahar aylarında görülür.
Kırağı: Havadaki su buharının soğuk cisimler üzerinde, 0° C den düşük sıcaklıklarda kristaller şeklinde yoğunlaşması şekline kırağı adı verilir. Kırağı sonbaharda veya kış başlarında görülür.
Kırç: Atmosferdeki su buharının çok soğumuş ağaç dalları, tel, saçak gibi cisimler üzerinde yoğunlaşarak buz tabakası haline gelme olayına kırç adı verilir. Kırcın kırağıdan farkı kristallerin üst üste yığılarak buz tabakası haline gelmesidir.
Grezil: Karın kristal yapıda olmayan şekline grezil adı verilir. Grezil doludan daha yumuşak bir yapıda ve mat renklidir. Genellikle kar yağışından önce veya karla beraber yağar.
Jivr: Atmosferdeki su buharının soğuk bir yüzey üzerinde kaygan ve parlak bir şekilde donması haline jivr adı verilir.
Vegia: Yağmur damlalarının soğuk bir yüzeye çarparak yeryüzüne düşmesi şeklindeki yağışlara vegia adı verilir.
Yağış genel olarak troposferdeki su buharının herhangi bir şekilde yere geçmesi olarak tanımlanabilir. Fakat yağış ölçümü yapılırken genellikle yağmur şeklindeki yeryüzüne düşen yağış baz alınmaktadır. Ölçüm yapılırken yağış, su olarak ifade edilir ve plüviyometre veya plüviyograf ile ölçülür.

Precipitation area: Yağış alanı. Dikey sıcaklık dağılımı, kışın yüzeyde meydana gelen yağış tipini belirler.

Precipitation Inversion: Yağış enversiyonu. Yağış miktarının belli bir yükseltiye kadar artış daha sonra ise düşüş gösterdiği dağlık alanlarda yaşanan bir olaydır. Yağış düşerken buharlaştığından dolayı, yağışın en bol olduğu yer bulutun hemen tabanıdır. Bu nedenle, dağlık, tepelik alanlarda, dağ ve tepe yamaçlarındaki yağış miktarı vadilerden daha fazladır. Aynı şekilde, dağın yüksek tepelerinde yani bulutun oluştuğu seviyelerde yağış miktarı yeniden azalır.

Pressure: Basınç. Birim alana dik olarak uygulanan kuvvettir. Hava genişleyebilen akıcı bir gazdır. Bulunduğu kapta tıpkı su gibi her yönde bir basınç uygular, basıncın değeri her seviyesinde aynı büyüklüktedir. Basınç, birim alana düşen dikey kuvvet ya da kapalı kap içerisindeki bir akışkanın bir noktasındaki gerilim olarak tanımlanır. Hava basıncının herhangi bir noktadaki değeri, atmosferin durgun halinde, o noktanın üzerinde bulunan düşey yönlü hava sütununun ağırlığına eşittir. SI birim

sisteminde basınç birimi paskal (N m^{-2}) dir. Meteorolojide sık sık basınç birimi daha çok milibar kullanılır.

$$1\ mb = 10^2\ N\ m^{-2} = 10^2\ Pa\ = 1\ hPa\ =\ 10^{-1}\ kPa$$

Pressure altimeter: Basınç altimetresi. Bazen barometric altimeter olarak da adlandırılır. Atmosferik basıncı yüksekliğe dönüştüren aneroid barometredir. Altimetreler, standart atmosfer basınçlarını yüksekliğe çevirirler. Bu yüzden, altimetre yüksekliği, gerçek yükseklikten farklı olabilir.

Pressure altitude: Basınç yüksekliği. ICAD Standart Atmosferinde verilen basınç değerine karşılık gelen yüksekliktir. 18000 feet'ten daha yukarıda uçanlar uçak altimetresi 1013.25 mb basınç seviyesine göre ayarlanmıştır. 18000 feet'ten alçakta yol alan bir uçak için altimetre ayarı en yakın havaalanına göre ayarlanır.

Pressure anomaly: Basınç anomali. Ölçülen basınçla, ortalama basınç arasındaki farktır.

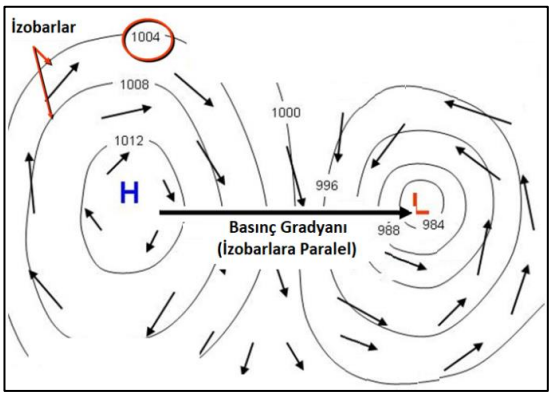
Pressure center: Basınç merkezi. Sinoptik haritalarda lokal minimum ve maksimum basınç bölgeleridir.

Pressure coordinates: Basınç koordinatları. Yatay koordinatlarını basınç değerlerinin oluşturduğu koordinat sistemidir.

Pressure-fall center: Basınç düşüm merkezi. Bazen katallobaric center, isallobaric minumum veya isallobaric low olarak da adlandırılmaktadır. Atmosferik basıncın maksimum düşüş gösterdiği alandır. Sinoptik haritalarda negatif basınç tandasının görüldüğü yerlerdir. Basınç yükselim merkezi (pressure rise center) tersidir.

Pressure force: Basınç kuvveti. Akışkanın içindeki basınç farklılığından meydana gelen kuvvettir. Genellikle yatay basınç kuvveti kastedilir.

Pressure gradient: Basınç gradyanı. Bazen barotropic gradient olarak da bilinir. Basıncın uzayda değişim oranını ifade eder.



Şekil P29. Basınç gradyanı.

Pressure jump detector: Basınç değişim algılayıcısı. Basıncın ani artışını ölçen sensördür.

Pressure-pattern flight: Basınç patern uçuşu. Genellikle bulunduğu yükseklikteki rüzgarları kullanarak yapılan uçuştur. Dolayısıyla daha az yakıt ve daha kısa süren uçuş mümkün olabilmektedir.

Pressure-rise center: Basınç yükselim merkezi. Bazen anallobaric center, isallobaric maximum veya isallobaric high olarak da kullanılmaktadır. Atmosferik basıncın maksimum yükseliş gösterdiği alandır. Sinoptik haritalarda pozitif basınç tandansının görüldüğü yerlerdir. Basınç düşüm merkezi (pressure fall center) tersidir.

Pressure sphere anemometer: Basınç küre anemometresi. Rüzgarın üç bileşenini de vektörel olarak ölçen pitot tüp tip anemometredir.

Pressure surge: Basıncın ani artışı. Mezoölçek yüksek basınç alanlarında basıncın ani yükseliş göstermesidir. Genellikle sağanak yağış hattından (squall line) önce görülür.

Pressure system: Basınç sistemi. Siklonik ölçekte görülen atmosferik sirkülasyondur. Yüksek veya alçak basınç sistemleri bulunmaktadır.

Pressure tendency: Basınç tandansı. Bazen barometric tendency olarak da kullanılmaktadır. Belli bir zaman aralığında basıncın değişimidir. Meteorolojide genellikle 3 saat olarak alınır.

Pressure wave: Basınç dalgası. Basıncın kısa süredeki değişimidir (oscillation). Basınç dalgaları, hassas sensörler tarafından ölçülmektedir. Genellikle 10^{-4} mb seviyesine kadar ölçüm yapılabilir. Basınç dalgalarının tipik zaman aralığı 0.5 ile 5 sn arası; dalga boyu 100-1500 m arasındadır.

Prester: Akdeniz ve Yunanistan civarında görülen fırtınalardır.

Prevailing wind direction: Hakim rüzgar yönü. Belirli bir zaman diliminde rüzgarın en fazla estiği yöndür. Buradaki zaman aralığı 10 dk ile 1 yıl; iklim çalışmalarında 10 yıla kadar çıkabilir. Rüzgar gülü (wind rose) hesaplanarak bulunur.

Primary cyclone: Öncül siklon. Bazen primary low olarak da kullanılır. Cephesel siklon sistemi içerisinde gelişen öncül siklondur.

Primary depression: Öncül depresyon. Özellikle tropik alçak basınç sistemlerde görülen öncül depresyonlardır.

Primary front: Öncül cephe. Cephesel sistemlerde ilk oluşan öncül cephedir.

Primary pollutants: Ana kirleticiler. Atmosfere doğrudan verilen hidrokarbon, sülfür dioksit ve nitrikoksit gibi kirleticilerdir.

Principal components analysis: Ana bileşenler analizi. Bağımsız değişkenlerin, varyansa etkilerini bulabilmek amacıyla yapılan regresyon analizidir.

Probability density function: Olasılık yoğunluk fonksiyonu. Yapılan gözlemlerin yoğunluğunun nasıl dağıldığını gösteren fonksiyondur.

Probability distribution: Olasılık dağılımı. Rastgele değişkenin matematiksel anlatımını verir.

Process lapse rate: Düşey sıcaklık gradyanı azalım süreci. Yükselen bir hava parselinin sıcaklığının yükseklikle azalması sürecidir.

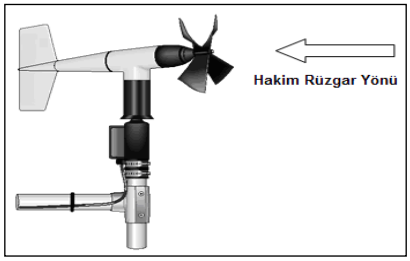
Prognosis: Tahmin.

Prognosis chart: Tahmin haritası. Prog chart veya sadece prog olarak da kullanılabilmektedir. Tahmini basınç paternini veren haritalardır. Genellikle cephe sistemlerini de gösterirler.

Prognostic cloud: Tahmini bulutlar. Genellikle tahmini eşitlikleri (prognostic equations) ifade eder. Bulut mikrofiziğinin süreçleri kullanılarak bulunur. Hava durumu ve iklimi tahmin edebilmek için gerekli sayısal modellemelerde kullanılır.

Prognostic equation: Tahmini eşitlik. Herhangi bir değişkenin zamansal türevini bulmak için kullanılır ve gelecekteki alacağı değerleri tahmin eder.

Propeller anemometer: Pervane anemometre. Bazen propeller vane anemometer olarak da kullanılmaktadır. Yatay ekseni sabit olan pervane tüp anemometredir. Bu tip anemometrelerde ortalama rüzgar vektörünün (U) koordinat sistemi propeller yatay ekseni boyunca yer almaktadır. Kepçe anemometreler rüzgar vektörüne dik olarak yerleştirilirken, propeller anemometre hakim rüzgar yönüne paralel olarak yerleştirilir.



Şekil P30. Propeller anemometre ve rüzgar yönü.

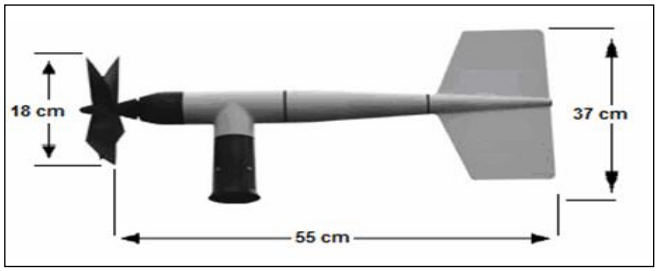
Böyle bir sistemde hareket denklemi

$$\tilde{s} = F(\tilde{s}, \tilde{u}\sqrt{\tilde{v}^2 + \tilde{w}^2})$$

Eşitlikteki $\tilde{u}, \tilde{v}$ ve $\tilde{w}$ anlık yatay ve düşey rüzgar bileşenleri ve $\tilde{s}$ anemometre rotorunun anlık rotasyon hızıdır ve rad s^{-1} ile verilir. Propeller anemometrenin hareket denklemi kepçe anemometrenin hareket denklemine çok benzerdir. Sadece hareket, hakim rüzgar yönüne paraleldir. Hareket denklemi:

$$F(\tilde{s}, \tilde{u}, \sqrt{\tilde{v}^2 + \tilde{w}^2}) = \frac{(\tilde{u} - \ell\tilde{s})\tilde{s}}{\ell_0} + \mu_2 \frac{v^2 + \tilde{w}^2}{2\ell_0\ell}$$

eşitliği ile verilir. ℓ, kalibrasyon aralığı; ℓ_0 aralık sabiti; μ_2 propeller eksenine dik rüzgar bileşeninin ölçüm hassasiyet değeridir.
Propeller anemometre aslında kombine bir sensördür. Hem hız hem de yön ölçümleri yapabilmektedir. Genelde pervane kısmı aliminyumdan, kuyruk kısmı cam fiberden yapılmaktadır. Böylece hafif olması dolayısıyla rüzgar tarafından kolay hareket ettirilmesi sağlanmıştır. Bu tip anemometreler 90 m/s lik hızlara kadar ölçebilmektedirler. Boyutları ise tipik olarak, 35–40 cm arası yükseklik, 50-75 cm arasında uzunluk ve 15-25 cm arasında pervane çapına sahiptir.



Şekil P31. Tipik bir propeller anemometre boyutları.

Aşağıda verilen Tablo ile propeller anemometreye ait özellikler verilmektedir.

Tablo P1. Tipik bir propeller anemometre özellikleri.

Özellik	**Açıklama**
Doğruluk	Hız için ±0.3 m/s - Yön için ±3°
Ölçüm aralığı	0 – 60 m/s
Maksimum dayanma hızı	100 m/s
Ölçüm başlama hızı	1 m/s
Kaplama	Paslanmaz çelik ve plastik
İşletme sıcaklık aralığı	-40 °C ... +50 °C
İşletme gücü	8…24V DC
Güç tüketimi	15 mA; 25 mA maksimum
Ağırlık	1.5 kg
Boyutlar	37 cm x 55 cm x 18 cm

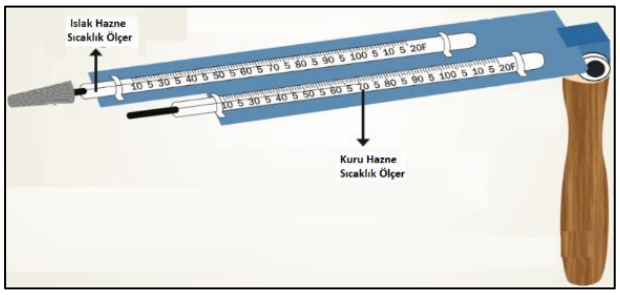
Pseudo front: Sözde cephe. Küçük ölçekli ve konvektik aktiviteler sonucu oluşan cephedir.

Pseudo adiabatic: Sözde adyabatik. Termodinamik diyagramda hava parselinin sözde adyabatik olarak genişlemesini ifade eder.

Pseudo adiabatic expansion: Sözde adyabatik genişleme. Doymuş adyabatik süreçtir, yoğuşan su sistemde yok edilebilir. Bu yüzden açık termodinamik sistem olarak kabul edilir.

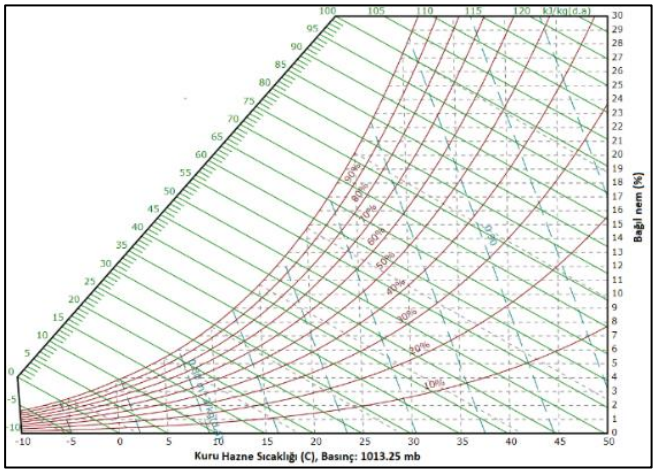
Pseudo adiabatic process: Sözde adyabatik süreç. Nem adyabatik süreç olup sıvı suyun yoğuşmadan hemen sonra ortadan kaldırılabileceği süreçtir.

Psychrometer: Psikrometre. Nemi ölçmeye yarayan alettir. Yan yana duran kuru ve ıslak hazneli iki termometreden oluşur. Islak hazneli termometrede okunan sıcaklık değeri, kuru hazneli termometreden daha yüksektir. Islak hazneli termometre buharlaşma sebebi ile daha yüksektir. Sıcaklık arasındaki fark, havanın neminin ölçüsünü verir.



Şekil P32. Psikrometre.

Psychrometric chart: Psikrometrik diagram. Bağıl nem, mutlak nem, çiğ noktası sıcaklığını gösteren diagramdır. Islak ve kuru hazneli termometre okumalarından bulunur.



Şekil P33. Psikrometrik diagram.

Psychrometric constant: Psikrometrik sabit. Sabit basınçtaki nemli havanın özgül ısının (Gp), suyun buharlaşma gizli ısısına (Lv) oranıdır. Değeri 0.4 K^{-1} 'dir.

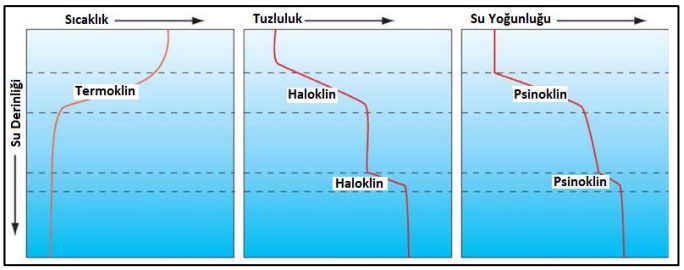
Psychrometric formula: Psikrometrik eşitlik. Bazen hygrometric formula olarak da bilinir. Su buharını, barometre ve psikrometrik okumalardan yarı ampirik olarak veren eşitliktir.

Puelche: Güney Amerika Andes bölgesinde görülen doğulu ve fön karakterli rüzgarlara verilen addır.

Pulse: Radar, sodar ve lidar teknolojisinde kısa süreli görülen enerji patlamasıdır.

Purga: Bazen Poorga olarak da kullanılır. Rusya'da görülen şiddetli fırtınalara verilen addır. Kuzey Sibirya'da kış aylarında görülür.

Pycnocline: Pinoklin. Suyun tabakalarındaki yatay yoğunluk gradyanıdır. Yatay sıcaklık ve tuzluluk gradyanı ile belirlenir.



Şekil P34. Pinoklin.

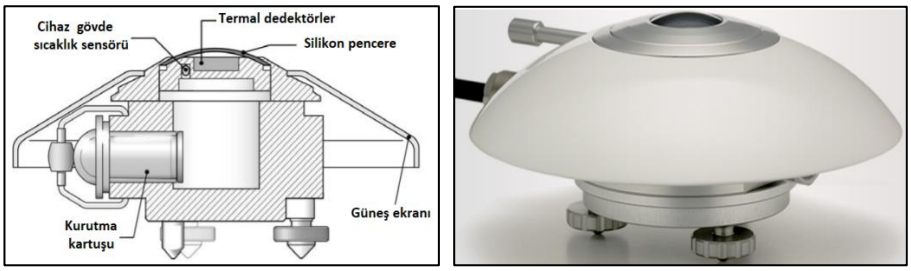
Pyrn: Tuna nehrinin üst kısımlarında (Upper Danube) görülen rüzgardır.

Pyranometer: Piranometre. Bazen solarimeter olarak da kullanılır. Gelen direk güneş radyasyonu ve difüze gökyüzü radyasyonunu ölçen sensördür. Yatay birim yüzeye düşen global ışınım miktarını saptayan sensördür.



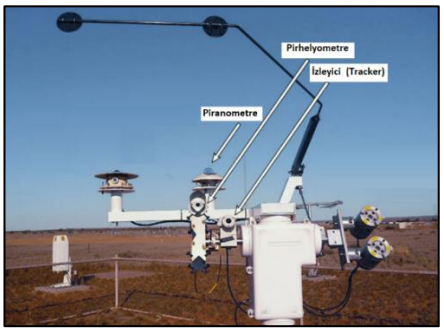
Şekil P35. Piranometre.

Pyrgeometer: Pirgeometre. Dalgaboyu 2-60 mm olan radyasyonu ölçen meteorolojik sensördür.



Şekil P36. Pirgeometre.

Pyrheliometer: Pirhelyometre. Direk güneş radyasyonunun şiddetini ölçen meteorolojik sensördür.



Şekil P37. Pirhelyometre.

Pyrhenerwind: Avusturya Alplerinde görülen fön rüzgarıdır.

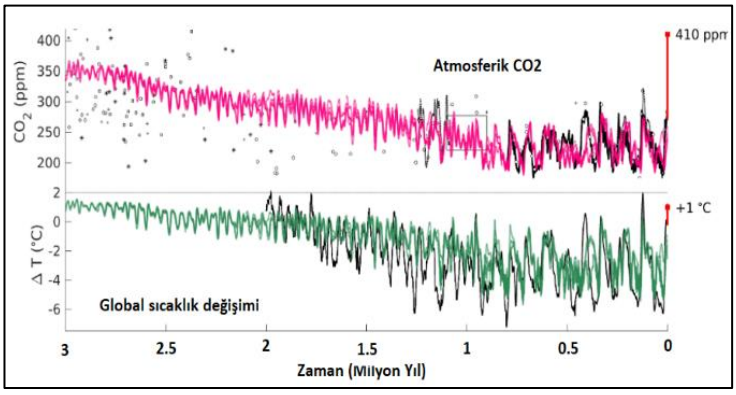
Q - R

Q code: Havacılıkta bilgi talebi için kullanılan koddur.

Quadrant analysis: Kuadran analizi. İki farklı bozulumun (perturbation veya turbulance) değişkenlerinin birbiri ile korelasyonunu bulmaya yarayan yöntemdir.

Quasi-stationary front: Durağan cephe.

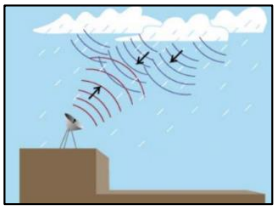
Quatenary climate: Kuatener iklim. Kuatener, son ~ 2.6 milyon yılı kapsayan en son jeolojik dönemdir. Kuzey Yarımkürede döngüsel büyüme ve kıtasal buz tabakalarının çürümesi ile ilişkili buzul döngülerin varlığı ile tanımlanır. Kuatener sırasındaki iklim farklılıkları en iyi, küresel deniz hacmindeki ve okyanus sıcaklığındaki değişimleri temsil eden derin deniz sedimentindeki ölçülen oksijen izotoplarında görülür. Bu veriler, son 3 milyon yıl boyunca daha büyük buz tabakalarına ve daha düşük sıcaklıklara doğru genel bir eğilim olduğunu göstermektedir. Diğerlerinin yanı sıra, CO_2'nin Kuatener iklim dinamiklerini şekillendirmedeki rolü; büyük ölçüde yüksek kaliteli buz çekirdeği verilerinin kapsadığı dönemin ötesinde, 800.000 yıllık Atmosferik CO_2 konsantrasyonları üzerindeki zayıf gözlemsel kısıtlamalar nedeniyle henüz tam olarak anlaşılmamıştır.



Şekil QR1. Kuatener iklim.

Rabal: Yukarı seviye rüzgarlarını ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Rüzgarın şiddet ve yönünü, istasyon üzerindeki seviyelerde belirler.

Radar meteorological observation: Meteorolojik radar gözlemi. Bazen radar weather observation olarak da adlandırılır.



Şekil QR2. Meteoroloji radarı sinyal etkileşimi.

Radar meteorology: Radar meteorolojisi. Atmosfer ve meteorolojik olayların radar ölçüm ve gözlemleri kullanılarak ifade edilmesidir. Fiziksel meteorolojinin kullanım alanında olup özellikle bulut fiziği ve uzaktan algılama tekniklerinde kullanılır.

Radarlar, meteorolojide 1950'li yıllardan itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Doppler teknolojisinin de 1970'li yıllardan itibaren sisteme entegre edilmesi ile bilgiler dijital olarak da alınmaya başlanmıştır. Radarların meteorolojide alanında kullanılmaya başlanması ile şiddetli yağışlar, dolu, tornado, kasırga, taşkın ve selleri önceden tahmin edebilmek mümkün hale gelmiştir. Aslında uzaktan algılama sistemi olan meteorolojik radarlar ile meteorolojik hedefin konumu, hızı, hareket yönü belirlenerek, meteorolojik hadisenin tipi, şiddeti ve miktarı hakkında bilgi sahibi olunabilir. Radardan gönderilen elektromanyetik sinyal yağmur zerrecikleri, kar taneleri, dolu gibi hidrometeorlarla temas ettiğinde elektromanyetik saçılmaya maruz kalır. Saçılan bu elektromanyetik dalgalar, radarların hassas alıcıları tarafından algılanıp işlenerek, yazılımlar vasıtasıyla kullanıcıya görsel bir ürün olarak sunulurlar.



Şekil QR3. Meteoroloji radarı.

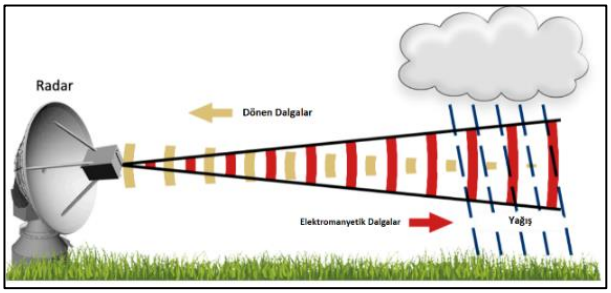
Meteorolojik radarların ana kullanım amacı 0-4 saatlik kısa vadeli hava tahmin ve uyarı yapmaktır. Radarın kapsama alanının ışın geometrisi ve dünyanın küreselliği nedeniyle sınırlı olması ve hava kütlelerinin hareketinin yaklaşık 50 km/saat (kış mevsiminde daha hızlı, yaz mevsiminde ise daha yavaş) olması nedeniyle, radarlar ile ancak gelecek birkaç saat için tahmin yapılabilir. Bundan dolayı uzun vadeli hava tahminleri için radar kullanımı anlamlı değildir. Radarlar özellikle ani sel (flash flood) ve taşkına sebebiyet verebilen konvektif gelişimli hava olaylarının tespitinde oldukça faydalıdır.



Şekil QR4. Meteoroloji radarından alınan bir görüntü.

Meteorolojik radarlar ile dolu, şiddetli yağmur, kuvvetli fırtınalar, hortum ve özellikle havacılıkta önem arzeden microburst, macroburst, rüzgar kayması (wind shear), türbülans ve hamle cephesi (gust front) gibi meteorolojik olaylar tespit edilebilir. Ancak, dağlık ve topoğrafik yapısı kompleks olan bölgelerde, topoğrafik engeller nedeniyle oluşabilecek yer ekolarından (clutter) kaçınmak ve kapsama alanını mümkün olduğu oranda geniş tutulabilmek amacıyla radarların yüksek bölgelere kurulması gerekmektedir. Bu durumda hortum, rüzgar kayması (wind shear) ve microburst-macroburst gibi yere yakın bölgelerde gerçekleşen hadiselerin tespiti oldukça zordur. Meteorolojik radarlar yağışı direkt olarak ölçmezler. Bunun yerine bazı ampirik bağıntıları kullanarak hesaplama yaparlar.

Radar observation: Radar gözlemi. ROB kısaltması ile kullanılır. Radar, Radio Detection And Ranging kelimelerinden türetilmiştir. Uzakta bulunan nesnelerden algılama yoluyla bilgi toplayan elektronik sistemdir.



Şekil QR5. Meteoroloji radarı yağış uzaktan algılama.

Radarlar, aşağıdaki şekilde görülen elektromanyetik spekrumda yer alan radar bandlarını kullanırlar.

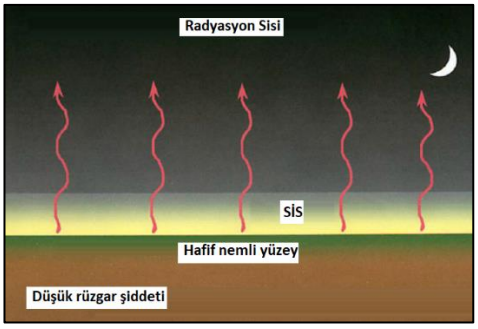
L Band: Bu radarlar 1-2 GHz frekansında çalışırlar. 15-30 cm dalga boylu mikrodalga yayınlarlar (Genellikle 20 cm). Askeri ve sivil amaçlı olarak uçakların algılanmasında kullanılır.
S Band: Bu radarlar 2-4 GHz frekansında çalışırlar. Dalga boyları 8-15 cm. arasındadır. Meteorolojik amaçlı olarak kullanılan S Band radarlar genelde 10 cm dalga boyunda olup, daha büyük çaplı anten gerektirdiklerinden oldukça pahalıdırlar. Uzun menzildeki hava olaylarını ve büyük okyanus kıyılarındaki hava olaylarını gözlemlemek için kullanılırlar.
C Band: Bu radarlar 4-8 GHz frekansında çalışır. Dalga boyları 4-8 cm arasındadır. Meteorolojik radarlar genelde 5 cm dalga boyunu kullanır. Bu radarlarla hem rüzgar bilgileri hem de yağış bilgilerini elde etmek mümkündür.
X Band: Bu radarlar 8-12 GHz frekansında çalışır. Dalga boyları 4-2,5 cm dir.
K Band: Bu radarlar 18-27 GHz frekansında çalışır. Dalga boyları 1,7-1,2 cm dir.

Meteoroloji radarlarını oluşturan ana ekipmanlar aşağıda açıklanmıştır.

Radom (Radome): Radom, anten üzerinde olumsuz etkiler yaratan toz, su, su buharı, rüzgar, böcekler, partiküller, güneş radyasyonu, vb gibi istenmeyen durumlardan anteni korur.

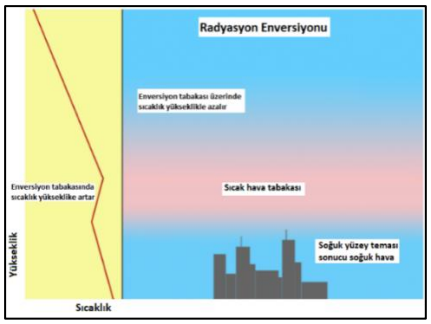
Verici (Transmitter): Vericide üretilen enerji, ışık hızına yakın bir hızda atmosfere gönderilir. Vericinin ürettiği enerjinin hiçbir kayba ve sönüme uğramadan direkt olarak antenden yayınlanması gerekir.

Radiation fog: Radyasyon sisi. En sık görülen sis tipidir. Geniş bir arazi yüzeyinden radyasyonel soğuma sebebiyle meydana gelir.



Şekil QR6. Radyasyon sisi.

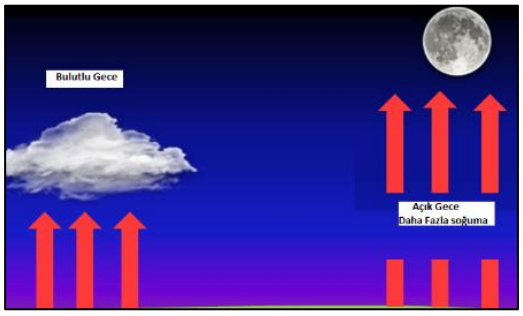
Radiation inversion: Radyasyon enversiyonu. Daha soğuk havanın sıcak yüzeye teması ile oluşan enversiyondur. Daha çok gökyüzünün açık ve rüzgarsız havalarda meydana gelir.



Şekil QR7. Radyasyon enversiyonu.

Radiation laws: Radyasyon kanunları. Radyasyon olayını anlatan 4 ana kanunu ifade etmektedir. Bu kanunlar; Kirchhoff Kanunu, Planck's Kanunu, Stefan-Boltzmann Kanunu ve Wien's Displacement Kanunudur.

Radiational cooling: Radyasyonel soğuma. Yeryüzünde radyatif soğuma ile sıcaklığının düşmesidir. Genellikle sakin ve açık gecelerde meydana gelir.



Şekil QR8. Radyasyonel soğuma.

Radiative cooling: Radyatif soğuma. Cismin absorbe ettiği sıcaklığın yaydığı sıcaklıktan düşük olduğu durumlarda meydana gelen sıcaklık azalmasıdır.

Radiative equilibrium: Radyatif denge. Herhangi bir sistemde giren ve çıkan radyant enerjinin eşit olduğu durumdur.

Radiative heating: Radyatif ısınma. Cismin absorbe ettiği sıcaklığın, yaydığı sıcaklıktan daha büyük olduğu durumdur.

Radiatus: Genellikle birbirlerine paralel olarak uzanan bulutlardan oluşur.



Şekil QR9. Radiatus.

Radio atmometer: Radyo atmometre. Bitkilerden meydana gelen terlemeye gün ışığının etkisini ölçen sensördür.

Radio climatology: Atmosferde radyo enerjisinin yayılımının bölgesel ve mevsimsel etkilerini araştıran iklim bilimidir.

Radio meteorology: Radyo dalgalarının hareketlerinin atmosferdeki etkilerini inceleyen meteorolojik bilim dalıdır.

Radio sounding: Radyozonde. Yukarı atmosferdeki sıcaklık, basınç, bağıl nem vb gibi meteorolojik parametrelerin radyozonde cihazı ile gözlemlenmesidir.



Şekil QR10. Radyozonde cihazı.

Radiometer: Radyometre. Elektromanyetik gücün yayılımını ölçen cihazdır. Radyometre, kızılötesi ve mikrodalga frekanslarında uzaktan algılama yaparlar.

Radiometry: Radyometri. Radyant enerjiyi ölçme tekniğidir.

Radiosonde ballon: Radyozonde balonu. Radyozonde cihazını uçurmaya yarayan balondur. Hidrojen veya helyum gazı ile şişirilirler; yaklaşık 25-30 km yüksekliğe kadar çıkarlar ve patlayarak düşüşe geçerler.



Şekil QR11 Radyozonde balonu.

Radiosonde observation: Radyozonde gözlemi. Raob kısaltması da kullanılır. Basınç, sıcaklık ve bağıl nemin balon yolu ile atmosferin üst tabakalarında ölçülmesidir. Jeopotansiyel yükseklik kullanılarak, belirli basınç seviyelerine göre okumalar yapılır. Eğer yukarı seviye rüzgarları ölçülmek isteniyorsa bu ölçümlere rawinsonde gözlemi denir.

Radiosonde station: Radyozonde istasyonu. Radyozonde balonunun uçurularak yukarı atmosfer gözlemlerinin yapılabildiği meteoroloji istasyonudur.

Raffiche: Bazen rafoli olarak da kullanılır. Akdeniz bölgesinde dağlardan gelen hamleli rüzgarlardır.

Raggiatura: İtalya'da vadilerde görülen sağanak yağış hattıdır.

Rain cloud: Yağmur bulutu. Yağmur yağdıran herhangi bir buluttur.

Rain day: Yağmur günü. İngiliz klimatolojisinde 24 saat içerisinde 0.2 mm yağışın görüldüğü gündür.

Rain forest: Yağmur ormanı. Yıllık büyük yağışların görüldüğü yerlerde olan ormandır. Genellikle tropik yağmur ormanı ve sıcaklık yağmur ormanı olarak ikiye ayrılır.

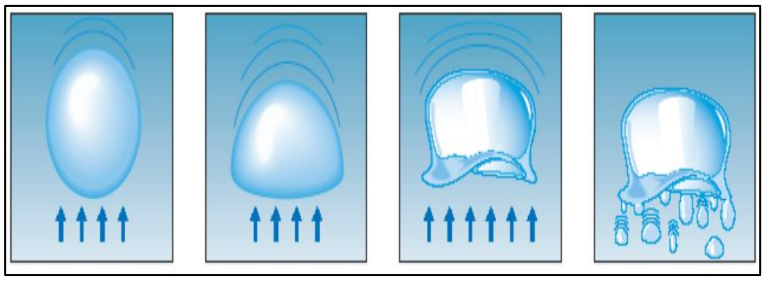
Rain gauge: Yağış ölçer. Yağmur miktarını ölçmek için kullanılan cihazdır.

Rainbow: Gökkuşağı. Güneş ışınlarının yağmur damlalarından veya sis bulutlarından yansıması veya kırılmasıyla meydana gelen ve ışık tayfı renklerinin bir yay şeklinde göründüğü meteorolojik bir olaydır. Tipik bir gökkuşağı kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert ve mor renklerinden meydana gelen bir renk sırasına sahip bir veya daha fazla aynı merkezli arklardan ibarettir. En çok rastlanan çeşidi ilkel (birinci) gökkuşağıdır. Bu çeşidin merkez açısı 42° civarındadır ve kırmızı renk dış tarafa, mor renk iç tarafa isabet eder. Bazen ışığı daha zayıf merkez açısı 50° civarında olan tali (ikinci) gökkuşağına da rastlanır. Güneşin ufuktan yüksekliği 52 dereceyi geçerse gökkuşağı oluşmaz, 42.5 derecenin üzerinde olursa gökkuşağı görülmez. Bunda renk dizilişi diğerinin tersidir. Bunların haricinde sadece dar kırmızı veya kırmızı-yeşil renk bantlarından müteşekkil küçük kuşaklar da görülür ve bunlar birinci gökkuşaklarının iç tarafında ve ikincilerin dış tarafında bulunurlar. Gökkuşakları; ışık ışınlarının yağmur damlaları ve sis tanecikleri tarafından kırılması, yansıtılması ve dağıtılması ile meydana gelir. Büyük damlaların meydana getirdiği kuşaklar en parlak ve renk ayrılması en belirgin olanlarıdır. Küçük yağmur damlalarının meydana getirdiği kuşaklar ise daha zayıf ve daha geniş olurlar. Bunun en tipik örneği sis kuşağı olarak da isimlendirilen ve sis bulutu veya buğusu tarafından meydana getirilen beyaz kuşaklardır.



Şekil QR12. Gökkuşağı.

Raindrop: Yağmur damlası. Atmosferde düşen ve 0.5 mm'den daha büyük (genellikle 5 mm'ye kadar) yarı çaplı su parçasıdır. Havanın direncine göre boyutu belirlenir.

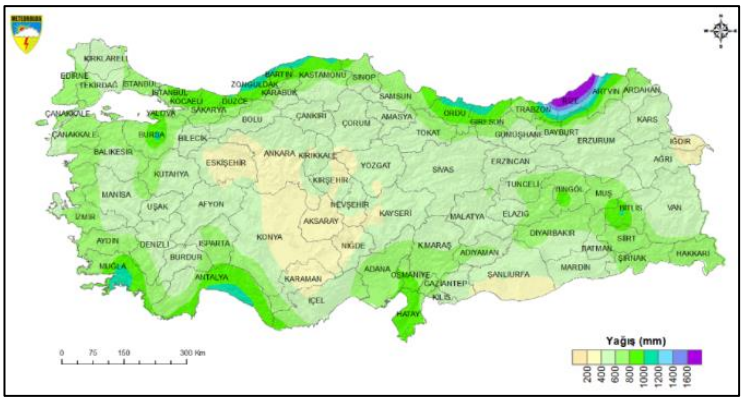


Şekil QR13. Yağmur damlası.

Rainfall: Yağış miktarı. Atmosferden düşen ve yağış ölçer tarafından ölçülen yağıştır. Kar, donmuş yağmur vb de bu sınıfa girer.

Rainfall cloud: Yamur bulutu. Genellikle Nimbus bulutları için kullanılır.

Rainfall distribution: Yağışın dağılımı. Yağışın zaman ve yersel dağılımıdır. 1981-2010 arası yıllık toplam yağış dağılımı aşağıdaki şekilde görülmektedir.



Şekil QR14. Türkiye yağış dağılımı.

Rainfall effectiveness: Yağış etkinliği. Yere düşen yağışın bitkilerin ne kadar yararına olduğunu belirten bir terimdir. Toprak tarafından emilerek bitkilerin köklerine kadar ulaşan yağış için kullanılır. Yağış miktarını kontrol eden faktörler şunlardır:

- yağışın toplam miktarı,
- yağışın karakteri ve yağışın şiddeti,
- yağışın mevsimsel dağılışı,
- buharlaşmadan ve akıştan kaynaklanan yağış kaybı,
- toprak ile bitkinin durumu ve karakteri.

Hafif veya kuvvetli yağışın bitkilere yararlı veya zararlı olacağı birçok değişkene bağlıdır. Bardaktan boşanırcasına yağan bir yağmur bitkilere yarar değil zarar getirir çünkü hem hızlıca akar hem de toprağın üstündeki değerli tabakayı sürükleyerek götürür ve bitkilerin köküne kadar inmez. Diğer taraftan kuru ve sıcak bir havadan sonra yağan yağmur, buharlaşma nedeniyle bitkilere yararlı olmaz. Bunun yanında bulutlu ve nemli bir havada birkaç gün devam eden hafif yağmur, diğer tür yağışlara göre toprağa daha fazla nem kazandırır.

Rainfall excess: Yağış fazlası. Yağan yağışın direk akışa geçen miktarıdır.

Rainfall regime: Yağış rejimi. Herhangi bir bölgedeki yağışın mevsimsel karakteristiğidir.

Rainfall station: Yağış istasyonu. Meteorolojide sadece düşen yağış miktarını ölçmek için kurulan istasyonlara verilen isimdir.



Şekil QR15. Yağış istasyonu.

Rain gauge: Yağış ölçer. Su toplama kabında toplanan yağış, mihber denilen taksimatlı yağış ölçeğiyle mm cinsinden ölçülür.



Şekil QR16. Yağış ölçer.

Günümüzde elektronik yağış ölçerlerin kullanımı artmaktadır. Elektronik plüviograflar 0.1 mm veya 0.2 mm ölçme hassasiyetine uygun olarak kalibre edilir.



Şekil QR17. Elektronik yağış ölçer.

Rated wind speed: Anma rüzgar şiddeti. Rüzgar türbinlerinde anma kurulu gücün üretildiği rüzgar şiddetidir.

Rawin: Yukarı seviyelerdeki rüzgarın şiddet ve yönünü ölçmek amacıyla yapılan gözlemlerdir. Rawinsonde olarak da kullanılır.

Rayleigh number: Rayleigh sayısı. Boyutsuz bir sayı olup havada asılı kuvvetlerin ve ısı adveksiyonunun çarpımının vizkoz kuvvetler ve ısı kondüksiyonu çarpımına oranıdır. Aşağıdaki eşitlikte verilir;

$$Ra = \frac{g|\Delta_2 T| \propto d^3}{Vk}$$

Eşitlikte ullanılan;
g: yerçekimi ivmesi
Δ_2 T: karakteristik yatay sıcaklık farkı
d: karakteristik derinlik
$\propto$: yayılma katsayısı
V: kinematik vizkozite
k: moleküler iletkenlik

Rayleigh scattering law: Rayleigh saçılma yasası. Lord Rayleigh tarafından 1871 yılında küçük partiküllerin elektromanyetik saçılmasını açıklamak için bulduğu yasadır. Atmosferin mavi renginin ışık moleküllerinin saçılması sonucu olduğunu bulmuştur.

Reanalysis: Analiz ile aynı anlama sahiptir ancak 2 fark bulunmaktadır. Birincisi, gerçek zamanlı değildir; ikincisi de sayısal hava tahmini modelini içerir.

Rear-inflow jet: Mezoölçekli sirkülasyon sistemidir. Sisteme bağımlı hava akımının mezoölçekli konvektif sisteme girmesidir.

Rebat: İsviçre Cenova Gölünde saat 10^{00}-16^{00} arasında görülen göl meltemidir.

Recharge: Akifer içindeki doymuş bölgedeki suyun artmasıdır.

Recombination: Rekombinasyon. Pozitif ve negatif iyonların birleşerek nötral molekül veya nötral partikül oluşturmasına denir.

Regional forecast: Bölgesel tahmin. Belirli bir bölge için yapılan hava tahminidir.

Relative humidity: Bağıl nem. Havada ölçülen su buharı miktarının aynı sıcaklık ve basınçtaki havanın taşıyabileceği maksimum su buharı miktarına oranıdır ve yüzde olarak gösterilir. Bağıl nem, havanın doygunluk durumundan ne kadar uzakta olduğunu gösterir.
Havadaki nemin ve sıcaklığın değişmesi bağıl nemin de değişmesine neden olur. Bağıl nem yaşamı önemli ölçüde etkiler. Bağıl nemin düşük olması canlıların su kaybının artmasına; bitkilerin yapraklarının, insan ve hayvanların derilerinin kurumasına, ayrıca hissedilen sıcaklığın düşük olmasına sebep olur. Buna karşın bağıl nemin yüksek olması bitkiler için olumlu etkide bulunurken hissettiğimiz sıcaklığın yükselmesine neden olur. Örneğin termometrede sıcaklık 30°C olarak ölçüldüğünde bağıl nem %5 ise hissedilen sıcaklık 28°C, bağıl nem %95 iken hissedilen sıcaklık 42°C olur.

Relative velocity: Bağıl hız. Bağıl koordinat sisteminde ölçülen hızdır.

Relative vorticity: Bağıl vortisite. Dünyanın yüzeyine göre sabit koordinatlarda ölçülen vortisitedir.

Remote sensing: Uzaktan algılama.

Reshabar: İran'ın kuzeyinde görülen güçlü, türbülanslı, kuru ve kuzeybatılı rüzgardır.

Resonance waves over hills: Dağların üzerine çarpan havanın oluşturduğu dağ dalgasıdır. Bu tip bir akışta Froude sayısının değeri 1'dir.

Resultant wind: Klimatolojide verilen bir periyottaki bütün rüzgar yönlerinin vektörel ortalamasıdır. Örneğin aylık veya yıllık.

Retrograde wave: Retrograd dalga. Meteorolojide akışın ters yönünde hareket eden atmosferik dalgadır. Retrograd, günlük haritalarda nadir olarak görülür; genellikle 5 gün veya aylık ortalama haritalarında görülür.

Reversal of the monsoon: Muson değişimi. Yılda 2 kez görülen muson sirkülasyon değişimidir. Örneğin Hint musonları Ekim-Kasım ve Nisan-Mayıs arası yer değiştirir.

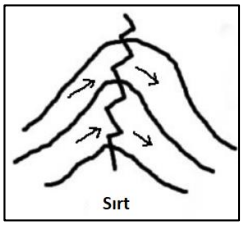
Reynolds effect: Reynolds etkisi. Bulut fiziğinde parçacığın büyümesinin sıcak bulutlardan net evaporasyon (buharlaşma) ve soğuk parçalardan yoğuşma ile meydana gelmesidir.

Reynolds number: Reynolds sayısı. İçsel kuvvetlerin vizkoz kuvvetlere oranı olup birimsiz bir sayıdır.

$$Re = \frac{uL}{V}$$

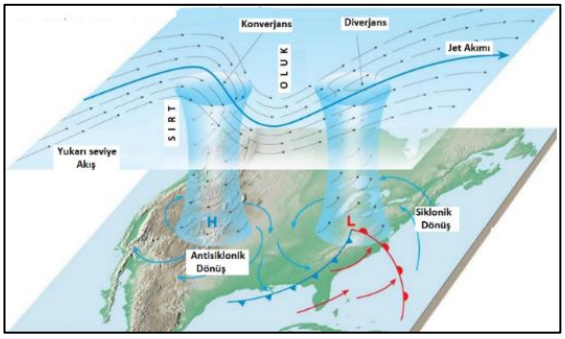
olarak verilir. u, karakteristik hız; L, karakteristik uzunluk ve V, kinematik vizkozitedir. Reynolds sayısı hidrodinamik kararsızlık ve türbülans oluşumu için çok önemlidir.

Ridge: Sırt. Bazen wedge olarak da adlandırlır. Meteorolojide yüksek basınç bölgelerini içine alan sırt hattıdır. Hava tahmini üzerinde sırtlar ve oluk (trough) noktaları belirtilir. Bir sırt, bir yüksek basınçlı bölgenin merkezinden uzanan nispeten yüksek basınçlı uzun bir alandır.



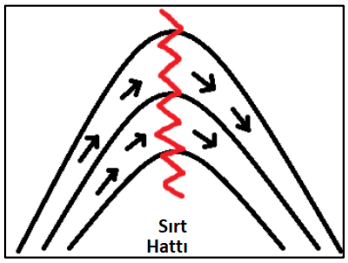
Şekil QR18. Sırt.

Yüksek basınç alanındaki hava alçaldıkça sıkışarak ısınır. Bu ısınma, bulutların oluşumunu engeller, yani gökyüzü yüksek basınçlı bölgelerde normalde güneşlidir. Ancak sis oluşabilir. Oluk ve sırtlarda yer seviyesi ve yukarı seviyelerdeki akış ve basınç sistem paternleri aşağıdaki şekilde görülmektedir.



Şekil QR19. Sırt etrafında aşağı ve yukarı sevilerdeki akış paterni.

Ridge line: Sırt hattı. Yüksek basınç merkezi, sırtı hattı ile ilişkilidir.



Şekil QR20. Sırt hattı.

Riefne: Malta'da görülen şiddetli fırtınadır.

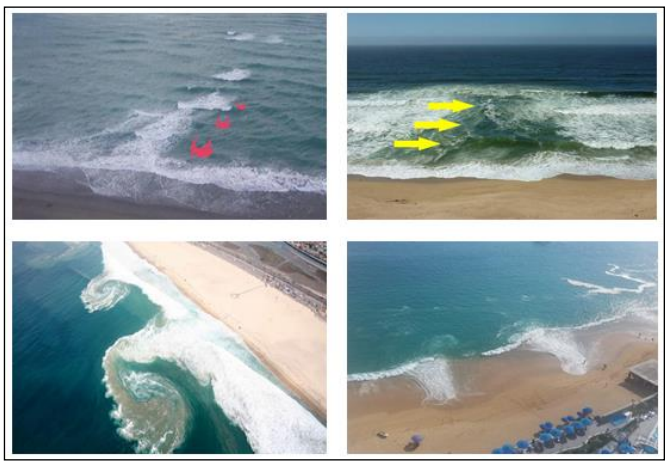
Rime: Kırağı. Aşırı derecede soğumuş su damlacıklarının sıcaklığı 0 °C'den daha düşük katı bir cisme dokunması durumunda, çisim üzerinde oluşan beyaz ve kaba buz kristalleri birikintisine verilen isimdir Kırağı daha çok cismin rüzgara bakan taraflarında meydana gelir.



Şekil QR21. Kırağı.

Rime fog: Aşırı soğumuş sistir.

Rip current: Rip veya çeken akıntı. Sahilden açık denize doğru akan güçlü akıntıdır. Özellikle Karadeniz'de çok sık görülür. Rip akıntısı, kıyıya ulaşan dalgaların geri dönüşleri sırasında oluşan güçlü ve tehlikeli akıntıdır. Kıyıya ulaşan dalgalara tepki olarak oluşur. Pek çok sahilde rip dalgası kıyıya dik olarak meydana gelir. Rip akıntısı ancak yüksekten bakıldığında dikkatli gözle anlaşılır. Bu bölgede suyun rengi etrafındaki suyun rengine oranla daha koyudur. Akıntının üst kısmı, denizin yüzeyine göre kırışıktır. Genellikle okyanus kıyılarındaki sahil bölgelerinde, belirli dip yapısı ve dalga koşullarında oluşan tehlikeli bir akıntıdır. İngilizcede rip current olarak bilinen bu güçlü akıntıların yönü kıyıdan açığa doğrudur.



Şekil QR22. Rip (çeken) akıntı.

Sabit, aniden oluşan ve gizli olmak üzere değişik türleri bulunan rip akıntılarında sahile gelen dalga geri dönerken çok hızlı bir şekilde hareket eder. Çeken akıntı deniz tabanında oluşan kum tepeleri arasında kalan çukurlar nedeniyle oluşur. Hızlıca gelen bir dalga tepeler arasında kalan çukura dolar ve önündeki kum tepesine çarpara hız kazanıp yön değiştirerek geriye denizin açıklarına doğru yön değiştirir. 3 çeşit rip akıntısı bulunkatadır.

Sabit rip akıntısı: Sene içinde uzun süre aynı alanda görünen akıntıdır. Sebebi dip arazisinin yapısı ve çevredeki kıyı (sahil) yapısıdır.

Aniden oluşan rip akıntısı: Sahile vuran dalgaların yüksekliğinin hızla değişimi ile ortaya çıkar ve oldukça tehlikelidir.

Gezici rip akıntısı: Kıyıya paralel ilerleyen akıntının oluşturduğu akıntıdır. Gezici rip akıntısı kıyı boyunca yer değiştirir.

Halk tarafından "denizin dibe çekmesi" adı verilen, ayakların altından kumun birden kaybolması olayına, "rip akıntıları" neden olur. Rip akıntıları kıyıların morfolojik yapısına bağlı olarak dünyanın pek çok sahilinde oluşur. Doğal bir oluşumdur. Kıyıya dik gelen dalgalar kıyıda kayalık, mendirek, rıhtım yüzen kalabalık insan grubu gibi dalganın normal gidişini engelleyen unsurlar etkisiyle oluşur. Kıyıya dalgalarla taşınan sular geri dönüşte denize belli bir basınç uygular ve kıyının genellikle en derin kısmından denize dönerken güçlenerek rip akıntısına neden oluralar. Rip akıntıları derin bir alandan geri dönerken güçlenirler ve deniz dibini karıştırarak bulanık bir görüntü oluştururlar. Akıntı burada oldukça hızlı ve güçlüdür. Rip akıntıları saniyede 1–2 m, hatta bazen saniyede 10-20 metre hızla (saatte 35–70 km), 20-30 metre genişlikte bir hat boyunca denizin açığına doğru hareket ederler. Ülkemizde çeken akıntı özellikle Karadeniz kıyılarının tamamında, Ege ve Akdeniz'de nadir görülür.

Ripple: Akışkan yüzeyinde yerçekiminin neden olduğu dalgadır.

River basin: Akarsu havzası. Akarsu tarafından etki edilen bölgedir.

Robin Hood's Wind: İngiltere'nin kuzeydoğu sahil şeridindeki Robin Hood Bay, Whitley ve Yorks bölgelerinde kuzey ve kuzeydoğulu rüzgardır. Soğuktur; kış ve ilkbahar başında görülür.

ROFOR: Route forecast'ın kısaltması olarak havacılıkta kullanılan uluslararası bir terimdir. Bazen ROFOT olarak da kullanılır.

Rondada: Denizcilikte kullanılan İspanyolca kökenli bir kelimedir. Günlük değişken rüzgarları ifade eder.

Rosau: Fransa Rhone Vadisi'nde görülen batı ve güneybatılı meltemdir.

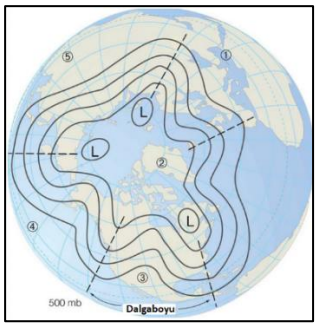
Rossby number: Rossby sayısı. İçsel kuvvetlerin, Coriolis kuvvetine oranıdır ve birimsiz bir sayıdır;

$$Ro = \frac{u}{fL}$$

u: hız ölçeği
f: Coriolis parametresi
L: yatay uzunluk ölçeği
Rossby sayısı, büyük ölçekli jeofizik akış dinamiğini anlamaya yardımcı olur. Rossby sayısının küçüklüğü jeostrofik yaklaşımın geçerliliğinin bir ölçüsüdür.

Rossby parameter: Rossby parametresi. Bazen Rossby term olarak da geçmektedir. Coriolis parametresinin kuzey yönlü değişimidir. Dünyanın küreselliği sebebi ile meydana gelir.

Rossby wave: Rossby dalgası. Bazen planetary wave olarak da kullanılır. Küresel ölçekte etkin bir dalgadır.



Şekil QR23. Rossby dalgası.

Rotational instability: Rotasyonel kararsızlık. Dönen akışkan sisteminde görülen kararsızlıktır.

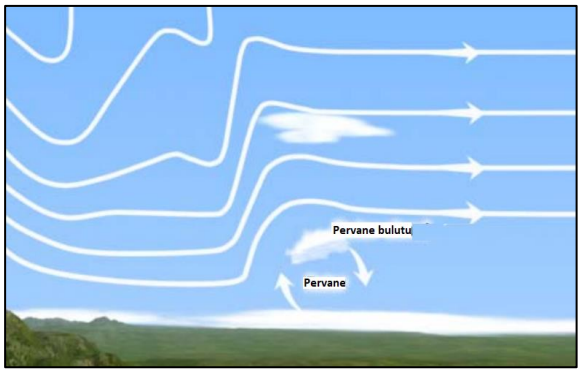
Rotenturm wind: Rotenturm rüzgarı. Transilvanya Alplerinde görülen sıcak ve güneyli rüzgardır.

