



KLİMATOLOJİ - I

DMİ YAYINLARI
YAYIN NO : 2005 / 01

KLİMATOLOJİ - I

HAZIRLAYANLAR

Gültekin YALÇIN
Mesut DEMİRCAN
Yusuf ULUPINAR
Emin BULUT



ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ANKARA
MART – 2005
DMİ YAYINLARI
YAYIN NO : 2005 / 1

**ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

YAYIN NO : 2005 / 1

BASKI : DMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ MATBAASI 2005

YAYIN KURULU KARAR NO : 27

YAYIN KURULU KARAR TARİHİ : 25.03.2005

YAYIN KURULU ÜYELERİ : Mehmet ULUBAY (Başkan), Mahmut KAYHAN, Kasım KÜNKÜL, Basri DALMAN, Mehmet KAYA, Kemal DOKUYUCU, Ramazan SAĞIR, Ali BAĞCI, Adem BİBEROĞLU, Ali DEVELİOĞLU, Ramazan CANÇEKER

Her türlü yayın ve telif hakları mahfuz olup, DMİ Genel Müdürlüğüne aittir

ÖNSÖZ

İklim, özellikle son yıllarda herkesin ilgilendiği ve takip ettiği bir konu halini almıştır. Gerek insanların özel yaşamlarında ve çalıştığı sektörlerde gerekse gelecekte iklimin ne olacağı tartışmalarında iklim, haklı bir gündem oluşturmaktadır. Günümüzde, küresel iklimin gözlemlenmesinde ve meydana gelebilecek değişimlerin belirlenmesinde yüzlerce bilim adamı görev almaktadır.

İklim ile ilgili çalışmalarda en temel unsur meteorolojik gözlemlerdir. Hatalı verilerin kullanılması ile yapılan bilimsel çalışmaların doğru sonuçlara ulaşması beklenemez. Bu sebeptendir ki, meteorolojik gözlemler ile kesintisiz uzun bir dönemde elde edilen klimatolojik verilerin; gerekli düzeltme ve kontrollerin yapılarak tasniflenmesi ve iyi muhafaza edilmesi gerekmektedir. Bu kitap, temel klimatoloji ve doğru gözlemin yapılması için gerekli alt yapıyı sağlayacak bilgiler içermektedir.

K. ATATÜRK, 1 Kasım 1937'de T.B.M.M' nin 5.nci Dönem üçüncü toplanma yılı açılışında söylediği nutukta, "Memleketi; iklim, su ve toprak verimi bakımından ziraat bölgelerine ayırmak icap eder" diyerek tarıma ve tarımı etkileyen iklim faktörlerinin önemine dikkat çekmiştir.

Klimatolojik veriler; tarım, şehircilik, endüstri, orman, inşaat, enerji üretimi ve turizm ile sağlık başta olmak üzere bir çok sektörün geliştirilmesi ve planlanmasının yanı sıra taşkın, sel, kuraklık ve benzeri meteorolojik karakterli doğal afetlerin önlenmesi, tahmini ve bu afetlere ilişkin hazırlık planlamalarının yapılmasında temel girdileri oluşturmaktadır. Bu verilerin kullanılması ile ülke kaynaklarında verimliliğinin sağlanması, oluşabilecek ekonomik, sosyal ve insan kayıplarının önüne geçmek mümkün olabilecektir.

Teşkilatımızın ilgili birimleri için bir uygulama eseri niteliğinde olan **Klimatoloji-I**, Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi için ders kitabı olmasının yanında diğer kullanıcılar içinde bir başvuru ve yararlanılacak kaynak özelliğini taşıması düşünülerek hazırlanmıştır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü bir kurum olarak bilimsel çalışmalara ve yeniliklere çok önem vermektedir. Yeni gelişmeler ve değişiklikler göz önüne alınarak değerli elemanlarımızca titizlikle hazırlanan bu kitabın çok faydalı olacağı inancındayım.

Kitabın hazırlanmasında emekleri geçenlere teşekkür ederim.

ADNAN ÜNAL
GENEL MÜDÜR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

I. ÜNİTE :	KLİMATOLOJİ	2
1.1.	Klimatoloji-1 Dersini Niçin Öğreniyoruz?	2
1.2.	Bir Bilim Dalı Olarak Klimatoloji	3
1.2.1.	Hava durumu ve iklim	3
1.2.2.	İklimi meydana getiren elemanlar	4
1.2.3.	İklim elemanlarını etkileyen faktörler	4
1.2.4.	Klimatolojinin tanımı	4
1.2.5.	Klimatolojik çalışmaların amacı	5
1.2.6.	Klimatolojik ürünlerinin kullanıldığı alanlar	5
1.2.7.	Türkiye’de klimatolojik çalışmalar	6
1.3.	Klimatolojinin Bölümleri	6
1.3.1.	Alansal klimatoloji	6
1.3.1.1.	Mikro klimatoloji	6
1.3.1.2.	Mezo klimatoloji	7
1.3.1.3.	Makro klimatoloji	7
1.3.2.	Uygulamalı klimatoloji	7
1.3.2.1.	İstatistiksel klimatoloji	7
1.3.2.2.	Teorik klimatoloji	7
1.3.2.3.	Sinoptik klimatoloji	8
1.3.2.4.	Sağlık klimatolojisi	8
1.3.2.5.	Uçuş klimatolojisi	8
1.3.2.6.	Yüksek hava klimatolojisi	8
1.3.2.7.	Deniz klimatolojisi	9
1.3.2.8.	Coğrafi klimatoloji	9
1.3.2.9.	Hidroklimatoloji	9
1.3.2.10.	Tarımsal klimatoloji	9
II. ÜNİTE :	KLİMATOLOJİK RASAT	12
2.1.	Klimatoloji Rasat Parkları	12
2.1.1.	Rasat ve rasat parklarının tanımı	12
2.1.2.	Rasat parklarının yerleri	12
2.1.3.	İstasyon yüksekliklerinin bulunması	13
2.1.3.1.	Eş yükselti eğrileri ile	14
2.1.3.2.	Yükseklik gösteren aletlerle	14
2.1.4.	Önceden kurulmuş rasat parklarının durumları	14
2.1.5.	Rasat parklarının çalışma süreleri	14
2.2.	Rasatçılar ve Görevleri	15
2.2.1.	Rasatçıda aranan özellikler	15
2.2.2.	Doğru bilgi toplama	16
2.2.3.	Klima rasat parkları	16
2.2.4.	Rasadı yapılan iklim faktörleri	17
2.2.4.1.	Büyük klima istasyonlarında yapılan rasatlar	18
2.2.4.2.	Küçük klima istasyonlarında yapılan rasatlar	18
2.2.5.	Rasat parklarında aletlerin yerleri ve kuruluş özellikleri	19

III. ÜNİTE :	METEOROLOJİK HADİSELER ve ZAMAN	24
3.1.	Yerel Saatler	24
3.1.1.	Meridyenler ve 24 saat ilişkisi	25
3.1.2.	Yerel saatlerin hesap edilmesi	25
3.2.	Türkiye’de Yaz ve Kış Saati Uygulaması	26
3.3.	Hadise Başlangıç ve Bitiş Saatlerinin Bulunması	28
3.4.	Hadise Sembolleri ve Rasat Kayıt Şekilleri	29
IV. ÜNİTE :	HAVA BASINCI	34
4.1.	Basınç ve Basıncın İfade Edilişi	34
4.1.1.	Basınç	34
4.1.2.	Basınç ölçü birimleri	35
4.1.3.	Basınç ölçüm aletleri	36
4.1.4.	Barometrenin yeri ve kuruluşu	37
4.2.	Basınç Rasatları	38
4.2.1.	Barometre termometresinin okunması	38
4.2.2.	Barometrenin okunması	38
4.2.3.	Basınç rasatlarında yapılan düzeltmeler	40
4.2.3.1.	Barometre düzeltme miktarı	40
4.2.3.2.	Basıncın normal yer çekimi düzeltmesi	40
4.2.3.3.	Basıncın 0°C sıcaklık derecesine götürülme (irca) miktarı	42
4.2.4.	Basınç değerlerinde yapılan düzeltmeler için uygulamalar	45
4.2.4.1.	Basıncın normal yer çekimine ve 0°C sıcaklığa götürülmesi cetvelinin (Tablo 4.1) kullanılması	46
4.2.4.2.	Basıncın 0°C sıcaklık derecesine götürülme cetvelinin (Tablo 2) kullanım şekli	48
4.2.5.	Basınç değerlerinin el defterlerine işlenmesi	49
4.3.	Barograf	50
4.3.1.	Barograf diyagramlarının değerlendirilmesi	51
V. ÜNİTE :	HAVA SICAKLIĞI ve HAVANIN NEMİ	56
5.1.	Hava Sıcaklığı	56
5.1.1.	Sıcaklık ve ifade şekilleri	56
5.1.1.1.	Isı ve sıcaklık kavramları	56
5.1.1.2.	Sıcaklığı etkileyen faktörler	57
5.1.1.3.	Hava sıcaklığı, ölçümü ve bazı sıcaklık kavramları	57
5.1.1.4.	Meteoroloji istasyonlarında kullanılan termometreler ve tanımları	59
5.1.1.5.	Siper içinde ve dışında termometre düzenekleri	60
5.1.1.6.	Termometrelerin okunması	61
5.1.1.7.	Termometre düzeltme miktarının bulunması	62

5.1.2.	Sıcaklık rasatları	64
5.1.2.1.	Maksimum sıcaklık rasatları	64
5.1.2.2.	Minimum sıcaklık rasatları	65
5.1.2.3.	Kuru termometre rasatları	66
5.1.2.4.	Islak termometre rasatları	67
5.1.2.5.	Günlük sıcaklık ortalaması ve farkı	68
5.1.2.6.	Termograf ile sıcaklık rasatları	71
5.1.2.7.	Toprak üstü minimum sıcaklık rasatları	74
5.1.2.8.	Toprak sıcaklık rasatları	75
5.1.2.9.	Toprak termografi ile sıcaklık rasadı	76
5.1.2.10.	Açık kademeli sıcaklık rasatları	77
5.1.2.11.	Termometrelerin karşılaştırılması	77
5.2.	Havanın Nemi	78
5.2.1.	Havanın nemi ile ilgili kullanılan kavramlar	78
5.2.2.	Havanın nemini ölçmek için kullanılan yöntemler	79
5.2.3.	Psikrometreler ve rasatları	79
5.2.3.1.	Aspiratörsüz psikrometreler ve rasatları	79
5.2.3.2.	Aspiratörlü psikrometreler ve rasatları	80
5.2.3.3.	Buhar basıncı ve nispî nem değerlerinin bulunması	81
5.2.4.	Higrograf	98
5.2.4.1.	Higrograf aleti ve nem rasatları	98
5.2.4.2.	Higrograf işba ayarı	99
VI. ÜNİTE :	BULUTLAR ve GÖRÜŞ UZAKLIĞI	104
6.1.	Bulutlar ve Bulutluluk Rasatları	104
6.1.1.	Bulutlar ve oluşumları	104
6.1.2.	Bulut çeşitleri	104
6.1.3.	Yüksek bulutlar	107
6.1.3.1.	Sirrus (Cirrus – Ci)	107
6.1.3.2.	Sirrokümülüs (Cirrocumulus – Cc)	107
6.1.3.3.	Sirrostratus (Cirrostratus – Cs)	108
6.1.4.	Orta bulutlar	109
6.1.4.1.	Altokümülüs (Alto cumulus – Ac)	109
6.1.4.2.	Altostratus (Altostratus – As)	109
6.1.4.3.	Nimbostratus (Nimbostratus – Ns)	110
6.1.5.	Alçak bulutlar	110
6.1.5.1.	Kümülüs (Cumulus – Cu)	111
6.1.5.2.	Kümülönimbüs (Cumulonimbus – Cb)	111
6.1.5.3.	Stratokümülüs (Stratocumulus – Sc)	112
6.1.5.4.	Stratus (Stratus – St)	113
6.1.6.	Bulut rasatları	113
6.1.6.1.	Bulutların miktar ve yoğunluğu	114
6.1.6.2.	Bulutların tavan yüksekliği ve geldiği yönün tespiti	115

6.2.	Görüş Uzaklığı	117
6.2.1	Yatay görüş uzaklığı (rüyet)	117
6.2.2.	Yatay görüş uzaklığını kısıtlayan faktörler	119
VII. ÜNİTE :	BUHARLAŞMA	122
7.1.	Buharlaşma Hakkında Genel Bilgiler	122
7.1.1.	Buharlaşma ve yoğunlaşma	122
7.1.2.	Buharlaşmaya etki eden faktörler	122
7.2.	Buharlaşma Rasatları	124
7.2.1.	Wild evaporimetresi	124
7.2.2.	Piche (Piş) evaporimetresi	126
7.2.3.	Buharlaşma havuzu	129
VIII. ÜNİTE :	GÜNEŞLENME	132
8.1.	Güneş Hakkında Genel Bilgiler	132
8.1.1.	Güneşlenme rasatlarının önemi	132
8.1.2.	Radyasyon – solar konstant	132
8.1.3.	Güneş ışınlarının uğradığı değişimler	133
8.1.4.	Güneş ışınlarının şiddetini etkileyen faktörler	133
8.2.	Güneşlenme Rasatları	134
8.2.1.	Güneş ışınları şiddeti rasatları	134
8.2.1.1.	Aktinometre	134
8.2.1.2.	Aktinograf	136
8.2.1.3.	Solarimetre	141
8.2.2.	Güneşlenme süreleri rasatları	144
8.2.2.1.	Helyograf	144
8.2.2.2.	Helyograf diyagramlarının değerlendirilmesi	146
8.2.2.3.	Aylık güneşlenme ile enleme bağlı güneşlenmenin karşılaştırılması	148
8.3	Tablolar	148
IX. ÜNİTE :	RÜZGÂR	156
9.1.	Rüzgâr Hakkında Genel Bilgiler	156
9.1.1.	Rüzgâr rasatlarının önemi	156
9.1.2.	Rüzgâr parametreleri	156
9.1.2.1.	Rüzgâr yönü	156
9.1.2.2.	Rüzgâr hızı (şiddeti)	158
9.1.2.3.	Rüzgârın frekansı (esiş sıklığı)	159
9.2.	Rüzgâr Rasatları	159
9.2.1.	Anemometre	160
9.2.2.	Anemograf	162
9.2.2.1.	Anemograf diyagramlarının değerlendirilmesi	164
9.2.3.	Jiruet	169
9.3	Tablolar	171
X. ÜNİTE :	KONTROL TAKVİMİ ve DİĞER RASATLAR	180
10.1.	Kontrol Takviminde Geçen Kısaltmalar ve Yapılacak İşlemler	180

10.2. Yerin ve Denizin Hali	182	
10.3. Diğer Rasatlar	182	
10.3.1. Kata termometresi ve kata rasatları	182	
10.3.2. Kata termometresi	184	
10.3.3. Rasat şekilleri	185	
10.3.3.1. Kuru kata rasadı	185	
10.3.3.2. Islak kata rasadı	185	
10.3.4. Soğutma büyüklüğünün hesaplanması	186	
10.4. Su Sıcaklık Rasatlarının Yapılması	186	
10.4.1. Su sıcaklık rasatları	188	
10.4.1.1. Rasatların sandal kullanmak suretiyle yapılması	188	
10.4.1.2. Rasatların iskeleden faydalanılmak suretiyle yapılması	188	
10.4.2. Göl suyu sıcaklık rasatlarının yapılması	189	
10.4.3. Akarsu sıcaklık rasatlarının yapılması	190	
XI. ÜNİTE :	KLİMATOLOJİK VERİLERİN KODLANMASI	194
	11.1. Meteor (Mett62) Kod Formatı ve Raporlama Kuralları	194
	11.2. Klimat Kodu ve Raporlama Kuralları	208
SÖZLÜK		223
KAYNAKÇA		227

I.ÜNİTE

KLİMATOLOJİ



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- İklimin insan hayatına etkilerini araştırınız.
- 2- Teknolojik gelişmeleri ve iklime etkilerini tartışınız.
- 3- Hava durumu ve iklime ait örnekler veriniz.
- 4- Fabrikalar kurulurken rüzgâr yönünün bilinmesinin önemini araştırınız.
- 5- Hava meydanları kurulurken yörenin ikliminin önemini araştırınız.
- 6- Ziraatçıların yeterli verimi alabilmeleri için, iklim çalışmalarına olan gereksiniminin nedenini araştırınız.

I. ÜNİTE : KLİMATOLOJİ

1.1. Klimatoloji-1 Dersini Niçin Öğreniyoruz?

İnsanlar farkında olsunlar veya olmasınlar, (günlük, aylık veya yıllık olarak) hayatları üzerinde iklimin önemli bir etkisi vardır. Hatta, iklimin tüm canlıların hayatlarını etkileyebilecek güce sahip olduğu belirtilebilir; örneğin bazı bitki türlerinin yetiştiği iklim bölgeleri vardır. Belli bir yükseklikten sonra ağaç türleri yetişmez. Her canlı türü, istense dahi her bölgede barınmaz. Bu şekilde yeryüzünde yalnızca belirli bölgelerde doğal olarak yayılış gösteren bu tür bitkilere **Endemik** (Önceleri geniş alanlara yayılmış olup da iklim değişimleri sonucu bir veya birkaç yere çekilmiş iklimik bitkilerdir) ve **Relik** bitkiler (Geçmişteki uygun iklim şartlarında yetişmiş olup da uygun sahalarda yetişebilen bitkiler) adı verilmektedir. Yani bu tür bitkiler belli bir bölgeye, ülkeye, bir dağa veya adaya özgü olan bitkilerdir. Bunun dışında iklimin etkisi altında olan faktörleri dünya ölçeğinde incelersek;

- Toprak örtüsü oluşumuna etkileri
- Akarsu tip-rejim ve akımlarına etkileri
- Göllerin dağılışına olan etkileri
- Doğal ve kültürel bitki örtüsüne etkileri
- Nüfus ve yerleşmelerin dağılışına olan etkileri
- Toplumun sosyal ihtiyaçlarına olan etkileri
- Ulaşım ve ulaştırmaya olan etkileri, diye sıralayabiliriz.

İklimin insan hayatına diğer etkileri : Tıbbî klimatoloji; değişik iklim bölgeleri ve bunları oluşturan fiziksel, kimyasal ve biyolojik elemanların sağlıklı ya da rahatsız insan bünyesi üzerindeki etkilerini inceler. Klimatizm; iklim ile tedavi şeklidir (Atalay, 1997).

Dünya üzerinde sanayi ve ticaret bakımından gelişmiş birçok ülkenin iklimi insan faaliyetleri için uygun özellikler taşımaktadır. Yapılan rasatlar değerlendirilmekte ve en iyi sonucun alınacağı bölgeler seçilmektedir. Artık her faaliyette doğru bilgiler aranmakta ve ekonomik çıkarlar düşünülmektedir. Dünyamızda tüm sosyal olaylar, (savaşlar,ekonomik ilişkiler vb.) düşünüldüğünde ortaya doğru bir gerçek çıkmaktadır.

Değişerek gelişmek, uyum sağlayarak var olmak, toplumlardaki organize olmuş tüm faaliyetler o toplumun gelişmesi ve doğru bilgilerle kendilerine gelecek çizmesi içindir. Klimatolojinin amacı ülkemizin her yöresinde faaliyet gösterecek kişi, kurum ve kuruluşlara doğru, uygun bilgi sunmaktır. Ancak doğru bilgilerle doğru sonuçlara ve buradan da ekonomik verimliliğe ulaşılır. Gelişmekte olan ülkemizde ise bu konulara daha fazla önem verilmelidir. Bir örnek vermek gerekirse; bir yere kurulacak çimento fabrikasının etkisinden yerleşim bölgelerini korumak amacıyla yörenin hakim rüzgâr yönlerini hesaba katmak gerekir. Aynı şekilde herhangi bir yerleşim biriminin çöp atıklarının toplanabileceği yerlerin belirlenmesinde de klimatoloji biliminden faydalanılabilir. Milyarlarca liraya mal olan hava meydanları kurulurken yörenin yağışları, kar birikintisinin durumu, hakim rüzgâr yönü, yılın kaç günü görüş mesafesi olumsuz durum arz ediyor vb. meteorolojik parametreler hesaba katılmalıdır. Yukarıda kısaca bahsettiğimiz faaliyetlerden istediğimiz sonucu alabilmemiz için doğru ve kurallara uygun rasatlara ihtiyaç vardır. Kaliteli rasatlara ve değerlendirmelere de ancak iyi yetişmiş elemanlarla ulaşılabilir. Bu da eğitim, öğretim ve uygulama çalışmalarıyla olur. Burada öğrenilecek konuların bütünü bize doğru bilgiye ulaşmada yardımcı olacaktır.

1.2. Bilim Dalı Olarak Klimatoloji

1.2.1. Hava durumu ve iklim:

Hava durumu teriminden kastedilen; atmosferde meydana gelen meteorolojik olaylardır. Atmosferde hava olaylarının kısa bir süre içindeki durumunu tanımlamak için; soğuk, sıcak, yağmurlu hava şeklinde tanımlar kullanılabilir. Bütün bunlar havanın o anki halini belirler. Hava durumu belirli bir yerde, belirli ve kısa bir süre içinde etkin olan atmosfer koşullarıdır. Bir yerdeki hava durumu tanımlanırken en üstün ve etkin olan iklim faktörü öne çıkar. Örneğin, soğuk hava denildiğinde bu terim bulutluluk, rüzgâr gibi diğer iklim elemanlarını da kapsayabilir. Ancak o andaki üstün olan faktör düşük sıcaklıktır.

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.

1.2.2. İklimi meydana getiren elemanlar:

İklim elemanları çeşitli oranlarda birleşerek bir yerin iklimini oluşturan atmosfer özellikleridir. Güneşlenme, sıcaklık, basınç, rüzgâr, yağış, bulutluluk vb. iklim elemanlarıdır. Meteorolojik olayları inceleyip iyice anlayabilmek ve belirli sonuçlara varabilmek için iklim elemanlarının incelenerek yeryüzü ve coğrafi bölgeler için bazı sonuçların çıkarılması gerekmektedir.

1.2.3. İklim elemanlarını etkileyen faktörler :

- 1) Enlem etkisi
- 2) Kara ve denizlerin etkisi
- 3) Yükseklik
- 4) Rüzgâr yönü
- 5) Yer şekilleri
- 6) Bitki örtüsü
- 7) Deniz akıntıları

1.2.4. Klimatoloji'nin tanımı :

Yunanca clinein 'eğimli' ve logos 'bilim' kelimelerinden oluşan **Klimatoloji**, atmosfer içerisinde meydana gelen hava olayları ile yeryüzünde görülen iklim tiplerini inceleyen bilim dalıdır.

Kelime anlamı olarak iklim bilimi anlamına gelen **klimatoloji**, uzun yıllar boyunca atmosferde meydana gelen hava olaylarının insan ve doğal ortam üzerindeki etkilerine bağlı olarak ortaya çıkan iklim tiplerini inceleyen bir doğal(fizikî) coğrafya dalıdır. Bir sahada uzun yıllar boyunca hüküm süren hava olaylarının ortalama sonucu o sahanın iklim özelliklerini belirlemektedir (Özçağlar, 2000). Oldukça geniş bir bölge içinde, uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşullarına **iklim** denir (Erol,1993).

Klima: İklim , **loji:** Bilim demektir.

Dilimize klima kelimesi iklim şeklini alarak girmiştir. Klimatolojinin konusu da iklimin çevreye ve insanlara olan etkisidir. Hava olaylarının genel karakterini incelemek, coğrafi dağılımlarını belirlemek klimatolojinin konusudur. İklimi meydana getiren iklim elemanlarını ve iklime etki eden etmenleri, gerekirse tek tek gerekirse bir bütün olarak klimatoloji inceler. Klimatoloji, yeryüzünde cereyan eden atmosfer olaylarını ve etkilerini uzun yıllar boyunca genel gidişatı ile ortaya çıkarır.

1.2.5. Klimatolojik çalışmaların amacı :

Dünyamız üzerinde çeşitli gazlar, karışık bir şekilde ve birlikte bulunmaktadır. Meteorolojik olaylar yeryüzünde, atmosferde meydana gelir ve hem coğrafi bölgeleri hem de tüm canlıları etkiler. Kısacası iklim yeryüzünün şekillenmesini ve insan faaliyetlerini doğrudan etkiler. Klimatolojinin amacı, yeryüzünü etkileyen iklimleri, iklim bölgelerini ortaya çıkarmak, incelemek ve sonuçları açıklamaktır. Gerçekten de bir iklim bölgesinin iklimi ile o bölgenin doğal çevre özellikleri ve yine o bölgede yaşayan toplum arasında, rölyef ve doğal bitki örtüsünü, beşerî hayatı ve faaliyetleri şekillendirici sıkı korelatif ilişkiler göze çarpar.

Sonuç olarak Klimatoloji biliminin amacı diğer coğrafi araştırmalara, uygulamalı çalışmalara, planlama çalışmalarına ve pek çok alana temel olabilecek verileri hazırlamaktır. İklim araştırmalarında mümkün olduğunca uygulama ve güncel olaylar ile bağlantı kurulabilirse, çalışma sonuçlarının amaca hizmet etme şansı da o oranda artacaktır (Koç,1998).

1.2.6. Klimatolojik ürünlerinin kullanıldığı alanlar :

Meteoroloji Genel Müdürlüğünün ürettiği ürünlerden dileyen herkes faydalanır. Araştırmacılara, şirketlere, mahkemelere ve tüm kuruluşlara bu bilgiler açıktır. Örneğin mahkemeler, hava durumu nedeni ile ortaya çıkan davalarda, olayların meteorolojik nedenlerini araştırırken klima rasatlarına müracaat edebilirler. Hava durumu nedeniyle zarar görmüş bir inşaat firması, geçmiş günlerin klimatolojik kayıtlarından faydalanarak durumunu izah edecektir.

1.2.7. Türkiye’de klimatolojik çalışmalar :

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, uzun yıllardır düzenli ve sistemli bir şekilde klimatolojik çalışmaları sürdürmektedir. Türkiye’de ve dünyadaki iklim araştırmacılarına gerekli bilgileri vermektedir. Üniversitelerin ilgili bölümlerindeki bilim adamları ihtiyaç duydukları bilgilere ulaşmaktadırlar. Yurdumuzun her yöresine o bölgeyi temsil edebilecek rasat kayıtlarını hazırlayıp tutacak elemanların çalışacağı istasyonlar yerleştirilmiştir. Klimatolojik çalışmalar yapan 265 büyük klima istasyonu; 58 küçük klima istasyonu mevcuttur. Gerekli görülen yerlere istasyonlar açılmaktadır.

1.3. Klimatolojinin Bölümleri :

Klimatolojiyi, iki ana bölüme ayırmak mümkündür. Bunlardan biri incelendiği alanın durumuna göre alansal klimatoloji, diğeri ise uygulamalı klimatolojidir.

1.3.1. Alansal klimatoloji :

Klimatolojik çalışmalar yapılırken ölçeği ve büyüklüğü göstermek için klimatoloji kelimesine üç ön terim eklenebilir. Bunlar sırasıyla küçük, orta ve büyük ölçek anlamlarını karşılamak üzere mikro, mezo ve makro terimleridir.

1.3.1.1. Mikro klimatoloji :

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. Mikro klimatolojik çalışmalar sırasında, alan aşırı derecede dar seçilebilir. Örneğin ağaçlık veya ormanlık bir alanın bir kenarı ile diğeri kenarı arasındaki klimatolojik şartlar karşılaştırılabilir. Hatta sürülmüş toprak yüzeyinden yaprak seviyesine kadar olan çok dar bir alandaki klimatolojik şartların araştırılması mikro klimatoloji içerisinde yer alır. Mikro ölçekteki klimatolojik şartlar nispeten basit insan faaliyetleri ile belirlenebilir bir şekilde değiştirilebilir.

1.3.1.2. 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 İç Anadolu Bölgesi için yapılacak iklim çalışmasında bu ölçek kullanılır.

1.3.1.3. Makro klimatoloji :

Makro klimatoloji bir ülke veya daha büyük bir alanın, büyük ölçekli iklim çalışmalarınıdır. 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.

1.3.2. 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.

1.3.2.1. İstatistiksel klimatoloji :

Klimatolojik elemanların ortalama, en yüksek ve en düşük değerlerini, normallerinden sapmalarını, tekrarlama dağılımlarını, hata miktarlarını, bağıllık derecelerini vb. özelliklerini ayrı ayrı inceleyip iklim elemanlarının esas yapılarını araştırır. Örneğin, yapılan istatistiklere göre, “İç Anadolu bölgesinin bahar ve yaz yağışlarının çoğunu sağanak yağışlar oluşturmaktadır.” denildiğinde istatistiksel klimatolojik bir çalışmanın sonucunu açıklamış oluruz.

1.3.2.2. 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.

1.3.2.3. Sinoptik klimatoloji :

İklim elemanlarını sinoptik meteoroloji usullerine göre inceleyip sonuçlarını açıklar. Hava tahmin usulleri 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.

1.3.2.4. 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.

1.3.2.5. Uçuş klimatolojisi :

Hava meydanlarına ait iklim elemanlarını uçuş hizmetlerine yarayacak şekilde inceleyerek sonuçlar elde eder. Örneğin, meteorolojik elemanlar bakımından verimsiz yerlerde hava meydanları açılıp açılmaması konusunda çalışmalar için gerekli bilgiler klima rasatlarından elde edilebilir.

1.3.2.6. Yüksek hava klimatolojisi :

Bugün dünyada ve yurdumuzda düzenli bir şekilde atmosfer yerden itibaren takip edilerek incelenmektedir. Radiosonde rasatları, çeşitli uydulardan alınan bilgiler atmosferi düşey-yatay doğrultuda incelememize yardımcı olmaktadır.

1.3.2.7. 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.

1.3.2.8. Coğrafi klimatoloji :

İklim elemanlarını dünyanın, kıtaların, ülkelerin, bölgelerin iklim özelliklerini elde etmek maksadıyla inceler.

1.3.2.9. Hidroklimatoloji :

Hidrolojik çalışmalara yardım amacıyla iklim elemanlarını inceler. Örneğin bir bölgeye ne kadar yağış düştüğünü ve su toplama alanlarındaki durumu inceler.

1.3.2.10. Tarımsal klimatoloji :

İklim özelliklerinin ürünler üzerindeki etkilerini inceler. Örneğin yetiştirme mevsiminin uzunluğu, yetiştirme derecesi ile iklim özellikleri arasındaki bağlantı, sulamanın önemi ve benzeri konuları inceler.

Değerlendirme Soruları :

1- Klimatoloji ile Meteoroloji bilimi arasındaki fark ve benzerlikleri araştırınız.

2- İklim elemanlarını etkileyen faktörlerin iklimleri nasıl etkilediğini, bu etkilerin nedenini araştırınız.

3- Ülkemizdeki makro, mezo ve mikro iklim alanlarını birer örnekle anlatınız.

4- Klimatolojik çalışmaların sektörlere olan etkileri nelerdir? Klimatolojik veriler bu sektörlerde nasıl kullanılır?

II. ÜNİTE

KLİMATOLOJİ

RASATLARI



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- İklim çalışmaları için en iyi gözlemlerin yapılmasına uygun yerleri araştırınız.
- 2- Gözlemlerin günün belirli saatlerinde yapılmasının sebeplerini inceleyiniz.
- 3- Meteorolojik gözlem yapacak insanlarda olması gereken özellikler nelerdir, araştırınız.
- 4- İklim çalışmalarında ihtiyaç duyulabilecek veriler nelerdir tartışınız.

II. ÜNİTE : KLİMATOLOJİ RASATLARI

2.1. Klimatoloji Rasat Parkı

2.1.1. Rasat ve rasat parkının tanımı :

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, rüzgâr, buharlaşma vs. gibi hava olaylarını meteorolojik aletlerle ölçerek kayıtlar 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 ile daha dar yörelerin, çevrelerin ve mahallelerin değişik iklim durumlarını incelemek, iklim araştırmaları ve projeleri için gerekli bilgileri elde etmek amacıyla yapılan rasatlardır. Bu rasatlar ilgili devletler ve kuruluşlar tarafından düzenlenmiştir. Bu düzenlemelerde amaç günlük ortalama kıymetleri elde edebilecek şekilde, yerel saatlerde rasatların yapılmasıdır. Türkiye’de ve daha birçok ülkede 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰ yerel saati seçilmiştir. Bu rasatların en büyük özelliği aynı güneş durumunda yapılmış olmalarıdır. Bu rasatlar tüm ülkelerde, meteoroloji istasyonlarında yapılan ölçümlerde günlük ortalama kıymetleri elde edebilecek şekilde tespit edilen belli yerel saatlerde yapılan rasatlardır. Bu saatler 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰ olarak kabul edilmiştir. Bu sistemi kabul etmemiş olan ülkelerdeki klima rasat saatleri de 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰ saatlerine yakın saatlerdir. Zaman bakımından aynı olmayan, ancak aynı güneş durumunda yapılan bu rasatlar dünya üzerinde hep aynı saatlere denk gelmektedir. Bu durumu şu şekilde açıklamaya çalışalım, yerel saatle 07⁰⁰,de yapılan bir klima rasadı dünyanın her tarafında sabah vaktine (öğleden 5 saat evvel), 14⁰⁰ rasadı öğleden sonraya, 21⁰⁰ rasadı ise gecenin ilk yarısına (öğleden 9 saat sonraya) rastlamaktadır.

2.1.2. Rasat parkının yeri :

Ülkemizde sistemli ve resmî rasatlara geçildiğinden bu yana değişik zamanlarda, ihtiyaçlara uygun şekillerde istasyonlar açılmaya 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. Rasat yapılacak yerler seçilirken dikkat edilmesi gereken kuralları şöyle açıklayabiliriz:

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

2) 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,

3) Ulaşımın kolay ve hızlı olması için ana yol güzergahlarına yakın olmalı,

4) Geniş ve düz bir arazi seçilmeli, kayalık, tepelik, çukur yerler, tercih edilmemeli,

5) Yola çok yakın olmamalı, dere kenarı, demiryolu ve ısı yayan fabrikalar gibi yapılardan uzak bir yerde kurulmalı,

6) Rasat parkının yeri, beton ve asfalt olmamalı, çayırılık gibi doğal bir yer olmalı ve düz bir arazi tercih edilmeli,

7) Rasat parkının etrafı açık olmalı gün boyunca gölge düşmemeli,

8) Halkın da kolayca bulabileceği, yararlanabileceği bir yer seçilmeli,

9) Kumsal alanlardan, spor sahalarından, eğitim alanlarından uzak olmalı,

10) Çöplük, sulak alan, sulanan arazi ve su kanallarına yakın olmamalı,

11) Meteoroloji istasyonları 24 saat hizmet verdiği için, güvenlik nedeniyle emniyet birimlerine yakın olmalı, haberleşme kolaylığı haber gidiş geliş bakımından da posta merkezlerine yakın olan yerler tercih edilmelidir.

2.1.3. İstasyon yüksekliklerinin bulunması :

Deniz seviyesinden yükseldikçe iklimde değişiklikler görülür. İklimi meydana getiren basınç, sıcaklık, nem, rüzgâr vs. gibi meteorolojik olaylar üzerinde istasyon yüksekliğinin de önemli bir etkisi vardır. Örneğin, basınç rasatları yapılırken istasyon yüksekliğini bilmek gerekir. İstasyon yükseklikleri çeşitli şekillerde bulunabilir.

2.1.3.1. Eş yükselti eğrileri ile :

Haritalarda eş yükselti eğrileri çizilmiştir. İstasyonumuzu içine alan bir haritadan istasyonumuzun yeri bulunur. Yakınından geçen eş yükselti eğrilerinden faydalanılarak istasyon yüksekliği tahmini olarak hesap edilir. Ancak bu basınç rasadı yapmayan istasyonlarda uygun olabilir. Bunlar için en uygun olan 1/25000 ölçekli paftalardır.

2.1.3.2. Yükseklik gösteren aletlerle :

Nivo, bulunduğumuz bir noktanın belirli bir yükseklikten sonraki yüksekliğini en hassas şekilde ölçmeye yarayan bir alettir. Nivo aleti ile yapılan yükseklik ölçüm şekline **nivelman** denir. Basınç rasatları için yükseklik gerekmektedir. Bu yüzden, bir istasyonun yüksekliğini hassas bir şekilde ölçmek için; Harita Genel Müdürlüğünden, Bayındırlık Müdürlüğünden yardım ve hizmet istenebilir.

2.1.4. Önceden kurulmuş rasat parklarının durumları :

Şehirler, sürekli gelişip büyümektedir. Rasat parklarının etrafı istenmedik bir biçimde kalabalıklaşmaktadır. Bu durum iklim elemanlarını etkilemektedir. Şehirlerin içerisinde kalan rasat parkları çevresinin iklim özelliklerini temsil yeteneğini kaybetmektedir. Bu yüzden rasat parklarının yerlerinin değiştirilmesi gerekebilir. Bu ise veri serilerine zarar verir. Şehirlerin içinde kalan rasat parkları, şehirleşmenin iklime yaptığı etkiyi incelemek için kullanılabilir. Şartlar göz önüne alınarak hem bu istasyonların korunması, hem de çevrenin iklim özelliklerini temsil eden yeni istasyonların kurulması iklim çalışmaları açısından daha faydalı olacaktır.

2.1.5. Rasat parklarının çalışma süreleri :

İklim çalışmalarının sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için en az 35-40 yıllık veri serilerine ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. Günden güne yeni problemlerle karşılaşan bilim adamları, doğru neticelere varabilmek için sürekli, doğru ve temel bilgilere ihtiyaç duymaktadırlar. Rasatların bir yerin iklimini belirtmeye yeter ölçüde uzun bir dönemi içine alması gerekir. Rasatların uzun olduğu kadar kesintisiz de olması gerekir. Çünkü

rasat yapılmayan bir süre içinde önemli meteorolojik olaylar meydana gelmiş olabilir. Klimatolojik rasatlar için diğer önemli bir nokta ise rasat ağındaki istasyonların sayısıdır. Yeterli sayıda istasyondan oluşan sık bir rasat ağı kurulmalıdır. Meteorolojik istasyonlar daha çok şehirlerde kurulmuştur. Yüksek dağlarda çok fazla istasyon yoktur. Mümkünse geniş alanlar seçilerek buralara istasyonlar kurulmalı ve bu kurulan istasyonlarda uzunca bir süre rasatlar yapılmalıdır.

2.2. Rasatçılar ve Görevleri :

2.2.1. Rasatçıda aranan özellikler :

İnsanlar kendilerine çeşitli meslekler seçerler. Severe, isteyerek yapılan işlerde başarı oranı yüksektir. İşimizi doğru düzgün yapmalıyız, doğru bilgi toplamalıyız. İklim çalışmalarında doğru bilginin önemi büyüktür. Rasatçılık mesleği, isteyerek yapılmalıdır. İstasyonlarımızda rasatçılar kendi vicdanlarıyla baş başa kalmaktadırlar. 24 saat devam eden bir hizmet ancak isteyerek yapılırsa, doğru bilgiler ortaya çıkar. Yapılan rasatlarda atmosfer olayları aletli veya bazı durumlarda aletsiz olarak kayıt altına alınmaktadır. Bu işi rasatçı yapmaktadır. Bu kayıtları bilen, tutan, aletleri tanıyan, meteorolojik hadiseleri yorumlayabilen, onlar hakkında bilgi sahibi olan kişiler rasatçılardır. Rasatçıların tutmuş olduğu bu rasat kayıtları, iklim çalışmaları ve diğer çalışmalarda kullanılmaktadır. Genelde rasatçı olacak kişilerde şu özellikler aranmaktadır:

1) Uyumlu, bünyesi sağlam ve özellikle meteorolojik aletlerin iyi takibi için sağlam bir göze sahip olmalıdır.

2) Atmosferde meydana gelen olayların takibi gece gündüz, tatil ve bayram günleri de devam ettiği için gerektiğinde fedakarlıktan kaçınmayan, yurtsever, dürüst bir kişi olmalıdır.

3) Rasatlara zamanında çıkılması önemlidir. Meteorolojik hadiselerin kayıtlarının aksatılmadan tutulması, ilgili cetvellerin düzenli ve temiz olarak hazırlanmasının önemine inanmış olması gerekir.

4) Rasatlarda kullanılan meteorolojik aletlerin özelliklerini bilmeli, yenilikleri takip etmeli, meslekî bilgilerini tazelemelidir.

5) Rasatçı, her zaman çeşitli kesimlerden insanların istekleri ve bilgi edinme talepleri ile karşılaşır. Meteoroloji istasyonlarını her düzeyden ve kesimden insanlar, bilgi edinmek amacı ile arayabilir. Bu nedenle rasatçı doğru bir ifadeye, güzel bir Türkçeye ve hatta güzel bir yazı kabiliyetine sahip olmalıdır.

