

## Hava Tahmini Nasıl Hazırlanır?

Hava Tahmini; Belirli bir ülke, bölge veya merkezde, bir zaman dilimi içinde görülebilecek meteorolojik olayların gözlem ve analizlere dayanılarak subjektif veya objektif yöntemler kullanılarak önceden öngörülme çalışmaları hava tahmini olarak adlandırılır.

Hava Tahmini Üç Aşamalıdır:

- Gözlemler
- Analiz
- Tahmin

Gözlem

Hava Tahminlerinde Gözlemler ve kullanılan ürünler aşağıdaki gibidir.

- Yer Gözlemleri
- Gemi Gözlemleri
- Yüksek Atmosfer Gözlemleri
- Radar Ürünleri
- Uydu Görüntüleri
- Otomatik Meteoroloji İstasyonları Verileri



## Yer Gözlemleri

Meteorolojide saatlik yer gözlemi (SİNOPTİK) ve iklimsel gözlem (KLİMATOLOJİK) olmak üzere iki çeşit yer gözlemi yapılmaktadır. Sinoptik gözlemler hava tahmininde kullanılan gözlemlerdir.

Sinoptik Gözlemler; bütün dünyada meteoroloji istasyonlarında GMT saatine göre aynı anda yapılır. Bu saate göre, İngiltere'deki Greenwich'ten geçen boylam derecesi başlangıç kabul edilir ve bu başlangıç boylamında 12.00 GMT'de yapılan bir sinoptik rasat mahalli olarak Türkiye'de öğleden sonra 15.00'de, Hindistan'da akşam 18.00'de, Avustralya'da gece 22.00'de ve Orta Amerika'da ise sabah 05.00'de yapılır. Bu gözlemlerin hepsi de 12.00 GMT gözlemi olarak isimlendirilir.

Sinoptik gözlemler; GMT saati ile her saat ve üçer saatlik aralıklarla yapılır. 00.00, 06.00, 12.00, 18.00 GMT'de yapılan gözlemler Ana Sinoptik; 03.00, 09.00, 15.00, 21.00 GMT'de yapılan gözlemler de Ara Sinoptik Gözlem olarak isimlendirilir. Havaalanlarında bulunan istasyonlarda ayrıca Havacılıkla ilgili METAR ve AERO gözlemleri de yapılmaktadır.

Yer gözlemlerinde;

- Rüzgar; yönü, hızı ve hamlesi
- Hava sıcaklığı
- İşba sıcaklığı, ıslak termometre sıcaklığı, nispi nem ve su buharı basıncı,
- Toprak üstü minimum sıcaklığı
- Hava basıncı; aktüel basınç, deniz seviyesine indirgenmiş basınç ve tandans durumu ile miktarı.
- Hava hadiseleri; halihazır ve geçmiş hava
- Yatay görüş uzaklığı
- Bulutluluk; kapalılık miktarları, cinsleri ve taban yükseklikleri
- Yerin hali, toplam ve taze kar kalınlığı
- Günlük buharlaşma, güneşlenme ve radyasyon miktarları
- Yağış miktarı ve günlük toplam yağış miktarı
- Deniz; su sıcaklığı, Denizin hali ve denize doğru görüş uzaklığı

Ölçülen bu değerler kodlanarak milli meteoroloji merkezlerine buradan da uluslararası toplama merkezlerine gönderilir. Uluslararası merkezde toplanan bilgiler tekrar bütün ülkelere dağıtılır.

## Gemi Gözlemleri

Yer gözlem istasyonlarında ölçülen meteorolojik olaylar ve elemanlar gemilerde yapılan gözlemlerde de ölçülür. Tek fark gemilerin hareketli olmalarıdır. Ölçülen değerler geminin bulunduğu yerin enlem ve boylamı ile birlikte bildirilir.