Rotor: Pervane. Rüzgar türbininde rüzgar hızı ile temas eden ve mekanik aksamın ilk kısmıdır.



Şekil QR24. Pervane.

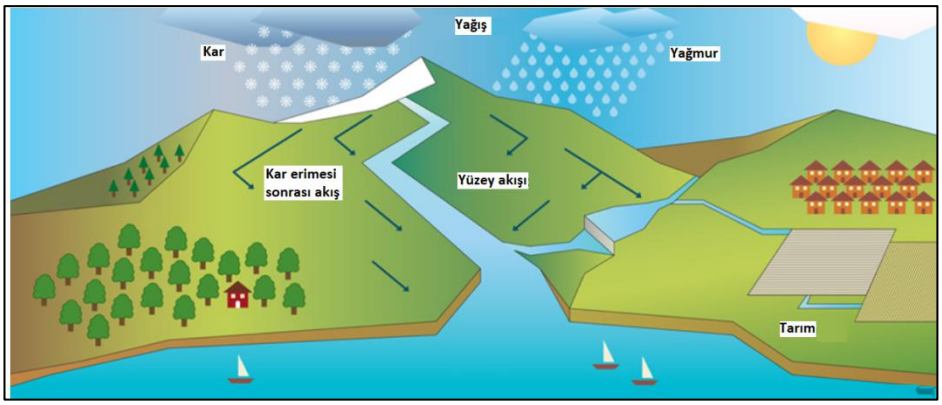
Rotor cloud: Pervane bulutu. Bazen roll cloud olarak da bilinir. Türbülanslı, altocumulus tip buluttur ve dağ silsilesine havanın çarpması sonucu oluşur.



Şekil QR25. Pervane bulutu.

Roughness length: Pürüzlülük uzunluğu. Akışkanı üzerinden aktığı yüzeyin pürüzsüzlüğünü ifade eden uzunluktur.

Runoff: Akış. Yağıştan sonra akışa geçen su miktarıdır. Akış, suyun, kara yüzeyindeki yağmur veya kar erimesinden, denizlere ulaşması için kanallara, akıntılara ve nehirlere doğru hareketini tanımlar. Akış, tamamen doymuş veya donmuş toprakta yağış veya kar erimesi meydana geldiğinde veya kısa bir süre boyunca çok miktarda yağmur yağdığında, toprak yağış suyunu ememediğinden oluşur. Modellerde akış, genellikle yağış ve buharlaşma arasındaki fark olarak tahmin edilir.



Şekil QR26. Akış.

Runway elevation: Pist yüksekliği. Havaalanının yüksekliğidir.

Runway observation: Pist gözlemi. Bazı meteorolojik parametrelerin havaalanında ölçülmesidir. Pist yakınlarına konulan otomatik meteoroloji istasyonundan yapılan ölçümlerdir. Sıcaklık, rüzgar hız ve yönü, kapalılık ölçümleri yapılır.

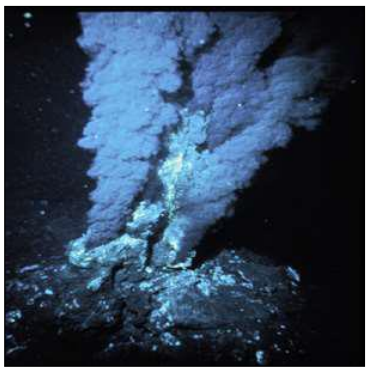
S

Sahel: 1. Afrika Sahra Çölü'nde güneyde yağışın az olduğu bölgedir. 2. Fas'ta görülen güçlü ve toz getiren çöl rüzgarıdır.

Salinity: Tuzluluk. Deniz suyunda tuzun çözülmüşlük oranıdır. Tuzluluk (salinite), denizcilikteki en temel kavramlardan biridir. Okyanuslarda toplanan çözünmüş madde kütlesi yaklaşık 5 x 10^{15} tondur. Eğer bu kurutulursa ve tüm dünyaya eşit şekilde yayılırsa, 45 metre kalınlığında bir tuz tabakası oluşturur. Bu nedenle, yüzyılın başından bu yana bilim adamları, kolayca belirlenebilen ideal tuz içeriği üzerinde birçok çalışma yapmıştır. Tuzlu suda en bol bulunan madde klordur ve miktarları Mohr-Knudsen metodu kullanılarak titrasyonla hesaplanabilir. Bu şekilde, tuzluluk S, çok basit bir formülle belirlenebilir.

$$S = 1.80655\ Cl$$

Cl, binde (birim başına) birim cinsinden klorürdür ve 1980'lere kadar tuzluluğun belirlenmiş pratik tespiti için kullanılmıştır. Tuzlu suyun 2 ana kaynağı bulunmaktır. Bunlar, kayaçların kimyasal ayrışması ve deniz tabanındaki volkanik aktivitelerdir.

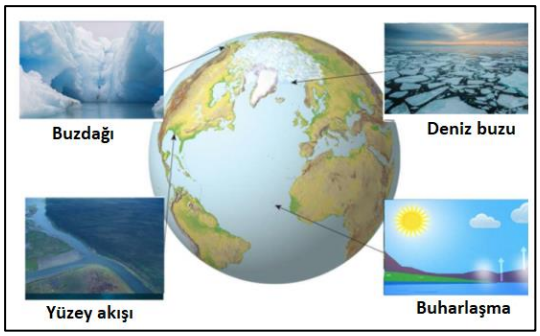


Şekil S1. Deniz dibi volkanik aktivite.

Tuzlu suda çözünmüş bulunan iyonlara ek olarak, çözünmüş gazlar da bulunur. Deniz tuzluluğu birbirine zıt çalışan iki faktörün etkisindedir:

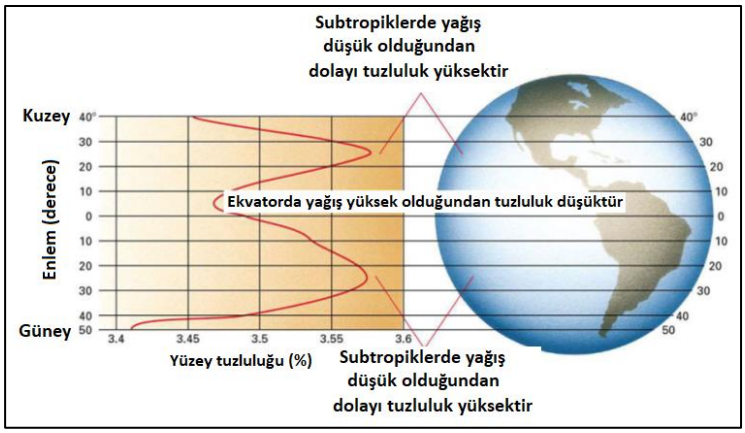
- Tuzluluğu artıran faktörlerin başında buharlaşma, deniz suyunun donması ve dikey karışımlar,
- Tuzluluğu azaltan etkenlerin başında ise yağışlar, buzların çözülmesi, dikey karışımlar ve özellikle kıyı bölgelerindeki nehir sularının karışımı.

Aynı zamanda büyük nehirlerin döküldüğü bölgelerde (Karadeniz ve Baltık Denizi gibi) yüzey tuzluluğu düşüktür. Buna karşın yüzey tuzluluğu yüksek olduğu bölgelerde (Akdeniz ve Kızıl Deniz gibi) buharlaşma, yağıştan fazladır. Yüzey tuzluluğundaki günlük değişimler ya çok düşük ya da hiç yoktur; çünkü buharlaşma ve yağışlardaki değişimler oldukça düşüktür; ancak sağanak yağış alan bazı bölgelerde, yüzey tuzluluğundaki önemli azalmalar olsa da yağışın ardından bu azalma, dikey karışımlar nedeniyle ortadan kalkar. Yüzey sularının mevsimsel değişimleri de oldukça düşük olup % 10'u geçmediği belirlenmiştir. Bununla birlikte buzların erimesi ve yoğun yağış mevsimlerinde yüzey tuzluluğunda az da olsa değişim gözlenebilir. Ayrıca yüksek debili nehirlerin döküldüğü bölgelerde de yüzey tuzluluğunun kısmen de olsa azaldığı görülür. Şekil ile deniz tuzluluğuna etki eden faktörler görülmektedir.



Şekil S2. Tuzluluğa etki eden etkenler.

Yüzey tuzluluğu, yağışların etkili, buharlaşmanın ise az olduğu ekvator bölgesinde düşüktür. Subtropiklerde yağış düşük olduğundan tuzluluk yüksektir.

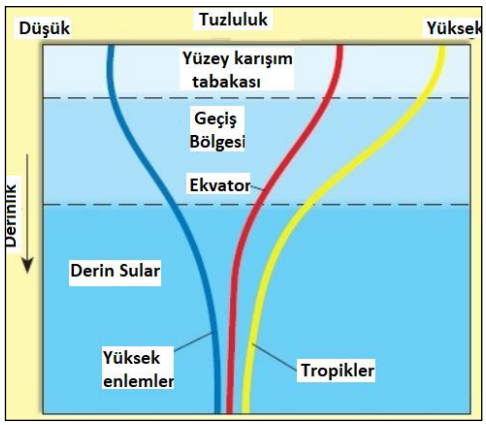


Şekil S3. Tuzluluk dağılımı.

Tuzluluğun derinliğe bağlı değişimi incelendiğinde ise 3 farklı tabakadan bahsedilebilir.

- *Yüzey Karışım Tabakası*: Derinliği 100 metreyi geçmeyen ve su hareketlerinin etkisinde bulunan yüzeysel tabakanın tuzluluğu stabildir.
- *Geçiş Bölgesi (Haloklin Tabakası)*: Derinliği 100–180 metre dolaylarında olan ve tuzluluğun çok hızlı ve önemli ölçüde değiştiği tabakadır.
- *Derin Su Tabakası*: Derinliği 180 metreden tabana kadar uzanan ve tuzluluk değişimlerinin çok az düzeyde olduğu tabakadır.

Ancak tabakalaşma derinlikleri bölgesel olarak değişebilir. Örneğin en geniş yüzeysel tabaklaşma ekvator çevresinde, en dar tabakalaşma ise kutuplara yakın bölgelerde görülür.



Şekil S4. Derinliğe göre tuzluluğun değişimi.

Salinometer: Salinometre. Tuzluluğu ölçmeye yarayan cihazdır. Elektriksel iletkenliğe göre tuzluluğu belirler.

Salt haze: Tuzluluk pusu. Denizdeki tuzun okyanus sprey yoluyla atmosfere karışması sonucu meydana gelen pustur.

Salt seeding: Tuz tohumlama. Bulutu suni yolla tohumlayarak yağış yağdırılması işlemidir. Tuz parçacıkları buluta enjekte edilerek yoğuşma çekirdeği gibi davranması sağlanır.

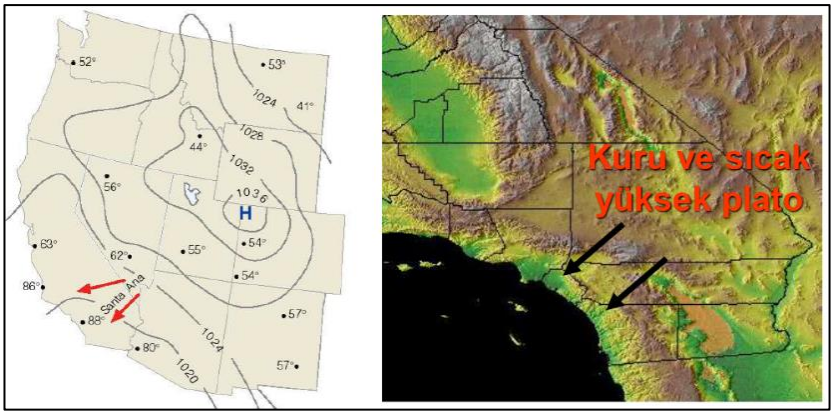
Sand haze: Toz pusu. Atmosferik sınır tabakada görüşün toz partikülleri ile düşmesidir. Özellikle çöl bölgelerinde görülür.

Sand snow: Çok düşük sıcaklıkta yağan kardır (-25 ^{0}C civarı).

Sandstorm: Kum fırtınası. Partikül çapı 0.08-1 mm civarında olan kumlardan oluşur. Genellikle güçlü rüzgarlardan kalkar; gündüz etkilidir ve gece etkisi azalır.

Sansar: Bazen sarsar veya shamsir olarak da kullanılmaktadır. İran'ın kuzeybatısında görülen rüzgardır.

Santa Ana: ABD California eyaletinde görülen fön tipi çöl rüzgarıdır. Genellikle kuzeydoğu ve doğudan eser. Hava, doğudaki bir yüksek basınçtan batıdaki bir alçak basınca doğru gelişen uygun basınç gradyanı koşullarında, ABD'nin Büyük Okyanus kıyılarında kuzey-güney doğrultusunda uzanan Kıyı Sıra Dağlarının batısına ve güneyine, Sierra Nevada'ya ve güney Kaliforniya'ya doğru alçalır ve bu bölgelerde Santa Ana rüzgarı adı verilen sıcak ve kuru rüzgarlar oluşur. Bir çeşit fön rüzgarı olan Santa Ana, ulaştığı çok düşük nem oranı, yüksek sıcaklık ve yüksek rüzgar hızı yüzünden, sıcak ve kurak bir iklimi bulunan güney Kaliforniya bölgesinde, orman-çalılık yangınlarının ve kentlerdeki yangın olaylarının ve afetlerinin sıklığını, yayılışını ve etkinliğini arttırır. Katabatik rüzgarlar içinde sınıflandırılır ve genellikle kış mevsimi boyunca eser. Mojave çölünden esen doğu rüzgarı, Los Angeles'ın doğusundaki dağlarda ve San Diego'da dar kanyonlarda geçmeye zorlanır. Adyabatik sıkışmadan dolayı hızlı bir ısınma meydana gelir.



Şekil S5. Santa Ana rüzgarı.

Santa Rosa storm: Arjantin'de Ağustos sonunda görülen fırtınadır.

Sarca: İtalya Garda Gölü'nde görülen şiddetli kuzey rüzgarıdır.

Satellite meteorology: Uydu meteorolojisi. Uydular hava olaylarını küresel olarak inceleme olanağı sağlar ve dünya çevresindeki yörüngelerinde hareket ederken, sensörleri (radyometre) tarafından kaydedilen verileri belirli aralıklarla yer istasyonlarına gönderirler. Uyduların en önemli özelliklerinden birisi de, yer gözlem istasyonlarının kurulamadığı ve böylece verilerin toplanamadığı okyanus, çöl, dağlık alanlar, kutup bölgeleri vs. gibi çok geniş alanlardan meteorolojik bilgilerin elde edilmesidir.

Tüm uyduların uzaktan algılama sistemleri cisimler tarafından yansıtılan ve cisimlerin vücut sıcaklığına bağlı olarak yaydıkları elektromagnetik radyasyonun, uzaya yerleştirilen platformlar (uydu) üzerinde bulunan radyometreler tarafından ölçülmesi (pasif algılama) ve radar (aktif algılama) sistemlerine

dayanır. Meteorolojik amaçlı uydular (METEOSAT, GOES, GMS, vb) pasif algılama yöntemlerini kullanırken, ERS-1 gibi uydular aktif algılama yöntemlerini kullanmaktadır. Meteorolojik uydular yörüngelerine göre temel olarak iki kısma ayrılırlar:

1) Geostationary (Sabit Yörüngeli) Uydular
2) Polar (Kutupsal Yörüngeli) Uydular

Uydu ve radar görüntüleri operasyonel analistler ve hava tahminciler için çok değerli bilgi kaynağıdır. Bunlar;

- Gözlemlerin az olduğu alanlarda,
- Bulutun, yağışın ve yıldırım ya da sel taşkını gibi ilgili doğa olaylarında kısa vadeli hava tahmininde (özellikle 6-12 saatlik) direkt yardımcı olarak,
- Önceki şartları belirlemeye yardımcı olan NWP (nümerik hava tahmin modelleri) girdileri sağlamak açısından,
- Görüntüler bu işlemde çalışan kişilere sonraki gelişimi hakkında bilgi vermektedir,
- Atmosferin dinamik ve fiziksel yapısı ve evrimi hakkında bilgi edinmek açısından fayda sağlarlar.

Uydu görüntüleri sinoptik ölçekli analizlere iki yolla hizmet etmektedir. Birincisi, diğer gözlemsel verilerin eksik olduğu geniş bir alana yayılmış bulut modellerinin anlamlı görüntüsünü sağlarlar. Daha geniş ölçekli atmosferik sistemlere iştirak eden organize olmuş bulut bantları, lokal kısa periyotlu hava tahmini için ihtiyaç duyulan daha iyi bulut dağılımının ayırt edilişi gibi kolaylıkla ayırt edilebilirler. İkincisi ise, bulutun dağılımı, şekli gibi ilişkilerden analiz özelliklerinin çıkarılmasına yardım eder. Uydu ve radar görüntüleri, mezo ölçek sayısal modellerin çözünürlüğünü eşleştirebilen veri sağlarlar. Asimilasyon işleminde görüntüler sis örtüsünün, bulut ve yağışın belirlenmesine yardımcı olur. Uydu görüntüleri, bulutların yanısıra beraberinde bulunan çok çeşitli meteorolojik parametrelerin büyüklüğü ya da mevcudiyetinin indirekt kanıtını sağlarlar. Örnek olarak yüzey rüzgar şiddeti ve yönü, türbülans, atmosferik stabilite, yağışın mevcudiyeti ya da yoğunluğu, ve sağanak yağış hatları (squall lines) veya orajlar gibi iştirak ettiği doğa olaylarını kapsamaktadır. Bu görüntüler, eğer VIS görüntüler mevcut ise, yanlış sonuçlara varmamak için visible görüntülerle birleştirilerek çalışılmalıdır. Uydu meteorolojisi ilk meteorolojik uydunun (METSAT) uzaya fırlatılışı ile başlar. 1940'ların sonlarında, kamera taşıyan roketler alt orbital uçuşlarla uzaya fırlatılıyordu. Bunların göndermiş olduğu fotoğraflar 1950'li yılların başlarında havanın uzaydan gözlenebilmesinin mümkün olduğu konusunda ciddi bilimsel tartışmalara sebep olmuştur.

Saturation: Doyma. Su basıncının, denge su basıncına eşit olmasıdır.

Saturation deficit: Doyma açığı. Atmosferde sabit sıcaklık ve basınçta havanın doymaya olaşabilmesi için gerekli su buharıdır. Doyma açığı, vapor pressure deficit, absolute humidity deficit ve relative humidity deficit ile açıklanır.

Saturation level: Doyma seviyesi. Hava parselinin kuru adyabatik olarak yükseldiği veya nem adyabatik olarak alçaldığı seviyedir. %100 bağıl neme ulaşılır. Doymamış hava parseli için bu seviye lifting condensation level olarak da adlandırılır.

Saturation mixing ratio: Doyma karışım oranı.

Scaler analysis: Ölçek analizi. Ölçek analizi veya ölçekleme, özel bir hareket tipini idare eden denklemlerdeki çeşitli terimlerin hesaplanması için uygun bir tekniktir. Ölçeklemede, aşağıdaki büyüklüklerin tipik beklenen değerleri tayin edilir:

(1) Alan değişkenlerinin büyüklükleri,
(2) Alan değişkenlerindeki salınımların genlikleri
(3) Bu salınımların meydana geldiği karakteristik uzunluk, derinlik ve zaman ölçekleri.

Bu tipik değerler denklemlerdeki çeşitli terimlerin büyüklüklerini karşılaştırmak için kullanılır. Örneğin, tipik bir orta enlem sinoptik siklonunda, yüzey basıncı 2000 km'lik yatay uzaklıkta 2 kPa (20 mb) salınmalıdır. Yatay basınç salınımının genliği δp ile ve yatay ölçek L ile gösterilerek yatay basınç gradyanının büyüklüğü $\delta p = 2$ kPa ve $L = 2000$ km konularak hesaplanabilir.

$$\left(\frac{\partial p}{\partial x}, \frac{\partial p}{\partial y}\right) \approx \frac{\delta p}{L} = 1\ \text{kPa}/10^3\ \text{km} \qquad (10\,\text{mb}/10^3\,\text{km})$$

Benzer büyüklükteki basınç salınımları kasırgalar, sağanak hatları ve orajlar gibi çok farklı ölçekli diğer hareket sistemlerinde de meydana gelir. Böylece, yatay basınç gradyanının büyüklüğü meteorolojik olarak ilgilenilen sistemler için çeşitli büyüklük mertebelerine sahip olabilir. Benzer

düşünceler diğer alan değişkenlerini içeren türev terimleri için de geçerlidir. Bu nedenle, denklemlerdeki hakim terimlerin tabiatı önemli ölçüde hareketlerin yatay ölçeğine bağlıdır. Özellikle, birkaç kilometre veya daha küçük yatay ölçekli hareketler, dünyanın dönüşünü içeren terimler ihmal edilebilecek kadar kısa zaman ölçeklerine sahiptirler. Oysa bu terimler daha büyük ölçekler için çok önemlidir.

Tablo S1. Atmosferik hareketlerin ölçekleri.

Hareket tipi	Yatay ölçek (m)
Çok küçük türbülanslı girdaplar	$10^{-2} – 10^{-1}$
Küçük girdaplar	$10^{-1} – 1$
Hamleler	$10 – 10^{2}$
Hortumlar	10^{2}
Kümülonembüs bulutları	10^{3}
Cepheler, sağanak hatları	$10^{4} – 10^{5}$
Kasırgalar	10^{5}
Sinoptik siklonlar	10^{6}
Planeter dalgalar	10^{7}

Scatter: Saçılma.

Scharnitzer: Tirol (İtalya) bölgesinde görülen kuzeyli, soğuk ve uzun süren rüzgarlardır.

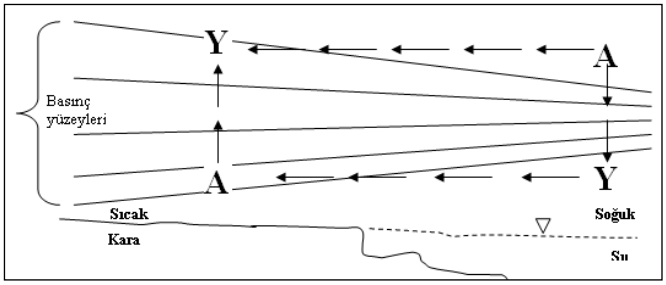
Schlernwind: Avusturya Schlern bölgesinden İtalya Tirol bölgesi arasında görülen doğulu rüzgarlardır.

Scotch mist: İskoç pusu. Kalın pus ile (veya sis) yoğun çisenti yağışının karışımıdır. İskoçya'da ve İngiltere'nin bazı bölgelerinde görülür.

Sea breeze: Deniz meltemi. Denizden karaya doğru esen ve kıyı yakınlarında görülen rüzgardır. Deniz suyunun yanındaki karadan daha soğuk olduğu durumlarda görülür. Genellikle yazın, açık ve güneşli günlerde görülür. Akşam kara meltemine (karadan denize) dönüşür.

Kara ve deniz meltemleri, kara ile deniz arasındaki sıcaklık gradyanının (farkının) bir sonucudur. Deniz meltemi, bazen önemli hızlara ulaşabilmektedir. Deniz seviyesi üzerinde 10 metrede 6-9 m/s hızlara kadar çıkabilmektedir ve karaların içine doğru bazen 50 km kadar bir derinliğe ulaşabilmektedir. Lokal deniz meltemi, genellikle en alçak 100 metre seviyesine kadar etkili olabilmektedir. Deniz meltemi, özellikle yazın antisiklonik (yüksek basınç) yapı süresince esen rüzgar şiddeti düşük olduğunda daha fazla sıklıkta görülmektedir. Deniz ve kara arasındaki farklı sıcaklıklara dayanan deniz melteminin hızı, hava sisteminin geçişi yüzünden rüzgarın boyutuna bağlıdır ve güçlü bir deniz melteminin gelişimini engeller. Deniz melteminin gelişimi genellikle sabah başlar ve öğleden sonra son bulur. Buna karşın, kara meltemi geceleyin başlar ve birkaç saatte son bulur. Kara meltemi, deniz meltemine göre daha zayıftır. Rüzgar, deniz melteminden oluştuğunda, daha pürüzsüz deniz yüzeyi üzerinden geldiğinden rüzgar yüzey sürtünmelerinden daha az etkilenir ve daha hızlıdır. Genelde deniz seviyesindeki rüzgar hızları, dağdakiler kadar yüksek değildir. Deniz seviyesinde türbülans daha azdır ve deniz meltemleri, deniz seviyesi üzerindeki nemli ve tuzlu havayı beraberinde taşırlar.

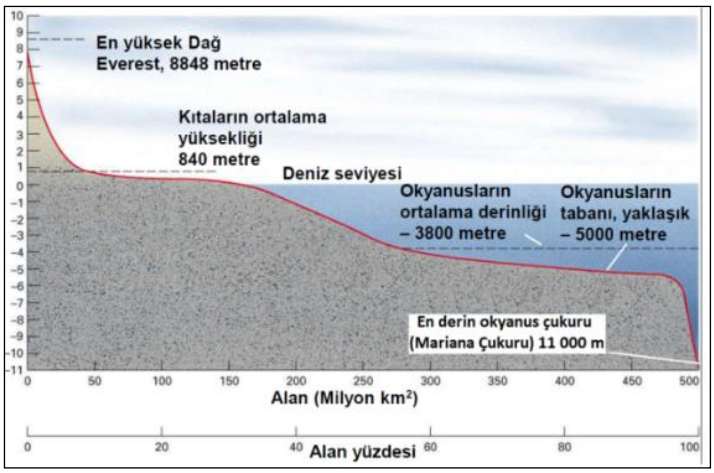
Güneşten gelen enerji, karalar ve denizler tarafından farklı şekilde yutulur. Bu farklı yutulmalar sonucunda kara ve deniz arasında bir sıcaklık farklılığı ortaya çıkar. Özellikle ilkbahar ve yaz aylarında denizlerin sıcaklığı karaların sıcaklığından daha düşüktür. Kışın ise tersi bir durum söz konusudur. Benzer mekanizmalar gece ve gündüz ölçeğinde de geçerli olmaktadır. Güneş ışınımı ile karalar, denizler ve bunlarla temas halinde olan hava da farklı ısınır. Isınan hava çevresine nazaran daha hafiftir ve yükselmeye başlar. Karalarda gündüz ısınan havanın yükselmesiyle denizlerdeki soğuk hava yükselen havanın yerini alır. Yukarı seviyelerde ise, karadan denize doğru bir hava taşınımı söz konusudur. Gece şartlarında bu döngü tersine işler. Denizden karaya esen rüzgara deniz meltemi denir. Karadan denize doğru esen rüzgar ise kara meltemi olarak adlandırılır.



Şekil S6. Deniz meltemi.

Sea breeze front: Deniz meltemi cephesel sistemi. Deniz melteminin görüldüğü bölgelerde deniz-kara geçiş bölgesindeki yatay süreksizliktir.

Sea depth: Deniz derinliği. Deniz seviyesini esas alıp denizlerdeki derinlikleri, karasal alanlardaki yükseklikle karşılaştırıldığında denizlerin karalara göre daha derin olduğu anlaşılır. Şimdiye kadar, denizlerin en derin ve dünyanın dibi olarak bilinen, Büyük Okyanus'ta Mariana Adalarının yakınında yapılan ölçümlerde 11521 m derinlik bulunmuştur. Karaların en yüksek noktası ise Himalayalar'daki 8882 m yüksekliğe sahip Everest tepesidir.



Şekil S7. Denizlerin derinliği.

Mariana çukuru ilk kez ucuna ağırlık bağlanmış halatla ölçülmüştü. Ultrason teknolojisi sayesinde daha hassas ölçüm yapmak mümkün olmuştur. 1960 yılında araştırmacı Don Walsh ve Jacques Piccard 10 bin 898 metreye kadar dalmışlardır. Dünya denizlerinin diğer derin noktaları, Atlantik'teki Puerto Rico çukuru ile Hint Okyanusu'ndaki Java çukuru ve Kuzey Buz Denizi'ndeki Arktik havuzudur. Bütün denizlerin derinliğinin yaklaşık olarak ortalama derinliği, 3800 m olduğu sanılmaktadır. Okyanusların en derin yerleri ise şöyledir:

Pasifik Okyanusu: En derin yeri: 11.521 metre; ortalama derinliği: 4.284 m.

Atlas Okyanusu: En derin yeri: 8.750 metre; ortalama derinliği: 3.296 m.

Hint Okyanusu: En derin yeri: 7000 metre; ortalama derinliği: 3.962 m.

Başlıca denizlerin en derin noktaları yaklaşık olarak şöyledir:

- Karayib Deniz: 6.296 m.
- Kuzey Buz Denizi: 5.625 m.
- Akdeniz: 4.404 m.
- Japon Denizi: 3.258 m.
- Kızıldeniz: 2.369 m.
- Karadeniz: 2.320 m.
- Ege Denizi: 2.201 m.

- Marmara Denizi: 1.300 m.
- Baltık Denizi: 463 m.

Sea fog: Deniz sisi. Denizlerde görülen ve adveksiyon yolu ile meydana gelen sistir. Sıcak suyun üzerinde oluşan havanın soğuk su üzerine geçişmesi ile oluşur.

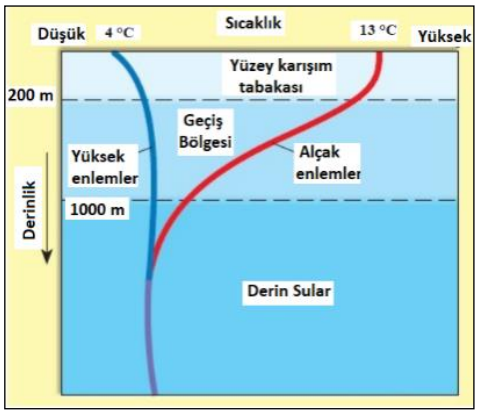
Sea level pressure: Deniz seviyesi basıncı. Bazen ölçülmüş değer söylense de; ampirik eşitlikler yoluyla de belirlenebilir.

Sea level rise: Deniz seviyesi yükselmesi. Deniz seviyesinin uzun dönemli yükselişini ifade etmektedir. Sera etkisi gazlarının artışı sonucu küresel ısınmanın etkilerinden meydana gelen artışı kastetmektedir.

Sea surface temperature: Deniz yüzeyi sıcaklığı. Okyanuslarda yüzeyden birkaç metre aşağısına kadar olan sıcaklıktır. Tüm okyanus ve denizlerde suyun sıcaklığı, yüzeyden derine doğru azalır. Bu değişimler kutup bölgelerinde oldukça az olmasına rağmen ekvatora yakın bölgelerde en üst düzeye ulaşır. Ekvator bölgesinde ve ılıman bölgelerde, derinliğe bağlı olarak sıcaklığın tabakalaşmalar gösterdiği görülür. Buna göre ılıman denizlerde yüzeyden derine doğru üç temel tabaka görülür:

- *Yüzeysel Karışım Tabakası*: Kalınlığı 100 metreyi geçmez. Güneş ışınlarının atmosferle olan ısı alışverişinin ve rüzgarların oluşturduğu karışımların etkisindedir.
- *Geçiş Tabakası*: Sıcaklığın bazı zamanlarda aniden 20 °C'den fazla değiştiği ve yaklaşık olarak 5 °C'ye düştüğü tabakadır. Bu hızlı sıcaklık değişiminin olduğu tabakaya termoklin adı verilir. Ekvatora yakın bölgelerde termoklin 100 metrede başlarken 15° enlemden sonraki sularda 100–200 metrelerde başlar. 50° enlemlere doğru ise tekrar yüzeye yaklaşır.
- *Derin Sular*: Suları soğuk olan bu tabakada sıcaklık 2-5 °C arasında değişmekle beraber ortalama sıcaklık 3.8 °C olarak bilinir. Bazı hallerde sıcaklık derinliğe paralel olarak çok az fakat düzenli olarak yükseldiği görülür. Bunun nedeni derinliğe bağlı olarak artan sıkışmadır; ancak bu ısınma oldukça azdır.

Örneğin, 10 000 metrede ancak 1 °C kadardır. Tüm okyanus ve denizlerde suyun sıcaklığı, yüzeyden derine doğru azalır. Bu değişimler kutup bölgelerinde oldukça az olmasına rağmen ekvatora yakın bölgelerde en üst düzeye ulaşır. Ekvator bölgesinde ve ılıman bölgelerde, derinliğe bağlı olarak sıcaklığın tabakalaşmalar gösterdiği görülür.



Şekil S8. Denizlerde sıcaklığın derinlik ile değişimi.

Tuzluluk yanında, oşinografide sıcaklık en önemli parametrelerdendir. Yoğunluğu hesaplamak için sıcaklık bilgisi gereklidir ve yüzeyden belli bir mesafedeki sıcaklık koruyucu bir özellik olarak kabul edilebilir ve su kütlesinin kaynağını belirlemek için kullanılabilir.

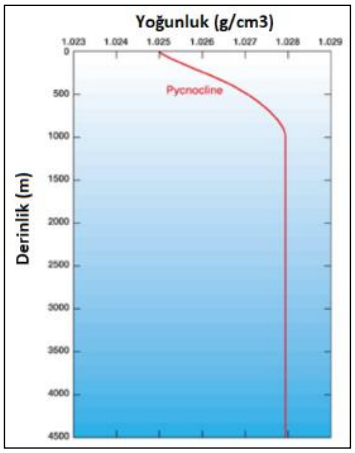
Sea water: Deniz suyu. Ortalama 1 kg deniz suyu,% 96.5 su ve% 3.5 çözünmüş malzemeden oluşur. Tablo ile deniz suyundaki ana bileşenler gösterilniştir. Bu ana bileşenlerin bağıl miktarları, tüm okyanuslarda ve denizlerde pratik olarak aynıdır. Sadece en ayrıntılı analizle, bazı küçük farklılıklar bulunabilir. Bu sonuç, tüm okyanus ve denizlerden toplanan yüzey örneklerine dayanarak 1865 yılında Forchhammer tarafından hazırlanmıştır. Deniz suyu, tuzları değil iyonları içerir. Tuz ancak suyun deniz suyu örneğinden uzaklaştırılmasından sonra ortaya çıkar. İz elementlerin bazıları okyanuslarda ve

denizlerde yaşam için gereklidir. Bu özellikle deniz bitkileri için temel gübreleme maddesi olan azot ve fosfor kombinasyonları için geçerlidir. Zaman zaman bunlar tamamen yüzey katmanındaki algler tarafından kullanılmaktadır ve yerine ölü organizmaların ve bitkilerin ayrışması ve daha derin katmanlardan veya karadan temin edilmesi ile ikame edilmektedir. Deniz suyunda çözünmüş elementlerin yalnızca birkaçı ekonomik amaçlarla üretilir ve satılır. Sofra tuzu buharlaştırma yoluyla üretilir, aksi takdirde deniz suyundan büyük miktarlarda elde edilen diğer tek madde magnezyumdur. Tablo ile 1 kg ve %35 tuzluluktaki deniz suyunda ana bileşenler ve oranları görülmektedir.

Tablo S2. Deniz suyundaki bileşenler.

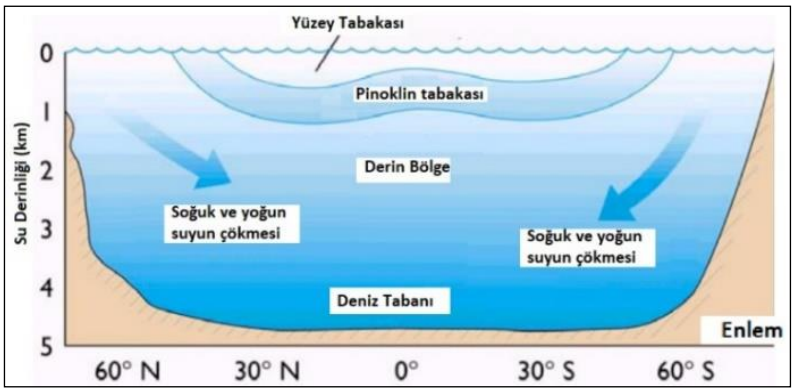
Bileşen	**Katyonlar**	**Gram**	**%**	**Bileşen**	**Anyon**	**Gram**	**%**
Sodium	Na	10.75	30.6	Chlorine	Cl	19.35	55.3
Magnesium	Mg	1.3	3.7	Sülfat	SO_4	2.7	7.7
Potasyum	K	0.39	1.1	Bromine	Br	0.066	0.2
Stronium	St	0.01	0.04	Borate	BO_3	0.027	0.08

Sea water density: Deniz suyu yoğunluğu. Okyanus ve deniz sularının yoğunluğu, derinliğe bağlı olarak artış gösterir. Bu artış düzenli olmayıp tıpkı sıcaklığın derinliğe bağlı değişimi gibi önce yavaş ve belli bir derinlikten sonra ani olarak yükselir. Bu ani basınç değişiminin olduğu tabakaya piknoklin adı verilir. Bu tabakanın üstünde yüzeysel tabaka, altında ise derin tabaka yer alır. Yüzeysel tabaka kalınlığı, 100 metre civarındadır. Piknoklin tabaka ise yaklaşık 1000 metre kalınlığındadır. Denizlerde yoğunluğun derinlik ile değişimi aşağıdaki Şekil ile verilmiştir.



Şekil S9. Denizlerde yoğunluğun derinlik ile değişimi.

Kutup bölgeleri ile tuzluluk değişimleri çok yüksek olan bazı kıyısal bölgeler dışında tüm yüzey sularının yoğunluk değişimleri, sıcaklık değişimlerine bağlıdır. Bu nedenle sürekli ılık sularda yoğunluk düşük, soğuk sularda ise yüksektir. Başka bir değişle sıcaklığı yükselten ve tuzluluğu azaltan tüm olaylardan etkilenen sularda yoğunluk düşükken, tuzluluğu artıran ve sıcaklığı azaltan olaylardan etkilenen sularda yoğunluk yüksektir.



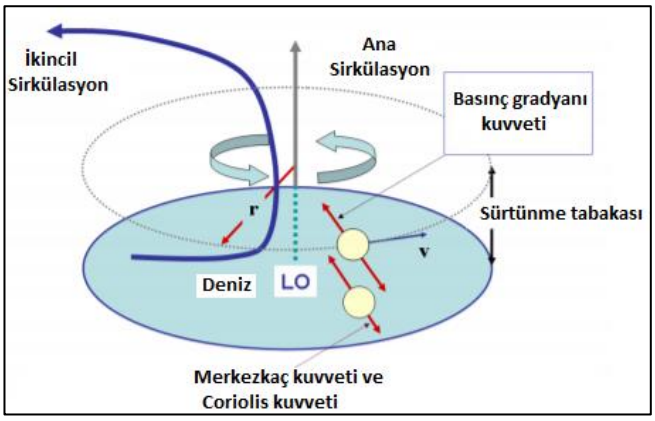
Şekil S10. Sıcaklık ve yoğunluk değişimi.

Sea turn: Denizden gelen ve genellikle pusa neden olan rüzgardır. New England bölgesinde kullanılan bir terimdir.

Seca: Brezilya'da görülen kuru veya kuraklık getiren rüzgardır.

Secondary bands: Tropikal siklonlarla ilişkilendirilen sağanak yağış hatlarıdır.

Secondary circulation: İkincil sirkülasyon. Siklonik ölçekteki sirkülasyondur.



Şekil S11. İkincil sirkülasyon.

Secondary cold front: İkincil soğuk cephe. Cephesel siklon sisteminin arkasında görülen ikincil cephedir. Soğuk hava barındırır.

Secondary cyclone: İkincil siklon. Bazen secondary low olarak da kullanılmaktadır. Ana siklon yakınında meydana gelen tali siklon sistemidir.

Secondary front: İkincil cephe. Baroklinik soğuk hava kütlesinin içerisinde oluşan cephedir.

Secondary instrument: İkincil enstrüman. Mutlak enstrümanın (absolute instrument) yardımıyla kalibrasyonu yapılan enstrümandır.

Secondary pollutants: İkincil kirleticiler. Atmosferde kimyasal reaksiyonlar nedeniyle oluşan kirleticilerdir. Ozon, nitrojendioksit, asit yağmuru, nitrik asit ve sülfürik asit örnek verilebilir.

Secondary rainbow: İkincil gökkuşağı. Diğer gökkuşaklarından renk, parlaklık, açı gibi özellikleri ile ayırt edilebilen gökkuşağıdır.

Sector wind: Sektör rüzgarı. Ortalama olarak gözlemlenmiş veya hesaplanmış rüzgar vektörüdür (şiddet ve yön). Havacılıkta okyanus üzerindeki uçuşlarda verilen sektördeki rüzgarı anlamak için kullanılır.

Sediment: Sediment. Kaya ve mineral parçacıklarıdır. Genellikle su ve rüzgar ile taşınır.

Sediment-carrying capacity: Sediment taşıma kapasitesi. Akan suyun sediment taşıma kapasitesidir.

Seeding agent: Tohumlayıcı. Bulut tohumlama için kullanılan malzemelerdir.

Seeding devices: Bulut tohumlamayıcı üreten ve buluta enjekte eden jeneratördür. Farklı bulut tohumlayıcılar kullanılmaktadır.

Seeding rate: Tohumlama oranı. Bulut tohumlama sisteminde belirli bir zaman aralığında hava kütlesine verilen tohum miktarını ifade eder.

Seismograph: Sismograf. Depremin şiddetini ölçmeye yarayan aygıttır.

Seistan: İran'ın doğusu ve Afganistan'da görülen muson orjinli güçlü rüzgarlardır. Kuzeybatılı yönlerden eser ve Mayıs-Haziran aylarında etkilidir.

Selatan: Endonezya'da güneydoğu musonlarda görülen güçlü, kuru ve güneyli rüzgarlardır.

Selective absoption: Seçici absorbsiyon. Absorbe eden maddeye göre dalga boyu değişen absorbsiyondur.

Selene: Ay ile ilgili son ek olarak gelen terimdir. Çoğul olarak selena kullanılır.

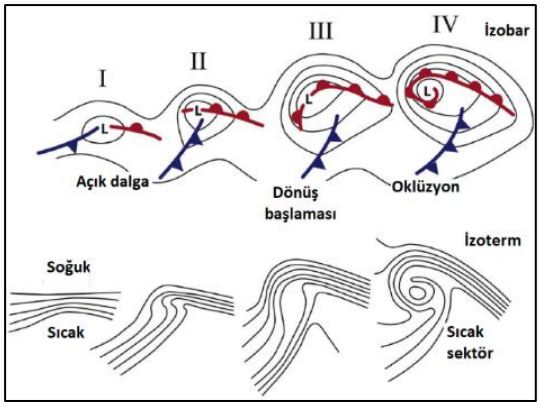
Selvas: Güney Amerika'da tropik orman yağışlarına verilen addır.

Semi-Lagrangian method: Adveksiyon eşitliğinin çözümünde fiziksel kabuller yapılarak nümerik analiz tekniği kullanılmasıdır.

Semiarid climate: Thorntwaite'nin 1931 yılında yaptığı sınıflandırmaya göre bitkilerin susuz kaldığı kısa periyottur.

Severe storm: Şiddetli fırtına. Genellikle yıkıcı etkileri bulunan oraj, kasırga ve hurricane gibi fırtınalara verilen addır.

Shapiro–Keyser cyclone model: Shairo-Keyser siklon modeli. Shapiro-Keyser siklon modeli, cephesel ön bölgeden başlar (aşama I). Ancak sıcak cepheyi yakalamak yerine; soğuk cephe sıcak cepheye dik hareket eder. Soğuk ve sıcak cephe arasındaki boşluk, sıcak sektörden gelen sıcak hava kütleleri tarafından doldurulur. Klasik Norveç siklon modeli için, soğuk cephenin, sıcak cepheyle birleşmesi oklüzyonu oluştururken, Shapiro-Keyser siklon modelinde, aynı siklonik olarak kavisli bulut bandı denilen sıcak bir cephe olarak gösterilir. Shapiro-Keyser modelinde kendi başına bir oklüzyon yoktur. Ortaya çıkan bulut bandı derinleşen düşük basınçlı merkezin etrafında dönmeye başlar (aşama III ve IV). Son aşamada (IV), soğuk cephenin arkasından gelen soğuk hava, sıcak sektörün çevresini sarmaya başlar ve soğuk cephe, sıcak cepheye bağlanır.



Şekil S12. Shairo-Keyser siklon modeli.

Shaluk: Simoom rüzgarına benzer sıcak çöl rüzgarına verilen addır.

Shamal: Bazen barih, shimal veya shumal olarak da adlandırılır. Fırat ve Dicle nehirlerinin vadilerinde görülen kuzeybatılı rüzgardır. Genellikle aniden oluşur ve 1-5 gün arasında etki eder.

Shear flow: Kayma akışı. Hız kaymasının görüldüğü akışkan hareketidir.

Shear layer: Kayma tabakası. Rüzgar hız ve yönünün değişim gösterdiği atmosfer tabakasıdır.

Sheet flow: Laminer akışla aynı anlamdadır.

Sheet frost: Küçük buzlanma. Pencere ve diğer yüzeyler üzerinde meydana gelen buzlanmadır.

Sheet ice: Su yüzeyi buzlanması. Su yüzeyinin üzerinde görülen ince tabaka şeklinde buzlanmadır. Hızlı soğuma sebebiyle meydana gelir.

Shield: Sensör koruyucu. Yağış, sıcaklık, basınç vb gibi meteorolojik sensörleri korumak için kullanılan düzenektir.

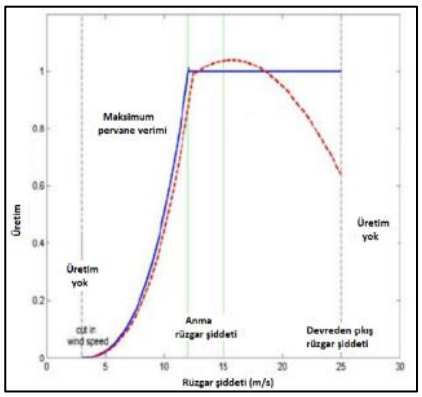
Ship report: Gemi raporu. Gemiler tarafından yapılan atmosferik gözlemlerin raporudur.

Ship synoptic code: Gemi sinoptik kodu. Gemilerin yaptığı atmosfer gözlemlerinin gönderildiği sinoptik koddur.

Short range forecast: Kısa süreli tahmin. 48 saate kadar yapılan tahmindir.

Shower: Sağanak. Düşey gelişimli (konvektif) bulutlardan meydana gelen yağıştır. Sağanaklar, hızlı gelişir zayıflarlar.

Shut down wind speed: Kesme rüzgar şiddeti. Rüzgar şiddetinin genellikle 25 m/s'yi geçtiği zamanlarda rüzgar türbinine zarar gelmemesi için rüzgar türbininin durdurularak devreden çıkarıldığı hızdır.



Şekil S13. Devreden çıkış hızı.

Siberian high: Sibirya yüksek basınç sistemi. Sibirya üzerinde kışın görülen yüksek basınç alanıdır. Merkezi Baykal Gölü üzerindedir ve Kasım-Mart arası deniz seviyesi basıncı 1030 mb civarındadır.

Siffantu: Adriyabatik denizinde görülen ve şiddetli olan güneybatılı rüzgardır.

Significant weather: Önemli hava. Havacılık meteorolojisinde uçağın rotası üzerinde görülen veya görülmesi muhtemel hava olayıdır.

Sigua: Filipinlerde görülen muson rüzgarlarıdır.

Sikussak: Fyordlarda görülen eski buz parçalarıdır. Buzullara benzer bir yapıdadır. Kar yağışı sebebi ile oluşur.

Silt: Büyüklüğü 0.0039 ile 0.0625 mm arasında değişen sediment parçacıklarıdır.

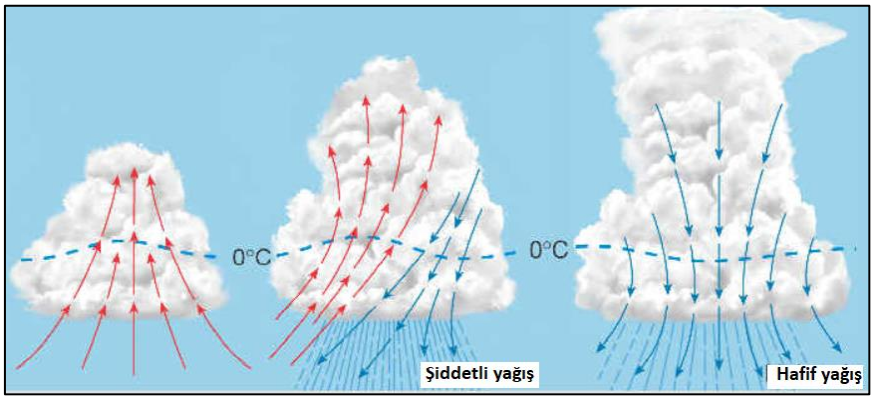
Simoom: Afrika çöllerinde görülen çok sıcak ve kuru bir rüzgardır. Bazı bölgelerde Simoun veya Simoon olarak da adlandırılmaktadır. Arapça zehir anlamına gelir ve ilkbahar sonu ile yazın eser. Çok kısa süreli esmektedir (20-30 dk), fakat çok büyük miktarda toz getirmektedir.

Single blade wind turbine: Tek kanatlı rüzgar türbini. Önceleri tek kanatlı RT'lerin daha ekonomik bir çözüm olabileceği düşünülmüştür. Sanılanın aksine tek kanatlı RT'ler ticari bir çözüm halini alamamıştır. 2-kanatlı RT'lerde anlatılan problemler, tek kanatlı RT'lerde de görülmüştür. Yüksek rotasyonel hıza ek olarak yüksek gürültü ile çalışmaktadır. Ayrıca kanadı dengelemek için karşı tarafa da bir ağırlık konulması gerekmektedir. Bu gibi sebeplerden dolayı tek kanatlı RT'ler istenen gelişmeyi gösterememiştir.



Şekil S14. Tek kanatlı RT.

Single Cell Thunderstom: Tek hücreli oraj. Tek hücre (bazen air mass-hava kütlesi) orajları kısa ömürlüdür ve ender olarak yıkıcı rüzgarlar ve dolu olaylarını üretebilir. Bunun nedeni, genel olarak aşağı yönlü hava akımlarıyla bağlantılı olarak düşen yağmur damlalarının adyabatik ısınması ve daha sıcak alt düzeylerdeki buharlaşma yüzünden, bu olağan konvektif fırtınaların bir çeşit kendi kendini yok etme düzeneğine sahip olmasıdır.



Şekil S15. Tek hücreli oraj.

Sirocco: Akdeniz ve Kuzey Afrika'da görülen sıcak, güneydoğulu rüzgardır.

Six's thermometer: Maksimum ve minimum termometrenin kombinasyonudur.

Skiron: Bazen Sciron olarak da kullanılmaktadır. Kuzeybatılı rüzgarlara Yunancada verilen addır. Kışın soğuk; yazın kuru ve sıcaktır.

Sleet: Sulu kar, sulusepken. Yağmur ve karın aynı anda yağış olarak yere düşmesi olayıdır. Bu yağış türüne sulusepken kar yağışı adı da verilmektedir. Su buharının soğumasıyla yoğunlaşma çekirdekleri oluşur, yoğunlaşmanın devamında zerrecikler büyür ve yağmur damlasına dönüşür. Yer çekiminin etkisiyle aşağı doğru düşen damla 0 °C'nin altında sıcaklığa sahip bir katmandan geçerken damlalar kısmen donar. Oluşan yağış sulusepken olarak adlandırılır. Aynı zamanda karla karışık yağmur olarak da adlandırılmaktadır.



Şekil S16. Sulusepken.

Slope flow: Yamaç akışı. Yamaç boyunca görülen akıştır. Yamacın ısınması veya soğuması neticesinde meydana gelir. Gündüz ısınan sıcak yamaç yüzeyi anabatik veya yukarı yönlü rüzgarları meydana getirir. Gece soğuyan soğuk yüzey, katabatik veya dağdan vadiye doğru yönlü rüzgarları meydana getirir.

Sluff: Karın dağdan aşağı yönlü hareketidir.

Small-craft warning: Denizcilikte 28 knot rüzgar hızına ulaşabileceğini belirten uyarıdır.

Snow accumulation: Bazen snow depth olarak da kullanılmaktadır. Kar kalınlığının ölçüsüdür. Kar yağdıktan sonra yüzeyde toplanan kardır.

Snow climate: Polar iklim ile aynı anlamdadır.

Snow cloud: Kar bulutu.

Snow cover chart: Kar örtüsü haritası. Karlı bölgeleri gösteren sinoptik haritalardır.

Snow crystal: Kar kristali. Kar içerisinde bulunan tek haldeki kristaldir.

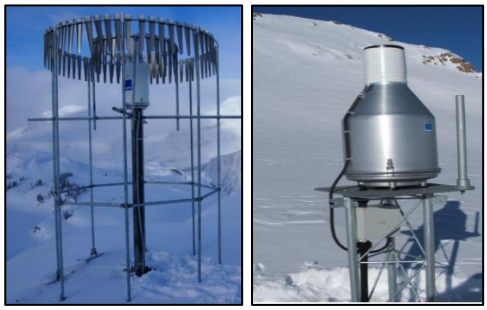
Snow eater: Kar eriten rüzgardır. Fön rüzgarları için sıklıkla kullanılır.

Snow fence: Kar koruma çiti. Yüksekliği 1-3 m'yi bulan demiryolu kenarına konulan karın raylara girmesini engelleyen çittir.

Snow flurry: Hafif kar sağanağı için kullanılan bir terimdir. Genellikle kısa sürelidir.

Snow forest climate: W.Köppen'in iklim sınıflandırmasına göre en soğuk ayın ortalama sıcaklığı -3 ^{0}C'den düşük, en yüksek ortalama sıcaklığında 10 ^{0}C'den büyük olan iklimlerdir.

Snow gauge: Kar ölçer. Karın derinliğini ölçen alettir.



Şekil S17. Kar ölçer.

Snow generating level: Kar oluşum seviyesi. Yukarı troposferin orta kısmında bulunan tabakadır ve buz kristallerinin konvektif hücrelerden düşmesidir. Bu tip tabakalar konvektif kararsızlık bölgeleridir.

Snow grains: Granular snow olarak da kullanılmaktadır. Çok küçük, beyaz opak buz parçacıklarıdır.



Şekil S18. Kar tanesi.

Snow ice: Kar buzu. Su veya karın üzerinde soğuma sebebi ile olan buzdur.

Snow line: Kar hattı. Karla kaplı alanın dış sınırını oluşturan hattır.

Snow mist: Buz kristalleri ile aynı (ice crystal) anlamdadır.

Snow patch: İzole olmuş kar örtüsüdür.

Snow pellets: Kar tanecikleri. Beyaz, opak ve yaklaşık yuvarlak şekle sahip buz parçacıklarının yağışıdır. 2-5 mm çapa sahiptir.



Şekil S19. Kar taneciği.

Snow pillow: Kar tanesinin su miktarı eşitini hesaplamaya yarayan enstrümandır. Kar tanesinin oturduğu yüzeye uyguladığı basınçtan hesaplanır.

Snow roller: Dağlık ve tepelik bölgelerde görülen silindirik kar kütlesidir.

Snow sampler: Bazen snow tube olarak da kullanılmaktadır. Kar örneği toplamak için kullanılan derin ve içi boş tüptür.

Snow shed: Kar engel bariyeri. Demiryolu ve karayoluna karın girmesini engelleyen bariyerdir. Çığları engellemek içinde bu sistem kullanılır.

Snow shower: Kar sağanağı. Kısa süreli olarak görülen şiddetli kar yağışıdır. Hafif kar sağanağı snow flurry olarak adlandırılır.

Snow break: Kar engel bariyeri. Kara maruz kalabilme ihtimali olan bölgelerde yapılan bariyerdir.

Snow creep: Kar kütlesinin çok yavaş ve sürekli bir şekilde dağın yamacından aşağı yönlü hareketidir.

Snowdrift: Kar toplanması. Bir engelin arkasında rüzgar veya düzensiz akış sebebi ile toplanan kar kütlesidir.

Snowfall: Kar yağışı. Yüzey meteoroloji haritalarında 6 saatlik kar yağışını ifade eder. Santimetre cinsinden kalınlık ile ifade ediliri.