6) Rasatçı aynı zamanda öğretmenlik kabiliyetine de sahip olmalıdır. Kendisine emanet edilen yeni insanları, en doğru şekilde yetiştirmelidir.

7) Meteoroloji ile ilgili diğer bilim dalları ve temel kuralları bilmeli ve bunlardan gerektiğinde faydalanmalıdır.

8) Turizm artık Türkiye'nin her bölgesine değişik şekillerde girmiştir. Rasatçı bir yabancı dil de bilmelidir.

2.2.2. Doğru bilgi toplama :

İklim, insan yaşamını ve insanın yaşamı sırasında yürüttüğü her türlü faaliyetini, doğal yaşamın ve çevrenin şekillenmesini etkiler. İklimin bilinmesi bireysel, sosyal ve doğal yaşamın planlanması ve geliştirilmesi çalışmalarında çok önemli bir veridir. İklimin belirlenmesi için gerekli bilgiler, iklim elemanlarının gözlenmesi yani klimatoloji rasatları ile toplanır. Toplanan bu bilgiler düzgün kayıtlar şeklinde tutulur.

İklim verileri, klimatoloji yöntemleri ile analiz edilerek iklimin belirlenmesinde kullanılır. Bu nedenle iklim elemanları özenle gözlemlenmelidir. Rasatçı, hem rasat aşamasında hem de kayıt aşamasında, kendisinden kaynaklanabilecek hataları mümkün mertebe azaltmalıdır.

2.2.3. Klima rasat parkları :

Rasat parkları kare şeklinde olup, kenarları 4 ana yöne gelecek şekilde kurulur. Rasat parkının kapısının ve içinde aletlerin bulunduğu siperlerin kapılarının kuzeye

bakması gerekir. Rasat parkının etrafı, içindeki aletleri dış etkilerden korumak amacıyla tel örgü ile çevrilir. Tel örgüler, dayanıklı olması ve aletleri etkilememesi için beyaz boya ile boyanır. Tel örgünün yüksekliği 1 metre 10 cm civarındadır.

Çeşitli amaçlarla kurulan rasat parklarının boyları:

- 1) 3 x 3 m.
- 2) 6 x 6 m. (Küçük klima)
- 3) 9 x 9 m. (Büyük klima)
- 4) 12 x 12 m.
- 5) 20 x 20 m. (Fenoloji parkları) (Şekil 2.1 ve Şekil 2.2)



Şekil 2.1. Klimatoloji rasat parkı

2.2.4. Rasadı yapılan iklim faktörleri :

Rasat parkları ülkemizde büyük klima ve küçük klima şeklinde kurulmuştur. Ancak zamanla büyük klima istasyonlarına çevrilmiş küçük klima rasat parkları giderek azalmaktadır.

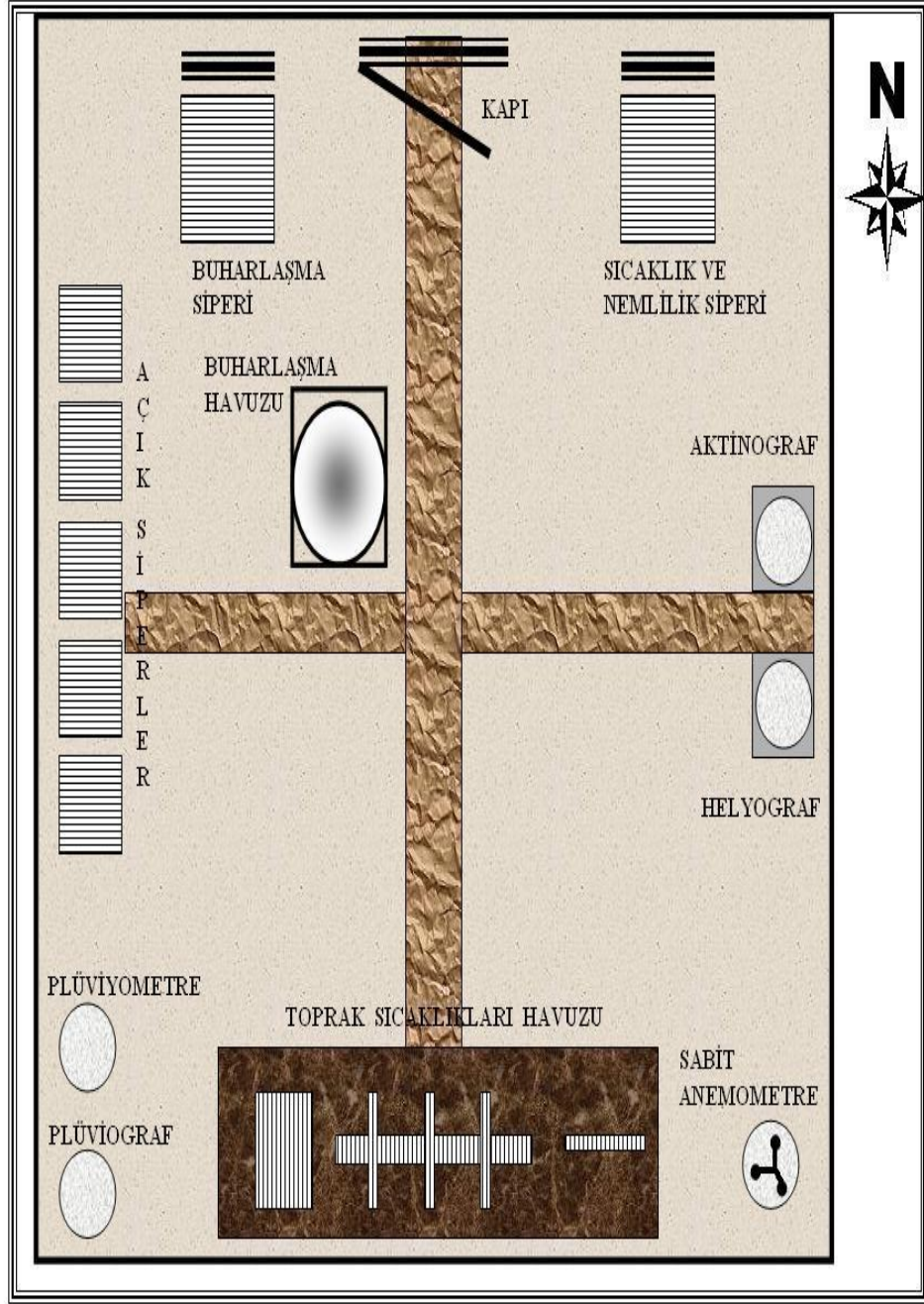
2.2.4.1. Büyük klima istasyonlarında yapılan rasatlar, saatleri ve kullanılan aletler :

- 1) Basınç rasatları (07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰, barometre-barograf)
- 2) Sıcaklık rasatları (kuru termometre 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰)
(maksimum - minimum termometre 07⁰⁰-21⁰⁰)
(termograf – 24 saat)
- 3) Nem rasatları (psikrometre 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰)
(higrograf 24 saat)
- 4) Bulutluluk rasatları (07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰)
- 5) Görüş uzaklığı rasatları (07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰)
- 6) Güneşlenme rasatları (güneşin doğuşundan, batışına kadar- helyograf)
- 7) Radyasyon rasatları (güneşin doğuşundan, batışına kadar– aktinograf)
- 8) Buharlaşma rasatları (piche evaporimetresi 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰)
(buharlaşma havuzu 07⁰⁰)
- 9) Rüzgâr rasatları (sabit anamometre 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰)
(anemograf ile 24 saat)
- 10) Yağış ve diğer hidrometeorlar (rasatçı tarafından 24 saat takip edilir)
(plüviyometre'den 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰)
(plüviyograf 24 saat)
- 11) Kar rasatları (yükseklik; kar eşeli, kar bastonu, kar tahtası, cetvel 07⁰⁰)
(yoğunluk; kar yoğunluğu aleti 07⁰⁰)
- 12) Toprak sıcaklıkları (5-10-20 -50 cm 07⁰⁰-14⁰⁰-21⁰⁰, 100 cm. 14⁰⁰)
- 13) Meteorolojik olaylar (Rasatçı tarafından gözlemlenir).
- 14) Fenolojik Rasatlar (Rasatçı tarafından her ay takip edilir).
- 15) Açık Siper Rasatları

2.2.4.2. Küçük klima istasyonlarında yapılan rasatlar:

- 1) Sıcaklık
- 2) Nem rasatları
- 3) Yağış ve diğer hidrometeorlar
- 4) Rüzgâr rasatları
- 5) Bulutluluk rasatları

6) Kar rasatları



Şekil 2.2. Rasat parkı krokisi (20*20 boyutunda)

2.2.5. Rasat parklarında aletlerin yerleri ve kuruluş özellikleri:

Rasat yapmak amacıyla kullanılan aletlerin bazıları istasyon binası içinde yer alır. Örneğin, barometre, barograf ve anemograf aleti gibi. Diğer aletler ise belli bir düzenek içerisinde rasat parklarında yer alırlar.

- 1) Sıcaklık ve nemlilik rasatlarına ait siperler normal yüksekliktedir(1.25– 2m).
- 2) Buharlaşma havuzu : Buharlaşma havuzu su termometresi, hook gauge ve kompas anemometre ile birlikte monte edilir.
- 3) Sabit anemometre : Standart yükseklikte, 30x30 cm boyutunda beton bir blok üzerinde, iki parmak genişliğinde ve yüksekliği 2m olan bir boru üzerine monte edilir.
- 4) Toprak sıcaklık rasatlarının yapıldığı yerler: Rasat parkı içerisinde özel olarak hazırlanmış toprak bölümdür. Toprak üstü minimum termometresi ile 5-10-20-50-100 cm derinliğinde toprak sıcaklığını ölçen termometreler bu bölümde yer alır.
- 5) Plüviyograf : Standart 30x30 cm boyutundaki beton bir blok üzerine monte edilir.
- 6) Plüviyometre : 30x30cm boyutundaki beton bir blok üzerinde iki parmak genişliğinde bir metal boruya monte edilir. Plüviyometre yerden itibaren ağız çapına kadar 1.00 m yükseklikte olmalıdır.
- 7) Helyograf : Yerden itibaren 1.5m yükseklikte, 30x30cm boyutundaki beton bir blok üzerinde 2.5 parmak genişliğindeki bir boru üzerinde bulunan mermer bir kaide üzerine yerleştirilir.
- 8) Aktinograf : Helyograf gibi monte edilir.
- 9) Açık kademeli siperler : Yerden 20-50-100-150-200 cm yüksekliğinde ve çeşitli amaçlarla sıcaklık rasatları yapılan bölümlerdir (Maksimum-Minimum-Kuru ve Islak Termometreler).
- 10) Gölgedeki buharlaşma rasatlarına ait rasat siperi : Yüksekliği (1.25-2.00 metredir). İçerisinde piche evaporimetresi ve bazen diğer yedek aletler vardır.

Rasat parklarında kullanılan aletler iki çeşittir:

Yazıcı aletler : Yazıcı kalemleri ile diyagram üzerine ölçtüğü değerleri kayıt eden (çizen) aletlerdir. Direkt aletler kadar hassas değildirler. Örnek, termograf .

Direkt Aletler: Doğrudan rasatçı tarafından okunan aletlerdir. Örnek, termometre.

Değerlendirme Soruları :

1- Klimatolojik rasatların yapılış saatlerinin 07^{00} – 14^{00} ve 21^{00} seçilmesinin nedenleri nelerdir? Diğer rasada çıkış saatleri sistemleri nelerdir? Araştırınız.

2- Klimatolojik rasat yapan istasyonların yerinin değiştirilmesinin klimatolojik çalışmalara yapacağı etkiyi araştırınız.

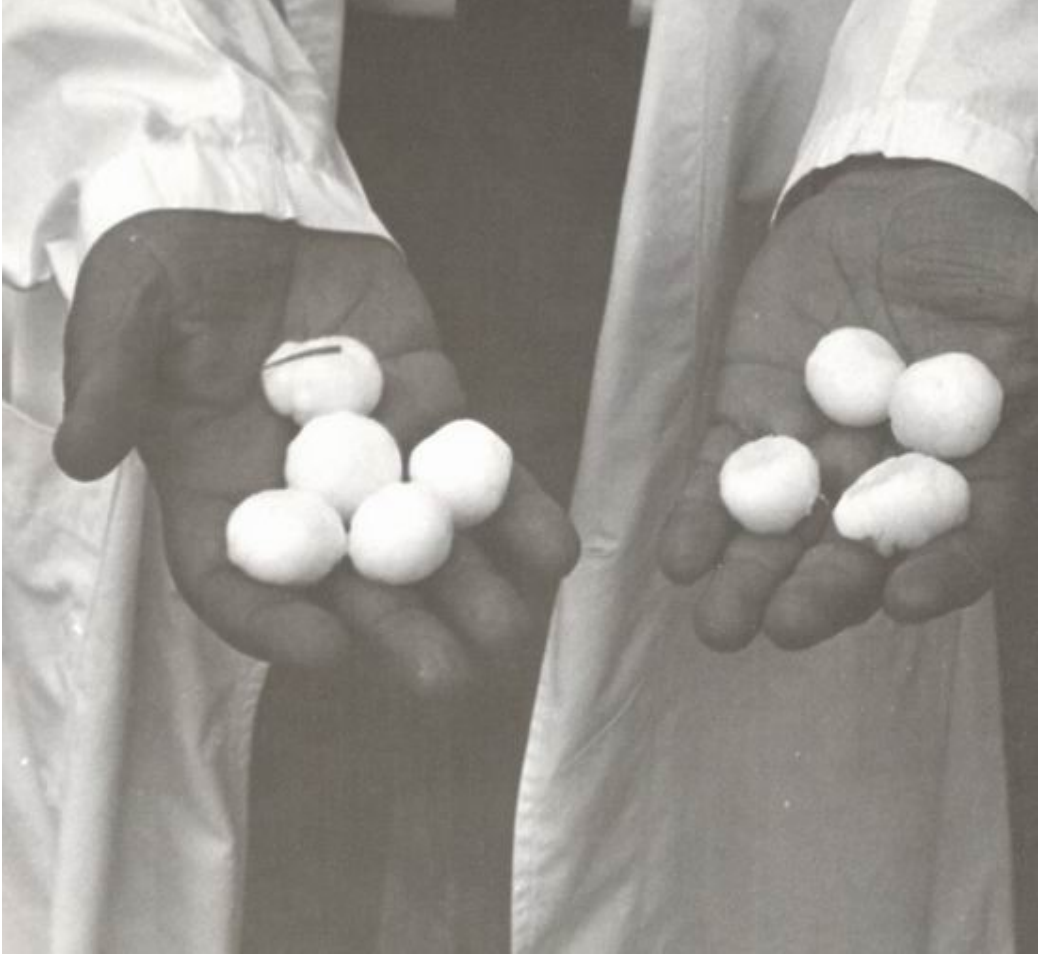
3- Klimatolojik rasatlardaki hata kaynakları nelerdir? Bunların önlenmesi için neler yapılabilir? Araştırınız.

4- Klimatolojik gözlem şebekesinde gözlem yapacak istasyon sayısı hangi kriterlere göre belirlenmeli? Araştırınız.

III. ÜNİTE

METEOROLOJİK

HADİSELER ve ZAMAN



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- Dünyada kullanılan saat sistemlerini araştırınız.
- 2- Dünya üzerinde tarih değiştirme çizgilerini araştırınız.
- 3- Yerel saat kullanmanın amaçlarını araştırınız.
- 4- Türkiye’de yaz ve kış saati uygulamasının getirdiği faydaları tartışınız.

III. ÜNİTE : METEOROLOJİK HADİSELER ve ZAMAN

3.1. Yerel Saatler :

Coğrafi koordinat sisteminin iki elemanı meridyen ve paralellerdir. Boylam, herhangi bir noktanın meridyeninden başlangıç meridyenine olan uzaklığın açı cinsinden değeridir. Enlem, herhangi bir noktanın paralelinden başlangıç paraleline olan uzaklığın açı cinsinden değeridir. Ekvator, kuzey ve güney kutup noktasına eşit uzaklıkta ve yer küreyi ikiye böldüğü düşünülen çizgidir. Ekvator aynı zamanda başlangıç paralelidir ve 0° paraleli olarak gösterilir. Ekvatordan kuzey ve güney kutuplarına doğru, birer derece aralıklarla geçen çemberlere paralel denilir. Paraleller kutuplara doğru gittikçe küçülür ve kutupta bir nokta halini alırlar. Ekvatorun kuzeyindeki paralellere kuzey, güneyindeki paralellere güney paralelleri denir. Meridyenler, kuzeyden güneye uzanan ve birer derece aralıklarla geçen; kutup noktalarında birleşen yarım çemberlerdir. Greenwich'den geçen meridyen, başlangıç meridyeni olarak alınmıştır. Başlangıç meridyeninin doğusunda ve 180° meridyenine kadar olan meridyenler Doğu meridyenleri, batısında olanlarına da Batı meridyenleri denir.

Herhangi bir yerdeki yerel saati o yerden geçen meridyen belirler. Yerel saat bir istasyonun güneşe karşı olan konumudur. Güneşin dikliği veya eğikliği, dolayısı ile etkileri sürekli olarak değişir. Güneşin tam dik anı 12^{00} yerel saatini belirler ve böyle kabul edilir.

Başlangıç meridyeni ve herhangi bir yerin meridyeni ile birlikte uluslararası saati belirler ve düzenler. Ekvator üzerinde meridyenler arası uzaklık 111km'dir. Kutuplara doğru gidildikçe bu uzaklık azalır. Dünya üzerinde zaman 24 saat kabul edilmiştir. Meridyenler arası zaman farkı 4 dakikadır. Kutuplara doğru yaklaştıkça ilgili olan zaman diliminden bir yere yine 4dk düşmektedir. Dolayısı ile bu yerlerin gündüz ve gecelerini (güneşi değişik zamanlarda ne kadar görüp görmediklerini) meridyenler belirlemektedir. Meridyenler sadece yerel saati etkiler. Yerel saat, bir istasyonun güneş durumu hakkında bilgi vermektedir. Örneğin Kars'ta yerel saat 12^{00} dediğimizde, güneş tam tepe noktasındadır, yani güneş ışınları yeryüzüne dik gelmektedir. Aynı anda

Türkiye'nin en batısında yerel saat 10^{44} 'tür. Yani güneş henüz tam olarak dikleşmemiştir. Dolayısıyla yeryüzü bu esnada yoğun olarak enerji alamamaktadır.

3.1.1. Meridyenler ve 24 saat ilişkisi :

Dünyamız kendi eksenini etrafında 360° lik dönüşü 24 saatte tamamlar. Buna göre Dünya 1 saatte 15° lik dönüş yapar.

$360^\circ : 24 \text{ saat} = 15^\circ \text{ dir. } 24 \text{ saat ise : } 1440 \text{ dakikadır.}$

$1440' \text{ Dakika} : 360 = 4 \text{ dakikadır.}$ Bu da 1° lik dönüş süresidir. Yani Dünyamız 1° lik dönüşünü 4 dakikada tamamlar.

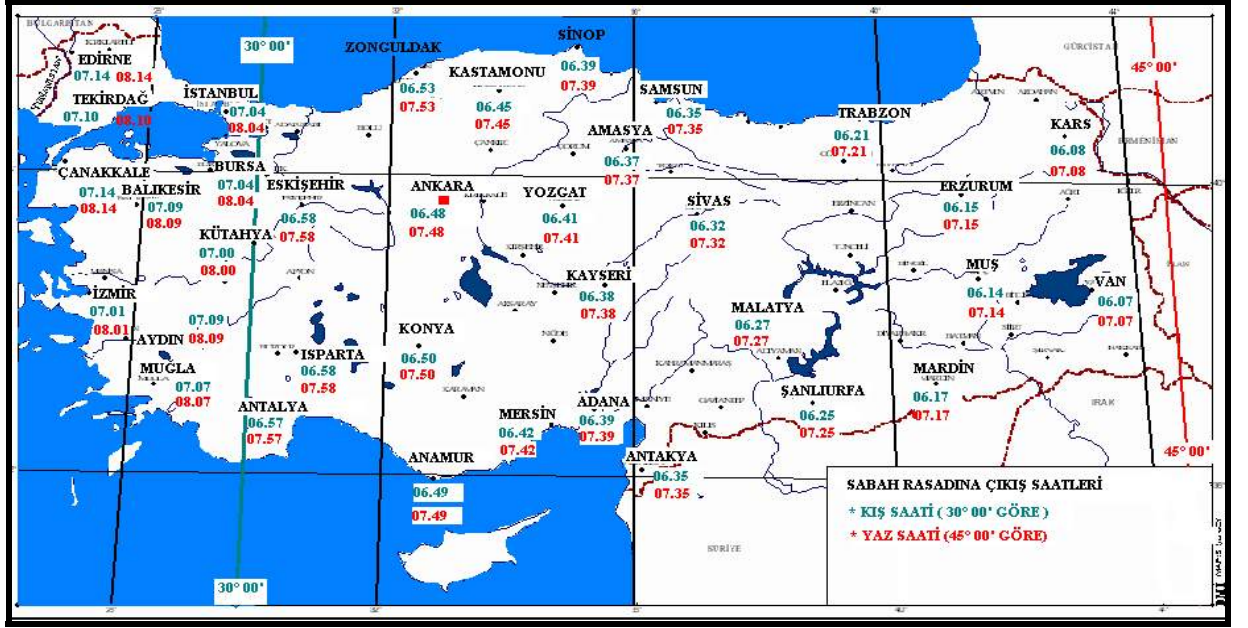
Dünyamız batıdan doğuya doğru döndüğünden yerel saat doğuda ileri, batıda ise daha geridir.

3.1.2. Yerel saatlerin hesap edilmesi:

Bir istasyonun yerel saatini hesaplayabilmek için ;

- 1) İki meridyen arasındaki zaman farkı 4 dakikadır.
- 2) Ülkemizin kabul edilmiş meridyeni ile istasyon meridyen farkı bulunur.
- 3) Meridyenler farkı 4 dakika ile çarpılarak zaman farkı bulunur.
- 4) Yerel saat bulunurken; istasyonun yeri, ülkemiz için kabul edilen meridyenin doğusunda (sağında) ise bulunan zaman farkı radyo saati ile toplanır, batısında (solunda) ise çıkarılır.

Burada ülkemizin kabul edilmiş meridyeni ifadesiyle, ülke (radyo) saatini ayarlamak için kullanılan meridyen (kışın 30° , yazın 45° meridyeni) kastedilmiştir. Rasada çıkış saatlerinin bulunması sırasında ise, dördüncü maddede anlatılan işlemin tersi yapılır. Bunun sebebi doğudaki meridyenlere ait yerel saatlerin radyo saatinden ileri, batıdaki meridyenlere ait yerel saatlerin ise geri olmasıdır(Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Bazı klima istasyonlarının sabah rasadına çıkış saatleri

3.2. Türkiye’de Yaz ve Kış Saati Uygulaması :

Yurdumuz 26° ve 45° Doğu meridyenleri arasında bulunmaktadır. Dolayısıyla 2. ve 3. saat diliminde yer almaktadır. En doğumuz ile en batımız arasında zaman farkı 76dk’dır. Yurdumuzun doğusu ile batısı arasında çok büyük zaman farkının bulunmamasından dolayı aynı anda iki ortak saat kullanılmamaktadır. Fakat enerji tasarrufu amaçlanarak yaz ve kış saati uygulaması başlatılmıştır. Kışın 30°00’ Doğu meridyeni yerel saati, ortak saat olarak kullanılmaktadır. Yazın ileri saat uygulamasına geçilir. Saatler 1 saat ileri alınır. Böylelikle 45° Doğu meridyeni esas alınır.

Örnek

Ankara’nın Meridyeni : 32°53’E

Türkiye resmî saat meridyeni : 45°00’ E

1° = 60’ olduğuna göre 45°00’ yi 44° 60’ olarak yazabiliriz. Ankara’nın meridyeni 32°53’ Olduğuna göre 44°60’ Türkiye resmî saat meridyenine göre Ankara’nın meridyen farkı;

$$44° 60' - 32° 53' = 12° 07' \text{ eder.}$$

Her meridyen dairesi arası 4' olduğuna göre yukarıda bulduğumuz meridyen farkını 4' ile çarpıp zamana çevrilerek mahallî zaman farkını buluruz.

$12^{\circ} 07' \times 4' = 48' 28''$ etmektedir. 28" Eğer 30" ve üzeri olsaydı 1' edecektir; olmadığından zaman farkı 48' dir. Yaz saati uygulanırken Ankara istasyonunun rasada çıkış saatleri : $07^{48} - 14^{48} - 21^{48}$ dir.

Örnek

Hakkari – Çukurca Meridyeni : $43^{\circ} 74' E$

Türkiye resmî saat meridyeni : $45^{\circ} 00' E$

Çukurca istasyonunun rasada çıkış saatlerini bulalım.

$$44^{\circ} 60' - 43^{\circ} 47' = 1^{\circ} 13'$$

$1^{\circ} 13' \times 4 = 4' 52''$ (52" , 30" den büyük olduğundan 1' eder).

$4' + 1' = 5'$ eder. Buna göre Çukurca istasyonunda rasatlara çıkış saatleri, (Türkiye resmî saati ile):

$07^{05} - 14^{05} - 21^{05}$ dir. Burada $45^{\circ} 00' E$ meridyeni esas alınmıştır. Yaz saati uygulaması vardır.

Örnek

Bu örnekte kış saati uygulamasına göre bir istasyonun rasat çıkış saatleri bulunacaktır. Buna göre;

Türkiye resmî saat meridyeni : $30^{\circ} 00' E$,

A istasyonu meridyeni : $28^{\circ} 00' E$, ve iki meridyen farkı = $2^{\circ} 00'$

$2^{\circ} 00' \times 4 = 8' 00''$ Türkiye'de resmî meridyenine göre saat 07^{00} iken, resmî meridyen derecesinin batısında yer alan A istasyonunda yerel saat 8' geridir, yani henüz $06^{52'}$ dir. Türkiye resmî saatini 8' geçe A istasyonu rasada çıkacaktır. $07^{08} - 14^{08} - 21^{08}$.

Örnek

Şimdi vereceğimiz örnekte B istasyonu Türkiye resmî saat (kış saati) meridyeninin doğusunda olsun. Buna göre B istasyonunun rasada çıkış saatlerini hesaplayalım.

Türkiye resmî saat meridyeni : 30° 00' E

B istasyonu meridyeni : 32° 00' E

$$32^{\circ} 00' - 30^{\circ} 00' = 2^{\circ} 00'$$

$2^{\circ} 00' \times 4 = 8' 00''$ eder, yani tüm Türkiye'de saat 07^{00} iken $32^{\circ} 00'$ E meridyenindeki B istasyonunda yerel saat, meridyen farkı nedeniyle 8' daha ileridir. O halde B istasyonu 8' önce 07^{00} rasadına çıkmıştır. Yani, 07^{00} yerine 06^{52} , 14^{00} yerine 13^{52} , 21^{00} yerine 20^{52} de rasada çıkmıştır.

3.3. Hadise Başlangıç ve Bitiş Saatlerinin Bulunması :

İstasyonlarda rasatçılar, meteorolojik olayları takip ederek, klimatolojik kıstas ve kurallara göre kayıtlar tutmaktadırlar. Rasat el defterinde meteorolojik olaylar için ayrılmış bölümler vardır. Bu bölümlere hadiselerin başlangıç ve bitiş saatleri yerel saate göre kayıt edilir. Ülkenin resmî saat ayarı için kabul edilmiş olan meridyenine göre fark alınır. Kayıt yapan istasyon, kendi meridyenine göre bu kaydı yapar. Meteorolojik hadiseler bir istasyonda meydana gelip başka yerlerde meydana gelmemiş olabilir. Yani o saate sadece söz konusu istasyonda meydana gelmiş olan meteorolojik hadise, istasyonun yerel saati ile kayıt edilmelidir. Çünkü iklim rasatlarının amacı güneş durumunu takip etmektir. O halde yerel zamanda meydana gelmiş meteorolojik hadise, o istasyonun durumu ve konumu ile ilgili ipuçları verebilir. Yani, mahallî durumlardan dolayı da iklim faktörleri etkilenmektedir. Konuyla ilgili örnekler aşağıda verilmiştir:

Örnek

Türkiye resmî saatine göre A istasyonunda 08^{42} - 10^{35} saatleri arasında meydana gelen yağmur hadisesinin başlama ve sona erme saatlerini A istasyonu mahallî saatine göre hesaplayalım: A istasyonu meridyeni : $32^{\circ} 53'$ Türkiye resmî saat meridyeni :

45°00' olduğuna göre, istasyonun yerel saati, Türkiye resmî saatinden 48 dakika ileridir. Yani A istasyonunda zaman 48' geçtikten sonra resmî saat durumuna (güneşin ufuk düzlemiyle yaptığı açı) gelecektir. Verilen hadise başlama ve bitiş saatlerinden 48' çıkartmamız gerekecektir.

- $07^{54} - 09^{47}$ şeklinde hadise kaydı yapılacaktır.

Örnek

B istasyonu meridyeni : 25°40' E. B istasyonundaki rasatçı radyo saati ile 10²⁸'de hafif kar hadisesinin başladığını gördü. Kar hadisesi 12²⁰'de sona erdi. Bu hadisenin başlangıç ve bitiş saatlerini rasatçı nasıl kaydetmelidir? (Türkiye resmî saati 45°00' E meridyenine göredir).

- ✳ $09^{11} - 11^{03}$ şeklinde kayıt edilir.

Örnek

C istasyonu meridyeni : 37°13' E. Bu istasyonda radyo saati ile 14⁴⁵'te (görülebilir gökyüzünde) hafif sis başlamış ve devam ediyor. Hadiseyi kaydediniz: Türkiye resmî saat meridyeni 30°00' E ile 37°13' meridyenleri arasındaki zaman farkı: 29' 'dır. C istasyonu, 30°00' E meridyeninin doğusunda yer almakta ve dolayısıyla istasyonun yerel saati ilerlemiş bir zamandır. Güneş 30°00' E meridyenine göre yükselmiş, zaman ilerlemiştir. O halde radyo saatinden ileri bir saatte hadise meydana gelir:

$$14^{45} + 29dk = 15^{14} \text{ olduğundan, } \equiv^0 15^{04} \text{- şeklinde kayıt yapılır.}$$










3.4. Hadise Sembolleri ve Rasat Kayıt Şekilleri:

Klimatolojik rasatlarda yağış sembolleri, müşahede ve oraj sembolleri kullanılmaktadır. Özel maksatlar içeren diğer sembollerin de kayıtları tutulmaktadır. Bu bölümlere ait semboller ve anlamları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Örnek

$$\bullet 10^{00} - 11^{20} / \ast^0 11^{20} - 15^{20} / \ast 15^{20} - mn$$

$$\text{D} 06^{50} / = 08^{10} - 10^{45} / \equiv 10^{45} - 18^{55}$$

Yağış Sembolleri		Müşahede Sembolleri		Oraj Sembolleri	
•	Yağmur		Çiğ		Oraj
,	Çisenti		Kırağı		Rüyette Oraj
✱	Kar		Jivr		Şimşek
	Buz İğnecikleri		Sert Jivr		
	Kar Sürülmesi		Leke Kar		
	Grezil		Vergla		
	Kar Paletleri		Kar Savruntusu		
	Kar Greni		Sis		
	Dolu		Gökyüzü görülen sis		
	Buz paletleri		Vadi Sisi		
	Yağmur Sağanağı		Pus		
	Kar Sağanağı		Kuru Duman		
	Karla karışık yağmur Sağanağı		Toz veya Kum fırtınası		
	Dolu Sağanağı		Fırtına		

Tablo 3.1. Semboller

Değerlendirme Soruları :

1- Türkiye'nin boylamlarını ve bu boylamlar arasında kaç dakika zaman farkı olduğunu belirtiniz.

2- Yaz ve kış saati uygulamasını ve faydalarını anlatınız.

3- Sivas istasyonunun boylam derecesini bularak kış saati uygulamasında, bu istasyonun 07⁰⁰ klima rasadına çıkış saatini bulunuz.

4- A istasyonunun boylamı 37° 13''dır. Bu istasyonda 00¹³'de kuvvetli kar yağışı başladı ve 02⁴⁸'de bitti. (Türkiye resmi saati 30° 00' E boylamına göredir). Bu hadisenin kaydını klimatoloji rasat kurallarına göre yapınız.

IV. ÜNİTE

HAVA BASINCI



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- Basınç kelimesinin değişik anlamlarını tartışınız.
- 2- Atmosfer basıncının oluşumunu araştırınız.
- 3- Basınç ölçü birimlerini araştırınız.

IV. ÜNİTE : HAVA BASINCI

4.1. Basınç ve Basıncın İfade Edilişi

4.1.1. Basınç :

Atmosfer çeşitli gazlardan oluşmuştur. Yer çekimi dolayısı ile bu gazların bir ağırlığı vardır. Bazı gazlar atmosferin alt katlarında bazıları da üst katlarında bulunur. Gazların bu durumu sürekli değişir. Atmosfer, hareket halindeki gazların mekanik bir karışımı olarak belirtilebilir. Atmosfer basıncına etki eden faktörler vardır. Genel olarak bu faktörleri ve etkilerini şöyle belirtebiliriz:

1) Yükseklik : Yükseldikçe basınç azalır. Gazların yoğunluğu nedeni ile bu hissedilebilir. Yoğun olan gazlar atmosferin alt katlarında bulunur. Genel olarak her 11 metrede 1 mm basıncın azaldığı kabul edilir.

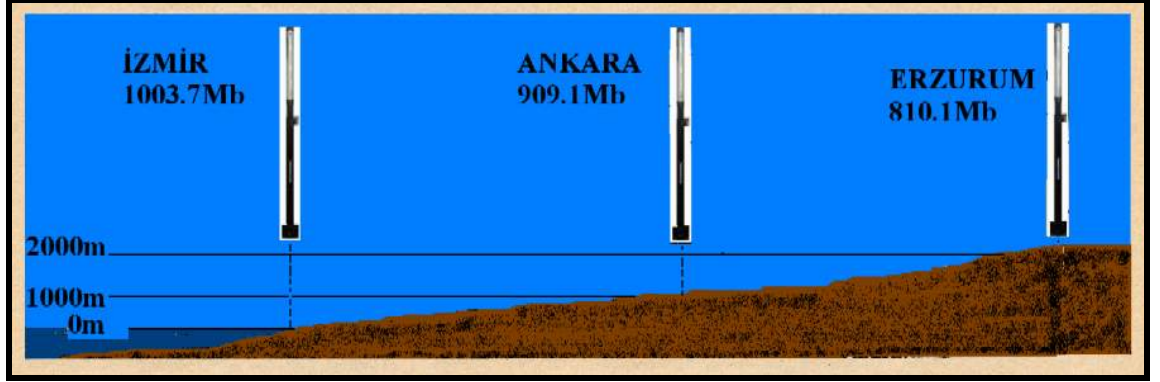
2) Sıcaklık : Sıcaklık arttıkça gazların molekülleri başına düşen enerji payı da artmaktadır. Bu nedenle sıcaklığın fazla olduğu yerlerde hava kütlelerinde genleşme ve yukarı doğru yükselme olur. Bu yukarı hareket basıncın düşmesine neden olur. Hava soğuyunca ağırlaşır ve aşağı doğru bir hareket başlar. Bu basıncın artmasına neden olmaktadır.

3) Yoğunluk : Atmosferde gazlarla beraber diğer kirleticiler de bulunmakta ve bunlar basıncı arttırmaktadır. Nem oranı ve toz parçacıkları artarsa, atmosfer basıncı da artacaktır.

4) Paralel : Atmosfer kalınlığı ekvator dan kutuplara doğru gidildikçe azalmaktadır. Diğer değiştirici faktörler göz önüne alınmazsa ekvator dan kutuplara doğru gidildikçe basınç da farklı özellikler arz eder.

5) Yer çekimi : Atmosferi meydana getiren gazların ağırlığı yer çekiminin etkisiyle oluşmaktadır. En ağır gazlar yere yakın kısımda yer alır. Atmosferin yoğunluğu alt kısımlarda bu nedenlerden dolayı daha fazladır. Kutuplar basık ve ekvator daha şişkin olduğundan dolayı kutuplarda yer çekimi ekvator dan daha fazladır.

Kutuplarda enerjinin az olması ve atmosferin soğuması, yer çekiminin fazla olması gibi sebeplerden dolayı sürekli yüksek basınç oluşmaktadır. Ekvatorda ise bunun tersi söz konusudur (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Basıncın yükseklikle değişimi.

4.1.2. Basınç ölçü birimleri:

Atmosfer basıncı olarak nitelendirdiğimiz havanın ağırlığı veya normal basınç 45° coğrafi enlemde, deniz seviyesinde 1cm^2 yüzey üzerinde, yüksekliği 76cm olan bir cıva sütununun ağırlığına eşittir ki, bunun da değeri; $76 \times 13.6 = 1033\text{ gr} = 1.033\text{ kg}$ 'dır. Burada 76cm olan bir cıva sütununun yüksekliği 13.6 da cıvanın özgül ağırlığıdır.

Basınç değeri meteorolojide milimetre (mm) veya milibar (mb) cinsinden ifade edilir.

Normal şartlar altında atmosfer basıncı 760mm yüksekliğindeki bir cıva sütununa eşit olduğundan, 760mm normal atmosfer basıncı olarak kabul edilir. Buna göre 760mm'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. 1cm^2 lik bir yüzey üzerinde 1din (dyn)'lik kuvvetin yaptığı basınca 1 din/cm^2 veya kısaca 1 bar denir.

Pratikte ve meteorolojinin uygulama alanlarında, bar veya din/cm^2 'lik bir birim olduğundan bunun 1 milyon defa büyüğü olan megabar veya bar ile barın binde biri olan milibar basınç birimi olarak kullanılır.

$$1\text{bar} = 1000\text{mb} = 750\text{mm. dır.}$$

Milimetre cinsinden ifade edilen normal atmosfer basıncının (760 mm) milibar cinsinden karşılığı 1013.3mb yaklaşık olarak 1013mb'dır. Buna göre 1013 milibarın üstündeki basınç değerleri yüksek basınç, altındaki değerler ise alçak basınç değerlerini teşkil eder.

Netice olarak denilebilir ki, normal basınç, 45° enlemde, deniz seviyesinde, 15°C sıcaklıkta, $760.0\text{mm} = 1013.25\text{mb} = 29.92\text{inç}$ olarak kabul edilen basınçtır. Son zamanlarda meteorolojide basınç birimi olarak daha çok milibar kullanılmaktadır.

4.1.3. Basınç ölçüm aletleri :

Hava basıncı, barometre ve barografla ölçülür. Barometreler basıncı doğrudan ölçebilen, barograflar ise basıncı ölçüp kayıt edebilen aletlerdir.

Barometreler : Hava basıncını direkt olarak ölçen aletler olup iki tiptir.

1. Değişken hazneli barometreler (şekil 4.2)

2. Sabit hazneli barometreler (şekil 4.3)

Barograflar: Hava basıncını saatlik değerler olarak kaydeden yazıcı aletlerdir.



Şekil 4.2. Değişken hazneli barometreler. Şekil 4.3. Sabit hazneli barometreler.

4.1.4. Barometrenin yeri ve kuruluşu:

Bir meteoroloji istasyonunda barometrenin kurulacağı yerin büyük bir özenle seçilmiş olması gerekir. Bunun için aranılan şartlar aşağıya sıralanmıştır:

1) Barometrenin bulunduğu odanın sıcaklık değişimi fazla olmamalı, barometre kuzeye bakan odada olmalı ve pencere yakınına konulmamalıdır.

2) Barometre odası, direkt güneş ışığından korunmalı, ama aynı zamanda doğru okumayı sağlayabilecek aydınlatma düzeneğine sahip olmalıdır.

3) Barometreyi taşıyacak mesnet çok sağlam olmalı ve barometreyi düşey doğrultuda tutabilmelidir.

4) Barometrenin bulunduğu odada soba yakılmamalı ve odada kuvvetli hava cereyanları olmamalıdır.

5) Barometrenin asıldığı yer asla sallanmamalı, bunun için alet tercihen en sağlam olan ana duvara asılmalıdır.

6) Aleti, kaba kullanışlardan ve tozlardan korumak için, muhafaza kutusu varsa kapalı tutulmalı, yoksa menteşe kaplı bir camekan kutu içine alınmalıdır.

7) Barometre cıva çanağının deniz seviyesinden olan yüksekliğinin (en az metrenin onda birine kadar) tespit edilmesi gerekir.

8) Alete, nakli esnasında büyük bir özen gösterilmelidir.