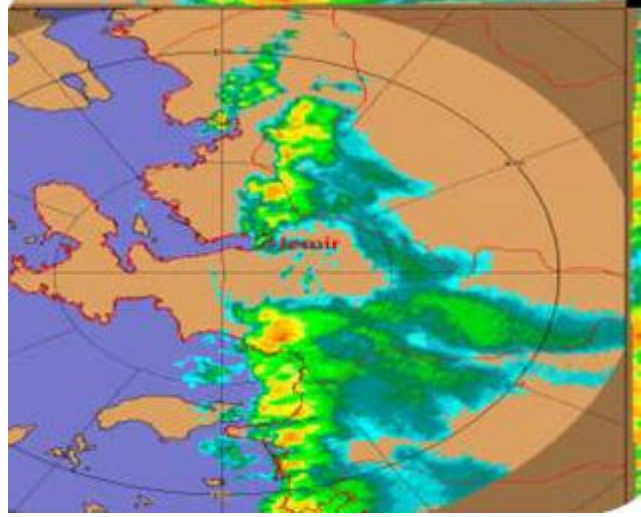


### Yüksek Hava Gözlemleri

Atmosferin üst tabakaları için gözlem yapan istasyonlarda radyo vericili gözlem aleti, hidrojen veya benzeri hafiflikte gazla doldurulmuş bir balona bağlanarak atmosfere bırakılır. Bu balonlarla 30-40 km yüksekliğe kadar çıkabilen ölçüm cihazı; Belirli basınç seviyelerinin yüksekliğini, Bu seviyelerdeki sıcaklık ve nemi, Rüzgar yön ve şiddetini; Ölçerek radyo sinyalleri ile yer istasyonuna gönderir. Bu işlem 00:00 ve 12:00 UTC'de olmak üzere günde iki kez tekrarlanır. Yurt genelinde 8 yerde (Ankara, Adana, Samsun, İstanbul, İzmir, Isparta, Diyarbakır, Erzurum) günde iki defa olmak üzere GPS teknolojisi destekli Yüksek Atmosfer gözlemleri yapılmaktadır.



## Meteoroloji Radarları



Meteoroloji Radarları 3 şekilde kullanılmaktadır.

- 1. Uyarı: Şiddetli yağış, Dolu ve Kuvvetli yer rüzgara yol açan microburst-macrobust, rüzgar shearleri, türbülans, hortum, gibi hadiselerin yerlerinin ve şiddetlerinin tesbiti,
- 2. Kısa vadeli tahmin: Rüzgar alanlarının ve bunların vektörel bileşenleri, yağış tahmini, cephe konumu, hamle, fırtına tahminleri,
- 3. Sigorta, Tarım ve Adalet gibi sektörler için; Meteorolojik ölçüm yapılmayan alanlarda geçmişe dönük veri sağlanması amacıyla radar bilgileri kullanılmaktadır.

## Meteoroloji Uyduları

Uydular sensörleri vasıtasıyla kaydettikleri verileri belirli aralıklarla yer istasyonlarına göndererek, hava olaylarının küresel olarak incelenmesini kolaylaştırırlar.



Sabit Yörüngeli Uydular; Dünyanın dönüş hızıyla aynı hıza sahip bulunduğundan dünya ile göreceli olarak aynı konumda kalmaktadır. Sabit yörüngeli uydular bulunduğu yerde dünyanın görüntüsünü yaklaşık olarak 4-5 km çözünürlükte, kuzey ve güney yarım kürelerinde 65 enlem dereceleri arasında alırlar.

Kutupsal Yörüngeli Uydular; Güneşe göreceli olarak sabit bir pozisyonda bulunmaktadır ve sürekli olarak ekvator üzerinden yerel saatle aynı zamanda geçmektedirler. Kutupsal yörüngeli uydular dünya üzerindeki dönüşlerini 1 saat 42 dakikada tamamlamakta ve dünya üzerindeki herhangi bir noktadan 12 saatte bir geçmektedir. Sabit ve kutupsal yörüngeli uydular ile dünya üzerindeki herhangi bir noktanın 6 saatlik aralıklarla günde 4 defa görüntüsü alınabilmektedir.