Snowflake: Kuşbakışı kar. Buluttan düşen buz kristalidir.

Snowflurry: Hafif kar yağışıdır.

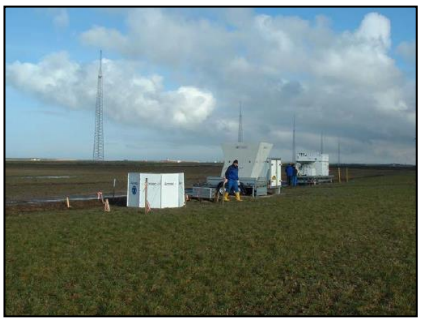
Snowpack: Karın toplanması ile oluşan kar kütlesidir. Kış aylarında görülür; bahar aylarında erimeye başlar.

Snowpack yield: Kar erimesi ile oluşan su miktarıdır.

Snowslide: Çığ (avalanche) ile aynı anlamdadır.

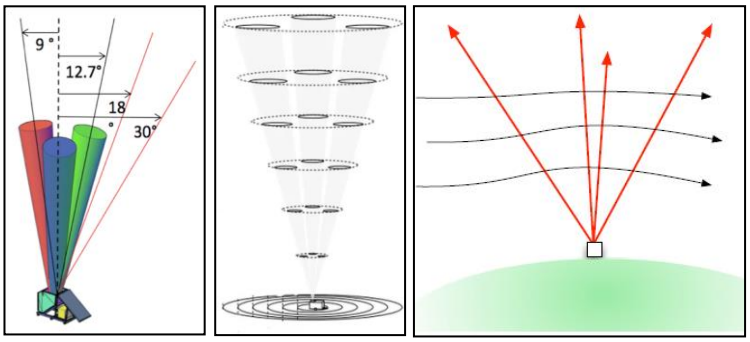
SODAR: SODAR (**SO**nic **D**etection **A**nd **R**anging) tekniği. SODAR, 5 veya 10 metre çözünürlük ile 150 m yüksekliğe kadar olan rüzgar hızını ve yönünü ölçüp bölgenin rüzgar profilinin çıkarılabilmesini

mümkün kılan bir sistemdir. SODAR sisteminde parabolik yüzey içerisinde bulunan radar, gönderdiği sinyaller ve geri yansıması ile ölçüm yapılır. Parabolik gövdeden yayılan sinyallerin yaptığı ölçümler elektronik ünite ve cihazın içerisinde bulunan bilgisayarda değerlendirilerek sonuçlar merkezi bilgisayara gönderilir. Kompleks arazilerde tam doğru bir şekilde ölçüm işlemini yapabilmektedir. Ayrıca normal rüzgar ölçüm direklerinde bulunan yankol, boru ve kafes direklerden meydana gelebilecek türbülans ve akış bozulması gibi parametrelerde meydana gelmez. İstenilen yükseklikteki şiddet ve yön verilerini doğrudan ölçebildiği için korelasyon yöntemlerinin de kullanılmasına gerek kalmaz ve bu nedenle doğabilecek hatalardan da kaçınılmış olunur. SODAR teknolojisi temel olarak belirli frekanstaki ses dalgalarını gök yüzüne iletebilen bir ses kaynağından ve sonrasında rüzgar etkisiyle bu ses dalgalarında oluşan Doppler Shift etkisini yüksek hassasiyetle algılayabilen bir algılayıcıdan oluşur. SODAR, atmosferdeki ses yayılımının algılanması prensibine göre çalışır. Gökyüzüne iletilen ses dalgalarının mümkün olan en dar açı ile gök yüzünü taraması, kompleks sahalardaki ölçümlerin kalitesini arttırmak açısından önemli bir dizayn parametresidir.



Şekil S20. SODAR ve anemometrik ölçümler (Danimarka Hovshore).

Pratikte kullanılan farklı SODAR ölçüm cihazları incelendiğinde 100 – 300 aralığında farklı tasarımlar bulunduğu görülmektedir. Özellikle kompleks yapıdaki sahalarda, geniş yayılım açısı nedeniyle yüksek hacimde taranacak alandan kaynaklı belirsizlikler artabilir. Bu nedenle mümkün olan en dar açıdaki dizayn tercih edilmelidir. Bir diğer önemli tasarım parametresi ise yüksek frekansta çalışan bu ekipmanların güç tüketimidir. Sahada uzun süre veri toplayacak olan SODAR cihazının düşük güç tüketiminde veri kaybı yaşamaksızın kayıt yapması ve kaydı yapılan verilerin başarıyla internet üzerinden transfer edilebilir olması gereklidir. Ayrıca, çoğu zaman erişimi güç, kompleks sahalarda kullanılması gerekebilecek bu ekipmanların sahaya kolaylıkla nakledilebilmesi için kompakt yapıda ve kolay kurulabilir bir tasarımda olması gerekmektedir.



Şekil S21. SODAR atmosfere dalga yayınımı.

Rüzgar türbinleri, yeryüzünden 1 km mesafeye kadar olan atmosferik sınır tabakada (atmospheric boundary layer) çalışır. Bu tabaka yüksek türbülans seviyesi ile karakterize edilmektedir. Yüzeye yakın tabaka olduğu için rüzgar kayması da (wind shear) sıklıkla görülür. SODAR, 2000-400 Hz seviyesinde atmosfere üç farklı yönde ses dalgaları göndererek ölçüm yapmaktadır. 1980'lerden itibaren meteoroloji biliminde kullanılmaya başlanan SODAR teknolojisi, rüzgar enerjisi, hava kirliliği, askeri amaçlar için de kullanılmaya başlanmıştır. Almanya'da nükleer santral sahalarında rüzgar şiddet ve yön ölçümleri ile atmosferik kararlılık belirlenmesinde de kullanılmıştır. Aşağıda Şekil ile yaygın olarak kullanılan SODAR sistemleri görülmektedir.



Şekil S22. Yaygın kullanılan SODAR cihazları.

Soft water: Yumuşak su. Sertliği yüksek olmayan ve magnezyum ile kalsiyum tuz oranı <60 mg/lt olan sudur.

Soil moisture content: Toprak nem içeriği. Doymamış toprak içerisindeki nem miktarıdır.

Soil temperature: Toprak sıcaklığı. Toprağın altında belirli derinliklerde ölçülen sıcaklıktır.

Soil termograph: Toprak termografı. Toprağın farklı derinliklerinde yapılan sıcaklık ölçümlerinin uzaktan erişimini sağlayan ve kayıt eden sensördür.

Soil thermometer: Toprak termometresi. Toprak sıcaklığını ölçen sensördür.

Soil water pressure: Toprak suyu basıncı. Atmosferik basınca göre verilen topraktaki suyun basıncıdır.

Soil zone: Toprak kuşağı. Yatay veya düşey olarak aynı özellikteki toprak parçasıdır.

Solaire: Genellikle doğulu rüzgarları ifade etmek için Fransa'nın merkez ve güney bölgelerinde kullanılan bir terimdir. Morvan Dağlarında güneyden esen rüzgarlar için kullanılır.

Solano: İspanya'da yazın görülen doğu veya güneydoğulu rüzgarlar olup Sirocco rüzgarının uzantısıdır. Sıcak ve nemli hava getirir.

Solar activity: Güneş aktiviteleri. Güneşin enerji çıkışındaki farklılıklardan kaynaklanan ve 11 yılda bir görülen aktivitelerdir. Güneş lekeleri (sun spot) görülür.

Solar atmospheric tide: Güneş atmosferi dalgaları. Güneşin çekim faaliyetlerinden dolayı atmosferde meydana gelen dalgalardır. 6 ve 8 saatlik küçük bileşenler halinde görülür.

Solar climate: Güneş iklimi. Varsayıma dayalı uniform ve atmosfersiz dünyadır. İklim olarak sadece sıcaklık parametresi bulunur ve gelen güneş radyasyonu ile ölçülür.

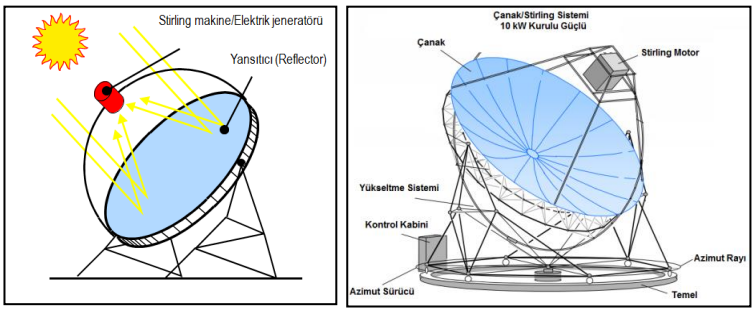
Solar constant: Güneşlenme sabiti. Atmosferin üst sınırında 1 cm^2'lik yüzeye 1 dakikada gelen enerjiye solar konstant denir. Güneşlenme sabiti ortalama olarak 2.00 gr. kalori/santimetre kare/dakika (cal/cm^2/dak) dır. Bu değer, dünyanın her yerinde her zaman aynı ölçüde kalmaz, biraz azalır veya çoğalır.

Solar day: Güneş günü. Gece yarısından gece yarısına olan zamandır.

Solar dish engine: Güneş çanak sistemi. Çanak sistemleri güneş radyasyonundaki temel enerjiyi önce mekanik daha sonra da elektrik enerjisine çevirmektedir. Bu çevrim, termik santrallardakine oldukça benzer bir sistemdir. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bu sistemler ayna düzeninde olup gelen güneş radyasyonunu alıcıya yansıtarak gerekli sıcaklığa ulaşılmasını sağlar. Bu sistem güneşi çift eksenli takip eden bir yapı gerektirmektedir. Yoğunlaştırılan güneş radyasyonu alıcı tarafından emilerek makinaya enerji dönüşümü için transfer edilmektedir. Çanak/makina teknolojisi CSP GES'ler (yoğunlaştırıcı güneş elektrik santralları) içerisindeki en eski teknolojidir. 1800'li yıllara kadar giden bir geçmişi

bulunmaktadır. O yıllarda bazı şirketler Rankine ve Stirling bazlı teknolojileri kullanarak güneşten enerji elde etmeye çalışmışlardır. Modern teknolojisi ise, 1970 ve 1980'lerde çeşitli şirketler ve Amerikan Enerji Bakanlığı tarafından geliştirilerek ticari yapılmaya çalışılmıştır. İlk kuşak makinalar %12 civarında verime sahipken günümüzdeki sistemlerde %35 civarındadır. Bu teknoloji daha çok şebekeden uzak bölgelerde ve ada sistemi olarak çalıştırılmak için geliştirilmeye çalışılmıştır. Kurulu güçler 5 kW-10 kW arasında düşünülmüştür. Daha sonra konu ile ilgili araştırmalara ara verilmiştir. Parabolik oluk ve güneş kule CSP GES sistemleri, genellikle büyük kurulu güçlü (MW seviyesi) olurken çanak/Stirling CSP GES sistemleri daha küçük kurulu güçlerde (kW seviyesi) olmaktadır. Bu sistem şebekeden bağımsız ada sistemlerinde de kullanılabilir. İçbükey ayna merkezde bulunan alıcıya güneş ışığını yoğunlaştırmaktadır ve bu alıcı içerisinde bulunan Stirling makinası ısıyı kinetik enerjiye çevirerek (içten yanmalı motor) jeneratör yoluyla elektrik üretmektedir.

Çanak/Stirling sistem CSP GES'leri, kule ve parabolik oluk (parabolic trough) sistem CSP GES'lerden ayıran en önemli fark, küçük ölçek ve bağımsız modüllerin olmasıdır. Çanak/Stirling sisteminde alıcı ve enerji üreten makina doğrudan temasta olup tek bir ünite gibi davranmaktadır. Çanak/makina sistemleri (dish/engine systems), güneş radyasyonundan aldığı termal enerjiyi önce mekanik enerjiye daha sonra da elektrik enerjisine çeviren sistemlerdir. Geleneksel termik santral konseptine çok benzerdir. CSP GES'ler içerisinde çanak CSP GES'ler %30 civarındaki kapasite faktörü ile en yüksek verime sahiptir. Sistemin modüler olması uzak bölgelerde kurulumunu kolay hale getirmektedir.



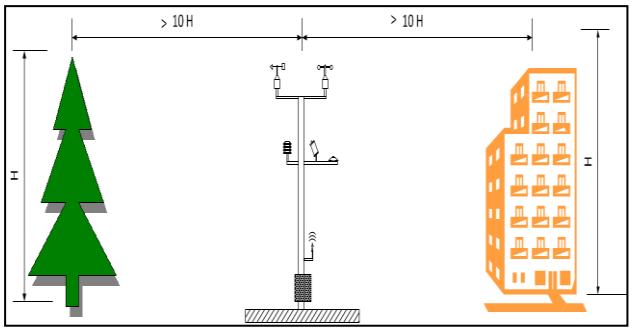
Şekil S23. Çanak/Stirling CSP GES basitleştirilmiş diyagramı ve elemanları.

Solar energy meteorology: Güneş enerjisi meteorolojisi.

Solar measurement statiton: Güneş ölçüm istasyonu. Daha çok güneş elektrik santral sahalarına kurulan ölçüm istasyonudur. Bir güneş ölçüm istasyonunda aşağıdaki sensörler bulunabilir.

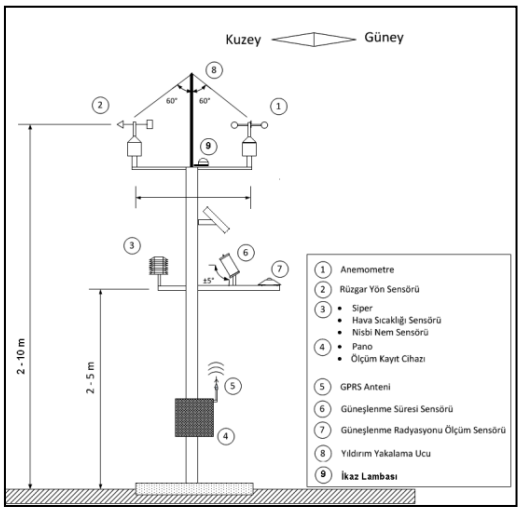
Değişken adı	**Ölçen Cihaz**
Güneş Radyasyonu	Güneş radyasyon ölçer (Piranometre)
Güneşlenme Süresi	Güneşlenme süresi ölçer (Sunshine Duration sensor)
Rüzgar Hızı	Anemometre
Rüzgar Yönü	Rüzgar Yön sensörü
Hava Sıcaklığı	Sıcaklık ölçer
Bağıl Nem	Bağıl nem ölçer

A. Güneşlenme ölçüm istasyonu çevresindeki manialarının yüksekliğinin en az 10 katı uzaklıkta veya gün doğumu ve batımı sırasında yatayla en az 5° lik açı ile güneş ışınlarını alabilecek şekilde kurulabilir.



Şekil S24. Güneş ölçüm istasyonu konumlandırma.

B. Güneşlenme sensörleri
C. Güneş Radyasyonu Ölçer (piranometre):
Ç. Güneşlenme Süresi Ölçer (Sunshine Duration Sensor):
D. Diğer Sensörler (Sıcaklık, rüzgar, basınç)
E. Kablolama
F. Topraklama ve Yıldırımdan Koruma.



Şekil S25. Güneş ölçüm istasyonu temsili şekli.

Montajı yapılmış bir istasyon aşağıda verilmiştir.



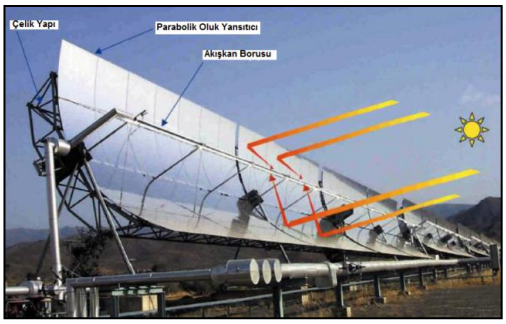
Şekil S26. Güneş ölçüm istasyonu.

Solar panel: Güneş paneli. Güneş enerjisini, elektrik enerjisine çeviren sistemdir.



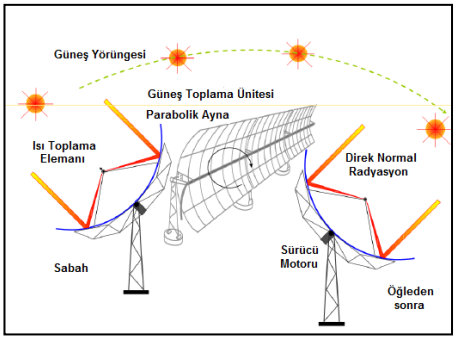
Şekil S27. Güneş paneli.

Solar Parabolic Trough Concentrating Solar Power (CSP): Parabolik oluk yoğunlaştırıcı güneş elektrik santralı. Günümüzde parabolik oluk güneş enerjisi teknolojisi (solar parabolic trough) en yaygın ve kendini ispatlamış yoğunlaştırıcı (odaklayıcı) güneş enerjisinden elektrik üretim teknolojisidir. Bu sistemler, Rankine (buhar türbini/jeneratör) çevrimine göre çalışırlar. Aşağıdaki Şekil ile parabolik oluk CSP GES'lere ait temel bir fotoğraf görülmektedir.



Şekil S28. Parabolik oluk CSP.

Yukarıdaki fotoğraftaki ekipmanlar ilerleyen sayfalarda detaylı olarak anlatılacaktır. Güneş yörüngesini izleyen sistem (tracking system) kullanıldığında ise, aşağıdaki Şekil ile görüldüğü gibi çalışmaktadır.



Şekil S29. Güneşi izleyen parabolik oluk CSP GES.

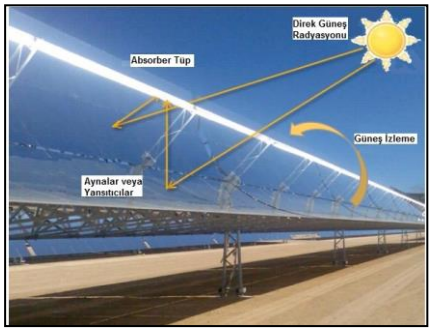
Burada dikkat edilmesi gereken husus, sanılanın aksine, güneşi izleyen sistem doğal olarak değil; daha önceden belirlenmiş bir program dahilinde çalışmasıdır. Yani güneşi anlık olarak takip etmemektedir, belirli bir yörüngesi bulunmaktadır.

Toplayıcı (Collector)
Toplayıcı (collector; veya bazen yansıtıcı, reflector), termal CSP GES'lerde parabolik oluk şeklinde olup, gelen güneş ışığını yoğunlaştırmak için kullanılmaktadır. Parabolik oluk veya çanak biçiminde olabilmektedir. Tek eksenli veya çift eksenli olarak da tasarlanabilirler. Tek eksenli ile çift eksenli sistemler arasındaki fark ise, tek eksenli sistemde toplayıcının sadece bir eksende (örneğin güneşin doğuş-batış eksenini takip etmesi gibi) hareket etmesidir. Çift eksenli sistem, uzayda her açıda hareket kabiliyetine sahip olup gelen güneş enerjisini yansıtması daha verimli olmaktadır. Tablo ile farklı kollektörlerin yoğunlaştırma ve çalışma sıcaklığı ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

Tablo S3. Farklı CSP kollektörlerinin özellikleri.

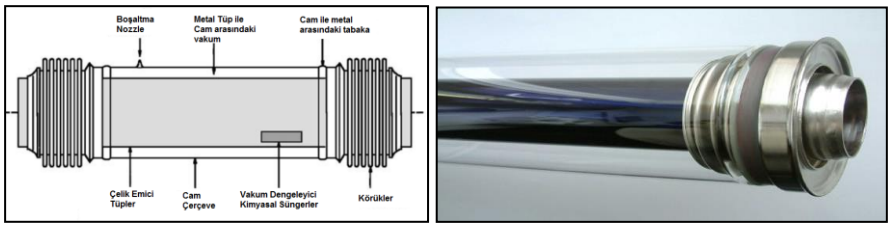
Kollektör Tipi	Yoğunlaştırma Oranı (Concentration Ratio)	Çalışma Sıcaklığı (°C)
Düzlemsel toplayıcı	1	≤ 70
Sabit yoğunlaştırıcı	2 – 5	100 – 150
Parabolik oluk	10 – 50	150 – 350
Çanak tipi	200 – 2000	250 – 700
Güneş kulesi	200 – 2000	400 – 1000

Alıcı (Receiver)
Alıcının en temel işlevi, üzerine yoğunlaştırılan güneş radyasyonunu ısıya dönüştürmesi olarak açıklanabilir. Bu dönüştürdüğü ısıyı akışkan ortama göndermektedir. Normal bir enerji çevriminin yoğunlaşabilmesi için; deniz suyu, soğutma kuleleri veya diğer su bazlı soğutma sistemleri kullanılmaktadır. Şekil ile yansıtıcı, ayna, absorber tüp kombinasyonunun parabolik oluk CSP GES içerisindeki görünümü verilmiştir.



Şekil S30. Parabolik oluk sistemi.

Isı Toplama Elemanı (Absorber Tüp, Heat Collection Element)
Parabolik oluk CSP GES'lerdeki alıcılar, ısı toplama elemanı (heat collection element, absorber tube) veya absorber tüp olarak bilinirler. Bu alıcılar, ısı transfer akışkanını içeren borulardır ve tipik olarak çelik konstrüksiyon ve yüksek derecede seçici absorbsiyon özelliğine sahiptir. İçindeki ortamın havası alınmıştır. Şekil ile absorber tüp görülmektedir.



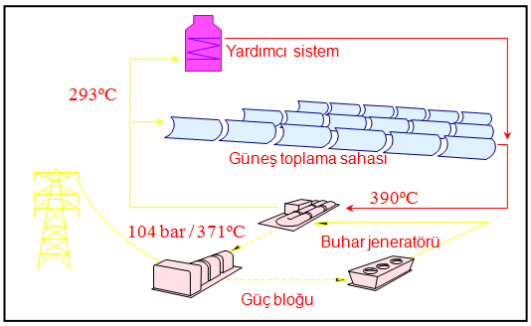
Şekil S31. Isı toplama elemanı tipik konstrüksiyonu ve fotoğrafı.

İspanya Almeria'da bulunan Plataforma Solar de Almeria (PSA) isimli CSP test merkezindeki parabolik oluk CSP GES'e ait ısı toplama elemanının fotoğrafı aşağıdaki Şekil ile görülmektedir.



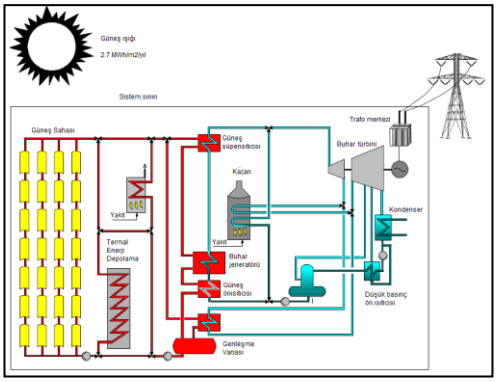
Şekil S32. Parabolik oluk CSP GES ısı toplama elemanı.

Isıtılmış akışkan veya buhar, parabolik olukların içerisinden merkezi buhar üretim ünitesine gönderilmektedir. Parabolik oluk sistemi, fuel-oil, mineral yağ, erimiş tuz veya buharı ısı transfer akışkanı olarak kullanabilmektedir. Sayılan akışkanlar herhangi birisinin kullanımındaki fark çok büyük değildir. Fakat yağ ve tuz kullanıldığında ısıtılan akışkanı buhara çevirebilmek için eşanjöre (heat exchanger) ihtiyaç duyulmaktadır. Parabolik oluk CSP GES'lerin çalışma sıcaklığı 400-500 °C civarındadır. Parabolik kollektörler, toplam GES sahası içerisinde %30-40 arasında bir arazi işgal etmektedir. Parabolik sistem CSP'lerin en büyük avantajı basitlik ve maliyetin biraz daha düşük olmasıdır.



Şekil S33. Parabolik oluk CSP GES akış diyagramı.

Güneş enerji kulesi CSP GES gibi, parabolik oluk CSP GES'lerde de enerji depolaması yapabilir. Diğer CSP GES'ler içerisinde en fazla ticari olan sistem parabolik oluk CSP'lerdir. Aşağıdaki Şekil ile CSP GES projesine ait bir diyagram görülmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi, güneş sahasında ısıtılan ısı transfer akışkanı, buhar ünitesine gönderilir. Besleme suyu ön ısıtmadan önce yüksek basınca çıkarılır ve daha sonra buharlaştırılarak ısı transfer akışkanı vasıtasıyla süper ısıtılır (superheated). Süperısınan buhar, buhar türbine gönderilir ve jeneratöre bağlı türbinden de elektrik enerjisi üretilir. 2 fazlı türbin (yüksek ve düşük basınçlı) yolu ile tekrar ısıtılarak bu çevrim devam eder. Türbinden ayrılan buhar, genişler ve daha sonra yoğunlaştırılarak suya dönüştürülür ve buradan da besleme suyu pompasına gönderilir. Güneşsiz veya gece koşullarında da fosil bir yakıt ile beraber sistem hibrid olarak işletilebilir. CSP GES'lerde depolama imkan dahilindedir. Burada görülen sistemin termal enerji depolaması da mümkündür.

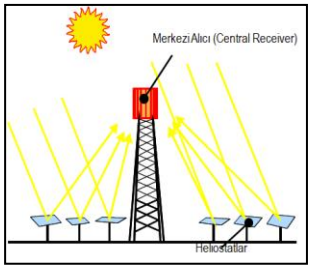


Şekil S34. CSP genel tasarımı.

Yukarıdaki şekil, böyle bir sistemdeki süreçlerin akış diyagramını göstermektedir. Kollektör bölgesinde lineer parabolik ve tek eksenli güneş kollektörleri bulunmaktadır. Kuzey-güney yönünde uzanan ve birbirlerine paralel olarak yerleştirilen kollektörlerin herbiri, lineer parabolik şekle sahip olup güneşten gelen direk radyasyonu paraboliğin odağı içerisindeki lineer alıcıya odaklamaktadır. Kollektörler, güneşi doğudan batıya takip ederek günboyu güneş radyasyonunun sürekli lineer alıcıya odaklanmasını sağlamaktadır. Isı transfer akışkanı (heat transfer fluid), alıcıdan sirkülasyon yaparak yüksek basınçlı ısınmış buhar halini alır (superheated steam). Kullanılan buhar, diğer termik santrallarda olduğu gibi, standart kondenserde yoğunlaştırılır ve eşanjörler (heat exchanger) ve besleyici su pompaları (feed waterpump) yardımı ile tekrar buhar haline dönüştürülür. Kondenser soğutması, soğutma kuleleri (cooling tower) yoluyla oluşur. Isı transfer akışkanı eşanjör tarafında geçtikten sonra, soğuyan ısı transfer akışkanı güneş sahası boyunca tekrar sirkülasyona girer. Tarihsel olarak parabolik oluk GES'ler, güneş enerjisinden en fazla verim alınan teknolojidir. Sadece güneş enerjisi ile çalıştığında

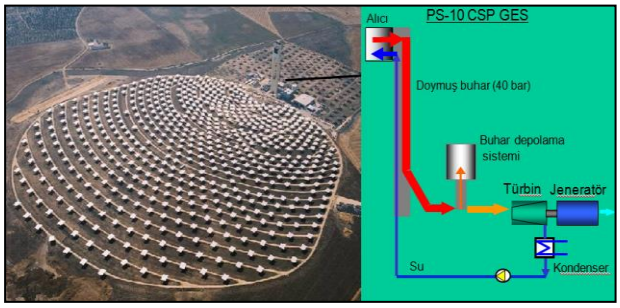
bile yeterli elektrik enerjisini üretebilmektedir. Özellikle yaz aylarında 10-12 saat tam kapasite çalışabilmektedir. Bununla beraber, bu tip GES'ler fosil yakıtlar ile birlikte çalıştırılarak hibrid sistem oluşturulabilir ve böylelikle güneş radyasyonunun az olduğu saatlerde yüksek kapasitede elektrik enerjisi üretilmeye devam edilebilir.

Solar Power Tower: Güneş Enerjisi Kule Yoğunlaştırıcı Elektrik Üretim Sistemi. Bu sistem heliostat denen binlerce aynayı kullanarak güneş ışınlarını kuleye yansıtmaktadır. Bu tip CSP GES'ler genellikle 10-100 MW arasında olup şebeke ile beraber çalışan sistemlerdir. Kurulu güçleri büyük olduğundan dolayı şebekeden bağımsız olarak kullanılamamaktadır.



Şekil 35. Kule sistemi genel diyagramı.

Uluslararası terminolojide kule sistemi CSP GES'ler, aynı zamanda güneş enerji kuleleri (solar power towers) veya güneş merkezi alıcılar (solar central receiver) olarak da bilinir. Kulenin etrafını çevreleyen güneş ayna tarlasına da heliostat denilmektedir. Kule sistemlerinin konsantrasyon faktörü 200 ile 2000 kat arasında değişmektedir. Herbir heliostat diğerlerinden bağımsız olarak güneşin yörüngesini takip etmektedir. Güneş ışınlarının yoğunlaştırıldığı kulenin tepesinde yeralan alıcı içerisinde termodinamik süreçlerden geçen ısı transfer akışkanı, kulede doymuş buhar haline getirilir ve kuleden aşağıya indirilerek buhar türbini ve oradan da jeneratöre verilerek elektrik üretimi yapılmış olunur. Kule sistemleri, maliyet bakımından avantajlı olmakla birlikte, yüksek kule gerektirmesi, karmaşık bir alıcıya sahip olması ile 2 eksenli izleme sistemi gerektirmesi sebebi ile proje yapımında zorlukları da beraberinde getirmektedir. Şekil ile İspanya Sevilla'da bulunan PS10 isimli CSP GES projesinin fotoğrafı ve basitleştirilmiş diyagramı görülmektedir.



Şekil S36. PS10 CSP GES (İspanya, Sevilla).

İspanya Sevilla yakınlarında bulunan ve 10 MW kurulu gücündeki bu PS10 CSP GES, Haziran 2007'den bu yana işletmededir. Sevilla'nın 15 km batısında Sanlucar la Mayor bölgesinde yer almaktadır. Proje için 624 adet herbiri 120 m² olan Sanlucar 120 heliostatları kullanılmıştır. Toplam alanı 75000 m² olmakta ve çift eksenli olarak çalışmaktadır. Güneş kulesinin yüksekliği 115 m dir. Güneşten buhara dönüşüm verimi %95'tir. PS10 GES'in elektrik üretiminin %15 civarında hibrid olarak çalıştığı doğal gazdan meydana gelmektedir. Yıllık 24.3 GWh elektrik üretimi yapılmaktadır.

PS 10 CSP GES'in hemen yanına yeni bir proje geliştirilerek PS 20 adında 20 MW kurulu gücünde bir güneş enerji kule CSP GES projesi geliştirerek 2008 yılının ikinci yarısında işletmeye alınmıştır. Herbiri 120 m² olan 1255 adet heliostattan oluşmuştur ve toplam alanı 150600 m²'dir. Kulenin yüksekliği 165 m olup, yıllık 50.6 GWh elektrik enerjisi üretilmesi planlanmıştır. Şekil ile her iki kule CSP GES yan yana görülmektedir.



Şekil S37. PS10 ve PS20 CSP GES (İspanya, Sevilla).

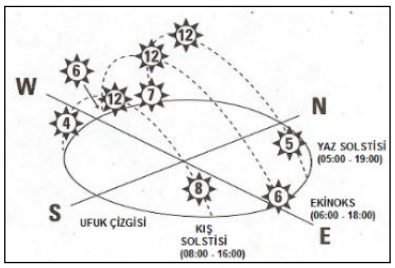
Solar radiation: Güneş radyasyonu. Herhangi bir yer veya bölgedeki yüzeye çarpıp yansıyan güneş radyasyonuna denmektedir. Bazen Insolation (**In**coming **Sola**r Radia**tion**) olarak da kullanılmaktadır. Insolation, güç birimi olarak ifade edilmek istendiğinde metrekareye düşen Watt olarak ifade edilmektedir ve genellikle ortalama günlük değerdir. Açık bir günde dünyadaki metrekareye 1000 Watt insolation gelir. Bununla beraber, bazı parametreler nedeni ile bu değerin hepsi alınamaz. Insolation, metrekareye düşen kilowatt olarak da ifade edilebilir. Aşağıdaki eşitlikler incelenebilir:

1 kWh/m² = 3.412 BTU (ft ²)
= 3.6MJ/m ²
= 1 Langley/85.93
= 1 pik güneş saati

Dünya yüzeyine ulaşan güneş radyasyonu aşağıdaki sebeplerden dolayı değişime uğrarlar;

a) Hava molekülleri, su buharı ve toz yüzünden saçılma,
b) Ozon, su buharı ve CO2 yüzünden absorbsiyon.

Örneğin 5 pik güneş saatinin anlamı, 5 kWh/m² dir. Dünyanın güneşten olan mesafesi emreamade güneş radyasyonu etkilemektedir. Kuzey enlemlerde Haziran-Ağustos arası güneşe yakınlaştığından yaz oluşmaktadır. Kuzey enlemlerde güneş gökyüzünde güney tarafında olduğundan güneş kollektörleri (modüller) güneye doğru yönlendirilmektedir. Kuzey enlemlerde güneşin yörüngesi aşağıdaki Şekil ile verilmiştir.



Şekil S38. Kuzey enlemlerde güneşin yıllık yörüngesi.

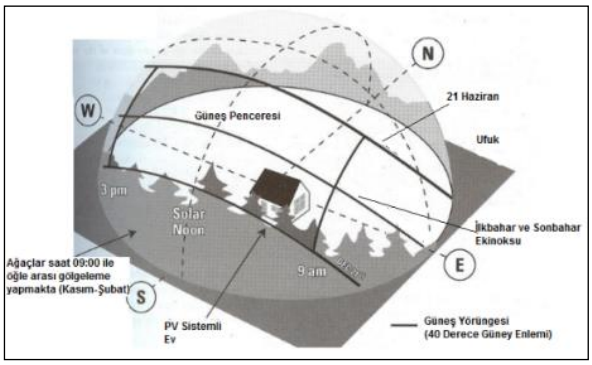
Solar spectrum: Güneş spektrumu. Güneş radyasyonunun dalga boylarının yer aldığı elektromanyetik spektrumdur.

Solar-terrestrial relationships: Güneş dünya ilişkisi. Güneşte meydana gelen olayların atmosferdeki fiziksel ve istatistiksel ilişkisidir.

Solar tide: Güneş dalgası. 12 saatlik güneş dalgasıdır.

Solar wind: Güneş rüzgarı. Güneşten dışarıya doğru saniyede 400 km/s hız ile esen iyonize olmuş hidrojen gazıdır.

Solar window: Güneş penceresi. Herhangi bir bölgede fotovoltaik güneş elektrik santralı (PV GES) tasarlanırken bazı meteorolojik verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Eğer sahada bu veriler mevcut değil ise, civar meteoroloji istasyon verisi kullanılabilir. Güneş panel montaj yeri seçilirken gölgeleme hususu göz önünde bulundurulmalıdır. Küçük miktardaki bir gölgeleme bile PV panelin verimini ciddi bir biçimde etkileyebilmektedir. İstenmeyen bazı gölgeleme; ağaçlar, tarım, yapılar vb gibi engeller yüzünden meydana gelebilmektedir. Genel bir kural olarak saat 09:00 ile akşam 15:00 arasında PV modülleri herhangi bir gölgelemeye maruz kalmamalıdır. Bu optimum zaman ölçeğine güneş penceresi (solar window) denmektedir. Şekil ile güneş penceresi görülmektedir.

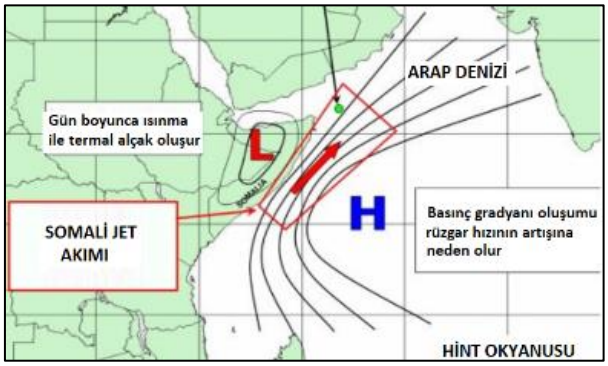


Şekil S39. Güneş penceresi (solar window).

Solar zenith angle: Güneş zenit açısı. Dünya yüzeyinde güneş ile zenit açısı arasında ölçülen açıdır.

Somali current: Somali akıntısı. Hint Okyanusunun kuzeyindeki sınır akıntıdır.

Somali jet: Aşağı seviyelerde görülen güneybatılı jet akımı olup Arap Denizi üzerinde yaz aylarında görülür.



Şekil S40. Somali jet akımı.

Sonic anemometer: Sonik anemometre. Rüzgar hızının sesin iletimi yöntemi ile ölçen sensördür.



Şekil S41. Sonik anemometre.

Sonora: Güney California ve Nebila Baja bölgelerinde yaz aylarında görülen orajlardır.

Sound channel: Ses kanalı. Sesin hızının okyanusun derinliğinde aldığı minimum değerdir. Ses dalgaları, bu ses kanalının içinden geçerek ilerler.

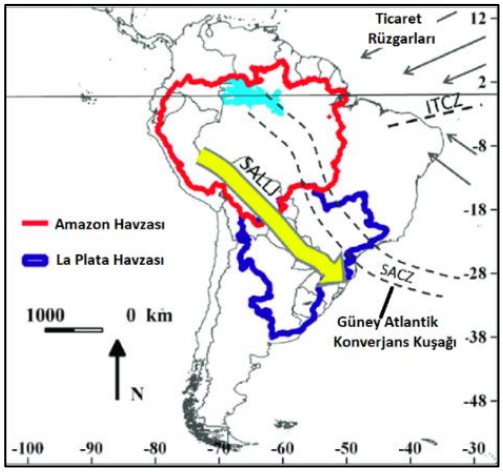
Sound wave: Ses dalgası. Bazen acoustic wave veya sonic wave olarak da adlandırılır.

Sounder: Algılayıcı. Atmosfer düşey profilindeki meteorolojik değişkenlerin değerlerini algılayan enstrümandır.

Sounding baloon: Radyozonde balonu. İnsansız olarak uçurulan ve atmosferik parametrelerin düşey profilini anlamaya yarayan balonlu sistemdir.

Source region: Kaynak bölgeleri. Dünya üzerinde bulunan geniş ve uniform özellikli bölgelerdir. Bu bölgelerle sürekli temas halinde bulunan atmosfer; bu bölgenin özelliğini alır (örn. kutuplardan soğuk hava veya ekvatordan sıcak hava).

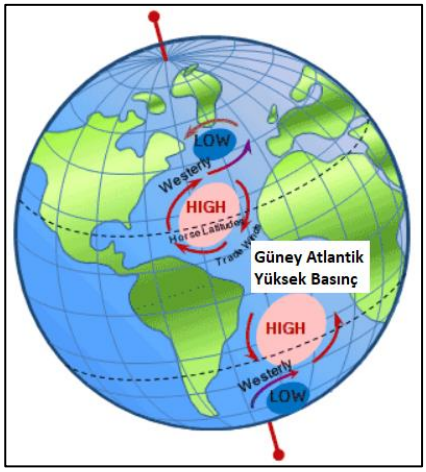
South Atlantic convergence zone: Güney Atlantik konverjans kuşağı. Breziya'nın güneyi ve Güney Atlantik'in batısında görülen aşağı seviye konverjans kuşağıdır.



Şekil S42. Güney Atlantik konverjans kuşağı.

South Atlantic Current: Güney Atlantik Akıntısı. Güney Atlantikte görülen doğulu akıntıdır. Breziya Akıntısı tarafından beslenir.

South Atlantic high: Güney Atlantik yüksek basınç merkezi. Genel sirkülasyon neticesinde 25^0 S ile 15^0 W enlemlerinde oluşan yarı kararlı yüksek basınç sistemidir.



Şekil S43. Güney Atlantik yüksek basınç sistemi.

South Equatorial Counter current: Güney Ekvatoryal Karşı akıntısı. Atlantik ve Pasifik Okyanuslarında Güney Ekvatoryal içerisine gizlenmiş doğulu akıntıdır.

South Equatorial Current: Güney Ekvatoryal Akıntısı. Ticaret rüzgarları tarafından kontrol edilen batılı ve geniş bir akıntıdır. Rüzgar tarafından kontrol edildiğinden rüzgardaki değişimlere hızlı tepki verir.



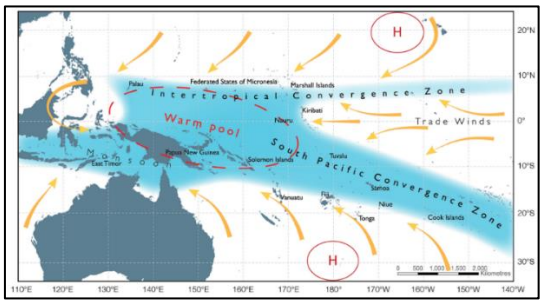
Şekil S44. South Equatorial Current.

South foehn: Güney fön rüzgarı. İtalya'nın kuzey bölgelerinden İsviçre, Almanya ve Avusturya'ya doğru esen rüzgardır. Estiği zaman sıcaklık artışına neden olur. Siklon sisteminin sıcak sektörü ile ilişkilendirilir.

South Indian Ocean Current: Güney Hint Okyanus Akıntısı. Hint Okyanusunun güneyinde görülen doğuya doğru akıntıdır. Agulhas Akıntısı tarafından beslenir.

South Java Current: Güney Java Akıntısı. Java Adasının güney sahillerinde görülen mevsimsel bir akıntıdır. Aralık-Nisan arasında güneydoğuya doğru; Haziran-Ekim arasında da kuzeybatıya doğru akar.

South Pacific convergence zone: Güney Pasifik konverjans kuşağı. 140 ^{0}E ile 120 ^{0}W ve 30 ^{0}S enlemlerinde görülen kararlı aşağı seviye konverjans kuşağıdır. Hakimiyet alanı oldukça geniştir.



Şekil S45. Güney Pasifik konverjans kuşağı.

South Pacific Current: Güney Pasifik Akıntısı. Güney Pasifik Okyanusunda görülen doğuya doğru hareket eden akıntıdır. East Australian Current tarafından beslenir.

Southwest Monsoon Current: Güneybatı Muson Akıntısı. Hint Okyanusunun 5^{0} S enlemi civarında görülen doğu yönlü akıntıdır.

Sover: Bazen sopero olarak da kullanılır. İtalya Garda Gölünde vadiye doğru gece esen meltem rüzgarıdır.

Space weather: Uzay atmosferi. Kozmik meteoroloji çalışmaları için kullanılan bir terimdir. Dünya atmosferi dışındaki olayları inceler.

Special observation: Özel gözlem. Havacılık meteorolojisinde gözlemlenen önemli bir hava olayının güncel gözlemidir.

Specific humidity: Özgül nem. Birim nemli hava içindeki su buharı kütlesidir. Su buharı yoğunluğunun hava yoğunluğuna oranı yani su buharı ile kuru hava karışımıdır. Kilogramda gram veya gramda gram olarak belirtilir. Hava parselinden nem çekilmedikçe veya eklenmedikçe özgül nem sabit kalır. Özgül nem, nemli bir karışım içinde, tam olarak kuru bir havanın her bir birim kütlesinin taşıyabildiği su buharı

kütlesi olan karışma oranıyla karıştırılmamalıdır. Özgül nem ve karışma oranı bir hava kütlesinin en önemli belirleyicileridir. Çünkü her ikisi de sıcaklıkta değişim gerektirir.

Spectral Irradiance: Spektral irradiyans. Foton dalga boyunun (veya enerjisi) bir fonksiyonu olarak spektral irradyans bir ışık kaynağını karakterize etmenin en yaygın yoludur ve *F* ile gösterilmektedir. Spektral irradyans, belirli bir dalga boyundaki güç yoğunluğunu verir ve birimi $Wm^{-2}\mu m^{-1}$ dir. Wm^{-2} terimi λ(μm) dalga boyundaki güç yoğunluğudur. Bu yüzden m^{-2} ışık yayıcısının yüzey alanına ve μm^{-1} ise ilgilenilen dalga boyuna tekabül eder.

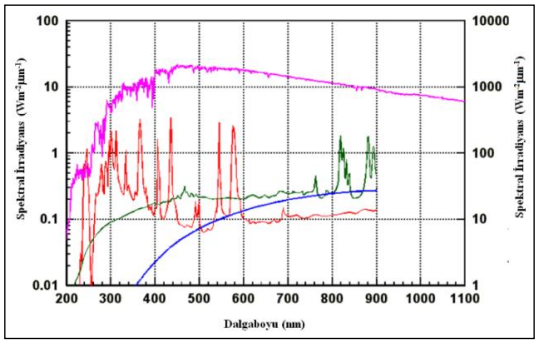
Güneş hücrelerinin analizinde spektral irradyans kadar foton akısına da ihtiyaç duyulur. Spektral irradyans, foton akısı başlığı altında gösterildiği gibi verilen bir dalga boyundaki foton akısını, W/m^2 ye dönüştürerek belirlenebilir. Elde edilen sonuç, aşağıdaki formulasyonda gösterildiği gibi daha sonra verilen dalga boyuna bölünür.

$$F = \left(\frac{W}{m^2 \mu m}\right) = q\Phi \frac{1.24}{\lambda^2(\mu m)} = q\Phi \frac{E^2(eV)}{1.24}$$

Burada;

F: $Wm^{-2}\mu m^{-1}$ olarak spektral irradyansı, Φ: $m^{-2}sec^{-1}$ cinsinden foton akısını, E ve λ ise eV ve μm cinsinden enerji ve dalga boyunu, q, h ve c ise daha önce açıklanan sabitleri ifade etmektedir.

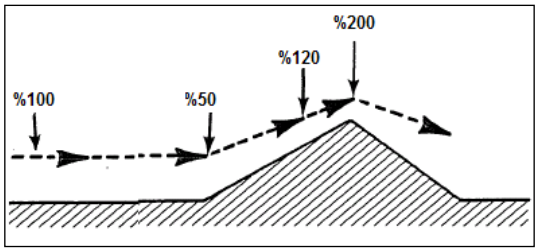
Ksenon (yeşil), halojen (mavi) ve civa (kırmızı) ışık ampullerinin (sol eksen) spektral irradyansının güneşin (pembe) spektral irradyansı (sağ eksen) ile karşılaştırılması aşağıdaki Şekilde görülmektedir.



Şekil S46. Dalgaboyu ile spektral irradiyans değişimi.

Speed-up height: Rüzgar hızının hızla artış yaptığı yüksekliktir ve genellikle tepe üzerlerinde görülür. Bernoulli etkisi olarak da bilinir.

Speed-up wind: Bernoulli etkisi nedeni ile tepelerde artışa geçen rüzgardır.



Şekil S47. Speed-up yüksekliğinin rüzgar şiddetine etkisi.

Spillway: Baraj ve su yapılarında fazla suyu boşaltmaya yarayan yapılardır.

Spontaneous nucleaiton: Türdeş olmayan çekirdeklenme. Su harici küçük taneciklerin yani aerosollerin bulut oluşumu için çekirdek görevi gördüğü süreçtir. Yoğuşma çekirdekleri olarak adlandırılan bu aerosoller sıvı damlacık oluşumuna yardımcı olurlar.

Spot wind: Havacılıkta herhangi bir irtifa için görülen veya tahmin edilen rüzgar şiddet ve yön değeridir.

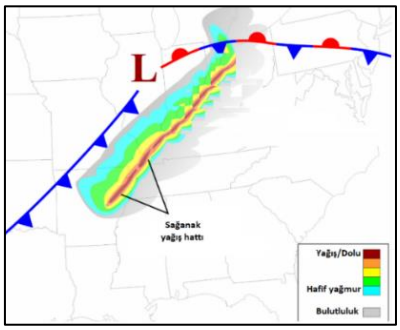
Sprite: Oraj bulutunda (Cb) üst kısmında görülen kırmızı renkli zayıf ışıklı yayılımlardır. Buluttan yere veya buluttan buluta da görülebilir.



Şekil S48. Sprite ışıkları.

Squall: Ani bir şekilde başlayan şiddetli rüzgardır ve çabuk kaybolur.

Squall line: Sağanak yağış hattı. Oraj yağmurlarıdır.



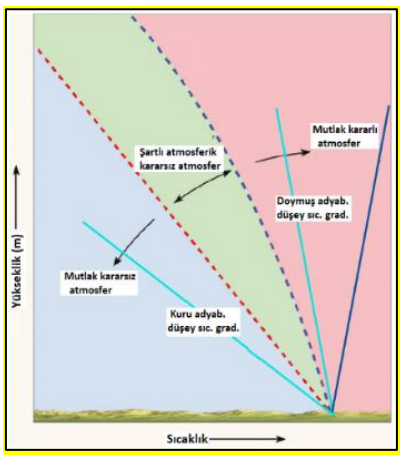
Şekil S49. Sağanak yağış hattı.

St Elmo's fire: Bazı kaynaklarda Elmo's fire veya corposant olarak dageçmektedir. Çevre elektrik yükünün yüksek olduğu bölgelerde görülen corona veya elektrik deşarjıdır. Sivri uçlu kısımlarda görülür.

St Luke's summer: İngiltere'de görülen sakin ve güzel havalardır. St Luke Günü olarak 18 Ekim alınır.

St Martin's summer: İngiltere'de görülen sakin ve açık havalardır. St Martin Günü 11 Kasım olarak alınır.

Stability: Kararlılık. Atmosferde kararlılık 4 şekilde olabilir: mutlak kararlı, mutlak kararsız, şartlı kararsız ve nötr atmosfer.



Şekil S50. Atmosferde kararlılık çeşitleri.

Stable air: Kararlı hava parseli. Statik kararlılığa sahip hava parselidir. Hava sıcaklığı ve nemin düşey gradyanına bağlıdır.

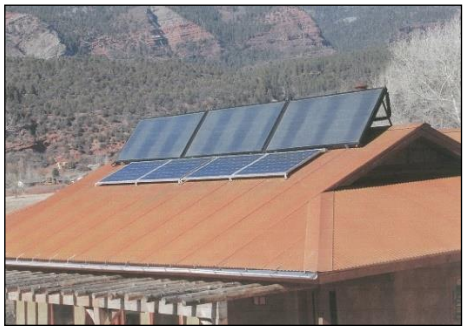
Stable boundary layer: Kararlı sınır tabaka. Atmosferde soğuk yeryüzüne temas eden soğuk hava tabakasıdır.

Stand alone system: Ada şeklinde çalışan elektrik sistemleri. Bazen off-grid system olarak da adlandırılır. Genellikle küçük kurulu güçlü rüzgar türbini veya güneş paneli kastedilmektedir. PV sistemlerde, genellikle şebekeden uzak bölgelerde ada PV sistemleri kullanılmaktadır. Ada PV sistemlerinin kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Aşağıdaki Şekil ile ada PV sistem uygulamaları görülmektedir.



Şekil S51. Ada PV sistemleri.

Ada PV sistem tasarımı, bulunulan yer, iklim, saha karakteristikleri, elektrik ihtiyacı ve kullanılan ekipmana bağlıdır. Ayrıca son yıllarda bazı günlük kullanılan cihazlar; ada PV sistemi olarak değerlendirilebilir. Bu cihazlara hesap makinası, bahçe lambası, şarj makinası, meyve suyu karıştırıcı (mikser), SOS telefonu ve bazı arabalar örnek verilebilir. Aşağıdaki şekilde ev tipi bir ada sistemi görülmektedir.



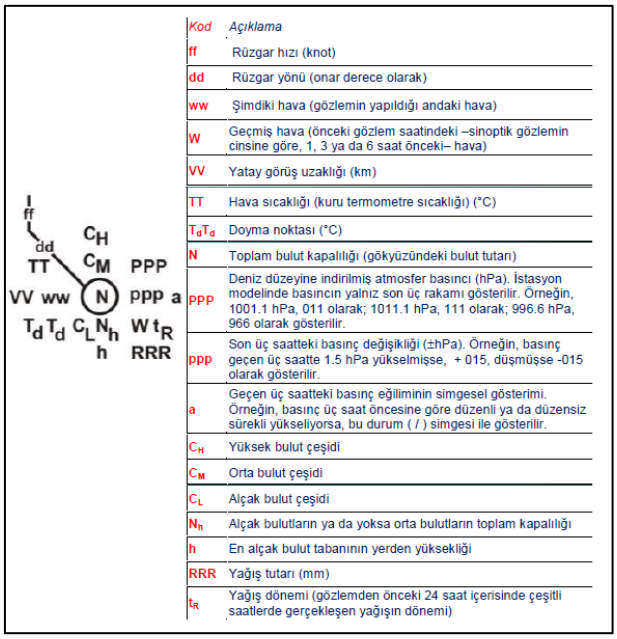
Şekil S52. Ev tipi ada PV sistem.

Standard atmosphere: Standart atmosfer. Basınç, sıcaklık ve hava yoğunluğunun uluslararası anlaşmalarla sabit alındığı atmosferdir. Basınç altimetre kalibrasyonu, havacılık endüstrisindeki çalışmalar için kullanılır. Havanın mükemmel gaz kanununa göre davrandığı kabulü yapılır. Havada su buharı olmadığı kabulü de yapılır. International Civil Aeronautical Organization (ICAO) 1952 yılında yaptığı kabullere göre standart atmosferde aşağıdaki değerler kabul edilir.

Sıcaklık: 15 ^{0}C (288,15 ^{0}K)
Basınç: 1013,25 mb (760 mm Hg)
Yoğunluk: 1.223 kg/m^3

Station circle: İstasyon sembolü. Sinoptik haritalarda meteoroloji istasyonunun yerini gösteren semboldür.

Station model: İstasyon modeli. Sinoptik yüzey gözlemlerinin yüzey hava haritasına işlenmesinde kullanılan istasyon modeli ve sadeleştirilmiş açıklamasıdır.

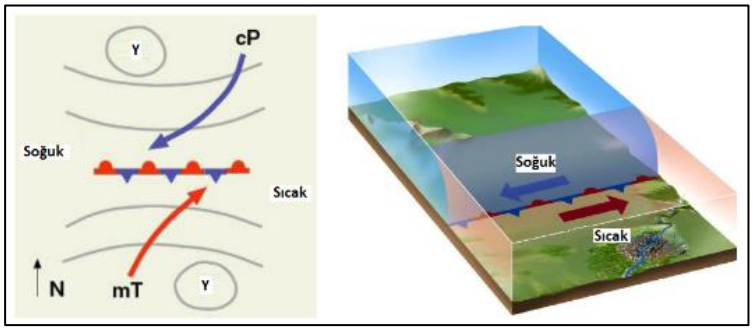


Kod	Açıklama
ff	Rüzgar hızı (knot)
dd	Rüzgar yönü (onar derece olarak)
ww	Şimdiki hava (gözlemin yapıldığı andaki hava)
W	Geçmiş hava (önceki gözlem saatindeki –sinoptik gözlemin cinsine göre, 1, 3 ya da 6 saat önceki– hava)
VV	Yatay görüş uzaklığı (km)
TT	Hava sıcaklığı (kuru termometre sıcaklığı) (°C)
T_dT_d	Doyma noktası (°C)
N	Toplam bulut kapalılığı (gökyüzündeki bulut tutarı)
PPP	Deniz düzeyine indirilmiş atmosfer basıncı (hPa). İstasyon modelinde basıncın yalnız son üç rakamı gösterilir. Örneğin, 1001.1 hPa, 011 olarak; 1011.1 hPa, 111 olarak; 996.6 hPa, 966 olarak gösterilir.
ppp	Son üç saatteki basınç değişikliği (±hPa). Örneğin, basınç geçen üç saatte 1.5 hPa yükselmişse, + 015, düşmüşse -015 olarak gösterilir.
a	Geçen üç saatteki basınç eğiliminin simgesel gösterimi. Örneğin, basınç üç saat öncesine göre düzenli ya da düzensiz sürekli yükseliyorsa, bu durum (/) simgesi ile gösterilir.
C_H	Yüksek bulut çeşidi
C_M	Orta bulut çeşidi
C_L	Alçak bulut çeşidi
N_h	Alçak bulutların ya da yoksa orta bulutların toplam kapalılığı
h	En alçak bulut tabanının yerden yüksekliği
RRR	Yağış tutarı (mm)
t_R	Yağış dönemi (gözlemden önceki 24 saat içerisinde çeşitli saatlerde gerçekleşen yağışın dönemi)

Şekil S53. İstasyon modeli.