4.2. Basınç Rasatları :

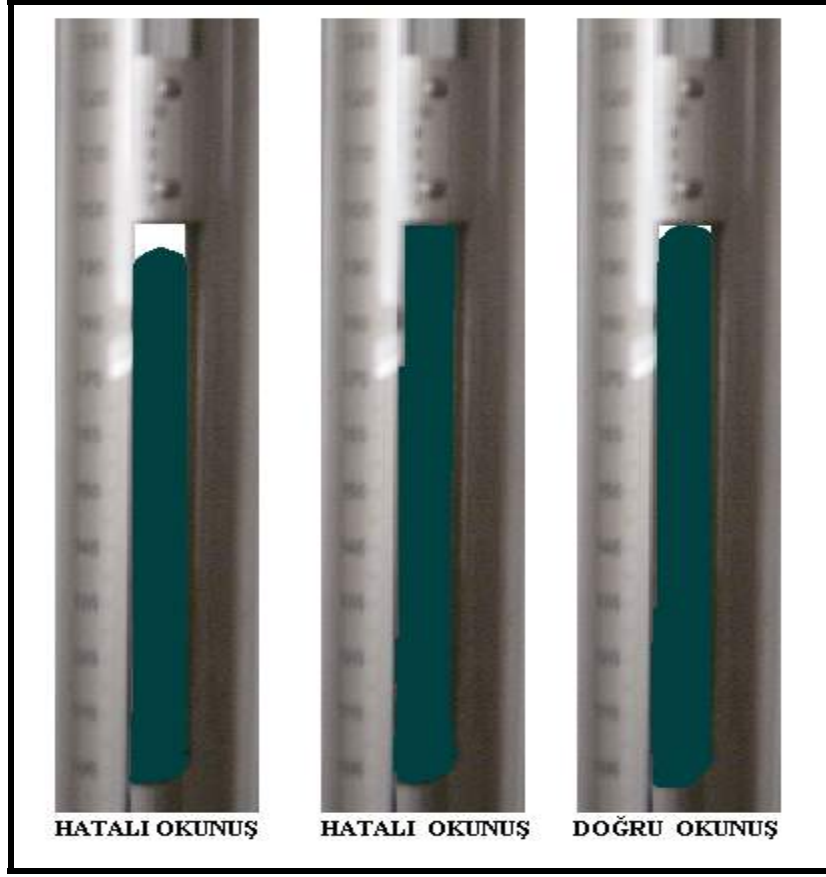
Basınç rasatları aşağıda belirtilen sıraya göre yapılarak mahallî basınç değerleri bulunur.

4.2.1. Barometre termometresinin okunması :

Barometre rasatlarına ilk olarak barometre termometresinin okunması ile başlanır. Barometre termometresi göz seviyesi ile cıvanın tepe noktası aynı hizada olacak şekilde okunur. Eğer barometre termometresinin bir düzeltme miktarı varsa, bu düzeltme miktarının işaretine göre (+ veya -) gerekli işlemler yapılarak doğru sıcaklık değerleri bulunur ve el defterinin ilgili hanesine kurşun kalem ile kayıt edilir.

4.2.2. Barometrenin okunması :

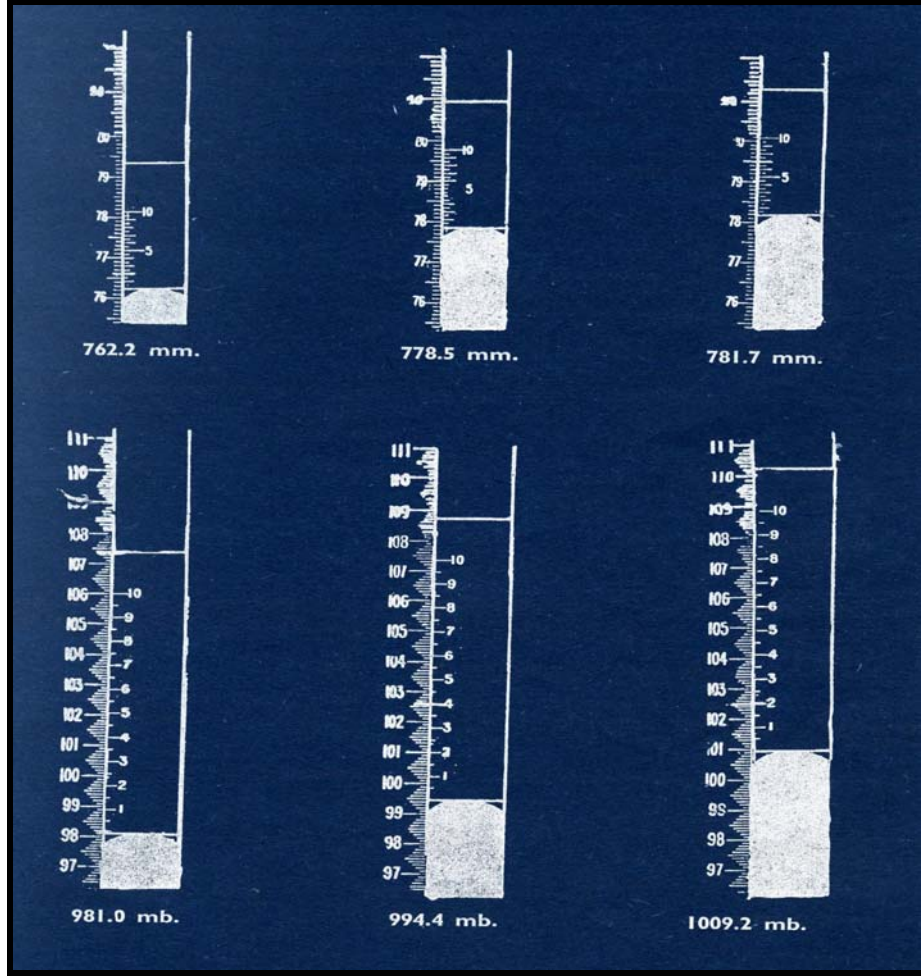
Barometre termometresinden sonra barometre okunur. Sabit hazneli barometreler okunurken ilk önce barometre cıva tepesine yakın bir yere hafif bir fiske vurularak meydana gelen titreşim sayesinde, cıvanın cama yapışması önlenir. Verniye ayar vidası çevrilerek Verniye tablası cıva kubbesini teğet geçecek konuma getirilir.



Şekil 4.4. Verniye hataları.

Gayet tabiidir ki bu durumda da göz seviyesi ile cıva tepesinin aynı doğrultuda olması gerekir. Verniye tablasının 0 noktasına gelen barometre taksimatı okunur. Elde edilen değer, birler hanesine kadar elde edilmiş basınç değeridir. Basınç değerleri ondalarına kadar alındığından, ondalık kısmı Verniye tablasının üzerinden okunur. Yandaki taksimat çizgisi ile Verniye tablası üzerindeki taksimat çizgisinin tam çakıştığı yer, ondalık değeri verir (Şekil 4.5). Bazı barometrelerde yüzde hanelerine kadar basınç değerleri okunabilir. Uygulama yukarıda yazıldığı gibidir. Okunan değer el defterinin basınç değeri bölümüne kayıt edilir.

Değişken hazneli barometrelerde de uygulama yukarıdaki şekilde olur. Sadece barometre termometresi okunduktan sonra fildişi ayarının (Hazne ayarı) yapılması gerekir. Bu da haznenin altında bulunan ayar vidası ile yapılır (Şekil 4.2). Cıva seviyesi ile fildişi seviyesi aynı seviyede olmalıdır.



Şekil 4.5. Barometre okunuşları.

4.2.3. Basınç rasatlarında yapılan düzeltmeler:

4.2.3.1. Barometre düzeltme miktarı:

Her barometrenin sertifikasında kayıtlı bir düzeltme miktarı vardır. Bu düzeltme miktarı, işaretlerine (+ veya -) göre barometreden okunan basınç değerlerine ilave edilir veya bu değerlerden çıkartılır.

4.2.3.2. Basıncın normal yer çekimi düzeltmesi :

1) Yeryüzünün herhangi bir noktasındaki yer çekimi kuvvetinin, o noktanın, küre merkezine olan uzaklığının karesi ile ters orantılı olması, dünyanın şeklinin kutuplarda basık ekvatorunda şişkin olması ve yeryüzü şekillerinin değişkenliği gibi nedenlerle yer çekimi kuvveti kürenin her yerinde aynı değildir.

Yukarıda belirtildiği gibi kutuplar basık, ekvator şişkin olduğundan, kutuplar kürenin merkezine daha yakın ekvator ise daha uzaktır. Bu nedenle yer çekimi kuvveti ekvator dan kutuplara doğru artar. 45° enlemde ise bu durum 0 olur.

2) Küremiz Kuzey-Güney eksenini etrafında batıdan doğuya doğru dönmekte olduğundan, bu dönmenin bir sonucu olarak eksenden olan uzaklıkla orantılı olacak şekilde bir merkezkaç kuvveti doğmaktadır. Bu merkezkaç kuvvetinin etkisi ile küre merkezinden olan uzaklıkları eşit bulunan farklı enlemlerde, gerçek hava sıcaklıkları eşit olduğu hallerde bile, barometre okunuşları değişik kıymetler gösterir. Bunun nedeni, merkezkaç kuvvetinin yön bakımından yer çekimi kuvvetine ters olması dolayısıyla ile cıva yoğunluğunun değişmesidir. Yoğunluğun düşük olması barometredeki cıvanın biraz fazla yükselmesine, yoğunluğun fazla olması ise cıva seviyesinin biraz düşük kalmasına sebep olur.

Basıncın normal yer çekimine götürülme değerleri için, milletler arası bir formüle göre hazırlanmış bir cetvelden faydalanılır (Tablo 4.1).

Basıncın normal yer çekimine götürülme cetveli aşağıdaki formülden istifade edilerek hazırlanmıştır.

$$B = B_m \left(\frac{g - g^n}{g^n} \right) = B_m \frac{1}{980.665} (g - 980.665)$$

B = Yer çekimi düzeltme miktarı (mb)

B_m = İstasyonun normal basıncı (mb)

g_n = Normal yer çekimi ivmesi

g = İstasyonun bulunduğu mahallin yer çekimi ivmesi ile ne şekilde elde edildiği aşağıya çıkartılmıştır.

a) Deniz seviyesindeki standart ivme (g₀) olup eşitliği aşağıda yazılıdır.

$$g_0 = 980.616 (1 - 0.0026373 \cdot \cos 2\varphi + 0.0000059 \cdot \cos^2 \varphi)$$

Buradaki φ mahallin enlem derecesi olup radyan cinsinden formüle konur (Bunun için φ değeri, $\pi / 180$ ile çarpılır).

b) Mahallî ivme g olup eşitliği aşağıda yazılıdır.

$$g = g_0 - 0.0003086 H + 0.0001118. (H - H')$$

Buradaki H , mahallin denizden yüksekliği (metre) H' de istasyon mahallî merkez olmak üzere 150km yarıçapında daire içerisinde kalan sahanın ortalama yüksekliğidir. Tablo hazırlanırken H ve H' birbirine eşit alınmıştır.

4.2.3.3. Basıncın 0°C sıcaklık değerine götürülme (irca) miktarı :

Barometrede cıva ve barometre cam borusu sıcaklık tesiri ile daralıp genişler. Bu ise barometrenin gösterdiği değerde yanıltıcı farklar yaratır. Yanıltıcı farkları ortadan kaldırmak için, basıncın 0°C sıcaklık değerine götürülme (irca) cetveli kullanılır (Tablo 4.2).

0°C irca miktarı tablosu aşağıdaki formülden istifade edilerek hazırlanmıştır.

$$C = \frac{B(m-L)t}{1+mt} = -\frac{B(0.0001634)t}{1+0.0001818} \text{ veya}$$

Çok yakın olarak $C = -0.000163 Bt$.

C = Sıfır dereceye irca miktarı

B = Barometre okunuşu

m = Cıvanın genleşme katsayısı (0.0000184)

L = Barometre borusunun yani camın genleşme katsayısı (0.0000184)

t = Barometre termometresinin gösterdiği sıcaklık °C

Enlem Derecesi		YÜKSEKLİK (metre)																
Dr.	Dk.	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200
35	00	0.96	1.00	1.04	1.07	1.11	1.14	1.17	1.19	1.21	1.23	1.26	1.28	1.29	1.30	1.32	1.33	1.34
35	30	0.92	0.96	1.00	1.03	1.07	1.10	1.13	1.15	1.18	1.20	1.22	1.24	1.26	1.27	1.28	1.30	1.31
36	00	0.88	0.92	0.96	0.99	1.03	1.06	1.09	1.12	1.14	1.16	1.19	1.21	1.22	1.24	1.25	1.27	1.28
36	30	0.83	0.88	0.91	0.95	0.99	1.02	1.05	1.08	1.11	1.13	1.15	1.17	1.19	1.21	1.22	1.24	1.25
37	00	0.79	0.83	0.87	0.91	0.95	0.98	1.01	1.04	1.07	1.09	1.12	1.17	1.16	1.17	1.19	1.21	1.22
37	30	0.74	0.79	0.83	0.87	0.91	0.94	0.97	1.00	1.03	1.06	1.08	1.11	1.12	1.14	1.16	1.17	1.19
38	00	0.70	0.74	0.79	0.83	0.86	0.90	0.93	0.97	0.99	1.02	1.05	1.07	1.09	1.11	1.13	1.14	1.16
38	30	0.65	0.70	0.74	0.78	0.82	0.86	0.89	0.93	0.96	0.98	1.01	1.04	1.06	1.07	1.09	1.11	1.13
39	00	0.61	0.65	0.70	0.74	0.78	0.82	0.86	0.89	0.92	0.95	0.98	1.00	1.02	1.04	1.06	1.08	1.10
39	30	0.56	0.61	0.65	0.70	0.74	0.78	0.82	0.85	0.88	0.91	0.94	0.97	0.99	1.01	1.03	1.05	1.06
40	00	0.51	0.56	0.61	0.66	0.70	0.74	0.78	0.81	0.84	0.87	0.90	0.93	0.95	0.98	1.00	1.02	1.03
40	30	0.47	0.52	0.57	0.61	0.66	0.70	0.74	0.77	0.81	0.84	0.87	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00
41	00	0.42	0.47	0.52	0.57	0.62	0.66	0.70	0.73	0.77	0.80	0.83	0.86	0.89	0.91	0.93	0.95	0.97
41	30	0.38	0.43	0.48	0.53	0.57	0.62	0.66	0.70	0.73	0.76	0.80	0.83	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94
42	00	0.33	0.38	0.44	0.49	0.53	0.58	0.62	0.66	0.69	0.73	0.76	0.79	0.82	0.84	0.87	0.89	0.91

Tablo 4.1. Basıncın normal yer çekimine götürülmesi cetveli.Yer çekimi düzeltme değeri (mb) İşaretleri (-) dir.

CİVALI BAROMETRENİN OKUNUŞU														
Barometre														Barometre
Sıc.	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810	Sıc.ıgı
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0
1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.0
2.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	2.0
3.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	3.0
4.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4.0
5.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	5.0
6.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	6.0
7.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	7.0
8.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	8.0
9.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	9.0
10.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	10.0
11.0	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	11.0
12.0	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	12.0
13.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	13.0
14.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	14.0
15.0	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	15.0
16.0	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	16.0
17.0	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	17.0
18.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	18.0
19.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	19.0

Tablo 4.2. Hava basıncının 0°C sıcaklık değerine irca cetvelinden bir bölüm.(Yalnız 690 – 810 mm değerleri için)

Milimetre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0.0	1.3	2.7	4.0	5.3	6.7	8.0	9.3	10.7	12.0	
10	13.3	14.7	16.0	17.3	18.7	20.0	21.3	22.7	24.0	25.3	
20	26.7	28.0	29.3	30.7	32.0	33.3	34.7	36.0	37.3	38.7	
30	40.0	41.3	42.7	44.0	45.3	46.7	48.0	49.3	50.7	52.0	
550	733.3	734.6	735.9	737.0	738.6	739.9	741.3	742.6	743.9	745.3	
560	746.6	747.9	749.3	750.6	751.9	753.3	754.6	755.9	757.3	758.6	
570	759.9	761.3	762.6	763.9	765.3	766.6	767.9	769.3	770.6	771.9	
580	773.3	774.6	775.9	777.3	778.6	779.9	781.3	782.6	783.9	785.3	
590	786.6	787.9	789.3	790.6	791.9	793.3	794.6	795.9	797.3	798.6	
600	799.9	801.3	802.6	803.9	805.3	806.6	807.9	809.3	810.6	811.9	
610	813.3	814.6	815.9	817.3	818.6	819.9	821.3	822.6	823.9	825.3	
620	826.6	827.9	829.3	830.6	831.9	833.3	834.6	835.9	837.3	838.6	
630	839.9	841.3	842.6	843.9	845.3	846.6	847.9	849.3	850.6	851.9	
640	853.3	854.6	855.9	857.3	858.6	859.9	861.3	862.6	863.9	865.3	
650	866.6	867.9	869.3	870.6	871.9	873.3	874.6	875.9	877.3	878.6	
660	879.9	881.3	882.6	883.9	885.3	886.6	887.9	889.3	890.6	891.9	
670	893.3	894.6	895.9	897.3	898.6	899.9	901.3	902.6	903.9	905.3	
680	906.6	907.9	909.3	910.6	911.9	913.3	914.6	915.9	917.3	918.6	
690	919.9	921.3	922.6	923.9	925.5	926.6	927.9	929.3	930.6	931.9	
700	933.3	934.6	935.9	937.3	938.6	939.9	941.3	942.6	943.9	945.3	
710	946.6	947.9	949.3	950.6	951.9	953.3	954.6	955.9	957.3	958.6	
720	959.9	961.3	962.6	963.9	965.3	966.6	967.9	969.3	970.6	971.9	
730	973.3	974.6	975.9	977.3	978.6	979.9	981.3	982.6	983.9	985.3	
740	986.6	987.9	989.3	990.6	991.9	993.3	994.6	995.9	997.3	998.6	
750	999.9	1001.3	1002.6	1003.9	1005.3	1006.6	1007.9	1009.3	1010.6	1011.9	
760	1013.3	1014.6	1015.9	1017.2	1018.6	1019.9	1021.2	1022.6	1023.9	1025.2	
770	1026.6	1027.9	1029.2	1030.6	1031.9	1033.2	1034.6	1035.9	1037.2	1038.6	
780	1039.9	1041.2	1042.6	1043.9	1045.2	1046.6	1047.9	1049.2	1050.6	1051.9	
790	1053.2	1054.6	1055.9	1057.2	1058.6	1059.9	1061.2	1062.6	1063.9	1065.2	
ONDALIKLAR	mm	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
	mb	0.1	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3

Tablo 4.3. Milimetrenin milibara çevrilmesi cetveli. (1 milimetre = 1.333224 milibar)

Milibar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
750	562.6	563.3	564.0	564.8	565.6	566.3	567.0	567.8	568.6	569.3	
760	570.0	570.8	571.6	572.3	573.0	573.8	574.6	575.3	576.0	576.8	
770	577.6	578.3	579.0	579.8	580.6	581.3	582.0	582.8	583.6	584.3	
780	585.0	585.8	586.6	587.3	588.0	588.8	589.6	590.3	591.0	591.8	
790	592.6	593.3	594.0	594.8	595.6	596.3	597.0	597.8	598.6	599.3	
800	600.0	600.8	601.6	602.3	603.0	603.8	604.6	605.3	606.0	606.8	
810	607.6	608.3	609.1	609.8	610.6	611.3	612.1	612.8	613.6	614.3	
820	615.1	615.8	616.6	617.3	618.1	618.8	619.6	620.3	621.1	621.8	
830	622.6	623.3	624.1	624.8	625.6	626.3	627.1	627.8	628.6	629.3	
840	630.1	630.8	631.6	632.3	633.1	633.8	634.6	635.3	636.1	636.8	
850	637.6	638.3	639.1	639.8	640.6	641.3	642.1	642.8	643.6	644.3	
860	645.1	645.8	646.6	647.3	648.1	648.8	649.6	650.3	651.1	651.8	
870	652.6	653.3	654.1	654.8	655.6	656.3	657.1	657.8	658.6	659.3	
880	660.1	660.8	661.6	662.3	663.1	663.8	664.6	665.3	666.1	666.8	
890	667.6	668.3	669.1	669.8	670.6	671.3	672.1	672.8	673.6	674.3	
900	675.1	675.8	676.6	677.3	678.1	678.8	679.6	680.3	681.1	681.8	
910	682.6	683.3	684.1	684.8	685.6	686.3	687.1	687.8	688.6	689.3	
920	690.1	690.8	691.6	692.3	693.1	693.8	694.6	695.3	696.1	696.8	
930	697.6	698.3	699.1	699.8	700.6	701.3	702.1	702.8	703.6	704.3	
940	705.1	705.8	706.6	707.3	708.1	708.8	709.6	710.3	711.1	711.8	
950	712.6	713.3	714.1	714.8	715.6	716.3	717.1	717.8	718.6	719.3	
960	720.1	720.8	721.6	722.3	723.1	723.8	724.6	725.3	726.1	726.8	
970	727.6	728.3	729.1	729.8	730.6	731.3	732.1	732.8	733.6	734.3	
980	735.1	735.8	736.6	737.3	738.1	738.8	739.6	740.3	741.1	741.8	
990	742.6	743.3	744.1	744.8	745.6	746.3	747.1	747.8	748.6	749.3	
1000	750.1	750.8	751.6	752.3	753.1	753.8	754.6	755.3	756.1	756.8	
1010	757.6	758.3	759.1	759.8	760.6	761.3	762.1	762.8	763.6	764.3	
1020	765.1	765.8	766.6	767.3	768.1	768.8	769.6	770.3	771.1	771.8	
1030	772.6	773.3	774.1	774.8	775.6	776.3	777.1	777.8	778.6	779.3	
1040	780.1	780.8	781.6	782.3	783.1	783.8	784.6	785.3	786.1	786.8	
1050	787.6	788.3	789.1	789.8	790.6	791.3	792.1	792.8	793.6	794.7	
ONDALIKLAR	mb	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
	mm	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8

TABLO 4.4. Milibarın milimetreye çevrilmesi cetveli.(1 milibar = 0.7500616 mm Hg)

4.2.4. Basınç değerlerinde yapılan düzeltmeler için uygulamalar :

Örnek

Barometre termometresi	: 14.0 °C
Barometre okunuşu	: 760.4mm
Barometre düzeltme miktarı	: -0.1mm
İstasyon enlemi	: 37° 30'
İstasyon yüksekliği	: 400m
Normal yer çekimine götürme	: -0.83 = -0.8mb (Tablo 1'den)
	-0.8mb = -0.6mm (Tablo 4'ten bulunur).

0 °C İrca miktarı : -1.7mm (Tablo 2'den bulunur).

Gerçek basıncı bulmak için, düzeltme miktarını toplarız.

$$-0.1 + (-0.6) + (-1.7) = 2.4\text{mm}$$

Bulduğumuz değeri barometre okunuşundan çıkartırsak gerçek basıncı bulmuş oluruz.

$$760.4 - 2,4 = 758.0\text{mm}$$

Gerçek basınç 758.0mm'dir.

4.2.4.1. Basıncın normal yer çekimine ve 0°C sıcaklığa götürülmesi cetvelinin (Tablo 4.1) kullanılması :

Basıncın normal yer çekimine götürülme cetvelinin kullanım şekli ve kullanımında dikkat edilecek hususlar :

Herhangi bir yerin normal yer çekimine götürme miktarı, o yerin denizden olan yüksekliğine (cetvelde yazılı olan yükseklik), en yakın yükseklik kademesi ile enlem derecesine, en yakın enlem kademesinin kesiştikleri yerdeki değerleri okumak şekliyle bulunur.

Bu cetveli kullanırken bazı hususlara dikkat edilmesi gerekir.

1) Türkiye 45° enlem derecesinin altında olduğu için basıncın normal yer çekimine götürülme değerleri (-) işaretli ve milibar cinsinden değerlerdir. Milimetre taksimatlı barometreler için bu değerlerin milimetreye çevrilerek alınması gerekir.

2) Bu cetvelde 200-400-600 gibi çift rakamlı yükseklikler alınmıştır. Şayet istasyon yüksekliği 100-300-500 gibi tek rakamla başlıyorsa, bu durumda, çift rakamla başlayan yüksekliklere ait değerler toplanarak ortalamaları alınır. Normal yer çekimine götürme miktarı bulunur.

Örnek

İstasyon yüksekliği : 500 m
İstasyon enlemi : 36° 00' olsun,

Basıncın normal yer çekimine götürülme miktarını bulmak için, istasyon yüksekliği 500m. olduğuna göre cetvelde 400 ve 600 m. yüksekliklerin 36° 00' enlem derecesine göre normal yer çekimine götürme miktarı bulunup bu değerlerin ortalaması alınır.

400 metre yükseklik ve 36° 00' enlem derecesine göre normal yer çekimine götürme miktarı 0.96, 600 metre yükseklik ve 36° 00' enlem derecesine göre normal yer çekimine götürme miktarı 0.99'dur.

Toplam : $0.96 + 0.99 = 1.95$
Ortalama : $1.95 : 2 = 0.975 \approx 0.98$
Normal yer çekimine götürme miktarı : $0.98 = -1.0\text{mb}$

3) Aynı cetvelde enlem dereceleri ise otuzar dakika aralıklarla yazılmıştır. İstasyon enlem derecesinin derece kısmı tam dakika kısmı ise yarım olabilir (36° 15', 37° 15' gibi). Bu durumda alt ve üstteki enlem derecelerine ait değerlerin ortalamaları alınarak normal yer çekimine götürme miktarları bulunur.

Örnek

İstasyon enlemi : 37° 15'
İstasyon yüksekliği : 800 m olsun.

Bu istasyona ait normal yer çekimine götürme miktarının bulunması için cetvelde 37° 00' enlem derecesi ile 37° 30' enlem derecelerine ait yer çekimine götürme miktarları bulunup bu değerlerin ortalamasının alınması gerekir.

800m'nin 37° 00' enlem derecesi için normal yer çekimine götürme miktarı : 0.95
800m'nin 37° 30' enlem derecesi için normal yer çekimine götürme miktarı : 0.91

Toplam	: $0.95 + 0.91 = 1.86$
Ortalama	: $1.86 : 2 = 0.93$
Normal yer çekimine götürme miktarı	: $0.93 = -0.9\text{mb}'\text{dir.}$

4.2.4.2. Basıncın 0°C sıcaklık derecesine götürülme cetvelinin (Tablo 2) kullanım şekli :

Barometreden okunan sıcaklık değerlerinin 0°C sıcaklığa götürme miktarları, okunan basınç değerlerinin dahil olduğu kademeler ile barometre termometresinin gösterdiği sıcaklık derecelerine ait kademelerin kesiştikleri bölümdeki değerlerdir.

Basıncın sıfır sıcaklık derecesine götürülmesi (irca) tablosunu kullanırken bazı hususları göz önünde tutmak gerekir.

1) Bu tablodaki değerlerin işaretleri, barometre termometresinin gösterdiği sıcaklık değerlerinin 0°C'nin altında veya üstünde olmasına göre değişir. Barometre termometresinin gösterdiği sıcaklık derecesi 0°C'nin üstünde ise basıncın sıfır derecesine götürülme miktarının işareti eksi (-), barometre termometresinin gösterdiği sıcaklık derecesi 0°C'nin altında ise sıfır sıcaklık derecesine götürme miktarının işareti (+) olur.

2) Basıncın sıfır sıcaklık derecesine götürülme cetvelinde sıcaklık değeri, tam sayılar halinde alınmıştır. Sıcaklık değerleri ondalıklı da alınmış olabilir. Bu durumda tabloya işlenmiş olan sıfır sıcaklığa götürme miktarları arasındaki farkı dikkate almak gerekir. Denkleştirmek suretiyle elde edilecek sıcaklık değerleri, bir aşağı veya bir yukarı kıymet olarak kabul edildikleri taktirde, sıfır sıcaklığa götürme kıymetleri arasındaki 0.2 fark var ise, gerçek sıfır sıcaklığa götürme miktarlarını bulmak için iki değer in ortalaması alınır. Yani enterpole işlemi yapılır.

Örnek

Barometre termometresi : 12.5 °C

Barometre okunuşu	:	740.6 olsun
12°C ve 740mm de 0°C irca miktarı bulunur	:	1.4
13°C ve 740mm de 0°C irca miktarı bulunur	:	1.6
Toplam	:	3.0
Ortalama alınır	:	1.5
0 °C irca miktarı	:	1.5mm

4.2.5. Basınç değerlerinin el defterlerine işlenmesi :

Yukarıda bahsedilen düzeltmeler ve bu düzeltmeler sonucu bulunan bütün değerler el defterinin ilgili hanelerine işlenir ve gerekli günlük ortalamalar alınır (Şekil 4.6).

Örnek

İstasyon yüksekliği : 50m. Enlem : 41° 30'
Barometre düzeltme miktarı : -0.1mb

	<u>07⁰⁰</u>	<u>14⁰⁰</u>	<u>21⁰⁰</u>
Barometre termometresinin okunuşu	8.9	14.2	8.4
Barometre okunuşu (mb)	1007.6	1009.2	1007.1

Mahallî Rasat Saati	Rasada Çıkış Saati (Radyo ayarına göre)	Barometre Termometresi (°C)	Barometre Okunuşu	Alet Tashih Miktarı (mb)	0°C ye İrca Miktarı (mb)	Yer Çekimi (mb)	Mahallî Basınç (1)		(2)	(17) Barograf Okunuşu ve tashih Miktarı (mb.)
							mm.	mb.		
07 ⁰⁰	07 ¹⁴	8.9	1007.6	-0.1	-1.5	-0.4		1005.6		-0.3 1005.9
14 ⁰⁰	14 ¹⁴	14.2	1009.2	-0.1	-2.3	-0.4		1006.4		+0.2 1006.2
21 ⁰⁰	21 ¹⁴	8.4	1009.0	-0.1	-1.3	-0.4		1007.2		+0.1 1007.1
Toplam		x	x	x	x	x		3019.2		x
Ortalama		x	x	x	x	x		1006.4		x

Şekil 4.6. Rasat el defteri basınç bölümü.

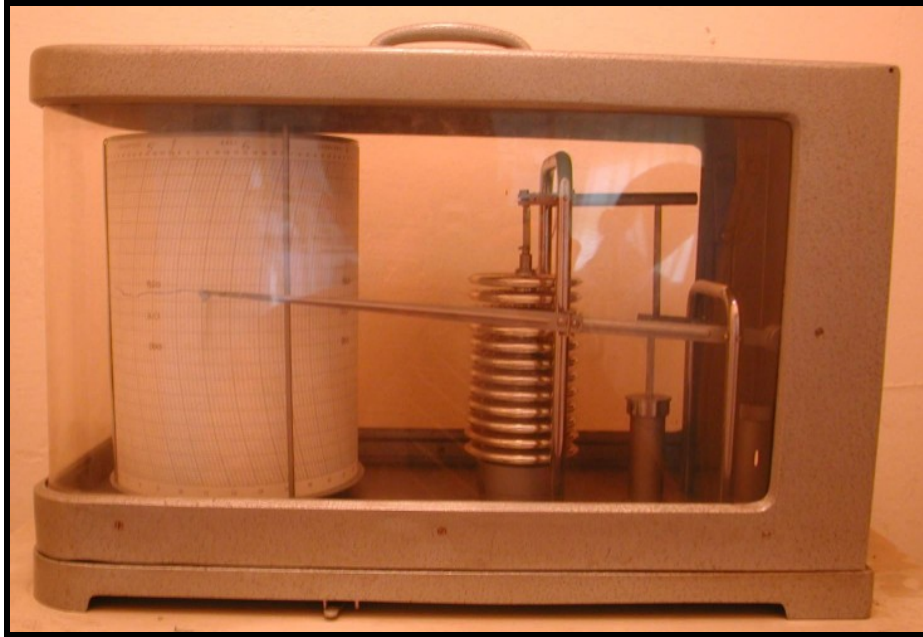
4.3. Barograf :

Saatlik hava basıncını ölçüp kayıt eden yazıcı aletlere barograf denir. Bu aletin verdiği değerlerin, barometrenin asılı bulunduğu yükseklikte ve 0°C sıcaklığa irca edilmiş basınç değerlerine uygun olması gerekir.

Barografin ani sıcaklık değişimlerinden, titreşim ve kirden korunabileceği bir yere kurulması, doğrudan güneş ışınlarına maruz kalmaması gerekir. Barografin bulunduğu oda, barografi okuyabilecek şekilde aydınlatılmalıdır. Barograf, kendisine hiç dokunulmadan okunmalıdır.

Barografin barometreye göre sıhhatli bir şekilde çalıştırılması gerekir. Barograf değeri ile rasat anında okunan barometre değerleri (gerçek basınca dönüştürüldükten sonra) arasında (+ veya -) 0.5mb fark var ise barografin ayar vidası ile barometre değerine göre düzeltme miktarı 0 oluncaya kadar ayar edilmesi gerekir.

Barograf diyagramlarında 7⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında aletin üzerine dokunulmak suretiyle basınç eğrisini her iki taraftan aşacak tarzda takriben 1 mm uzunluğunda kontaklar yapılır.



Şekil 4.7. Barograf

4.3.1. Barograf diyagramlarının değerlendirilmesi :

Barograf diyagramlarının değerlendirilmesinde en önemli husus düzeltme miktarının bulunmasıdır. Düzeltme miktarı barometreden okunan ve gerekli düzeltmeler yapılan gerçek basınç değerine göre bulunur. Gerçek basınç değeri ile barograf değeri arasındaki fark düzeltme miktarı olarak rasat saatinin üzerine yazılır.

Örnek

- a) Gerçek basınç : 1003.7mb
Barograf değeri : 1004.0mb
Düzeltilme miktarı : $1003.7 - 1004.0 = -0.3\text{mb}$
- b) Gerçek basınç değeri : 986.2mb
Barograf değeri ise : 985.8mb
Düzeltilme miktarı : $986.2 - 985.8 = + 0.4\text{mb}$

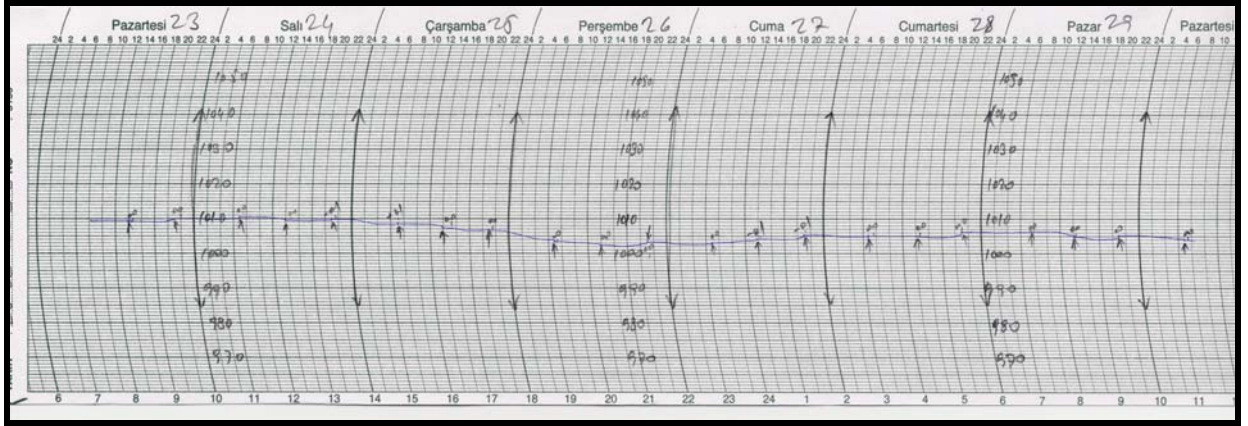
Elde edilen bu düzeltme miktarları barograf değerlerine ilave edilmesi veya çıkarılması gereken değerlerdir. Rasat saatleri arasındaki saatler için düzeltme miktarları ‘Saatlik düzeltme miktarlarını bulma grafiğinden’ bulunur (Bk. Termograf düzeltme miktarlarının bulunuşuna).

Örnek

Saat 07⁰⁰ rasadı ile 14⁰⁰ rasadı arasındaki saatlere ait düzeltme miktarlarını bulalım: Saat 07⁰⁰ için düzeltme miktarı -0.3mb ve 14⁰⁰ rasadında düzeltme miktarı 0.4mb olsun saatlik düzeltme miktarları grafiği yardımı ile bulunur. Ara saatler için bulunan düzeltme miktarları aşağıdaki tabloda çıkarılmıştır.

Saatler	Düzeltilme Miktarı	Saatler	Düzeltilme Miktarı
07.00	- 0.3	11.00	0.1
08.00	- 0.2	12.00	0.2
09.00	- 0.1	13.00	0.3
10.00	0.0	14.00	0.4

Rasat saatlerinde barograftan okunan basınç değeri Klimatolojik Rasat Eldefteri'nin "17" numaralı sütununa kayıt edilir ve üzerine gerçek basınca göre bulunmuş düzeltme miktarları işaretleri ile yazılır. Düzeltme miktarlarına göre saatlik düzeltmeleri yapılmış net basınç değeri, Aylık Klimatoloji Cetvelinin "17" numaralı Saatlik Hava Basıncı Tablosu'na işlenir.



Şekil 4.8. Barogram.

Değerlendirme Soruları :

- 1- Atmosfer basıncının oluşumunu ve oluşumuna etki eden faktörleri belirtiniz.
- 2- Barometre odasına niçin ısı verici aletler kurulamaz? Tartışınız.
- 3- Yer çekiminin dünyanın farklı bölgelerinde basınç üzerinde oluşturduğu etki nasıldır? Araştırınız.
- 4- A istasyonunun enlemi $38^{\circ} 15'$, boylamı $40^{\circ} 10'$, yüksekliği 800m'dir. Bu istasyonda 07^{00} rasadında barometre okunuşu 996.5mb, barometre termometresi 8.1°C ve alet düzeltme miktarı -0.1mb olduğuna göre A istasyonunun gerçek basıncını milibar ve milimetre cinsinden bulunuz.

V. ÜNİTE

HAVA SICAKLIĞI

ve

HAVANIN NEMİ



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- Atmosferin enerji kaynağını araştırınız.
- 2- Sıcaklık ve ısı kavramlarını tartışınız.
- 3- Sıcaklığın iklim ve canlılar üzerine etkisini araştırınız.
- 4- Sıcaklık ölçüm yöntemlerini ve tarihsel gelişimini araştırınız.
- 5- Sıcaklık ve hava nemi ilişkisini araştırınız.

V. ÜNİTE : HAVA SICAKLIĞI ve HAVANIN NEMİ

5.1 Hava Sıcaklığı :

5.1.1. Sıcaklık ve ifade şekilleri :

5.1.1.1. Isı ve sıcaklık kavramları :

Atmosfer sıcaklığı incelenirken ısı sözü de sıklıkla kullanılan ve çoğu kez sıcaklıkla karıştırılan bir terimdir (Erol,1993). Bu nedenle birbiri ile yakından ilgili olan, fakat nitelik olarak birbirinden farklı olan bu iki terimi iyi anlamak ve doğru kullanmak gerekir.

Cisimlerin en küçük tanecikleri olan moleküller, kütleleri içerisinde sahip oldukları ısı enerjisi nedeniyle sürekli olarak hareket veya titreşim halinde bulunurlar. Moleküllerin bu titreşimi; katı cisimlerde oldukları yerde ve kısa hareketlerle, sıvılarda daha uzun ve taneciklerin yer değiştirme hareketleriyle, gazlarda ise sürekli ve karışık yönlerde yer değiştirme hareketleriyle oluşur. Maddenin bu üç halindeki moleküllerin hareket yeteneklerine göre katı maddelerin biçimi değişmezken, sıvılar kondukları kabın şeklini alırlar ve gazlar ise kısa bir sürede içine doldukları hacmi kaplayabilirler. Moleküllerin bu hareketlerinin şiddeti, cisimlere dış ortamdan gelen enerjinin artması ile orantılı olarak artar. Bunun tersi durumunda, enerji azaldıkça moleküllerin hareketi azalır ve sonunda belirli bir enerji seviyesinde durur. Bu seviye mutlak sıfır derecesi olarak isimlendirilir ve -273°C veya 0°K olarak gösterilir. İşte bir cismin, kütlesi içinde sahip olduğu enerjinin toplam olarak miktarına ısı denilmektedir. Cisimlerdeki molekül hareketlerini veya titreşimlerini sağlayan bu ısı enerjisi doğrudan doğruya hissedilip ölçülemez.