#### Otomatik Gözlem İstasyonları

Tüm ülkeye yayılmış olan gözlem ağıımızda toplam 861 olmak üzere;

- 755 OMGİ (Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu),
- 8 Yüksek Atmosfer Gözlem İstasyonu (İstanbul, Ankara, İzmir, Adana, Isparta, Samsun, Erzurum ve Diyarbakır)
- 56 Havaalanı OMGİ (Otomatik Meteoroloji Gözlem İstasyonu),
- 42 Deniz Gözlem İstasyonu,

Meteoroloji istasyonlarında yapılan ölçümlerin tamamı otomatik olarak ölçülüp kodlanarak hata oranı en aza indirilmiş olarak ilgili yerlere iletilir.

## **Klimatoloji İstasyonlarına Ait Genel Bilgiler**

### **Meteoroloji istasyonu kurulacak yerin seçilmesi**

Rasatların yapılacağı yerin seçilmesi, aletleri gayet uyumlu ve doğru bir şekilde çalıştırabilmek kadar önemlidir. Bu nedenle bir istasyon kurulmadan önce dikkat edilecek en önemli husus, uygun yerin seçilmesi olmalıdır (DMİ, 1966).

Bir istasyon için yer seçilirken rasatların o civarı temsil etme kabiliyetine sahip olması akıldan çıkarılmamalıdır. Rasatların, iklimi ortaya çıkarılacak yerin özelliklerini temsil edecek şekilde yapılması bir kural haline getirilmelidir. Şayet geniş bir bölgenin iklimi söz konusu ise, seçilen yerin, o bölgenin karakterini mümkün olan oranda temsil etmesi gerekir. Bazı zamanlar bu şartların yerine getirilmesinde büyük güçlüklerle karşılaşılabilir. Meteoroloji istasyonları, daha iyi görüş alanı ile elde edilen verilerin sinoptik kartlar ve uçuş meteorolojisi açısından faydalı olması nedeniyle, genellikle yüksek yerlerde bulunurlar. Burada toplanan veriler, iklim bakımından o yeri tamamen temsil etmezler. Zira sokaklardaki halk üzerine etki yapan güneş ışınlarının yoğunluğu ve güneşlenme süresi, böyle yüksek yerlere oranla buralarda daha farklı gözlemlenebileceği, rüzgar hızının da istasyona göre, alçakta kalan bölgelere oranla daha fazla olabileceğini düşünmek gerekir. Aynı şekilde sıcaklığında yüksek binaların tepesinde sokaktakine oranla bir hayli değişik olabileceğini de hesaba katmak gerekir. Bu nedenle çok iyi olan meteoroloji istasyonları bazı hallerde iyi bir klimatoloji istasyonu olamazlar.

Klimatolojik amaçlar için kurulacak istasyon yerinin iyi etüt edilmesi gerekir. Bilhassa bu amaçla topografya açısından kır durumu gösteren yerlerden kaçınılmalıdır. Çünkü bu tarz yerlerin mikro klima üzerine etkisi oldukça büyüktür. Bu nedenle, dar bir vadi veya tepenin taban kısmı, dik bir meyil, herhangi bir sırt veya zirve, yerin temel iklim karakteristiğini temsil etmezler. Bu tür yerler serbest atmosferin etkisinde bulunulan klimatik özelliklere büyük engel teşkil ederler. Sadece yağış ve sıcaklık rasatları yapan istasyonlar, özel tipteki küçük siperlere sahip olunması halinde, pratik olarak herhangi bir yere kurulabilir. Teknik şartları itibariyle uygun yerlerde kurulan istasyonların yer değiştirmeden önce en az 10 yıl rasat yapması gerekir. Ülkemizde sistemli ve resmî rasatlara geçildiğinden bu yana değişik zamanlarda, ihtiyaçlara uygun şekillerde istasyonların açılmasına devam edilmiştir. İstasyonlar açılırken uygun olan yerlerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Türkiye'nin büyümesiyle birlikte seçilen yerler bazen şehirlerin büyük binaları arasında ve bu binaların etkilerinde kalmıştır. Halen bu olumsuz durumlardan en az etkilenen yerler tercih edilmekte veya olumsuzluklar, mümkünse giderilmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle istasyonlar için uygun olan yerler ile uygun olmayan yerler aşağıda sıralanmıştır :