Station pressure: İstasyon basıncı. İstasyon yüksekliğinde ölçülen atmosferik basınçtır.

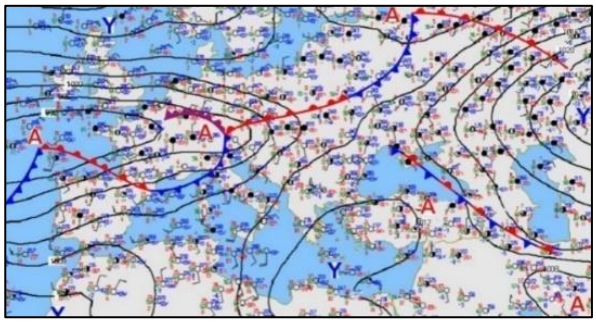
Stationary front: Durağan cephe. Bir cephenin iki yanındaki hava akışı ne soğuk hava kütlesine ne de sıcak hava kütlesine doğru olmayıp, yaklaşık olarak cephe çizgisinin uzanışı boyuncadır. Cephenin yeryüzündeki yeri değişmeden kalıyorsa, ortaya çıkan cephe durağan cephe olarak adlandırılır. Durağan cepheler, yüzey hava haritalarında, cephe çizgisinin bir yanı üçgenlerle öteki yanı yarı çember biçimli simgelerle (soğuk ve sıcak cephe sembolleri) gösterilir. Stasyoner cepheler hareket etmemekle birlikte üçgenlerin arkasında soğuk hava kütlesinin, yarım dairelerin arkasında ise sıcak hava kütlesinin bulunduğu anlaşılır.



Şekil S54. Durağan cephe.

Durağan cepheler;

- yüksek dağ sıralarının etkisiyle, soğuk hava akımlarının geldiği rüzgar alan yamaçlarının önünde,
- bir bölgeye kuzeyden ya da doğudan daha soğuk, güneyden daha sıcak hava taşıyan iki yüksek basınç arasında basıncın görece düşük olduğu bölgede,
- daha hızlı hareket eden yüksek basınç sisteminin daha yavaş hareket eden bir alçak basınç sistemini yakalaması sonucunda gelişebilir.
- Durağan cepheler, düzenli ve sürekli yağışlarla nitelenmekle birlikte, bazen gökgürültülü fırtınalar da oluşabilir. Hareketsiz soğuk hava kütlesine doğru ilerleyen ve yükselen sıcak hava kararsız ise, bu yükselme nedeniyle gökgürültülü fırtınalar oluşur. Cephenin ve buna bağlı olarak gelişen yağış paterninin bir yerde uzun bir süre kalma eğilimi, taşkınlara neden olan kuvvetli yağmur yağışıyla sonuçlanabilir. Bir sinoptik yüzey hava haritasında durağan bir cephenin geliştiği görüldüğünde, havanın sakin olacağı düşünülmemelidir.



Şekil S55. Ülkemiz üzerinde durağan cephe.

Statistical climatology: İstatistiksel klimatoloji. Klimatolojik elemanların ortalama, en yüksek ve en düşük değerlerini, normallerinden sapmalarını, tekrarlama dağılışlarını, hata miktarlarını, bağlılık derecelerini vb. özelliklerini ayrı ayrı inceleyip iklim elemanlarının esas yapılarını araştırır. Örneğin, yapılan istatistiklere göre, "Akdeniz bölgesinin bahar ve yaz yağışlarının çoğunu sağanak yağışlar oluşturmaktadır" denildiğinde istatistiksel klimatolojik bir çalışmanın sonucunu açıklamış olunur.

Statistical-dynamical model: İstatistiksel dinamik model. Sinoptik ölçekteki meteorolojik parametrelerin istatistiksel davranışlarını inceleyen iklim modelidir. Genel sirkülasyon modellerine kıyasla daha ayrıntılı hesaplar verir.

Statistical forecast: İstatistiksel tahmin. Geçmiş istatistiki verilerin kullanılarak geleceği tahmin edilmesidir.

Staubosphere: Stobosfer. Dünyanın toz tabakası olan atmosferdir.

Steam fog: Buhar sisi. Soğuk havanın sıcak su yüzeyi üzerine gelmesi sonucunda oluşan sistir.

Stefan-Boltzmann constant: Stefan-Boltzmann sabiti. Siyah cismin yaydığı enerjinin cismin mutlak sıcaklığının 4.dereceden üssü ile orantılı olduğunu gösteren sabittir; değeri:

$$5.670x10^{-8}Wm^{-2}K^{-4}$$

Stikine wind: Alaska Wrangell bölgesinde Stikine Nehri civarında görülen şiddetli, doğu-kuzeydoğulu rüzgara verilen addır.

Still-water level: Durgun su seviyesi. Rüzgarın yarattığı dalgaların bulunmadığı su yüzeyidir. Ortalama deniz seviyesi ile karıştırılmamalıdır.

Stirling cycle: Stirling çevrimi. Güneşten elektrik enerjisi üreten Çanak/Stirling sisteminde kullanılmakta olup yüksek sıcaklık, yüksek basınç koşullarında ve hidrojen veya helyum çalışma gazlarını kullanan bir sistemdir. Aşağıda verilen Şekil Stirling çevriminin çalışmasını göstermektedir. Çanak/makina sisteminde kullanılan Stirling çevrimi, yüksek sıcaklık ve basınçta çalışan hidrojen veya helyum gazları ile çalışmaktadır. Gaz sıcaklığı 700 °C'ye kadar çıkabilmektedir. Stirling çevriminde, çalışma gaz sabit hacimde ısıtılıp daha sonra soğutulmaktadır. Stirling makinalarında ısıyı sabit hacimde soğuturken verimi artıran rejeneratör bulunmaktadır. Şekil ile Stirling çevriminin dört temel sürecini göstermektedir. Sabit sıcaklık ve hacimde gerçekleşen süreçte bazı mekanik konfigürasyonlar yer almaktadır. Ana elemanlar piston ve silindirden oluşmaktadır. Stirling makinalarının termal elektrik dönüşüm verimi %40 civarındadır.

Stochastic: Stokastik. İstatistiksel analizde rastgele yapılan işlemleri ifade eder.

Stochastic model: Stokastik model. Rastgele işlemlerin modellendirilmesine dayanan istatistik yöntemdir. Birçok durumda, stokastik modeller, küçük ölçekli deterministik modelleri simüle etmek için kullanılır. Modellenemeyen ve gözlemlenemeyen sistemlerde kullanılır.

Stoke: Kinematik vizkozite birimidir. Cm-gr-sn sisteminde 1 cm^2 s^{-1} olarak verilir. Sir Gabriel Stokes (1819-1903) adına ithaf edilmiştir.

Storm chaser: Fırtına avcısı. Şiddetli konvektif oluşum fırtınaları, araba, karavan veya dolmuş içerisinde amatör olarak izleyen kişilerdir.



Şekil S56. Fırtına avcıları.

Storm duration: Fırtına süresi. Fırtınanın başlangıcı ile bitişi arasındaki süredir.

Storm model: Fırtına modeli. Su buharının fırtına içerisine giren, çıkan ve yatay dağılımını inceleyen modeldir. Fiziksel bir model olup üç boyutludur. Hidrometeorolojide yağışa geçebilecek su miktarının hesaplanmasında kullanılır.

Storm surge: Fırtına dalgası. Bazen storm tide, storm wave veya hurricane tide olarak da kullanılmaktadır. Fırtınanın rüzgarlarının etkisi ile karaya doğru deniz suyunun hareketidir. Bu dalganın büyüklüğü ve şiddeti, fırtınanın şiddeti ile hareket yönüne göre değişim gösterir.

Storm track: Fırtına rotası. Sinoptik girdap (eddy) aktivitesinin şiddetinin en yoğun olduğu bölgedir. Kış aylarında siklonların ana rotaları bulunur. Kuzey yarım kürede kışın iki ana rota bulunur. Genellikle 45 ^{0}N enlemleri civarında Pasifik ve Atlantik Okyanuslarının üzerinde görülür. Güney yarımkürede 1 adet ana rota görülür. 50 ^{0}S enlemlerinde Güney Hint Okyanusu üzerinde fırtına ana rotası bulunur.

Storm transportation: Fırtına taşınımı. Yağışa geçebilir maksimum yağışın taşınımıdır.

Storm-warning signal: Fırtına uyarı işareti. Sahile yakın bölgelerde bayrak direği, deniz feneri vb gibi yapılara asılan bayraktır. Fırtınanın yaklaştığını belirtmektedir.

Storm warning: Fırtına uyarısı.

Storm wave: Fırtına dalgası. Fırtına süresince oluşan dalgadır.

Stratiform: Yatay gelişme gösteren bulutlar için kullanılır.

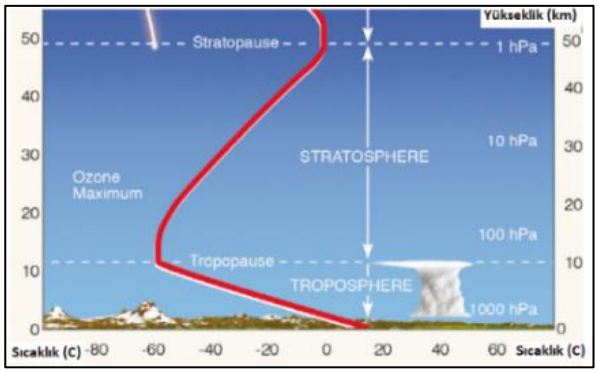
Stratocumulus: Gökyüzünde en sık görülen yatay gelişmiş bulut tipidir.



Şekil S57. Stratokümülüs bulutu.

Stratopause: Stratopoz. Stratosfer tabakasının tavanıdır.

Stratosphere: Stratosfer. Atmosferde troposfer tabakasının hemen üzerinde yaklaşık 10-17 km yüksekliklerinde görülen tabakadır.



Şekil S58. Stratosfer tabakası.

Troposferin üzerinde, genel olarak durgun özellikli yatay hava hareketlerinin görüldüğü bir hava katı, Stratosfer vardır. Stratosfer troposferdeki güçlü hareketler ve sıcaklık değişmelerinden oldukça az etkilenir. Ancak bazı güçlü fırtınalar stratosferin alt sınırında, yani Tropopozda bir dalgalanma oluşturur. Bu dalgalanma veya Tropopoz uzanışındaki kesintiler özellikle hava cephelerinin üzerinde fazladır, hatta buralarda Stratosfer sıcaklıklarında yerel bir artma dahi olur. Böyle kesintilere rağmen Stratosferde sıcaklık dağılışı oldukça düzgündür ve özellikle dikey yönde çok yavaş değişir; yatay yönde ise Troposferde olduğunun tersine sıcaklık artışı görülür (negatif lapse-rate). Genellikle kutuplar üzerinde Stratosfer sıcaklığı ortalama –50 °C, ekvator üzerinde ise daha düşük –80 °C'dir. Ancak son incelemeler, bu sıcaklıklarda mevsimlere bağlı değişmeler bulunduğu ve özellikle ekvator üzerinde durumun önceleri düşünüldüğü kadar sade olmadığını göstermiştir. Stratosfer atmosferdeki ikinci önemli hava tabakasıdır. Yeryüzünden 13-50 km yükseklikler arasında bulunur. Stratosfer içinde hava sıcaklığı 25 km yüksekliğe kadar sabittir. Sonrasında ise mezosfer sınırına (stratopoz – yaklaşık 50 km) kadar artarak 470-490 °C ulaşır. Bu sınır bölgesi sıcaklıktaki düşüş ile belli olur. Stratosferdeki hava sıcaklığı yükseklikle arttığı için konvektif hareket gözlenmez ve atmosferik koşullar üzerinde düzenleyici bir etkiye sahiptir. Bu tabakada su buharı miktarı oldukça düşük olduğundan, ozon stratosferin termal yapısını düzenlemede en önemli rolü oynar. Ozon, güneşten gelen ültraviyole radyasyonu emerek sıcaklığın artmasına neden olduğu için, sıcaklık artışı ozon yoğunluğuna bağlıdır.

Stratus: Tabaka şeklinde görülen bulutlardır.

Stream: Akıntı. Yerçekimi etkisi ile hareket eden su kütlesidir.

Strophic balances: Strofik denge. Rüzgarın yönü, hızı ve frekansı çeşitli faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörlerin birbirine karışan etkileri altında beliren bir dengeye göre oluşan dengedir.

Subfrontal cloud: Cephesel kuşakta soğuk havanın aşağısında meydana gelen buluttur.

Subgeostrophic wind: Jeostrofik rüzgarın basınç gradyanından oluşan ve jeostrofik rüzgardan daha düşük şiddete sahip rüzgardır.

Subgradient wind: Gradyan rüzgardan daha düşük şiddette görülen rüzgardır.

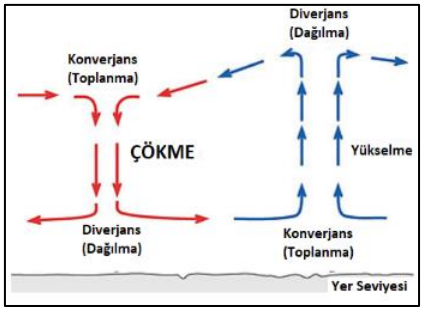
Subjective forecast: Öznel tahmin. Kişi tarafından yapılan subjektif tahmindir.

Sublimation: Sublimasyon. Cismin katı halden erimeden doğrudan buhar hale geçmesidir.

Subpolar high: Kutupaltı yüksek basınç sistemi. Bazen subpolar anticyclone, polar high veya polar anticyclone olarak da adlandırılır. Kutupaltı enlemlerde soğuk karalar üzerinde oluşan yüksek basınç sistemidir. Kuzey yarımkürede kış aylarında görülür. Doğuya ve ekvatora doğru yönlenmiştir.

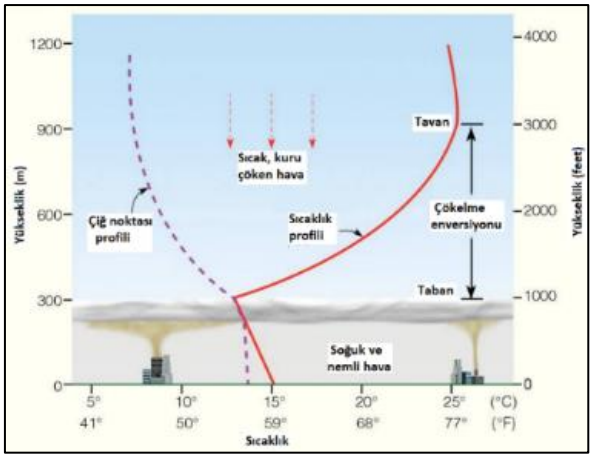
Subpolar low pressure belt: Kutupaltı alçak basınç kuşağı. 50 ve 70 derece enlemlerinde görülen alçak basınç kuşağıdır. Kuzey yarımkürede bu kuşak, Aleutian ve Icelandic; güney yarımkürede Antartik kıtası boyunca görülür.

Subsidence: Çökme. Atmosferde hava parselinin alçalması veya yere doğru çökmesidir. Genellikle geniş bir alanda meydana gelir.



Şekil S59 Çökme.

Subsidence inversion: Çökelme enversiyonu. Çöken hava parselinin adyabatik ısınması sonucu hava sıcaklığının yükseklikle artması sebebi ile meydana gelen enversiyondur. Yüksek basınçlı hava kütleleriyle hava tabakasının çökelmesiyle oluşur. Büyük şehirlerdeki tehlikeli kirlenme olayları çökelme inversiyonu ile birlikte görülmektedir.



Şekil S60. Çökelme enversiyonu.

Subtropical calms: Subtropik yüksek basınç kuşağında görülen hafif şiddetli rüzgarlardır.

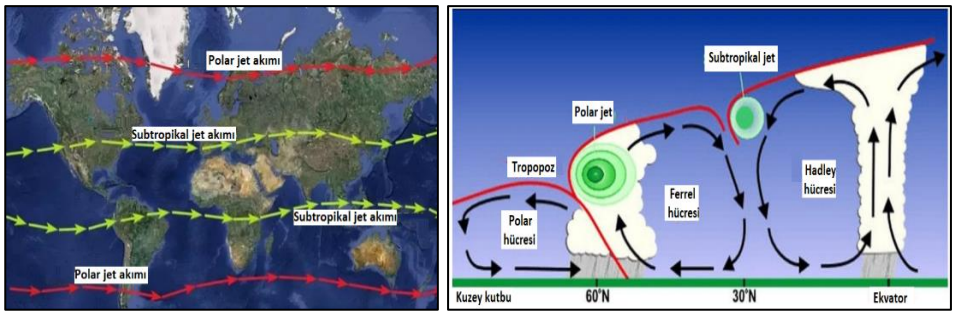
Subtropical climate: Subtropik iklim. Subtropik enlemlerdeki iklim için kullanılır; yüksek sıcaklık ve az yağış ile karakterize edilir.

Subtropical convergence: Subtropik toplanma bölgesi. Karışım tabakasında (elcman tabakası) akışın toplandığı bölgedir. Bu bölge, 15-20^0 ile 45^0 enlemleri arasındadır.

Subtropical cyclone: Subtropik siklon. Tropik ve subtropik enlemlerde görülen ve tropik veya orta enlem siklon özelliklerini taşıyan siklonlardır.

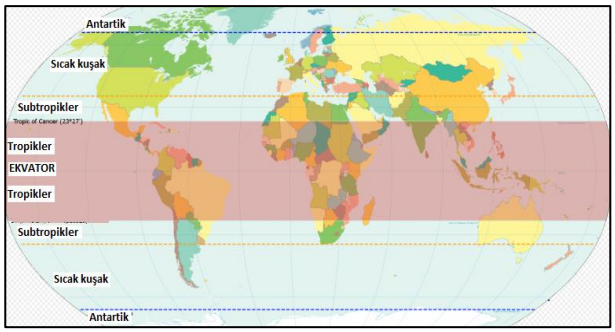
Subtropical high pressure belt: Subtropikal yüksek basınç kuşağı. 30 ^{0}N ve 30 ^{0}S enlemlerinde bulunan yüksek atmosferik basınç kuşağıdır.

Subtropical jet stream: Subtropikal jet akımı. 20^0 ve 40^0 enlemlerinde çevresine göre daha yüksek rüzgar hızlarına sahip jet akımıdır. Orta ve yukarı troposferde görülür.



Şekil S61. Subtropikal jet.

Subtropics: Subtropikler veya altropikler. Her bir yarımkürede 35 ^{0}N ve 35 ^{0}S enlemlerinde olan bölgedir. Subtropik terimi tropikal kuşağa komşu olan ve genellikle her iki yarım kürede 36 ve 44 paralelleri arasında yer alan ancak bazen daha üst paralellerde de görülen iklim bölgelerini ifade eder.



Şekil S62. Subtropikler.

Sudois: İsviçre Cenova Gölü'nde görülen güneybatılı rüzgardır.

Suer: İtalya Garda Gölü'nde görülen şiddetli kuzey, kuzeybatılı rüzgardır.

Sukhovei: Rusya'da güney steplerde görülen kuru, sıcak ve tozlu rüzgardır.

Sulphur dioxide (SO_2): Kükürt dioksit. SO_2, yakıtın bileşimindeki kükürdün yanması sonucu meydana gelir. Kömür, fuel oil, doğal gaz gibi fosil yakıtlar oluşurken, amino asitler yoluyla bileşimlerinde kükürt ve azot bulunur.

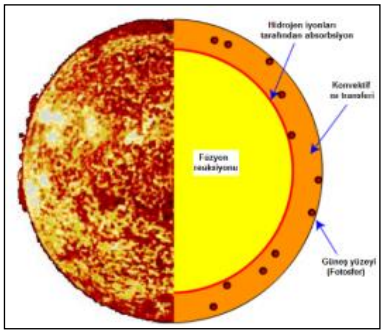
Bu kirletici, boğucu, renksiz, asidik bir gazdır. Atmosferik SO_2'nin yaklaşık yarısı doğal emisyonlardan kaynaklanmaktadır. İnsanlar tarafından oluşturulan SO_2; kömür ve fuel-oil'in doğal olarak yapısında bulunan kükürt bileşiklerinin yanması ile açığa çıkmaktadır. Dünya çapındaki temel kaynakları, endüstriyel prosesler, ısınma amaçlı kullanılan evsel yakıtlar ve fosil yakıtlı termik santrallerdir. Çok az miktarı ise dizel yakıtlı taşıt araçlarından kaynaklanmaktadır. SO_2'nin yüksek konsantrasyonları, öksürük ve bunun sonucunda akciğer fonksiyonlarında değişime neden olarak solunum sistemi tahribatına neden olmaktadır. Bu gaz ayrıca taş binaların ve diğer materyallerin de korozyonuna neden olur, bitkilere zarar verebilir ve asit yağmurlarının temel kaynağıdır. SO_2'nin atmosferik konsantrasyonları, genellikle evsel ısıtma amacıyla kömür kullanımının yaygın olduğu şehirlerde çok yüksektir. Son 20-30 yıldır bazı şehirlerde daha temiz yakıtların kullanılması veya daha temiz ısıtma tekniklerinin uygulanması ile konsantrasyonlarda bir azalma eğilimi gözlenmektedir. SO_2'nin dış ortam konsantrasyonları, genellikle şehrin merkezi bölgelerinde ve endüstriyel alanların çevresinde yüksektir.

Sulphur rain: Kükürt yağmuru. Sarı renge yakın yağmurdur.

Sumatra: Malezya'da görülen ve şiddeti 14 m/s leri geçen rüzgarlardır.

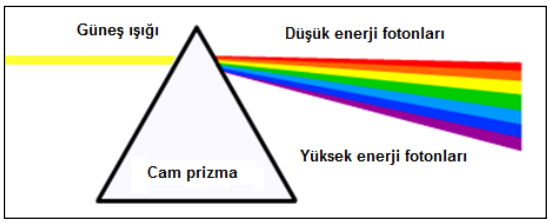
Summer monsoon: Yaz musonları. Rüzgarın kara-deniz termal farklılığı sebebi ile görülen yaz rüzgarlarıdır.

Sun: Güneş. Çekirdeğinde hidrojeni helyuma dönüştüren iç sıcaklığı nükleer füzyon reaksiyonundan dolayı 20 milyon °K ulaşan kızgın bir gaz küresidir. İç çekirdeğinde oluşan radyasyon, güneşin yüzeyine yakın hidrojen atomları tabakası tarafından güçlü bir şekilde absorb edildiği için görünür bantta değildir. Isı bu tabaka üzerinden konveksiyonla transfer edilmektedir. Fotosfer olarak bilinen güneşin yüzeyi yaklaşık 6000 °K'lik bir sıcaklığa sahiptir. Daha doğru bir şekilde ifade etmek gerekirse 5762±50 °K sıcaklık oluşmakta ve bu da siyah cisim sıcaklığına çok yakın bir değerdir. Şekil ile güneşin tabakaları görülmektedir.



Şekil S63. Güneşin tabakaları.

Güneşten yayılan toplam güç, güneşin yüzey alanını, yayılan güç yoğunluğu ile çarparak hesaplanmaktadır. Bu işlemin sonucu da 9.5 x 10^{25} W olmaktadır. Güneşten yayılan toplam güç sadece bir dalga boyundan ibaret değildir; bir çok dalga boyundan oluşmaktadır. Bu yüzden güneşi insan gözü beyaz veya sarı görmektedir. Bu farklı dalga boyları ışın bir prizmadan veya gök kuşağında olduğu gibi bir su damlasından geçirildiğinde görülebilmektedir. Fakat yine de insan gözü ile görülemeyen dalga boyları bulunmaktadır.



Şekil S64. Güneş ışığının enerjili fotonlara ayrılımı.

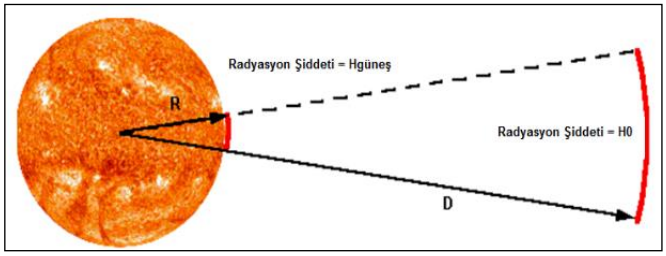
Güneşten yayılan toplam gücün sadece küçük bir kısmı güneşten belirli bir uzaklıkta olan bir cisim üzerine çarpar. Güneş irradyansı (H_0,W/m^2), güneşle oluşan aydınlatmadan ötürü cisim üzerine gelen güç yoğunluğudur. Güneşin yüzeyinde, güç yoğunluğu yaklaşık 6000 °K'de siyah cismin güç yoğunluğudur ve güneşte oluşan toplam güç bu değer ile güneş yüzey alanının çarpılması ile elde edilir. Buna rağmen, güneşten bazı uzaklıklarda, güneşte oluşan toplam güç daha geniş alanlar üzerine yayılır ve bu yüzden uzaydaki bir cisim üzerindeki güneş irradyansı cisim uzaklaştıkça azalır.
Güneşten D gibi bir uzaklıkta bulunan bir cisim üzerine gelen güneş irradyansı, güneşin üzerine düştüğü yüzey alanı ile güneşten yayılan toplam güç bölünerek bulunur. σT^4 ile verilen güneşten yayılan toplam güneş radyasyonu güneş yüzey alanı ($4\sigma R^2_{sun}$) ile çarpılır. Buradaki R_{sun} güneşin yarıçapıdır. Güneşten gelen gücün üzerine düştüğü yüzey alanı ise $4\sigma D^2$ olacaktır. Buradaki D cismin güneşten uzaklığını göstermektedir. Bu nedenle bir cisim üzerine gelen H_0 (W/m^2) güneş radyasyonu yoğunluğu aşağıdaki eşitlikte verildiği şekli ile açıklanmaktadır:

$$H_0 = \frac{R_{sun}^2}{D^2} H_{sun}$$

Eşitlikte kullanılan;

H_{sun}: Stefan-Boltzmann siyah cisim eşitliği ile tanımlanan güneşin yüzeyindeki güç yoğunluğunu (W/m^2),
R_{sun}: Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi güneşin yarıçapını (m),
D: yine aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi güneşten olan uzaklığı (m) ifade etmektedir.

Aşağıdaki Şekil ile bu durum şematize edilmiştir.

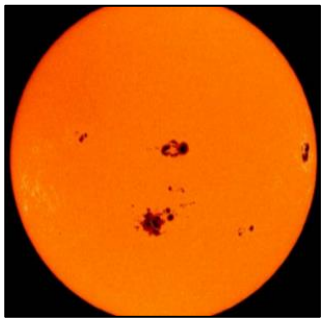


Şekil S65. Güneş yoğunluğu ve aradaki mesafe.

Güneşten D uzaklığında çok geniş alanlar üzerine aynı miktarda güç yayılmaktadır ve bu yüzden güneş radyasyonu güç yoğunluğu azalır. Aşağıdaki tabloda her bir gezegen için standardize edilmiş radyasyon değerleri verilmektedir. Bu değerler, yukarıda verilmiş olan formulasyonla kullanılarak yaklaşık olarak elde edilebilir.

Yeryüzeyi atmosferinin dışındaki güneş radyasyonu, güneşin yüzeyindeki (5.961×10^7 W/m^2) radyant güç yoğunluğu (H_{sun}), güneşin yarıçapı (R_{sun}) ve güneş ile yer yüzeyi arasındaki mesafe kullanılarak hesaplanır. Yeryüzeyi atmosferinde hesaplanan güneş irradyansı yaklaşık 1.36 kW/m^2'dir. Güneş irradyansı en yüksek değerine Ocak, en düşük değerine ise Haziran ayında ulaşır. Bu değişimler genellikle küçük olup PV uygulamaları için güneş irradyansı sabit olarak düşünülebilir. Güneş sabitinin değeri ve onun spektrumu air mass zero (AM0) olarak tanımlanan ve değeri 1.353 kW/m^2 olan standart bir değer olarak tanımlanır. AM0, güneş radyasyonunun atmosferik olarak azaltılmadığı yeryüzü atmosferinin üzerindeki bölge olarak tanımlanır.

Sunspot: Güneş lekesi. Güneşte etrafına göre koyu görünen noktalardır. Güneş lekeleri, güneşin çevresi alanlarından daha koyu lekeler gibi görünen geçici bir olaydır. Konveksiyonu engelleyen manyetik alan akısı konsantrasyonlarının neden olduğu düşük yüzey sıcaklığı bölgeleridir. Güneş lekeleri 20000 km çapa sahiptir ve 11 yıllık periyotlarda görülür.



Şekil S66. Güneş lekeleri.

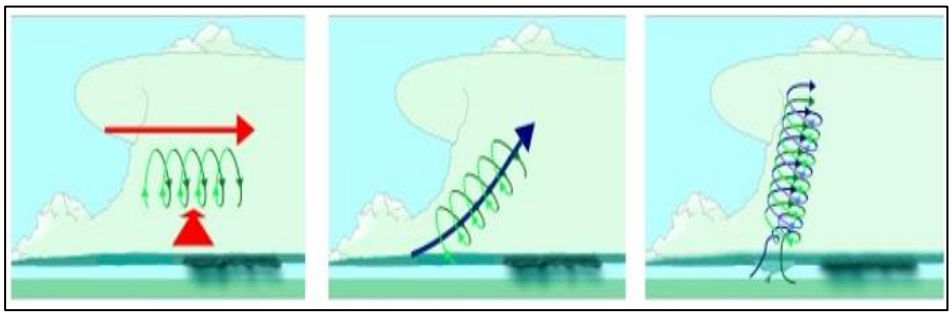
Sunspot maximum: Güneş lekesi maksimumu. Güneş lekelerinin en yüksek sayıda görüldüğü dönemdir.

Super adiabatic lapse rate: Süper adyabatik düşey sıcaklık gradyanı. Çevresel düşey sıcaklık gradyanın (veya atmosferik düşey sıcaklık gradyanın) kuru adyabatik düşey sıcaklık gradyanından daha büyük olduğu atmosferik koşullardır. Böyle bir ortamda potansiyel sıcaklık yükseklikle azalır.

Sunlight: Güneş ışığı. Güneşten gelen ışıktır. Bu ışık üç kategoriye ayrılır. Bunlar, ultraviyole radyasyon (mor ötesi, dalga boyu 0.4 mm'den küçük), görünür radyasyon (dalga boyu 0.4-0.7 mm arası) ve infrared radyasyon (kızıl ötesi, dalga boyu 0.7 mm'den büyük) olarak incelenmektedir.

Supercell: Süper hücre. Düşey gelişimli fırtınadır. Yükselici hareketlerle oluşur. Süper hücre oluşması için atmosferin üst seviyelerindeki rüzgarın yön değişiminin fazla olması yani kararsız olması ve sıcaklık farklılıklarının yüksek olması gerekmektedir. Özellikle termodinamik kararsızlığın hakim olduğu koşullarda, bir başka deyişle, ani soğuma veya ani ısınma gibi durumlarda ortaya çıkabilir. Ayrıca yeryüzünde hissettiğimiz enine rüzgarlar değil, yukarı yönlü dikine rüzgarların hakim olduğu zamanda ortaya çıkabilir. Fırtına bulutu olarak da adlandırılabilir. Kümülonimbüs bulutunun hızlı gelişmesi sonucu oluşurlar. Süper hücreler, kuvvetli bir oraj biçimidir. Dolu yağışı, şiddetli rüzgar,

yıldırım fırtınası veya hortum oluşturabilirler. Süper hücreler, uygun ortam koşulları oluştuğunda dünyanın her yerinde oluşabilirler.
Süper hücre, kendi etrafında girdap gibi dönen yatay rüzgarların yön değiştirmesi ile başlar. Yatay rüzgarlar, atmosferin üstüne doğru dikine yükselmeye ve esmeye başlarlar. Zemindeki sıcak rüzgarın yükselmesi sonucunda, üst tarafta bulunan soğuk rüzgarın yer değişmesi başlar ve aralarındaki sınır delinmiş olur. Yukarıya doğru çıkan kuru ve sıcak hava, yükseldikçe ve soğudukça aniden nemlenmeye başlar. Bunun sonucunda yukarıda nemli ve soğuk aşağıda sıcak ve kuru hava kalır. Yoğun olmasına rağmen sıcak havanın yükselmesi kararsız bir hava akımı oluşturur. Hava akımının gücü kayboldukça, aşağıya doğru bir patlama şeklinde çökme başlar. İşte bu çökme sırasında dolu veya oldukça büyük dolu taneleri oluşur. Bu havanın çökme bölgesi, en çok zarar veren kısımdır.



Şekil S67. Süper hücre oluşumu.

Süper hücre içinde bir çok farklı bulut yapısı gözlemlenir. Aslında super hücre, kümülümbüs bulutlarının oluşma tarzında bir bulut yapısıdır. Yani yukarıya doğru yükselmesi ve yayılması sonucu oluşurlar. İçlerinde altkümülümbüs, mammaut bulutları ve duvar bulutları bulunur. Süper hücrenin alt ucu, atmosferin en alt tabakasında başlar ve en tepe ucu ise 10 kilometre yüksekliğin üstüne bile çıkabilir.

Supercell tornado: Süper hücre kasırga. Orta seviye mezo siklonlarda görülen süper hücrelerin içerisinde meydana gelen fırtınadır.

Supercooled water: Aşırı soğumuş su. 0° C nin alındaki sudur.

Supergeostrophic wind: Süper jeostrofik rüzgar. Basınç gradyanı sebebi ile jeostrofik rüzgardan daha yüksek rüzgar hızına sahip rüzgardır.

Supergradient wind: Süper gradyan rüzgar. Basınç gradyanı ve merkez kaç kuvvetin etkisi ile gradyan rüzgardan daha yüksek hıza sahip rüzgardır.

Superior air: Süper hava. Çok kuru hava olup yükseklerde bulunan havanın çökmesi sonucu meydana gelir. Tropikal maritime havanın üzerinde bulunur.

Supersaturation: Aşırı doyma. Bağıl nemin %100'ü aşması durumudur.

Super typhoon: Süper tayfun. 1 dakikalık yüzey rüzgar hızlarının 67 m/s'nin üzerine çıktığı tayfundur.

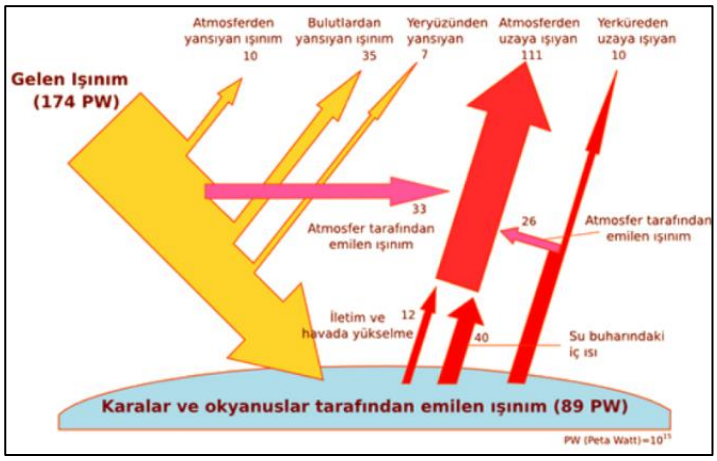
Surface albedo: Yüzey albedosu. Yüzde olarak verilir; yüzeyden yansıyan albedonun gelen toplam albedoya oranıdır.

Surface boundary layer: Yüzey sınır tabakası. Yüzeye yakın olan ve 10-20 m arasında yüksekliğe sahip atmosferik tabakadır. Bu tabakada Monin-Obukhov teoremi, logaritmik rüzgar profilini anlamak için kullanılır.

Surface chart: Yer seviye haritası. Bazen sea level chart, surface map olarak da kullanılmaktadır.

Surface current: Yüzey akıntısı. Deniz yüzeyinin yüzeyinde meydana gelen yüzey akıntısıdır. Kısmen rüzgar ve dalganın etkisiyle oluşur.

Surface energy balance: Yüzey enerji dengesi. Verilen bir yüzeyde enerjinin konumudur. Dünyada yıllık enerji dengesi aşağıda şekilde verilmiştir.



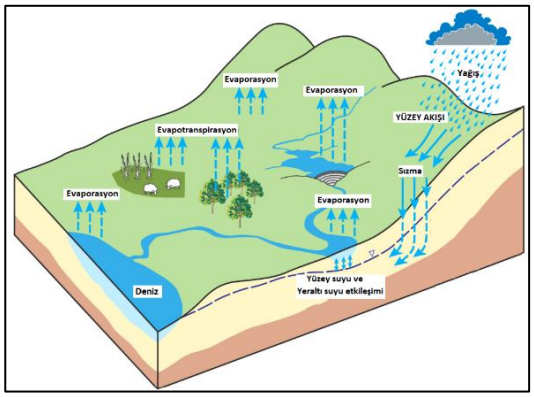
Şekil S68. Yıllık enerji dengesi.

Surface friction: Yüzey sürtünmesi. Yüzey pürüzlülüğü nedeniyle meydana gelen sürtünmedir.

Surface pressure: Yüzey basıncı. Dünyanın yer yüzeyinde ölçülen hava basıncıdır. Yani istasyonun bulunduğu yerin basıncıdır.

Surface roughness: Yüzey pürüzlülüğü. İncelenen yüzeyin geometrik karakteristiğidir. Türbülanslı akış hesaplamalarında kullanılır.

Surface runoff: Yüzey akışı. Yağışın yüzeyde akışa geçmiş halidir.



Şekil S69. Yüzey akışı.

Surface temperature: Yeryüzü sıcaklığı. Meteoroloji istasyonunda yer seviyesinde ölçülen sıcaklıktır.

Surge: Dalga. Akış debisindeki ani değişimdir.

Suroet: Fransa'nın batı kıyılarında görülen güneybatılı ve yağış getiren rüzgardır.

SWI: Severe Weather Index kısaltılmışıdır.

Synoptic: Sinoptik. Kelime anlamı genel görünümdür. Meteoroloji biliminde, toplanan verilerin yaklaşık 2000 km ölçekte hava haritalarında kullanımıdır.

Synoptic climatology: Sinoptik klimatoloji. İklim çalışmalarının atmosferik sirkülasyon üzerinden anlamaya çalışılmasıdır. İklim elemanlarını sinoptik meteoroloji usullerine göre inceleyip sonuçlarını açıklar. Hava tahmin yöntemleri kullanılarak, iklim çalışmaları desteklenebilir. Örneğin, uzun süreli hava tahminleri yapılırken, klimatolojinin arşiv kayıtları alınıp sinoptik meteoroloji usullerine göre

çalışma yapılabilir. Genel atmosfer sirkülasyonu hakkında sonuçlar ortaya koymak için dinamik klimatoloji ve sinoptik klimatoloji ortak çalışma yapmaktadır.

Synoptic code: Sinoptik kod. Sinoptik hava haritalarında analizlerin anlaşılması için kullanılan koddur. Bu kodlar arasında international synoptic code, ship synoptic code ve U.S. Airways code sayılabilir.

Synoptic forecasting: Sinoptik tahmin. Sinoptik haritalar kullanılarak yapılan tahminlerdir. Hava tahminleri yapılırken kullanılan en yaygın yöntemdir.

Synoptic meteorology: Sinoptik meteoroloji. Sinoptik haritaların kullanılarak analiz yapılmasıdır.

Synoptic model: Sinoptik model. Meteorolojik parametrelerin dağılımını inceleyen modeldir.

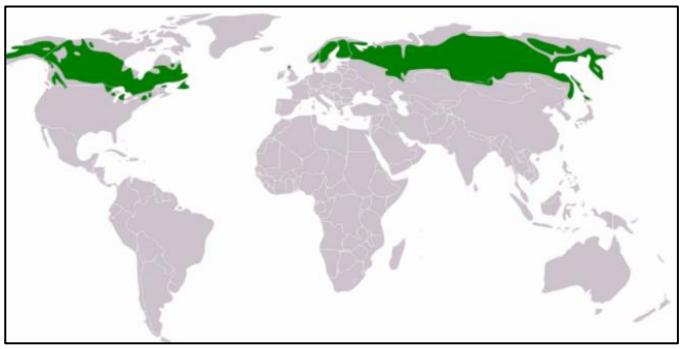
Synoptic station: Sinoptik istasyon. Sinoptik analiz için faaliyet gösteren meteorolojik istasyondur. Sinoptik istasyonlarda ana gözlem saatleri 00:00, 06:00, 12:00 ve 18:00 UTC saatleridir. Ayrıca 03:00, 09:00, 15:00 ve 21:00 UTC ara saatlerde de gözlemler yapılabilir.

Synoptic weather observation: Sinoptik meteoroloji gözlemi. Genellikle 3 ve 6 saat aralıklarla yapılan meteorolojik gözlemdir. Dünya Meteoroloji Organizasyonu tarafından belirlenen standartlara göre, hava kapalılığı, bulut yüksekliği, basınç, sıcaklık, çiğ noktası sıcaklığı, rüzgar şiddeti ve yönü, yağış miktarı gibi ölçümler yapılır.

T

TAF: Havaalanlarında kullanılan uluslararası standartta hava tahmin rapor formatıdır.

Taiga climate: Taiga iklimi. Bazen subarctic climate olarak da kullanılır. Taiga orman örtüsüne neden olan iklimdir. Taiga, genellikle Kuzey Amerika'da boreal ormanı veya kar ormanı olarak anılan iğne yapraklı ormanlarla nitelendirilen bir iklimdir. Çoğunlukla çam, ladin ve karaçamdan oluşmaktadır. Kuzey Amerika'da iç kesimlerin çoğunu; Kanada, Alaska ve kuzey komşu Amerika Birleşik Devletleri'nin bazı bölgelerini kapsar. Avrasya'da, çoğu İsveç, Finlandiya, Norveç ve Estonya'nın birçoğunu, İskoçya'nın yüksek yayla bölgelerini, İzlanda'nın bazı ova/kıyı bölgelerini, Rusya (Sibirya'nın çoğu) ve kuzey Kazakistan, kuzey Moğolistan ve kuzey Japonya (Hokkaido adası) civarında görülür.



Şekil T1. Taiga iklim bölgeleri.

Tailwater: Kuyruk suyu. Hidrolik yapının arkasında bulunan sudur.

Tailwind: Arka rüzgar veya kuyruk rüzgar. Cisme çarpıp arkasından geçen rüzgardır.



Şekil T2. Arka rüzgar.

Taiwan warm current: Tayvan Sıcak Akıntısı. Doğu Çin Denizi'nde görülen doğuya doğru hareket eden sıcak subtropikal akıntıdır. Tayvan'ın kuzeydoğusunda Kuroshio'da oluşur.

Taku wind: Alaska Juneau'da Ekim-Mart ayları arasında görülen güçlü, hamleli, doğu, kuzeydoğulu rüzgardır.

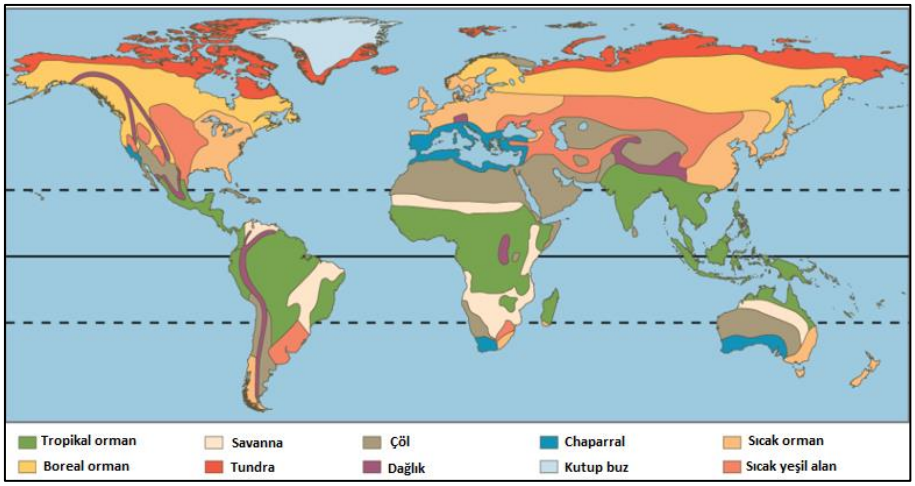
Tarantata: Akdeniz'in kuzeybatısında görülen kuvvetli meltemdir.

Taylor number: Taylor sayısı. Dönen vizkoz sıvıdan oluşan birimsiz sayıdır.

Tehuano: Meksika Körfezi'nde görülen güçlü ve güneye doğru esen rüzgardır. Tehuano rüzgarı soğuk hava getirir.

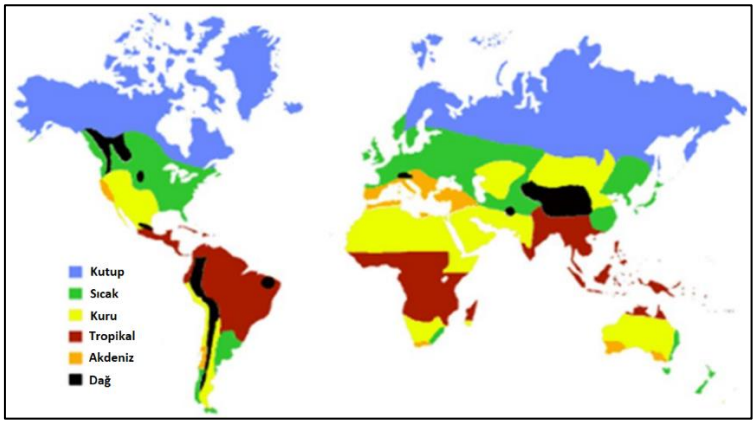
Telemetry: Telemetri. Uzak mesafeden radyo dalgaları transferi ile yapılan ölçüm tekniğidir.

Temperate belt: Sıcaklık kuşağı. A.Supan tarafından 1879 yılında adlandırılmıştır. Ortalama yıllık sıcaklığı 20 ^{0}C'nin (68 ^{0}F) altında ve en sıcak ayın ortalaması 10 ^{0}C'nin (50 ^{0}F) üzerinde olan iklim kuşağıdır.



Şekil T3. Sıcaklık kuşağı.

Temperate climate: Sıcak iklim veya ılıman iklim. Genellikle orta enlemleri kastetmektedir. Polar iklimle tropikal iklim arasındaki bölgelerin iklimidir. Sıcak kuşak iklimi, ormanlık bölgeler ile tundralar arasında kalan bölümde görülen iklim çeşididir. İklim özelliklerinin çeşitliği ve aşırı sıcak veya soğuk olmayışı en önemli özelliğidir. Dünyanın yüzde 15'ini oluşturan bu kuşakta toplam nüfusun %48'i yaşar. Ekonomik ve teknolojik açıdan en güçlü ülkeler bu kuşak üzerinde yer alır. Bu tür iklimler Asya ve Orta Kuzey Amerika gibi bazı alanlarda, yaz ve kış arasında farklılıklar yüksektir; çünkü bu alanlar denizden uzaktır bu durum onları karasal iklime zorlar. Bu bölgeler genelde tropikaldir, yüksek rakımlarda yerleşimler ılıman bir iklime sahip olabilir.
Akdeniz iklimi, yaz sıcaklığı güneş ışınlarının düşme açısına, kuraklık ise alçalıcı hava hareketlerine bağlıdır. En sıcak ay ortalaması 26-28 °C, en soğuk ay ortalaması 8-10 °C dir. Yıllık sıcaklık ortalaması 18 °C dir ve kar yağışı ender görülür. En fazla yağış kışın, en az yağış yazın düşer. Kışın görülen yağışlar cephesel kökenlidir. Cephesel yağışlar en fazla bu iklimde görülür. Yıllık yağış miktarı yükseltiye göre değişir. Ortalama 600–1000 mm arasındadır. Yağış rejimi düzensizdir.



Şekil T4. Sıcak iklim bölgeleri.

Temperature: Sıcaklık. Cisimlerin en küçük taneleri yani molekülleri, kütleleri içinde sahip oldukları ısı enerjisi etkisiyle sürekli olarak hareket veya titreşim halindedirler. Isınan cisimleri oluşturan moleküllerin aktiviteleri, yani titreşim, dönme veya yer değiştirme gibi her durumda artar, ya da molekülleri bir arada tutan kuvvetler yenilenerek moleküller arası bağlar kopartılır. Bu nedenle sıcaklık kelimesi, cisimleri oluşturan moleküllerin, moleküler aktivitelerinin yoğunluğu ile orantılı bir büyüklük olur. Bir cismin kütlesi içindeki enerji toplamı, yani ısısı arttığında, o kütleyi oluşturan moleküllerin her birine düşen enerji artar. Tek tek her moleküldeki enerji artışı ise onların kinetik enerjisini, yani titreşimini artırmaktadır. Bu artan molekül titreşimleri ise elektromanyetik dalgalar halinde çevreye etki yapar. İşte bu etkiye sıcaklık denir. Sıcaklık farkları, ısı geçiş yönünü belirler. Sıcaklığı farklı iki cisim bir araya getirildiğinde ısı, sıcaklığı yüksek olandan düşük olana doğru kendiliğinden geçer. İki cisim arasındaki sıcaklık farkı yok ise ısı geçişi olmaz, bu cisimler ısıl dengededirler. Atmosfer, okyanus ve karalar iç enerjiye yani moleküllerinde depolanan enerjiye sahiptir. Su ve havanın sıcaklığı, bunların tüm moleküllerinin ortalama kinetik enerjisinin bir ölçüsüdür. Bir molekül ne kadar hızlı ise sıcaklığı o kadar fazladır. Dolayısıyla sıcaklık, sadece bir maddenin ne kadar sıcak ya da soğuk olduğunu söyler, bir maddenin ne kadar iç enerjiye sahip olduğunu söylemez. Sıcaklıkları aynı olan bir bardak sıcak su ile bir semaver sıcak suyun iç enerjileri (yani ısıları) farklıdır.

Isı ve sıcaklık kavramları çoğu zaman birbirine karıştırılır. Isı, cisimlerde moleküllerin hareketiyle ilgili bir iç enerjidir. Sıcaklık ise ısının dışarıya karşı yaptığı etkinin bir göstergesidir. Bir cismin kütlesi içinde, sahip olduğu enerjinin toplam miktarına *ısı* denir ve birimi kaloridir. Bir gram suyun sıcaklığını 1° C yükseltmek için gereken ısı miktarına da 1 kalori denir. Isı transfer edildikten sonra, iç enerji olarak depolanır. Isı transferi; katı ve sıvılarda iletim, sıvı ve gazlarda taşıma, uzay boşluğunda ise ışınım yoluyla gerçekleşir.

Temperature correction: Sıcaklık düzeltmesi. Termometreye uygulanan hassasiyet düzeltmesidir.

Temperature-efficiency index: Sıcaklık verim endeksi. T-E index olarak kısaltılmıştır. Verilen bir bölgede bitki gelişimine sıcaklığın uzun dönemli etkisini inceler.

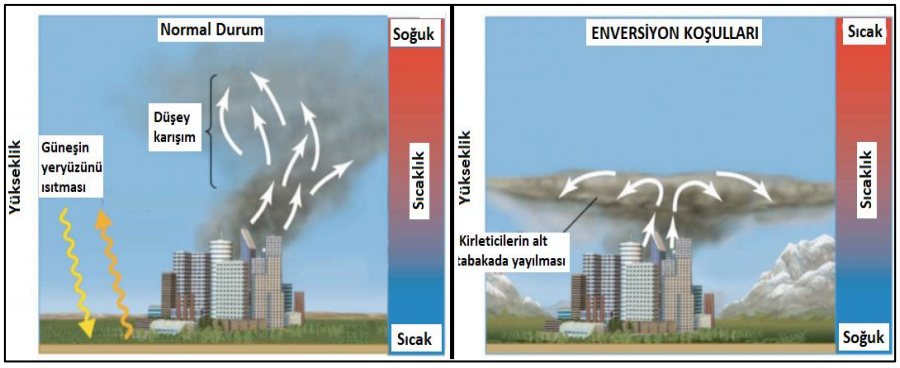
Temperature extremes: Sıcaklık aşırı değerleri. Verilen bir zaman aralığında en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleridir.

Temperature-humidity index: Sıcaklık-nem endeksi. THI kısaltması ile kullanılır. Discomfort index veya effective temperature olarak da geçmektedir. Yaz koşullarında sıcaklık ve nemin insan yaşam konforuna etkisini inceler.

Sıcaklık		Bağıl Nem (%)																
F	C	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
77	25.0	Normal Durum					72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	Orta Stress
78	25.6					72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	77	77	
79	26.1				72	76	73	74	74	75	76	76	77	77	78	78	79	
80	26.7		72	72	73	76	74	74	75	76	76	77	78	78	79	79	80	
81	27.2	72	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	78	79	80	80	81	
82	27.8	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80	81	81	82	
83	28.3	73	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82	83	Şiddetli Stress
84	28.9	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	83	83	84	
85	29.4	74	75	75	76	77	78	79	79	80	81	81	82	83	84	84	85	
86	30.0	74	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86	
87	30.6	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	86	85	85	86	87	
88	31.1	75	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86	86	87	88	
89	31.7	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	89	
90	32.2	77	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	
91	32.8	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	91	
92	33.3	78	79	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88	89	90	91	92	
93	33.9	79	80	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	Çok Şiddetli Stress
94	34.4	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	
95	35.0	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
96	35.6	80	81	82	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
97	36.1	81	82	83	84	85	86	87	88	89	91	92	93	94	95	96	97	
98	36.7	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97	98	
99	37.2	82	83	84	85	87	88	89	90	91	92	93	94	96	97	98	99	
100	37.8	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	97	98	99	100	
101	38.3	83	86	86	87	88	89	90	92	93	96	95	96	97	99	100	101	
102	38.9	86	85	86	87	89	90	91	92	96	95	96	97	96	99	101	102	
103	39.4	86	86	87	88	89	91	92	94	95	96	97	98	100	101	102	103	
104	40.0	85	86	88	88	90	91	93	94	95	96	97	99	100	101	103	104	
105	40.6	86	87	88	89	91	92	93	96	96	97	98	99	100	101	104	105	Acil Durum
106	41.1	86	88	89	90	91	93	94	95	97	98	99	101	102	103	105	106	
107	41.7	87	88	89	91	92	94	95	96	98	99	101	102	103	105	106	107	
108	42.2	87	89	90	92	93	94	96	97	98	100	101	102	104	105	106	108	
109	42.8	88	89	91	92	94	95	96	98	99	101	102	103	105	106	107	109	
110	43.3	88	90	91	92	94	96	97	98	100	101	102	104	105	106	108	110	
111	43.9	89	91	93	94	95	96	98	99	101	102	103	105	106	107	109	111	

Şekil T5. Sıcaklık-nem indeksi.

Temperature inversion: Sıcaklık enversiyonu veya terselmesi. Sıcaklığın yükseklikle arttığı atmosferik tabakalaşma durumudur. Hava kirlilliği açısından istenmeyen bir meteorolojik olaydır. Atmosferin en alçak kısmı, 14 km yüksekliğe kadar uzayabilen ve hava olaylarının çoğunun gerçekleştiği troposfer tabakasıdır. Aynı zamanda atmosferin sıcaklığın tipik olarak yükseldikçe artan tabakasıdır. Bazen sıcaklığın yükseklikle arttığı küçük bir tabaka oluşabilir. Bu tabakaya enversiyon tabakası denir. Bu genellikle havanın yere doğru düştüğü yüksek basınçlı bölgelerde meydana gelir. Bu ılık hava katmanı bir kapak gibi davranabilir ve yüzeyin yakınında daha soğuk bir havayı hapsedebilir. Enversiyonlar kış aylarında en çok sis ve sisin soğuk havada düştüğü durumlarda yaygındır, ancak tüm yıl boyunca enversiyonlar oluşabilir.



Şekil T6. Normal durum ve sıcaklık enversiyonu.

Temperature range: Sıcaklık aralığı. Verilen bir zaman aralığında sıcaklığın en yüksek ve en düşük değeri arasındaki farktır.

Temporale: Güney Pasifikten, Merkez Amerika'ya doğru esen güneydoğulu ticaret rüzgarlarıdır ve yağmur getirir.