Bir cismin, kütlesi içindeki enerji toplamı yani ısı arttığında, artan bu enerji madde içindeki moleküllere dağılır ve o kütleyi oluşturan moleküllerin her birine düşen enerji payı da artar. Her moleküldeki enerji artışı ise moleküllerin kinetik hareket enerjisini, diğer bir deyişle titreşimini artırmaktadır. Bu artan molekül titreşimleri ise elektromanyetik dalgalar şeklinde çevreye etki yapar. İşte bu etkiye sıcaklık denir.

O halde ısı, cisimlerde mevcut potansiyel bir güç (kuvvet), sıcaklık ise bu gücün kinetik olarak ortaya çıkmış durumu veya o gücün etkisidir. Bu bakımdan birbiri ile yakından ilgili ve doğru orantılı olan ısı ve sıcaklık nitelik bakımından birbirinden tümüyle farklıdır. Klimatolojiyi bu enerjinin daha çok etkileri ilgilendirdiği için, havanın ısı değil sıcaklığından söz etmek gerekir.

Fizikte sıcaklık termometre ile ölçülüp derece ile belirlenir. Isı doğrudan doğruya değil onun bir görünümü olan sıcaklık yardımıyla ölçülür, kalori ile belirlenir. 1 gram suyun sıcaklığını 1°C yükselten enerji miktarı 1 kalori olarak kabul edilmektedir.

5.1.1.2. Sıcaklığı etkileyen faktörler :

İklimin en önemli elemanı sıcaklıktır. Sıcaklığın, iklimin diğer önemli iki elemanı olan basınç ve yağışın yeryüzünde dağılışı üzerinde de büyük tesiri vardır. Havanın ısınmasına ve soğumasına etki eden en önemli faktör güneş radyasyonudur. Güneşten gelen enerjinin büyük bir kısmı atmosferden geçerek yeryüzüne ulaşır ve yeryüzündeki katı ve sıvı cisimleri ısıtarak ısı enerjisi şekline döner.

Hava sıcaklığını etkileyen birtakım faktörler vardır. Bu faktörleri dört grupta toplayabiliriz ;

- 1- Güneşe bağlı etkiler
- 2- Yerin şekli, güneşe karşı durumu ve hareketlerinden doğan etkiler
- 3- Atmosferden doğan etkiler
- 4- Yeryüzü özelliklerinden doğan etkiler

5.1.1.3. Hava sıcaklığı, ölçümü ve bazı sıcaklık kavramları :

Hava sıcaklığı güneşte ve gölgede farklılıklar gösterir. Çünkü güneşteki termometre direkt güneş ışınlarının etkisi altındadır. Bu yüzden güneşte ve açıkta bırakılmış termometrelerin gösterdiği değerler hava sıcaklığını belirtmez. Klimatolojik anlamda, gerçek hava sıcaklığı, gölgede yerden 2 metre yükseklikte bulunan, içerisine güneş ışınları sızmayan hava kütesinin sıcaklığıdır. Esas itibariyle canlıların hayatı faaliyetleri gölgede ölçülen hava sıcaklığının etkisi altındadır. Ancak güneşte ölçülen

sıcaklıkların da bazı önemli tesirleri görülür. Çünkü, güneşin direkt ışınları hava soğuk olsa bile canlıları ısıtır ve bu özellikle bitkiler için çok önemlidir.

Hava sıcaklığı ölçüm yapılan yere ve zamana bağlı olarak çok değişen bir iklim ögesidir. Bu yüzden değişik koşullara bağlı olarak çeşitli termometre tipleri ile ölçüm yapılır. Termometrelerin genel çalışma prensibi maddelerin ısındıkça genişlemesi üzerine kurulmuştur. Cıvalı, alkollü, madenî ve elektrikli termometre çeşitleri vardır. Cıva -39°C de donduğu için çok soğuk yerlerde kullanılmaz. Sıcaklık ölçümünde ayrıca termograf adı verilen ve esasında yazıcı termometre olan aletlerde günlük sıcaklık gidişini kesintisiz olarak kayıt etmek için kullanılır. Cıvalı ve alkollü termometreler, haznelerinde bulunan cıva veya alkolün, sıcaklık değişmelerine uyarak alçalıp yükselmesi esasına göre yapılmışlardır. Hava sıcaklığı genel olarak ülkemizde de cıvalı termometreler ile ölçülür.

Termometrelerin yapılması esnasında ve bundan dolayı sıcaklık ölçümlerinde çeşitli ıskalalar kullanılmaktadır. Bu ıskalalar; memleketimiz de dahil olmak üzere dünyanın bir çok kısmında kullanılan Santigrat (Cantigrad) veya diğer adı ile Selsiyus (Celcius), İngiltere ve Amerika başta olmak üzere bazı ülkelerin kullandığı Fahrenhayt (Fahrenheit) ve Reamur'dur. Bu ıskalalara temel alınan prensip, suyun donma ve kaynama sıcaklıklarıdır. Bu ıskalalar ve karşılıklı durumları aşağıdaki gibidir (Tablo 5.1).

	Santigrat (C)	Fahrenhayt (F)	Reamur (R)	Kelvin (K)
Suyun kaynama noktası (45. Enlem, 0m, 760mm basınç)	100°	212°	80°	373°
Suyun donma noktası	0°	32°	0°	273°
Mutlak sıfır (Molekül hareketinin durduğu sıcaklık)	$-273,16^{\circ}$	$-459,69^{\circ}$	-218.4°	0°

Tablo 5.1. Sıcaklık ıskalaları karşılaştırma tablosu

Tablodan görüleceği üzere Santigrat derecelendirilmesinde suyun donma noktası 0° ve kaynama noktası da 100° olarak kabul edilmiş ve bu iki nokta arası 100 eşit

parçaya bölünerek santigrat ıskalası elde edilmiştir. Bugün dünyada yaygın bir şekilde kullanılan Santigrat ve Fahrenheit değerlerini birbirine çevirmek için aşağıdaki formüllerden yararlanılabilir;

$$C = [(F-32) \cdot (5/9)] \quad F = [(9/5) \cdot C] + 32 \quad R = [(4/5) \cdot C]$$

Bunlardan başka fizikte ve uzay araştırmalarında Mutlak Sıcaklık (A) değeri kullanılır. Bu değeri santigrat ölçeği yardımıyla hesaplanır. $A = ^\circ C + 273$ 'tür. Bu ıskalaya Kelvin ölçeği (K) adı da verilmektedir. Günümüzde çoğunlukla Kelvin (K) ıskalası olarak kullanılmaktadır.

5.1.1.4. Meteoroloji istasyonlarında kullanılan termometreler ve tanımları:

Genel olarak bir meteoroloji istasyonunda kullanılan termometreler ve tanımları şunlardır (Türkeş, 1986):

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 (azamî) termometre : Gün boyunca oluşan en yüksek sıcaklığı gösteren özel bir termometredir.

4- Minimum (asgarî) 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.

Bu termometrelerden, minimum ve toprak üstü minimum termometre alkollü olup diğer termometreler cıvalıdır. Termometrelerin haznesi ise kullanım amaçlarına göre değişiklik göstermektedirler.

5.1.1.5. Siper içinde ve dışında termometre düzenekleri :

Daha önce de belirtildiği gibi 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 (Demirel, 2002). Siper içerisine yerleştirilen sıcaklık ölçerler direkt güneş ışınlarından, yağıştan ve yoğunlaşmadan korunmuş olur (Şekil 5.1).

Kuru termometre, ıslak termometre, maksimum termometre ve minimum termometre sürekli siper içinde özel bir mesnet üzerine yerleştirilerek rasatları burada yapılır. Kuru termometre mesnedin soluna, ıslak termometre ise sağına olmak üzere dikey konumda yerleştirilir. Bu iki termometreyi tutan ana mesnedin üzerine madenî bir çubuğa bağlı olarak hazne tarafı siperin tavanına göre biraz eğik bir şekilde (5 - 10°'lik bir açı yapacak şekilde) maksimum termometre yukarıda, minimum termometre ise siperin tavanına paralel bir şekilde ve aşağıda olmak üzere yerleştirilir. Kuru ve ıslak termometrelerin oluşturduğu sisteme psikrometre denilir.

Toprak üstü minimum termometresi, geceleri özel mesnedi ile rasadı yapılacağı zaman diğer toprak termometrelerinin bulunduğu sahaya; gündüzleri ise siper içerisine yerleştirilir.

Toprak termometreleri ise, rasat parkında bu termometreler için özel olarak yapılmış alana yerleştirilir.



Şekil 5.1. Sıcaklık siperi.

5.1.1.6. Termometrelerin okunması :

Genel olarak termometreler, sıcaklığın yükseldiği anda cıvanın kılcal boruda yükselmesi, düşmeye başladığı anda ise cıvanın hazneye tekrar dönmesi esasına göre yapılmıştır.

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 lastik puvardaki veya cam bir kapaktaki suya batırılmak suretiyle ıslatılır.

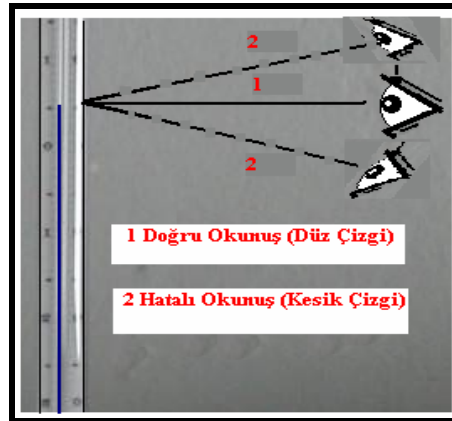
Maksimum termometre ise sıcaklığın yükseldiği anda cıvanın kılcal boruda yükselmesi ve hava sıcaklığının düştüğü andan itibaren ise cıvanın hazneye kendiliğinden dönmemesi esasına göre yapılmıştır. Bunun için cıvanın hazneye dönmesini önleyecek bir darlaşma yeri vardır.

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.

Termometrelerin ıskalaları 0.2 derecelik eşit bölümlere ayrılmıştır. Diğer bir deyişle her derece arası 5 eşit bölüme ayrılmıştır. Sıcaklıklar okunurken, tam sayı kısımları kolaylıkla okunabilir. Ondalık kısımlarını okurken, cıva veya indeks bölüm çizgisine rastlamışsa okuma direkt yapılabilir, iki bölüm arasına rastlamışsa değer gözle tahmin etmek suretiyle okunur.

Termometreler okunurken şu hususlara da dikkat etmek gerekir. Rasat sırasında siperin kapağı açıldığında, termometrelerin vücut sıcaklığı ve hava cereyanlarından etkilenmesine fırsat verilmeden, sıra ile kuru termometre, ıslak termometre, termograf, maksimum ve minimum termometre değerleri önce ondalıkları, sonra tam sayıları okunmalıdır. Okuma sırasında gözün yatay olarak cıva sütunu ile aynı seviyede olması gerekir. Bu seviyenin aşağısından veya yukarisından yapılan okumalar hatalı değer elde etmeye sebebiyet verir (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Termometre okuma şekli.

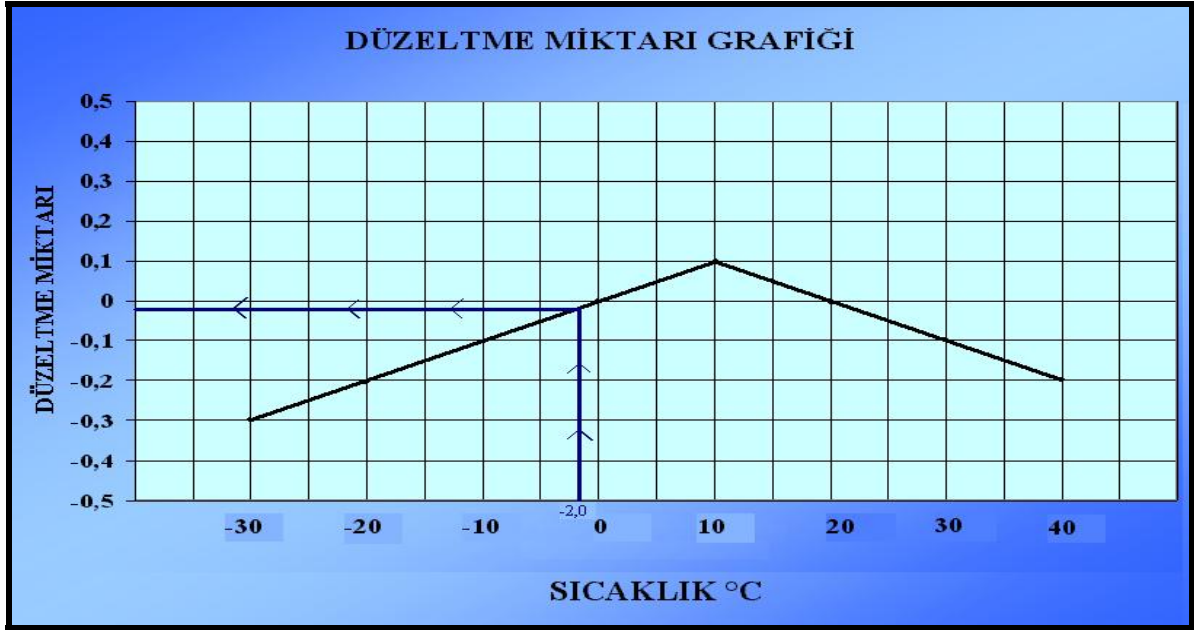
5.1.1.7. Termometre düzeltme miktarının bulunması :

Her termometrenin bir sertifikası vardır. Bu sertifika üzerinde aletin hangi derecelerde ne kadar hata yaptığı yazılıdır. Yalnız ara değerlerdeki düzeltme miktarlarını bulmak için düzeltme grafiği kullanılır. Okunan ilk değer el defterinin düzeltilmemiş hanesine yazılır. Düzeltme işlemi yapıldıktan sonra düzeltilmiş değer hanesine kayıt edilir. Aşağıdaki tabloda örnek olarak bazı değerler için termometre hata

miktarları gösterilmiştir (Tablo 5.2). Ara değerlerin düzeltme miktarı için de düzeltme tablosu veya düzeltme miktarı grafiği kullanılır (Şekil 5.3).

KONTROL TERMOMETRESİNDE OKUNAN °C	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
DÜZELTME	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.2

Tablo 5.2. Kontrol değerleri tablosu



Şekil 5.3. Düzeltilme miktarı grafiği

Örneğin, termometre değeri -2.0°C olarak ölçülmüşse, tabloda 0°C 'ye daha yakın olduğu göz önünde tutularak düzeltme miktarının 0.0 olduğu bulunur. Düzeltilme grafiğinde ise -2.0°C 'nin yeri bulunur ve düzeltme miktarlarının bulunduğu eksene paralel bir çizgi düzeltme eğrisini kesene kadar çizilir. Kestiği noktadan sıcaklık eksenine paralel bir çizgi ile düzeltme eksenini kestiği nokta düzeltme değeridir. Bu değer 0.0 olduğu görülür.

5.1.2. Sıcaklık rasatları :

5.1.2.1 Maksimum sıcaklık rasatları :

Maksimum hava sıcaklığı denildiği zaman günün en yüksek sıcaklığı anlaşılmalıdır. Günün en yüksek sıcaklığını ölçmek için maksimum sıcaklık termometreleri kullanılır. Bu termometreler maksimum sıcaklığı ölçebilmek için özel bir şekilde tasarlanmıştır (Şekil 5.4).

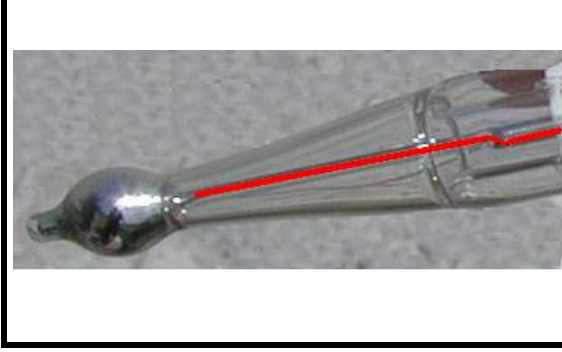
Maksimum sıcaklık rasatları, yerel (mahallî) saat ile 21⁰⁰ 'de olmak üzere günde bir kez yapılır. Bunun için rasat saatinde maksimum sıcaklık termometresi okunur (Şekil 5.7). Bu okunan değer, günün en yüksek sıcaklık değeri olarak, rasat el defterinin ilgili hanesine kayıt edilir. Maksimum sıcaklık termometresi okunduktan sonra (21⁰⁰ rasadında) cıva, kuru termometre sıcaklığını gösterene kadar indirgenir (irca edilir). İndirgeme işlemi için alet mesnedinden alınır. Yukarı kısmından tutularak kolla birlikte boş bir alana doğru yukarıdan aşağıya doğru sert bir hareketle sallanır. Bu işlem kılcal borudaki cıvanın bir kısmının hazneye geri dönmesini sağlar dolayısı ile termometrenin göstermiş olduğu sıcaklık değeri de düşer, cıva seviyesi kuru termometre değerini gösterince indirgeme işlemine son verilir ve termometre yerine konulur (Şekil 5.5).

Okunuş sırasında termometre gözden geçirilerek hazne tarafında aralık ve açıklık olup olmadığına dikkat edilir. Eğer böyle bir durum varsa, termometre yerinden alınmadan açıklık miktarı belirlenir ve maksimum sıcaklık değeri okunduktan sonra okunan bu değerden çıkarılarak gerçek maksimum sıcaklık değeri elde edilir. Örneğin; rasat sırasında maksimum sıcaklık termometresinde 0.6°C'lik bir açıklık bulunsun ve maksimum sıcaklık 17.8°C olarak okunsun, bu durumda gerçek maksimum sıcaklık (17.8 – 0.6 = 17.2) 17.2°C derece olarak ilgili haneye kayıt edilir.

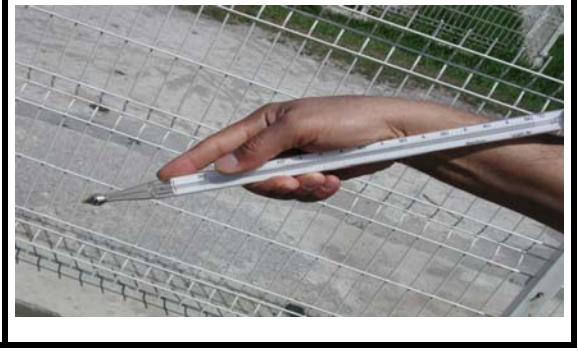
Maksimum sıcaklık bölümüne işlenmiş olan bu değer, aynı günün 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ ve bir gün önceki 21⁰⁰ rasatlarında okunmuş olan kuru termometre değerlerinden küçük olamaz. Ancak bazı durumlarda birbirine eşit olabilirler.

Maksimum sıcaklık değerleri, maksimum sıcaklık termometresinin herhangi bir sebepten ötürü kullanılmayacak şekilde arızalanması durumunda, yenisi temin

edilinceye kadar termograftan okunur. Bu işlem geçen günün 21⁰⁰ rasadı ile o günün 21⁰⁰ rasadı arasındaki sıcaklık eğrisinin en yüksek noktasının değeri, günlük ortalama düzeltme miktarı da dikkate alınarak yapılır. Bu durumda el defterinin notlar hanesine bir not düşülür.



Şekil 5.4. Maksimum termometre haznesi



Şekil 5.5. Maksimum termometre ircaı

5.1.2.2. Minimum sıcaklık rasatları :

Minimum hava sıcaklığı denildiği zaman günün en düşük sıcaklığı anlaşılmalıdır. Günün en düşük sıcaklığını ölçmek için minimum sıcaklık termometreleri kullanılır. Bu termometreler minimum sıcaklığı ölçebilmek için özel bir şekilde tasarlanmıştır (Şekil 5.6).

Minimum sıcaklık rasatları, yerel (mahallî) saat ile 07⁰⁰ ve 21⁰⁰ 'de olmak üzere günde iki kez yapılır. Bunun için rasat saatinde minimum sıcaklık termometresi okunur (Şekil 5.7). Bu okunan değerlerden en düşük olanı o günün minimum sıcaklık değeri olarak rasat el defterinin ilgili hanesine kayıt edilir. Minimum termometrelerde indirgeme (irca) işlemi 21⁰⁰ rasadından sonra yapılır. 21⁰⁰ rasadında minimum sıcaklık değeri okunduktan sonra alet minimum termometre mesnedinden alınır ve kılcal borudaki indeks alkol sütununun ucuna doğru kayacak şekilde meyilli olarak tutulur. Fakat tamamen baş aşağı çevrilmez. İndeks alkolün ucuna geldiği zaman yüzey gerilimi sebebiyle durur. Bundan sonra, termometre düz tutularak indeksin kaymaması için önce üst tarafı, sonra da hazne kısmı olmak üzere mesnedine konur. Arızasız çalışan bir termometre bu durumda kuru termometre değerine eşit bir değer gösterir.

Minimum sıcaklık bölümüne işlenmiş olan bu değer, aynı günün 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ ve bir gün önceki 21⁰⁰ rasatlarında saptanmış olan kuru termometre değerlerinden yüksek olamaz. Düşük veya bazen eşit olabilir.

Termometre içindeki alkolün zamanla buharlaşması sebebiyle gerçek minimum sıcaklık doğru olarak ölçülemez. Bu durumda, minimum termometrenin alkol seviyesi, kuru termometrenin cıva seviyesi ile ay içerisinde birkaç rasatta tespit edilecek fark değerlerinin ortalaması alındıktan sonra hata miktarının bulunması ile gerçek minimum sıcaklık değerinin tespit edilmesi gerekir.

Minimum sıcaklık değerleri, minimum sıcaklık termometresinin herhangi bir sebepten ötürü kullanılmayacak şekilde arızalanması durumunda, yenisi temin edilinceye kadar termograftan okunur. Bu işlem geçen günün 21⁰⁰ rasadı ile o günün 21⁰⁰ rasadı arasındaki sıcaklık eğrisinin en düşük noktasının değeri, günlük ortalama düzeltme miktarı da dikkate alınarak yapılır. Bu durumda el defterinin notlar hanesine bir not düşülür.



Şekil 5.6. Minimum termometre

5.1.2.3. Kuru termometre rasatları :

Kuru termometreler havanın o andaki, yani ölçümün yapıldığı zamandaki, sıcaklığını gösterir. Kuru termometrelerle, yerel (mahallî) saatte 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰,de olmak üzere günde üç kez rasat yapılır ve klimatolojik rasatlar kuru termometrenin okunmasıyla başlar (Şekil 5.8). Rasat saatindeki kuru termometre sıcaklık değeri okunarak, alet düzeltme miktarı varsa o da hesaba katılarak, rasat el defterinin ilgili hanesine kayıt edilir. Bu şekilde elde edilen değer gerçek hava sıcaklığıdır.

Rasat sırasında kuru termometrenin özellikle de cıva haznesinin herhangi bir şekilde (siper tavanının akması, sisten yoğunlaşma vb. sebeplerle) ıslanmış olup

olmadığına dikkat edilmelidir. Böyle bir durumla karşılaşıldığında, termometre kurulanmalı ve siper kapağı kapatılarak bir süre (20 dakikadan az olmamalı) geçtikten sonra termometre okunmalıdır. Zira kuvvetli bir sis sırasında, kuru termometrenin haznesinde yoğunlaşmış bulunan su buharının kurulanması ve peşinden rasada başlanması halinde, havadaki mevcut nispî nemden daha düşük bir nem değeri hesaplanmış olur ki bu gerçek nem miktarıdır.

Kuru termometre herhangi bir sebepten ötürü kullanılamayacak şekilde arızalandığı veya kırıldığı zaman, yenisi temin edilinceye kadar, kuru termometre değerleri, minimum termometrenin alkol seviyesinden okunur.

5.1.2.4. Islak termometre rasatları :

Islak termometrelerin rasadı ve okunuşu kuru termometrelerle aynıdır. Aralarındaki fark daha önce de belirtildiği gibi, ıslak termometre haznesinin ıslak bir müslin veya fitille sarılmış olmasıdır. Yazın buharlaşma fazla olacağı için müslin ile sarılması gerekir.

Müslin rasattan 5 – 10 dakika kadar önce lastik puvar veya cam bir kaptaki suya batırılmak suretiyle ıslatılır. Islak termometre değerleri genellikle kuru termometre değerlerinden düşüktür. Bazı hallerde eşit olabilir. Islak termometre değerlerinde de düzeltme miktarları dikkate alınarak düzeltilmiş değerler rasat el defterinin ilgili hanesine kayıt edilir.

Eğer müslin buz tutmuş ise ılık suya batırılarak buzun çözülmesi sağlanır. Bekleme sırasında sıcaklık 0°C'nin altında ise müslin tekrar buz tutabilir. Termometreyi okurken buz tutup tutmadığı kontrol edilmelidir ve ıslak termometre değerlerinin, 0°C'nin altında olduğu zamanlar müslin buz tutmamış ise ıslak termometre değerinin önündeki eksi (-) işaretinin üzerine içi dolu bir dairecik (●) şeklinde işaret konularak sulu olduğu veya müslin buz tutmuş ise eksi işaretinin üzerine içi dolu bir üçgen (▲) şeklinde işaret konularak buzlu olduğu belirtilmelidir.

Eğer müslinin buz tutup tutmadığı kesinlikle tespit edilememişse bu durumda, sıcaklığın yani kuru termometre değerlerinin sıfırın altında bulunduğu zamanlarda, ıslak termometre haznesi buz tutmuş olarak kabul edilmelidir.

Müslin veya fitil, temiz ve nemli tutulmalıdır. Atmosferdeki tozlar veya sudaki çözünmüş kireç, tuz gibi maddeler müslin veya fitil üzerinde birikerek suyun akışını veya buharlaşmasını engelleyebilir. Bu da yanlış okumaya sebep olabilir.

5.1.2.5. Günlük sıcaklık ortalaması ve farkı :

Günlük ortalama sıcaklık, gerçek anlamıyla gün boyunca her saat başı yapılan sıcaklık rasatlarının 24 değerinin aritmetik ortalamasıdır. Ancak bu klimatolojik amaçla günde üç sefer rasat yapılması sebebiyle mümkün değildir. Bu nedenle daha çok gün boyunca yapılan 2 ila 4 rasadın ortalaması kullanılır. Türkiye’de günlük ortalama sıcaklık;

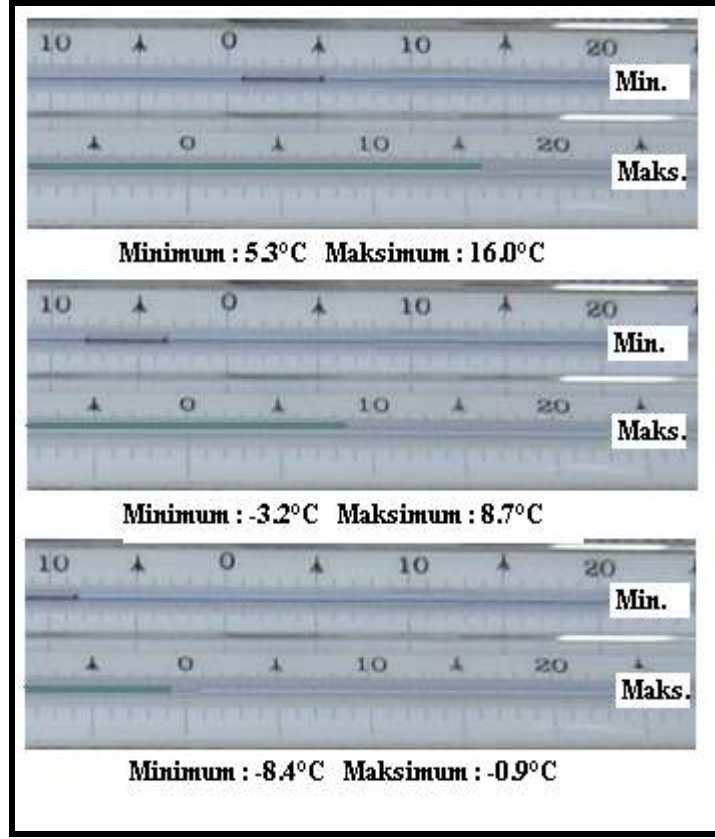
$$\text{Günlük ortalama sıcaklık} = \frac{07^{00} + 14^{00} + 2 \times (21^{00})}{4}$$

formülü ile bulunur. Burada 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} ile yapılan gösterimler bu saatlerdeki sıcaklık değerlerini temsil etmektedir. Burada 21^{00} rasadındaki değer 2 ile çarpılmasının sebebi gece yarısı gözlem yapılmamasıdır. Bölüm işleminin payında yer alan toplam sıcaklık değerleri 4’e bölünerek günlük ortalama sıcaklık değeri bulunur.

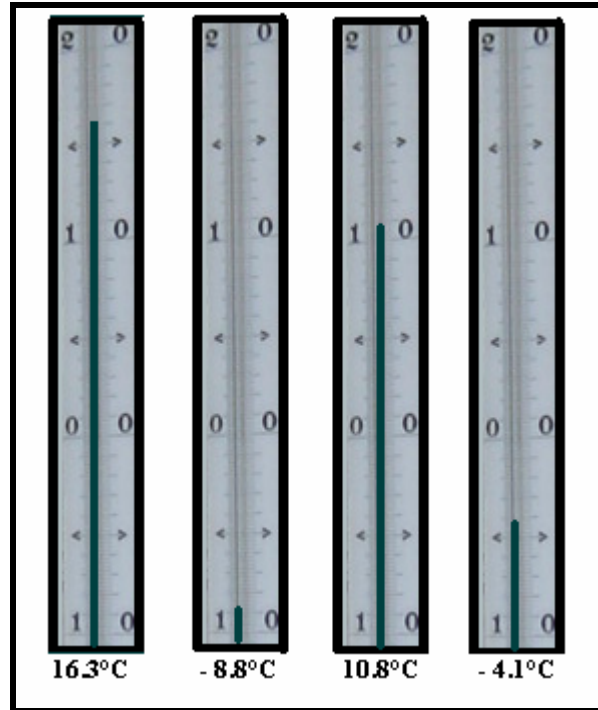
Bazı ülkelerde günlük farkı bulmak için ekstrem değerlerden yararlanılır. Bunun için maksimum değer ile minimum değer toplanıp ikiye bölünür. Bu yöntem pratiktir fakat yüksek bir günlük ortalama değer verir.

Ortalamalar günlük sıcaklık farklarını göstermez, hatta farkların gözden kaçmasına sebep olur. Onun için günlük sıcaklıkların incelenmesi amacı ile en yüksek ve en düşük sıcaklık gözlemleri de yapılır. Bu sıcaklıklar, yani maksimum ve minimum sıcaklık termometrelerinin değerleri arasındaki farka, **günlük sıcaklık farkı** veya **sıcaklık amplitüd**’ü denir.

Günlük sıcaklık farkı = Maksimum termometre değeri – Minimum termometre değeri



Şekil 5.7. Maksimum ve minimum termometrelerin okunuşları



Şekil 5.8. Kuru termometre okunuşları

Örnek

07 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: 0.8°C
14 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: 5.6°C
21 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: 0.3°C
Maksimum termometre değeri	: 6.0°C
Minimum termometre değeri	: 0.0°C

Günlük ortalama sıcaklık;

$$[0.8 + 5.6 + 2 \times 0.3] : 4 = [0.8 + 5.6 + 0.6] : 4 = 7.0 : 4 = 1.8^\circ\text{C}$$

$$[6.0 + 0.0] : 2 = 3.0^\circ\text{C}$$

Günlük sıcaklık farkı;

$$6.0 - 0.0 = 6.0^\circ\text{C}$$

Örnek

07 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: -2.0°C
14 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: 3.2°C
21 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: -1.8°C
Maksimum termometre değeri	: 4.1°C
Minimum termometre değeri	: -2.7°C

Günlük ortalama sıcaklık;

$$[(-2.0) + 3.2 + 2 \times (-1.8)] : 4 = [(-2.0) + 3.2 + (-3.6)] : 4 = -2.4 : 4 = -0.6^\circ\text{C}$$

$$[4.1 + (-2.7)] : 2 = [4.1 - 2.7] : 2 = 1.4 : 2 = 0.7^\circ\text{C}$$

Günlük sıcaklık farkı;

$$[4.1 - (-2.7)] = 4.1 + 2.7 = 6.8^\circ\text{C}$$

Örnek

07 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: -6.7°C
14 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: -1.2°C

21 ⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri	: -5.8°C
Maksimum termometre değeri	: -0.9°C
Minimum termometre değeri	: -8.4°C

Günlük ortalama sıcaklık;

$$[(-6.7) + (-1.2) + 2 \times (-5.8)] : 4 = [-6.7 - 1.2 - 11.6] : 4 = -19.5 : 4 = -4.9°C$$

$$[-0.9 + (-8.4)] : 2 = [-0.9 - 8.4] : 2 = -9.3 : 2 = -4.6°C$$

Günlük sıcaklık farkı;

$$[(-0.9) - (-8.4)] = -0.9 + 8.4 = 7.5°C$$

5.1.2.6. Termograf ile sıcaklık rasatları :

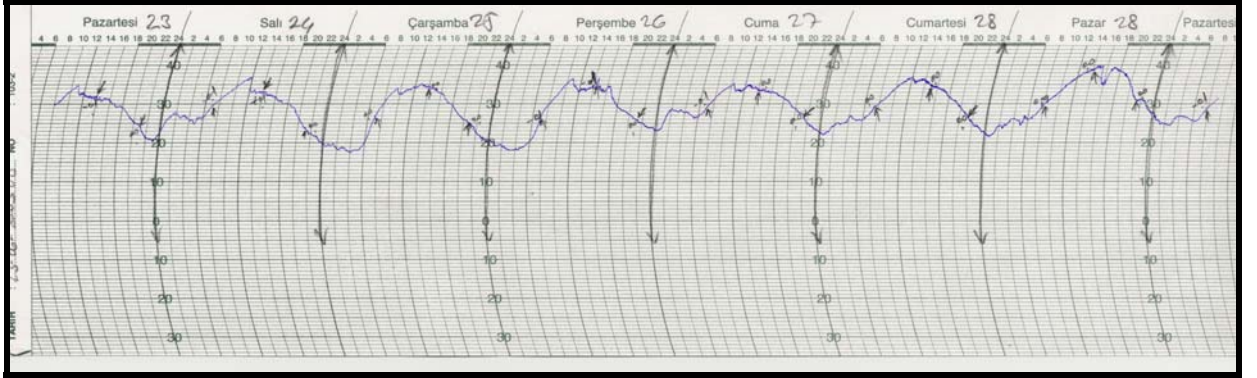
Saatlik hava sıcaklığını sürekli şekilde kayıt eden yazıcı aletlere termograf denir (Şekil 5.9). Değişik tipleri mevcuttur. Termograf, sıcaklık ve nemlilik rasatlarına ait siperin sol tarafında higrografın altında bulunur. Termograf değerleri, kuru termometre değerleri ile sürekli karşılaştırılarak kontrol edilmelidir. Termograf diyagramlarında 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında aletin üzerine dokunulmak suretiyle sıcaklık eğrisini her iki taraftan aşacak şekilde, yaklaşık 1 mm uzunluğunda kontaklar yapılır. Termograf diyagramları yedi gün kayıt yapacak şekilde tasarlanmışlardır (Şekil 5.10). Pazartesi günleri diyagram değiştirilir. Bu sırada termograf saatinin doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilir, gerekirse ayarlanır. Diyagramı değiştiren memur, diyagramın takılış ve çıkarılış saatlerini yazar ve imzalar. Termografin bakımını yapar.

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 (Şekil 5.11). 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.

Saat 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında diyagramdan okunan değerler rasat el defterinin ilgili hanesine aynen kayıt edilip üzerine kuru termometre değeri esas alınarak bulunan düzeltme miktarları işaretleri ile birlikte yazılır. Düzeltme miktarlarına göre saatlik düzeltmeleri yapılmış gerçek hava sıcaklığı değerleri aylık klimatolojik rasat cetvelinin saatlik hava sıcaklığı tablosuna işlenir.



Şekil 5.9. Termograf

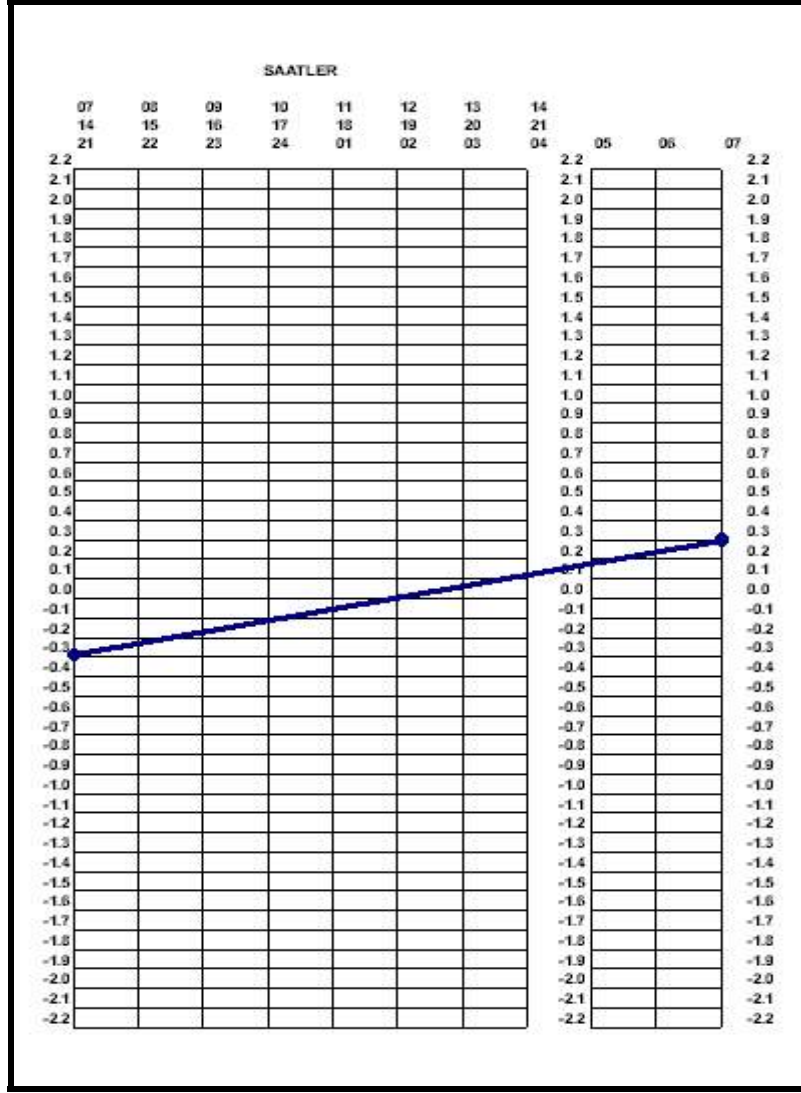


Şekil 5.10. Termogram

Örnek

Aşağıdaki tabloda farklı gerçek hava sıcaklıklarına ve termograf okunuşlarına ait düzeltme miktarlarının hesabı gösterilmiştir;

	A	B	C
Gerçek hava sıcaklığı	15.7°C	18.6°C	-13.3°C
Termograf okunuşu	16.2°C	18.2°C	-12.9°C
Düzeltilme miktarı	15.7 - 16.2 = -0.5°C	18.6 - 18.2 = 0.4°C	-13.3 - (-12.9) = 0.4°C



Şekil 5.11. Saatlik düzeltme miktarlarını bulma grafiği

Örnek

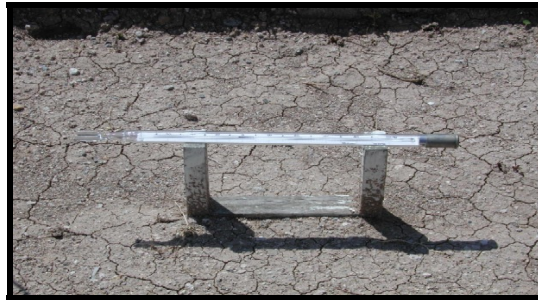
21⁰⁰ rasadında düzeltme miktarı -0.3°C , ertesi gün 07⁰⁰ rasadında düzeltme miktarı 0.2°C olsun, bu duruma göre diğer saatlerin düzeltme miktarlarını bulalım (Şekil 5.11).

Saatler	Düzeltilme Miktarı	Saatler	Düzeltilme Miktarı	Saatler	Düzeltilme Miktarı
21.00	-0.3	01.00	-0.1	05.00	0.2
22.00	-0.2	02.00	0.0	06.00	0.2
23.00	-0.2	03.00	0.1	07.00	0.3
24.00	-0.1	04.00	0.1		

5.1.2.7. Toprak üstü minimum sıcaklık rasatları :

Toprak üstü minimum termometresi, gece soğuması dolayısıyla yeryüzüne yakın hava tabakasının en düşük sıcaklığını tespit eder ki, bu da bitkilerin büyüme zamanları bakımından büyük bir önem taşır. Bu termometreler yapı bakımından minimum termometrelerin aynısıdır (Şekil 5.12).