I. Bir meteoroloji istasyonu için uygun olan yerler şunlardır :

a. Rasat parklarını yerleşim alanlarının dışına kurmak gerekir. Bu yerler belediye hizmetlerinden faydalanmalı,

b. Arazinin imar planı incelenmeli; yol, yeşil alan gibi ileride problem olacak yerler tercih edilmemelidir. Rasatlar, o yörenin iklimini temsil edebilmesi açısından, aynı yerde uzun süre yapılmalı,

- c. Ulaşımın kolay ve hızlı olması için ana yol güzergahlarına yakın olmalı,
- d. Geniş ve düz bir arazi seçilmeli ve seçilecek yerin en az 4-5 dönümlük bir alanı kaplamalı,
- e. Rasat parkının yeri, çayırılık gibi doğal bir yer olmalı ve düz bir arazi tercih edilmeli,
- f. Rasat parkının etrafı açık olmalı gün boyunca gölge düşmemeli,
- g. Halkın kolayca bulabileceği, yararlanabileceği bir yer seçilmeli,
- h. Kumsal alanlardan, spor sahalarından, eğitim alanlarından uzak olmalı,
- i. Çöplük, sulak alan, sulanan arazi ve su kanallarına yakın olmamalı,
- j. Meteoroloji istasyonları 24 saat hizmet verdiğinden, güvenlik nedeniyle emniyet birimlerine yakın olmalı, haberleşme kolaylığı, haber gidiş gelişi bakımından da posta merkezlerine yakın olan yerler tercih edilmelidir.

II. Bir meteoroloji istasyonu için uygun olmayan yerler şunlardır:

- a. Bina, ağaç gibi engellerle çevrili olan yerler,
- b. Dar ve derin vadi ağzları,
- c. Su baskınına maruz kalan yerler,
- d. Bina üstleri,
- e. Yüksek duvar ve çitlerle etrafı kapalı yerler,
- f. Göl kenarları, bataklık ve deniz kumsalları,
- g. Bayır ve yamaçlar, kayalık, çukur yerler,
- h. Isı yayan fabrikalar gibi yapılara çok yakın yerler,
- i. Beton ve asfaltlanmış yer zeminleri,
- k. Yol kenarı ve demiryoluna çok yakın yerler tercih edilmemelidir.

### **Klimatoloji istasyonlarının sınıflandırılması**

Sıcaklık, basınç, rüzgar, nem, yağış, güneşlenme vs. gibi iklim elemanlarının ölçümlerinin düzenli olarak yapılıp, kayıtlarının tutulmasına rasat, bu rasatların yapıldığı yerlere klimatoloji istasyonu denir.

Klimatolojik rasatlar; dünyanın, kıtaların, ülkelerin veya daha küçük bölgelerin iklim durumlarını incelemek, iklim araştırmaları ve projeleri için gerekli bilgileri elde etmek amacıyla yapılmaktadır. Bu amaca ulaşmak için yeryüzünde bütün ülkelerde çok sayıda klimatoloji istasyonları kurulmuştur. Klimatoloji istasyonları büyüklüklerine ve kurulum amaçlarına göre dört gruba ayrılırlar (WMO No 100, 1983).