Tendency equation: Tandans denklemi. Tandans denklemi sabit bir noktada basıncın zamanla değişimini gösteren denklemdir. Herhangi bir z seviyesindeki basınç

$$p_z = g \int_z^{z_\infty} \rho \, dz$$

dir. Diğer bir deyişle, z-seviyesinden atmosferin tepesine kadar olan birim kesitli hava sütununun ağırlığıdır. Sütunun ağırlığı yoğunluğuna bağlı olduğundan, yoğunluktaki zamanla değişme basınçta da değişmeye sebep olacaktır. Sabit bir noktada basıncın zamanla değişimi $\frac{\partial p}{\partial t}$ dir. Böylece yukarıdaki eşitlikten

$$\frac{\partial p}{\partial t} = g \int_z^{z_\infty} \frac{\partial \rho}{\partial t} dz$$

yazılabilir. Yukardaki denklemi süreklilik eşitliği

$$\frac{\partial p}{\partial t} = -g \int_z^{z_\infty} \left(\frac{\partial \rho u}{\partial x} + \frac{\partial \rho v}{\partial y} + \frac{\partial \rho w}{\partial z} \right) dz$$

ve sağ taraftaki son terim integre edilerek

$$\frac{\partial p}{\partial t} = -g \int_z^{z_\infty} \left(\frac{\partial \rho u}{\partial x} + \frac{\partial \rho v}{\partial y} \right) dz - (g\rho w)_{z_\infty} + (g\rho w)_z$$

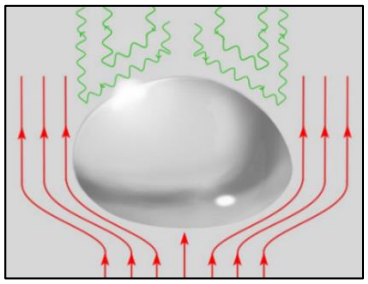
halini alır. $z = z_\infty$ için $\rho = 0$ olduğundan $(g\rho w)_{z_\infty} = 0$ olup

$$\frac{\partial p}{\partial t} = -g \int_z^{z_\infty} \left(\frac{\partial \rho u}{\partial x} + \frac{\partial \rho v}{\partial y} \right) dz + (g\rho w)_z$$

elde edilir. Bu denkleme tandans denklemi denir. Bu denkleminin sağındaki ilk terim, süreklilik denkleminde açıklandığı gibi, hava sütununa yatay olarak giren ve çıkan hava kütlesinden dolayı sütundaki net kütle değişimini gösterir.

Tenggara: Archipelago Spermunde'de görülen güçlü, kur, puslu güneydoğulu rüzgardır. Doğu masonlar zamanında görülür.

Terminal velocity: Terminal hız. Atmosferde düşen damlaların belirli bir yükseklikte ulaştıkları hızdır. Yağmur damlası en tipik örnektir.

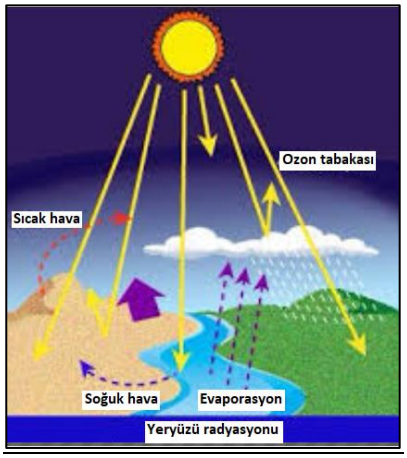


Şekil T7. Terminal hıza ulaşmış bir yağmur damlasının şekli.

Terrenho: Hindsitan'da görülen soğuk, kuru kara rüzgarıdır.

Terrestrial: Dünya yüzeyi ile ilgili anlamına gelmektedir.

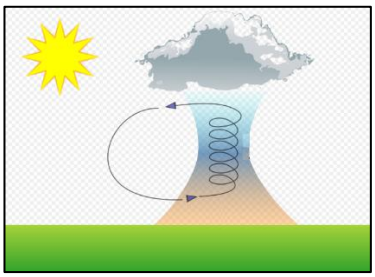
Terrestrial radiation: Yeryüzü radyasyonu. Dünya yüzeyinden termal emisyon nedeni ile olan uzun dalga radyasyondur. Güneş radyasyonundan farklıdır.



Şekil T8. Yeryüzü radyasyonu.

Theoretical climatology: Teorik klimatoloji. Meydana gelen bir iklim olayının nedenlerinin oluş şekillerinin genel olarak, matematiksel-fiziksel kurallarla açıklanması dinamik meteorolojinin konusudur. Dinamik meteorolojideki kurallar çerçevesinde iklim elemanları incelenip gerekli neticeler çıkarılabilir.

Thermal: Termal. Kelime anlamı sıcaklık veya ısı ile ilgili manasındadır. Diğer bir anlamı da küçük ve kararsız yapıda hava parselidir. Termaller, konvektif ısınma sonucu atmosferin yukarılarına çıkan hava parselidir. Açık ve bulutsuz havada görülürler, özellikle küçük sportif uçaklar için tehlikeli olabilirler.



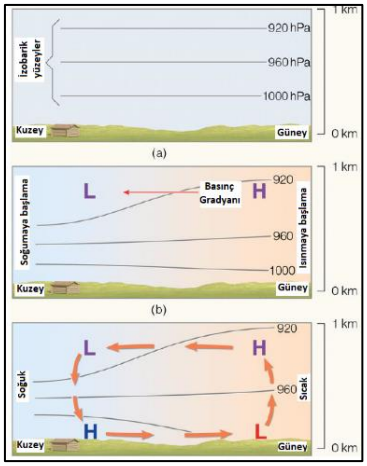
Şekil T9. Termal.

Thermal constant: Termal sabit. Bazen thermometric constant olarak da kullanılmaktadır. Bitki gelişiminde bir evreden diğer evreye geçebilmek için gerekli ısı miktarıdır.

Thermal high: Termal yüksek. Çevresine göre daha yüksek basınca sahip alandır. Daha alt tabakadaki yüzeyin soğumasından meydana gelir.

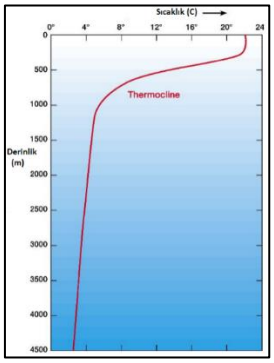
Thermal low: Termal alçak. Çevresine göre daha düşük basınca sahip alandır. Aşağı troposferde ısınmadan meydana gelir.

Thermal wind: Termal rüzgar. İki izobarik yüzey arasında ortalama sıcaklık gradyanının jeostrofik dengesinin ortalama rüzgar kaymasından oluşur.



Şekil T10. Termal rüzgar.

Thermocline: Termoklin. Su tabakası içerisinde görülen düşey sıcaklık gradyanıdır.



Şekil T11. Termoklin.

Thermocouple: Termokupl. Termal enerjiyi elektrik enerjisine sıcaklık hassasiyeti yoluyla çeviren sistemdir.

Thermodynamic equation: Termodinamik eşitlik. Atmosferik hareketleri idare eden temel yasalardan biri de termodinamik enerjinin korunumu yasasıdır. Termodinamiğin birinci yasası genellikle termodinamik dengede olan bir sistem gözönüne alınarak çıkarılır. Böyle bir sistem başlangıçta hareketsizdir ve sistem civarıyla ısı alışverişi veya civarı üzerine iş yaptıktan sonra da hareketsizdir. Böyle bir sistem için birinci yasa sistemin iç enerjisindeki değişimin, sisteme ilave edilen ısı ve sistem tarafından yapılan iş arasındaki farka eşit olduğunu ifade eder. Belirli bir akışkan kütlesinden meydana gelen lagrangian kontrol hacmine termodinamik bir sistem olarak bakılabilir. Akışkan hareketli ise termodinamik dengede olmayacaktır. Yine de termodinamiğin birinci yasası uygulanır. Kontrol hacminin toplam termodinamik enerjisinin, iç enerji (bireysel moleküllerin kinetik enerjisinden dolayı) ve akışkanın makroskopik hareketinden dolayı olan kinetik enerjinin toplamından meydana geldiği

gözönüne alınarak bunun böyle olduğu gösterilebilir. Bu toplam termodinamik enerjinin değişim hızı, adyabatik ısınma hızı ve dış kuvvetler tarafından akışkan parseli üzerine yapılan işin toplamına eşittir. Eğer e birim kütledeki iç enerjiyi gösterirse, yoğunluğu ρ ve hacmi δV olan bir lagrangian akışkan elemanının içerdiği toplam termodinamik enerji $\rho(e+1/2\,\vec{V}.\vec{V})\delta V$ dir. Bir akışkan elemanı üzerine etkiyen dış kuvvetler basınç ve viskozite gibi yüzey kuvvetleri ve yerçekimi ve Coriolis kuvvet gibi kütle kuvvetlerine ayrılabilir. Basınç birim alandaki kuvvet olduğundan ve bir kuvvetin birim zamanda yaptığı iş kuvvet ve hız vektörlerinin skaler çarpımıyla verildiğinden, *y*,*z* düzleminde iki sınır yüzeyi üzerindeki basınç kuvvetinden dolayı eleman üzerine civar akışkanın birim zamanda yaptığı iş

$$(pu)_A\delta y\,\delta z - (pu)_B\,\delta y\,\delta z$$

ile verilir. Taylor serisine açılarak

$$(pu)_B = (pu)_A + \left[\frac{\partial}{\partial x}(pu)\right]_A \delta x + \ldots.$$

yazılabilir. Böylece hareketin *x* bileşeninden dolayı basınç kuvvetinin birim zamanda yaptığı net iş

$$[(pu)_A - (pu)_B]\delta y\delta z = -\left[\frac{\partial}{\partial x}(pu)\right]_A \delta V$$

dir. Burada $\delta V = \delta x\,\delta y\,\delta z$ dir. Benzer olarak, hareketin *y* ve *z* bileşenlerinden dolayı basınç kuvveti tarafından birim zamanda yapılan iş sırasıyla

$$-\left[\frac{\partial}{\partial y}(pv)\right]\delta V \qquad \text{ve} \qquad -\left[\frac{\partial}{\partial z}(pw)\right]\delta V$$

olduğu gösterilebilir. Böylece basınç kuvveti tarafından birim zamanda yapılan toplam iş

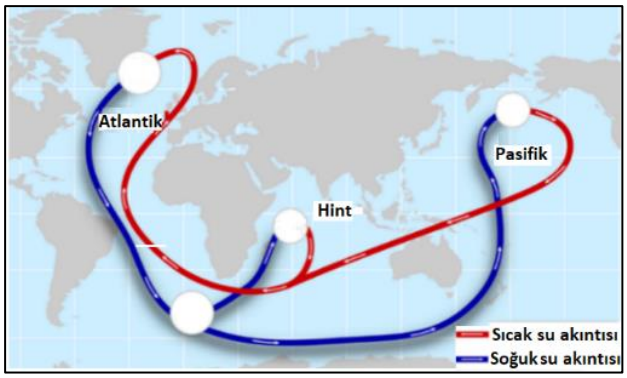
$$-\nabla.(p\vec{V})\,\delta V$$

olarak verilebilir. Atmosferde bir kütle elemanı üzerine etkiyen meteorolojik olarak önemli kütle kuvvetleri sadece Coriolis kuvvet ve yerçekimidir. Bununla beraber Coriolis kuvvet $-2\vec{\Omega}\times\vec{V}$, hız vektörüne dik olduğundan iş yapamaz. Böylece, kütle elemanı üzerine kütle kuvvetleri tarafından birim zamanda yapılan iş sadece $\rho\,\vec{g}.\vec{V}\,\delta V$ dir.

Thermograph: Termograf. Hava sıcaklığını sürekli şekilde kayıt eden yazıcı aletlere termograf denir. Değişik tipleri mevcuttur. Termograf değerleri, kuru termometre değerleri ile sürekli karşılaştırılarak kontrol edilmelidir. Termograf diyagramları yedi gün kayıt yapacak şekilde tasarlanmışlardır. Termograf diyagramlarının değerlendirilmesinde en önemli husus düzeltme miktarlarının bulunmasıdır. Kuru termometre rasat değerleri ile rasat anına rastlayan termograf değerleri arasındaki fark düzeltme miktarlarını verir ve bu değerler termograf diyagramlarında rasat saatleri üzerine yazılır. Rasat saatleri arasındaki termograf değerleri düzeltme miktarları ise "saatlik düzeltme miktarlarını bulma grafiği" yardımı ile bulunur. Bunun için bulunan termograf düzeltme miktarları düzeltme grafiğine işlenerek her iki saat arası bir çizgi ile birleştirilir. Diğer saatten inilen dik çizginin eğik çizgiyi kestiği noktadan kenara çizilen çizginin, kenardaki düzeltme miktarı eksenini kestiği yerdeki değer o saate ait düzeltme miktarını işareti ile birlikte verir.

Thermohaline Circulation: Termohalin döngüsü. Termohalin döngüsü veya sirkülasyonu, deniz suyu yoğunluğundaki farktan kaynaklanmaktadır. Yoğunluk farkına esas olarak sıcaklık ve tuzluluk neden olur. Sıcaklık arttıkça yoğunluk da azalır; sıcaklık buharlaşmayı da arttırır ve dolayısıyla tuzluluğu arttırır. Bu durum, dünyanın dönmesi ile birlikte, diğer faktörlerin yanı sıra, dünyadaki termal düzenleyiciler olarak hareket eden ve iklimi etkileyen, tropiklerden kuzeye ısı taşıyan ve kuzeyden Antarktika kıtasına kadar soğuk suları taşıyan deniz akımlarını yaratır.

Termohalin döngü, yüzey sıcaklığı ve tatlısu akıntıları tarafından oluşturulan küresel yoğunluk grandyanları tarafından yönlendirilen büyük ölçekli okyanus sirkülasyonunun bir parçasıdır. Rüzgar sürümlü yüzey akıntıları (Gulf stream akışı gibi), yol boyunca soğuyarak ekvatoryel Atlantik Okyanusundan kutup yönünde ilerlemektedir. Bu yoğun su okyanus havzalarına akar. Bu nedenle, okyanus havzaları arasında geniş çaplı karıştırma gerçekleşir; bu karıştırmalar, aralarındaki farklılıkları azaltır ve dünya okyanuslarını küresel bir sistem haline getirir. Su kütleleri hem enerjiyi (ısı biçiminde) hem de maddelerin (katılar, çözünmüş maddeler ve gazlar) dünyaya taşınmasını sağlar. Bu döngü, Dünya'nın iklimi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.



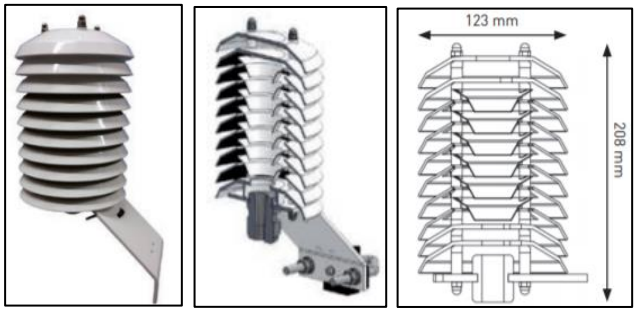
Şekil T12. Termohalin sirkülasyonu.

Thermometer: Termometre. Sıcaklığı ölçen sensördür.

Genel olarak bir meteoroloji istasyonunda kullanılan termometreler;

1- Kuru termometre: Rasat zamanındaki havanın sıcaklığını gösteren normal bir termometredir.
2- Islak termometre: Hava, içerisindeki suyun buharlaşması sonucunda soğuyabilir. İşte ıslak termometre, en düşük soğuma sıcaklığının ölçülebildiği, üzerine müslin sarılı normal bir termometredir.
3- Maksimum (azami) termometre: Gün boyunca oluşan en yüksek sıcaklığı gösteren özel bir termometredir.
4- Minimum (asgari) termometre: Gün boyunca oluşan en düşük sıcaklığı gösteren özel bir termometredir.
5- Toprak üstü (çim) minimum termometresi: Toprak (çim) yüzeyindeki havanın en düşük sıcaklığını gösteren özel bir termometredir.
6- Toprak termometreleri: Değişik toprak derinliklerindeki sıcaklıkları ölçmek için kullanılan termometrelerdir.

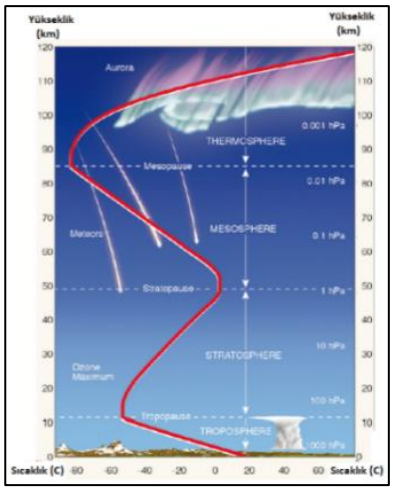
Meteoroloji istasyonlarında hava sıcaklığı yerden 2 metre yükseklikte ve gölgede ölçülür. Bunu sağlayabilmek için siperler kullanılır. Rasat parklarında özellikle termometrelerin içinde tutulduğu, hava sirkülasyonuna uygun olarak yapılmış, doğal gölge ortamını yansıtan, çift tavanlı, kafes şeklindeki beyaza boyanmış ağaç korunaklara siper denilir. Siper içerisine yerleştirilen sıcaklık ölçerler direkt güneş ışınlarından, yağıştan ve yoğunlaşmadan korunmuş olur.



Şekil T13. Termometre (sıcaklık sensörü).

Thermoscope: Termoskop. Sıcaklık değişimlerini ölçen sensördür. Termometreden farklı olarak mutlak sıcaklığı (absolute temperature) ölçer.

Thermosphere: Termosfer. Atmosferde 100 km yükseklikten başlayıp mezosfer tabakasının tavanına kadar uzanan tabakadır. Termosfer, ekzosfer ve iyonosfer tabakasını da kapsar. Sıcaklığın arttığı bir tabakadır. Bu artışın en önemli nedeni, sınırlı miktardaki moleküler oksijen artıklarının yoğun güneş radyasyonu absorbe etmesidir. 100-200 km yükseklikte, en önemli atmosferik bileşen hala azot ve oksijendir. Bu yükseklikteki gaz molekülleri birbirlerinden uzaklaşırlar. Termosfer, Aurora hadisesinin de gözlendiği tabakadır.



Şekil T14. Termosfer tabakası.

Thermospheric anomaly: Termosferik anomali. Verilen tuzluluk ve sıcaklık için standart atmosferik koşullarına göre hesaplanan özgül hacim anomalisidir.

Thermotropic model: Termotropik model. Sayısal hava tahmininde kullanılan model atmosferdir. Sabit basınç yüzeyi (genellikle 500 mb) ve sıcaklık (1000 mb ve 500 mb arasındaki ortalama sıcaklık) parametrelerinin tahmini yapılır. Bu yolla yüzey sinoptik haritaları çıkarılır. Quasijeostropik yaklaşım uygulanarak termal rüzgarın yükseklikle sabit olduğu kabulü yapılır.

Thickness chart: Kalınlık haritası. Sinoptik harita tiplerinden birisidir. Atmosferdeki incelenen fiziksel büyüklüğün kalınlığını gösterir. Günümüzde kalınlık haritası denilince daha çok izobarik kalınlık haritası anlaşılmaktadır.

Thickness line: Kalınlık çizgisi. Bazen relative contour veya relative isohypse olarak da kullanılmaktadır. Atmosferdeki incelenen parametrenin eş değerlerinin çizgisidir. Eş kontur eğrileridir.

Thiessen polygon method: Thiessen poligon yöntemi. Yağış alabilecek alandaki noktasal yağışın tahmininde kullanılan bir yöntemdir.

Thin film: İnce film. Güneş panellerindeki hücrelerde kullanılan bir teknolojidir. İnce film teknolojisinin kullanımı 2000'li yıllardan sonra artmıştır.

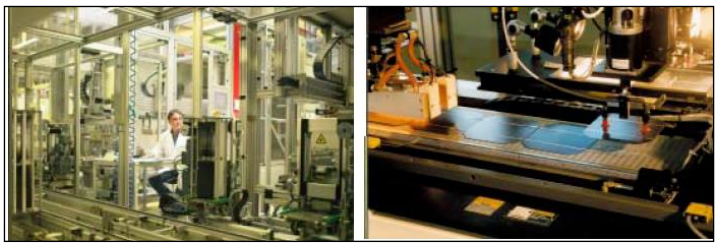
Galyum Arsenide Hücreler (GaAs): Silikon malzemesi PV yapımı için kullanılan tek malzeme değildir. Diğeri de Galyum Arsenittir (GaAs) ve birleşik yarıiletken olarak adlandırılmaktadır. GaAs, silikona benzer bir yapısı vardır fakat değişken galyum ve arsenik atomlardan oluşmaktadır. PV üretimi için oldukça uygundurlar, yüksek ışık absorbsiyon katsayısına sahip olduğundan ince tabakalı malzeme gerektirmektedir. GaAs silikondan daha yüksek dalga boyu bandında güneş ışınlarını enerjiye çevirebilmektedir. Bu yüzden verimleri oldukça yüksektir. Ayrıca daha yüksek sıcaklıklarda da çalışabilmektedir.

Amorphous Silicon (a-Si): Silikon sadece mono ve polikristalin yapıda PV projelerinde kullanılmamaktadır. Daha az yapısal olan amorphous silikon (a-Si) olarak da kullanılır. Bu yapıda silikon atomları daha az olduğundan küçük bir kristalin yapı mevcuttur. Amorphous silikonun avantajları arasında ucuz ve ışığı daha iyi absorbladığından daha ince yapıda olması sayılabilir. Üretim sürecinde daha soğuk bir ortamda olduğundan daha az enerji gerektirmektedir. Dezavantajları arasında veriminin daha düşük olması gösterilebilir.

Copper Indium Diselenide (CID): Copper Indium Diselenide (CID), bakır, indium ve diselenit karışım olup yarıiletken karaktere sahiptir. Ince film CIS malzemesi laboratuvar koşullarında %12.5 verime sahiptir.

Cadmium Telluride (CdTc): İnce film PV için diğer bir yarıiletken malzeme, Cadmium Telluridedir (CdTe). BP solar bu teknoloji üzerine yoğunlaşmıştır. CdTe hücresinin basit yapıda düşük maliyete

sahip olması en büyük avantajıdır. Verimi biraz daha düşüktür. Şekil ile güneş hücresi üretim süreci görülmektedir.



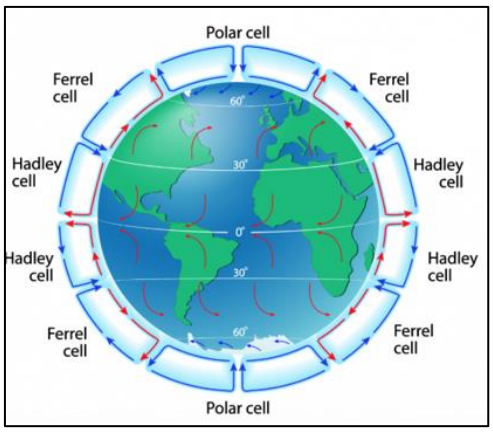
Şekil T15. Güneş hücresi üretim süreci.

Third law of thermodynamics: Termodinamiğin üçüncü kanunu. Her maddenin sonlu pozitif entropiye sahip olduğu ve kristalinin entropisinin mutlak sıfır noktasında 0 ^{0}C sıcaklığa sahip olduğunu belirtmektedir.

Third-order climatological station: Üçüncü sınıf meteoroloji istasyonu. Dünya Meteoroloji Organizasyonu (WMO) tarafından 1956 yılında yapılan tanımlamaya göre yağışın ölçülmediği, verilen günde 1 defa alındığı fazla detaylı olmayan meteoroloji istasyonudur.

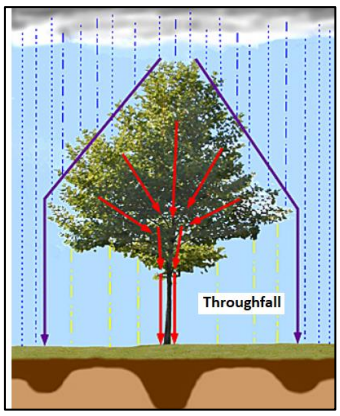
Thorntwaite moisture index: Thorntwaite nem endeksi. C.W.Thorntwaite (1948) tarafından geliştirilen toprak-su dengesidir. Potansiyel evapotranspirasyon yöntemini kullanır.

Three cell model: Üç hücre modeli. Tek-hücreli modelin atmosferik genel sirkülasyonu açıklayamaması nedeni ile geliştirilmiş olup gerçeğe en yakın modeldir.



Şekil T16. Üç hücre modeli.

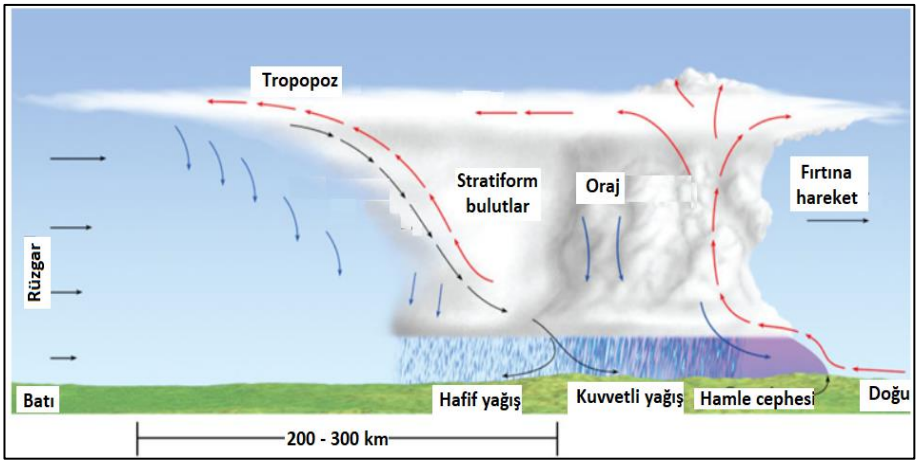
Throughfall: Bitkilerin yapraklarından yere düşen yağışa denir.



Şekil T17. Throughfall.

Thundercloud: Yıldırım veya şimşek bulutu. Fırtına içerisinde yıldırımın meydana geldiği buluttur. Yani Cumulonimbus'tur.

Thunder squall: Fırtına (oraj) sağanakları hattı. Cumulonimbus bulutlarının yukarı uç kısımlarından olan sağanak yağışlardır. Gelişmiş fırtına sistemlerinin habercisidir. Sağanak yağış hattı (squall line) birkaç yüz kilometre uzunluğunda olabilir. Bir fırtına hattı konvektif bir kısımdan ve bir katmanlaştırıcı kısımdan oluşur. Konvektif kısım fırtınanın ön kenarında ve genellikle nispeten dar, güçlü yukarı yönlü hareket, yıldırım ve şiddetli yağmur ile karakterize edilir.



Şekil T18. Oraj sağanak hattı.

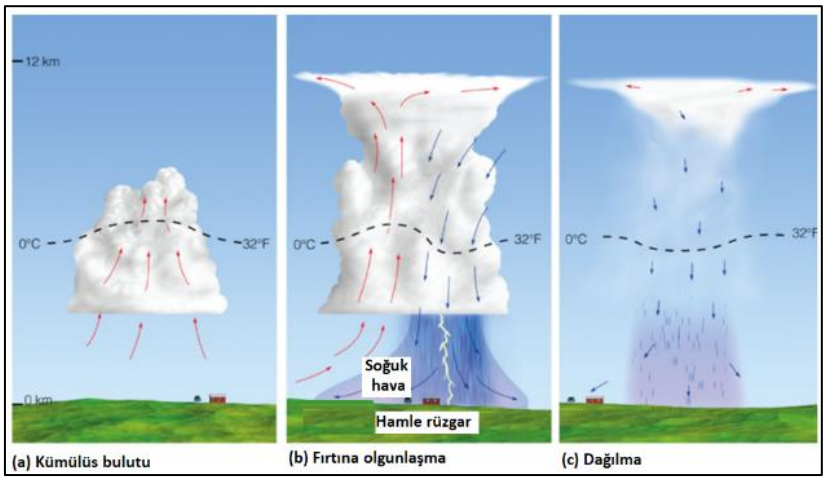
Thunderstorm: Gökgürültülü sağanak yağış, oraj. Genellikle yerel olarak oluşan fırtınadır. Cumulonimbus (Cb) bulutundan oluşur; yıldırım ve şimşek meydana getirir. Bu yüzden bazen electrical storm olarak da bilinir. Genellikle kısa sürer ve sağanak yağış meydana getirir. Güçlü rüzgarlar görülebilir ve hatta bazen dolu yağabilir. Bu bulut yerden 1 km yükseklikten 10 km yüksekliğe kadar etkilidir. Konvektif fırtınalar, genellikle birçok hücreden oluşur ve gelişimi,
(a) kümülüs evresi,
(b) olgunluk evresi,
(c) dağılma (yok olma) evresi biçimindedir.

(a) Kümülüs Evresi
Kümülüs evresi ya da gelişme evresi olarak adlandırılan bu evrede, tümüyle sıcak ve yükselen kararsız havada bir kümülüs bulutu gelişir. Kümülüs bulutunun içerisinde, dikine hareketin hızı ykseklikle hızla artar ve bulut tavanı yaklaşık 10 m/s hızla yukarıya doğru hareket eder. Yukarı yönlü büyük hızlar nedeniyle, aşırı soğumuş su damlaları donma düzeyinin oldukça üzerinde oluşabilir. Bu durum, bu yükseltide uçan uçaklar için potansiyel bir buzlanma tehlikesi oluşturabilir.

(b) Olgunluk Evresi (Tam Gelişmiş Oraj Bulutu)
Olgunluk evresi, yukarı yönlü dikine akımların yanı sıra, aşağı yönlü çok kuvvetli hava hareketlerinin gelişmesiyle tanımlanır. Alçalıcı hava akımlarının etkin olduğu bu kuşak, aynı zamanda bulutun kuvvetli yağmur bölümüne karşılık gelir. Aşağı yönlü hava hareketlerine katılan kuru çevresel hava ve bulut tabanındaki doymamış hava, düşen yağmur damlacıklarının buharlaşması sonucunda soğur. Bazı durumlarda, buharlaşmayla ısı kaybı sonucundaki oluşan soğuma, alçalıcı havanın negatif dengesini büyük ölçüde kuvvetlendirir (kararlılık). Olgunluk evresinde, aşırı soğumuş yağmur damlaları, donma düzeyinin oldukça yukarısında varlığını sürdürür. Bu arada, kuşbaşı kar taneleri ya da yumuşak buz paletleri aşağıda donma düzeyinin altında bulunabilir. Bu evrede tropopoz seviyesinin üzerine çıkabilen oraj bulutunun örsü, fırtınanın hareket yönünü göstermek üzere buluttan dışarıya doğru uzanır.

(c) Dağılma Evresi
Dağılma evresinde, en yüksek yükselici dikine hava akımı hızları, Cb bulutunun ortasında gözlenir. Bulutun tavanı tropopoza yaklaşır ve bulutun örsü dağılma evresindeyken yatay olarak dışarıya doğru yayılır, ki bu havanın yukarıdaki diverjansını gösterir. Dağılma evresinde, bulutun her yerinde yağış geliştiği için, aşağı yönlü hava akımları daha da şiddetlenir ve bulutta yalnız alçalıcı hareketler egemen olur. Yukarı yönlü dikine havanın kaynağının zayıflaması ve konveksiyonun yerini alçalıcı hava

akımlarının alması nedeniyle, bulut damlacıkları artık büyüyemez ve sonuç olarak yağış kısa sürede sona erer. Gerçekte bu evrede adyabatik olarak soğuyan havanın içinde yoğunlaşan su buharının ancak % 20'si, yüzeye yağmur biçiminde ulaşır. Kalan yağmur damlalarının çoğu aşağı yönlü havanın içinde buharlaşır ya da bulutun yukarı bölümlerinde kalarak zamanla buharlaşır. Bu bölüm, örsteki yaygın cirrus bulutlarını da içerir.

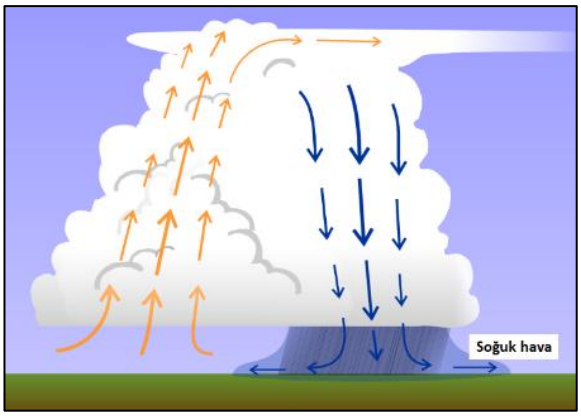


Şekil T19. Üç evreli oraj gelişimi.

Üç evreli gökgürültülü sağanak yağış fırtına gelişim modeli, afet boyutundaki orajların oluşumunu ve doğasını daha iyi anlayabilmek amacıyla ABD'nin Ohio ve Florida eyaletlerinde 1940'ların sonunda yapılan araştırmaların sonuçlarına dayanır. Bu model, sinoptik ya da bölgesel ölçekli yükselme hareketleri nedeniyle değil, yerel yüzey ısınması sonucunda çoğunlukla tek başlarına oluşan ve hava kütlesi orajları ya da olağan konvektif fırtınalar olarak adlandırılan fırtınalara uygulanır. Üç evreli konvektif fırtına gelişme modeli, günümüzde de gökgürültülü sağanak yağış fırtınalar için yararlı bir genel tanımlama ve evrimleşme açıklaması yapılması açısından yeterli görülür.

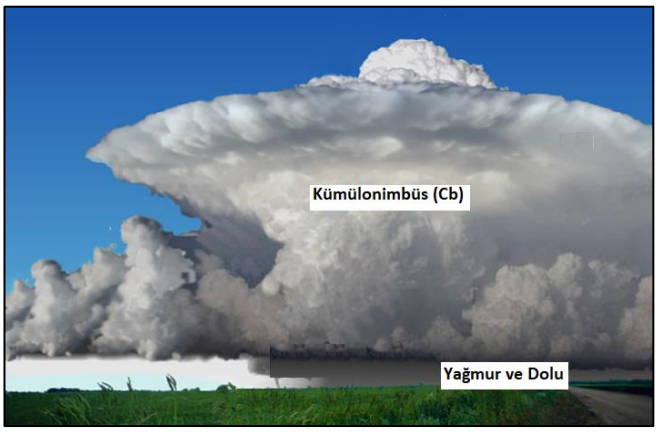
Gökgürültülü Sağanak Yağış Fırtınaların Sınıflandırılması
1. Zayıf bir dikine rüzgar kaymasının (wind shear) hakim olduğu atmosfer koşullarında gelişen, göreceli olarak küçük ve etki alanı sınırlı tek hücreli gökgürültülü fırtınalar.
2. Kuvvetli dikine rüzgar kayması ve kuvvetli kararsızlık koşulları altında gelişen, daha tehlikeli ve geniş ölçekli çok hücreli fırtınalar,
3. Çok hücreli konvektif fırtınaların parçalanmasıyla oluşan, düşey hareketlerle bağlantılı, şiddetli, çok dinamik ve uzun ömürlü süperhücre fırtınaları. Çok hücreli ve süperhücre fırtınalar, kuvvetli rüzgar ve dolu üretme gücüne sahiptir. En yıkıcı ve afet boyutunda hava olayları üreten
hortumlar da, çoğunlukla süperhücre fırtınaları ile bağlantılı olarak gelişir.

Tek Hücreli Gökgürültülü Fırtınalar (Singlce Cell Thunderstom)
Hava kütlesi orajları da (air mass thunderstorm) denmektedir. Küçük ölçekli ve fazla şiddetli olmayan tek başına gelişen Cumulonimbus (Cb) bulutlarını tanımlamak ve açıklamak için kullanılan bir terimdir. Hava kütlesi orajı, orta enlem siklonları ve sağanak ya da kararsızlık çizgilerinden çok, genellikle yüzey ısınmasıyla bağlantılı yerel konveksiyonlarca oluşturulur. Bu şiddetli hava sistemleri, genellikle yalnız bir adet sağanağın gelişmesini sağlar; basınç dağılışı, tümüyle, yükselen sıcak hava parselinin denge (kararlılık) durumunca belirlenir. Tek hücreli fırtınaların ömürleri 20-30 dakikadır. Genellikle şiddetli hava koşulları üretecek kadar güçlü değillerdir. Gerçek bir tek hücre fırtınası aslında oldukça nadirdir. Zayıf düşey rüzgar kesilmesinde ayrı görünen fırtınalarda bile, bir hücrenin hamle cephesi sıklıkla bir mesafeden başka bir hücrenin büyümesini tetikler. Çoğu tekli hücre fırtınası şiddetli olmasa da, bazı tekli hücre fırtınası kısa şiddetli hava olaylarına neden olabilir. Darbeli şiddetli fırtınalar adı verilen bu fırtınalar, şiddetli olmayan tek hücre fırtınasından ziyade dengesiz ortamlarda oluşma eğilimindedir. Darbeli şiddetli fırtınalar biraz daha güçlü taslak hızlarına sahiptir ve tipik olarak marjinal şiddetli dolu ve / veya kısa mikroburstları üretir. Kısa şiddetli yağışlar ve zaman zaman zayıf kasırgalar da beklenebilir (herhangi bir fırtınanın teorik olarak bir kasırga üretme yeteneğine sahip olduğu unutulmamalıdır). Tek hücre fırtınaları iyi organize edilmediğinden ve rastgele zamanlarda ve yerlerde meydana geldiklerinden, tam olarak ne zaman ve nerede şiddetli hava oluşacağını tahmin etmek zordur.



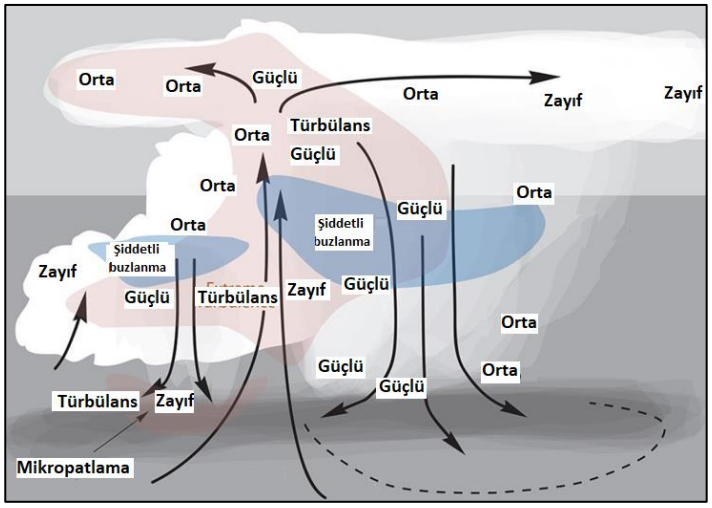
Şekil T20. Tek hücreli oraj.

Çok Hücreli Gökgürültülü Sağanak Yağış Fırtınalar (Multicell Thunderstom)
Çok hücreli fırtınalar da ilkbahar ve yaz aylarında çok yaygındır. Çok sayıda şimşek riski getirmenin yanı sıra, aynı alanlarda sürekli hareket ettiği için kısa sürede çok miktarda yağmur bırakabilirler ve sele neden olabilirler. Çok hücreli bir kümedeki her bir fırtınalı hücre, tek bir hücre gibi davranırken, geçerli atmosferik koşullar, ilk hücrenin olgunlaşmasıyla birlikte, alttaki rüzgarlar tarafından aşağı doğru önceki bir rüzgarı oluşturan yeni bir hücre ile taşınır. Hücrenin yerini alması sağlanır.



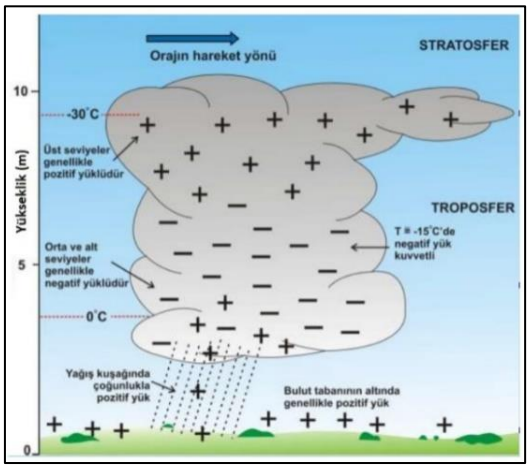
Şekil T21. Çok hücreli oraj bulutu.

Çok hücreli oraj fırtınasında Kumulonimbus (Cb) bulutu içerisindeki akış yapısı aşağıda görülmektedir.



Şekil T22. Çok hücreli oraj akış yapısı.

Gökgürültülü Sağanak Yağış Fırtınaların Elektriksel Özellikleri
Oraj bulutlarında zıt elektrik yükü bölgelerinin oluşumu, yıldırım gelişmesinin ilk aşamasıdır. Hava, başlangıçta, çok iyi bir elektrik yalıtkanı olarak yük merkezlerinden yayılan elektrik akımlarını engeller. Ancak, eğer yükler belirli değerlerin ötesinde artış gösterirse ya da bir yük merkezi başka bir yük merkezine etki alanına girecek kadar yaklaşırsa, ya da atmosferdeki iletkenlik artarsa, kısa bir elektrik boşalma akımı hava içinde akma olanağını bulur. Kısa mesafelerde gerçekleşen elektrik boşalmasına, kıvılcım adı verilir. Bulut tabanından yeryüzüne, bulut içinde ya da bir buluttan bir başka buluta yönelik elektrik boşalması ise yıldırım olarak adlandırılır. Yıldırım, 100 milyon volta ulaşan büyüklükteki voltaj farklılıklarınca oluşturulan enerjik bir elektrik akımıdır ve yaklaşık 30 km uzaklığa kadar birkaç cm çapındaki dar bir yol boyunca atmosferin içinde akabilir.
Atmosferdeki elektrik yük dağılımı ölçümlerine dayanarak tasarlanan bir oraj bulutunda, negatif elektrik yüklerinin bulutun orta ve alt bölümlerinde, pozitif yüklerin ise yukarı bölümünde yer aldığı dikkat çekicidir. En yoğun negatif yük bölümü, birçok oraj bulutunda etkin bir yağış oluşum alanına karşılık gelen, yaklaşık olarak -15 °C düzeyinin yakınında gerçekleşmiştir. Bulut tabanının yakınında, elektrik yük dağılımı genellikle negatif iken, pozitif yük çoğunlukla yağış oluşum alanının çevresinde toplanma eğilimindedir. Atmosferin yüzeye yakın en alt düzeyleri ve yeryüzü ise, genellikle pozitif yüklüdür.

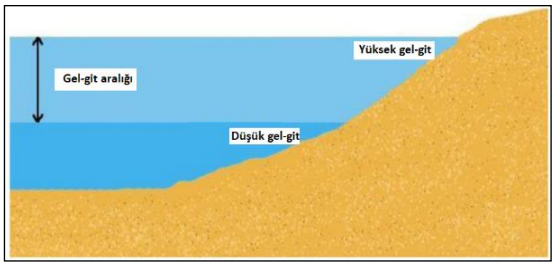


Şekil T23. Oraj bulutu elektriksel yapısı.

Thunderstorm cell: Fırtına hücresi. Cumulonimbus bulutundan oluşan düşey gelişimli hücredir. Yıldırım ve şimşek meydana getirebilir.

Tidal prism: Aralarında küçük bir kara parçası olan iki büyük su kütlesi (göl-göl; deniz-göl vb) su tansferidir.

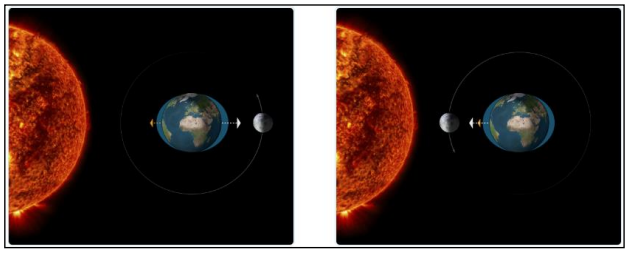
Tides: Gel-git, med-cezir veya suların kabarıp sonra geri çekilmesi. Atmosfer ve okyanuslarda periyodik olarak meydana gelen bir doğa olayıdır. Güneşin dünyanın dönüşüne etki etmesi ve ayın dalga oluşturan kuvvetlerinden meydana gelir. Gel-git (med-cezir) Ay ve Güneş'in konumlarındaki değişmeler sonucu kütle çekimlerinde meydana gelen farklılıklar nedeniyle deniz seviyesindeki yükselme ve alçalmalara denir. Gelgit ya da diğer adıyla med cezir, bir gök cisminin başka bir gök cismine uyguladığı kütle çekimi nedeniyle her iki cisimde meydana gelen şekil bozulmalarıdır. En çok bilineni, her bir ay gününde Ay ve Güneş'in göreli konumlarındaki değişmeler sonucu kütle çekimlerinde meydana gelen farklılıklar nedeniyle deniz seviyesindeki yükselme ve alçalmalardır.



Şekil T24. Gel-git.

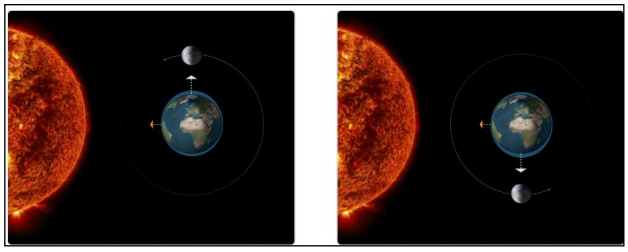
Galileo 1632'de yayımladığı "Gelgit Üzerine Diyalog" (Dialogue Concerning the Two Chief World Systems-Dialogue on the Tides) kitabında gelgit için "Denizdeki suların, Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi sonucu savrulmasıdır" diyerek yanılgıya düşmüştür. Gelgitin kütleçekim kuvveti sonucu oluştuğu 1687'de Newton'ın Principia eserinde açıklanmıştır. 18. yüzyılda su yüksekliğini hesaplayacak tablolar geliştirilmiştir. Günümüzde ise gelgitin oluşacağı zaman, suların ne kadar yükseleceği bilgisayarlarla hesaplanmaktadır. Gel-git'in etkisi sonucunda; akarsu ağızlarında delta oluşumu engellenir. Akarsu vadilerinin ağızlarının tıkanması önlenir. Kıyı kirlenmesi önlenir ve 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. Gel-git büyük ve küçük olma üzere ikiye ayrılır.

Büyük Gel-git (Spring Tide)
Güneş'in pozisyonu da Ay'ın çekim gücünün etkisini artırabilir. 1 Aylık zaman diliminde 2 kere Güneş, Dünya ve Ay aynı çizgi üzerinde buluşur. Bu zamanlarda Ay, ya Yeni ay durumunda ya da Dolunay durumundadır. Böyle durumlarda Ay ve Güneş'in çekim gücü toplanır ve de yüksek su anında deniz seviyesi daha da yükselir. Buna Yüksek Gelgit (Spring Tide) ya da Büyük Gelgit adı verilir.



Şekil T25. Büyük gel-git.

Küçük Gel-git (Neap Tide)
Ay, genel olarak ilk dördün ya da son dördün olarak gözlemlenmektedir. Bu durumda gelgitin su seviyesini degistirici etkisi oldukça azdır ve bu gelgit, Alçak Gelgit (Neap tide) olarak adlandırılır.



Şekil T26. Küçük gel-git.

Tide ampitude: Dalga büyüklüğü. Ardışık en yüksek dalga ile en düşük dalga arasındaki farktır.

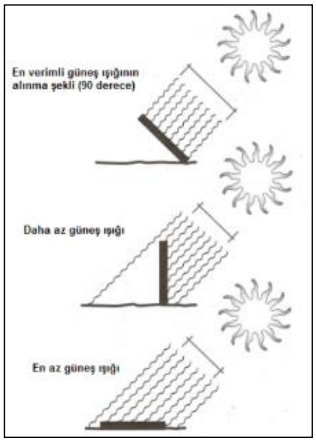
Tide gauge: Dalga ölçer. Dalganın yüksekliğini ölçmeye yarayan cihazdır.

Tilt angle: Tilt açısı. Güneşin ufuktan olan mesafesine yükseklik denir ve ufkun üzerindeki açı ile ifade edilir. Güneş doğduğu veya battığı zaman yükseklik 0 derecedir ve o gün içerisindeki en yüksek azimut değeridir. Buna güneş vakti (solar noon) denmektedir. Herhangi bir sahanın enlemi, güneş vakti ufkun üzerinde güneş yüksekliğini de belirlemektedir. Dünyanın dönüşünün güneşin yörüngesinin etrafındaki dönüşü, sebebi ile güneş farklı enlemlerde farklı yüksekliklerde olmaktadır. PV GES sisteminin optimizasyonu için güneş yüksekliğinin mevsimsel değişimi göz önüne alınmalıdır. Aşağıda verilen genel kurallar, PV GES'ler (fotovoltaik güneş elektrik santralı) için dizilimdeki optimizasyon açısından değerlendirilmelidir:

a) Yıllık yükler: Tilt açısı yüksekliğe eşit,
b) Kış yükleri: Tilt açısı, yükseklikten 15° fazla,

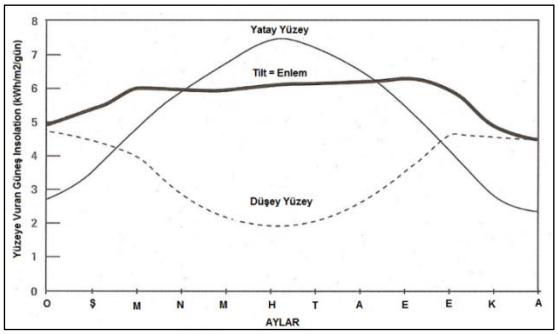
c) Yaz yükleri: Tilt açısı, yükseklikten 15° eksik.

Şekil ile görüldüğü gibi, PV diziliminde, güneş ışınlarının tam dile geldiği anda en yüksek verim alınmaktadır.



Şekil T27. Tilt açısının etkisi.

Aşağıda verilen Şekil ile de tilt açısının aylık insolationa etkisi görülmektedir.



Şekil T28. Enerji üretimine tilt açısının etkisi.

Time series: Zaman serisi. Belirli bir zaman periyodunda ölçülmüş fiziksel büyüklüklerdir; yani veri setidir.

Tivano: İtalya Como Gölü'nde görülen gece meltemidir.

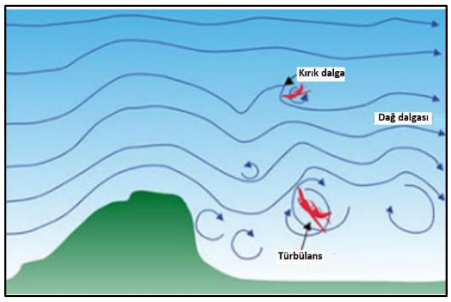
Tofan: Tufan. Endonezya dağlarında görülen şiddetli fırtınalardır. Ülkemizde de mecazi olarak şiddetli havalar ve yağışlar için kullanılır.

Tongara: Macassar Boğazında görülen güneydoğulu rüzgardır.

Topography: Topografya. Yeryüzü üzerinde doğal ve bazen de insan kaynaklı yapılmış yapıdır. Daha çok dağlık bölgeler için kullanılan bir terimdir. Ancak göl, nehir, orman, karayolu ve köprü gibi birçok yapı veya yapı topluluğunu da içerir.

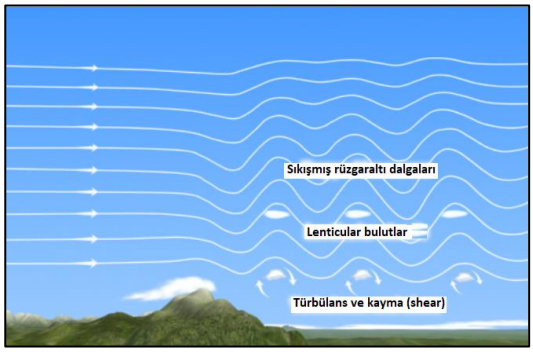
Topographic amplification factor: Topografya düzenleme katsayısı. Topografik yüksekliğe göre yapılan düzeltmedir. Özellikle sıcaklık değişkenine uygulanır.

Topographic waves: Topografik dalgalar. Farklı derinlik ve yükseklik etkileşiminden meydana gelen dalgalardır. Rüzgaraltı (Lee) dalgaları, atmosferik bir hava akımında ideal bir hava parselinin basınç, sıcaklık ve yüksekliğinin periyodik olarak değişmesiyle karakterize edilir. Rüzgaraltı dalgaları 1933 yılında Alman planör pilotları tarafından keşfedilmiştir. Planör pilotları yükseklik kazanmak için lee dalgaların yukarı rüzgar alanını kullanır. Rotor bulutları gibi lee bulutların diğer kısımları, uçaklarda (şiddetli türbülanslı bölgeler) için önemli bir tehdit oluşturmaktadır.



Şekil T29. Dağ dalgaları ve uçuş güvenliği.

İki ana rüzgaraltı (lee) dalgası türü vardır: sıkışmış ve dikey olarak yayılan. Sıkışmış lee dalgaları 5 - 35 km yatay dalga boylarına sahiptir. Genellikle troposferin alt seviyeleri 1-5 km'sinde yüksek statik stabilite ve düşük rüzgar hızlarına sahip bir tabakada görülür. Sıkışmış dalgalar, dağın üstündeki rüzgar hızı yükseklikle keskin bir şekilde arttığında ve dağın hemen üzerindeki kattaki kararlılık azaldığında meydana gelir. Dalga enerjisi sabit katman içinde sıkışıp kaldıkça, bu dalgalar dağ tepesinden aşağıya doğru yayılabilir. Aşağıdaki resim, sıkışmış dalgaları göstermektedir.



Şekil T30. Topografik dalgalar.

Manisa Bozdağlar'da kışın oluşan bir dağ dalgası aşağıdaki şekilde verilmiştir.

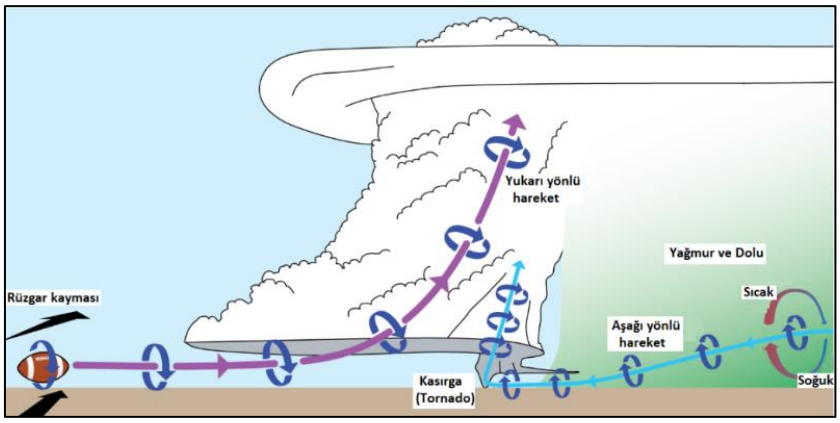


Şekil T31. Manisa Bozdağlar'dan dağ dalgaları.

Tornado: Kasırga. Kümüliform (düşey gelişimli) buluttan oluşan ve havanın çok şiddetli rotasyon hızı ile döndüğü güçlü fırtınadır. Çok güçlü fırtınalar olup ciddi hasarlara neden olabilirler. Lokal ölçekte, kasırga en güçlü atmosferik sirkülasyondur. Vorteksi bir kaç yüz metre çapa erişebilir. Genellikle siklonik yönde döner. Dönüş şiddeti 18 m/s ile 150 m/s arasında değişebilir. ABD'de bazı yıllarda 1000 adet kadar görülebilir.

Kasırgalarının büyük çoğunluğu, dönen bir üst yapı ile karakterize edilen fırtınalar olan süper hücreli fırtınalar tarafından üretilir. Fırtına ortamındaki rüzgar şiddeti ve yönü ile irtifadaki değişiklikler, bir topa benzer şekilde yatay döndürmenin varlığına işaret eder. Bu dönen hava fırtınanın çekiş kuvveti içine çekilir. Kasırga oluşumu, aşağı yönlü hava hareketi ve bu hava akımı boyunca yatay bir sıcaklık değişimi yoluyla yatay dönüş elde eden ayrı bir hava akımı ile ilişkilidir. Bu alt hava akımı içindeki

hava çok soğuk değilse, bu dönen hava daha sonra süper hücrenin üst kuvveti tarafından yukarıya çekilerek bir kasırgaya yol açabilir.