21⁰⁰ rasadından sonra diğer termometrelerle birlikte indirgeme (irca) işlemi yapıldıktan sonra, rasat parkının güneyinde toprak termometrelerinin konulduğu, gökyüzünün büyük bir bölümünün görülebileceği yerde ve haznesi doğuya gelecek şekilde, 5 cm yükseklikte bir mesnede yerleştirilir. Gece boyunca toprak yüzeyinde meydana gelen en düşük sıcaklığı ölçer. Sabah yerel (mahallî) saatle 07⁰⁰ rasadında, rasat saatindeki toprak üstü minimum termometre sıcaklık değeri okunarak, alet düzeltme miktarı varsa o da hesaba katılarak, rasat el defterinin ilgili hanesine kayıt edilir. Bazı durumlarda (özellikle kış mevsiminde) hava sıcaklığındaki düşme veya düşme eğilimi devam ediyor ise, termometre saat 10⁰⁰'a kadar bekletilir. Bu durumda güneşliği üzerine konulur ve saat 10⁰⁰'a doğru tekrar okunur. Okunan bu değer, 07⁰⁰ rasadında okunmuş değerden 0.3°C veya daha fazla düşük ise rasat el defterindeki yıldızlı bölüme kayıt edilir ve o günün en düşük toprak üstü minimum sıcaklık değeri kabul edilir. Yerde 5cm'den fazla kar varsa termometre akşam rasadından sonra kar örtüsü üzerine yatay olacak şekilde konur. Eğer kar yağışı gece meydana gelmişse, termometrenin üzerindeki kar, termometrenin durumunu bozmayacak şekilde temizlenir ve okuma yapılır. Okuma işlemi bittikten sonra termometre mesnedinden alınarak alet dolabına ya da siperde bu termometre için yapılmış yerine kaldırılır. İndirgeme (irca) işlemi 21⁰⁰ rasadında minimum sıcaklık termometresi gibi diğer termometrelerle birlikte yapılır.



Şekil 5.12. Toprak üstü minimum termometresi

Minimum sıcaklık termometresi ile toprak minimum sıcaklık termometresi arasındaki farklar:

1) Gece soğumanın kuvvetli olduğu zamanlarda, toprak üstü minimum sıcaklık termometresi her zaman düşük değer gösterir. Bu fark $1.0^{\circ}\text{C} - 6.0^{\circ}\text{C}$ kadar olabilir.

2) Havanın soğuk, fakat toprağın sıcak olduğu ve radyasyonun olmadığı zamanlarda toprak üstü minimum sıcaklık termometresi, siperdeki minimum sıcaklık termometresinden, $0.1^{\circ}\text{C} - 0.5^{\circ}\text{C}$ kadar yüksek gösterebilir.

3) Sisli, kırılgılı ve yağışlı havalarda toprak üstü minimum sıcaklık termometresi, siperdeki minimum sıcaklık termometresinden az miktar ($0.1^{\circ}\text{C} - 0.3^{\circ}\text{C}$ kadar) yüksek gösterebilir.

5.1.2.8. Toprak sıcaklık rasatları :

Ulaşım, inşaat gibi sektörler ve bitki hayatı bakımından toprak sıcaklıklarının önemi büyüktür. Toprak sıcaklıkları, esasen tarımsal meteorolojinin konusu olup havanın sıcaklıklarına bağlı olduğu için burada kısaca incelenmesi uygun olur. Toprak yüzünden içeriye doğru ısınır ve içinden dışarıya doğru ısı kaybederek soğur. Bu sebepten toprakta da havadaki kadar olmamakla birlikte, günlük ve mevsimlik sıcaklık değişimleri fazladır. Derinlere doğru bu değişimler azalarak belirli bir seviyeden sonra sıcaklık sabit kalır. Genel olarak yüzeyin etkileri, 10 m derinliğe kadar tesir etse de 1.5 – 2 m’den fazla olan derinliklerde sıcaklık değişimleri ihmal edilebilecek kadar azdır.

Toprak sıcaklık rasatları, teşkilatımızda 5, 10, 20, 50 ve 100 cm derinliklerdeki toprak termometreleri ve toprak termografi ile yapılır (Şekil 5.13).

5, 10 ve 20 cm derinlikteki toprak termometrelerinin hazneleri istenen derinlikte iskalaları ise toprak üzerindedir.

50 ve 100 cm derinlikteki toprak termometreleri ise tahta veya plastikten yapılmış kasalar içinde bulunurlar.

Toprak termometreleri rasat parkının güneyinde, bitki örtüsü bulunmayan ve bütün yıl boyunca termometrelere gölge dŖmeyen düz bir sahaya yerleŖtirilir. Toprak, yağmur sularının göllenmesini önleyecek Ŗekilde olmalı ve bunun için sık sık itina ile kabartılmalıdır.

5, 10, 20 ve 50 cm derinlikteki toprak sıcaklık rasatları yerel (mahalli) saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında olmak üzere günde üç kez, 100 cm derinlikteki toprak sıcaklık rasatları ise sıcaklığın bu derinlikte fazla deęiŖiklik göstermemesi nedeniyle sadece 14⁰⁰ rasadında olmak üzere günde bir kez yapılır.



Ŗekil 5.13. Toprak termometresi 5, 10,20, 50 ve 100 cm'lik

5.1.2.9. Toprak termografi ile sıcaklık rasadı :

TeŖkilatımızda standart seviye 20 cm alınmış ve toprak termografların hepsi 20 cm'ye kurulmuŖtur. Düzeltme miktarları 20 cm toprak termometresinden alınır ve termografta olduğu gibi rasat saatleri arasına ait düzeltme grafiğinden bulunur. Rasat saatlerinde termografa kontak yaptırılır.

5.1.2.10. Açık siper rasatları :

Tarımsal meteorolojik amaçlı olarak bazı büyük klimatoloji istasyonlarında 20, 50, 100, 150 ve 200 cm yüksekliklerinde maksimum, minimum, kuru ve ıslak sıcaklık termometreleri ile sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır. Bu konu daha ayrıntılı olarak ziraat meteoroloji dersinde anlatılacaktır (Şekil 5.14).



Şekil 5.14. Açık siperler.

5.1.2.11. Termometrelerin karşılaştırılması :

Kuru, ıslak, maksimum ve minimum sıcaklık termometreleri her ayın 1., 11. ve 21. günleri, sıcaklığın ani yükselmediği ve rüzgârın sakin olduğu zamanlarda birbirleri ile karşılaştırılır. Islak sıcaklık termometresinin de ancak müslini çıkarılıp üzerindeki tozlar silindikten sonra, kuru ve temiz olmak şartıyla, ayda bir defa bu karşılaştırma işlemine katılması gerekir. Toprak üstü minimum sıcaklık termometrelerinin yaz aylarında sabah rasatlarında güneşin etkisinin fazla olacağından ispirtonun buharlaşma olasılığı artar, bu sebepten bu termometre de zaman zaman karşılaştırma işlemine katılmalıdır.

Ekstrem termometrelere ait karşılaştırılma öğleden önce sıcaklığın düzgün bir şekilde yükselmeye başladığı, termograftan görüldüğü bir sırada yani genellikle saat 11 – 12 arasında yapılır.

Karşılaştırılmanın yapıldığı günlerde, maksimum termometrenin bir gün önceki 21⁰⁰ rasadında indirgeme (irca) olduğu dereceden daha düşük bir sıcaklık değerinin görülmesi halinde, karşılaştırılma işleminin daha sonraki uygun bir güne bırakılması gerekir. Karşılaştırılma sırasında maksimum ve kuru termometrenin cıva seviyesi, minimum termometrelerin ise ispiro seviyeleri ondalıklarına kadar bir anda okunarak rasat el defterinin ilgili bölümüne yazılır.

Karşılaştırılma sırasında termometreler arasında $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ veya daha fazla fark varsa termometreler servisten alınarak merkeze gönderilir ve durum rasat el defterine kayıt edilir.

5.2. Havanın Nemi :

5.2.1. Havanın nemi ile ilgili kullanılan kavramlar :

Sürekli gazlardan ve bir miktar da katı bileşiklerden oluşan hava, özellikle, gözle görülmeyen buhar şeklinde belli miktarda su içerir. Atmosferde bulunabilen buhar miktarı, atmosferin sıcaklığı ile belirlenebilir. Sıcak bir atmosfer, soğuk bir atmosferden daha çok su buharı tutabilir. Her sıcaklık için buhar şeklinde azamî miktarda suyun bulunduğu haline atmosferin doymuşluğu denir. Eğer bu miktar aşırı derecede ise, su yoğunlaşmaya ve dolayısı ile bulut ve sise sebep olan damlacıklar oluşmaya başlar. Bu yoğunlaşma düşük sıcaklıklarda ise, buz kristalleri oluşur. Doyma noktasındaki miktar, bu buharın vermiş olduğu basınç deyimi ile açıklanır. Bu basınç genel atmosferik basıncın bir kısmı olup, tıpkı hava basıncı gibi, eşdeğer ağırlığı bulunan bir cıva sütununun yüksekliği ile açıklanır. Hava basıncını belirlemede barometre kullanılmakla birlikte, buhar basınçları için aşağıda tanımlanan değişik sistemler kullanılmaktadır.

Eğer hava, verilen bir sıcaklıkta su buharı ile doymuşsa, yukarıda belirtilenden daha az bir buhar basıncı hüküm sürüyor demektir. Bu durumda havadaki nem, var olan gerçek buhar basıncı deyimiyle veya mutlak nem (rutubet) ismi verilen her bir birim

hacimdeki suyun ağırlığı şeklinde açıklanabilir. Mutlak nem klimatolojik amaçlarda az kullanılmakla birlikte daha çok verilen sıcaklıktaki mümkün olan maksimum buhar basıncının yüzdesini belirtir. 10°C'lik sıcaklıkta 6.10mb'lık bir buhar basıncı ve buna karşılık mümkün olan maksimum buhar basıncının 12.19mb bulunduğunu kabul edersek nispi (bağıl) nem %50 olur. Nispi nemin değeri, pek tabii olarak doyma basıncına göre değişmektedir. Eğer klimatolojide nemden söz ediliyor ise, nispi nem kastediliyor demektir.

5.2.2. Havanın nemini ölçmek için kullanılan yöntemler :

Meteorolojik yönden havanın nemini ölçmek için genel olarak kullanılan yöntemler başlıca dört ana bölüme ayrılır :

- 1- Psikrometrik ölçümler
- 2- Saçlı higrometre ve benzeri yöntemler
- 3- Elektrik rezistanslı film ölçümleri
- 4- İşba veya donma noktası ölçümleri

Özellikle yukarıda 3 ve 4'üncü maddelerde yazılı ölçümler yüksek hava rasatlarında kullanılmaktadır. Ülkemizdeki klimatoloji istasyonlarında 1 ve 2. maddede belirtilen yöntemler kullanılmaktadır.

5.2.3. Psikrometreler ve rasatları :

5.2.3.1. Aspiratörsüz psikrometreler ve rasatları :

Psikrometreler, aspiratörsüz ve aspiratörlü olmak üzere ikiye ayrılır ve esas itibariyle biri kuru, diğeri ıslak olmak üzere iki termometreden oluşur. Aspiratörsüz psikrometreler doğal olarak havalandırılmaya bırakılmış donanımlardan oluşur. Aspiratörsüz psikrometrelerle rasat sırasında, kuru ve ıslak sıcaklık termometreleri rasatlarının dışında herhangi bir işlem yapılmaz.

5.2.3.2. Aspiratörlü psikrometreler ve rasatları :

Bu çeşit psikrometreler, aspiratörsüz psikrometrelere benzemekle birlikte, onlardan farkları aspiratör denilen yapay bir havalandırma kaynağının bulunmasıdır. Memleketimizde klimatolojik rasat yapan istasyonlarda yapay havalandırma, saat mekanizmalı aspiratörlerle elde edilir ki bu aspiratörler saniyede en az 2.5 metre kuvvetinde rüzgâr meydana getirirler (Şekil 5.15).

Aspiratörlü psikrometre rasatlarında, rasat işlemine başlamadan önce boruların ağzındaki mantarlar çıkarılır. Rasat sırasında izlenen yol ıslak termometre rasatlarında anlatılan şekildedir. Sadece burada beklemeye başlamadan önce aspiratör kurulur. Aspiratörün meydana getirdiği rüzgârın ıslak müsline tesir edip etmediği kontrol edilir. Yazın 3, kışın 5 dakika sonra ıslak termometre, en düşük sıcaklığa ulaşılacağından, aspiratör yazın 3, kışın 5 dakika çalıştırılır ve çalışmaya başladıktan sonra siperin kapağı yavaşça kapatılır. Sürenin bitiminde kapak açılarak hızlı bir biçimde, daha önce belirtilen kurallara göre okuma işlemleri yapılır. Okuma işlemlerinden sonra cam kanalların uçlarında bulunan mantarlar yerlerine takılır.

Aspiratör devir sayısı, en az ayda bir defa olmak üzere kontrol edilir. Klimatolojik rasat yapan meteoroloji istasyonlarında genellikle çift kanallı August tipi aspiratörler kullanılmaktadır. Bu tip aspiratörler ilk devirlerini genellikle 68-70 saniyede tamamlarlar. Devir sürelerinden daha fazla veya daha az çalışan aspiratörlerin bakıma ihtiyacı var demektir. Bunun için aletin özenle temizlenmesi ve ayar vidası ile ayarlanması gerekir. Temizlendiği, bakımı yapıldığı ve ayar vidası ile ayarlandığı halde devir süreleri yine hatalı ise zembereğinin değiştirilmesi gerekir.

Çift kanallı August tipi aspiratörlerin ortalama devir süreleri şöyledir :

1. Devir	68 Saniye	4. Devir	78 Saniye
2. Devir	71 Saniye	5. Devir	87 Saniye
3. Devir	73 Saniye	6. Devir	104 Saniye

Bu ortalama sürelerden 5 saniyelik bir fark normal kabul edilir.



Şekil 5.15. Psikrometre takımı ve ekstrem termometreler

5.2.3.3. Buhar basıncı ve nispi nem değerlerinin bulunması :

Atmosfer içerisinde bulunan su buharı miktarı atmosferin sıcaklığına bağlıdır. Su buharının atmosfer içerisinde oluşan basınca belirli bir katkısı vardır ve buna buhar basıncı denir. Kuru ve ıslak termometre değerlerinden faydalanılarak, havanın su buhar basıncı ve nispi nem değerleri bulunur. Bunun dışında nispi nem değeri higrograf aletinden direkt olarak (doğrudan) okunabilir.

Buhar basıncının bulunması için teşkilatımızda aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

Aspiratörsüz psikrometreler için;

$$e = E' - (t - t') \times A \times P$$

Aspiratörlü psikrometreler için;

$$e = E' - (t - t') \times K$$

e = Havadaki su buharı basıncı.

E' = Islak termometrenin gösterdiği sıcaklık termometresine ait doymuş buhar basıncı.

t = Kuru termometrenin gösterdiği hava sıcaklığı.

t' = Islak termometrenin gösterdiği sıcaklık.

A = Aspiratörsüz psikrometreler için, rüzgâr durumu ve ıslak termometrenin gösterdiği sıcaklığın sıfırın altında veya üstünde olmasına göre değişen psikrometre sabitesi.

P = İstasyon yüksekliğine uygun düşen standart basınç ya da istasyonun gerçek basıncı.

K = Aspiratörlü psikrometreler için bir sabitedir. $K = C \times \frac{b}{1007}$

C = Psikrometrik bir sabite olup yapılan araştırmalara göre 1007mb basınç değeri için ıslak termometre haznesinin sulu olduğu zamanlarda ortalama olarak 0.6666, buzlu olduğu zamanlarda ise ortalama olarak 0.57333'tür.

b = İstasyonun gerçek basıncı veya istasyon yüksekliğine uygun düşen standart basınç.

İstasyonda formülün çözümünü daha kolay hale getirmek için E' , $A \times P$, K sabitelerine ait tablolar hazırlanmıştır:

E' katsayısı için; ıslak termometre haznesinin sulu ya da buzlu oluşuna göre hazırlanmış tablolar mevcuttur ve bu değer pratikte buradan alınır.

$A \times P$ katsayısı için; ıslak termometre değerinin sıfır derecenin altında ya da üstünde olma durumuna, rüzgâra ve istasyon yüksekliğine ait standart basıncına veya ıslak termometre değerinin sıfır derecenin altında ya da üstünde olma durumuna, rüzgâra ve istasyonun gerçek basıncına göre hazırlanmış tablolar mevcuttur ve bu değer pratikte buradan alınır.

K katsayısı için; ıslak termometre haznesinin sulu ya da buzlu olma durumuna ve istasyonun gerçek basıncı veya istasyon yüksekliğine uygun standart basıncına göre hazırlanmış tablolar mevcuttur ve bu değer pratikte buradan alınır.

Örnek

Aspiratörsüz psikrometreler için (istasyon yüksekliğine göre)

İstasyon yüksekliği : 1200m

Kuru Termometre : 18.3°C

Islak Termometre : 16.2°C

Rüzgâr : 3 bofor

- Önce kuru – Islak farkı alınır. $18.3 - 16.2 = 2.1^{\circ}\text{C}$
- Tablo 5.3**'ten ıslak termometrenin gösterdiği 16.2°C için su üstüde doymuş buhar basıncı 18.41mb olarak alınır.
- Tablo 5.5**'ten 1200m yükseklik ve 3 boforluk rüzgâr için çarpı katsayısı 0.702 bulunur.
- Formüle göre ıslak ve kuru farkı ile (c) maddesinde bulunan 0.702 sayısı çarpılır. $2.1 \times 0.702 = 1.4742 = 1.47$
- (b) maddesinde bulunan 18.41 sayısından (d) maddesinde bulunan 1.47sayısı çıkartılır. Buhar basıncı bulunmuş olur. $18.41 - 1.47 = 16.94\text{mb} = 16.9\text{mb}$

Örnek

Aspiratörlü psikrometreler için :

Kuru termometre okunuşu : -5.8

Islak termometre okunuşu : $\blacktriangle 7.5^{\circ}\text{C}$ buzlu

Barometre okunuşu : 812.1mb

- Önce kuru – ıslak farkı alınır. $-5.8 - (-7.5) = 1.7$
- Islak termometrenin gösterdiği -7.5°C ait buz örtüsündeki doymuş buhar basıncı **Tablo 5.4**'ten 3.24mb olarak alınır.
- Tablo 5.7**' den 812mb basınç için katsayı 0.461'dir.
- Formüle göre kuru ıslak farkı ile (c) maddesindeki 0.461 sayısı çarpılır. $1.7 \times 0.461 = 0.7837 = 0.78$
- (b) maddesinde bulunan 3.24 sayısından (d) maddesinde bulunan 0.78 sayısı çıkartılarak buhar basıncı bulunur. $3.24 - 0.78 = 2.46 = 2.5\text{mb}$

Rasat anında havanın içinde bulunan su buharı miktarı ile bu su buharının aynı sıcaklıkta kazanabileceği en çok su buharı miktarı arasındaki orana diğer bir deyimle, havadaki su buharının yüzde olarak doyma derecesine nispî nem denir.

Nispî nem hava sıcaklığına bağlıdır. Kuru ile ıslak termometre arasındaki fark büyük ise nispî nem değeri küçük, fark küçük ise nispî nem değeri büyüktür. Nispî nem değeri aşağıdaki formülle bulunur:

$$U = \frac{100 \times e}{E} = e \times \frac{100}{E}$$

U : Nispî Nem

e : Su buharı basıncı, yukarıda hesabı anlatıldığı şekilde bulunur.

E : Kuru termometrenin gösterdiği hava sıcaklığına ait doymuş buhar basıncı.

$\frac{100}{E}$: Bu değer için hazırlanmış tablolar mevcuttur ve değerler oradan alınır.

Örnek

Havadaki su buhar basıncı : 2.46mb

Kuru termometre okunuşu : -5.8°C

b) Kuru termometrenin okunuşuna yani -5.8°C karşılık gelen $\frac{100}{E}$ kıymeti

Tablo 5.8'den 25.2 olarak alınır.

c) 25.2 olan değer buhar basıncı (2.46) ile çarpılarak nispî nem bulunur.
25.2 x 2.46 = 61.99 = 62 nispî nem %62'dir.

Sıcaklık (°C)	0	1	2	5	4	5	6	7	8	9
- 49	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
- 48	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
- 47	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
- 46	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
- 45	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
- 44	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11
- 43	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
- 42	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14
- 41	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
- 40	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17
- 39	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19
- 38	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21
- 37	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25
- 36	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26
- 35	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29
- 34	0.35	0.34	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32
- 33	0.38	0.38	0.37	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35
- 32	0.42	0.42	0.41	0.41	0.40	0.40	0.40	0.39	0.39	0.39
- 31	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42
- 30	0.51	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.47	0.47
- 29	0.56	0.55	0.55	0.54	0.54	0.53	0.53	0.52	0.52	0.51
- 28	0.61	0.61	0.60	0.60	0.59	0.59	0.58	0.57	0.57	0.56
- 27	0.67	0.67	0.66	0.65	0.65	0.64	0.64	0.63	0.62	0.62
- 26	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69	0.69	0.68
- 25	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74
- 24	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81
- 23	0.96	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.91	0.90	0.89
- 22	1.05	1.04	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97
- 21	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06
- 20	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16
- 19	1.37	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.26
- 18	1.49	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.41	1.40	1.39	1.38
- 17	1.62	1.61	1.59	1.58	1.56	1.55	1.54	1.53	1.51	1.50
- 16	1.76	1.75	1.73	1.72	1.70	1.69	1.67	1.66	1.65	1.63
- 15	1.91	1.90	1.88	1.86	1.85	1.83	1.82	1.80	1.79	1.77
- 14	2.08	2.06	2.04	2.03	2.01	1.99	1.98	1.96	1.94	1.93
- 13	2.25	2.23	2.22	2.20	2.18	2.16	2.14	2.13	2.11	2.09
- 12	2.44	2.42	2.40	2.38	2.36	2.34	2.33	2.31	2.29	2.27
- 11	2.64	2.62	2.60	2.58	2.56	2.54	2.52	2.50	2.48	2.46

Tablo 5.3. Su üstünde doymuş buhar basıncı (1)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) karşılaştırılarak bulunur.

Sıcaklık (°C)	0	1	2	5	4	5	6	7	8	9
-10	2.86	2.84	2.82	2.80	2.77	2.75	2.73	2.71	2.69	2.67
-9	3.10	3.07	3.05	3.02	3.00	2.98	2.95	2.93	2.91	2.89
-8	3.35	3.32	3.30	3.27	3.25	3.22	3.20	3.17	3.15	3.12
-7	3.62	3.59	3.56	3.53	3.51	3.48	3.45	3.43	3.40	3.37
-6	3.91	3.88	3.85	3.82	3.79	3.76	3.73	3.70	3.67	3.65
-5	4.21	4.18	4.15	4.12	4.09	4.06	4.03	4.00	3.97	3.94
-4	4.55	4.51	4.48	4.44	4.41	4.38	4.34	4.31	4.28	4.25
-3	4.90	4.86	4.83	4.79	4.75	4.72	4.68	4.65	4.61	4.58
-2	5.28	5.24	5.20	5.16	5.12	5.08	5.05	5.01	4.97	4.93
-1	5.68	5.64	5.60	5.55	5.51	5.47	5.43	5.39	5.35	5.31
-0	6.11	6.06	6.02	5.98	5.93	5.89	5.85	5.80	5.76	5.72
0	6.11	6.15	6.20	6.24	6.29	6.33	6.38	6.43	6.47	6.52
1	6.57	6.61	6.66	6.71	6.76	6.81	6.86	6.90	6.95	7.00
2	7.05	7.11	7.16	7.21	7.26	7.31	7.36	7.42	7.47	7.52
3	7.58	7.63	7.68	7.74	7.79	7.85	7.90	7.96	8.02	8.07
4	8.13	8.19	8.24	8.30	8.36	8.42	8.48	8.54	8.60	8.66
5	8.72	8.78	8.84	8.90	8.97	9.03	9.09	9.15	9.22	9.28
6	9.35	9.41	9.48	9.54	9.61	9.67	9.74	9.81	9.88	9.94
7	10.01	10.08	10.15	10.22	10.29	10.36	10.43	10.51	10.58	10.65
8	10.72	10.80	10.87	10.94	11.02	11.09	11.17	11.24	11.32	11.40
9	11.47	11.55	11.63	11.71	11.79	11.87	11.95	12.03	12.11	12.19
10	12.27	12.36	12.44	12.52	12.61	12.69	12.78	12.86	12.95	13.03
11	13.12	13.21	13.30	13.38	13.47	13.56	13.65	13.74	13.83	13.92
12	14.02	14.11	14.20	14.30	14.39	14.49	14.58	14.68	14.77	14.87
13	14.97	15.07	15.17	15.27	15.36	15.47	15.57	15.67	15.77	15.87
14	15.98	16.08	16.19	16.29	16.40	16.50	16.61	16.72	16.83	16.94
15	17.04	17.15	17.26	17.38	17.49	17.60	17.71	17.83	17.94	18.06
16	18.17	18.29	18.41	18.52	18.64	18.76	18.88	19.00	19.12	19.24
17	19.37	19.49	19.61	19.74	19.86	20.00	20.12	20.24	20.37	20.50
18	20.63	20.76	20.89	21.02	21.16	21.29	21.42	21.56	21.69	21.83
19	21.96	22.10	22.24	22.38	22.52	22.66	22.80	22.94	23.08	23.23
20	23.37	23.52	23.66	23.81	23.96	24.11	24.26	24.41	24.56	24.71
21	24.86	25.01	25.17	25.32	25.48	25.64	25.79	25.95	26.11	26.27
22	26.43	26.59	26.75	26.92	27.08	27.25	27.41	27.58	27.75	27.92
23	28.09	28.26	28.43	28.60	28.77	28.95	29.12	29.30	29.48	29.65
24	29.83	30.01	30.19	30.37	30.56	30.74	30.92	31.11	31.30	31.48
25	31.67	31.86	32.05	32.24	32.43	32.63	32.82	33.02	33.21	33.41
26	33.61	33.81	34.01	34.21	34.41	34.62	34.82	35.02	35.23	35.44
27	35.65	35.86	36.07	36.28	36.50	36.71	36.92	37.14	37.36	37.58
28	37.80	38.02	38.24	38.46	38.69	38.91	39.14	39.36	39.59	39.82
29	40.06	40.29	40.52	40.76	40.99	41.23	41.47	41.70	41.94	42.19

Tablo 5.3. Su üstünde doymuş buhar basıncı (2)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) çakıştırılarak bulunur.

Sıcaklık (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	42.43	42.67	42.92	43.17	43.41	43.66	43.91	44.16	44.42	44.67
31	44.93	45.18	45.44	45.70	45.96	46.22	46.49	46.75	47.02	47.28
32	47.55	47.82	48.09	48.36	48.64	48.91	49.19	49.47	49.75	50.02
33	50.31	50.59	50.87	51.16	51.45	51.74	52.03	52.32	52.61	52.90
34	53.20	53.50	53.80	54.10	54.40	54.70	55.00	55.31	55.62	55.93
35	56.24	56.55	56.86	57.18	57.49	57.81	58.13	58.45	58.77	59.10
36	59.42	59.75	60.08	60.41	60.74	61.07	61.41	61.74	62.08	62.42
37	62.76	63.10	63.45	63.80	64.14	64.49	64.84	65.20	65.55	65.91
38	66.26	66.62	66.98	67.35	67.71	68.08	68.45	68.82	69.19	69.56
39	69.93	70.31	70.69	71.07	71.45	71.83	72.22	72.60	72.99	73.38
40	73.78	74.17	74.57	74.97	75.36	75.77	76.17	76.58	76.98	77.39
41	77.80	78.22	78.63	79.05	79.46	79.88	80.31	80.73	81.16	81.58
42	82.02	82.45	82.88	83.32	83.75	84.19	84.64	85.08	85.52	85.97
43	86.42	86.88	87.33	87.78	88.24	88.70	89.16	89.63	90.10	90.56
44	91.03	91.51	91.98	92.46	92.94	93.42	93.90	94.39	94.87	95.36
45	95.86	96.36	96.84	97.34	97.84	98.35	98.85	99.36	99.87	100.38
46	100.89	101.41	101.93	102.45	102.97	103.50	104.03	104.56	105.09	105.62
47	106.16	106.70	107.24	107.78	108.33	108.88	109.43	109.98	110.54	111.10
48	111.66	112.22	112.79	113.36	113.93	114.50	115.07	115.65	116.23	116.81
49	117.40	117.99	118.58	119.17	119.77	120.37	120.97	121.57	122.18	122.79

Tablo 5.3. Su üstünde doymuş buhar basıncı (3)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) çakıştırılarak bulunur.

Sıcaklık °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 50	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
- 49	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
- 48	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
- 47	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
- 46	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
- 45	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
- 44	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07
- 43	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08
- 42	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09
- 41	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10
- 40	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
- 39	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13
- 38	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
- 37	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16
- 36	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18
- 35	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20
- 34	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23
- 33	0.28	0.27	0.27	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25
- 32	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28
- 31	0.34	0.34	0.34	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31
- 30	0.38	0.38	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35	0.35
- 29	0.42	0.42	0.41	0.41	0.40	0.40	0.40	0.39	0.39	0.38
- 28	0.47	0.46	0.46	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43	0.43	0.43
- 27	0.52	0.51	0.51	0.50	0.50	0.49	0.49	0.48	0.48	0.47
- 26	0.57	0.57	0.56	0.55	0.55	0.54	0.54	0.53	0.53	0.52
- 25	0.63	0.63	0.62	0.61	0.61	0.60	0.60	0.59	0.58	0.58
- 24	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.66	0.66	0.65	0.64	0.64
- 23	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71
- 22	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78
- 21	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.88	0.87	0.86
- 20	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.96	0.95
- 19	1.14	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04
- 18	1.25	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15
- 17	1.37	1.36	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.28	1.27	1.26
- 16	1.51	1.49	1.48	1.46	1.45	1.44	1.42	1.41	1.40	1.38

Tablo 5.4. Buz üstünde doymuş buhar basıncı (1)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) çakıştırılarak bulunur.

Sıcaklık (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 15	1.65	1.64	1.62	1.61	1.59	1.58	1.56	1.55	1.53	1.52
- 14	1.81	1.80	1.78	1.76	1.75	1.73	1.71	1.70	1.68	1.67
- 13	1.98	1.97	1.95	1.93	1.91	1.90	1.88	1.86	1.84	1.83
- 12	2.17	2.15	2.13	2.11	2.10	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00
- 11	2.38	2.36	2.35	2.31	2.29	2.27	2.25	2.23	2.21	2.19
- 10	2.60	2.57	2.55	2.53	2.51	2.48	2.46	2.44	2.42	2.40
- 9	2.84	2.81	2.79	2.76	2.74	2.72	2.69	2.67	2.64	2.62
- 8	3.10	3.07	3.04	3.02	2.99	2.96	2.94	2.91	2.89	2.86
- 7	3.38	3.35	3.32	3.29	3.26	3.24	3.21	3.18	3.15	3.12
- 6	3.68	3.65	3.62	3.59	3.56	3.53	3.50	3.47	3.44	3.41
- 5	4.02	3.98	3.95	3.91	3.88	3.85	3.81	3.78	3.75	3.72
- 4	4.37	4.34	4.30	4.26	4.23	4.19	4.15	4.12	4.08	4.05
- 3	4.76	4.72	4.68	4.64	4.60	4.56	4.52	4.48	4.45	4.41
- 2	5.17	5.13	5.09	5.04	5.00	4.96	4.92	4.88	4.84	4.80
- 1	5.62	5.58	5.53	5.48	5.44	5.39	5.35	5.30	5.26	5.22
- 0	6.11	6.06	6.01	5.96	5.91	5.86	5.81	5.76	5.72	5.67

Tablo 5.4. Buz üstünde doymuş buhar basıncı (2)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) çakıştırılarak bulunur.

Sakin rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 0 ila 2 bofor)										
Yükseklik (metre)	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	1.216	1.20	1.188	1.174	1.159	1.145	1.132	1.118	1.105	1.091
1	1.079	1.06	1.052	1.040	1.027	1.014	1.002	0.990	0.978	0.966
2	0.954	0.94	0.930	0.918	0.907	0.896	0.886	0.875	0.864	0.853
3	0.842	0.83	0.822	0.811	0.800	0.791	0.780	0.769	0.760	0.750
4	0.742	0.73	0.721	0.712	0.702	0.692	0.684	0.674	0.666	0.655
Hafif rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 3 ile 4 bofor)										
Yükseklik (metre)	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	0.810	0.802	0.792	0.782	0.773	0.763	0.754	0.746	0.737	0.727
1	0.719	0.710	0.702	0.694	0.685	0.676	0.668	0.660	0.652	0.644
2	0.636	0.628	0.620	0.612	0.605	0.598	0.590	0.583	0.576	0.569
3	0.562	0.554	0.548	0.541	0.534	0.527	0.520	0.513	0.506	0.500
4	0.494	0.487	0.481	0.474	0.468	0.462	0.456	0.450	0.444	0.437
Kuvvetli rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 5 ve daha fazla bofor)										
Yükseklik (metre)	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	0.665	0.657	0.649	0.642	0.634	0.626	0.619	0.611	0.604	0.596
1	0.590	0.583	0.575	0.569	0.562	0.554	0.548	0.541	0.535	0.528
2	0.522	0.515	0.508	0.502	0.496	0.490	0.484	0.478	0.472	0.466
3	0.461	0.455	0.449	0.443	0.438	0.432	0.426	0.420	0.415	0.410
4	0.405	0.400	0.394	0.389	0.384	0.379	0.374	0.369	0.364	0.358

Tablo 5.5. İstasyon yüksekliğine göre aspiratörsüz psikrometreler için AP katsayısı (1) Islak termometre değerinin sıfırın üstünde olduğu zamanlarda

Not : Tabloda değerler şöyle bulunur;

➤ Deniz seviyesinden (0m) 900m'ye kadar olan yükseklikler ilk satırdan (0) alınır. Örneğin 200m için (0) satırı ve 200 sütununun çakıştığı değer alınır. 1000m'den 1900m'ye kadar ikinci satırdan (1) alınır. 2000m'den 2900m'ye kadar üçüncü satırdan (2) alınır. 3000m'den 3900m'ye kadar dördüncü satırdan (3) alınır. 4000m'den 4900m'ye kadar beşinci satırdan (4) alınır.

➤ Ara değerler; 0-49 alt sütundan, 51-99 üst sütundan alınır. Örneğin 1237m için 1. satır 200 sütununun kesiştiği değer, 1267m için 1. satır 300 sütununun kesiştiği değer alınır. Sonu 50 ile biten yükseklikler için alt ve üst değer toplanarak ikiye bölünür. Örneğin 1250m için 1. satır 200 ve 300 sütunlarının değeri alınır, toplam ikiye bölünerek değer elde edilir.

Sakin rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 0 ila 2 bofor)										
Yükseklik (metre)	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	1.07	1.062	1.049	1.037	1.024	1.011	1.000	0.988	0.976	0.964
1	0.95	0.941	0.930	0.919	0.907	0.896	0.885	0.874	0.864	0.853
2	0.84	0.832	0.822	0.811	0.801	0.792	0.782	0.773	0.763	0.754
3	0.74	0.735	0.726	0.717	0.707	0.699	0.689	0.679	0.671	0.663
4	0.65	0.646	0.637	0.629	0.620	0.612	0.604	0.596	0.588	0.579
Hafif rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 3 ile 4 bofor)										
Yükseklik (metre)	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	0.71	0.707	0.699	0.690	0.682	0.674	0.666	0.658	0.650	0.642
1	0.63	0.627	0.619	0.612	0.604	0.597	0.590	0.582	0.575	0.568
2	0.56	0.554	0.547	0.540	0.534	0.527	0.521	0.515	0.508	0.502
3	0.49	0.489	0.484	0.477	0.471	0.465	0.459	0.453	0.447	0.441
4	0.43	0.430	0.424	0.417	0.413	0.407	0.402	0.397	0.392	0.385
Kuvvetli rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 5 ve daha fazla bofor)										
Yükseklik (metre)	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	0.58	0.580	0.573	0.566	0.559	0.552	0.546	0.540	0.533	0.526
1	0.52	0.514	0.508	0.502	0.496	0.489	0.483	0.478	0.472	0.466
2	0.46	0.455	0.449	0.443	0.438	0.433	0.427	0.422	0.417	0.412
3	0.40	0.401	0.397	0.391	0.386	0.382	0.376	0.371	0.367	0.362
4	0.35	0.353	0.348	0.343	0.339	0.334	0.330	0.325	0.321	0.316

Tablo 5.5. İstasyon yüksekliğine göre aspiratörsüz psikrometreler için AP katsayısı (2) Islak termometre değerinin sıfırın altında olduğu zamanlarda

Not : Değerler Tablo 5.5 (1)'de anlatıldığı şekilde bulunur.

Sakin rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 0 ila 2 bofor)										
Gerçek Basıncı (mb)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	0.720	0.732	0.744	0.756	0.768	0.780	0.792	0.804	0.816	0.828
7	0.840	0.852	0.864	0.876	0.888	0.900	0.912	0.924	0.936	0.948
8	0.960	0.972	0.984	0.996	1.008	1.020	1.032	1.044	1.056	1.068
9	1.080	1.092	1.104	1.116	1.128	1.140	1.152	1.164	1.176	1.188
10	1.200	1.202	1.224	1.236	1.248	1.260	1.272	1.284	1.296	1.308
Hafif rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 3 ile 4 bofor)										
Gerçek Basıncı (mb)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	0.480	0.488	0.496	0.504	0.512	0.520	0.528	0.536	0.544	0.552
7	0.560	0.568	0.576	0.584	0.592	0.600	0.608	0.616	0.624	0.632
8	0.640	0.648	0.656	0.664	0.672	0.680	0.688	0.696	0.704	0.712
9	0.720	0.728	0.736	0.744	0.752	0.760	0.768	0.776	0.784	0.792
10	0.800	0.808	0.816	0.824	0.832	0.840	0.848	0.856	0.864	0.872
Kuvvetli rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 5 ve daha fazla bofor)										
Gerçek Basıncı (mb)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	0.394	0.400	0.407	0.413	0.420	0.426	0.433	0.440	0.446	0.453
7	0.459	0.466	0.472	0.479	0.485	0.492	0.499	0.505	0.512	0.518
8	0.525	0.531	0.538	0.544	0.551	0.558	0.564	0.571	0.577	0.584
9	0.590	0.597	0.604	0.610	0.617	0.623	0.630	0.636	0.643	0.649
10	0.656	0.663	0.669	0.676	0.682	0.689	0.695	0.702	0.708	0.715

Tablo 5.6. İstasyon basıncına göre aspiratörsüz psikrometreler için AP katsayısı

(1) Islak termometre değerinin sıfırın üstünde olduğu zamanlarda

Not : Tabloda değerler şöyle bulunur;

➤ 600mb'dan 690mb'a kadar olan basınç değerleri için ilk satırdan (6) alınır. Örneğin 650mb için (6) satırı ve 50 sütununun çakıştığı değer alınır. 700mb'dan 790mb'a kadar olan basınç değerleri için ikinci satırdan (7) alınır. 800mb'dan 890mb'a kadar olan basınç değerleri için üçüncü satırdan (8) alınır. 900mb'dan 990mb'a kadar olan basınç değerleri için dördüncü satırdan (9) alınır. 1000mb'dan 1090mb'a kadar olan basınç değerleri için beşinci satırdan (10) alınır.

➤ Ara değerler; 0 - 4.9 alt sütundan, 5.1 – 9.9 üst sütundan alınır. Örneğin 723.7mb için 7. satır 20 sütununun kesiştiği değer, 726.7mb için 7. satır 30 sütununun kesiştiği değer alınır. Sonu 5.0 ile biten basınç değerleri için alt ve üst değer toplanarak ikiye bölünür. Örneğin 725.0mb için 7. satır 20 ve 30 sütunlarının değeri alınır, toplanıp ikiye bölünerek değer elde edilir.