- 1- Büyük klimatoloji istasyonları
- 2- Küçük klimatoloji istasyonları
- 3- Yağış istasyonları
- 4- Özel amaçlar için kurulmuş klimatoloji istasyonları

### **Büyük klimatoloji istasyonları**

Büyük klimatoloji istasyonları; klimatolojik parametrelerin saatlik okumalarının alındığı veya günde en az üç rasadın yapılıp buna ek olarak kayıt edici aletlerden de saatlik değerlerin tablo şeklinde kayıt edildiği istasyonlardır. Büyük klimatoloji istasyonlarının genelinde aşağıdaki iklim elemanlarının ölçümleri yapılmaktadır.



- a. **Basınç** : Hava basıncı ölçümünde barometre ve barograf aleti kullanılır. Barograf aletiyle hava basıncının 24 saatlik değişimi takip edilir. İki alette istasyon binasında bulunur.
- b. **Sıcaklık** : Sıcaklık rasatlarında, kuru termometre ile normal hava sıcaklığı, maksimum ve minimum termometreler ile günün en yüksek ve en düşük hava sıcaklığı ölçülür. Ayrıca termograf aletiyle hava sıcaklığının 24 saatlik değişimi takip edilir.
- c. **Nem** : Kuru ve ıslak termometre değerleri ile hava basıncı değerlerinden yararlanılarak nispi nem ve buhar basıncı hesapları yapılır. Higrograf aleti ile nemin 24 saat boyunca değişimi takip edilir.
- d. **Güneşlenme şiddeti (Radyasyon)** : Günlük güneşlenme şiddetinin aktinograf aletinden cal/cm<sup>2</sup>.dak olarak ölçülür.
- e. **Güneşlenme süresi** : Günlük güneşlenme süresinin helyograf aletinden saat olarak ölçülür.
- f. **Buharlaşma** : Gölgedeki buharlaşma miktarının pich veya wild aletinden, açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarının da Class A Pan tipi havuzdan tespit edilmesidir.
- g. **Rüzgar** : Rüzgar hız ve yönünün rasat parkındaki anemometre veya istasyonda bulunan anemograf aletiyle tespitinin yapılmasıdır.
- h. **Yağış** : Yağışın hem bıraktığı miktar hem de devam saatleri yönünden incelenmesidir.
- i. **Toprak Sıcaklıkları** : Farklı derinlikteki toprak sıcaklıklarının ölçülmesidir.
- j. **Müşahade rasatları** : Su bırakan hidrometeorlar dışında meydana gelen meteorolojik hadiselerin (sis, pus, kırağı, jivr, çiğ, kuvvetli rüzgar vb.) gözlenmesi ve kayıtlarının yapılmasıdır.
- k. **Kar Rasatları** : Kar yağışının olduğu günlerde kar yağışının bırakmış olduğu su miktarı yanında kar yüksekliği, yükseklerde kar örtüsü ve kar yoğunluk ölçümünün yapılmasıdır.
- l. **Açık Siper Rasatları** : Farklı yüksekliklerde ortalama hava sıcaklığı, maksimum ve minimum sıcaklığın tespit edilip ayrıca bu seviyelerdeki nispi nem ve buhar basıncı miktarının hesaplanıp rasat edilmesidir.
- m. **Bulutluluk** : Gözlem sonucu tespit edilen iklim elemanıdır. Bulut kapalılık oranı ve yoğunluğu, bulut yüksekliği ve cinsi tespit edilip kayıtları yapılır.
- n. **Oraj rasatları** : İstasyonda ve rüyette tespit edilen oraj hadiseleri başlama, bitiş saatleri ve gidiş yönü ile birlikte rasat edilir (istasyonda ve rüyette oraj).
- o. **Görüş uzaklığı** : İstasyonda çıplak gözle görülebilecek mesafenin tespitidir.
- p. **Yerin ve denizin hali** : İstasyonda gözlemlenen yerin durumu (ıslak, kuru, donlu vb.) ve deniz suyunun sıcaklığı, dalga durumu gibi parametrelerdir.
- r. **Fenolojik Rasatlar** : Bitkilerin fenolojik safhalarının gözlemlendiği tarihlerdir.
- s. **Fevk Rasatları** : İstasyon veya çevresinde meydana gelen olaganüstü meteorolojik olaylar ve meydana getirdikleri hasarların tespitidir.