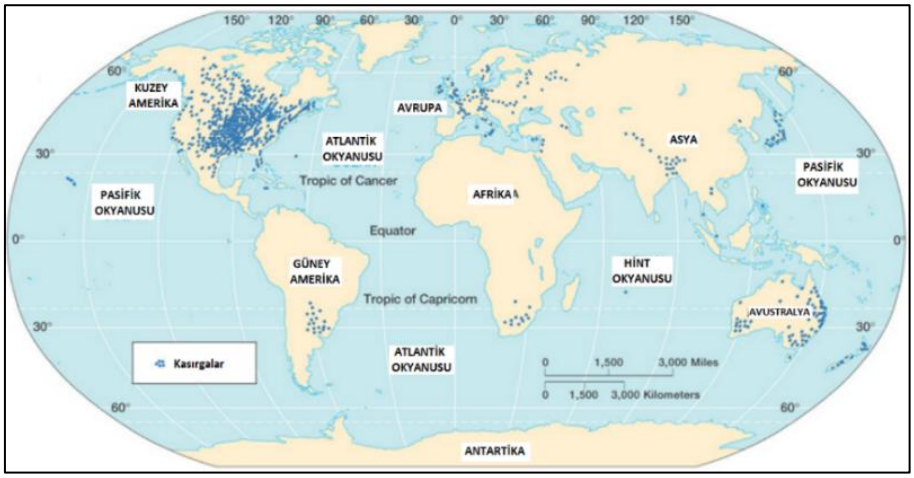
Şekil T32. Kasırga içindeki rüzgar hareketleri.

Bir süper hücreli fırtınadan meydana gelen kasırgalar en yaygın ve en tehlikelilerdir. Yukarı yönlü bir akış super hücre ve sonunda bir kasırga gelişiminin anahtarıdır.



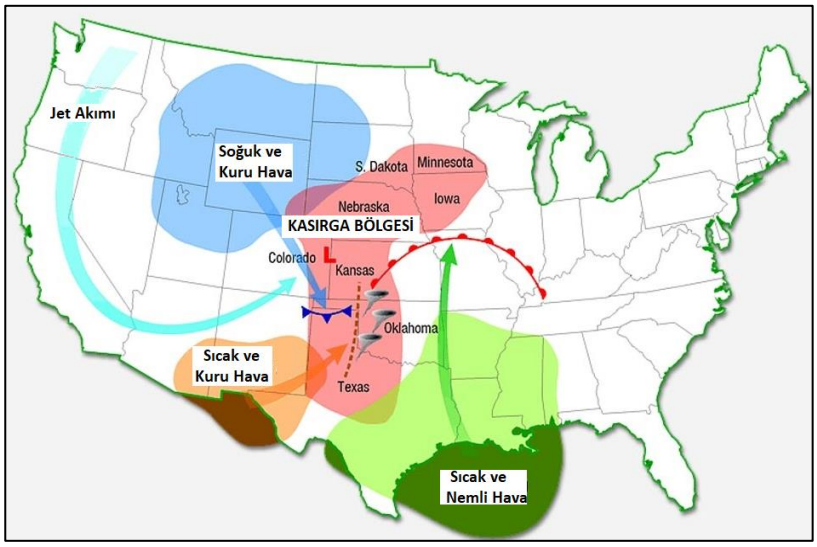
Şekil T33. Kasırga (Tornado).

Dünyadaki bütün kasırgaların % 90'ı ABD'de meydana gelmektedir.



Şekil T34. Tornado görülme sıklığı.

Tornado Alley: Kasırga Bölgesi. ABD'de Great Plains bölgesini ifade eder. Kuzey-güney doğrultusunda bir alandır, Teksas, Oklahama, Kansan ve Nebraska bölgelerini kapsar. ABD'de görülen tornadoların büyük bir kısmı burada oluşur. Aşağıdaki şekilde ABD'de kasırga bölgeleri ve görülme sıklığı verilmiştir.



Şekil T35. ABD kasırga bölgesi.

Tornado cyclone: Kasırga siklonu. Brooks (1949) yılında bulunmuş bir terimdir. Konvektif gelişimli fırtınaların yüzeydeki alçak basınç alanlarını ifade etmektedir. Tornadodan az daha büyük bir sistemdir, çapı 8-16 km civarını bulabilir.

Tornado outbreak: Çoklu kasırgalar. Sinoptik ölçekli sistemlerde birden fazla aynı anda görülen tornadolardır.

Torrent: Yüksek hız ve türbülansa sahip akıştır.

Tosca: İtalya Garda Gölü civarında görülen güneybatılı rüzgardır.

Total head: Toplam yükseklik. Elevation head, pressure head ve velocity head yüksekliklerinin toplamıdır.

Total pressure: Toplam basınç. Bazen stagnation pressure olarak da kullanılmaktadır. Statik ve dinamik basınçların-uygulanabilir olduğu yerlerde- toplamıdır.

Touriello: Fransa Pirenelerde Ariege Vadisi'nde görülen fön tipi güney rüzgarıdır. En yoğun görüldüğü şubat ve mart aylarında karların erimesine yol açar.

Tower of the Winds: Atina Rüzgar Kuleleri. M.Ö. 35 yılında Atina'da yapılan oktagonal mermer kulelerdir. Her bir yana doğru birer adet kurulmuştur ve erkek rüzgar kişilerinin adını almıştır. Boreas (kuzey), Kaikias (kuzeydoğu), Apheliotes (doğu), Euras (güneydoğu), Notos (güney), Lips (güneybatı), Zephyros (batı) ve Skiron (kuzeybatı) figürlerini kapsamaktadır.



Şekil T36. Atina rüzgar kuleleri.

Towering cumulus: Düşey büyüyen kümülüs bulutu. Hava gözlemlerinde düşey büyümeye başlayan kümülüs bulutları (cumulus congestus) için kullanılan bir terimdir.

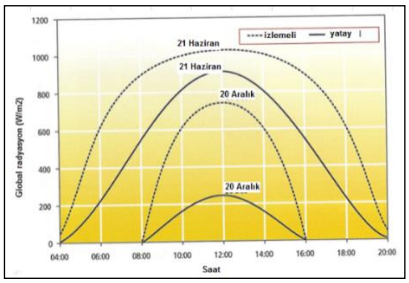


Şekil T37. Towering kümülüs.

Trace gas: Eser gaz. Atmosferde kimyasal olarak çok düşük seviyelerde görülen (genellikle ppm seviyesi) gazlardır. Örnek olarak ozon, nitrojen oksitler ve karbon monoksit verilebilir.

Trackwind: Rüzgar rotası. Havacılık meteorolojisinde rüzgarın şiddeti ve yönünün gözlemlendiği veya tahmini yapılan uçuş hattıdır.

Tracking system: İzleme veya takip sistemi. Son yıllarda güneş elektrik santral (GES) projelerinin verimini artırabilmek için panellerin güneşin yörüngesini izleyen şekilde sistemler geliştirilmiştir. Güneşin geldiği PV yüzeyi güneşi takip ederse üretim artış göstermektedir. Yazın güneş izleme sistemi yardımı ile %50; kışın ise %30 civarında daha fazla bir radyasyon kazanımı meydana gelmektedir. Özellikle yıllık radyasyonun düşük olduğu orta enlemlerin üzerindeki bölgelerde güneşi izleme sistemi kulllanımı çok yaygındır. Aşağıdaki Şekil ile 50 derece enlemlerinde bulunan bir projede izleme sistemli ve yatay sabit PV'den (fotovoltaik) elde edilen enerjiyi göstermektedir.



Şekil T38. İzleme ve izleme sistemsiz PV üretimi.

Güneşi izleyen sistemde en büyük enerji kazanım yaz aylarında gelir. Bunun nedeni, enerjinin kıştan daha fazla olmasının yanısıra bulutluluğun daha fazla olmasıdır. Birkaç tip güneş izleme sistemi bulunmaktadır. En önemli fark tek eksenli ve çift eksenli sistem olmasıdır. Çift eksenli izleme sisteminde güneş optimum şekilde takip edilmektedir. Fakat tek eksenli sisteme göre daha karmaşıktır ve bu yüzden tek eksenli sistem tercih edilmektedir. Tek eksenli sistem güneşin günlük yörüngesini bir program dahilinde takip etmektedir. Yapılan bazı araştırma sonuçları ve pratik işletme bilgilerine göre tek eksenli sistem ile %20 kazanç; çift eksenli izleme sistemi de %30 kazanç elde edilmektedir. İzleme sistemlerinin kullanımı hem zordur hemde ek maliyet getirmektedir. Hareketli bir sistem olduğundan rüzgar yükü ve fırtınalara dayanacak bir sistem olmalıdır. Sürücü sistemi, elektrik motorlu veya termo-hidrolik kontrol sistemli olabilmektedir. Termo-hidrolik kontrol sistemi, akışkanın ısınması neticesinde ortaya çıkan basınç farklılıklarından oluşmaktadır. İzleme sistem maliyetlerinin biraz düşmesi, son yıllarda kullanımını yaygınlaştırmaya başlamıştır. İzleme sistemleri pasif izleme (passive tracking) ve aktif izleme (active tracking) olarak da sınıflandırılabilmektedir.

Pasif İzleme (Passive Tracking)

Aşağıdaki Şekil ile verilen termo-hidrolik sistem pasif izlemeye örnektir. İki adet tüp tankı PV modülün yanlarında bulunmaktadır. Eğer PV yüzeyi güneşle birlikte hareket etmez ise, tankın içindeki akışkan orantısız olarak ısınacağından dolayı ortaya çıkacak basınç farkı akışkanı sıcaklığın düşük olduğu bölgeye hareket ettirecektir. Bu değişimden meydana gelecek olan ağırlık farkı PV modülünü güneşe doğru yöneltecektir.



Şekil T39. Pasif izleme sistemi.

Aktif İzleme Sistemi (Active Tracking)
Elektronik olarak kontrol edilen aktif izleme sistemi kullanıldığında, atalet momenti, pasif izleme sistemindekine benzer bir sorun yaratmamaktadır. Genellikle 2 tip elektronik kontrollü izleme sistemi bulunmaktadır.

Astronomik Sistem (Astronomical): Bu sistem, güneşin mevcut pozisyonunu hesaplar ve daha önceden belirlenen koordinatlara göre güneşe dik olarak sistemi ayarlar.

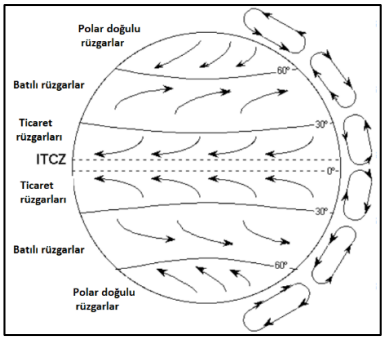
Sensör Kontrollü (Sensor – Controlled) Sistem: Astronomik sistemde koordinatlar ve sistemin hangi açıya geleceği önceden bellidir. Fakat sensör kontrollü izleme sistemi, PV modülünü güneşin en parlak ve canlı kısmına anlık olarak yönlendirir. Bunun için DC (doğru akım) motoru kullanılmaktadır. Günümüzde büyük PV GES'ler sensör kontrollü izleme sistemi kullanılmaya başlanmıştır. Aşağıdaki Şekil ile bu izleme sistemine örnek bir sistem görülmektedir.



Şekil T40. Sensör-kontrollü izleme sistemi.

Trade air: Ticaret havası. Genellikle sıcak ve nemli hava kütleleri için kullanılır. Ticaret rüzgarlarının meydana getirdiği havadır.

Trade winds: Ticaret rüzgarları veya alizeler. Atmosferik genel sirkülasyonun ara rüzgar rejimlerinden birisidir. Kuzey yarıkürede kuzeydoğulu; güney yarıkürede ise güneydoğulu yönlerde eserler. Tropiklerin önemli bir bölümünü doldururlar. Bu rüzgarlar, deniz üzerinde sağladıkları süreklilik, belirli yön ve hızlar yelkenli gemiciliğin yapıldığı yıllarda çok uygun koşullar sağlamıştır. Bu yüzden bu rüzgarlara ticaret rüzgarları (trade wind) denilmiştir. Ancak bu rüzgarlar her zaman düzenli esmeyebilir. Düzenini, polar kaynaklı hava kütleleri ve denizler üzerinde meydana gelen tropikal siklonlar bozabilir.

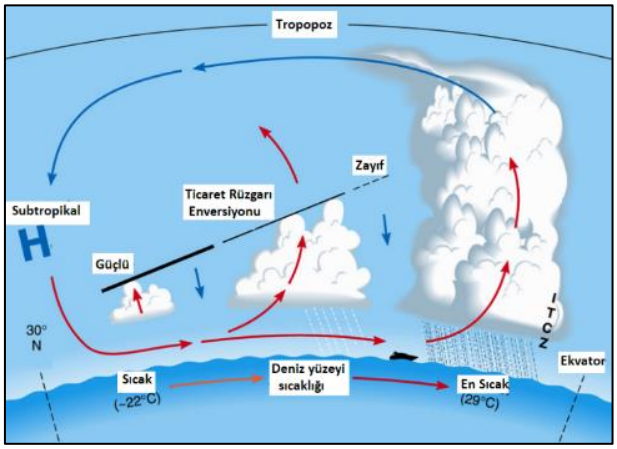


Şekil T41. Ticaret rüzgarları.

Ticaret rüzgarları, yeryüzünde subtropikal yüksek basınçlar ile tropikler arası karşılaşma kuşağı (ITCZ intertropical convergence zone) arasında, bütün yıl esen sürekli rüzgarlardır. Özellikle tropikal okyanusların doğusunda bu rüzgaların yönleri dikkati çekecek derecede belirli ve süreklidir. Hızları genellikle 15-40 km/saat arasında değişir. Kuzey Yarımkürede subtropikal yüksek basınç merkezleri denizlerde daha güçlü olduğu için yeryüzünde esen kuzeydoğu alizeleri Atlas Okyanusu'nda belirgindir.

Bu rüzgarları meydana getiren hava kütleleri yukarı enlemlerde kurudur. Bu enlemlerde hava açık, rüzgârlar hafif olur. Deniz üzerinde hareket ederek Ekvatora yaklaştıkça bu hava kütleleri ısınır, nemleri artar. Sonunda Ekvatoral hava kütlesi özelliğini kazanır. Ekvatoral hava durgun, fakat konveksiyonel yağışlar güçlüdür. Ticaret rüzgarları, okyanusların doğusundan, batısına doğru hareket ettiklerinde de ısınıp nem kazanırlar. Bu yüzden subtropikal antisiklonların batı tarafları da nemli ve yağışlı olur. Kuzey Yarımküre okyanuslarında 2500 kilometre, Güney Yarımküre okyanuslarında 3000 kilometre kadar genişliğe ulaşabilirler. Bu kuşaklar güneşin görünüşteki hareketine uyarak Temmuzda kuzeye, Ocakta güneye kayar. Örneğin kuzeydoğu ticaret rüzgarları, Büyük ve Atlas Okyanusu'nda Ocak ayında 2°-23° kuzey enlemleri, Temmuz ayında 10°-30° kuzey enlemleri arasında bulunur.

Trade wind inversion: Ticaret rüzgarı enversiyonu. Tropikal okyanus bölgelerinde görülen tipik sıcaklık enversiyonudur. Ticaret rüzgarının etkisi ile oluşur. Büyük ölçekli çöken hava kütlesinin ısınması ile ilişkilendirilir. Ticaret rüzgarı enversiyonu, troposfer içindeki sıcaklık inversiyonlarının en belirgin olanlarındandır. Ticari rüzgar enversiyonları, zamana dayalı Hadley hücre dolaşımının azalan dalına bağlı subtropikal antisiklonlarla birlikte yaygın olarak görülür. Ticaret rüzgarı enversiyonu, sınır tabakasının subtropikler ve tropiklerin kuzey bölgeleri boyunca, özellikle stabilite, bulut örtüsü ve çökeltme ile tezahür eden kuzey bölgeleri boyunca hava koşullarını etkilemektedir.



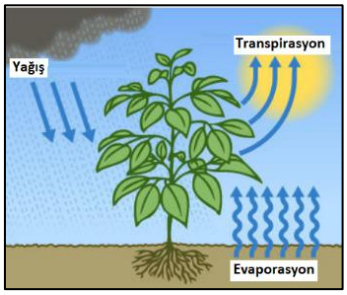
Şekil T42. Ticaret rüzgarı enversiyonu.

Traersu: İtalya Garda Gölü civarında görülen şiddetli doğu rüzgarıdır.

Tramontana: Catalonio Ebro Vadisi ile İtalya Batı kıyıları ve Korsika Ada'sının kuzeyinde görülen kuzeydoğulu soğuk rüzgardır. Bu rüzgar antisiklon sisteminin habercisidir.

Transient eddies: Değişken eddy hareketi. Zamana göre değişim gösteren eddy akışıdır.

Transpiration: Terleme. Bitkilerden terleme yoluyla atmosfere verilen su buharıdır.



Şekil T43. Transpirasyon.

Traspiration ratio: Terleme oranı. Bitkilerin gelişme dönemi boyunca meydana gelen su buharının miktarıdır.

Traverse: Fransa'da batılı rüzgarlara verilen addır. Genellikle orta şiddetli, nemli, yazın sağanak yağışlara neden olur.

Traversia: Güney Amerika'da özellikle Şili'de batılı rüzgarlara verilen addır.

Transversier: Akdeniz'de limana doğru esen şiddetli ve tehlikeli rüzgarlara verilen addır.

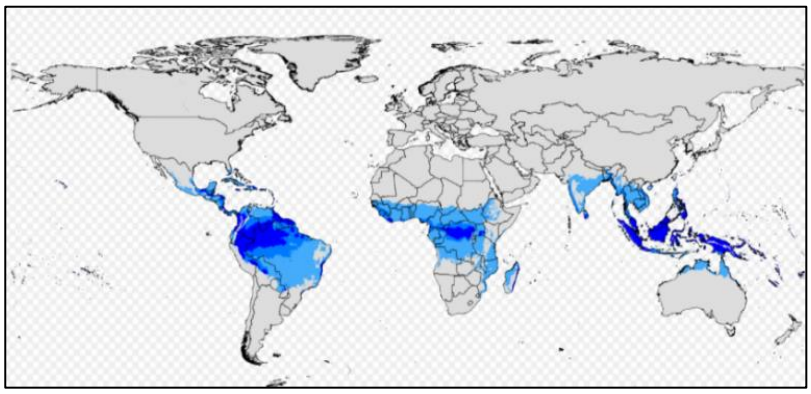
Tree climate: Ağaç veya orman iklimi. W.Köppen 1936 iklim sınıflandırmasında ağaçların yetişmesine elverişli iklim olarak tanımlanmıştır. Bu iklim sınıflandırması, tropical rainy climates, temperate rainy climates ve snow-forest climates iklimlerini içerirken; polar climates ve dry climates iklimlerini dışarıda bırakmaktadır.

Tributary: Daha büyük akıntı, nehir, göl vb. gibi su kütlesi ile birleşen küçük su akışıdır.

Tromba: Malta'da görülen rüzgardır.

Tropical air: Tropikal hava. Alçak enlemlerde gelişen hava kütlesidir. Maritime tropical air (mT) en tipik görülenidir. Tropik ve subtropik bölgelerde gelişir; sıcak ve nemli bir havadır.

Tropical climate: Tropikal iklim. Ekvatoryal ve tropik bölgelerin iklim rejimidir. Sıcak ve nemli olup yılın belli bir bölümünde ciddi yağış alır.



Şekil T44. Tropikal iklim kuşağı.

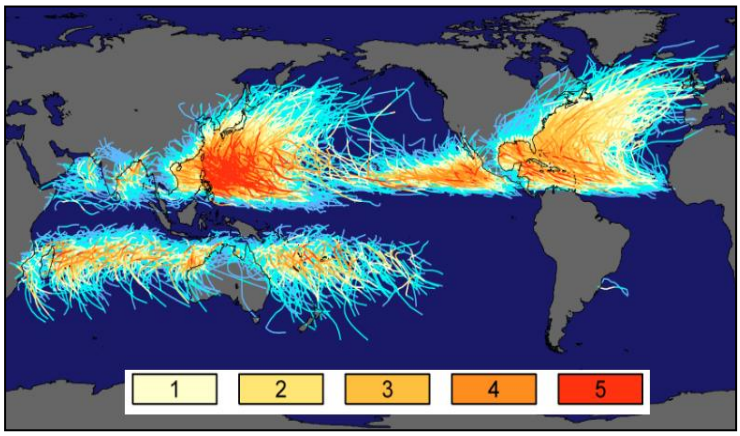
Tropical continental air: Tropikal kara havası. Tropik bölgelerinde üzerinde gelişen hava kütlesidir. Genellikle 30^0 enlemlerinde meydana gelir.

Tropical cyclone: Tropikal siklon. Tropik bölgesindeki okyanus üzerinde oluşan siklondur. Bu kelime, tornado, tropical depressions, tropical storm, hurricane ve typhoon olaylarının hepsini içerir. Tropikal siklon, olgunlaştığında yüzey rüzgar hızı 90 m/s'ye kadar çıkabilir. Dünyada en çok korkulan fırtınadır. Tropikal siklon terimi, tropik okyanuslar üzerinde meydana gelen siklonlar için kullanılan bir terimdir. Okyanus ana kaynağı olduğundan denizciler tarafından çok dikkat edilmesi gereken bir meteorolojik olaydır. Bu siklonlar okyanusun ısı enerjisini alarak atmosferin yukarılarına taşırlar ve görülme sıklıkları az olmakla birlikte ciddi tahribata yol açarlar. Tarihte Columbus, yeni dünyaya yaptığı ikinci yolculukta tropik bir fırtına ile karşılaşmıştır. Her ne kadar gemisi zarar görümemişse de kendisi ciddi bir tecrübe kazanmıştır. Columbus'un 4. yolculuğunda çok güçlü bir tropikal fırtına ile karşılaşmak üzere iken; tecrübelerine dayanarak Cirrus bulutlarını görünce gemisini güvenli bir yere almış ve fırtınanın geçmesinden sonra yoluna devam etmiştir. Diğer filodaki gemilerin kaptanları durumu anlamadığından 500 gemicinin ölmesine neden olmuştur. Tropikal siklonların sınıflandırması rüzgar şiddetine göre yapılmaktadır. 1-10 dk arasındaki ortalama rüzagar şiddetine hesaba katılmaktadır.

a) Tropikal depresyon: 1 dakikalık ortalama rüzgar şiddeti < 33 knot
b) Tropikal fırtına: 1 dakikalık ortalama rüzgar şiddeti 34-63 knot
c) Kasırga (Hurricane): 1 dakikalık ortalama rüzgar şiddeti > 64 knot

d) Kuvvetli Kasırga (Major hurricane): 1 dakikalık ortalama rüzgar şiddeti > 96 knot

Kasırganın (hurricane) Kuzey Pasifik okyanusundaki adı ise Tayfundur (Typhoon); Filipinler civarında Bagyo'dur. Tropikal siklonlar, Kuzey Atlantik okyanusu Kuzey ile Güneybatı Pasifik ve Kuzey Hint Okyanusu civarında görülürler. Şekil ile bölgeler ve şiddeti görülmektedir.



Şekil T45. Tropikal siklonlar görülme yerleri ve şiddetleri.

Kuzey Atlantikte yılın her zamanı tropikal siklonlar meydana gelebilmektedir. Özellikle 35° N enleminde Haziran – Kasım aylarında ciddi bir tehdit oluşturur. Ağustos, Eylül ve Ekim ayları görülme olasılığının en yüksek olduğu aylardır. Yılda görülen 12 tropikal fırtınanın 6'sı kasırga şiddetine ulaşır.

Doğu Kuzey Pasifik bölgesinde ise 15 Mayıstan Kasım sonuna kadar yaklaşık 17 fırtına görülebilir ve 9 tanesi kasırga şiddetine ulaşır.

Batı Kuzey Pasifik global olarak en fazla tropikal fırtına görülen bölgedir. Yılda ortalama 25 adet fırtına görülür ve 17 adedi kasırga şiddetine ulaşır. Burada görülen tayfunlar en geniş ve güçlü fırtınalardır. 130 knot rüzgar şiddeti ve 600 mile yakın fırtına sirkülasyon çapı bulunur. Nisan-Aralık ayları arasında görülür ancak özellikle Temmuz-Ekim aylarında çok güçlüdür.

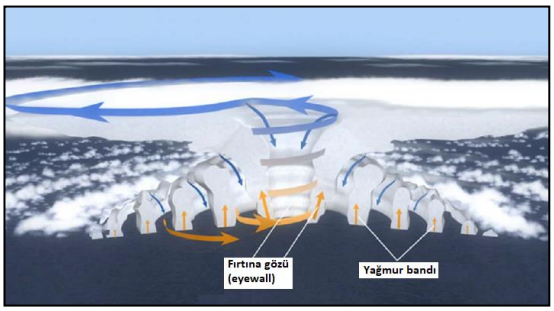
Kuzey Hint Okyanusunda görülen tropikal siklonlar, Bengal körfezi ile Arap Denizi arasında oluşur ve özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında görülür. Genellikle kısa süreli fırtınalardır.

Güney Hint Okyanusunda 100°E enlemi civarında görülen 11 tropikal siklonun 4 tanesi Kasırga şiddetine ulaşmaktadır. Aralık-Mart ayları arasında görülür. Tablo ile bu fırtınaların aylara göre görülme frekansı verilmiştir.

Tablo T1. Tropikal siklon görülme sıklığı.

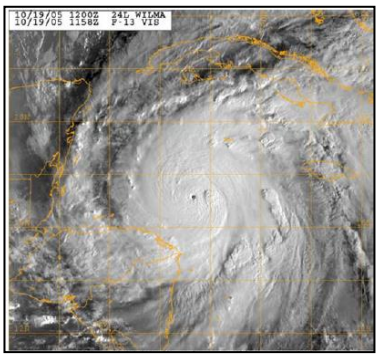
Bölge		Ocak	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Yıllık Ortalama
Kuzey Atlantik	Tropikal fırtına				0.1	0.1	0.6	1	3.2	4.1	2.1	0.7	0.1	12.1
	Kasırga						0.1	0.5	1.6	2.6	1.21	0.5		6.4
Doğu Kuzey Pasifik	Tropikal fırtına					0.7	1.9	3.5	4.3	3.7	2.2	0.3	0.1	16.6
	Kasırga					0.3	0.8	1.8	2.1	2.5	1.3	0.2		8.9
Batı Kuzey Pasifik	Tropikal fırtına	0.4	0.2	0.4	0.7	1.2	1.6	3.7	5.8	5.0	3.8	2.6	1.4	26.6
	Tayfun	0.2		0.2	0.4	0.7	1.0	2.2	3.5	3.4	2.9	1.6	0.7	16.7
Güneybatı Pasifik ve Avustralya	Tropikal fırtına	3.5	3.8	3.2	1.7	0.3	0.1				0.2	0.5	2.2	15.6
	Kasırga	1.5	1.9	2.0	1.0	0.1						0.3	1.2	8
Güney Hint Okyansuu	Tropikal fırtına	2.7	2.5	2.0	1.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.3	0.5	1.2	1.4	12.5
	Kasırga	1.5	1.5	1.3	0.7	0.2					0.1	0.6	0.6	6.6
Kuzey Hint Okyanusu	Tropikal fırtına	0.1	0.1		0.2	0.8	0.6	0.1		0.3	1.0	1.3	0.6	4.9
	Siklonlar				0.1	0.4	0.1				1.1	0.6	0.2	1.6

Tropikal siklonlar düşey gelişimli (konvektif) bulutlardan oluşurlar, bütün enerjisini okyanustan alır. Bu sistemlerin gelişebilmesi için kararsız bir atmosfer yapısı ve orta troposferde nemli hava tabakasının bulunması gerekmektedir. Atmosferik kararlılık güçlü bir düşey konveksiyon hareketine neden olacağından gizli ısı oluşumuna yol açar. Aşağıdaki Şekil gelişmiş bir tropikal siklonun idealize edilmiş kesitini göstermektedir. Troposferin alt tabakasında siklonik sirkülasyonun çapı değişebilmekle birlikte birkaç yüz km lere ulaşabilir.



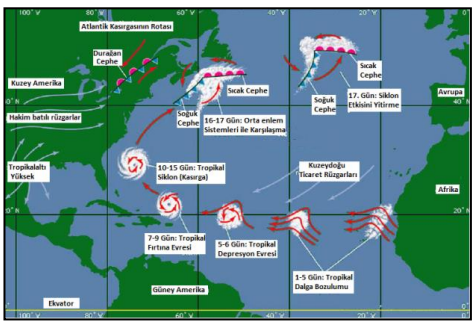
Şekil T46. Gelişmiş bir tropikal siklon.

Siklonik akışın en güçlü olduğu bölge atmosferik sınır tabakanın hemen üstüdür. Yani yerden 1000 – 2000 m arasında siklonik akış çok güçlüdür. Bu seviyenin altında yüzey sürtünmesi nedeni ile rüzgarın şiddeti azalır. Tropikal siklonun oluşumu birkaç günü bulabilir, bazen 1 haftaya kadar da çıkabilir. Bununla beraber, 2007 yılında Atlantikte Humberto Kasırgasının 1 günden daha az bir zamanda oluştuğu da gözlemlenmiştir. Gelişmiş bir siklon 1 günden 1 aya kadar etki süresi olabilmektedir. 2005 yılında Atlantikte görülen Wilma Kasırgasının en yoğun olduğu zamanki uydu görüntüsü aşağıdaki Şekil ile görülmektedir.



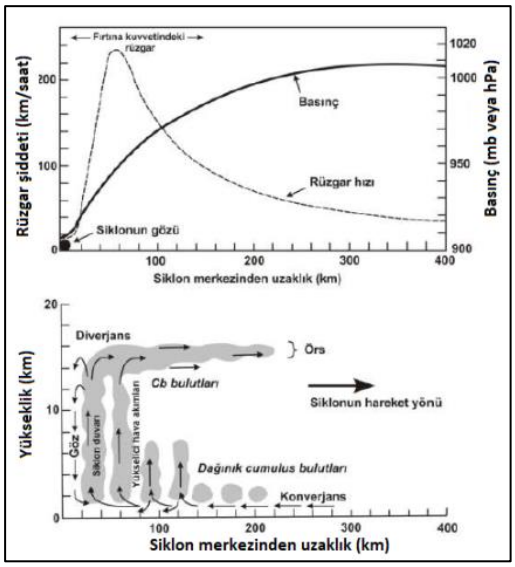
Şekil T47. Wilma kasırgası.

Yukarıda açıklanan prototip kasırgalar, genellikle Afrika açıklarında başlayarak Atlantik bölgesine yönelen kasırgaları idealize etmektedir. Buradan da orta enlemlere geçerek orta enlem sinoptik sistemleri ile karşılaşırlar ve güçleri azalarak yok olma evresine girerler.



Şekil T48. Tipik bir tropikal siklon rotası.

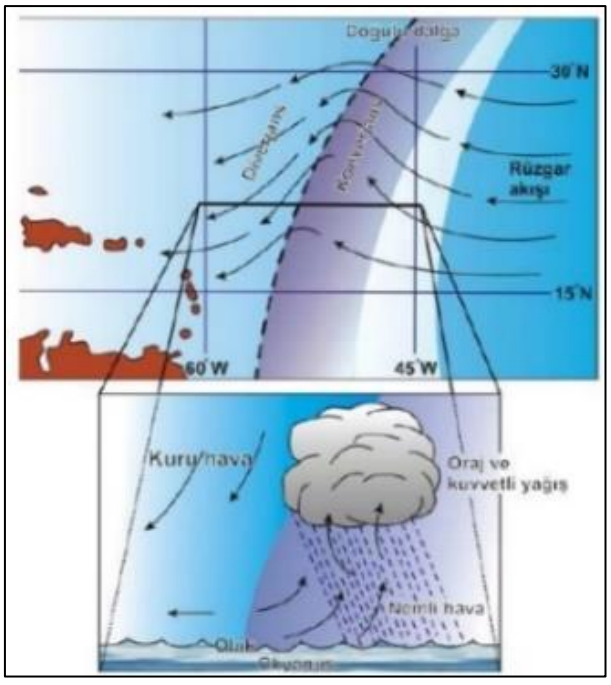
Bu sistemlerden çok şiddetli yağmurlar düşer. Kasırga kara içlerine yaklaşırsa sel felaketi de görülür. Tropikal siklonlarda basınç ve rüzgar şiddeti arasındaki ilişki ise aşağıdaki Şekilde görülmektedir.



Şekil T49. Rüzgar şiddeti ve basınç değişimi.

Tropical cyclone twins: Tropikal siklon ikizleri. Ekvatorun her iki tarafında ters yönlerde dönen tropikal siklomlardır.

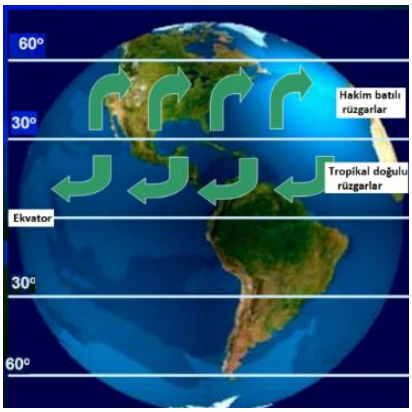
Tropical depression: Tropikal fırtına veya depresyon. Maksimum yüzey rüzgar hızının 17 m/s'yi geçmediği tropikal siklondur.



Şekil T50. Tropikal depresyon.

Tropical disturbance: Tropikal bozulum. Tropiklerde görülen konvektif oluşumlu fırtınadır. Kapalı bir rüzgar sirkülasyonu yoktur ve 24 saat civarında etkili olur.

Tropical easterlies: Tropikal doğulu rüzgarlar.



Şekil T51. Tropikal doğulu rüzgarlar.

Tropical maritime air: Tropik bölgelere yakın yerlerde meydana gelen hava kütlesidir.

Tropical meteorology: Tropikal meteoroloji. Tropikal hava olaylarını içeren meteorolojik çalışmalardır. Her bir yarımkürede tropical easterlies ile midlatitude westerlies arasındaki bölgeyi kapsar. Orta ve yüksek enlemlerde bulunan sirkülasyon sistemleri adyabatik ve quasijeostrofik iken; tropikal sistemler kümülüs gelişimi ve yüzey ısınmasından etkilenirler. Tropikal sistemler okyanuslar ile de sürekli etkileşim içindedir. Tropik sistemlere örnek olarak; Hadley ve Walker sirkülasyonları, musonlar, tropik siklonlar, Madlen-Julian salınımı (oscillation), doğulu dalgalar ve El Nino verilebilir.

Tropical monsoon climate: Tropikal muson iklimi. Köppen 1936 yılında yaptığı sınıflandırmaya göre tropikal yağmurlu iklimdir. Sıcak ve yağışlı iklim olup tropikal yağmur ormanlarını oluşturur. Muson ikliminin özelliklerini içermez.

Tropical rain forest climate: Tropikal yağmur ormanı iklimi. Tropiklerde yağmur ormanlarının devamını sağlayan iklimdir. Genel karakteristikleri, sıcak, nemli ve yüksek miktar yıllık yağışlardır.

Tropical rain forest: Tropikal yağmur ormanları. Bazı kaynaklarda tropical wet climate olarak da geçmektedir. Tropikal bölgelerde görülen ormanlardır.

Tropical rainy climate: Tropikal yağış iklimi. W.Köppen 1936 yılında yaptığı iklim sınıflandırmasına göre; en soğuk ayın ortalama sıcaklığu 18 ^{0}C'den yüksek olan iklimdir.

Tropical savanna climate: Tropikal savana iklimi. Tropik ve subtropiklerde savana tipi bitki örtüsünü yaratan iklimdir. Bu iklimde kışlar kuru, yaz ayları yoğun yağış ve yıl boyunca yüksek sıcaklıklar görülür.

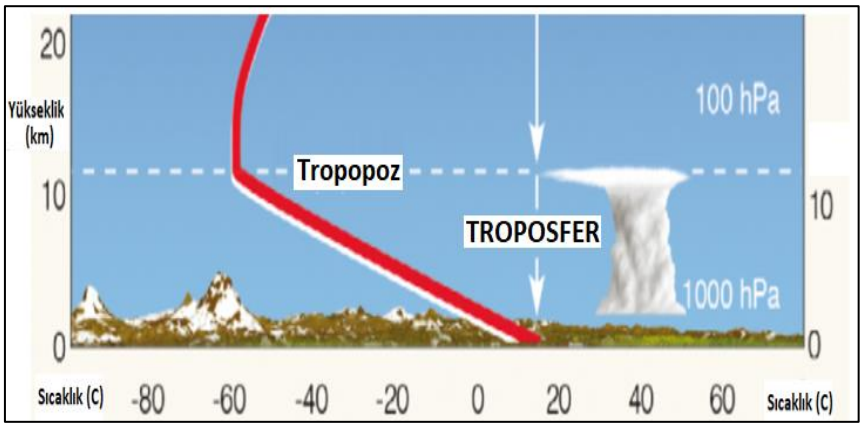
Tropical winds: Tropikal rüzgarlar. Ekvator ile tropikler arasındaki hava akışı Hadley hücresi sirkülasyonu tarafından olmaktadır. Ekvatorda ısınan havanın yükselerek yukarı seviyelerde tropiklere doğru hareket etmekte ve 30 derece enlemlerinde soğuyarak aşağı doğru çökme hareketi yapmaktadır. Yüzeydeki rüzgar ekvatora dönerken doğulu rüzgarlara (doğudan batıya doğru esen) dönüşmektedir. Bunlara ticaret rüzgarları denmektedir. Ticaret rüzgarları, tüm bir yıl boyunca sürekli ve kararlı bir şekilde eser. Bu bölgedeki rüzgar hızında fazla bir değişiklik görülmez ve rüzgar enerjisi için gayet uygun bölgelerdir. 30 derece etrafındaki kuzey ve güneyde bulunan at enlemlerinde daha yavaş rüzgarlar bulunur. Yılın bazı zamanlarında hava sıcaklığı ve deniz suyu sıcaklığındaki değişimler nedeniyle çok şiddetli fırtınalar (tayfun ve kasırga) meydana gelir. Fırtına hızı bazen saatte 300-400 km hıza ulaşabilmektedir.

Tropical upper-tropospheric trough: Tropikal yukarı troposfer oluğu. Doğu Pasifik 35 ^{0}N enlemlerinde doğu-kuzeydoğudan batı-güneybatıya doğru yayılır. Benzer bir yapı Atlantik Okyanusunda Küba-İspanya arasında görülür.

Tropics: Tropikler. Tropikal iklimin hüküm sürdüğü bölgedir.

Tropopause: Tropopoz. Troposfer ile stratosfer tabakası arasındaki sınırdır. Ani değişim oranları ile fark edilebilir. Tropiklerde yüksekliği 15-20 km civarında iken, kutuplarda 10 km civarındadır.

Troposphere: Troposfer. Dünya yüzeyinden tropopoz sınırına kadar olan tabakadır. Yüksekliği 10 km'yi bulabilir. Troposfer tabakası dünyayı ilgilendiren atmosferik olayların olduğu tabakadır. Ana karakteristikleri arasında, yükseklikle sıcaklığın azalması, rüzgarın yükseklikle artması, basıncın yükseklikle düşmesi verilebilir.

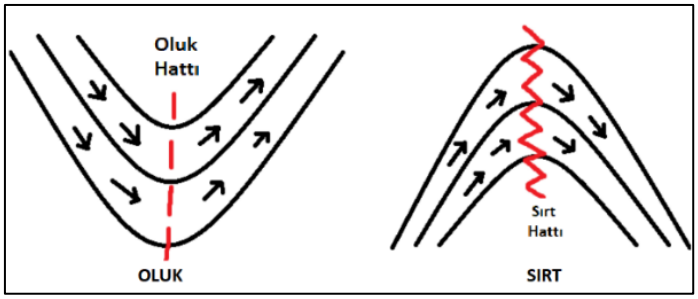


Şekil T52. Troposfer.

Hava olayları genel olarak troposferin kalınlığı içinde görülmekle beraber, bu olayların büyük bölümü alt 3-4 km'lik bölümde toplanır. Çünkü bu olaylar üzerinde önemli etkisi olan su buharı, bu alt kısımda bulunmaktadır. Sürekli olarak ısınıp soğuyan yeryüzünün özellikle bu alt katlara etkisi büyüktür. Onun için Troposferin alt 3-4 km'lik bölümü karışık biçimdeki pek çok yatay ve dikey hava hareketlerine maruz kaldığı halde, üst bölümlerinde hareket daha düzgündür. Alt bölümdeki çeşitli kalın bulutlara karşılık yukarılarda ufak buz kristallerinden oluşmuş ince tül biçimli düzgün uzanışlı sirrüs (cirrus) bulutları görülür.

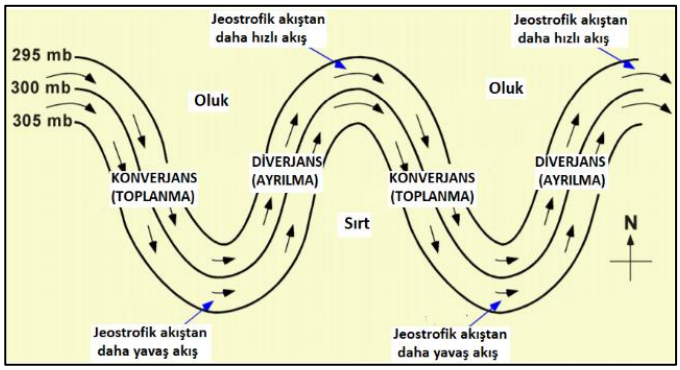
Troposferde sıcaklık ve su buharı miktarı yükseklikle birlikte hızlı bir düşüş gösterir. Mevcut su buharı güneş enerjisini ve yeryüzünden gelen termal radyasyonu soğurarak hava sıcaklığının düzenlenmesinde önemli rol oynar. Atmosferdeki su buharının %99'u troposferdedir. Su buharı yoğunluğu enlemlere göre değişiklik gösterir. En büyük yoğunluk tropiklerdedir (yaklaşık %3) ve kutuplara doğru gidildikçe bu oran azalır. Troposfer ile Stratosfer arasındaki geçiş yüzeyine Tropopoz (Tropopause) denilmektedir. Tropopoz ekvatorda yerden ortalama 15 kilometre kadar yüksektedir. Bu yükseklik 50. enlemlerde ortalama 8 km, kutuplar çevresinde 6.5 km ve genel bir ortalama olarak 13 kilometredir. Buna göre Troposfer ekvatorda kalın, kutuplarda incedir. Troposferin bu üst sınırı ve biçimi mevsimlere göre de değişmektedir. Yaz aylarında en yüksek, kış aylarında ise en alçak seviyede olur. Tropopozda hava sıcaklığı yükseklikle değişiklik göstermez. Tropopoz yüzeylerinin ekvatorda yüksek, kutuplarda alçak olmasının nedeni; havanın ekvatorda yerden ısınarak dikey yükselmelere uğraması, kutuplarda ise alçalıcı hava hareketleri nedeniyle yer sıcaklığının yukarılara taşınmamasıdır. Böylece Troposfer ekvatorda gelişip kalınlaştığı halde, kutuplarda ince kalmaktadır.

Trough: Oluk. Meteorolojik haritalarda civarına göre daha düşük basınca sahip bölgedir. Ridge (sırt) karşıtıdır.



Şekil T53. Oluk ve sırt.

Oluk ve sırt etrafındaki diverjans ve konverjans alanları aşağıda gösterilmektedir.



Şekil T54. Oluk ve sırt etrafındaki diverjans ve konverjans.

True air speed: Gerçek veya doğrultulmuş hava hızı. Yükseklik ve sıcaklığa göre düzeltilmiş hava hızıdır.

True mean temperature: Gerçek ortalama sıcaklık. Dünya Meteoroloji Organizasyonu tanımına göre, saatlik yapılan sıcaklık gözlemlerinin aylık ortalama değeridir.

True wind direction: Gerçek rüzgar yönü. Gerçek kuzey yönü ile rüzgarın esiş yönünün yaptığı açıdır.

Tsunami: Tsunami. Sismik aktiviteler sebebiyle oluşan dev dalgalardır. Pasifik Okyanusunda görülmektedir. Tsunami, Japonca'da liman dalgası anlamına gelir. Okyanus yada denizlerin tabanında oluşan deprem, gök taşı düşmesi, deniz altındaki nükleer patlamalar, volkan patlaması ve bunlara bağlı taban çökmesi, zemin kaymaları gibi tektonik olaylar sonucu denize geçen enerji nedeniyle oluşan uzun periyotlu deniz dalgasıdır. Ayrıca bazen kasırgalar da tsunamiye neden olabilmektedir.



Şekil T55. Tsunami.

Tundra: Tundra. Bazı kaynaklarda arctic desert olarak da geçmektedir. Ağaçsız geniş düzlüklerdir. Kutuplara doğru görülür. Sürekli buz ve kar örtüsü olmaz.

Tundra climate: Tundra bitki örtüsüne neden olan iklimdir. Ağaçların yetişebilmesi için çok soğuktur.

Turbidity: Türbidite, bulanıklık. Atmosferde bulunan aerosolların direk güneş radyasyonunu kırması nedeni ile görüşün bulanık şekilde olmasıdır.

Turbonada: İspanya'nın kuzey kıyılarında görülen kısa süreli sağanak hattıdır (squall line).

Turbopause: Turbopoz. Homosfer tabakasını ayıran sınırdır. Heterosfer ile homosfer arasında bulunur. Yaklaşık 100 km yükseklikte görülür.

Turbulence: Türbülans. Akışkan hareketindeki düzensiz salınımlardır. Türbülans, hızın her üç karakteristik boyutunda da meydana gelebilir.

Turbulence intensity: Türbülans yoğunluğu veya türbülans şiddeti. Girdap (Eddy) hızının ortalama karekökünün, ortalama rüzgar şiddetine oranıdır. Herhangi bir anlık yatay rüzgar hızı olan $u_{(t)}$ referans durağan bir noktada t_0 zamanından ortalama rüzgar hızı,

$$\bar{u} = \frac{1}{T}\int_{t_0-T/2}^{t_0+T/2} u_{(t)}\,dt$$

Şekil ile türbülans bileşenleri görülmektedir. Aşağıdaki Şekilde T anı, $t = t_0$ anındaki seçilen bir andır. T periyodu boyunca ortalama rüzgar hızından ($\bar{u}$) anlık rüzgar hızının $u_{(t)}$ sapmaları olarak tanımlanır.

Türbülans yoğunluğu, ortalama rüzgar hızından meydana gelen sapma rüzgar hızlarının standart sapmalarının ortalama rüzgar hızına oranıdır. Yani,

$$I = \sigma / \bar{u}$$

ile verilir. σ: standart sapmadır ve aşağıdaki eşitlik ile verilir:

$$\sigma = \left[d^2(t)\right]^{1/2} = \left[\frac{1}{T}\int_{t_0-T/2}^{t_0+T/2}(u_{(t)} - \bar{u})^2\,dt\right]^{1/2}$$

Türbülans yoğunluğu artan yükseklikle azalmakta ve yüzey pürüzlülüğünden etkilenmektedir. Aynı büyüklükteki sapmalar için yüksek rüzgar hızlarında azalmaktadır; çünkü türbülans yoğunluğu formülünde rüzgar hızı paydadadır. Bu durum aynı zamanda türbülans yoğunluğunun yükseklikle azalmasını da açıklamaktadır.

Tablo T2. Türbülans yoğunluğu değerleri.

Arazi Tipi	**Türbülans Yoğunluğu (I)**
Düz, su yüzeyi	0.10
Düz, hafif eğimli	0.15
Tepelik	0.20
Küçük dağlar	0.25
Büyük dağlar	0.30

Turbulent flow: Türbülanslı akış. Akış karakteristiklerinde türbülans barındıran akıştır.

Twister: Kasırga kelimesinin ABD'de kullanılan isimlerindendir.

Two blade wind turbine: Çift kanatlı rüzgar türbini. Çift kanatlı RT'lerde kanat sayısının düşük olması sebebiyle ve daha hafif olacağı düşünülürken istenilen ilerlemeyi sağlayamamıştır.



Şekil T56. Çift kanatlı RT.

Fakat 2 kanatlı RT'lerde tek kanatlı RT'ler gibi yüksek rotasyonel hızda çalışmaktadır. Görüntü ve yüksek gürültü seviyesi ile çalışması da istenmeyen şeyler arasındadır. Çift veya tek kanatlı RT'lerin tasarımı da üç kanatlı RT'lere göre daha zordur.

Typhoon: Tayfun. Kuzey Pasifikte görülen şiddetli fırtınadır. Kelime kökeninin Kantonca t'ai fung (great wind-büyük rüzgar), Arapça tufan veya Yunanca typon (monster-canavar) kelimelerinden geldiği düşünülmektedir.

U - V

Ultrasonic: Ultrasonik. Frekans 16-20 kHz arasında olan ses dalgasıdır.

Ultraviolet radiation: Mor ötesi radyasyon. UV kısaltması ile gösterilir. Dalga boyları 5-400 nm arasında değişen elektromanyetik radyasyondur.

Under current: Alt akım. Bir akışkanın altında farklı yön ve şiddette hareket eden akıntıdır.

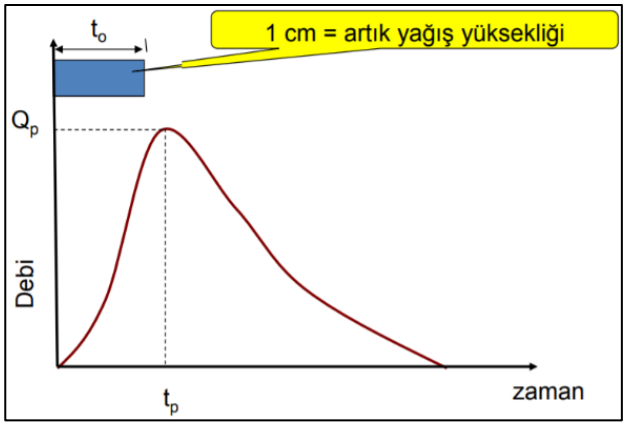
Unidirectional vertical wind shear: Yükseklikle yön değiştirmeyen düşey rüzgar kaymasıdır.

Uniform: Uniform. Değeri veya büyüklüğü zaman ve yer ile değişmeyen anlamında kullanılır.

Uniform flow: Uniform akış. Açık kanal veya kapalı boru içerisinde akış karakteristikleri (debi, hız, vb) değişmeyen akıştır.

Uniform layer: Uniform tabaka. Gün içerisinde atmosferik sınır tabakanın orta bölümüdür. Konvektif (düşey gelişimli) termaller nedeni ile türbülans görülür.

Unit hydrograph: Birim hidrograf. Su toplama havzasının, artık yağışı dolaysız akışa dönüştüren lineer bir sistem olarak kabul eden havza modeline "birim hidrograf modeli" adı verilir. Havzaya belirli bir süre boyunca sabit şiddette düşen birim yükseklikteki (1 cm) artık yağışın meydana getirceği dolaysız akışın hidrografıdır. Artık yağış havzaya üniform olarak dağılmıştır. Artık yağışın şiddeti sabittir. Belirli bir süre devam eden artık yağışın oluşturduğu dolaysız akışın süresi (hidrografın yatay genişliği) yağış şiddetine bağlı olmayan sabit bir değerdir. Aynı süre boyunca devam eden çeşitli yağışlara ait dolaysız akışların hidrograflarının ordinatları, herbirinin artık yağış yüksekliği ile orantılıdır.



Şekil UV1. Birim hidrograf.

Unstable airmass: Kararsız hava kütlesi. En düşük seviyesinde statik kararsızlık bulunan hava kütlesidir. Yeterli miktarda nem içerir ise konvektif bulutlar ve yağış meydana gelebilir.

Unstable air: Kararsız hava. Statik kararsızlık içeren hava parselidir. Bu durum; hava sıcaklığı ve nemin düşey gradyanı ile ilişkilidir.

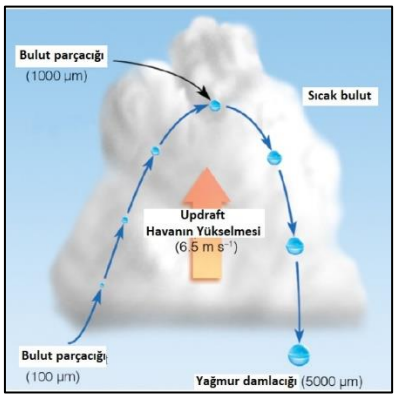
Unstable wave: Kararsız dalga. Zamanla genliği (amplitude) büyüyen dalga hareketidir. Toplam enerjisi de zamanla artar.

Unsteady flow: Düzensiz akış. Kanal derinliği ve hızının zamanla değişkenlik gösterdiği akıştır.

Unterwind: Avusturya Salzkammergut Gölü civarında vadiye doğru esen meltem rüzgarına verilen addır.

Upbank thaw: Vadide görülen kar erimesidir.

Updraft: Havanın yükselmesi. Hava parselinin yükselerek yoğunlaşması sonucu bulutun oluşumu ve ardından da yağmur olarak yeryüzüne dönüş sürecidir.



Şekil UV2. Havanın yükselmesi (Updraft).

Updraft curtains: Isınan yüzeyden havanın yükselmesidir. Bunlara aynı zamanda mikro cephe (micro front) olarak da adlandırılırlar. Hızlı bir sıcaklık değişimi görülür.

Upglide cloud: Hava kütlesi içerisindeki nemli havanın yoğunlaşmasından meydana gelen buluttur. Cephesel yüzeyde bulunan süreksizlik (discontinuity) bölgesinin üzerinde yükselici hareketle başlar.

Upper-air climatology: Yukarı hava klimatolojisi. Atmosferik sınır tabakanın üzerindeki olayları inceleyen meteorolojik bilimdir.

Upper-air observation: Yukarı hava gözlemi. Bazen upper-air sounding olarak da kullanılmaktadır. Genellikle meteoroloji balonu veya radarla yapılır.

Upper air: Yukarı hava. Sinoptik meteorolojide aşağı troposfer tabakasının yukarı kısımları olarak alınır ve genellikle 850 mb seviyesinin üzerindeki atmosfer tabakasıdır.

Upper-air sounding: Yukarı hava sondajı. Upper-air observation ile aynı anlamdadır. Atmosferin termodinamik ve kinematik düşey profilini anlayabilmek için yapılan gözlemlerdir.

Upper atmosphere: Yukarı atmosfer. Troposfer tabakasının yukarısı için kullanılan terimdir.

Upper front: Yukarı cephe. Yukarı hava tabakasında görülen ve yere kadar uzanmayan cephedir.

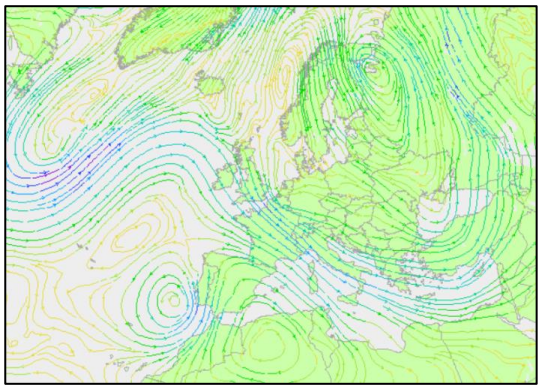
Upper inversion: Yukarı enversiyon. Bazen Tropopause inversion de denmektedir.

Upper-level anticyclone: Yukarı seviye antisiklon. Bazen upper-level high, upper anticyclone, upper high, high-level anticyclone ve high aloft da kullanılmaktadır. Yukarı atmosferde görülen antisiklonik sirkülasyondur.

Upper-level chart: Yukarı seviye haritası. Bazen upper air chart olarak da kullanılmaktadır. Yukarı atmosferin sinoptik özelliklerini gösteren haritadır.

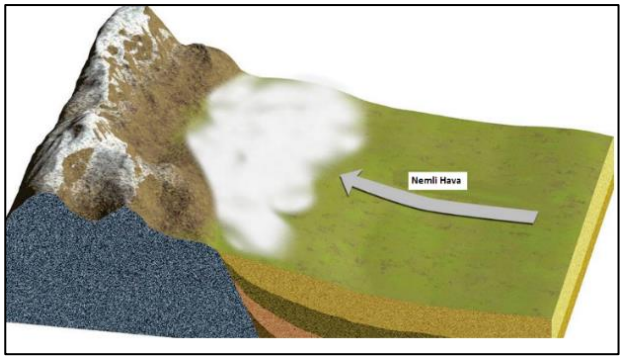
Upper-level cyclone: Yukarı seviye siklonu. Bazen upper-level low, upper cyclone, upper low, high-level cyclone ve low aloft olarak da geçmektedir. Yukarı atmosferde görülen siklonik sirkülasyondur.