Sakin rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 0 ila 2 bofor)										
Gerçek Basınç (mb)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	0.636	0.647	0.657	0.668	0.678	0.689	0.700	0.710	0.721	0.731
7	0.742	0.753	0.763	0.774	0.784	0.795	0.806	0.816	0.827	0.837
8	0.848	0.859	0.869	0.880	0.890	0.901	0.912	0.922	0.933	0.943
9	0.954	0.965	0.975	0.986	0.996	1.007	1.018	1.028	1.039	1.049
10	1.060	1.071	1.081	1.092	1.102	1.113	1.124	1.134	1.145	1.155
Hafif rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 3 ile 4 bofor)										
Gerçek Basınç (mb)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	0.424	0.431	0.438	0.445	0.452	0.459	0.466	0.473	0.480	0.487
7	0.494	0.501	0.508	0.515	0.522	0.530	0.537	0.544	0.551	0.558
8	0.565	0.572	0.579	0.586	0.593	0.600	0.607	0.614	0.621	0.628
9	0.635	0.642	0.650	0.657	0.664	0.671	0.678	0.685	0.692	0.699
10	0.706	0.713	0.720	0.727	0.734	0.741	0.748	0.755	0.762	0.770
Kuvvetli rüzgârlı havada (rüzgâr kuvveti 5 ve daha fazla bofor)										
Gerçek Basınç (mb)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	0.347	0.353	0.359	0.365	0.371	0.376	0.382	0.388	0.394	0.400
7	0.405	0.411	0.417	0.423	0.428	0.434	0.440	0.446	0.452	0.457
8	0.463	0.469	0.475	0.481	0.486	0.492	0.498	0.504	0.510	0.515
9	0.521	0.527	0.533	0.538	0.544	0.550	0.556	0.562	0.567	0.573
10	0.579	0.585	0.591	0.596	0.602	0.608	0.614	0.620	0.625	0.631

Tablo 5.6. İstasyon basıncına göre aspiratörsüz psikrometreler için AP katsayısı

(2) Islak termometre değerinin sıfırın altında olduğu zamanlarda

Not 1 : Barometresi bulunduğu halde psikrometresi aspiratörsüz olan istasyonlar AP kıymetini bu cetvelden alırlar.

Not 2 : Değerler Tablo 5.6 (1)'de anlatıldığı şekilde bulunur.

a) Islak termometre haznesinin sulu olduğu zamanlarda										
Yükseklik (metre)	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	0.671	0.663	0.655	0.647	0.639	0.632	0.624	0.617	0.610	0.602
1	0.595	0.588	0.581	0.574	0.567	0.559	0.553	0.546	0.540	0.533
2	0.526	0.520	0.513	0.506	0.500	0.494	0.489	0.483	0.477	0.471
3	0.465	0.459	0.453	0.447	0.442	0.436	0.430	0.424	0.419	0.414
4	0.409	0.403	0.398	0.393	0.387	0.382	0.377	0.372	0.367	0.361
b) Islak termometre haznesinin buzla kaplı olduğu zamanlarda										
Yükseklik (metre)	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
0	0.577	0.570	0.564	0.557	0.550	0.543	0.537	0.531	0.524	0.518
1	0.512	0.506	0.499	0.494	0.487	0.481	0.475	0.470	0.464	0.458
2	0.453	0.447	0.441	0.436	0.430	0.425	0.420	0.415	0.410	0.405
3	0.400	0.395	0.390	0.385	0.380	0.375	0.370	0.365	0.360	0.356
4	0.352	0.347	0.342	0.338	0.333	0.328	0.325	0.320	0.316	0.311

Tablo 5.7. İstasyon yüksekliğine göre aspiratörlü psikrometreler için K katsayısı (1)

Not : Değerler Tablo 5.5 (1)'de anlatıldığı şekilde bulunur.

a) Islak termometre haznesinin sulu olduğu zamanlarda										
Gerçek Basınç (mb)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	0.397	0.404	0.410	0.417	0.424	0.430	0.437	0.444	0.450	0.457
7	0.463	0.470	0.477	0.483	0.490	0.496	0.503	0.510	0.516	0.523
8	0.530	0.536	0.543	0.549	0.556	0.563	0.569	0.576	0.583	0.589
9	0.596	0.602	0.609	0.616	0.622	0.629	0.635	0.642	0.649	0.655
10	0.662	0.669	0.675	0.682	0.688	0.695	0.702	0.708	0.715	0.722
b) Islak termometre haznesinin buzla kaplı olduğu zamanlarda										
Gerçek Basınç (mb)	00	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	0.342	0.347	0.353	0.359	0.364	0.370	0.376	0.381	0.387	0.393
7	0.399	0.404	0.410	0.416	0.421	0.427	0.433	0.438	0.444	0.450
8	0.455	0.461	0.467	0.473	0.478	0.484	0.490	0.495	0.501	0.507
9	0.512	0.518	0.524	0.529	0.535	0.541	0.547	0.552	0.558	0.564
10	0.569	0.575	0.581	0.586	0.592	0.598	0.603	0.609	0.615	0.621

Tablo 5.7. İstasyonun gerçek (mahallî) basıncına göre aspiratörlü psikrometreler için K katsayısı (2)

Not : Değerler Tablo 5.6 (1)'de anlatıldığı şekilde bulunur.

Sıcaklık °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	16.40	16.30	16.10	16.00	15.90	15.80	15.70	15.60	15.50	15.30
1	15.20	15.10	15.00	14.90	14.80	14.70	14.60	14.50	14.40	14.30
2	14.20	14.10	14.00	13.90	13.80	13.70	13.60	13.50	13.40	13.30
3	13.20	13.10	13.00	12.90	12.80	12.70	12.60	12.60	12.50	12.40
4	12.30	12.20	12.10	12.00	12.00	11.90	11.80	11.70	11.60	11.50
5	11.50	11.40	11.30	11.20	11.20	11.10	11.00	10.90	10.80	10.80
6	10.70	10.60	10.60	10.50	10.40	10.30	10.30	10.20	10.10	10.10
7	10.00	9.90	9.90	9.80	9.70	9.70	9.60	9.50	9.50	9.40
8	9.30	9.30	9.20	9.10	9.10	9.00	9.00	8.90	8.80	8.80
9	8.70	8.70	8.60	8.50	8.50	8.40	8.40	8.31	8.26	8.20
10	8.15	8.09	8.04	7.99	7.93	7.88	7.83	7.78	7.72	7.67
11	7.62	7.57	7.52	7.47	7.42	7.37	7.32	7.28	7.23	7.18
12	7.13	7.09	7.04	6.99	6.95	6.90	6.86	6.81	6.77	6.72
13	6.68	6.64	6.59	6.55	6.51	6.47	6.42	6.38	6.34	6.30
14	6.26	6.22	6.18	6.14	6.10	6.06	6.02	5.98	5.94	5.90
15	5.87	5.83	5.79	5.76	5.72	5.68	5.65	5.61	5.57	5.54
16	5.50	5.47	5.43	5.40	5.36	5.33	5.30	5.26	5.23	5.20
17	5.16	5.13	5.10	5.07	5.03	5.00	4.97	4.94	4.91	4.88
18	4.85	4.82	4.79	4.76	4.73	4.70	4.67	4.64	4.61	4.58
19	4.55	4.52	4.50	4.47	4.44	4.41	4.39	4.36	4.33	4.30
20	4.28	4.25	4.23	4.20	4.17	4.15	4.12	4.10	4.07	4.05
21	4.02	4.00	3.97	3.95	3.92	3.90	3.88	3.85	3.83	3.81
22	3.78	3.76	3.74	3.71	3.69	3.67	3.65	3.63	3.60	3.58
23	3.56	3.54	3.52	3.50	3.48	3.45	3.43	3.41	3.39	3.37
24	3.35	3.33	3.31	3.29	3.27	3.25	3.23	3.21	3.20	3.18
25	3.16	3.14	3.12	3.10	3.08	3.06	3.05	3.03	3.01	2.99
26	2.98	2.96	2.94	2.92	2.91	2.89	2.87	2.86	2.84	2.82
27	2.81	2.79	2.77	2.76	2.74	2.72	2.71	2.69	2.68	2.66
28	2.65	2.63	2.62	2.60	2.58	2.57	2.56	2.54	2.53	2.51
29	2.50	2.48	2.47	2.45	2.44	2.43	2.41	2.40	2.38	2.37

Tablo 5.8. Nispî nemin hesaplanması için gereken 100/E değerleri (1) (Sıfırın üstündeki sıcaklıklar, E = Kuru termometre sıcaklığı için su üstünde)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) karşılaştırılarak bulunur.

Sıcaklık °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	2.36	2.34	2.33	2.32	2.30	2.29	2.28	2.26	2.25	2.24
31	2.23	2.21	2.20	2.19	2.18	2.16	2.15	2.14	2.13	2.11
32	2.10	2.09	2.08	2.07	2.06	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00
33	1.99	1.98	1.97	1.95	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89
34	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79
35	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69
36	1.68	1.67	1.66	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60
37	1.59	1.58	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.53	1.52
38	1.51	1.50	1.49	1.48	1.48	1.47	1.46	1.45	1.45	1.44
39	1.43	1.42	1.41	1.41	1.40	1.39	1.38	1.38	1.37	1.36
40	1.36	1.35	1.34	1.33	1.33	1.32	1.31	1.31	1.30	1.29
41	1.29	1.28	1.27	1.27	1.26	1.25	1.25	1.24	1.23	1.23
42	1.22	1.21	1.21	1.20	1.19	1.19	1.18	1.18	1.17	1.16
43	1.1	1.15	1.15	1.14	1.13	1.13	1.12	1.12	1.11	1.10
44	1.10	1.09	1.09	1.08	1.08	1.07	1.06	1.06	1.05	1.05
45	1.04	1.04	1.03	1.03	1.02	1.02	1.01	1.01	1.00	1.00
46	0.99	0.99	0.98	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95
47	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.91	0.91	0.90	0.90
48	0.90	0.89	0.89	0.88	0.88	0.87	0.87	0.86	0.86	0.86
49	0.85	0.85	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	0.82	0.82	0.81

Tablo 5.8. Nispî nemin hesaplanması için gereken 100/E değerleri (2) (Sıfırın üstündeki sıcaklıklar, E = Kuru termometre sıcaklığı için su üstünde)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) çakıştırılarak bulunur.

Sıcaklık (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 44	807.0	816.0	824.0	833.0	842.0	852.0	861.0	870.0	880.0	890.0
- 43	725.0	733.0	741.0	749.0	757.0	765.0	773.0	782.0	790.0	799.0
- 42	652.0	659.0	666.0	673.0	680.0	687.0	694.0	702.0	710.0	717.0
- 41	587.0	593.0	599.0	606.0	612.0	618.0	625.0	632.0	638.0	645.0
- 40	529.0	534.0	540.0	546.0	551.0	557.0	563.0	569.0	575.0	581.0
- 39	477.0	482.0	487.0	492.0	497.0	502.0	507.0	513.0	518.0	523.0
- 38	430.0	435.0	439.0	444.0	448.0	453.0	458.0	463.0	467.0	472.0
- 37	389.0	393.0	397.0	401.0	405.0	409.0	413.0	418.0	422.0	426.0
- 36	352.0	355.0	359.0	363.0	366.0	370.0	374.0	378.0	381.0	385.0
- 35	319.0	322.0	325.0	328.0	331.0	335.0	338.0	342.0	345.0	348.0
- 34	289.0	292.0	294.0	297.0	300.0	303.0	306.0	309.0	312.0	315.0
- 33	262.0	264.0	267.0	270.0	272.0	275.0	278.0	280.0	283.0	286.0
- 32	238.0	240.0	242.0	245.0	247.0	250.0	252.0	254.0	257.0	259.0
- 31	216.0	218.0	220.0	222.0	225.0	227.0	229.0	231.0	233.0	236.0
- 30	197.0	198.0	200.0	202.0	204.0	206.0	208.0	210.0	212.0	214.0
- 29	179.0	181.0	182.0	184.0	186.0	188.0	189.0	191.0	193.0	195.0
- 28	163.0	165.0	166.0	168.0	169.0	171.0	172.0	174.0	176.0	177.0
- 27	149.0	150.0	151.0	153.0	154.0	156.0	157.0	159.0	160.0	162.0
- 26	136.0	137.0	138.0	139.0	141.0	142.0	143.0	145.0	146.0	147.0
- 25	124.0	125.0	126.0	127.0	128.0	130.0	131.0	132.0	133.0	134.0
- 24	113.0	114.0	115.0	116.0	117.0	118.0	120.0	121.0	122.0	123.0
- 23	104.0	105.0	105.0	106.0	107.0	108.0	109.0	110.0	111.0	112.0
- 22	95.0	96.0	97.0	97.0	98.0	99.0	100.0	101.0	102.0	103.0
- 21	87.0	88.0	88.0	89.0	90.0	91.0	92.0	92.0	93.0	94.0
- 20	79.7	80.4	81.1	81.8	82.5	83.3	84.0	84.7	85.5	86.2
- 19	73.2	73.8	74.4	75.1	75.7	76.4	77.0	77.7	78.4	79.1
- 18	67.2	67.8	68.4	69.0	69.5	70.1	70.7	71.3	71.9	72.6
- 17	61.8	62.3	62.8	63.4	63.9	64.4	65.0	65.5	66.1	66.7
- 16	56.8	57.3	57.8	58.3	58.8	59.2	59.7	60.2	60.8	61.3

Tablo 5.8. Nispî nemin hesaplanması için gereken 100/E değerleri (3) (Sıfırın altındaki sıcaklıklar, E = Kuru termometre sıcaklığı için su üstünde)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) karşılaştırılarak bulunur.

Sıcaklık °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- 15	52.3	52.7	53.2	53.6	54.1	54.5	55.0	55.4	55.9	56.4
- 14	48.2	48.6	49.0	49.4	49.8	50.2	50.6	51.0	51.5	51.9
- 13	44.4	44.8	45.1	45.5	45.9	46.3	46.6	47.0	47.4	47.8
- 12	41.0	41.3	41.6	42.0	42.3	42.7	43.0	43.3	43.7	44.1
- 11	37.8	38.1	38.4	38.7	39.0	39.4	39.7	40.0	40.3	40.6
- 10	34.9	35.2	35.5	35.8	36.1	36.3	36.6	36.9	37.2	37.5
- 9	32.3	32.5	32.8	33.1	33.3	33.6	33.8	34.1	34.4	34.7
- 8	29.9	30.1	30.3	30.6	30.8	31.1	31.3	31.5	31.8	32.0
- 7	27.6	27.9	28.1	28.3	28.5	28.7	29.0	29.2	29.4	29.6
- 6	25.6	25.8	26.0	26.2	26.4	26.6	26.8	27.0	27.2	27.4
- 5	23.7	23.9	24.1	24.3	24.5	24.6	24.8	25.0	25.2	25.4
- 4	22.0	22.2	22.3	22.5	22.7	22.8	23.0	23.2	23.4	23.5
- 3	20.4	20.6	20.7	20.9	21.0	21.2	21.4	21.5	21.7	21.8
- 2	19.0	19.1	19.2	19.4	19.5	19.7	19.8	20.0	20.1	20.3
- 1	17.6	17.7	17.9	18.0	18.1	18.3	18.4	18.5	18.7	18.8
- 0	16.4	16.5	16.6	16.7	16.9	17.0	17.1	17.2	17.4	17.5

Tablo 5.8. Nispi nemin hesaplanması için gereken 100/E değerleri (4) (Sıfırın altındaki sıcaklıklar, E = Kuru termometre sıcaklığı için su üstünde)

Not : Değerler, sıcaklık değerinin tam kısmı için ilk sütundan, ondalık kısmı ise ilk satırdan (0 – 9) çakıştırılarak bulunur.

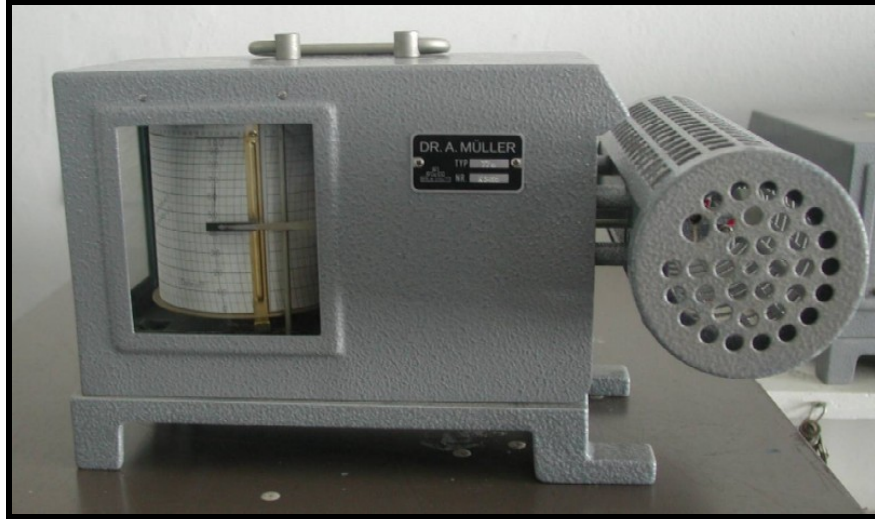
5.2.4. Higrograf

5.2.4.1. Higrograf aleti ve nem rasatları:

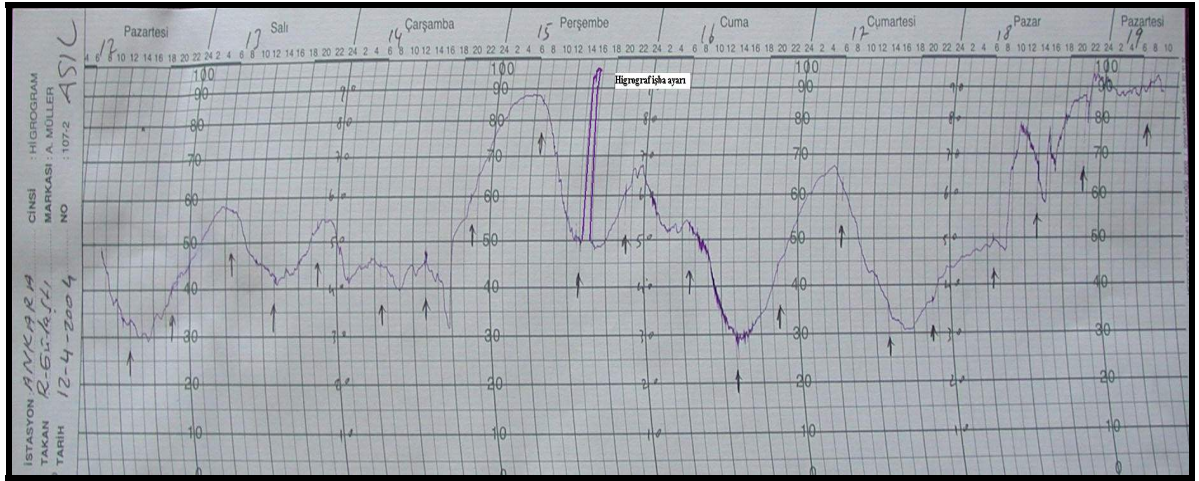
Higrograf havanın saatlik nispi nemini sürekli olarak ölçen ve kayıt eden yazıcı bir alettir (Şekil 5.16). Aletin diyagramı haftalıktır (Şekil 5.17). Higrograf, siper içerisinde psikrometrenin sol tarafında termograf aletinin üstünde bulunur.

Diyagramlar saatliktir. Rasat saatindeki değerler tam sayı şeklinde alınarak rasat el defterinin ilgili hanesine kayıt edilir. Rasat saatinde okunan değerlerin yerini, rasatçının zamanında rasada çıkıp çıkmadığını belirtmek amacı ile alete hafifçe vurularak 3 – 5 mm uzunluğunda kontaklar yapılır.

Higrograf diyagramlarından alınan değerler ile psikrometre rasatlarına göre hesaplanan nispi nem değerleri arasında $\pm \% 10$ 'a kadar fark olabilir.



Şekil 5.16. Higrograf



Şekil 5.17. Higrogram

5.2.4.2. Higrograf işba ayarı :

Higrografın tam doymuş havadaki ölçerliğini kontrol etmek amacı ile her ayın 15. günü 14⁰⁰ rasadından sonra işba işlemi yapılır (Şekil 5.17).

Alet sobasız bir odaya alınarak, aletin odanın sıcaklık ve nemine uyum sağlayabilmesi için 20 dakika beklendikten sonra, saç demetinin bulunduğu kafes iyice ıslatılmış temiz bez ile sarılır. Bu halde, alet doymuş hale gelinceye kadar 15 – 20 dakika beklenir. Bu arada havanın çok kuru ve sıcak olması halinde hemen kurumaya başlayan bezin azar azar su ile ıslatılması faydalıdır. Alet doğru çalışıyorsa bu zaman zarfında % 96'yı gösterir. Eğer alet % 96'dan daha düşük veya daha yüksek bir değer

gösteriyorsa ayar vidası ile kalem ucu % 96'ya ayar edilir ve ayardan sonra 20 dakika kadar beklenir. Ayar işlemi bittikten sonra higrograf ıslak bez sarılı iken sipere götürülür. Yerine yerleştirildikten sonra bez alınır.

Klimatoloji istasyonlarında her ayın 15. günü yapılan bu doyma işlemi, rasat el defterinin ilgili bölümüne tarihi ve aletin doyma halindeki % 96'dan olan farkı işareti ile birlikte yazılır.

Doymuşluğu kontrol edilmeyen bir higrograf aletinden alınan değerlerin klimatolojik önemi yoktur.

Değerlendirme Soruları :

1- Atmosfer niçin alttan itibaren ısınır ve üstten itibaren soğur? Anlatınız.

2- Maksimum ve minimum sıcaklıklarının ölçüm amaçlarını ve iklim çalışmalarındaki önemini belirtiniz.

3- Günlük ortalama sıcaklık bulunurken kullanılan formül çeşitlerini ve bunların sonuçlarındaki farklılıkları araştırınız.

4- Aşağıda bir günlük sıcaklık değerleri verilmiştir. Verilen bu değerlere göre günlük sıcaklık farkını ve günlük ortalama sıcaklığı bulunuz.

Rasat Saatleri	Kuru Termometre	Islak Termometre	Maksimum Termometre	Minimum Termometre
07 ⁰⁰	-1.0	▲ 1.9	X	-1.8
14 ⁰⁰	0.3	◡ 0.3	X	X
21 ⁰⁰	-1.8	▲ 2.9	0.4	-1.9

VI. ÜNİTE

BULUTLAR

ve

GÖRÜŞ UZAKLIĞI



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- Bulutların görünüş ve seviyelerindeki farklılığın nedenini araştırınız.
- 2- Bulut oluşumlarının mevsimsel değişimini araştırınız.
- 3- Atmosferde görüşü kısıyan olayları araştırınız.
- 4- Yatay görüş uzaklığının iklim çalışmalarında nasıl kullanılabileceğini tartışınız.

VI. ÜNİTE : BULUTLAR ve GÖRÜŞ UZAKLIĞI

6.1. Bulutlar ve Bulutluluk Rasatları :

6.1.1. Bulutlar ve oluşumları :

Serbest atmosferde su, buz veya her ikisine ait çekirdeklerin görülebilen topluluğuna bulut denir.

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.

6.1.2. Bulut çeşitleri :

Bulutların sınıflandırılması için oluşumu, görünümü, şekli ve yüksekliği gibi değişik ölçütler kullanılır. Burada en genel anlamı ile bulutların görünümüne ve tavan yüksekline göre yapılan sınıflandırılmasından bahsedilecektir. Bunun dışında değişik sınıflandırılmaların da olduğu unutulmamalıdır.

Bulutlar, yeryüzündeki bir gözlemciye göre, bulutların görünüşünü tanımlayan Latince kelimelerin kullanıldığı bir sistem içerisinde sınıflandırılır (DAS-UIUC).

Aşağıdaki tablo bu sınıflandırma sisteminin dört ana bileşenini göstermektedir(DAS-UIUC) (Tablo 6.1).

Latince Kökü	Anlamı	Örnek
Cumulus	Küme	İyi Hava Kümülüsü
Stratus	Tabaka	Altostratus
Cirrus	Saç buklesi	Cirrus (Sirus)
Nimbus	Yağmur	Cumulonimbus (Kümülönimbus)

Tablo 6.1. Bulutların görünüşüne göre sınıflandırma tablosu

Bulutların oluşmasında atmosferdeki dikey sıcaklık dağılımının önemi büyüktür. Bir hava kütlesi içerisindeki alt ve üst katlar arasındaki sıcaklık dağılımı düzgün ya da diğer bir deyişle sıcaklık farkları az ise böyle kümelere kararlı hava kütlesi denir. Bu tip hava kütlelerinde dikey (konveksiyonel) hava hareketleri fazla gelişmediği için oluşan bulutlar tabaka şeklinde meydana çıkar. Bu bulutlara görünüşlerinden dolayı tabaka anlamına gelen “Stratus” bulutları denir ve isimlerine ek olarak bu kelimeyi alırlar. Eğer hava kütlesi içerisindeki alt ve üst katları arasındaki sıcaklık dağılımı düzgün değilse ya da diğer bir deyişle sıcaklık farkları fazla ise böyle kümelere kararsız hava kütlesi denir. Bu tip hava kütlelerinde mevcut dikey (konveksiyonel) hava hareketleri sebebiyle oluşan bulutlar küme şeklinde meydana çıkar. Bu bulutlara görünüşlerinden dolayı küme anlamına gelen “Cumulus (Kümülüs)” bulutları denir ve isimlerine ek olarak bu kelimeyi alırlar. Bulut şekillerine göre 10 ana bulut çeşidi vardır. Bunlar ilerideki konularda izah edilecektir.

Bulutların diğer bir sınıflandırılma tanımlaması da bulut tavan yüksekliğine göre yapılır (DAS-UIUC). Bu sınıflandırmada üç grup vardır. Bulut isimlerinin önüne konan ön ek, hangi grup içerisinde olduğunu göstermektedir. Örneğin, Sirrus (Cirrus) bulutlarında olduğu gibi “Cirr-” ön eki yüksek bulutları, Altostratus bulutlarında olduğu gibi “Alto-” ön eki orta bulutları gösterir. Bu modüller değişik bulut gruplarını içerir. İlk üç grup yerden yüksekliklerine göre tanımlanır. Bazı kaynaklarda dördüncü bir grup olarak da dikey gelişimli bulutlar ele alınır. Bunların dışında özel (çeşitli) bulutların oluşturduğu ayrı bir grup da söz konusudur; fakat burada bu bulutlardan bahsedilmeyecektir.

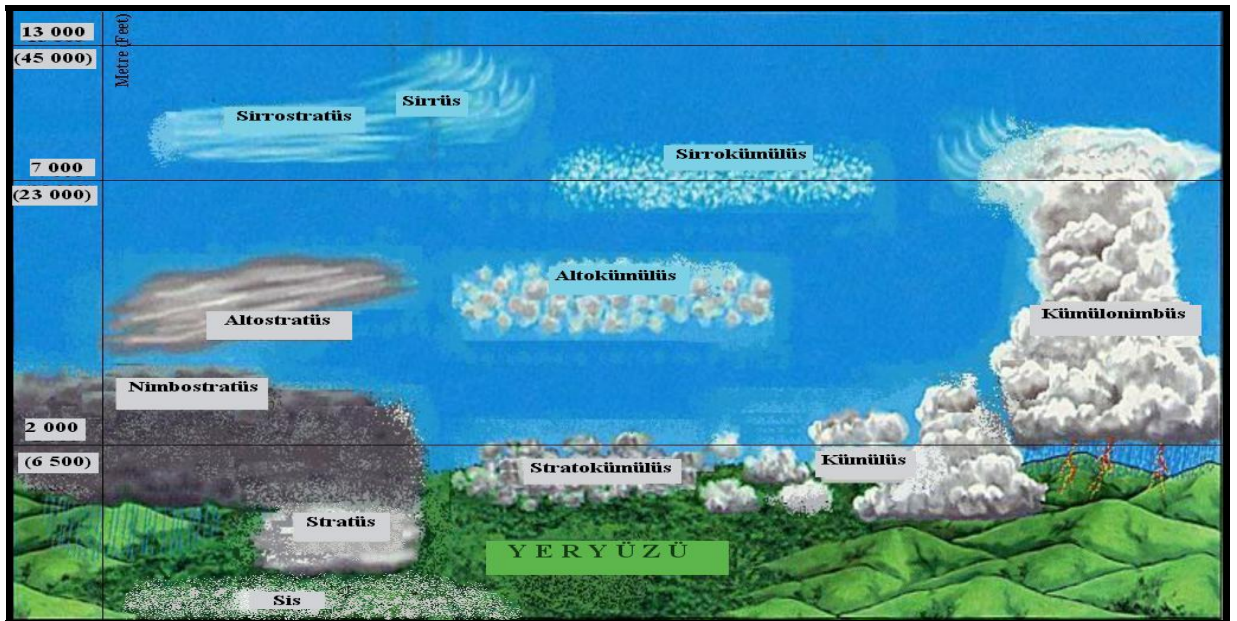
Bulut tavan yükseklikleri; alçak, orta ve yüksek seviyeler halinde, yeryüzünden Tropopoz yüksekliğine kadar olan atmosfer bölümü içerisinde görülür. Bulut tavan

yükseklik seviyelerinin yükseklik limitleri enleme bağılı olarak değişmektedir. Aşağıdaki tabloda bulut tavan yüksekliğine göre seviyeler ve bu seviyelerin içerdiği ana bulut tipleri mevcuttur (Tablo 6.2) (Şekil 6.1).

Seviyeler	Ana Bulut Tipleri	Yükseklik		
		Kutup Bölgeleri	Ilıman Bölgeler	Tropikal Bölgeler
Yüksek	Cirrus, Cirrocumulus, Cirrostratus	3 – 8 Km (10 000 – 25 000 ft)	5 – 13 Km (16 500 – 45 000 ft)	6 – 18 Km (20 000 – 60 000 ft)
Orta	Altostratus, Altostratus, Nimbostratus	2 – 4 Km (6 500 – 13 000 ft)	2 – 7 Km (6 500 – 23 000 ft)	2 – 8 Km (6 500 – 25 000 ft)
Alçak	Stratus, Stratocumulus, Cumulus, Cumulonimbus	Yeryüzünden 2 Km 'ye kadar (6 500 ft)	Yeryüzünden 2 Km 'ye kadar (6 500 ft)	Yeryüzünden 2 Km 'ye kadar (6 500 ft)

Tablo 6.2. Tavan yüksekliğine göre bulut sınıfları tablosu

Cumulus, Cumulonimbus bulutları, tavan yüksekliği alçak bulutlar seviyesinde başlamakla birlikte dikey gelişimleri öyle büyüktür ki bulut tepeleri orta, hatta yüksek bulutlar seviyesine kadar uzanabilir. Bu yüzden bazı kaynaklarda dikey gelişimli bulutlar grubu olarak gösterilirler. Nimbostratus bulutu ise orta bulutlar seviyesinde bulunmakla birlikte diğer seviyelere de genişler bu yüzden alçak bulutlar sınıfında gösterildiği de olur.



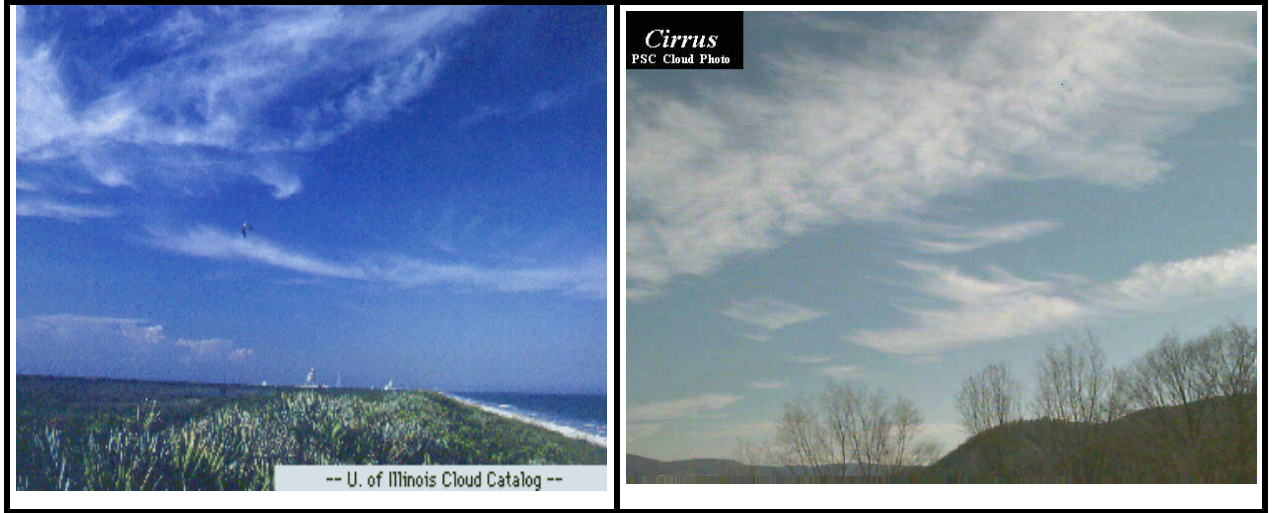
Şekil 6.1. Bulutlar

6.1.3. Yüksek bulutlar :

Yüksek bulutlar, meydana geldikleri seviyedeki sıcaklıkların çok soğuk olması sebebiyle esas olarak buz kristallerinden oluşurlar. Bu bulutlar yapı olarak ince ve saydam, renk olarak beyaz görünümündedirler. Bu seviyede Cirrus, Cirrocumulus ve Cirrostratus bulutları bulunur.

6.1.3.1. Sirtus (Cirrus – Ci) :

Beyaz renkte lif lif görünüme sahip kendi gölgesi olmayan ipek gibi parlayan münferit ince bulutlardır. Sirtus bulutları farklı şekiller gösteren bazen münferit deste olarak, bazen tebeşir çizgisi olarak, bazen tüy bulutu veya birbirine dolanan ipler şeklinde görünürler. Bu bulutlar çoğunlukla Sirtokümülüs veya altokümülüs bulutlarından meydana gelen virga'dan veya kümülönimbüs bulutlarının üst kısımlarından teşekkül eder. Yoğun olanlar hariç tamamen ufak buz kristallerinden meydana gelmiştir. Bu bulutlardan yağış oluşmaz (Şekil 6.2).



Şekil 6.2. Sirtus bulutları

6.1.3.2. Sirtokümülüs (Cirrocumulus – Cc) :

Münferit beyaz lüleler veya gölgesiz çok küçük toplardan teşekkül etmiş Sirtus şeklindeki bulutların tabaka veya sıra şeklinde olanıdır. Bunlar grup veya sıralar görünümündedir. Özellikle deniz kenarında kumun görüldüğü gibi dalgalar şeklindedir.

Bu bulutlardan bazen ta ve bazen de bir nevi gök kuşağı olayları rasat edilebilir. Hemen hemen buz kristallerinden ibaret olmakla beraber, bazen aşırı doymuş su damlaları içerebilir fakat bu damlalar da hızla buz haline geçer. Siklonik fırtınaların habercisidir (şekil 6.3).



şekil 6.3. Sirrokmls bulutları

6.1.3.3. Sirrostratus (Cirrostratus – Cs) :

Güneş ve ay belirtisini gösteren fakat güneş ve ayın etrafında halkalar teşkil eden bulutlardır. Bazı zamanlar tamamen saydamdır ve mavi gökyüzüne stms bir görünüm verir. Ara sıra dağınık iplik tomanı gibi bir lif özelliği gösterir (şekil 6.4).



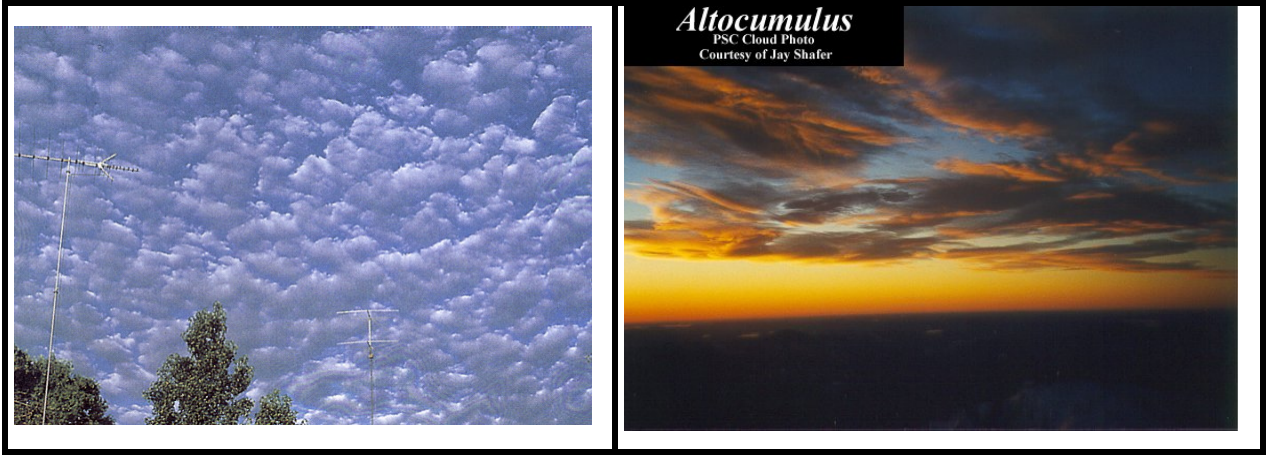
şekil 6.4. Sirrostrats bulutları

6.1.4. Orta bulutlar :

Orta bulutlar oluştukları yükseklik sebebiyle genelde su damlacıklarından oluşurlar. Bununla birlikte özellikle aşırı soğumanın meydana geldiği zamanlarda buz kristalleri de görülebilir.

6.1.4.1. Altokümülüs (Alto cumulus – Ac) :

Basık yuvarlaklardan veya silindirlerden oluşmuş beyaz ve gri renkli bulut tabakalarıdır. Münferit kısımları ekseri gruplar ve sıralar şeklinde veya ileri yöne doğru dizili haldedir. Çoğunlukla halkalar birleşecek şekilde birbirine sıkıca girmiş haldedir. Altokümülüslerin ince kısımlarında bir nevi gök kuşağı veya taç teşekkül edebilir (Şekil 6.5).



Şekil 6.5. Altokümülüs bulutları

6.1.4.2. Altostratus (Altostratus – As) :

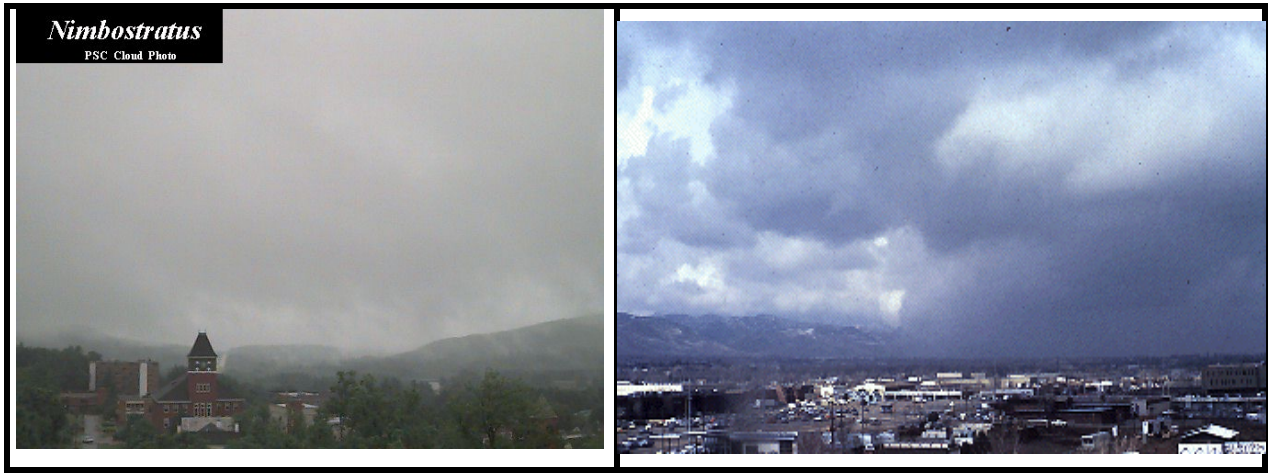
Grimsi ve mavimsi renk olarak lif lif veya çizgiler şeklinde bir örtüye sahiptir. Kalın bir Sirrostratus gibi görünmekle birlikte, güneş ve ay halkaları meydana getirmez. Güneş ve ay buzlu bir camdan görüldüğü gibi görünür. Bu bulutlar yatay olarak birkaç yüz kilometre genişliğinde bir sahayı kaplar, dikine genişliği ise birkaç yüz metre kalınlığı bulur. Su damlaları ve buz kristallerinden teşekkül eder (Şekil 6.6).



Şekil 6.6. Altostratus bulutları

6.1.4.3. Nimbostratus (Nimbostratus – Ns) :

Çoğunlukla koyu gri renkte olan, devamlı yağan yağmur ve kar vasıtasıyla belirlenebilen bulutlardır. Güneşin görünmesine imkan vermeyecek şekilde kalındır. Bu bulutlar aşırı soğumuş su damlaları ve kuşbaşı büyüklüğünde kar taneleri şeklinde olabilir (Şekil 6.7).