### 1.3.3.2. Küçük klimatoloji istasyonları

Büyük klimatoloji istasyonlarına göre daha az sayıda iklim elemanlarının ölçümlerinin yapıldığı, günlük ekstrem sıcaklıkları ve yağış miktarını içeren ve günde en az bir kez rasadın yapıldığı istasyonlardır. Bu istasyonlarda iklim elemanlarının ölçümünde kullanılan aletlerin hepsi direkt aletler olup yazıcı aletler kullanılmamaktadır. Ölçümü yapılan iklim elemanlarının, ölçüm şekilleri büyük klima istasyonlarındaki gibi olmaktadır.

Küçük klimatoloji istasyonlarında ölçümü yapılan ve gözlenen iklim elemanları,



- a- Sıcaklık
- b- Nem
- c- Yağış
- d- Rüzgar
- e- Bulutluluk (kapalılık)
- f- Kar (su miktarı, yükseklik ve yükseklerde kar müşahadesi)
- g- Oraj rasatları
- h- Müşahade rasatları

### **Yağış istasyonları**

Yalnızca yağış gözlemlerinin yapıldığı istasyonlardır. Bu gözlemlere istenirse kar örtüsü gözlemleri de eklenebilir.

### **Özel amaçla kurulmuş istasyonlar**

Özel parametre veya parametrelerin gözlemleri için kurulmuş klimatoloji istasyonlarıdır. Örneğin radyasyonun daha detaylı ölçümü için özel bir klimatoloji istasyonu kurulabilir. Ülkemizde genellikle detaylı olarak gözlemlenmesi istenilen parametreler için gerekli donanımlar büyük klimatoloji istasyonlarına eklenmek suretiyle yapılmakta olup özel amaçlı bir istasyon kurulmamaktadır.

### **Klimatolojik rasat parkı**

Atmosfer olaylarına açık, etrafında meteorolojik olayları engelleyici faktörlerin olmadığı, içinde çeşitli meteorolojik aletlerin bulunduğu ve doğal şartların temsil edildiği düzenlemiş yerlere rasat parkı denir.



Rasat parkı

Rasat parkları kare şeklinde olup, kenarları 4 ana yöne gelecek şekilde kurulur. Rasat parkının kapısının ve içinde aletlerin bulunduğu siperlerin kapılarının kuzeye bakması gerekir (Kuzey yarımkürede). Rasat parkının etrafı, içindeki aletleri dış etkilerden korumak amacıyla tel örgü kafesler ile çevrilir. Tel örgü kafesler, dayanıklı olması ve aletleri etkilememesi için beyaz boya ile boyanır. Tel örgü kafeslerin yüksekliği 1.10 metre civarındadır. Rasat parkındaki aletler, birbirlerinin görevlerine engel olmayacak ve standartlara uygun bir şekilde yerleştirilmelidir.

Rasat parkları kuruluş amacına göre değişik boyutlarda olmaktadır. Başlıca rasat parkı boyutları,

1) 3 x 3 m

2) 6 x 6 m

3) 9 x 9 m

4) 12 x 12 m

5) 20 x 20 m

Rasat parklarında ölçülen meteorolojik parametrelerin sayısı arttıkça rasat parkı boyutları da buna paralel olarak büyümektedir. Ülkemizde küçük klima istasyonlarında 3x3 boyutundaki rasat parkları kullanılmakta, büyük klima istasyonlarında ise genel olarak 6x6 ve 9x9 boyutunda istasyonlar kullanılmaktadır.