Upper wind chart: Yukarı seviye rüzgar haritası. Yukarı atmosferde rüzgarın şiddet ve yönünü gösteren haritalardır.



Şekil UV3. Yukarı seviye rüzgar haritası.

Upslope fog: Yamaç yukarı sisi. Dağ yamacından yukarı doğru tırmanan havanın adyabatik olarak soğuması sonucu oluşan sistir.



Şekil UV4. Yamaç yukarı sisi.

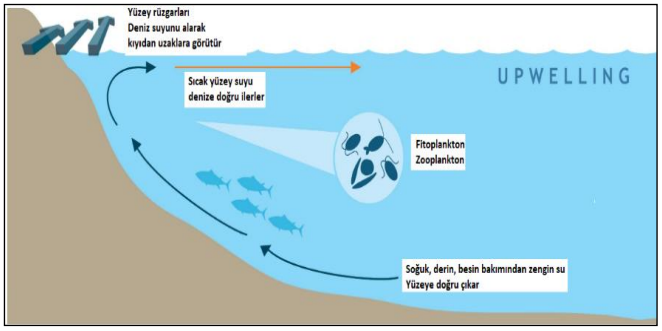
Upslope wind: Yamaç yukarı rüzgarı. Anabatik rüzgar özelliklerini taşır.

Upstream: Akış yönlü. Akışkanın aktığı yöndür.

Upvalley wind: Vadinin üzerine doğru olan rüzgardır. Vadideki havanın gündüz ısınması sonucunda meydana gelir.

Upwelling: Yeraltı suyu yükselmesi. Yüzey altında bulunan suyun daha aşağı tabakadan gelen su sebebi ile yükselmesidir. Okyanus yüzeyinden esen rüzgarlar suyu uzaklaştırır. Daha sonra su, itilen suyu değiştirmek için yüzeyin altından yükselir. Bu süreç "Upwelling" olarak bilinir. Upwelling, açık okyanusta ve kıyı şeridinde meydana gelir. "Downwelling" adı verilen ters işlem, rüzgar yüzey suyunun bir kıyı şeridi boyunca birikmesine neden olduğunda ve yüzey suyu sonunda dibe doğru battığında da oluşur. Rüzgar bir kıyı şeridine paralel olarak estiğinde, yüzey suları kıyıya doğru itilir ve aşağı itilen suyu değiştirmek için aşağıdan su çekilir. Bu derin, daha soğuk suyun yukarı doğru hareketidir. Su birikmesi sonucu yüzeye çıkan su tipik olarak daha soğuktur ve besin bakımından zengindir. Bu besinler yüzey sularının besin değerini de artırırak deniz yosunu ve fitoplanktonların büyümesini teşvik eder. Bu fitoplanktonlar, besin zincirinde daha yüksek olan büyük hayvan popülasyonları için balık, deniz memelileri, deniz kuşları ve diğer balıkçılar için yiyecek sağlar. Her ne kadar kıyıdaki yükselen bölgeler okyanus yüzeyinin sadece yüzde birini oluştursa da, dünyanın balıkçılık alanlarının yaklaşık yüzde 50'sine katkıda bulunurlar. Upwelling, deniz hayvanlarının hareketinde de önemli bir rol oynayabilir. Deniz balıklarının ve omurgasızların çoğu, türlerine bağlı olarak, haftalarca veya aylarca, suda gelişerek sürüklenebilecek mikroskobik larvaları üretir. Kıyıdaki sığ sularda yaşayan yetişkin deniz canlıları için,

yüzey suyunu açık denizde hareket ettiren yükselme potansiyel olarak sürüklenen larvaları uzak mesafelerden doğal ortamlarından uzaklaştırabilir ve böylece hayatta kalma şanslarını azaltabilir.

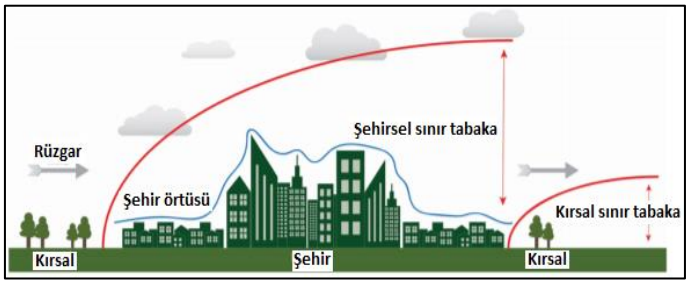


Şekil UV5. Upwelling.

Upwind: Rüzgarın estiği yöne doğru olan yöndür.

Upwind effect: Orografik etki ile orografik yağışın oluşmasıdır.

Urban boundary layer: Şehirsel sınır tabaka. Şehrin üzerinde esen rüzgarın veya akışın oluşturduğu tabakadır. Mezoölçekte olan bir hadise olup şehrin yüzey pürüzlülüğünden etkilenir.



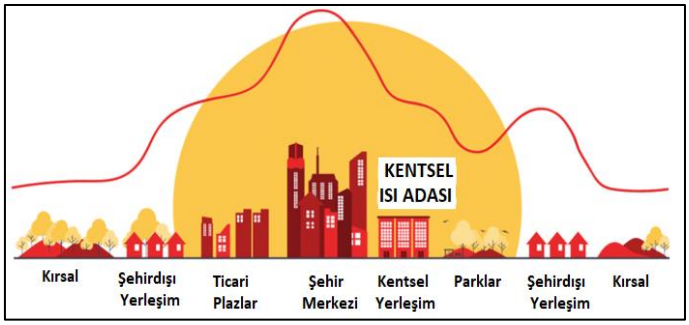
Şekil UV6. Şehirsel sınır tabaka.

Urban canopy: Şehir örtüsü. Şehir içerisindeki bitki, ağaç, bina vb gibi yapılar ve bu yapıların araasındaki diğer maddelerin oluşturduğu örtüdür.

Urban canopy layer: Şehir örtüsü tabakası. Şehir içerisindeki büyük yapılar olan bina, ağaç, köprü vb gibi tesisler haricindeki şehir örtüsüdür. Mikro ölçekli bir yaklaşımdır.

Urban climate: Şehir iklimi. Şehirleşmenin yarattığı iklimdir. Herhangi bir bölgedeki şehirleşme, radyasyon, termal yapı, yüzey pürüzlülüğü gibi parametreler meteorolojik açıdan önemli değişikliklere neden olur. Bu değişiklikler akış, akı ve momentum gibi parametreleri de etkiler.

Urban heat island: Kentsel ısı adası. Bazen sadece heat island olarak da kullanılmaktadır. Belirli bir bölgede havanın daha sıcak olmasıdır. Genellikle şehirleşme sebebi ile oluşur. Isı adası etkisi sebebi ile civara göre 2-3 ^{0}C daha yüksek sıcaklık izotermi görülür.



Şekil UV7. Kentsel ısı adası etkisi.

Urban hydrology: Şehir hidrolojisi. Şehirleşmenin yarattığı durumun yağış-akış ilişkisini inceler.

Urban-rural circulation: Şehir-kırsal bölge sirkülasyonu. Bazen city-country wind breeze system olarak da adlandırılır. Şehirleşme ve kırsal bölgeler arasındaki sıcaklık farklılığının yarattığı sirkülasyondur.

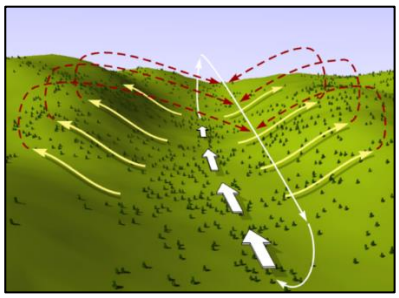
V-shaped depression: V şeklinde alçak basınç sistemi. Yüzey sinoptik haritalarında görülen alçak basınç noktası veya oluk bölgesidir (trough). İzobarlar V şekline benzediği için bu isim verilmiştir.

V-shaped isobars: V-şekil izobarlar. V şeklinde izobarlar olup, güçlü cephe sisteminin varlığına işaret eder.

Valais wind: İsviçre Valais Kantonunda görülen Geneva Gölü'nden Rhone Vadisi'ne kadar olan bölgede etkili olan vadi rüzgarıdır.

Valley breeze: Vadi meltemi. Valley wind ile aynı anlamdadır.

Valley wind: Vadi rüzgarı. Gün içerisinde vadiden dağa doğru esen rüzgardır (upvalley wind).



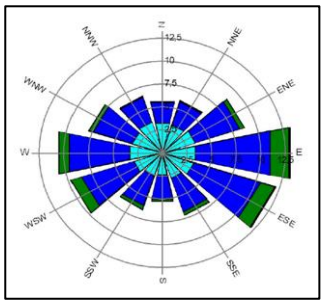
Şekil UV8. Vadi rüzgarı.

Vapor density: Buhar yoğunluğu. Absolute humidity (mutlak nem) ile aynı anlamdadır. Adyabatik genişleme veya sıkışmaya karşı korunmaz.

Vapor pressure: Buhar basıncı. Bazen vapor tension olarak da adlandırılır. Buhar molekülüne uygulanan basıncın ölçüsüdür. Gaz molekülleri herhangi bir nesneye çarptığında ona bir basınç uygular. Atmosferin bir gaz karışımı olması nedeni ile bu karışım içindeki her bir gaz toplam atmosferik basınca belli bir ölçüde katkıda bulunur. Atmosferdeki su buharı miktarının temsilinde kullanılan diğer bir yöntemde su moleküllerinin uyguladığı basınçtır. Su moleküllerini uyguladığı bu basınç buhar basıncı olarak adlandırılır ve milibar (mb) olarak ifade edilir. Su buharı, atmosferin hacminin yaklaşık %4'ünü teşkil eder.

Vardar: Yunanistan Selanik Körfezi civarında görülen soğuk rüzgardır. Vardar vadisinden kuzeybatıdan eser. Bazen vardarac olarak da adlandırılmaktadır.

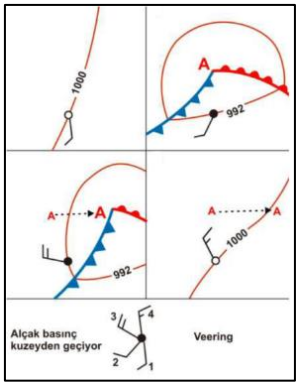
Variable wind: Değişken rüzgar. Esiş yönü sürekli değişen rüzgardır.



Şekil UV9. Değişken rüzgar yönü.

Vaudaire: İsviçre Geneva Gölü civarında görülen fön tipi şiddetli güney rüzgarıdır. Bazen Vauderan olarak da adlandırılır.

Veering: Kuzey yarıkürede rüzgarın yön değişiminin saat yönünde; güney yarıkürede ise saatin tersi yönünde dönmesidir ve backing olayının tersidir. Bir istasyonda ya da bölgede, rüzgar yönünün zamanla güneyden kuzeye saat yönünde (antisiklonik) dönmesine ya da değişmesine 'veering' denir. Olgunluk evresindeki bir orta enlem siklonunda gözlenen böyle bir rüzgar yön değişikliği, çoğunlukla istasyondan bir soğuk cephenin geçişinin ve arkasından bir yüksek basınç sırtının ya da merkezinin gelişinin bir kanıtı olarak kabul edilir.



Şekil UV10. Veering.

Veering wind: Kuzey yarıkürede yükseklikle rüzgarın saat yönünde dönmesidir. Backing wind tersidir.

Velocity profile: Hız profili. Rüzgarın yön ve şiddetinin yükseklikle değişimidir.

Velopause: Velopoz. Rüzgar şiddetinin maksimum veya minimum değere ulaştığı seviyedir.

Vendaval: İspanya'nın Akdeniz kıyılarında ve Cebelitarık Boğazı civarında görülen fırtınalı güneybatılı rüzgardır. Alçak basınç sisteminin batıdan gelmesinden hemen önce görülür. Şiddetli sağanak yağışlarla birlikte görülür.

Vent da Mut: İtalya Garda Gölü'nde görülen şiddetli ve nemli rüzgardır.

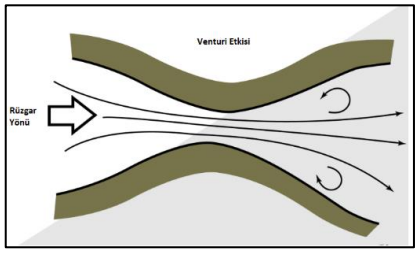
Ventdes dames: Akdeniz kıyısı Rhone Deltası civarında görülen deniz meltemidir. Hızı 7 m/s (15 mph) civarındadır; 20 km kara içlerine kadar girilebilir.

Vent du midi: Fransa'da Massif Central ve Güney Cevennes civarında görülen güneyli rüzgardır. Sıcak, nemli ve yağışın izlediği bir rüzgardır.

Ventilation: Ventilasyon, havalandırma.

Vento di sotto: İtalya Guarda Gölü civarında görülen meltemlerdir.

Venturi effect: Venturi etkisi. İki dağ arası gibi yerlerde sıkışma nedeni ile basıncın düşerek rüzgar hızının artmasıdır. Basınç ile rüzgar hızı arasındaki ilişki Bernoulli Eşitliği ile ifade edilmiştir. Bu eşitliğe göre, toplam kinetik enerji artı basınç; akış hattı boyunca sabittir.



Şekil UV11. Venturi etkisi.

Venturi tube: Venturi tüpü. Akışkan içerisindeki akış oranını ölçen cihazdır. Rüzgar tünelinde kullanılır. Tünelin girişi ve çıkışındaki hızlar birbirine oranlanır.

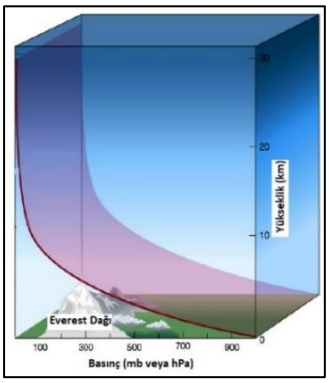
Veranillo: Meksika ve Merkez Amerika Pasifik Okyanusu kıyılarında görülen birkaç haftalık sıcak ve kuru sezondur.

Verano: Meksika ve Merkez Amerika'da Kasım-Nisan ayları arasında görülen kuru ve sıcak sezondur.

Vernal: İlkbahara ait anlamındadır. Yaz mevsimine aestival; sonbahara autumnal; kış mevsimine ise hibernal kelimeleri karşılık gelir.

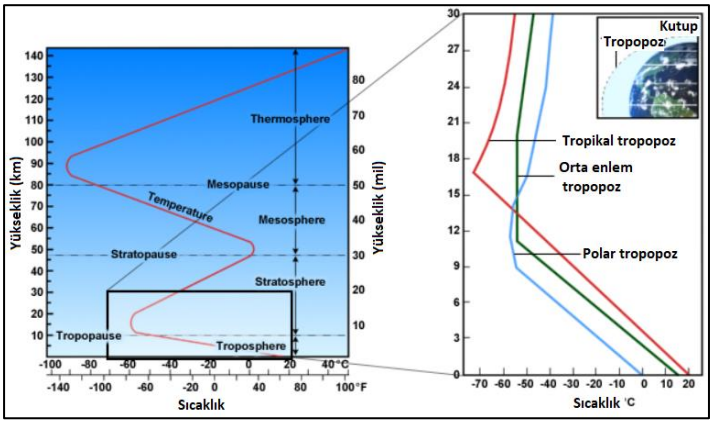
Vernalization: Vernalizasyon. Bitkilere yapay olarak düşük sıcaklık uygulanmasıdır. Daha erken açması veya meyve vermesi için uygulanır.

Vertical changes in pressure: Basıncın düşey dağılımı. Baısncın yükseklik profilidir. Troposferde yükseklik ile basınç azalır.



Şekil UV12. Basıncın düşey profili.

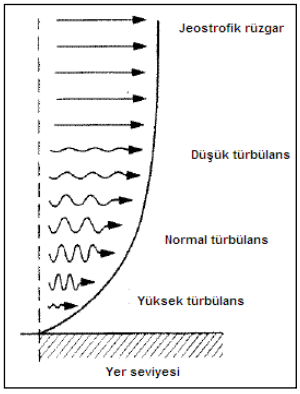
Vertical temperature gradient: Düşey sıcaklık gradyanı. Sıcaklığın yükseklikle değişimine denir. Aşağıdaki Şekilde detaylı olarak gösterilmiştir.



Şekil UV13. Düşey sıcaklık gradyanı.

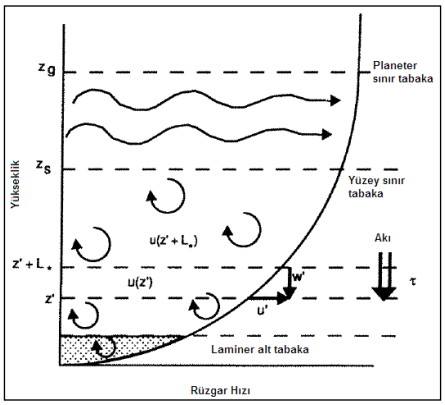
Vertical profile: Düşey profil. Meteorolojik olayların yükseklikle değişimini gösteren grafiktir.

Vertical wind profile: Düşey rüzgar profili. Yüzey yakınlarında atmosferik sınır tabakaya kadar olan bölgedeki rüzgarın profili, Şekil ile verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi, yüzey yakınlarında yüksek türbülans meydana gelmektedir. Yeryüzünden uzaklaşıldıkça, yüzey pürüzlülüğünün etkileri azaldığından türbülans gittikçe azalmaktadır. Atmosferik sınır tabakanın üzerinde ise, akış laminer hale gelmektedir. Buradaki akış jeostrofik rüzgar karakteri taşır.



Şekil UV14. Düşey rüzgar profili.

Rüzgar hızı, yeryüzeyinden yükseldikçe değişmektedir. Planeter sınır tabakayı z_g ile yüzey sınır tabakayı da z_s ile gösterelim. Planeter sınır tabakanın yüksekliği 1000 – 2000 m arasında; yüzey tabaka yüksekliği de 50 ile 150 m arasında değişmektedir.

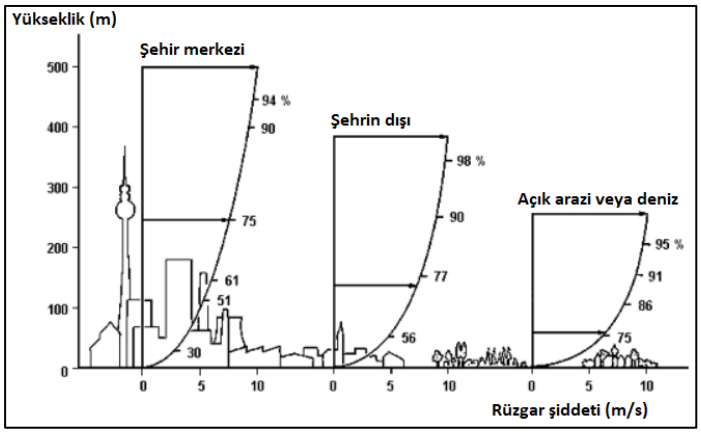


Şekil UV15. Detaylı düşey rüzgar profili.

Yüzey tabaka içerisinde meydana gelen düşey profil ve rüzgar kaymasını anlamak büyük önem taşır. Çünkü rüzgar enerjisi için yapılan hesaplamalar ve istatistiki eşitlikler, bu tabakada meydana gelen fiziksel olaylarda yapılan kabullere dayanır. Yüzeye çok yakın ince laminer alt tabakada akı transferi moleküler yolla olur. Buradaki akış Newton'un vizkozite kanunu ile açıklanmaktadır. Burada kayma stresi τ_i kaymanın değişimi ($\partial u/\partial z$) ile orantılıdır:

$$\tau = \mu(\partial u/\partial z)$$

Eşitlikte kullanılan μ, dinamik vizkozite katsayısı ve $\partial u/\partial z$ de, rüzgar hızının yükseklikle değişimidir.



Şekil UV16. Düşey rüzgar profili.

Vertical wind shear: Düşey rüzgar kayması. Rüzgar hızının (şiddet ve yön) yükseklikle değişimidir.

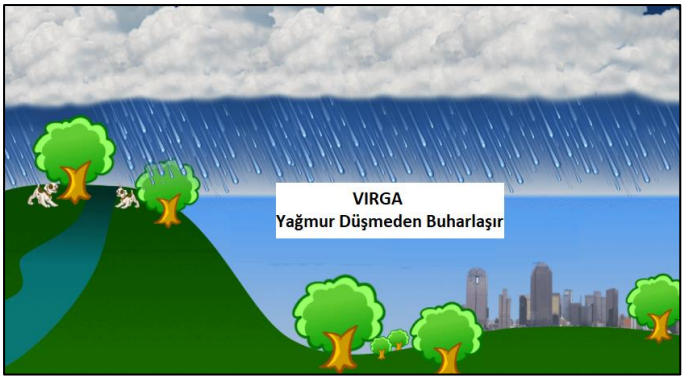
Very cloudy sky: Çok bulutlu gökyüzü veya çok kapalı gökyüzü. Bulut kapalılığının 0.9 ve 1.0 olduğu kapalı gökyüzüdür.

Vesine: Fransa Drome Bölgesinde görülen vadi yukarısına doğru gündüzleri esen rüzgardır.

Violent storm: Şiddetli fırtına. Beaufort rüzgar skalasına göre 56-63 knot arası şiddette rüzgar hızıdır. Beaufort Number 11 olarak da adlandırılır.

Virazon: Birazon olarak da geçmektedir. 1. Andes Dağlarından denize doğru dik bir şekilde esen güçlü güneybatılı meltem rüzgarlarına verilen addır. Saat 10^{00}-15^{00} arasında etkindir. Chile Valparaiso'da yazın öğleden sonraları yolları küçük çakıl taşları ile dolduracak kadar kuvvetli eser.
2. İspanya ve Portekiz'de görülen batılı deniz meltemidir.

Virga: Bulutlardan yere düşen su veya buz partikülleridir. Yere düşmeden buharlaşırlar. Aynı zamanda fallstreask, precipitation trails veya Fallenstreifen olarak da adlandırılır. Genellikle altocumulus veya altrostratus bulutundan düşer. Yeryüzüne ulaşmayan kar veya yağmur şeklindeki yağışa verilen addır. Virga yağışı, buluttan yeryüzüne doğru yaptığı yolculuğun orta kısımlarında herhangi bir noktasında buharlaşır. Yağışın bulutta başlayan yolculuğu ,yeryüzüne ulaşamadan ve havada çok kuru ve sıcak ortamda buharlaşarak kaybolan bir yağıştır. Özellikle yaz aylarında sıkça görülür. Sanki bulutun altında bir örtü veya perde asılıymış da yarı yolda bitiyormuş gibi görünür. İşte bunun nedeni zaman zaman yüzlerce metre yükseklikteki havanın, bulut ve yağmur oluşturabilecek kadar nemli olmasına rağmen, yeryüzüne yakın yerlerde havanın kuru olmasıyla düşen yağış damlalarının havadayken buharlaşması ve yeryüzüne yağışın düşememesidir.



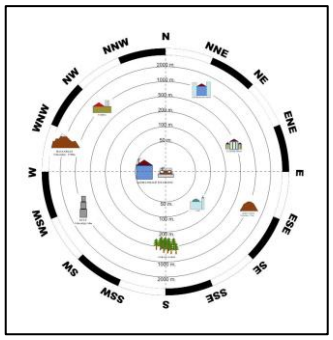
Şekil UV17. Virga.

Virtual patential temperature: Virtüel potansiyel sıcaklık. Nemli hava ile aynı hava yoğunluğuna sahip kuru havanın teorik potansiyel sıcaklığıdır.

Virtual temperature: Virtüel sıcaklık. Su buharının eklenmesiyle kuru havanın içineki yoğunluk düşüşünü dengeleyen sıcaklıktır.

Viscosity: Vizkozite, iç sürtünme. Bazen internal friction olarak da kullanılmaktadır. Vizkozite, akışkan harekette olduğu zaman akışkan moleküllerinin biribiri üzerinde kaymasına karşı akışkanın gösterdiği direncin bir ölçüsüdür.

Visibility: Görüş mesafesi, rüyet. Meteorolojide genellikle yatay görüş mesafesi kast edilir. Yatay görüş uzaklığı ufuk yönünde arazide işaretlenebilen dağ, orman, tek bina, ağaç gibi cisimlerin referans noktası olarak alınarak, çevreleri ile birlikte, belirli bir ışıklandırma vasıtasıyla görülebildiği ve tanınabildiği uzaklıktır. Klimatolojik rasatlarda yatay görüş uzaklığı, yerel saatle 0700, 1400 ve 2100 rasatlarında, dört ana yöne bakılmak suretiyle gözle tespit edilir. İstasyondan itibaren dört ayrı yön üzerinde işaretli noktalardan faydalanılarak tespit edilen yatay görüş uzaklıkları toplanılarak dörde bölünür ve böylece yatay görüş uzaklığı tahmini olarak bulunur. Eğer yatay görüş uzaklığı metre cinsinden tahmin edilmişse kilometreye çevrilerek rasat el defteri ve aylık klimatolojik rasat cetveline kayıt edilir. Yatay görüş uzaklığını tespit etmek için her meteoroloji istasyonu, biri 10km'ye, diğeri 50 km'ye kadar olan saha içindeki belirli noktaları gösterir. Bu diyagramlara yakın ve uzak görüş diyagramları denir.



Şekil UV18. Rüyet tablosu.

Yakın görüş uzaklığı diyagramlarının hazırlanmasında istasyon binasının bulunduğu yer merkez olarak alınır ve bu merkezden itibaren 10 km'ye kadar olan saha içinde bazı belirli noktaların uzaklıkları tespit edilir. Merkezden itibaren bu belirlenen cisimlerin uzaklıklarına göre iç içe daireler çizilip numaralandırılır.

Visible spectrum: Görünür spektrum. Elektromanyetik radyasyon spektrumunda dalga boyu 400-700 nm arasındaki radyasyondur. 400 nm'den küçükler ultra violet (mor ötesi); 700 nm'den büyük ise infrared (kızıl ötesi) radyasyon olarak adlandırılır.

Viuga: Rusya steplerinde yaklaşık 1 hafta süren soğuk, kuzey veya kuzeydoğudan gelen fırtınadır.

Von Karman Constant: Von Karman sabiti. Yüzey tabakada logaritmik rüzgar profilini anlamada kullanılan k sabitidir.

$$\frac{\partial u}{\partial z} = \frac{Ux}{kz}$$

olarak verilir. Eşitlikte verilen;
z: yükseklik
Ux: sürtünme hızı
u: rüzgar hızı
k: Von Karman Sabiti
k sabiti genellikle 0.40 $\pm$0.01 olarak alınmaktadır.

Vortex: Vorteks. Genel anlamı, vortisiteye haiz akıştır. Bir akışkanın basınç farklılaşması sebebiyle bir eksenel merkez etrafında dönmesi hareketine girdap denir. Çevresinde döndüğü eksen düz veya eğri, tek veya çok, bir yerde sabit kalan veya gezici türde görülebilir. İçtiğimiz çayda olduğu gibi akışkanın herhangi bir dış etkence karıştırılmasıyla girdap oluşumu gerçekleşir. Teknelerin dümen suyunda, hareket eden uçakların arkasında, tekne küreğinin çekilmesiyle, bazı rüzgar oluşumlarında dönen girdapları görebilmek mümkündür. Bu doğa olayı Bernoulli tarafından ortaya konmuş akışkanlar mekaniği ilkeleriyle açıklanabilmektedir. Bernoulli kanununa göre akışkanlarda basınç hız ile ters orantılıdır. Girdap merkezinde hız çok yüksekken basınç ise çok düşüktür. Merkezden uzaklaştıkça tam tersi bir şekilde basınç yüksektir hız ise düşük kalır. Bu halde basıncın yüksek olduğu bölgeden, basıncın düşük olduğu bölgeye doğru akışkan hareket etme eğilimi gösterir. Basıncın düşük olduğu bölge yüksek basıncın ortasında kalması halinde, alçak basınç bölgesi merkez olmaya başlar ve böylece girdaplaşma gerçekleşir. Bir bölgede akışkanın harekete geçmesi başka bir kuvvetin etkili olmasını gerektirir. Her etki bir tepkiyi doğururken, tepki de tekrar yeni bir etkiye dönüşür.

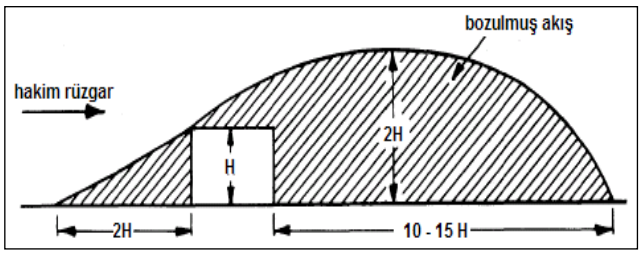
Vorticity: Vortisite. Akışkan içerisindeki lokal dönüşün vektörel ölçüsüdür.

Vuthan: Güney Amerika ve Pataganya'da görülen şiddetli fırtınadır.

W

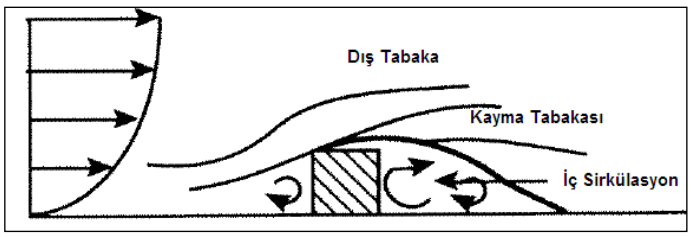
Wake: Gölge. Cismin türbülanstan etkilenen arka tarafta kalan kısmıdır.

Wake effect: Gölgeleme etkisi. Engele çarpan rüzgarın bozulmasıdır. Şekil ile küçük bir bina etrafındaki rüzgar akış modeli verilmiştir. Binaya çarpan rüzgar binanın hemen üzerinde, bina boyunun 2 katı; binanın arkasında ise, 10 - 15 katı mesafede akışı bozmaktadır.



Şekil W1. Bina etrafındaki hava akışı.

Dikdörtgen bir engele dik olarak çarpan bir akışın şekli aşağıda ile verilmiştir. 2 boyutlu olarak kabul edilen bu akış, 4 kısımda incelenebilir. Burada akışın momentumu zayıflar ve nispeten düşük hızda bir akış olur. Engelin arkasında iç sirkülasyon meydana gelir. İç sirkülasyon, engelin önünde meydana geldiğinden daha güçlüdür. Dış tabakada ise, akış herhangi bir bozulum göstermemektedir ve normal olarak yoluna devam etmektedir.



Şekil W2. Blok etrafındaki akış.

Wake low: Gölge alçak basınç sistemi. Bazen wake depression olarak da kullanılmaktadır. Yüzey yakınlarında görülen alçak basınç sistemidir. Sağanak yağış hattının (squall line) arkasında görülür.

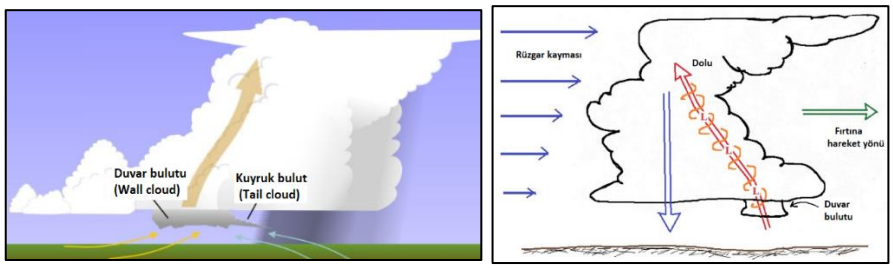
Wake turbulence: Gölge türbülansı. Cismin arkasında oluşan türbülanstır.

Waldsterben: Almanca orman ölümü anlamına gelir. Asit yağmurlarından sonra ormanlarda görülen yıpranmadır.

Walker circulation: Walker sirkülasyonu. Ekvator boyunca görülen kapalı çevirimdir. Bjerknes (1969) tarafından batı Pasifik ve daha soğuk doğu Pasifik okyanus sularının etkileşiminden oluşur.

Wall cloud: Duvar bulutu. Bazen pedestal cloud olarak da kullanılmaktadır. Cumulonimbus bulutunun alçalması ile lokal olarak oluşur; yaklaşık 1 km çapındadır. Duvar bulutu, çok güçlü yukarı yönlü

hareketlerden oluştuğundan dolayı güçlü fırtınanın habercisidir. Yatay hareket eden ve güçlü rotasyona sahip duvar bulut, kasırga habercisidir.



Şekil W3. Duvar bulutu ve kasırgsa içindeki yapısı.

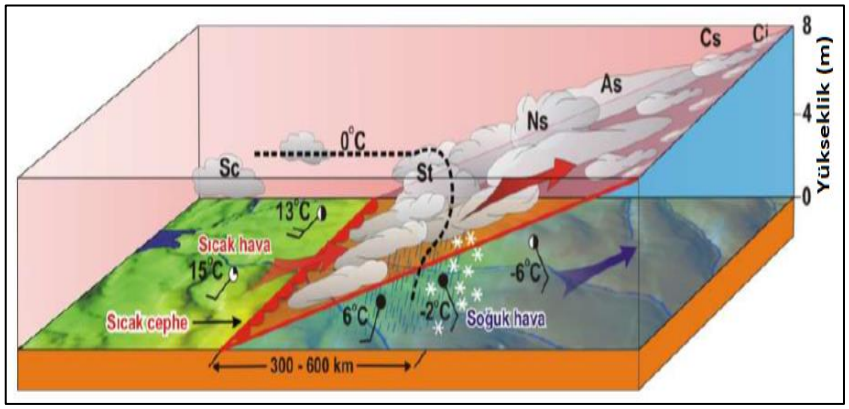
Warm braw: Yeni Gine'nin kuzey kıyıları açıklarında Schouten Adalarında görülen sıcak, kuru fön rüzgarlarıdır. Doğu muson mevsiminde 1 hafta civarında etkilidir.

Warm cloud: Sıcak bulut. Sıvı fazda olan bulut yapısıdır ve buz içermez.

Warm-core rings: Geniş ölçekli (yaklaşık 300 km çaplı) antisiklonik dönüşe sahip girdap (eddy) rotasyonudur. Körfez akıntısının kuzeyinde görülür ve merkezinde Sargasso Denizi suyu bulunur. Birkaç ay hüküm sürer.

Warm fog: Sıcak sis. 0 ^{0}C'nin (32 ^{0}F) üzerinde sıcaklığa sahip sistir.

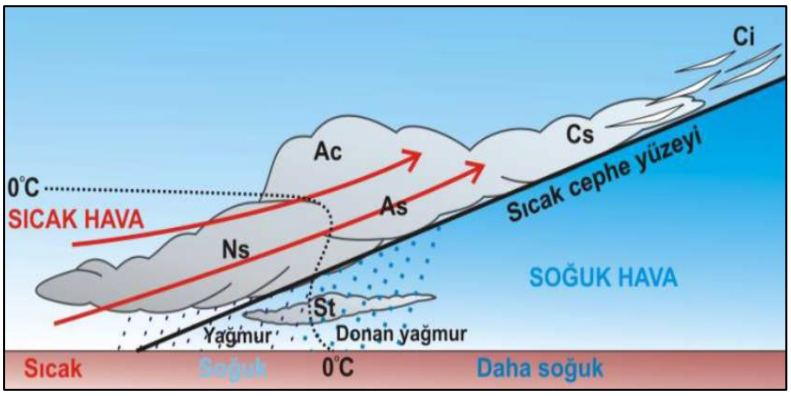
Warm front: Sıcak cephe. Sıcak havanın soğuk havanın üzerine çıkması ile oluşan cephedir. Bir cephenin yeryüzündeki konumu, bir sıcak hava kütlesinin önceden daha soğuk bir hava kütlesinin bulunduğu bir bölgeyi kaplamasını ya da işgal etmesini sağlayacak şekilde hareket ettiğinde, ortaya çıkan yeni süreksizlik yüzeyidir. Türkiye'de etkili olan sıcak cepheler, yılın soğuk döneminde özellikle de kış mevsiminde, bir orta enlem siklonuyla doğuya hareket eden bir mTW ya da bir cTW hava, Balkanlar ve Anadolu üzerindeki mPK ya da cPK hava ile karşılaştığında oluşur. Bu sıcak cepheler, orografyanın da katkısı ile, uzun süreli ve etkili yağışlara neden olur. Anadolu'daki soğuk hava çok soğuk bir cPKs hava özelliğinde ise, yağışlar uzun süreli karla karışık yağmur ve kar ya da uzun süreli yağmur ve çisenti şeklinde düşer.



Şekil W4. Sıcak cephe.

Sıcak cephelerde, sıcak hava gerileyen soğuk hava kütlesi üzerinde yükseldiğinde, adyabatik olarak soğuyarak içerisindeki su buharı yoğunlaşır, bulutlar ve çoğunlukla yağış oluşur. Tipik sıcak cephe bulutları, stratüs tipi bulutlardır. Bir sıcak cephenin yaklaştığının ilk göstergesi, Ci ve özellikle Cs bulutlarıdır. Bu yüksek düzey bulutları, sıcak havanın soğuk hava kamasının çok yukarısına çıkması ve yoğunlaşması sunucunda, yüzey cephesinin 1000 km kadar önünde oluşabilir. Yaklaşan bir sıcak cephenin bir başka göstergesi, uçak yoğunlaşma izleri olabilir. Yoğunlaşma izleri, jet uçaklarının egzoz salımlarındaki su buharının yoğunlaşması sonucunda oluşan, cirrus bulutları gibi çok ince buz kristali bulutlarıdır. Sıcak cephe yaklaştığında, Ci bulutları Cs'ye dönüşür. Cs de yoğun As katmanlarına karışır. Sıcak cephenin yaklaşık 300 km önünde, St ve Ns bulutları ortaya çıkar ve büyük olasılıkla yağış

gerçekleşir. Sıcak cephe yağışı, yeryüzündeki konumunun önünde oluşur. Yağış çeşidi, yükselen sıcak havanın kararlılığına, nem içeriğine, atmosferin dikine sıcaklık ve nem dağılışına ve mevsime göre değişmekle birlikte, genellikle orta kuvvette ve görece uzun süreli yağış (çisenti, yağmur, kar) sıcak cephenin tanıtıcı özelliğidir. Soğuk hava boyunca düşen yağmur damlalarının aşırı soğuyarak donan yağmura dönüşmesini gösteren kararlı bir sıcak cephenin çizimsel kesiti aşağıda görülmektedir.

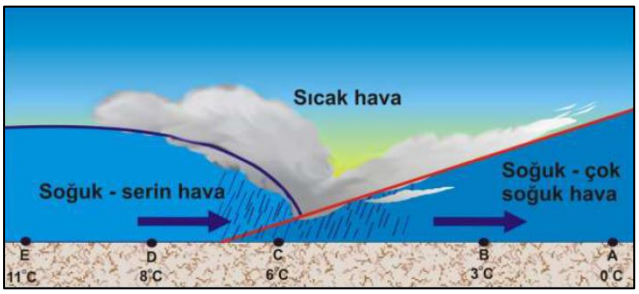


Şekil W5. Sıcak cephe kesiti.

Warm high: Sıcak yüksek basınç sistemi. Bazen warm anticyclone, warm-core high olarak da adlandırılır. Atmosferde verilen bir seviyede civarına göre daha sıcak olan yüksek basınç sistemi bölgesidir.

Warm low: Sıcak alçak basınç sistemi. Bazen warm cyclone, warm-core low olarak da adlandırılır. Atmosferde verilen bir seviyede civarına göre daha sıcak olan alçak basınç sistemi bölgesidir.

Warm occlusion: Sıcak oklüzyon. Sıcak cephenin önünde geri çekilen soğuk havanın, soğuk cephenin arkasından yaklaşan yeni soğuk havadan daha soğuk olmasına bağlı olarak oluşan oklüzyondur. Sıcak oklüzyonda, soğuk hava kütlesi sıcak sektördeki sıcak havayı yukarıya kaldırmaya ve yolundan uzaklaştırmaya yetecek kadar yoğundur. Ancak, karşılaştığı soğuk havadan daha az soğuk ve bu nedenlede daha az yoğun olduğu için, hava kütlesi önündeki soğuk havayı kaldırıp yükseltemez. Bunun yerine, bu serin hava, tıpkı bir sıcak cephede olduğu gibi önündeki daha soğuk havanın üzerine tırmanır. Aşağıdaki şekil ile konu şematize edilmeye çalışılmıştır. Bir yöreden geçen sıcak oklüzyonda gözlenen hava olayları dizisini anlamak için, A'dan E'ye hareket edildiği kabul edelirse; A'da sıcak cephenin önündeki soğuk havanın en soğuk bölümünde olunur. Yukarı seviyelerde ise, sıcak hava sıcak cephe yüzeyi boyunca yukarıya doğru yükselerek, Ci ve Cs bulutlarının oluşmasına neden olur. B'ye doğru hareket edildiğinde, zamanla bulutlar kalınlaşır ve tipik bir sıcak cephede olduğu gibi alçalır. Sonunda düzenli ve sürekli bir yağış oluşumu gerçekleşir. Yukarıdaki soğuk cephe C noktasından geçerken, soğuk cephe sağanaklarında ve orajlarında olduğu gibi, yağış daha kuvvetli olabilir. Sağanak bulutları, soğuk havanın üzerinde hareket eden sıcak havanın yayılmasıyla oluşan stratus tipi bulutların gizlemesi yüzünden yerden görünmeyebilir. D'de, sıcak oklüzyon geçmiş ve öncekine göre daha ılık koşullara girilmiş olunur. Ancak, yeni hava daha fazla sokulduğunda, sıcaklıklar biraz düşer. Sıcak oklüzyonlar, Büyük Okyanus'un ve Atlas Okyanusu'nun kuzeybatısında, Batı Avrupa'da ve Doğu Avrupa – Kafkaslar bölgelerinde sıklıkla etkili olur.



Şekil W6. Sıcak oklüzyon.

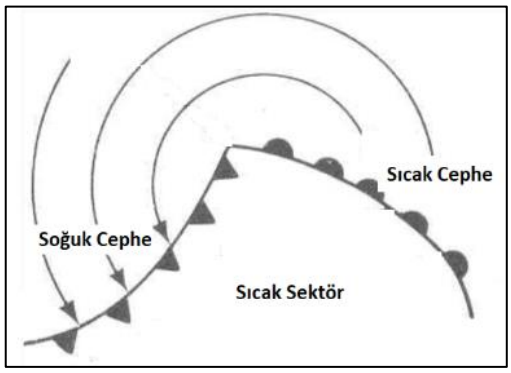
Warm pool: Sıcak havuz. Bazen warm-drop veya warm-air drop olarak da kullanılır. Civarına göre daha yüksek sıcaklığa sahip hava kütlesidir.

Warm rain: Sıcak yağmur. 0 ^{0}C'nin (32 ^{0}F) altında sıcaklığa sahip olan buluttan meydana gelen yağıştır.

Warm rain proccess: Sıcak yağmur süreci. Bulut fiziğinde, bulut parçacıkları ve taneciklerinin çarpışması sonucu oluşan yağıştır.

Warm ridge: Sıcak sırt. Çevresine göre daha sıcak olarak karakterize edilen sırttır.

Warm sector: Sıcak sektör. Dalga siklonu içerisindeki sıcak bölgedir. Genellikle soğuk cephe ile sıcak cephe arasında uzanır. Oklüzyon neticesinde etkisini kaybeder.



Şekil W7. Sıcak sektör.

Wasatch winds: Wasatch rüzgarları. ABD Utah eyaleti Wasatch Dağlarının kanyonlarında görülen güçlü, doğulu rüzgarlardır. Batıdan doğuya doğru olan güçlü basınç gradyanı nedeniyle meydana gelir.

Washoe zephyr: ABD'de kuzey Kaliforniya'da Sierra Nevada dağlarının doğusunda görülen dağlardan ovaya doğru esen rüzgardır. Fön karakteristiği görülür.

Water budget: Su bütçesi. Herhangi bir bölgede meydana gelen yağış, akış buharlaşma ve sızma bütçesidir.

Water circulation coefficient: Su sirkülasyon katsayısı. Bir bölgedeki yağışın, bölge dışından gelen (okyanus buharlaşması) yağışa oranıdır. Yani kara üzerindeki yağışın ne kadarının okyanus üzerinde buharlaşma sebebi ile veya tersi durumu ifade etmek için kullanılan bir katsayıdır.

Water cloud: Su bulutu. Küçük su damlacıklarından oluşan buluttur. Buz kristali ve karışım bulutundan ayırt etmek için bu isim verilmiştir.

Water content: Su içeriği veya su miktarı. Bazen free-water content veya liquid water content olarak da kullanılmaktadır. Örnek bir kar kütlesinde su miktarının yüzde ağırlık olarak ifade edilmesidir.

Water deficit: Su açığı. Potansiyel evapotranspirasyon ve yağış arasında belli bir periyottaki kümülatif farktır.

Water equivalent of snow cover: Kar tabakasının su eşdeğeri. Kar tabakasının erimesinden meydana gelen suyun derinliğidir. Noktasal veya bölgesel ortalama olarak verilir.

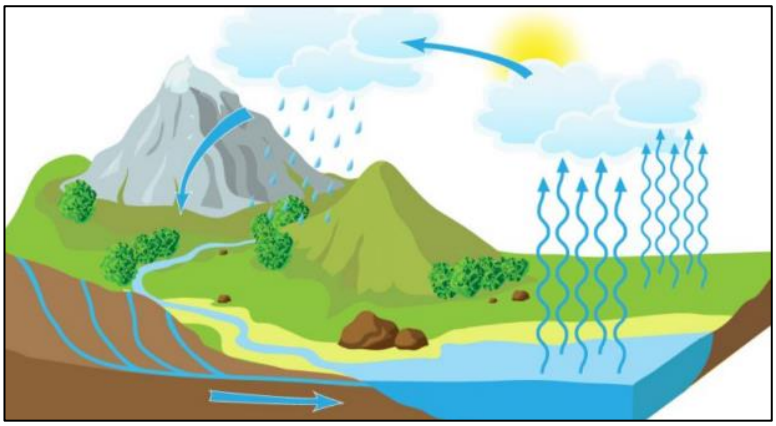
Water equivalent of snow: Karın su eşdeğeri. Örnek kar miktarının eriyerek oluşan su miktarıdır.

Water hammer: Su çekici. Kapalı bir boru içerisinde hızlı hareket eden basınç dalgasıdır. Akışın ani değişimi veya durmasından meydana gelir.

Water-level recorder: Su seviye kaydedici sensörü. Verilen bir zaman aralığında akarsu, göl, nehir veya kuyu gibi yerlerde su seviyesini ölçen cihazdır.

Water mass: Su kütlesi. Belirli bir zamanda oluşan su kütlesidir. Sıcaklık ve tuzluluk miktarlarına göre sınıflandırılırlar.

Water vapor: Su buharı. Su buharı, normal şartlar altında sıvı halde bulunan suyun gaz halidir. Su her sıcaklıkta buharlaşabildiğinden dolayı atmosferde her zaman su buharı bulunur. Buharlaşma, su yüzeyinden meydana gelir. Suyun su buharı haline gelmesine buharlaşma denir. Su buharının tekrar su haline geçmesine ise yoğunlaşma denir.



Şekil W8. Buharlaşma.

Water year: Su yılı. Bazen hydrologic year olarak da kullanılmaktadır. Yılın kuzey yarı kürede 1 ekim ile 30 eylül arasında; güney yarımkürede 1 temmuz ile 30 haziran arasındaki zaman dilimidir.

Watershed: Havza. Su toplayan küçük alanlardır. Detaylı bilgi için bakınız **Basin**.

Waterspout: Kasırga. Büyük su kütlelerinin üzerinde oluşan güçlü fırtınalardır. Tornado olarak da adlandırılır.

Wave climate: Dalga iklimi. Okyanus dalgalarının uzun dönemli istatistiki incelenmesidir.

Wave cyclone: Dalga siklonu. Bazen wave depression olarak da kullanılmaktadır. Cephe hattı boyunca oluşan siklondur.

Wave forecasting: Dalga tahmini. Okyanuslarda dalga koşullarının dalga modeli çıktılarının kullanılarak belirlenmesidir.

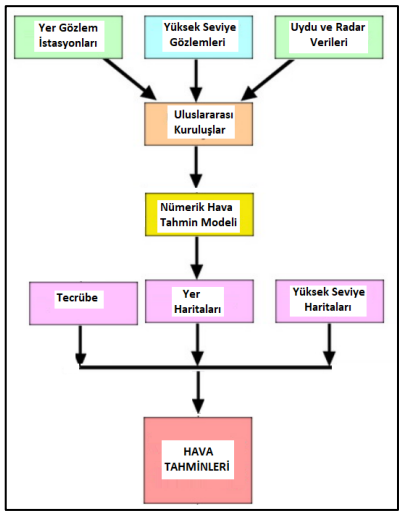
Wave generation: Dalga oluşumu. Deniz yüzeyi üzerine etki eden rüzgarın oluşturduğu bir olaydır. Atmosferdeki momentumun okyanuslara transfer edilmesidir.

Wave trough: Dalga oluğu. Dalga hareketinin en düşük noktasıdır.

Weather: Hava. Atmosferin anlık durumudur. Dünyadaki canlı yaşamına doğrudan etki eder. İklim ile farkı, atmosferde dakika-günler arasındaki salınımları incelemesidir. İklim çalışmalarında bu zaman aralığı en az 30 yıldır.

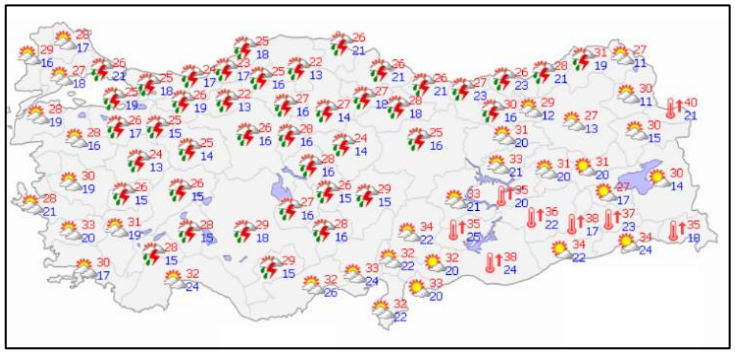
Weather derivatives: İki özel şirket arasında hava koşullarının yaratacağı risklere karşı imzalanan anlaşmadır.

Weather forecast: Hava tahmini. Havanın nasıl olacağının simülasyonudur. Bu tip tahminler, kamu veya özel çalışan meteorolojistler tarafından yapılmaktadır. Belirli bir bölgede veya ülkede, belirlenen zaman dilimi içerisinde görülebilecek meteorolojk olayların tahminidir. Öncelikle gözlemler (rasatlar) yapılır ve bunlar analiz edilerek tahminde bulunulur.



Şekil W9. Hava tahmini.

Weather map: Hava haritası. Atmosfer tabakasında havanın durumunu gösteren haritadır.

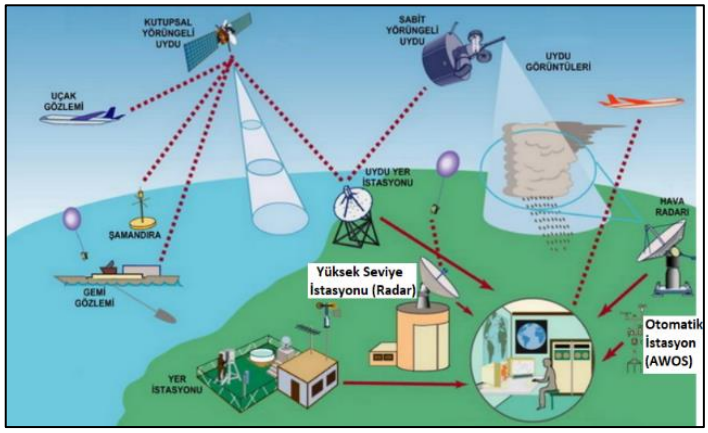


Şekil W10. Hava haritası.

Weather minima: Herhangi bir havaalanında kule operatörlerinin bir uçağın iniş veya kalkış yapabileceğini belirten kriterdir. Sivil havaalanlarında uygulanır.

Weather modification: Hava modifikasyonu. Atmosferde yapay yollarla yağmur yağdırmak için kullanılan bir terimdir. Bulut tohumlaması en yaygın yöntemdir.

Weather observation: Hava gözlemi. Atmosferin durumunu belirleyebilmek için yapılan veri elde etme işlemidir.



Şekil W11. Meteorolojik gözlem ağı.

Weather warning: Hava uyarısı veya meteorolojik uyarı. İnsanların önceden önlem almasını gerektiren, şiddetli fırtınaların geldiğini belirten uyarıdır.

Weibull distribution: Weibull dağılımı. Rüzgar hız dağılımının modellenmesinde kullanılan bir istatistik tekniğidir. Rüzgar hızının frekans dağılımı, Weibull dağılımı yoluyla çözülür. Weibull dağılımı, 2 parametre ile karakterize edilmektedir. Bu parametreler, şekil (k) ve ölçek (c) parametreleridir.

$$F(V) = 1 - \exp\left[-\left\{\frac{V}{c}\right\}^{k}\right]$$

eşitliği ile verilir. Eşitlikteki patrametreler;

V: rüzgar hızı
k: şekil faktörü
c: ortalama rüzgar hızına bağlı bir parametre (V/c ≅ 0.89)

Olasılık yoğunluk fonskiyonu;

$$f(u) = \frac{k}{c}\left(\frac{u}{c}\right)^{k-1} \exp\left[-\left(\frac{u}{c}\right)^{k}\right]; \quad (k>0,\ u>0,\ c>1)$$

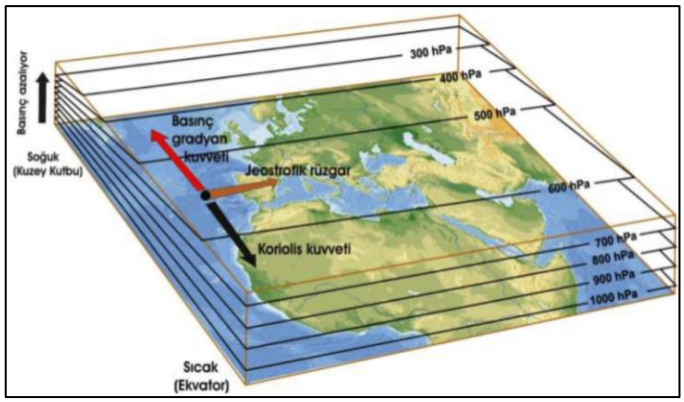
Ölçümler sonucu çizilen Weibull grafiğinde k küçük ise, değişken rüzgar; büyük ise, kararlı yapıda bir rüzgar rejimi olduğu anlaşılmalıdır.

Weighing rain gauge: Ağırlık prensipli yağış ölçer. Düşen yağmurun ağırlığına göre yağış kalınlığını ölçen cihazdır.



Şekil W12. Ağırlık yağış ölçer.

Westerlies: Batılı rüzgarlar. Bazen prevailing westerlies (hakim batılı) olarak da kullanılmaktadır. Her iki yarıkürede orta enlemlerde batıdan doğuya doğru esen rüzgarlardır. Yerkürenin en dominant rüzgar akışlarındandır. Sıcaklığın yüksek ve troposfer tabakasının yüksekliğinin daha fazla olduğu ekvatoral bölge üzerinde, hava basıncı, soğuk polar bölgelere oranla daha yavaş azalır. Bu yüzden, yerküre atmosferinde, aynı yükseltide, genellikle tropikal kuşakta yüksek merkez (yüksek basınç koşulları), kutuplar üzerinde ise alçak merkezler (alçak basınç koşulları) egemen olma eğilimindedir. Sonuç olarak, ortaya çıkan basınç gradyanı, ekvatorun yukarısındaki yüksek merkezden, kutupların yukarısındaki alçak merkeze yönelir. Hava, oluşan basınç gradyan kuvvetinin etkisiyle, tropiklerden kutuplara doğru ilerlemeye başladığında, Coriolis kuvveti hava akışının yönünü değiştirmek için devreye girer. Sonuç olarak, kutuplara yönelen basınç gradyan kuvveti ile Coriolis kuvveti arasında kuvvetli bir batı-doğu bileşeni bulunan rüzgarları oluşturmak üzere bir denge gelişir. Bu rüzgarlar jeostrofik rüzgarlar olarak adlandırılır. Ekvator ile kutuplar arasındaki sıcaklık gradyanı, küresel ölçekli olduğu için, yukarıda orta ve yüksek troposferde batılı akışların oluşması beklenir. Yukarı hava gözlemleri, bunun böyle olduğunu göstermektedir.