Şekil 6.7. Nimbostratus bulutları

6.1.5. Alçak bulutlar :

Alçak bulutlar oluştukları yükseklik sebebiyle genelde su damlacıklarından oluşurlar. Bununla birlikte özellikle aşırı soğumanın meydana geldiği zamanlarda buz kristalleri de görülebilir. Tavan oluşumu bu seviyede başlayan Kümülüs ve

Kümülönimbüs bulutları ise daha önce de belirtildiği gibi dikey gelişimli bulutlar olup bulut tepe yükseklikleri orta ve yüksek seviyelere kadar ulaşabilir.

6.1.5.1. Kümülüs (Cumulus – Cu) :

Küme, kubbe veya kuleler halinde dikine gelişen genel olarak kesif durumda bulunan ve dış hatları belirli olan ve üst tarafı çoğunlukla karnıbahar görünüşünü andıran müstakil bulutlardır. Zeminin fazla ısınması veya türbülans olayları neticesinde yükselen hava kütlelerinin soğuması ile teşekkül ederler. Bununla birlikte iyi hava Kümülüs bulutları denilen beyaz Kümülüs bulutları, yaz mevsiminin güzel hava şartlarını belirleyen karakteristik bulutlardır. Bu bulutların meydana gelmesi için ise havanın kararsız olması gerekir (Şekil 6.8).



Şekil 6.8. Kümülüs bulutları

6.1.5.2 Kümülönimbüs (Cumulonimbus – Cb) :

Dağ veya kuleler şeklinde dikey gelişime sahip heybetli bulut kütleleridir. Bunların üst kısmı lifli bir yapıdadır ve bazen yukarı katlarda rüzgâr hızının artmasından bir örs şeklinde gelişme gösterir. Alt tarafı bir Nimbostratus benzer. Kümülönimbüslerde dikey hareketler kuvvetli olduğundan su damlacıklarını son seviyesine kadar ulaştırırlar. Burada donan su damlacıkları dolu olayını meydana getirir. Bu bulutlar oraj ve sağanak yağış hadisesini meydana getirebilirler. Kümülönimbüsleri bulut üreten bir fabrika olarak düşünmek mümkündür. Bu bulut cinsleri Altokümülüs,

Altostratus veya Stratokumulüs demetleri veya tabakalarını meydana getirebilirler (Şekil 6.9).



Şekil 6.9. Kümülonimbus bulutları

6.1.5.3 Stratokumulüs (Stratocumulus – Sc) :

Yassı, kesik veya toplardan teşekkül eder. Çoğunlukla bir veya iki yöne doğru belirli şekilde yönelmiş gruplar, sıralar veya perdeler halinde bulunmaktadır. Eğer bütün gökyüzünü örterlerse ondüle yapılmış havasını verir. Stratokumulüsler su damlalarından meydana geldikleri gibi bazen yağmur damlaları, kar paletleri ve ender olarak da kar kristallerinden oluşurlar. Stratokumulüsler tepelerinin kubbe şeklinde tavanının ise yumak yumak olması bakımından Kümüülüslerden ayrılırlar (Şekil 6.10).



Şekil 6.10. Stratokumulüs bulutları

6.1.5.4 Stratüs (Stratus – St) :

Genel olarak gri renkte bulutlar olup düzgün tavanlara sahiptir. Bu bulutlardan çisenti, kar ve kar grenleri meydana gelir. Yer sıcaklığının artması ile meydana gelen Stratüsler rüzgâr artması ile yükselirler. Yerdeki durumunda bilindiği gibi sis olayını meydana getirirler. Stratüs bulutu Nimbostratüslerle karışmaktadır. Stratüs bulutlarının tavanları Nimbostratüslerden daha açık ve belirgindir. Güneş ışığı olunca Stratüslerin ince kısımlarından görünür. Nimbostratüsler ise güneş ışığını tamamen kapatır. Bir de rasat anında çisenti ve kar grenleri hadisesi varsa tayini daha kolay olur. Çünkü çisenti ve kar grenleri sadece Stratüs bulutundan meydana gelir (WMO,1975) (Şekil 6.11).



Şekil 6.11. Stratüs bulutları

6.1.6. Bulut rasatları :

Bulutluluk rasatlarında sıra ile bulutluluk miktarı, yoğunluğu, bulutların çeşidi, geldiği yön, metre cinsinden yüksekliği tayin ve tespit olunarak rasat anında hüküm süren hava olayları gözlemlenir. Bulutların çeşidinden bir önceki konuda bahsedildi. Aşağıda ise bulutla ilgili diğer rasatların nasıl yapıldığından bahsedilecektir.

Bulutluluk rasatları daima aynı noktadan olmak üzere açıklıkta yapılır. Rasadın yapıldığı yerden gökyüzünün tamamını ufka kadar serbestçe görmek imkanı olmalıdır.

6.1.6.1. Bulutların miktar ve yoğunluğu :

Bulutların gökyüzünde kapladığı sahaya bulutluluk miktarı denir. Bulutluluk miktarını tayin edebilmek için gökyüzünün yüzde kaçının bulutlarla kaplı olduğunun tespit edilmesi gerekir. Rasat esnasında gökyüzünde görülen ve semayı tamamen örtmeyen bulutlar, boşluk bırakmaksızın bir birine eklenmiş kabul edilir ve bulutluluk miktarı bu şekilde tespit edilir.

Klimatoloji rasatlarında gökyüzünün tamamı 10/10 kabul edilir ve 0'dan 10'a kadar bir ıskala yapılmıştır. Bu ıskalaya göre 0 bulutsuz bir gökyüzünü, buna karşılık 10 tamamen bulutlarla kaplanmış bir gökyüzünü temsil eder. 1 bulutluluk miktarı, gökyüzünde çok az bulut izleri görüldüğü zaman yani gökyüzünün 1/10'dan çok az kısmı bulutlu olduğu zaman kayıt olunur. 9 bulutluk miktarı ise gökyüzünün hemen hemen kapalı olduğu, fakat bulut örtüsünün arasından küçük bir parça gökyüzü görüldüğü zaman verilir. Diğer kapalılık durumlarında, gökyüzünün kapalılık yüzdesine göre, uygun olan ara değerlerden biri (2,3,4,5,6,7 ve 8) ile kayıt olunur. Gece ise yıldızların bulutlar tarafından örtülmesi oranına göre bulutluluk miktarı tespit edilir.

Rasat anında rasatçının tamamen sis, toz fırtınası, kar fırtınası ve buna benzer hadiselerin içinde bulunması halinde gökyüzünün kapalılığı hakkında bir tahmin mümkün olmayacağından 10 bulutluluk miktarı kayıt edilir. Eğer sis esnasında rasatçının üstünde mavi gökyüzü görünürse, rasatçı sis mevcut değilmiş gibi bulutluluk miktarı tespit etmeye çalışmalı ve bu gibi hallerde 10 bulutluluk miktarı verilmemelidir.

Bulutların yoğunluklarının tespiti ise açık veya koyu renk olmalarına göre bulut yoğunluk dereceleri 0, 1 ve 2 rakamları ile belirtilir. Bu rakamlar şu anlama gelir:

0 (İnce yoğunluktaki bulutlar) : Gök mavisi, ince bulutlar arasında pek az görünmekte veya bulut gökyüzünün rengini göstermemekte ve güneşin gölge yapmasına engel olmaktadır. Böyle bir bulut genellikle beyaz veya hafif gri olur.

1 (Orta yoğunluktaki bulutlar) : Bulutun genellikle iyi bir parlaklığı mevcut olup yer yer fark edilir, gölgelere rastlanır. Yoğun bir tabaka halinde olduğu zaman açık gri renktedir.

2 (Kalın yoğunluktaki bulutlar) : Bulut çok gölgelidir. Yoğun tabaka halinde olduğu zaman gri renktedir. Bulut tabakası devamlı olmayıp parçalı ise güneşe maruz kalan kısımları hariç diğer kısımları koyu renktedir.

Örnek

10^0 = Gökyüzü ince bir bulut örtüsü ile tamamen kapalıdır.

3^1 = Gökyüzünün 1/3'ü orta yoğunluktaki bulutlarla kaplıdır.

5^2 = Gökyüzünün yarısı kalın yoğunluktaki bulutlarla kaplıdır.

6.1.6.2. Bulutların tavan yüksekliği ve geldiği yönün tespiti :

Bulut tavan yükseklikleri enlem derecelerine bağlı olarak değişir bundan daha önce bahsedilmişti. Ülkemiz Dünya üzerinde ılıman kuşakta yer almaktadır. Bu bakımdan bulut tavan yükseklikleri değerlendirilirken tablo 6.2'de verilen ılıman bölgelerin bulut yükseklik değerleri dikkate alınmalıdır.

Bulut tavan yüksekliği, genelde gözle tahmin edilmek sureti ile yapılmaktadır. Gözle tahmin için havanın bir ışık kaynağı tarafından aydınlanması gerekir ki, güneş, parlak ay ışığı, yıldızlar veya şehirden yansıyan ışıkların olması bunu kolaylaştırır. Bu ölçüm için bazı alet ve sistemler kullanılabilir. Fakat bu sistemler her istasyona kurulamayacak kadar pahalı ve komplikedir. Bulut tavan yüksekliği ölçümleri klimatoloji istasyonlarımızda gözle yapılmaktadır. Bu sebeple burada sadece bu alet ve sistemlerin isimlerini vereceğiz.

- | | |
|----------------|---------------|
| a) Radiosonde | c) Siliyograf |
| b) Pilot balon | d) Radar |

Bulut tavan yüksekliklerini tespit ederken aşağıda belirtilen hususlara dikkat etmek gerekir.

1- Bulut tavan yüksekliğinin verilebilmesi için gökyüzünün aynı seviyedeki bulutlarla en az onda altısının (6/10) kapalı olması gerekir. Ancak gökyüzü, 6/10 veya

7/10 kapalı olduğu halde tavan teşekkül etmemiş ise rasat el defterine not düşölerek bilgi verilmesi gerekir. Gökyüzü 8/10, 9/10 veya 10/10 kapalı ise tavan yüksekliği mutlaka verilmelidir.

2- Bulutların birbirine yakın veya bitişik ve kademeli olması halinde bulut tavanı teşekkül eder. Bu hususa dikkat edilmelidir.

3- Birden fazla bulut tabakaları tavan teşkil ediyorsa, en alçak olan bulutun yüksekliği verilmelidir.

4- Klimatolojik rasatlarda sirrüs, sirrokümülüs ve sirrostratüs gibi yüksek seviye bulutlarının tespiti halinde tavan yükseklikleri verilmemelidir.

Bulutların geldiği yön, bulutun harekete geçtiği yöndür. Mesela, bulut güneybatıdan kuzeydoğuya doğru geliyorsa bulutun yönü güneybatı olarak kabul edilir. Yön tayini istasyonlarımızda tahmini olmaktadır.

Yukarıda izah edildiği şekilde 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında tespit edilen bulutluluk miktarı ve yoğunluğu rasat el defterinin ilgili hanesine kayıt edilir. Bu tabloya bulutluluk miktarı ve yoğunluğundan başka, rasat anında müşahede edilen hadiseler; yağmur (•), kar (✕), dolu (▲), grezil (△), oraj (⊗), sis (≡) gibi hava olayları da, sembolleri bulutluluk miktarları önünde olacak şekilde yazılır.

Örnek ≡ 10²

Üç rasada (07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına) ait değerlerin toplamının üçe bölünmesi ile ortalamalar bulunur ve bu değerler ondalıklı olarak ilgili haneye yazılır. 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında tespit edilen bulut cinsleri alçaktan yükseğe doğru, uluslararası sembolleri ile rasat el defterinin ilgili hanesine kayıt edilerek bu semboller üzerine tavan teşkil ettikleri takdirde metre cinsinden tavan yükseklikleri yazılır. Geldiği yön bölümüne ise bulutun geldiği yön sembolleri ile işlenir. Bulutun geldiği yön herhangi bir sebeple belirlenememiş ise bu durumda iks (X) işareti kullanılır.

6.2. Görüş Uzaklığı :

6.2.1. Yatay görüş uzaklığı (rüyet) :

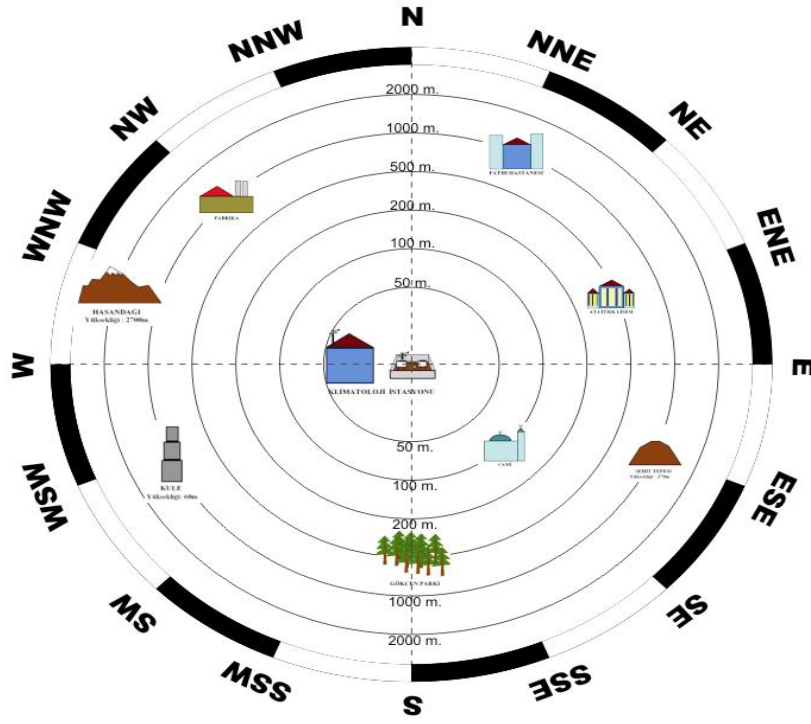
Yatay görüş uzaklığı, ufuk yönünde, arazide işaretlenebilen dağ, orman, tek bina, ağaç gibi cisimlerin referans noktası olarak alınarak, çevreleri ile birlikte, belirli bir ışıklandırma vasıtasıyla görülebildiği ve tanınabildiği uzaklıktır.

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.

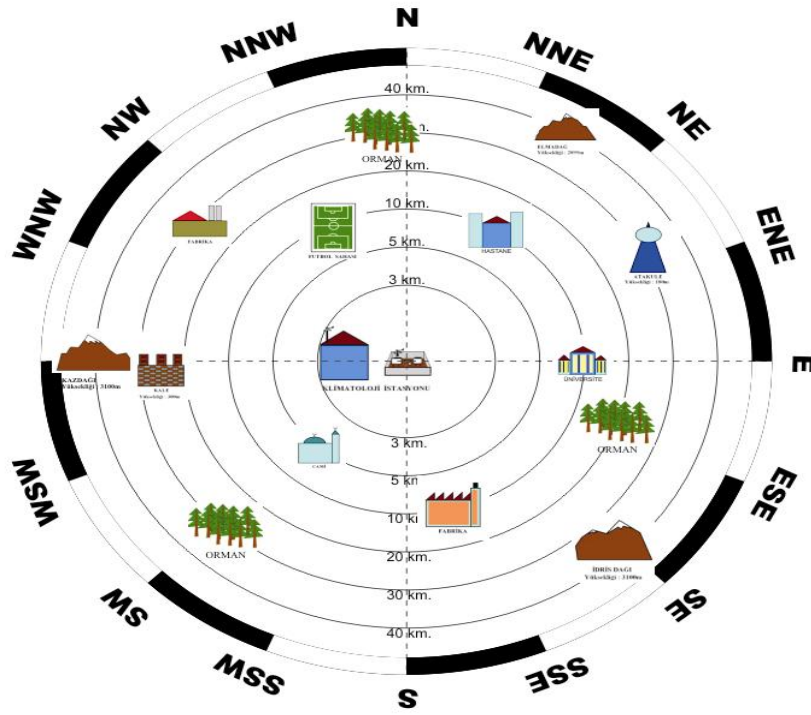
Yatay görüş uzaklığını tespit etmek için her meteoroloji istasyonu, biri 10km'ye, diğeri 50km'ye kadar olan saha içindeki belirli noktaları gösterir iki diyagram hazırlayarak bunlardan faydalanır. Bu diyagramlara yakın ve uzak görüş diyagramları denir (Şekil 6.12)(Şekil 6.13).

Yakın görüş uzaklığı diyagramlarının hazırlanmasında istasyon binasının bulunduğu yer merkez olarak alınır ve bu merkezden itibaren 10km'ye kadar olan saha içinde bazı belirli noktaların uzaklıkları tespit edilir. Merkezden itibaren bu belirlenen cisimlerin uzaklıklarına göre iç içe daireler çizilip numaralandırılır.

Uzak görüş uzaklığı diyagramlarının hazırlanmasında istasyon binasının bulunduğu yer merkez olarak alınır ve en aşağı 1/ 25 000 ölçekli haritadan faydalanılır. Merkezden 50km'ye kadar olan mesafe içinde bazı belirli noktaların uzaklıkları tespit edilerek iç içe daireler çizilir.



Şekil 6.12. Rüyat tablosu (1)



Şekil 6.13. Rüyat tablosu (2)

6.2.2. Yatay görüş uzaklığını kısıtlayan hidrometeorlar :

Rasat anında düşen hidrometeorlar olduğu takdirde yatay görüşte mutlaka kısıtlılık olur. Bir de sis, pus ve kuru duman gibi hidrometeorolojik hadiseler olduğunda yatay görüş uzaklığı kısıtlıdır. Yatay görüş uzaklığını kısıtlayan hidrometeorlar olduğu zaman yakın görüş uzaklığı diyagramı kullanılır (Tablo 6.3).

Sis Olayları :	Görüş Uzaklığı :	Kar Yağışı Anında	Görüş Uzaklığı :
Kuvvetli Sis	0 – 200m	Hafif Kar	1000m'den fazla
Tabii (Doğal) Sis	200 – 500m	Tabii (Doğal) Kar	500 – 1000m
Hafif Sis	500 – 1000m	Kuvvetli Kar	500m'den az
Pus	1 – 10km		
Kuru Duman	2 – 15km		
Toz ve Kum Fırtınası	0 – 1km		

Tablo 6.3. Yatay görüş uzaklığını engelleyen hadiseler

Değerlendirme Soruları :

- 1- Bulut oluşum mekanizması nasıldır? Araştırınız.
- 2- Soğuk ve sıcak cephede hangi bulutlar meydana gelir? Araştırınız.
- 3- Yağış oluşum mekanizması nasıldır? Araştırınız.
- 4- Sis oluşum mekanizması nasıldır? Araştırınız. Sis türleri konusunda bilgi veriniz.

VII. ÜNİTE

BUHARLAŞMA



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- Buharlaşmanın oluşum mekanizmasını araştırınız.
- 2- Buharlaşmanın tarım üzerine etkilerini araştırınız.
- 3- Sıcaklık ve buharlaşma arasındaki ilişkiyi araştırınız.
- 4- Bitkilerin buharlaşmaya katkısını araştırınız.

VII. ÜNİTE : BUHARLAŞMA

7.1. Buharlaşma Hakkında Genel Bilgiler :

Buharlaşma bir yerin ikliminin tespit edilmesinde kullanılan önemli klimatolojik elemanlardan biridir. İklim ise bitkilerin yetiştirme şartlarının başında gelir. İşte bu nedenle ve özellikle tarım için buharlaşma miktarının bilinmesi çok önemlidir.

7.1.1. Buharlaşma ve yoğunlaşma :

Buharlaşma meteorolojide genel olarak sıvı suyun su buharı haline gelmesi şeklinde tarif edilir. Bu durum uygun şartlarda doyma noktasına ulaşıncaya kadar devam eder.

Atmosferde buharlaşmanın aksi bir oluşum vardır ki bu da yoğunlaşmadır.

Yoğunlaşma su yüzeyinin doymamış hava ile teması halinde meydana gelir. Buna göre meteorolojide net buharlaşma, su yüzeyinden buharlaşma yolu ile kaybolan su miktarı ile, yoğunlaşma yolu ile suya ilave olunan miktar arasındaki fark olarak kabul edilir.

7.1.2. Buharlaşmaya etki eden faktörler :

Serbest su yüzeyinde olan buharlaşmaya etki eden faktörler:

- 1) Hava sıcaklığı
- 2) Hava basıncı
- 3) Rüzgâr hızı
- 4) Havanın nemi
- 5) Radyasyon
- 6) Coğrafi enlemdir.

Eğer toprak yüzeyinde olan buharlaşma ele alınırsa bu buharlaşmada yukarıda sayılan faktörlere ilaveten yerin nemlilik derecesinin, bitki örtüsünün ve tavan suyu seviyesinin de rolü vardır.

Buharlaşma sıcaklıkla çok ilgilidir. Buharlaşmanın günlük ve yıllık değişimleri, sıcaklığın günlük ve yıllık değişmelerine çok benzer. Gün esnasında buharlaşma sabah saatlerinde minimum, öğleden sonra 12-15 arasında ise maksimum değerine ulaşır. Yine sıcaklıkla ilgili olarak buharlaşma soğuk mevsimde az, sıcak mevsimde çoktur.

Basınç da, buharlaşma üzerinde önemli rol oynar. Şöyle ki basıncın artması buharlaşmayı azaltır, basıncın azalması ise buharlaşmayı artırır. Yükseklikle basınç azaldığından, yüksek yerlerde buharlaşma fazlalaşır. Basıncın yükseklikle azalması ve bu azalmaya bağlı buharlaşmanın artması, yüksekliğin buharlaşma üzerindeki dolaylı etkisini gösterir.

Rüzgâr hızı buharlaşmayı artıran bir faktördür. Rüzgâr hızı ne kadar fazla olursa buharlaşma o kadar fazla olur.

Havanın nemli olması buharlaşmayı azaltır. Buharlaşma kuru havada nemli havaya nazaran daha fazladır.

Yerin nemli olması ise buharlaşmanın fazla olmasına neden olur.

Bitki örtüsünün sıklığı toprak yüzeyinden olan buharlaşmayı azaltır. Bitki örtüsü bakımından fakir olan yerlerde buharlaşma fazladır.

Tavan suyu seviyesi yeryüzüne yakın ise buharlaşma fazla, uzak ise buharlaşma az olur.

Buharlaşma coğrafi enleme de bağlıdır. Ekvatordan uzaklaştıkça buharlaşma azalır. Ekvatora yaklaştıkça artar.

7.2. Buharlaşma Rasatları :

Buharlaşma rasatları gölgede yani siper içinde ve açık su yüzeyinde olmak üzere çeşitli aletlerle iki şekilde yapılır.

Siper içindeki buharlaşma ölçümleri wild ve piche (piş) evaporimetreleri, açık su yüzeyinden buharlaşma ölçümleri için ise buharlaşma havuzları kullanılır.

7.2.1. Wild evaporimetresi :

Wild evaporimetresi postahanelerde mektup tartmak için kullanılan mektup terazileri esasına göre yapılmış bir alettir (Şekil 7.1.).



Şekil 7.1. Wild evaporimetresi

Wild aletinde içine su konulan kabın havaya açık olan yüzeyi 250 cm^2 'dir. Bu su kabından 25 gram suyun buharlaşması, bir metre kare alanda bir milimetre yüksekliğindeki suyun buharlaşmasına karşılıktır. Su kabına konulacak suyun kireçsiz, temiz ve berrak olması gerekir. Bunun içinde saf su veya yağmur suyu kullanılır. İki rasat zamanı arasında su kabının bağlı bulunduğu milin altına bir takoz konur. Bu takoz sayesinde, buharlaşma sonucunda veya hafif rüzgâr nedeniyle meydana gelecek sarsıntıdan aletin dikey mili ve ibresi korunmuş olur.

Wild evaporimetresi ile buharlaşma ölçümleri 7⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında yapılır. Aletin bulunduğu siperin kapağı dikkatle açılır. Kapağı açarken siperi sarsmamak lazımdır. Dikey milin altına konan takoz yavaşça çekilir ve ibre serbest bir hale getirilir. İbre kadran üzerinde biraz titreşim yapar. Bu titreşimin durmasını beklemek ve ondan sonra ibrenin kadran üzerinde gösterdiği değeri okumak gerekir. Rasat anında okunan buharlaşma miktarı milimetrenin onda birlerine kadar rasat el defterinin 15 nolu buharlaşma tablosunun wild bölümünün altındaki « okunan » hanesine kayıt edilir. Buharlaşma hanesine ise geçen rasat esnasında okunan değer ile o rasatta okunan değer arasındaki fark yazılır. Şöyle ki 7⁰⁰ rasadına ait buharlaşan miktar bir gün evvelki 21⁰⁰ rasadı ile o günün 7⁰⁰ rasadında okunan buharlaşma miktarı arasındaki fark, 14⁰⁰ rasadına ait miktar 7⁰⁰ rasadı ile 14⁰⁰ rasadında okunan değerler arasındaki fark, 21⁰⁰ rasadına ait buharlaşan miktar ise 14⁰⁰ ila 21⁰⁰ rasadında okunan değerler arasındaki farktır (Şekil 7.2.).

BUHARLAŞMA (15)			
Wild		Piche	
Okunan	Buharlaşma	Okunan	Buharlaşma
3.2		6.6	
3.8	0.6	7.6	1.0
5.6	1.8	10.0	2.4
6.8	1.2	11.6	1.6
X	3.6	X	5.0
X	X	X	X

Şekil 7.2. Wild ve Piche evaporimetrelerinin buharlaşma değerleri.

Rasat anında ibrenin 11-12 milimetre kadar indiği görüldüğü zaman rasadı takiben kaba su konur. Kaba su koyarken ibrenin sıfır çizgisinden yukarı çıkmamasına dikkat edilmelidir. Su ilave edildikten sonra ibre tam sıfır noktası üzerinde veya sıfırın altındaki bölümlerden (taksimatin) kaçınıcı rakamı üzerinde kaldı ise o miktar gelecek rasat için bir başlangıç değeri olur.

Bir gün evvelki 21⁰⁰ rasadından o günün 21⁰⁰ rasadına kadar geçen zaman arasındaki buharlaşan miktar, o günün buharlaşma toplamı olarak kabul edilir. Bu da;

buharlaşma tablosunun « buharlaşan » hanesine kayıt edilen üç rasattaki miktarları toplamak suretiyle elde edilir.

7.2.2. Piche (Piş) evaporimetresi :

Bir tarafı kapalı, üzerinde taksimatı bulunan 14 milimetre çapında cam tüpten yapılmış bir alettir. Taksimatlar milimetre ve ondalıklarını gösterir şekilde düzenlenmiş olup, taksimat değerleri yukardan aşağıya doğru büyür. Aletin alt ve üstünde taksimat olmayan kısımlar da vardır (şekil 7.3.).



şekil 7.3. Piche evaporimetresi

Rasada başlamadan tüpün içine saf su konulur. Aletin açık ucunda bilezik ile cam tüpe bağlı bir klips bulunur. Bu klips aletin açık yüzüne konulacak özel buharlaşma kağıdını tutturmaya yarar. Buharlaşma kağıdı daire şeklinde olup tüp içerisindeki suyu emerek buharlaşmayı sağlar ve yüzeyi 11 cm²'dir. Buharlaşmanın kuvvetli olduğu yerlerde, alet rasada konurken tüpteki suyun emilmesini kolaylaştırmak için kağıdın orta noktası iğne ile delinmelidir. Ayrıca kağıdın toz v.b. maddelerden kirlenmesi nedeniyle geçirgenliğini kaybetmesi halinde değiştirilmesi gerekir.

Piche evaporimetresi don mevsimi süresince rasattan kaldırılır.

Piche evaporimetresi ile buharlaşma rasatları mahallî saatle 7⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰,de olmak üzere günde üç defa yapılır.

Aletin ilk rasada konduğu zaman okunan değer başlangıç noktası kabul edilerek bunu takip eden rasatta okunan değer arasındaki fark, iki rasat arasındaki buharlaşma miktarını verir (Şekil 7.2.).

Evaporimetre içindeki suyun miktarı buharlaşma ile azalacağından herhangi bir aksamaya meydan vermemek için, son rasatta tüp içinde 5 milimetre su kalması halinde alete rasattan sonra su ilave edilir.

Üç rasat süresince alınan değerlerin toplamı günlük buharlaşma miktarını verir (Şekil 7.2.).

Wild ve piche ile yapılan buharlaşma rasatlarının değerlendirilmesine ait birer örnek verelim.

Örnek

Bir gün evvelki 21⁰⁰ rasadında Wild evaporimetresinden okunan değer 3.2 ve o günün 07⁰⁰ rasadında Wild evaporimetresinden okunan değerde 3.8 olsun.

a) Buharlaşma miktarını bulmak için iki değer arasındaki farkı alırız (3.8 – 3.2).

b) Buharlaşma miktarı = 0.6mm olur.

Örnek

07⁰⁰ rasadında piche evaporimetresinden okunan değer 7.6, 14⁰⁰ rasadında piche evaporimetresinden okunan değer 10.0 olsun.

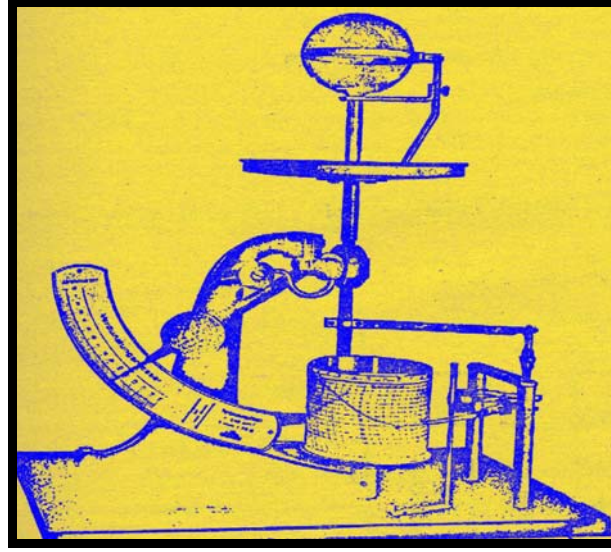
a) Buharlaşma miktarını bulmak için iki değer arasındaki farkı alırız(10.0–7.6).

b) Buharlaşma miktarı = 2.4mm'dir.

Wild ve piche evaporimetrelerinin yazıcıları da vardır.

Wild Yazıcısı (Evaporigraf) :

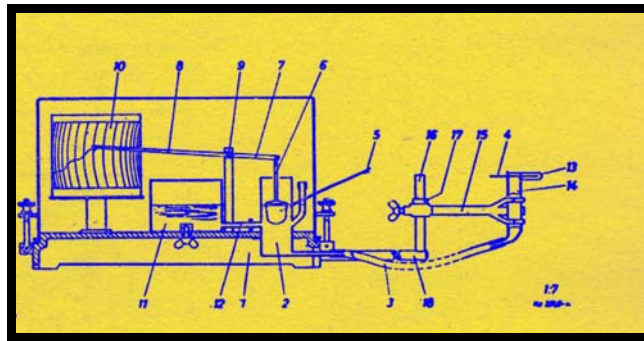
Bu alet saatlik buharlaşma değerlerini verir.Diyagramları haftalıktır. Kalem ucu diyagram altına yaklaştığı zaman su ilavesi yapılır (Şekil 7.4).



Şekil 7.4. Wild evaporigrafı

Piche Yazıcısı (Evaporigraf) :

Bu alet de saatlik buharlaşma miktarlarını verir. Piche evaporimetresinde olduğu gibi bunda da özel bir kağıt üzerinde toplanan suyun buharlaşması saatlik olarak ölçülür (Şekil 7.5.). Değerler saatlik cetvele geçirilir. Diyagramları haftalıktır.



Şekil 7.5. Piche evaporigrafı

7.2.3. Buharlaşma havuzu :

Açık su yzeylelerinden buharlaşma ölçümlerinde buharlaşma havuzları kullanılır.

Buharlaşma havuzları rasat parkının yağış, rüzgâr ve kesintisiz güneş alan uygun yerlerinde kurulur (Gafur, 1982). Galvaniz sacdan yapılmış silindir biçimindeki yuvarlak buharlaşma havuzları 112.7 cm çapında ve 25.4 cm derinliğinde olup, yüzey genişliği 1m²'dir (Şekil 7.7.).

Buharlaşma rasadı her sabah mahallî saatle 07⁰⁰'de olmak üzere günde bir defa yapılır. İlk defa buharlaşma rasadına başlanırken sabahleyin mahallî saat 07⁰⁰'de dalgakıranın ortasındaki sivri u seviyesine kadar, havuz temiz su ile doldurulur. İlk gün buharlaşma miktarı ölçülemez. Ertesi gün cm³ taksimatlı ölçü kabı ile lerek havuza su konulur. Havuzdaki su seviyesi sivri u hizasına gelinceye kadar koyma işlemine devam edilir ve konulan suyun toplamı buharlaşma el defterindeki « havuza konulan su » hanesine yazılır. Yazılan bu miktar aynı zamanda o güne ait günlük buharlaşma miktarını gösterir.

Yukarıda anlatıldığı Şekilde ayın bütün günlerinde buharlaşma yanında yağış, bulutluluk, rüzgâr ve su sıcaklık rasatları yapılıp buharlaşma defterine kayıt edilir. Defterdeki kayıtlara uygun olarak bir adet aylık buharlaşma kartı hazırlanır. Bu konu daha detaylı olarak hidroloji dersinde anlatılacaktır.



Şekil 7.7. Amerikan tipi (class a pan) buharlaşma havuzu

Değerlendirme Soruları :

1- Buharlaşmanın, açık yüzey ve siper içerisinde ayrı ayrı ölçülmesinin nedenlerini araştırınız.

2- Terleme (Transpirasyon) nedir? Buharlaşma ile arasında nasıl bir ilişki vardır? Araştırınız.

3- Buharlaşmaya ait ölçülen veriler hangi amaçla ve nerelerde kullanılır? Araştırınız.

4- Buharlaşma ve havanın nemliliği arasındaki ilişkiyi araştırınız.

VIII. ÜNİTE

GÜNEŞLENME



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- Güneş gezegenini ve dünyamıza etkisini araştırınız.
- 2- Tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde güneşlenmenin etkilerini araştırınız.
- 3- Güneş ışınlarının atmosferde uğradığı değişimleri araştırınız.
- 4- Güneşlenmenin enleme bağlı değişimini araştırınız.

VIII. ÜNİTE : GÜNEŞLENME

8.1. Güneş Hakkında Genel Bilgiler :

Atmosferi ve yeryüzünü ısıtan en önemli enerji kaynağı güneştir. Isının elde edildiği başka enerji kaynakları da vardır. Fakat bu enerji kaynaklarının etkileri güneşten gelen büyük enerjiye göre çok azdır. Örneğin güneşten yeryüzüne bir dakikada gelen enerjinin, insanların bütün kaynaklarını çalıştırarak bir yılda elde edebileceği enerjiye eşit olduğu düşünülürse, güneş enerjisinin büyüklüğü hakkında bir fikir edinilebilir.

8.1.1. Güneşlenme rasatlarının önemi :

Bütün canlılar ve meteorolojik olaylar doğrudan doğruya veya dolaylı olarak güneş enerjisine bağlı gelişirler. Gerçekten karayı ve denizi ısıtan güneş buharlaşmalar, yağışlar, rüzgârlar ve deniz akımlarının da etmenidir. Yağışlarla beslenen akarsuların enerjisi biçim değiştirmiş bir güneş enerjisidir. Bitkilerin fotosentez yapabilmeleri, gıda üretimi ve hayatın tümü güneşten gelen enerjiye bağlıdır. Hatta maden kömürü, petrol ve odun gibi enerji kaynakları, gerçekte depo edilmiş güneş enerjisinden başka bir şey değildir (Erol, 1993).

8.1.2. Radyasyon – solar konstant :

Güneşten gelen ışınlar radyasyon (ışınım) denir. Bu ışınların bir kısmı görünen, bir kısmı da görünmeyen ışınlardır. Görünen veya görünmeyen ışınlar atmosfer içine girdiği andan itibaren dağılıp birbirinden ayrılırlar, cisimlere çarpınca yansır kırılır ve dalga uzunluklarına göre atmosfer içinde yutulup emilirler. Sonunda yine uzaya dönerler. Yer yuvarlağı güneşin yaydığı enerjinin ancak iki milyonda birini alır ki, bu da büyük bir enerjidir.

Güneş enerjisinin toplamı % 100 olarak kabul edilir. Bu % 100 alınan değer atmosferin üst sınırındaki güneş enerjisidir ve solar konstant denilen bir güneş sabitesi ile ifade olunur.

Solar konstant (Güneşlenme sabitesi) : Atmosferin üst sınırında 1 cm²'lik yüzeye 1 dakikada gelen enerjiye solar konstant denir. Ortalama olarak solar konstant 2.00 gr. kalori/santimetre kare/dakika (cal/cm²/dak) dır.

Bu değer, dünyanın her yerinde her zaman aynı ölçüde kalmaz, biraz azalır veya çoğalır. İşte % 100 olarak alınan değer budur.

8.1.3. Güneş ışınlarının uğradığı değişiklikler :

Güneş ışınlarının uğradığı değişiklikler şöyle açıklanabilir; Güneşten gelen enerji atmosfere girdikten sonra ilk olarak şöyle bölünür:

a) % 25'i atmosfer içinde zerreler ve bulutlara çarparak kırılır ve uzaya geri yansır. Bu olaya kırılma – yansıma veya refleksiyon adı verilir.

b) % 25'i atmosfer içinde yayılır ki bu olaya difüzyon denir.

c) % 15'i atmosfer tarafından emilir yutulur, yani doğrudan doğruya atmosferi ısıtır. Bu olay absorpsiyon olayıdır.

d) % 8'i atmosferi geçtikten sonra yeryüzüne çarpıp tekrar uzaya yansır.

e) % 27'i yeryüzünü doğrudan doğruya ısıtır.

Bu gelen ışınların başlangıçta, atmosferden yansıyan % 25 ile yeryüzüne çarpıp yansıyan % 8'i yani % 33 oranındaki enerji yeryüzünde hiç iş yapmadan uzaya geri döner. İşte bu iş yapmadan, dönüp giden enerjiye Albedo denir. Buna karşılık geri kalan % 67 yeryüzünü ısıtır.

8.1.4. Güneş ışınlarının şiddetini etkileyen faktörler :

1) Günlük değişmeler : Güneş ışınlarının içerisinden geçerek geldiği hava tabakası kalınlığının günün her saatinde farklı olması atmosferdeki günlük ışınım şiddeti değişmesinin esasını teşkil eder.

2) Bulutluluğun güneş ışınları şiddetine etkisi : Bulutlu havalarda bulutluluk derecesine göre güneş ışınları şiddetinde önemli bir azalma tespit edilmektedir. Bu işte bulut örtüsü kalınlığının, güneş yüksekliğinin ve bulut çeşitlerinin ayrı rolleri vardır.

3) Yüksekliğin etkisi : Güneş ışınlarının şiddeti yükseklikle de yakından ilgilidir. Güneş ışınları şiddeti yükseldikçe artmakta bu artma yazın öğle vakti 1500 metreye kadar her 100 metrede yaklaşık 0.013 cal olmaktadır.

8.2. Güneşlenme Rasatları :

Güneşlenme rasatları;

- 1) Güneş ışınları şiddeti rasatları,
- 2) Güneşlenme süreleri rasatları olmak üzere iki grupta toplanır.

8.2.1. Güneş ışınları şiddeti rasatları :

Kalori cinsinden güneş ışınları şiddetini ölçmek için teşkilatımızda aktinometre ve aktinograf aletleri kullanılır. Bunlardan başka solorimetre ve albedometre v.b. gibi aletler vardır.

8.2.1.1. Aktinometre :

Aktinometreler ölçüm anında güneşten gelen kalori miktarını ölçmeye yarayan aletlerdir (Şekil 8.1.).

Bir mesnet üzerine yerleştirilmiş siyah ve beyaz hazneli iki termometreden meydana gelmiş olup, bunlar rasat parkındaki mesnetlerine,

a) Siyah ve beyaz aktinometre hazneleri yukarıda, taksimatları aşağıda olmak üzere yere dik olacak şekilde,

b) Doğu – batı doğrultusunda yan yana yere paralel olacak şekilde,

c) Doğu – batı doğrultusunda beyaz aktinometre altta, siyah aktinometre üstte ve yere paralel olacak şekilde yerleştirilirler.



Şekil 8.1. Siyah – beyaz aktinometre

Aktinometrelerin rasat parkı içinde devamlı güneş görebilecek bir yere yerleştirilmesi gerekir.