#### **Rasat parklarında aletlerin yerleri ve kuruluş özellikleri**

Rasat parklarının içinde, klimatoloji istasyonun tipine göre farklı meteorolojik aletler bulunmaktadır. İstasyondaki bazı aletler, istasyon binası içerisinde bulunmaktadır. Bunlar barometre, barograf ve anemograf aletleridir. Kullanılan diğer aletlerin, uluslararası standartlara uygun bir şekilde rasat parklarına yerleştirilmesi gerekir. Klimatoloji istasyonlarında kullanılan meteorolojik aletlerin bir kısmı direkt bir kısmı yazıcı aletlerdir. Direkt aletler, doğrudan doğruya rasatçı tarafından okunur ve kayıt edilir. Yazıcı aletler ise, ölçümünü yaptığı parametrenin anlık değişimini üzerindeki diyagramlara kaydeden aletlerdir.



Sıcaklık ve nemlilik siperi

**1) Rasat Siper Ayaklığı :** Rasat parkında bulunan her iki siper önüne konan ve siper ayaklarına değmeyecek şekilde yerleştirilen merdivendir. Merdivenin üst basamağı, rasatçının siper içindeki termometreleri rahatça okuyabileceği bir yükseklikte olmalıdır.

**2) Sıcaklık ve Nemlilik Siperi :** İçinde sıcaklık ve nem ölçümünde kullanılan direkt ve yazıcı aletlerin bulunduğu siperdir. Bu siperler, gölgedeki hava sıcaklığını gösterecek, siper içerisindeki hava sirkülasyonunu engellemeyecek ve güneş ışığını sızdırmayacak şekilde dört tarafı panjurlu, tahtadan yapılmıştır. Siper, kapısı açıldığında güneş ışınlarının siper içine girmesini önlemek amacıyla kuzey yönüne bakacak şekilde yönlendirilmelidir. Güneş ışınlarının siperi etkilememesi için beyaz boya ile boyanmalıdır. Siper yükseklikleri, yerden 125-200cm olacak şekilde tasarlanmıştır.

Siperin sol tarafında, kuru ve ıslak termometreden oluşan psikro takımı ile maksimum ve minimum termometreler bulunmaktadır. Siperin sağ tarafında, sıcaklık ve nem değerlerini diyagram üzerine kaydeden termograf aleti ile higrograf yazıcı aletleri bulunmaktadır.

**3 ) Buharlaşma havuzu :** Açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarının ölçüldüğü alettir. Havuz, rasat parkında 10-15cm yüksekliğe sahip toprak dolgu üzerine konan tahta ızgara üzerine

yerleştirilir. Buharlaşıma havuzu su termometresi, dalgakıran (nidogeyç) ve tahta ızgara üzerine monte edilmiş 30 cm yükseklikteki anemometre ile birlikte rasat parkına kurulur. Don mevsiminde servisten kaldırılır.

**4 ) Sabit anemometre** : Rüzgar hız ve yönünü tespit eden direkt alettir. Standart yükseklikte, 30x30 cm boyutunda beton bir blok üzerinde ve yüksekliği 2m olan bir boru üzerine monte edilir.

**5 ) Toprak Sıcaklığını Ölçen Termometreler :**

a) Toprak sıcaklık rasatlarının yapıldığı yer, rasat parkı içerisinde özel olarak hazırlanmış toprak bölümdür. 5, 10, 20, 50 ve 100cm derinliğinde toprak sıcaklığını ölçen termometreler bu bölümde yer alır. 50 ve 100cm toprak termometreleri plastik veya tahta lamon kasası içerisinde bulunur.

b) Toprak üstü minimum termometresi (çim minimum termometresi), 5 cm yüksekliğindeki standart beyaz tahta mesnet üzerine yerleştirilir.