Şekil W13. Batılı rüzgarlar.

Batılı rüzgarlar, subtropikal yüksek basınçlardan orta enlem alçak basınçlarına doğru esen rüzgarlardır. Yön, şiddet ve süreklilik bakımından oldukça değişken bir özellik gösterirler. Bu değişkenlikte, batı rüzgarları bölgesinde batıdan doğuya doğru hareket halinde bulunan akımların ve özellikle gezici siklon ve antisiklonların önemli etkisi vardır. Bu yüzden rüzgarlar bazen doğudan batıya doğru da esebilir. Yeryüzündeki batılı rüzgarlar genellikle 3-7 bofor (12-61 km/saat) gücündedirler. Batılı rüzgarları doğuran hava kütleleri nemli olduğundan bu bölgelerde hava genellikle kapalı, nemli ve yağışlıdır. Ancak kutupsal karakterli havaların etkin olduğu kısa dönemlerde kuru, soğuk ve ayaz görülebilir. Kuzey Yarımkürede karalar üzerinde kış antisiklonları, hatta yaz siklonları batılı rüzgarların karalar üzerinde iyi gelişmesini önler. Bu yüzden batılı rüzgarlar Büyük ve Atlas Okyanusları üzerinde iyi gelişmişlerdir. Batılı rüzgarlar, kışın Atlas Okyanusu'nda güçlüdürler. Bunun etkileri Batı ve Kuzey Avrupa ile Akdeniz'de görülür. Yazın daha zayıf olarak, nemli ve ılık hava kütleleri halinde Avrupa'ya eserler. Yazın gelen bu hava kütleleri Basra alçak basıncının da etkisiyle Akdeniz'e yönelerek Anadolu'da yaz poyrazı ve Ege Denizi'nde Etesien rüzgarları oluştururlar.
Batılı rüzgarların subtropikal yüksek basınçlara doğru olan sınırı, yeryüzüne yakın hava katlarında oldukça belirgindir. Kuzey ve Güney yarımkürelerde, temmuzda kuzeye, ocakta güneye kayar. Bunun sonucu, her iki yarımkürede kıtaların batısında 30. ve 40. enlemler arasında yazın subtropikal yüksek basınçların, kışın batılı rüzgarların etkisinde kalan bir iklim tipi olan Akdeniz İklimi doğmuştur. Yeryüzünde esen batılı rüzgarların kutuplara doğru olan sınırları 60. ve 65. enlemler arasındadır. Bu sınır da temmuzda kuzeye, ocakta güneye kayar. Bütün bu özellikleri ile batılı rüzgarlar, orta enlemde bulunan bölgele kıyılarında deniz iklimlerinin gelişmesini sağlamaktadır. Orta enlemlerde, yüksek seviyede esen batılı rüzgarlar batıdan doğuya doğru uzanışlı belirgin ve güçlü bir hava akımı oluştururlar.

Wet adiabat: Yaş adyabat. Moist adiabat ile aynı anlamdadır.

Wet adiabatic lapse rate: Doymuş adyabatik sıcaklık azalma oranı. Saturation adiabatic lapse rate ile aynı anlamdadır. Hava kütlesi yükselişini sürdürdüğünde, belirli bir noktada işba noktası sıcaklığına erişir ve bu noktadan sonra nem yönünden doymuş hale gelir. Yoğunlaşmanın başladığı seviyeye yoğunlaşma seviyesi adı verilir. Yükselme devam edecek olursa su damlacıkları birikmeye başlar ve bulutoluşur. Bu durumda yükselen hava kütlesinin sıcaklığı iki yöntemle belirlenir: adyabatik soğuma ve yoğunlaşma süresince gizli ısının açığa çıkması (ısınma).

Adyabatik soğuma çok güçlü bir süreçtir. Hava soğumasını çok düşük oranda sürdürür. Bu oran yaş adyabatik lapse-rate (WALR) olarak adlandırılır ve 0.3- 0.9 °C/100 m.dir. Yaş adyabatik lapse-rate, aynı zamanda, doymuş adyabatik lapse-rate (SALR) olarak da bilinir. Herhangi bir hava kütlesinin aktüel yaş adyabatik lapse-rate değeri havanın özelliğine bağlıdır. Soğuk hava daha kurudur ve yoğunlaşma sonucu daha az hissedilebilir sıcaklık ortaya çıkar. Bu nedenle yaş adyabatik oran daha yüksektir. Sıcak ve nemli havada ise yoğunlaşma sonucu daha fazla hissedilebilir sıcaklık ortaya çıkar ve yaş adyabatik oran daha düşüktür.

Wet bulb temperature: Islak hazne sıcaklığı. Haznesi ıslak muslinle sarılı olan termometrenin, muslinindeki nemin aspiratörle buharlaştırılmasıyla elde edilen sıcaklıktır. Muslindeki nemin buharlaşması için termometreden alınması gerekli olan ısı miktarıdır. Eğer ıslak hazneli termometrenin bulunduğu ortamdaki çevre nemli ise buharlaşma, dolayısıyla soğuma az olacağından termometre sıcaklığı fazla düşmeyecektir. Bu durumda ıslak ve kuru termometre değerleri arasındaki fark az

olacaktır ki bu havanın nemli olduğunun göstergesidir. Eğer ortam kuru ise o zaman buharlaşma fazla olacağından soğuma nedeniyle termometre sıcaklık değeri daha fazla düşecektir. Bu durumda kuru ve ıslak termometre değerleri arasındaki fark fazla olacaktır ki bu da havanın kuru olduğunu gösterir. Özetle, ıslak hazne sıcaklığı ile kuru hazne sıcaklığı arasındaki fark havanın nemlilik derecesinin bir ölçüsüdür.

Wet bulb thermometre: Islak hazneli termometre. Haznesi ıslak muslinle sarılı olan, muslindeki suyun buharlaşmasıyla doğal olarak çevresini saran havanın en düşük sıcaklığını ölçmek için kullanılan termometredir. Islak hazneli termometreden elde edilen ıslak hazne sıcaklığı işba sıcaklığı ve bağıl nemin hesaplanmasında kullanılmaktadır.



Şekil W14. Islak hazneli termometre.

Islak termometreler yapı bakımından kuru termometrelerle aynıdır. Aralarındaki fark ise, ıslak termometre haznesinin ıslak bir müslin veya fitille sarılmış olmasıdır. Müslin rasattan 5 – 10 dakika kadar önce cam bir kapaktaki suya batırılmak suretiyle ıslatılır.

Wet climate: Nemli iklim. Aynı zamanda rain forest climate olarak da kullanılmaktadır. Yağmur ormanı tipinde iklimin görüldüğü iklimdir.

Wet day: Yağışlı gün. Rainy day olarak da kullanılmaktadır. 24 saat içerisinde metrekareye 0.2 mm yağışın kaydedildiği gündür.

Wet deposition: Atmosferdeki gaz ve partiküllerin hidrometeorlar tarafından yok edilmesidir. Yağıştan sonra meydana gelir.

Wet fog: Nem sisi. Bağıl nemin %100 olduğu atmosfer şartlarında su taneciklerinin kalınlaştığı sistir.



Şekil W15. Nem sisi.

Wet snow: Yaş kar. Yüksek miktarda su buharı içeren kar tanesidir.

Wet spell: Yağışın belirli bir değeri geçtiği periyottur.

Wet year: Yağışlı yıl. Ortalama akış yılından daha fazla akışın görüldüğü yıldır.

Whirlwind: Dönen hava parseli için kullanılan bir terimdir. Daha spesifik örnekleri kasırga, waterspout, dust devil ve dust whirl verilebilir.

White squall: Açık sağanak hattı veya beyaz fırtına hattı. Tropik bölgelerinde aniden görülen sağanak yağış hattıdır. Açık gökyüzü koşullarında görüldüğünden bu adla anılmaktadır. Açık sağanak hattı

denizde, genellikle bir fırtınanın karakteristik özelliği olan kara bulutlar eşlik etmeyen ani ve şiddetli bir fırtınadır. Tropikal ve tropik olmayan sularda rüzgar hızında ani bir artış olarak ortaya çıkar ve bir mikro patlama olabilir. Adı, beyaz başlıklı dalgalar ve kırılmış su anlamına gelir.



Şekil W16. Açık sağanak hattı fırtınası.

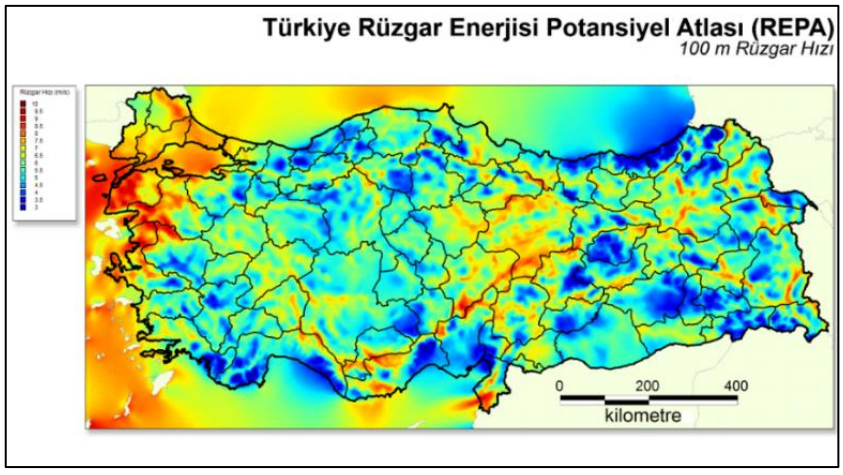
Wholegale: 1. Fırtına ikaz terminolojisinde 48-63 knot arası hızlardaki rüzgara sahip fırtınayı ifade eder. 2. Beaufort rüzgar skalasında 48-55 knot arası rüzgara sahip fırtınadır.

Whole-gale warning: Rüzgar hızı 48-63 knot arasında olan fırtınaların yaklaştığını belirten uyarı sistemidir. Kırmızı bayrak ortasında siyah işaret gece ise iki kırmızı deniz feneri ışığı ile uyarma yapılır.

Willy-willy: Avusturalya'da görülen kum fırtınasıdır (dust devil).

Wind arrow: Rüzgar oku. Meteoroloji istasyonuna doğru yönlenmiş ve okun uzunluğuna ve sayısına göre rüzgarın hızını gösteren simgedir. Rüzgarın estiği yönü gösterir.

Wind atlas: Rüzgar atlası. Rüzgar atlasında, güncellenen rüzgar kaynakları hesaplarının bölgesel özetleri bulunur. Her bölge için rüzgar türbinleri uygulamalarına uygun hesaplandığı rüzgar enerjisi potansiyellerinin hesaplandığı rüzgar alanları tanımlanır. Bölgedeki illere ait yıllık ortalama rüzgar haritaları rüzgar atlasında verilir. Her haritada ilgili yerleri belirtmek üzere grid enlem-boylamı verilir. Her haritada şehirler, dağlık alanlar, coğrafik özellikler ve referans amaçlı olarak önemli rüzgar alanları bulunur.



Şekil W17. Türkiye rüzgar atlası.

Rüzgar atlasında, rüzgar gücü hesabında yerel rüzgar engelleri dikkate alınmaz ve hesaplama işlemi ovalar, yaylalar ve tepeler gibi iyi rüzgar alan yerlere uygulanır. Dağlık alanlarda rüzgar hesaplamaları sırt-üstleri ve dağ-zirvelerine uygulanır. Yerel arazi özellikleri, ortalama rüzgar enerjisinde, özellikle sahil- dağlık-tepelik alanlarda kısa mesafelerde dikkate alınacak oranda değişikliğe neden olur. Rüzgar kaynak haritalarında tahmini yüksek rüzgarlı alanlar gösterilmesine rağmen, bu haritalar yerel arazi

özelliklerinin neden olduğu değişkenliği vermezler. Rüzgar atlaslarında yerel ölçekteki değişikliklerin verilmesi hedeflenmez, fakat kuvvetli rüzgar kaynaklarının olduğu alanlar gösterilir.

Wind chill effect: Rüzgar soğuğu sıcaklığı. Havanın hareketi nedeni ile artan ısı kaybıdır. Durgun hava iyi bir iletken değilken; rüzgarlı havada durum değişmektedir. Hissedilen sıcaklık termometrenin ölçtüğü hava sıcaklığından farklı olarak insan vücudunun hissettiği sıcaklıktır. Vücut üzerine esen rüzgar sebebi ile hızla ısı kaybeder.

RÜZGAR HIZI (km/sa)	HAVA SICAKLIĞI (°C)																	
	0	-1	-2	-3	-4	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	-55	-60
6	-2	-3	-4	-5	-7	-8	-14	-19	-25	-31	-37	-42	-48	-54	-60	-65	-71
8	-3	-4	-5	-6	-7	-9	-14	-20	-26	-32	-38	-44	-50	-56	-61	-67	-73
10	-3	-5	-6	-7	-8	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63	-69	-75
15	-4	-6	-7	-8	-9	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66	-72	-78
20	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68	-75	-81
25	-6	-7	-8	-10	-11	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70	-77	-83
30	-6	-8	-9	-10	-12	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72	-78	-85
35	-7	-8	-10	-11	-12	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73	-80	-86
40	-7	-9	-10	-11	-13	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74	-81	-88
45	-8	-9	-10	-12	-13	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75	-82	-89
50	-8	-10	-11	-12	-14	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76	-83	-90
55	-8	-10	-11	-13	-14	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77	-84	-91
60	-9	-10	-12	-13	-14	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78	-85	-92
65	-9	-10	-12	-13	-15	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79	-86	-93
70	-9	-11	-12	-14	-15	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80	-87	-94
75	-10	-11	-12	-14	-15	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80	-87	-94
80	-10	-11	-13	-14	-15	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81	-88	-95
85	-10	-11	-13	-14	-16	-17	-24	-31	-39	-46	-53	-60	-67	-74	-81	-89	-96
90	-10	-12	-13	-15	-16	-17	-25	-32	-39	-46	-53	-61	-68	-75	-82	-89	-96
95	-10	-12	-13	-15	-16	-18	-25	-32	-39	-47	-54	-61	-68	-75	-83	-90	-97
100	-11	-12	-14	-15	-16	-18	-25	-32	-40	-47	-54	-61	-69	-76	-83	-90	-98
105	-11	-12	-14	-15	-17	-18	-25	-33	-40	-47	-55	-62	-69	-76	-84	-91	-98
110	-11	-12	-14	-15	-17	-18	-26	-33	-40	-48	-55	-62	-70	-77	-84	-91	-99

(-2) – (-9)	Soğuk	
(-10) – (-25)	Çok Soğuk	Kuru ciltte 5 saatten daha az sürede çatlama ve rüzgâr ısırığı riski.
(-26) – (-45)	Aşırı Soğuk	Açıkta kalan vücut yüzeylerinde 1 dakika içinde donma riski.
(-46) – (-59)	Tehlikeli Soğuk	Açıkta kalan vücut yüzeylerinde 30 saniye içinde donma riski.
< (-60)	Tehlikeli Soğuk	Açıkta kalan vücut yüzeylerinde 30 saniye içinde donma riski.

Şekil W18. Rüzgar soğuğu sıcaklığı.

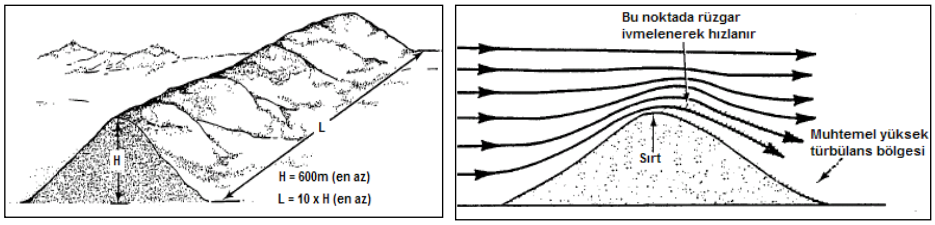
Wind crust: İyi yerleşmiş karın üzerine rüzgarla getirilen kardır. Bazen çökebilirler ancak çığ felaketine yol açmazlar.

Wind current: Rüzgar akımı. Büyük ölçekli akış sistemlerini ifade eder. Batılı rüzgarlar, ticaret rüzgarları, polar doğulular örnek olarak verilebilir.

Wind drift: Rüzgar etkisi ile okyanus yüzeylerinde oluşan yatay harekettir.

Wind energy meteorology: Rüzgar enerjisi meteorolojisi. Rüzgar enerjisi, meteoroloji biliminin uygulamalı bir dalıdır. Atmosferik sınır tabaka temeline dayandığı, bununla beraber klimatoloji ve coğrafya ile güçlü bağlantıları vardır. Bu terimin üç temel alanı kapsadığı ve bunların da rüzgar türbinlerinin konumu, alan olarak rüzgar kaynağı kabulü ve rüzgar kaynağının kısa süreli tahminidir. Bunlar rüzgar türbinlerinin yerleşimi (micrositing), proje sahası üzerinde rüzgar enerjisi potansiyelinin hesaplanması ve kısa süreli saat ve güne dayalı rüzgar üretim tahmini sayılabilir.

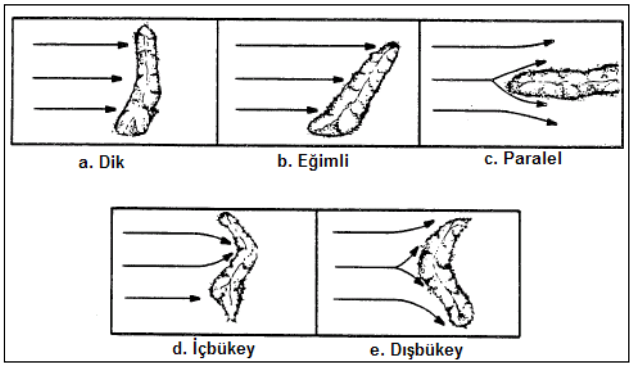
Wind flow over hills: Dağların üzerindeki rüzgar akışı. Dağlık arazilerde veya tepelerde rüzgar akışı farklılıklar gösterir. Sıradağların uluslararası bazı kabul görmüş bazı özellikleri bulunmaktadır. Buna göre sıradağlar, Şekil ile verildiği gibi en az 600 m yükseklikte ve silsile uzunluğu boyunun 10 katı olan yanyana sıralanmış dağlara denmektedir.



Şekil W19. Sıradağların tanımı ve rüzgar şiddetinin ivmelenmesi.

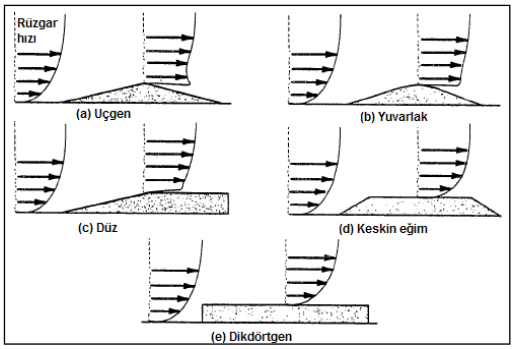
Farklı dağ sırası şekillerine göre hava akışının nasıl bir hal alacağı günümüzde bir çok araştırmaya konu olmaktadır. Bu araştırmalardan birisinde aşağıdaki şekil ile verilen sonuçlara ulaşılmıştır. (a) ile verilen

ve rüzgarın sırta dik olarak geldiği durum rüzgar enerjisi için en iyi durumdur. (b)'de görülen eğimli bir yapıda ise, (a)'dan daha rüzgar hızlanacaktır. Hakim rüzgar yönüne paralel olarak uzanan sırtların verildiği (c)'de ise, akış çok düşük bir ivmelenme yapacaktır. İçbükey yapı olan (d)'de akış iç kısımlarda ivmelenmektedir. Dışbükey yapı olan (e) ise, akış ivmesinin düştüğü bir durumdur.



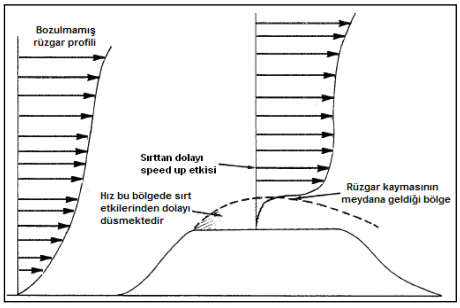
Şekil W20. Sırtların pozisyonlarına göre rüzgar akışı.

Sıradağların akış yönüne göre uzanmasından başka, akışın çarptığı sırtın şekli de önem taşımaktadır. Şekil ile sırtların şekline göre rüzgar hız profilinin değişimi görülmektedir. Görüldüğü gibi, üçgen yapıya sahip sırtlar en yüksek ivmelenmeye sahiptir.



Şekil W21. Sırt şekline göre rüzgar profilinin değişimi.

Üst tarafı düzlük olan sıradağ silsileleri, yere yakın seviyelerde rüzgar kaymasına neden olmaktadır. Şekil ile verildiği gibi, dağa yaklaşan rüzgarın profili, rüzgar kaymasının meydana geldiği alt tabakada değişim göstermektedir.

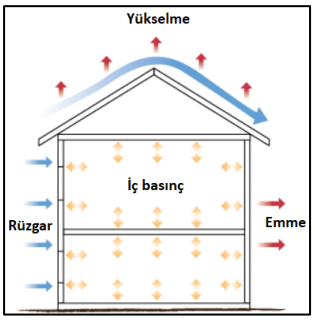


Şekil W22. Rüzgar kayması.

Wind load: Rüzgar yükü. Herhangi bir yüzeye rüzgarın etki ettirdiği yüktür. Rüzgar yükü, rüzgarın bir bina veya yapı üzerine uyguladığı kuvvetleri tanımlar. İki tür rüzgar yükü vardır;

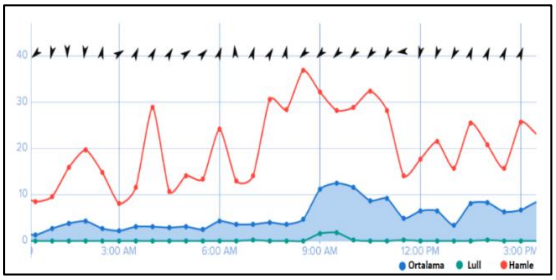
Yükseltme yükü (uplift load), kanopiler veya tenteler gibi bir binadaki çatıyı veya benzeri yatay yapıları etkileyebilecek yukarı doğru bir kuvvettir. Rüzgar, pozitif yük oluşturan bir binanın yüzünü yukarı itebilir veya yatay yapı üzerinden akan rüzgar negatif yüke neden olabilir ve böylece tavanı yukarı doğru

çekebilir. Kayma Yükü (shear lift), duvarlara veya diğer dikey yapısal elemanlara yük uygulayan bir rüzgar kuvvetidir.



Şekil W23. Rüzgar yükü.

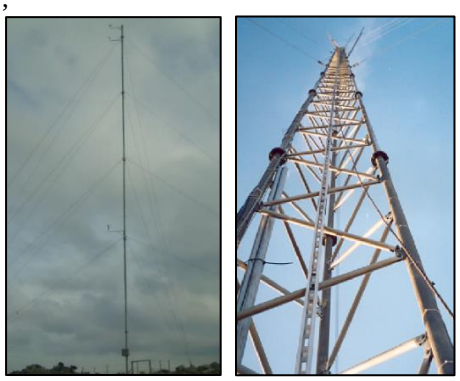
Wind lull: Rüzgarın önemli şekilde düşmesidir.



Şekil W24. Rüzgar lull.

Wind measurement mast: Rüzgar ölçüm direği. (Bkz Meteorological mast).

,



Şekil W25. Rüzgar ölçüm direği.

Windmill: Yel değirmeni. İlk insanlar rüzgarın kaynağının nedenini bilmemekle beraber, onu kullanma yoluna gitmişlerdir. Bu yönde belki ilk uygulamalar, tahıl öğütme ve yelkenli gemilerin yüzdürülmesi ile başlamıştır. Yunanlılar ve onları takiben Romalılar yelkenli gemilerini yüzdürmek için kullanmışsa da, toplumun diğer faaliyetlerinde rüzgar gücünden faydalanma onlar tarafından yapılmamıştır. Dairesel hareketli yel değirmenlerinden yararlanma Orta ve Doğu Asya toplumlarında görülmüştür. Bunun örnekleri İran, Afganistan, Pakistan, Tibet ve Doğu Asya ve Çin'de karşımıza çıkmaktadır.

İnsanlar, milattan önceki devirlerde bile, yelkenli gemilerin yüzdürülmesi dışında; düşük seviyelerdeki suların daha yükseğe çıkarılmasında ve buğday öğütülmesinde rüzgar enerjisinden faydalanmıştır. Özellikle İran'da bulunan yel değirmenleri, Haçlı Seferleri ile beraber, Batı'ya alınmıştır. Rüzgar enerjisinin toplum tarafından kullanımı, sanılanın aksine Batı Medeniyetlerinde değil; Asya Medeniyetlerinden olan Çin, Tibet, Hindistan, Afganistan ve İran'da olmuştur. Rüzgar türbinleri (RT) hakkında ilk yazılı bilgiler, M.Ö. 200 ~ 300 yıllarında yatay eksenli yel değirmenleri ile ilgili olarak yazılmıştır. Ayrıca M.Ö. 700 yıllarında İranlıların düşey eksenli yel değirmenleri kullandığı somut kanıtlardan bilinmektedir. Rüzgar gücü kullanım olarak Asya'dan Avrupa'ya 10. yüzyıl civarında

geçmiştir. Bu geçişin ilk belirtileri olarak 11. ve 12. yüzyılda İngiltere'de yel değirmenlerinin kullanımı gösterilebilir. 1190'lı yıllarda Alman Haçlıları, yel değirmenlerini Suriye'den ülkelerine götürmüşlerdir. Ortaçağ dönemlerinden bu yana kulanılan yel değirmenleri kuyulardan su çekmek ve tahıl öğütmek amacı ile kullanılmıştır. Hollanda ve Akdeniz'deki bir çok adada bunların örnekleri bulunmaktadır. Tarihçiler, MÖ 1700'lü yıllarda Babillilerin Mezopotomya civarında sulama amaçlı yel değirmenlerinin kullanıldığını söylemektedirler.

Yazılı tarihi kaynaklara göre ilk yel değirmeni MS 644 yılında İran-Afganistan sınırındaki Seistan'da görülmüştür. 10. yüzyılda yaşamış olan gezgin Mes'udi, İran'da ve Ortadoğuda yel değirmeni gördüğünü kaydetmiştir. Milattan önce 1000 – 1300'lü yıllarda İran tarafından kullanılan (Persian) bir yel değirmenini pervane kısmının tasarımı, aşağıda verilmiştir. Bu tasarıma panemone denmektedir. Düşey eksene sahip bu yel değirmenleri 1970'li yıllarda İran'ın Zahedon bölgesinde tahıl öğütmek için hala kullanılmakta idi. Yel değirmeni odanın içerisinde bulunmaktadır.



Şekil W26. Yatay eksenli İran yel değirmenin pervanesi.

Yukarıda pervane tasarımı verilen yel değirmeninin resmi ise aşağıda görülmektedir. İran'ın Horasan bölgesine ait olan bu yel değirmeni, 3 metre yükseklikte bir kaidenin üzerinde konulmaktadır. Düşey eksene sahip bir pervaneye sahiptir ve unun öğütüldüğü kısım alt kattadır. Yapı malzemesi olarak toprak kullanılan doğu medeniyeti yel değirmenlerinde pervane yerden 3 metre yükseklikte ve çapı da 4.5 m civarındadır. Kuzey-güney yönünde 2 metre civarında bir boşluk bulunmaktadır ve rüzgar bu boşluktan girip çıkmaktadır.

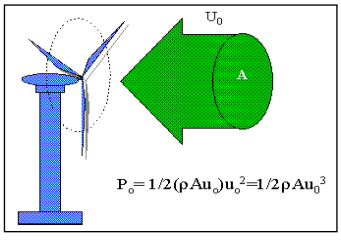


Şekil W27. Yel değirmeni.

Wind power formulation: Rüzgar güç formülasyonu. Bilindiği gibi, hareket halindeki her cisim bir kinetik enerjiye sahiptir. Rüzgar da hareket halinde bir meteorolojik parametre olduğundan kinetik enerjiye sahiptir. Kinetik enerji eşitliğinden yola çıkılarak

$$E = \frac{1}{2}\rho A V^3$$

olarak bulunur Kullanılan birimler: E = Watt/m^2, ρ: Hava yoğunluğu (1.223 kg/m^3), A: Hesaplamada kullanılan rüzgar türbininin süpürme alanı (m^2), V: Rüzgar şiddeti (m/s).



Şekil W28. Rüzgardan enerji üretimi.

Kinetik enerji eşitliği birim güç içindir. A, rüzgar türbininin pervane çapına göre değişmektedir. Bu formülasyona rüzgar türbininin güç eğrisi de eklenmelidir.

Wind power plant: Rüzgar elektrik santralı (RES). Birden fazla rüzgar türbininin oluşturduğu elektrik üretim tesisidir.

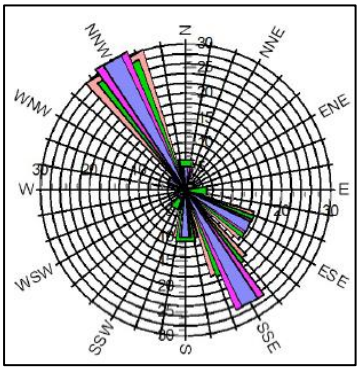


Şekil W29. Rüzgar elektrik santralı.

Wind pressure: Rüzgar basıncı. Bazen velocity pressure olarak da kullanılmaktadır. Herhangi bir yapının üzerine rüzgar tarafından etkileyen net kuvvettir.

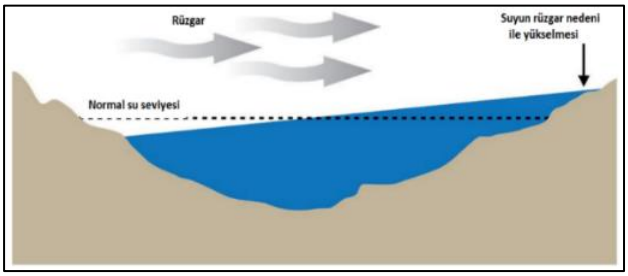
Wind profile: Rüzgar profili. Rüzgarın düşey değişimidir.

Wind rose: Rüzgar gülü. Rüzgarın yönlere göre esiş grafiğini gösteren şekildir.



Şekil W30. Rüzgar gülü.

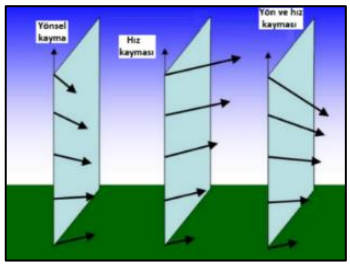
Wind setup: Deniz ve göller üzerinde rüzgarın etkisiyle suyun kabarması ve seviyesinin artmasıdır. Rüzgarın neden olduğu bir su kütlesinin düz tarafındaki durgun su seviyesindeki dikey yükselme, su yüzeyini zorlar. Durgun sudaki fark rüzgarın üzerindedir ve rüzgarın sebep olduğu su kütlesinin düz kenarları suyun yüzeyinde baskı yapar.



Şekil W31. Rüzgar setup.

Wind shear: Rüzgar kayması. Rüzgar vektörünün bileşenlerinden birisinin lokal değişime uğramasıdır. Bazen rüzgar gradyanı olarak da adlandırılan rüzgar kayması, atmosferdeki nispeten kısa bir mesafe boyunca rüzgar hızı veya yönündeki değişimdir. Atmosferik rüzgar kayması normalde dikey veya yatay

rüzgar kayması olarak tanımlanır. Dikey rüzgar kayması, rüzgar hızındaki veya yöndeki irtifada değişiklik gösteren bir değişikliktir. Yatay rüzgar kayması, belirli bir irtifa için yanal pozisyonda değişiklik ile rüzgar hızındaki bir değişikliktir. Rüzgarın kayması, çok küçük bir mesafeden meydana gelen mikro ölçekli bir meteorolojik olaydır, ancak fırtına çizgileri ve soğuk cepheler gibi mezoölçek veya sinoptik ölçekli hava durumu özellikleriyle ilişkilendirilebilir.



Şekil W32. Rüzgar kayması.

Wind shield: Rüzgar koruma bariyer. Bazen windbreak olarak da adlandırılmaktadır.

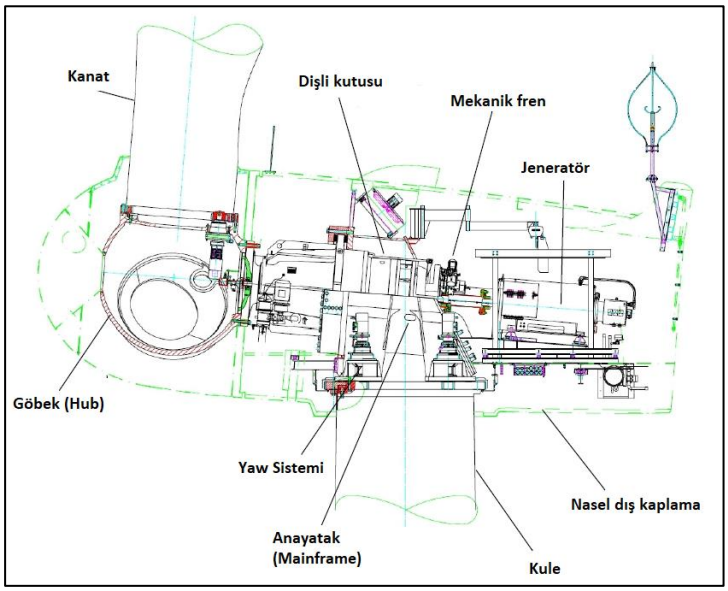
Wind speed: Rüzgar şiddeti.

Wind turbine: Rüzgar türbini (RT).Bazen wind turbine generator (WTG) olarak da kullanılmaktadır. Rüzgar enerjisini elektrik enerjisine çeviren mekanik sistemdir.



Şekil W33. Rüzgar türbini.

Rüzgar türbini makine dairesinde bulunan ekipmanlar aşağıda görülmektedir.



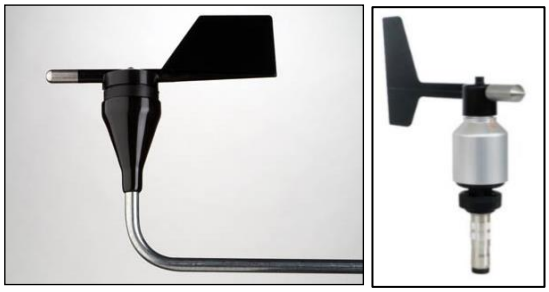
Şekil W34. Rüzgar türbin makine dairesi.

Wind turbine foundation: Rüzgar türbin temeli.



Şekil W35. Rüzgar türbin temeli.

Wind vane: Rüzgar gülü veya rüzgar yön sensörü. Rüzgarın esiş yönünü gösteren sensördür. Rüzgar ölçümleri yapılırken rüzgarın şiddetinin yanında, yönü de ölçülmesi gereken bir diğer meteorolojik parametredir. Ölçüm yapılan bölgedeki rüzgar, belirli hakim bir yönden esebileceği gibi, farklı yönlerde ve farklı yüzdelerde de esebilmektedir. Rüzgar yönlerinin değişen frekanslarını ve rüzgar hızlarının dağılımını göstermek için, rüzgar şiddeti ve yönünün gözlemleri esas alınarak, rüzgar gülü şeklinde bir çizim yapılmaktadır. Bir rüzgar gülü 8 veya 16 yöne göre olabilir, ya da Avrupa Rüzgar Atlası'nda esas alındığı gibi 12 yöne ve 30'ar derecelik yön aralıklarına göre de olabilir. Şekil ile çeşitli tiplerde yön sensörleri görülmektedir.



Şekil W36. Yön sensörü.

Tipik bir yön sensörüne ait teknik özellikler verilmiştir.

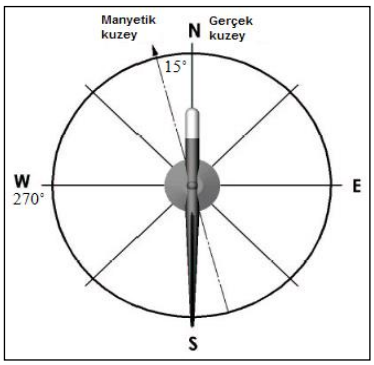
Tablo W1. Tipik bir yön sensörü özellikleri.

Özellik	**Açıklama**
Çıkış gerilimi	1V – 15V DC
Çıkış sinyal range	0 Hz den 125 Hz
Ömür	50 milyon dönme (2-6 yıl)
Rotor süpürme çapı	27 cm
Montaj	13 mm çapında yankol üzerinde
Gerekli malzemeler	5 cm vida anahtarı, elektrik bandı
İşletme sıcaklık aralığı	-55 °C den 60 °C
İşletme bağıl nem aralığı	0 den 100% RH
Ağırlık ve boyutlar	0.14 kg - 21 cm x 12 cm

Yön sensörü hareketinin daha iyi anlaşılabilmesi için manyetik denklinasyon kavramı açıklanmalıdır. Bilindiği gibi, dünyanın manyetik alanı uniform olmadığından, manyetik kutuplarla gerçek coğrafi kutuplar üst üste gelmez. Ayrıca pusula da gerçek kutbu değil, manyetik kutbu göstermektedir. Coğrafik kutup ile manyetik kutup arasındaki bölgeden bölgeye değişen bu farka "manyetik denklinasyon" denir. Yani, manyetik denklinasyon, gerçek kuzey (coğrafi kuzey) ile pusulanın gösterdiği yön olan manyetik kuzey arasındaki yatay açıdır.

Manyetik denklinasyon, pusulanın arazide gösterdiği hata açısı olarak ölçülmektedir. Gerçek kuzeyden batı ile yaptığı açı manyetik kuzeyin derecesini gösterir. Örneğin İstanbul 15 derece batı manyetik denklinasyon vardır. Yani manyetik kuzey İstanbul'da gerçek kuzeyin 15 derece batısındadır. Mersin'de manyetik kuzey 27 derece doğu da denildiğinde, manyetik denklinasyonun 27 derece doğu olduğu anlaşılmalıdır.

Dünyanın manyetik alanı, zamanla çok az bir değişim gösterir. Dolayısıyla ölçüm yapılan arazideki manyetik denklinasyon da zamanla değişir. Bu farklılıktan dolayı, rüzgar yön sensörünün montajını yaparken manyetik kuzeyi gösteren güncel denklinasyon haritalarından (isogonic map) yararlanılmalıdır. Daha sonra, analiz için hesaplamalar yapılırken gerektiğinde kullanılan yazılım programına yön düzeltme faktörü girilebilir. Yön sensörü montajı yapılırken pusula ile manyetik kuzey yönlerinden birisine ayarlanarak konulabilir. Genellikle manyetik yön tercih edilir. Şekil ile gerçek kuzey ve manyetik kuzey yönü gösterilmiştir. Manyetik kuzey, gerçek kuzeyin 15 derece batısındadır.



Şekil W37. Gerçek ve manyetik kuzey.

Wind vector: Rüzgar vektörü. Rüzgarın iki veya 3 boyutlu değişimidir.

Wind velocity: Rüzgar hızı.

Wind wave: Rüzgar tarafından oluşturulan okyanus dalgasıdır.



Şekil W38. Rüzgar dalgası.

Windbreak: Rüzgar koruma bariyeri. Rüzgarın etkilerini azaltmak için kullanılan bariyerdir.

Winds aloft: Yukarı seviye rüzgarları. Bazen upper level winds olarak da kullanılmaktadır.

Windward side: Rüzgarın görüldüğü dağ, sırt veya tepedir. Upwind side ile aynı anlamda; leeward side tersidir.

Wisperwind: Almanya Wisper Nehri boyuna görülen soğuk, gece rüzgarıdır.

Y - Z

Yalca: Peru'nun kuzey bölgelerinde Andes Dağı boyunca görülen şiddetli kar fırtınasına verilen addır.

Yamaoroshii: Japonya'da görülen katabatik karakterli bir rüzgardır.

Yamase: Japonya Senriku'da görülen soğuk, karaya doğru doğulu rüzgardır. Okhostk antisiklonundan oluşur ve soğuk deniz üzerinden eserek bulut, yağmur ve sis oluşumuna neden olur.

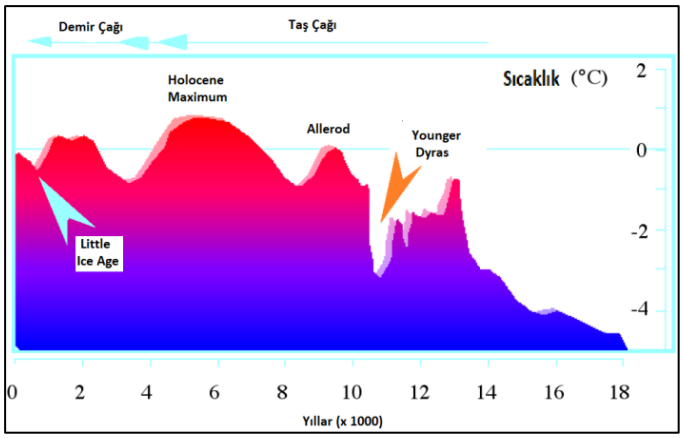
Yaw mechanism: Sapma mekanizması. Bu sistem rüzgar türbin pervanesinin rüzgarın geldiği yöne doğru dönmesini sağlamaktadır. Rüzgarın estiği yön, göbek yüksekliğinde ölçülen yön sensörü ile kontrol edilmektedir. Sapma sistemi, 2 motor ile ayarlanmaktadır.



Şekil YZ1. Sapma mekanizması.

Yellow wind: Sarı rüzgar. Çin'in kuzey bölgelerinde görülen kuvvetli, soğuk ve kuru batılı rüzgarlardır.

Younger Dryas: M.Ö. 10800 – 9600 yılları arasında meydana gelen ve Grönland bölgesinde hava sıcaklığının ani olarak 5 - 7 °C düşmesi sonucu olan soğuk zaman dilimidir. Younger Dryas, Last Glacial Maximum (MÖ 20 000 civarında) gerilemeye başladıktan sonra iklimsel ısınmayı, geçici olarak tersine çeviren buzul çağına geri dönmüştür. Bu ad, alpin-tundra kır çiçeği Dryas Octopetala'nın adı, yaprakları zaman zaman İskandinav göllerinin göl çökeltileri gibi, genellikle minerojenik yönden zengin olan Geç Buzullarda bol miktarda bulunur. Jeolojik araştırmalar sonucunda, Kuzey Yarımkürenin çoğunda sıcaklıktaki keskin bir düşüşün fiziksel kanıtı keşfedilmiştir. Bu sıcaklık değişimi, yer bilimlerinin Pleistosen dönemi olarak adlandırdığı şeyin sonunda ve mevcut, daha sıcak olan Holosen döneminden hemen önce meydana gelmiştir. Arkeolojide, bu zaman dilimi birçok alanda Yukarı Paleolitik'in son evreleri ile çakışmaktadır. Genç Dryas, şiddetli Last Glacial Maximum'dan bu yana, dünya ikliminin kademeli ısınmasına M.Ö. 27.000 - 24.000 yılları arası en son ve en uzun kesintilerdi. Atlantik Okyanusu. Genç Dryas iklimsel bir değişim dönemiydi, ancak etkileri karmaşık ve değişkendi. Güney Yarımküre'de ve güneydoğu Kuzey Amerika gibi Kuzey Yarımkürenin bazı bölgelerinde ısınma vardı.

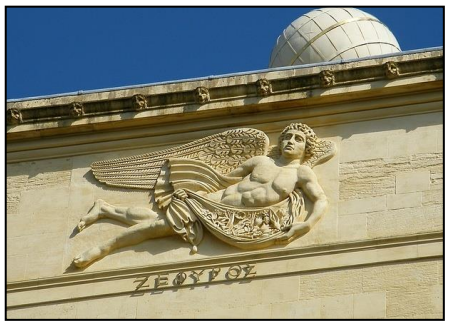


Şekil YZ2. Younger Dryas.

Youg: Akdeniz'de yaz aylarında görülen sıcak rüzgardır.

Zanzibar current: Zanzibar akıntısı. Bazen East African Coastal Current olarak da kullanılmaktadır. Hint okyanusunda batı sınırında görülür. Afrika'nın doğu kıyılarına doğru hareket eder.

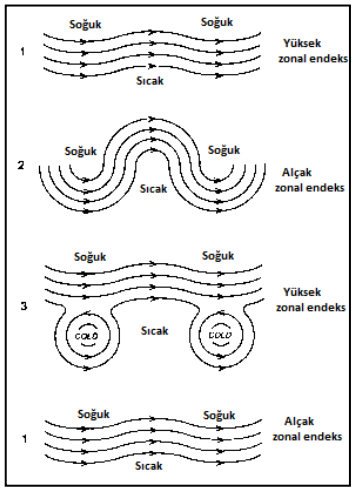
Zephyros: Zefiros. Antik Yunanda batılı rüzgara verilen addır. Genellikle hafif şiddettedir.



Şekil YZ3. Zephyros.

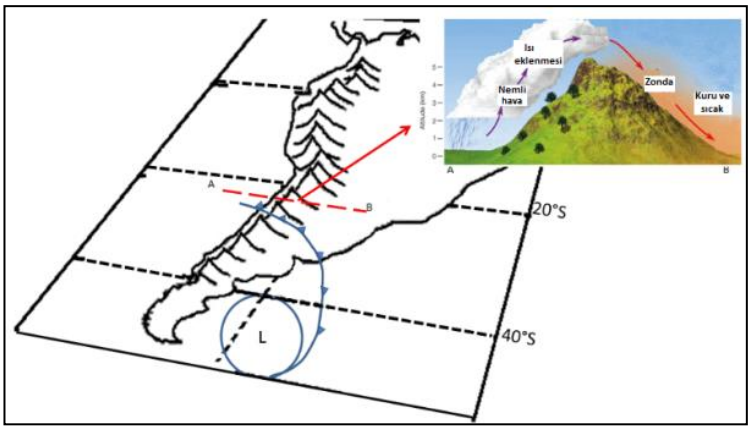
Zobaa: Mısır'da görülen bir kum fırtınasıdır. Rüzgar yüksek hızlara ulaşabilir.

Zonal Index: Zonal endeks. Orta enlemlerde batılı rüzgarların kuvvetinin, şiddetinin ölçüsü için geliştirilmiş endeks. Zonal endeks, 35 ile 55 enlem dereceleri arasındaki yatay basınç farkı ile veya; bu kuşağa ait jeostrofik rüzgarla ifade edilir.



Şekil YZ4. Zonal endeks.

Zonda: Arjantin'in batısında görülen sıcak fön tipi rüzgardır. Aynı zamanda "viento Zonda" olarak da bilinir. Zonda rüzgarı enerji kaynağını Pasifik Okyanusundan alır.



Şekil YZ5. Zonda rüzgarı.

Zulu time: Zulu zamanı. Bir gün yani 24 saatlik zaman dilimine bilim adamları ve askeri çevrelerce verilen isimlerden biri. Evrensel Zaman Koordinatı (UTC) ve Greenwich Ortalama Zamanı (GMT) ile eş anlamlıdır. Dünyada ilk kullanılan bu ölçeğe göre, standart zaman için başlangıçta, İngiltere Greenwich'deki Kraliyet Gözlemevi baz alınır. Bu bina aynı zamanda sıfır boylamı üzerindedir. Yerküre, 15 derecelik yaylarla, her yay 1 saati göstermek üzere, 24 saatlik zaman dilimine eşit olarak bölünmüştür. Yani her 15 derecelik-boylam yay dilimi 1 saate karşılık gelir. Bu meridyenin doğusunda, 1'den 12'ye kadar bölümlenen zaman dilimlerinin önüne (+) artı getirilir, diğer bir deyişle doğu tarafında GMT'ye eklenir. Batıda ise, 1'den 12'ye kadar bölümlenen zaman dilimlerinin önüne GMT'ye göre (-) eksi getirilir yani çıkarılır. Örneğin Greenwich'te saat 12 iken 45 ° Batı boylamında saat 09 olacaktır. Çünkü, her 15 derecelik boylam 1 saate eşit olduğundan 45 derecelik boylam 3 saate eşittir. Boylam batıda olduğundan işareti (-) olur (12 - 3 = 09).

KAYNAKLAR

Ahrens, C.D., 1988. Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment, 3th Edition. West Publishing Company.
Ahrens, C.D., 2007. Essential of Meteorology. Cengage Learning, USA.
Arya, P., 2001. Introduction to Micrometeorology, Academic Press.
Barry, G.R. ve Chorley, R.J., 1998. Atmosphere, Weather and Climate. 7th ed. Routledge
Bayazıt, M, 2003. Hidroloji, Birsen Yayınevi, İstanbul.
Borhan, Y., 1995. Dinamik Meteoroloji Ders Notları, İTÜ.
Borhan, Y., 1994. Genel Meteoroloji Ders Notları, İTÜ.
Çimen, M., Yağan, Y., ve Polatkan, Ö., 2007. Aeroloji. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Matbaası. Ankara.
Demirel, A. Meteoroloji Sözlüğü, DMİ Yayınları 2002/05, Ankara.
Durak, M., 2004. Measnet standartlarına göre yapılan cup anemometre kalibrasyon yöntemi, V. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, 26-28 Mayıs, İstanbul.
Durak, M. ve Özer, S., 2006. Rüzgar Enerjisi: Teori ve Uygulama. Ankara
Durak, M. ve Özer, S., 2009. Güneş Enerjisi: Teori ve Uygulama. Ankara
Eken, M., Ceylan, A., Taştekin, A.T., Şahin, H., ve Şensoy, S., 2005. Klimatoloji II. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Matbaası. Ankara.
Erol, O., 1993. Genel Klimatoloji. Ankara, Gazi Büro Kitapevi.
Exline, D.J., Levine A.S., ve Levine J.S., 2006. Meteorology: An Educator's Resource. NASA.
Gençer, M., Özcan, H., Uğurlu, A., Kesim, A., Kacar, M., ve Aydın, B., 2005. Hidrometeoroloji. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Matbaası. Ankara.
Glossary of Meteorology, American Meteorological Society.
Guidelines for Nowcasting, 2017. World Meteorological Organization, WMO No 1198.
Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, 2006. World Meteorological Organization, WMO No 8.
Galvin, J.F.P, 2016. An Introduction to the Meteorology and Climate of the Tropics, Wiley Publishing, USA.
Holton, R.J., 1979. An Introduction to Dynamic Meteorology. Second Edition, Academic Press, San Diego. USA.
İncecik, S., 1994. Hava Kirliliği, İTÜ Yayınları, İstanbul.
Kadıoğlu, M., 1995. Fiziksel Meteoroloji Ders Notları, İTÜ.
Kadıoğlu, M., 1995. Sinoptik Meteoroloji Ders Notları, İTÜ.
Kadıoğlu, M., 1996. Uydu Meteorolojisi Ders Notları, İTÜ.
Kadıoğlu, M., 2007. 99 Sayfada Küresel İklim Değişimi, İstanbul.
Kadıoğlu, M., 2008. Küresel İklim Değişimi ve Türkiye: Bildiğimiz Havaların Sonu, İstanbul.
Kadıoğlu, M. ve Çakır, S., 2012. Meteoroloji: Atmosferimizi Anlamak. Nobel Akademik Yayıncılık.
Kadıoğlu, M., 2019. Havadan Sudan Doğru Bilinen Yanlışlar, Tekin Yayınevi, İstanbul.
Köksal, S., 2007. Bulutlar. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Matbaası. Ankara.
Lackmann, G., 2021.Midlatitude Synoptic Meteorology, Dynamics, Analysis and Forecasting, American Meteorological Society, Boston, USA.
Larsen, S**.** E., 2015. Lectures in Micro Meteorology. DTU Wind Energy. No. 0075.
McIntosh D.H., 1963. Meteorological Glossary, Meteorological Office, London.
Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Sözlüğü
Oke, T.R. 1987. Boundary Layer Climates, 2nd Edition, Methuen and Co.
Okkan, U, 2018. Hidroloji Ders Notları, Balıkesir Üniv. İnşaat Mühendisliği Bölümü. Balıkesir.
Öney, S., 2000. Denizcilik Meteorolojisi, İstanbul.
Polar Meteorology: Understanding Global Impacts, 2007. World Meteorological Organization, WMO No 1013.
Satman, A, 2018. Hava Kirliliği ve Kontrolü Notları, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Stull, R, 2017. Practical Meteorology An Algebra-based Survey of Atmospheric Science, University of Colombia, USA.
Sümer, M., Ünsal, İ, ve Bayazıt, M, 2015. Hidrolik, Birsen Yayınevi, İstanbul.
Şaylan, L., Durak, M., ve Şen, O., 1997. Kuraklık ve etkileri, Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler Sempozyumu, 7-9 Ekim, Ankara.
Şaylan, L., Durak, M., ve Çaldağ, B., 1998. Dünya'da ve Türkiye'de bitki-iklim (bitki gelişimi) modelleri, Tarım ve Orman Meteorolojisi Sempozyumu, 21-23 Ekim, Istanbul, Sf. 275-283.
Tatlı, H, 2016. Klimatoloji Ders Notları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
Ünsal, İ., 1996. Fiziksel Oşinografi Ders Notları, İTÜ.
Ünsal, İ., 1997. Dinamik Oşinografi Ders Notları, İTÜ.
Wolfson, M.M., 1990. Understanding and Predicting the Microburtsts, PhD Thesis, MIT.
Yağan, S., ve Yağan, Y., 2014. Dolu Tahmini, Analizi, Dolu Durumu ve Yüksek Atmosfer Klimatolojisi. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Matbaası. Ankara.
Yalçın, G., Demirci, M., Ulupınar, Y., ve Bulut, E., 2005. Klimatoloji I. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Matbaası, Yayın No: 2005/1. Ankara.

Web:

http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/home.rxml
https://cloudatlas.wmo.int/
http://glossary.ametsoc.org/wiki/Main_Page
https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojisozlugu.aspx



Dr Murat Durak Özgeçmiş

Murat Durak 1971 yılında Urfa'da doğmuştur. 1997 yılında İTÜ Meteoroloji Mühendisliğinden mezun olmuştur. Aynı bölümde rüzgar enerjisi konusunda yüksek lisans ve doktora yapmıştır.

Profesyonel anlamda iş kariyerine 1997 yılında AKEN Akhisar Enerji Uretim San. ve Tic. A.Ş.'de Rüzgar Enerjisi Koordinatörü olarak başlayıp 4 yıl süre ile görev yapmıştır. 2001 yılında Almanya merkezli uluslararası bir şirket olan Umweltkontor Renewable Energy AG'nin Türkiye'de açmış olduğu Umweltkontor Yenilenebilir Enerji A.Ş.'ye Ülke Müdürü olarak işe başlamış ve Kıdemli Proje Müdürü olarak yurtdışı görevlendirmelerinde çalıştımıştır. Başta Almanya olmak üzere; Yunanistan, Belçika ve Fransa'da proje yönetimi konusunda çalışmıştır. 2004 -2008 yıllarıa arasında GAMA Güç Sistemleri AŞ'de proje müdürü olarak çalışmış ve GAMA Enerji AŞ'nin rüzgar elektrik santral projelerini geliştirmiştir.

2008 yılından bu yana Enermet Enerji Meteoroloji Mühendislik AŞ'yi kurarak aynı şirkette Genel Müdür olarak çalışmalarına devam etmektedir.

Dr Murat Durak, pek çok rüzgar elektrik santral projesi geliştirmiş ve yönetmiştir. Çeşitli ulusal ve uluslararası kuruluş ve organizasyonlarda aktif olarak görev alan Durak, rüzgar enerjisi alanında Türkiye'nin en büyük sivil toplum kuruluşu olan Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği'nin 2007-2011 yılları arasında yönetim Kurulu Başkanlığı'nı yürütmüştür. Mesleği ile alakalı bir çok makale ve rüzgar ve güneş enerjisi ile ilgili yazılı kitapları bulunmaktadır.

Evli ve 2 erkek çocuk babasıdır.