Toprak termometrelerin okunması için toprak sıcaklıkları havuzunun önüne diz koymak için beyaz tahta konacaktır.

**6 ) Plüviyograf** : Yağış miktarını diyagram üzerine kaydeden yazıcı alettir. Standart 30x30 cm boyutundaki beton bir blok üzerine monte edilir.

**7) Plüviyometre**: Yağış miktarını ölçmeye yarayan direkt alettir. 30x30cm boyutundaki beton blok üzerindeki metal boruya monte edilir. Plüviyometre yerden itibaren ağız çapına kadar 1.00 m yükseklikte olmalıdır.

**8) Helyograf** : Güneşlenme süresini ölçmeye yarayan alettir. Bu aletle güneşin doğumundan batımına kadar olan periyotta ölçüm yapılır. 30x30 cm boyutundaki beton blokla sabitlenmiş boru üzerinde bulunan mermer bir kaide üzerine yerleştirilir. Helyograf yerden itibaren 1.5 m yükseklikte olmalıdır.

**9) Aktinograf** : Güneşlenme şiddetini ölçen yazıcı alettir. Helyograf aleti gibi monte edilir.

**10) Gölgedeki Buharlaşıma Ölçüm Aletleri Siperi** : Sıcaklık ve nem ölçüm aletlerini içinde barındıran siperin aynısıdır. İçinde gölgedeki buharlaşma miktarını ölçen Piche veya Wild evaporimetresi bulunur.

**11) Açık Kademeli Siperler** : Yerden 20-50-100-150-200 cm yüksekliklere kurulmuş, içinde sıcaklık ve psikrometrik ölçümlerin yapıldığı siperlerdir. Siperler içinde maksimum, minimum, kuru ve ıslak termometre bulunmaktadır. Bu bölüm tarımsal amaçlı kurulduğu için bütün büyük klimatoloji istasyonlarında bulunmaz



Açık kademeli siperler

### **Yönlerin tayini**

İklim elemanlarının ortaya çıkışında yön önemli bir rol oynar. Klimatolojik parametrelerin doğru ölçümü için istasyon kurulurken yönlerin hassasiyetle tespit edilmesi büyük önem taşır. Kuzey- güney yönünün tayini için pek çok yöntem bulunmakla beraber en yaygın kullanılan yöntemler pusula ve harita ile yön tayin yöntemidir.

#### **1.3.5.1. Kuzey – güney yönünün pusula ile tayini**

Pusula, su terazisiyle eğimi kontrol edilen düz bir zemin üzerine konur. Yalnız, civarda demir aksamın ve enerji nakil hatlarının bulunmaması gerekir. Bu etkenler mahallî manyetik sapmaya sebep oldukları için kuzey yönünün belirlenmesinde hataya neden olurlar. Gösterge, ıskala üzerindeki 0° veya N işareti üzerine gelinceye kadar pusula çevrilir. Pusula göstergesinin ortasından kuzey (N) işaretine doğru bakılınca tahminen kuzeye bakılmış olur. Pusulanın tespit düzeneği varsa gösterge sabitleştirilir. Kuzey yönünün doğrulukla belirlenmesinde pusula göstergesinin gösterdiği yönün coğrafik kuzey – güney yönünden belirli bir miktar sapmasına dikkat etmek gerekir. Buna sadece gösterge sapması veya manyetik göstergenin hatası da denir. Bu sapmanın miktarı bölgelere ve yıllara göre değişir. Pusula, son aldığı durumda sapma miktarı (c açısı) çevrilir. Bu çevirme işi, göstergenin batıya doğru sapmasından (negatif değerli ise) saat yelkovanının hareket yönünde ve doğuya doğru sapmasında (pozitif işaretli ise) saat yelkovanının hareketinin aksi yönünde yapılır. Bu durumda, göstergenin orta noktasından gerçek kuzey (N) yönüne doğru çevrilmiş olur.