Aktinometreler güneş ışınlarının etkisi altında kaldıkları zaman siyah hazneli termometrenin yüksek emme gücü ile beyaz hazneli termometrenin yüksek yansıtma gücü dolayısıyla birbirinden farklı değerler gösterirler. İşte bu siyah ve beyaz aktinometre değerleri arasındaki fark aletin sertifikasında yazılı olan bölüm katsayısına bölünerek santimetre kareye dakikada gelen güneş enerjisinin şiddeti kalori olarak bulunur.

Gün boyunca, yukarıda da bahsedildiği gibi, siyahın emme, beyazın da yansıtma gücünün fazla olması nedeniyle siyah aktinometre beyaz aktinometreden daha yüksek kıymet gösterir. Gece ise genellikle her iki aktinometreye ait değerler birbirine eşittir. Bazı hallerde beyaz aktinometre siyah aktinometreden 0.3 veya 0.4°C yüksek olabilir.

Bu ölçümler tarımcıların özellikle seracıların belirli anlarda güneşten gelen kaloriyi bilmeleri açısından çok önemlidir.

Aktinometreler aktinografları kalibre için kullanılırlar. Aktinometre rasatlarının değerlendirilmesine ait bir örnek verelim.

Örnek

Siyah aktinometre değeri 26.4, beyaz aktinometre değeri 25.3 ve aktinometre bölüm katsayısı da 13.6 olsun.

a) Güneşten gelen kaloriyi bulmak için siyah ve beyaz aktinometre değerleri arasındaki farkı alırsız ($26.4 - 25.3 = 1.1$).

b) Bulunan fark değerini aletin sertifikasında yazılı olan bölüm katsayısına böleriz ($1.1 / 13.6$).

c) Kalori miktarı = $0.08 \text{ cal.cm}^2/\text{dak.}$ olur.

8.2.1.2. Aktinograf :

Güneş ve gökyüzünden yatay bir yüzey üzerine düşen kürevî radyasyonu yani güneş ışınları şiddetini ölçmek için kullanılan yazıcı alete aktinograf denir. Diyagramları günlüktür. Çünkü bu alet günün her saatindeki güneş enerjisini $\text{cal.cm}^2/\text{dak.}$ cinsinden verir (Şekil 8.2.).



Şekil 8.2. Aktinograf

Aktinograf diyagramları her akşam saat 21⁰⁰ rasadında değiştirilir. Diyagramlar değiştirildikten sonra mutlaka sıfır ayarının yapılması gerekir.

Aktinograf diyagramları iki şekilde değerlendirilir:

- I) Diyagram üzerindeki değerlerin ortalaması alınarak,
- II) Planimetre ile alan ölçerek.

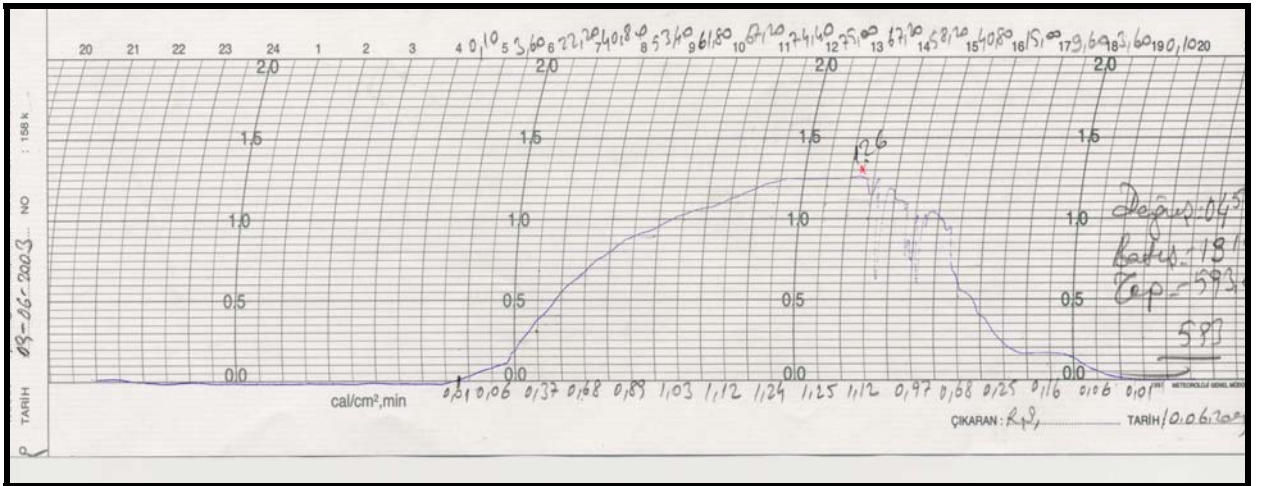
I) Diyagram üzerindeki değerlerin ortalaması alınarak :

Diyagramlarda aletin çizdiği çizgiler günün koşullarına uygun olarak;

a) Muntazam,

b) Muntazam olmayan (zikzaklı) şekilde olurlar.

a) Hava açık olduğu zaman alet muntazam çizgi çizer (Şekil 8.3). Muntazam çizgiyi değerlendirmek için, iki saat arasında çizginin en yüksek ve en düşük iki noktasındaki (yani) saat başlarındaki değerler toplanarak ikiye bölünür ve böylece o saatin ortalama cal/cm² dak. olarak değeri bulunur. Bulunan bu değer 60 ile çarpılarak o saate ait kalori miktarı cal/cm² saat olarak hesaplanır.



Şekil 8.3. Aktinogram

Örnek

Şekil 8.3'teki aktinograf diyagramı üzerinde havanın açık olması nedeniyle kalem ucu muntazam çizmiştir.

- a) Biz saat $10^{00} - 11^{00}$ arasındaki kaloriyi bulalım:
- b) Diyagramdan saat 10^{00} 'da okunan değer 1.06
- c) Diyagramdan saat 11^{00} 'da okunan değer 1.18
- d) Buna göre ortalama kalori miktarı : $1.06 + 1.18 = 2.24 / 2 = 1.12 \text{ cal/cm}^2$ dakikadır.
- e) Bu saate ait kalori ise, $1.12 \times 60 = 67.20 \text{ cal/cm}^2$ saat olur.

b) Hava parçalı bulutlu olduğu zamanlar kalem ucu muntazam çizmez yani inişli çıkışlı çizgi çizer. Bu taktirde eşit aralıklarla (yaklaşık 15 dakika ara ile) beş nokta alırız. Bu beş noktanın üçü yukarıdan alınırsa diğer ikisinin mutlaka alttan alınması veya ikisinin yukarıdan üçünün alttan alınması gerekir. İşte bu beş noktaya ait değerlerin toplamının beşe bölünmesi ile o saate ait ortalama güneş ışınları şiddeti $\text{cal/cm}^2 \text{ dak.}$ olarak bulunur. Bu da 60 ile çarpılarak o saate ait kalori miktarı cal/cm^2 saat olarak hesaplanır.

Örnek

Şekil 8.3'teki aktinograf diyagramı üzerinde saat $13^{00} - 14^{00}$ arasındaki kaloriyi bulalım:

1. Nokta 1.26
2. Nokta 1.14
3. Nokta 1.25
4. Nokta 0.75
5. Nokta 1.19 olsun.

a) Bu deęerler toplanıp beše bölünmek suretiyle o saatin ortalama deęeri bulunur ($1.26 + 1.14 + 1.25 + 0.75 + 1.19 = 5.59 / 5 = 1.12 \text{cal/cm}^2 \text{dakika}$).

b) Bu saate ait kalori ise, $1.12 \times 60 = 67.20 \text{cal/cm}^2$ saat olur.

Güneşin doğuş ve batış saatleri arasında gelen kalori çok az olur. Buradaki ufak üçgeninde, ortalama saatlik kalori miktarı bulunur ve bulunan değer o aradaki ufak üçgenin devam müddeti olan dakika ile çarpılarak o saat arasındaki kalori miktarı hesaplanır.

Örnek

Şekil 8.3'teki aktinograf diyagramında güneşin doğuşu ile saat başı çizgisi arasında kalan üçgenin değerlendirilmesi, yani saat $06^{00} - 07^{00}$ arasında gelen kalorinin bulunması;

a) Önce saat 04^{50} 'de güneşin doğuş değeri olan 0.00 ile saat 05^{00} 'deki 0.02 değeri toplanır ve ikiye bölünerek bu saatin ortalama kalori değeri bulunur.

b) $0.00 + 0.02 = 0.02 / 2 = 0.01 \text{cal/cm}^2 \text{dakika}$

c) Bu değer saat $04^{00} - 05^{00}$ arasında güneşlenme süresi olan 10 dakika ile çarpılarak o saatte güneşten gelen kalori miktarı bulunur.

d) Kalori miktarı = $0.01 \times 10 = 0.10$ kalori

II) Planimetre ile aktinogramların değerlendirilmesi :

Planimetre kapalı şekillerin alanını milimetrekareye kadar ölçebilen bir alettir (Şekil 8.4).



Şekil 8.4. Planimetre

Bu aletlerin iki kolu vardır. Kollardan biri sabit bir yere tutturulur, diğer kol ise alanı bulunacak şekil üzerinde yürütülür. Şeklin çevresi tamamlanınca aletin göstergesinden alan okunur. Her aktinograf diyagramının mm^2 'sine gelen kalori için bir katsayısı vardır. Planimetre ile bulunan değer aşağıda diyagram numarasına göre liste halinde verilen katsayı değerleri ile çarpılarak kalori cinsinden güneş ışınları şiddeti bulunur.

Diyagram numaralarına göre diyagramın mm^2 'sine gelen kalori için katsayıları :

<u>Diyagram no</u>	<u>1 mm^2 alan cal/cm^2</u>
158 Günlük	0.143
152 4 Günlük	0.549
157 1 Haftalık	0.962

Örnek

Şekil 8.3'teki 158 nolu aktinograf diyagramının planimetre ile değerlendirilmesini yapalım.

- a) Önce saat $10^{00} - 11^{00}$ arası bir saatlik kaloriyi bulalım.

- b) Saat $10^{00} - 11^{00}$ arasını planimetre ile ölçtüğümüz zaman $46.80\text{cm}^2 = 468\text{mm}^2$ 'lik bir değer buluruz. Diyagram numarası 158 olduğuna göre çarpım katsayısı 0.143'tür. 0.143 ile 468mm^2 'yi çarptığımız zaman,
- c) $0.143 \times 468 = 66.924 \approx 67\text{cal/cm}^2$ dakika değeri bulunur.
- d) Saat $13^{00} - 14^{00}$ arası zikzaklı olan ise planimetre ile 470mm^2 olarak bulunmuş. Bulunan bu değer yine diyagram katsayısı olan 0.143 ile çarpılır.
- e) $0.143 \times 470 = 67.21\text{cal/cm}^2$ dakika değeri hesaplanmıştır.
- f) Güneşin doğuşuna ait saat dilimindeki alan ise 0.7mm^2 olarak bulunmuş ve bu değerde yine diyagram katsayısıyla çarpılmak suretiyle,
- g) $0.143 \times 0.7 = 0.1001 \approx 0.10\text{cal/cm}^2$ dakika değeri bulunmuştur.

Sonuç olarak diyebiliriz ki şekil 8.3'te görülen aktinograf diyagramından iki yöntemle de bulunan değerler arasında fazla bir fark yoktur.

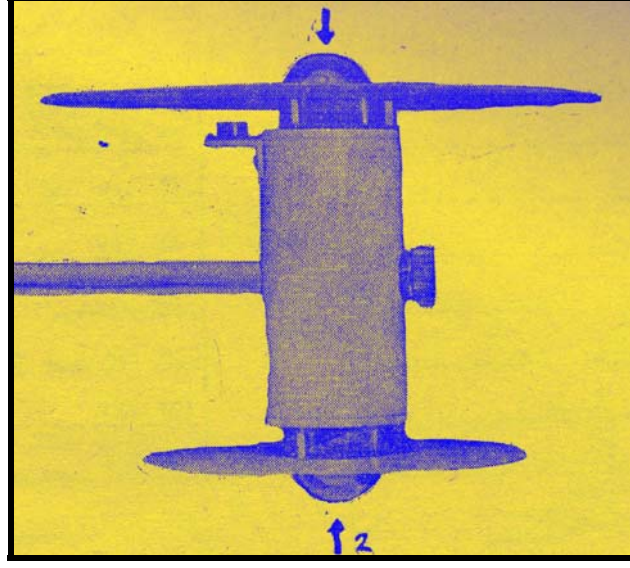
8.2.1.3. Solarimetre :

Solarimetre güneşten gelen global (kürevî) radyasyonu ölçen bir alettir (Şekil 8.5).



Şekil 8.5. Solarimetre

Solarimetrelerin birkaç tanesinin bir arada monte edilmesi ile meydana gelen sistem atmosferik radyasyon bilançosunun çıkartılmasında faydalı olur (Şekil 8.6.).



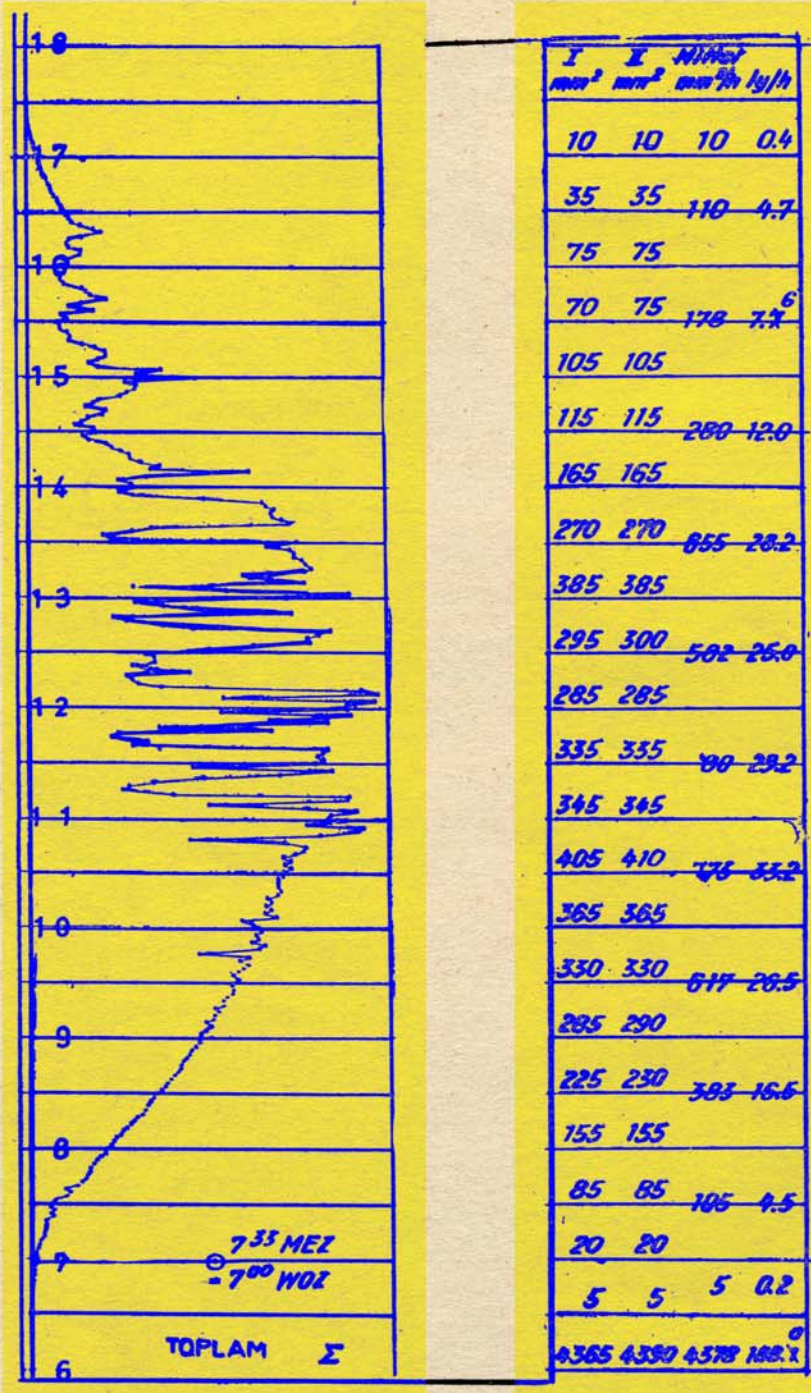
Şekil 8.6. Birleştirilmiş solarimetreler

Solarimetreler mili volt göstergeli olup, istendiği takdirde birer yazıcıya bağlanabilirler. Aynı zamanda bunların numaralı olanları da vardır. Yazıcıların diyagramları aynen aktinograflarda olduğu gibi planimetre ile alan bularak değerlendirilir. Planimetre ile bulunan değer aletin katsayısı ile çarpılarak saatlik ve günlük kalori miktarı bulunur (Şekil 8.7.).

Atmosferik radyasyon bilançosu ise global radyasyon değerinden difüz ve yansıyan radyasyon toplamı çıkartılarak bulunur.

Yukarıda bahsedilen aletlerden başka radyasyon ölçen aletler de vardır. Bu aletler liste halinde tablo 8.1’de verilmiştir.

PLANİMETRE



ORTALAMA

4378

25 mm² = 0.6 %

GÜNLÜK TOPLAM KALORI

4378 × 0.0430 = 18.83 / y / d

= rd. 188 / y / d

Şekil 8.7. Solarimetre yazıcısından elde edilmiş diyagram

8.2.2. Güneşlenme süreleri rasatları :

Saatlik güneşlenme süreleri helyograf aleti ile ölçülür. Güneşlenme süreleri Meteoroloji Genel Müdürlüğünde Campbell – Stokes helyografları ile ölçülmektedir (Şekil 8.8.).



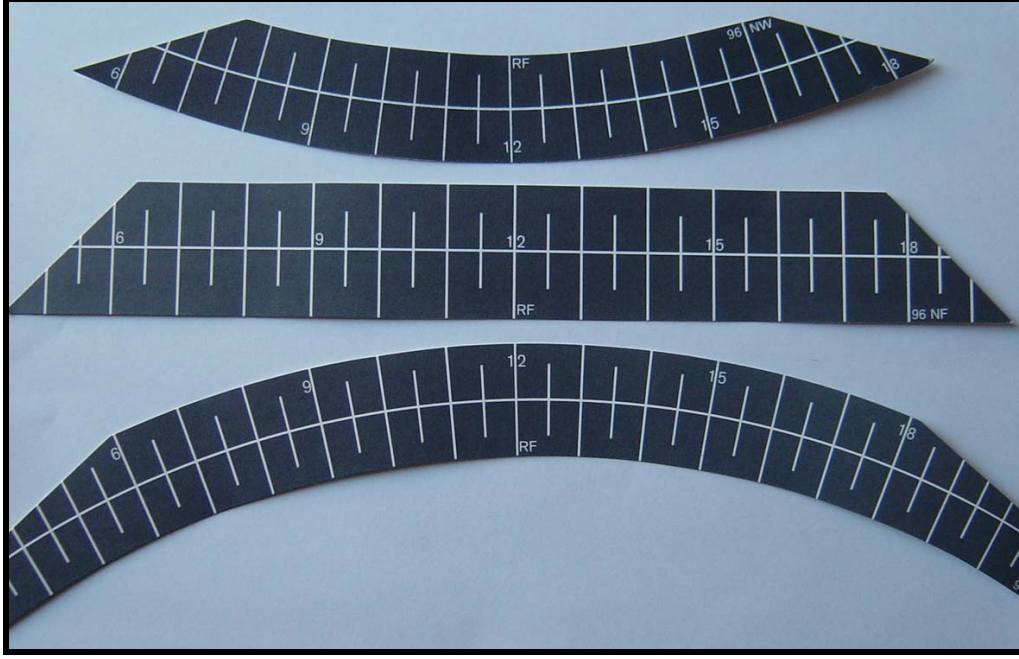
Şekil 8.8. Campbell – Stokes helyografı

8.2.2.1. Helyograf :

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.

Helyograf diyagramları üç çeşittir (Şekil 8.9.).



Şekil 8.9. Mevsimlik helyogram

- 1) 15 Ekim – Şubat sonuna kadar küçük içbükey diyagramlar (Kışlık)
- 2) 1 Mart – 14 Nisan ve 1 Eylül – 14 Ekim'e kadar düz diyagramlar (İlkbahar ve Sonbahar)
- 3) 15 Nisan – 31 Ağustos'a kadar büyük dışbükey diyagramlar (Yazlık).

Helyograf aleti kurulurken aşağıda belirtilen hususlara dikkat etmek gerekir.

- 1) Aletin tavanı kaide üzerine düz olarak tam tesviyesinde konulmalıdır.
- 2) Tavan boyutları, coğrafi kuzey – güney doğrultusuna gelecek şekilde ayarlanmalıdır.
- 3) Diyagramların takılacağı madeni çember, aletin kurulacağı yerin enlem derecesine göre ayarlanmalıdır.

Helyograflar düzlem (tesviye), enlem ve yön hatası olmadıkça her mevsimde diyagramları, merkezî çizgiye paralel olarak yakarlar. Eğer düzlem, enlem ve yön hatasından herhangi biri veya ikisi alette mevcut ise, yanık çizgileri merkezî çizgiye paralel olmaz. Bu gibi hallerde alete müdahale edilerek hataların giderilmesine çalışılır.

Alette düzlem (tesviye) hatası var ise bu takdirde aletin mesnedi su düzecinden ayarlanmalıdır.

Helyograf aleti bazı hallerde N – S (kuzey - güney) yönünden sağa (doğuya) veya sola (batıya) dönük olabilir. Bu durumda yön hatasını gidermek için, aletin enlem ve düzlem ayarını bozmadan kısa zaman aralıkları ile alet takip edilmeli ve yanık çizgisinin diyagram merkezi çizgisine paralelliği sağlanıncaya kadar hata yönüne göre sola veya sağa doğru çevrilmelidir.

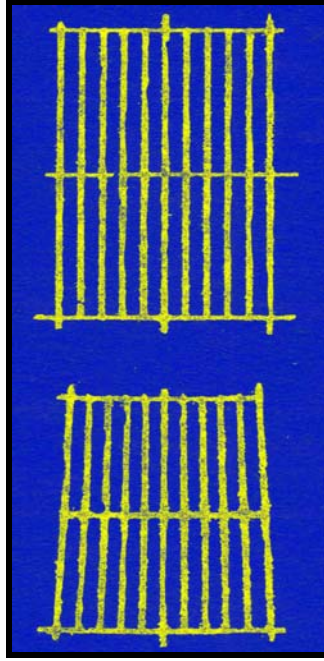
Ayrıca aletin enlem ayarı hatalı olabilir. Bu durumda aletin istasyon enlemine ayarlanması ve ayrıca yön ve düzlem durumunun tekrar kontrol edilmesi gerekir.

Diyagramlar takılırken, bazı hususlara dikkat etmek gerekir. Güneşin doğuş ve batış noktalarının normaline göre değişmemesi için diyagramın 12 saat çizgisi ile kavisin ortasındaki çizgi aynı hizaya getirilmeli ve diyagramın, kavisin dışına taşan kısımlarının arkaya doğru kıvrılması gerekmektedir. Ayrıca diyagramlar yivlerine göre tam olarak kesilmelidir.

8.2.2.2. Helyograf diyagramlarının değerlendirilmesi :

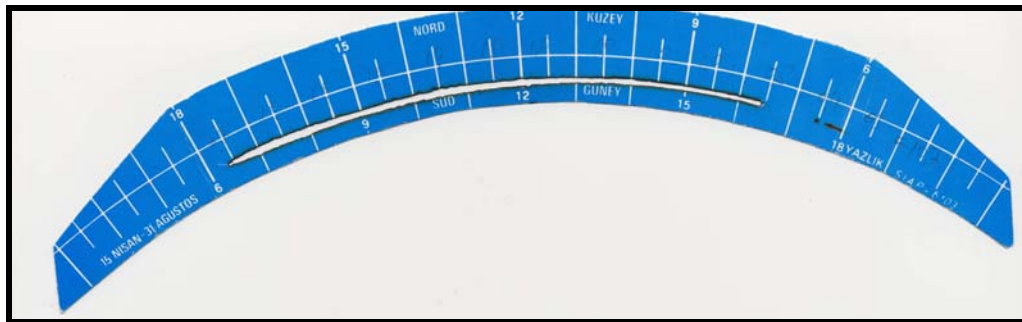
Her gün normal olarak güneş battıktan sonra helyograf diyagramları değiştirilir.

Saatlik güneşlenme süresini elde edebilmek için diyagramlar üzerindeki yanıklar değerlendirilir. Bu değerlendirme tahminidir. Sağlıklı bir değerlendirme yapabilmek için özel hazırlanmış bir şablondan yararlanılır (Şekil 8.10.). Bir plastik üzerinde bir saat aralığı 10 eşit parçaya bölünmek suretiyle hazırlanan şablon ile diyagramlar değerlendirilir. Zamanla rasatçı şablon kullanmadan da değerlendirme yapabilir.



Şekil 8.10. Helyogram değerlendirme şablonu

Diyagramlar saat taksimatına sahip olup, iki büyük çizgi arası bir saatlik zamana karşılık gelir. Bu bir saatlik aralarda küçük çizgiler ile yarımsar saatlik zamanlara ayrılmıştır. Değerlendirme sırasında iki büyük çizgi arası (bir saatlik mesafe) gözle on eşit parçaya bölünür. Yanık izi bir saatlik zamanı tamamen kaplıyorsa, güneşlenme süresi 1.0, yanık izi bir saatin yarısına eşitse güneşlenme süresi 0.5, onda bir yanık izi var ise bu durumda güneşlenme süresi 0.1 şeklinde kayıt edilir. Değerlendirme işinde en küçük yanıklar dahi dikkate alınmalıdır (Şekil 8.11.).



Şekil 8.11. Helyogram

Yukarıda izah edildiği şekilde tespit edilen güneşlenme süresi değerleri el defterinin, güneş ışınları tablosunun güneşlenme süresi toplam saat ve ondalıkları kısmına kayıt edilir.

8.2.2.3. Aylık güneşlenme ile enleme bağlı güneşlenmenin karşılaştırılması :

Aylık ortalama güneşlenme süresinin, mümkün olan aylık güneşlenme süresine bölünmesi suretiyle, aylık güneşlenmenin mümkün olan güneşlenmeye yüzde oranı bulunur. Burada mümkün olan güneşlenme kavramı, bir yerin enlemine bağlı olarak gerçekleşmesi gereken güneşlenme süresidir.

Örnek

Enlem derecesi $38^{\circ}45'$ olan bir istasyonun Mayıs ayı, aylık ortalama güneşlenme süresi 9.7 olsun, mümkün olan güneşlenme süresi de 14.2 (ayların astronomik (mümkün olan) güneşlenme tablosundan alınmıştır) olsun. Bu duruma göre aylık güneşlenmenin mümkün olan güneşlenmeye oranı :

a) $100 \times (9.7/14.2) = 68$

b) Güneşlenme oranı = % 68 olur.

8.3. Tablolar :

Güneş radyasyonu ölçümü ve radyasyon ölçen aletler için bir tablo hazırlanmıştır (Tablo 8.1.).

Aylık güneşlenmenin mümkün olan güneşlenmeye yüzde oranını bulmak için ayların astronomik (mümkün olan) ortalama güneşlenme sürelerinin bilinmesi gerekir. Bu değerler için bir tablo hazırlanmıştır (Tablo 8.2.).

Mahallî saatte güneşin doğuş ve batış saatleri gerektiği zaman, enlem derecelerine göre hazırlanmış tablodan mahallî saatle güneşin doğuş ve batış saatleri tespit edilir (Tablo 8.3.).

Solar Radyasyon Ölçümleri	Dalga Boyu (Mikron)	Aletler ve No. su	Tanımı
Küresel radyasyon	0.3 ila 3	1- Aktinograf, 2- Mekanik piranograf 3- Star piranometre	Direkt, yayılan ve difüz kısa dalga radyasyon.
Yansıyan küresel radyasyon (albedo)	0.3 ila 3	4- Modifiye star piranometre	Yansıyan kısa dalga yüzey radyasyonu.
Difüz (gök) radyasyonu	0.3 ila 3	5- Kasnaklı star piranometre	Güneşten doğrudan gelen radyasyon hariç, aşağı yönlü radyasyon.
Direkt solar radyasyon	0.3 ila 3	6- Gümüş disk pirheliometre 7- Ekvatorial hatlı pirheliometre 3- Star piranometre 5- Kasnaklı star piranometre	Güneşten doğrudan gelen radyasyon olup, küresel ve difüz radyasyon farkıdır.
Kısa dalga net radyasyon	0.3 ila 3	3- Star piranometre 4- Modifiye star piranometre	Aşağı ve yukarı yönlü kısa dalga radyasyon farkıdır.
Aşağı yönlü toplam radyasyon	0.3 ila 60	8- Pirradiometre	Aşağı yönlü solar ve karasal radyasyon (uzun ve kısa dalga).
Yukarı yönlü toplam radyasyon	0.3 ila 60	8- Pirradiometre	Yukarı yönlü solar ve karasal radyasyon (uzun ve kısa dalga).
Atmosfer radyasyon	4 ila 60	8- Pirradiometre 3- Star piranometre	Atmosfer tarafından yayılan karasal radyasyon parçası olup aşağı yönlü ve küresel radyasyon farkıdır.
Net radyasyon (kısa ve uzun dalga)	0.3 ila 60	9- Net radyometre 10- Fritschen tipi net radyometre 8- Pirradiometre	Aşağı ve yukarı yönlü radyasyon farkı.
Yayın radyasyon	4 ila 60	8- Pirradiometre 4- Modifiye star piranometre	Yukarı yönlü toplam ve yansıyan küresel radyasyon farkı.
Uzun dalga net	4 ila 60	8- Pirradiometre 9- Net radyometre 10- Fritschen tipi net radyometre 3- Star piranometre 4- Modifiye star piranometre	Net radyasyon ile kısa dalga net radyasyon farkıdır.

Tablo 8.1. Güneş radyasyonu ölçümü ve radyasyon aletleri

Enlem Dereceleri	A Y L A R											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36° 00'	10.0	10.8	11.9	13.1	14.0	14.5	14.3	13.5	12.4	11.2	10.2	9.7
36° 15'	9.9	10.8	11.9	13.1	14.0	14.6	14.3	13.5	12.4	11.2	10.2	9.7
36° 30'	9.9	10.8	11.9	13.1	14.1	14.6	14.4	13.5	12.4	11.2	10.2	9.7
36° 45'	9.9	10.8	11.9	13.1	14.1	14.6	14.4	13.5	12.4	11.2	10.2	9.6
37° 00'	9.9	10.8	11.9	13.1	14.1	14.6	14.4	13.5	12.4	11.2	10.2	9.6
37° 15'	9.9	10.8	11.9	13.1	14.1	14.6	14.4	13.5	12.4	11.2	10.1	9.6
37° 30'	9.8	10.7	11.9	13.1	14.1	14.7	14.4	13.6	12.4	11.2	10.1	9.6
37° 45'	9.8	10.7	11.9	13.1	14.2	14.7	14.5	13.6	12.4	11.2	10.1	9.5
38° 00'	9.8	10.7	11.9	13.1	14.2	14.7	14.5	13.6	12.4	11.2	10.1	9.5
38° 15'	9.8	10.7	11.9	13.1	14.2	14.7	14.5	13.6	12.4	11.2	10.1	9.5
38° 30'	9.8	10.7	11.9	13.1	14.2	14.8	14.5	13.6	12.4	11.2	10.1	9.5
38° 45'	9.7	10.7	11.9	13.2	14.2	14.8	14.5	13.6	12.4	11.2	10.1	9.4
39° 00'	9.7	10.7	11.9	13.2	14.2	14.8	14.6	13.6	12.4	11.2	10.0	9.4
39° 15'	9.7	10.7	11.9	13.2	14.3	14.8	14.6	13.7	12.4	11.2	10.0	9.4
39° 30'	9.7	10.6	11.9	13.2	14.3	14.9	14.6	13.7	12.4	11.2	10.0	9.4
39° 45'	9.7	10.6	11.9	13.2	14.3	14.9	14.6	13.7	12.4	11.1	10.0	9.4
40° 00'	9.6	10.6	11.9	13.2	14.3	14.9	14.7	13.7	12.4	11.1	10.0	9.3
40° 15'	9.6	10.6	11.9	13.2	14.4	14.9	14.7	13.7	12.4	11.1	9.9	9.3
40° 30'	9.6	10.6	11.9	13.2	14.4	15.0	14.7	13.7	12.4	11.1	9.9	9.3
40° 45'	9.5	10.6	11.9	13.2	14.4	15.0	14.7	13.7	12.5	11.1	9.9	9.3
41° 00'	9.5	10.6	11.9	13.2	14.4	15.0	14.8	13.8	12.5	11.1	9.9	9.2
41° 15'	9.5	10.5	11.9	13.3	14.4	15.1	14.8	13.8	12.5	11.1	9.9	9.2
41° 30'	9.5	10.5	11.9	13.3	14.5	15.1	14.8	13.8	12.5	11.1	9.8	9.2
41° 45'	9.5	10.5	11.9	13.3	14.5	15.1	14.8	13.8	12.5	11.1	9.8	9.1
42° 00'	9.4	10.5	11.9	13.3	14.5	15.1	14.9	13.8	12.5	11.1	9.8	9.1
42° 15'	9.4	10.5	11.9	13.3	14.5	15.2	14.9	13.8	12.5	11.1	9.8	9.1

Tablo 8.2. Ayların astronomik (mümkün olan) günlük ortalama güneşlenme müddetleri

GÜNEŞİN DOĞUŞU

GÜNEŞİN BATIŞI

Tarih	Enlem Derecesi	GÜNEŞİN DOĞUŞU					GÜNEŞİN BATIŞI				
		35°00'	37°30'	40°00'	42°30'	45°00'	35°00'	37°30'	40°00'	42°30'	45°00'
OCAK	1	7.08	7.15	7.22	7.30	7.38	16.59	16.52	16.45	16.37	16.29
	6	7.09	7.16	7.22	7.30	7.38	17.03	16.56	16.50	16.42	16.34
	11	7.09	7.16	7.22	7.29	7.37	17.08	17.01	16.55	16.47	16.39
	16	7.08	7.20	7.28	7.35	7.12	17.06	17.00	17.00	16.53	16.45
	21	7.06	7.12	7.18	7.25	7.31	17.17	17.12	17.06	16.59	16.52
	26	7.04	7.09	7.14	7.21	7.27	17.22	17.17	17.12	17.05	16.59
	31	7.00	7.05	7.10	7.16	7.22	17.27	17.22	17.17	17.11	17.06
ŞUBAT	5	6.56	7.00	7.05	7.10	7.16	17.32	17.27	17.23	17.18	17.13
	10	6.52	6.56	7.00	7.04	7.09	17.37	17.33	17.29	17.25	17.20
	15	6.47	6.50	6.54	6.58	7.02	17.42	17.39	17.35	17.31	17.27
	20	6.41	6.44	6.47	6.51	6.54	17.47	17.44	17.41	17.37	17.34
	25	6.35	6.38	6.40	6.43	6.46	17.52	17.49	17.47	17.44	17.41
MART	2	6.29	6.31	6.33	6.35	6.37	17.56	17.54	17.52	17.50	17.48
	7	6.22	6.24	6.25	6.26	6.28	18.00	17.59	17.58	17.56	17.55
	12	6.16	6.17	6.18	6.18	6.19	18.05	18.04	18.03	18.02	18.01
	17	6.09	6.10	6.10	6.10	6.10	18.09	18.09	18.08	18.08	18.08
	22	6.02	6.02	6.01	6.01	6.01	18.14	18.13	18.13	18.14	18.14
	27	5.55	5.54	5.53	5.52	5.51	18.17	18.18	18.19	18.20	18.21
NİSAN	1	5.48	5.46	5.45	5.43	5.43	18.21	18.23	18.24	18.26	18.27
	6	5.41	5.39	5.37	5.35	5.33	18.25	18.27	18.19	18.31	18.33
	11	5.34	5.32	5.29	5.27	5.24	18.29	18.31	18.34	18.37	18.40
	16	5.28	5.25	5.22	5.19	5.15	18.33	18.36	18.39	18.43	18.46
	21	5.21	5.18	5.14	5.10	5.06	18.37	18.41	18.44	18.48	18.52
	26	5.15	5.11	5.07	5.02	4.58	18.41	18.45	18.49	18.54	18.58
MAYIS	1	5.10	5.06	5.01	4.55	4.50	18.45	18.49	18.54	19.00	19.05
	6	5.05	5.00	4.55	4.49	4.43	18.49	18.54	18.59	19.05	19.11
	11	5.00	4.54	4.49	4.43	4.36	18.53	18.59	19.04	19.10	19.17
	16	4.56	4.50	4.44	4.37	4.30	18.57	19.03	19.09	19.16	19.23
	21	4.53	4.46	4.40	4.32	4.25	19.01	19.07	19.13	19.21	19.28
	26	4.50	4.43	4.37	4.29	4.21	19.04	19.11	19.17	19.25	19.33
	31	4.48	4.41	4.34	4.34	4.17	19.08	19.14	19.21	19.29	19.28
HAZİRAN	5	4.46	4.39	4.32	4.24	4.15	19.10	19.17	19.25	19.33	19.42
	10	4.45	4.38	4.31	4.22	4.13	19.13	19.20	19.28	19.36	19.45
	15	4.45	4.38	4.30	4.31	4.12	19.15	19.22	19.30	19.39	19.48
	20	4.46	4.38	4.31	4.22	4.13	19.17	19.24	19.32	19.41	19.50
	25	4.47	4.39	4.32	4.23	4.14	19.18	19.25	19.33	19.42	19.51
	30	4.49	4.41	4.34	4.25	4.16	19.18	19.25	19.33	19.42	19.50

Tablo 8.3. Mahallî saatte güneşin doğuş ve batış saatleri (Ocak – Haziran)(1)

GÜNEŞİN DOĞUŞU

GÜNEŞİN BATIŞI

Tarih	Enlem Derecesi	GÜNEŞİN DOĞUŞU					GÜNEŞİN BATIŞI				
		35°00'	37°30'	40°00'	42°30'	45°00'	35°00'	37°30'	40°00'	42°30'	45°00'
TEMMUZ	5	4.51	4.44	4.36	4.28	4.19	19.18	19.25	19.32	19.40	19.49
	10	4.54	4.47	4.40	4.31	4.22	19.16	19.23	19.30	19.38	19.47
	15	4.57	4.50	4.43	4.35	4.27	19.15	19.21	19.28	19.36	19.44
	20	5.00	4.54	4.47	4.39	4.31	19.12	19.18	19.25	19.32	19.40
	25	5.04	4.58	4.51	4.44	4.37	19.09	19.15	19.21	19.28	19.36
	30	5.07	5.02	4.56	4.49	4.42	19.05	19.11	19.16	19.23	19.30
AĞUSTOS	4	5.11	5.06	5.00	4.54	4.48	19.01	19.06	19.11	19.18	19.24
	9	5.15	5.10	5.05	4.59	4.54	18.56	19.00	19.05	19.11	19.16
	14	5.18	5.14	5.10	5.05	5.00	18.50	18.54	18.59	19.04	19.09
	19	5.22	5.18	5.14	5.10	5.06	18.44	18.48	18.52	18.56	19.01
	24	5.26	5.22	5.19	5.15	5.11	18.38	18.42	18.45	18.48	18.52
	29	5.30	5.27	5.24	5.20	5.17	18.32	18.35	18.37	18.40	18.44
EYLÜL	3	5.33	5.31	5.29	5.26	5.23	18.25	18.27	18.29	18.32	18.35
	8	5.37	5.35	5.34	5.32	5.29	18.18	18.20	18.21	18.23	18.25
	13	5.42	5.39	5.38	5.37	5.35	18.11	18.12	18.13	18.14	18.16
	18	5.44	5.43	5.43	5.42	5.41	18.04	18.04	18.05	18.06	18.06
	23	5.48	5.48	5.47	5.47	5.47	17.56	17.56	17.57	17.57	17.57
	28	5.52	5.52	5.53	5.53	5.54	17.49	17.48	17.48	17.48	17.47
EKİM	3	5.56	5.57	5.58	5.59	6.00	17.42	17.41	17.40	17.39	17.38
	8	6.00	6.01	6.02	6.04	6.06	17.35	17.34	17.32	17.30	17.29
	13	6.04	6.06	6.08	6.10	6.12	17.29	17.27	17.24	17.22	17.20
	18	6.08	6.11	6.13	6.16	6.19	17.22	17.20	17.17	17.14	17.11
	23	6.12	6.15	6.18	6.22	6.26	17.16	17.13	17.10	17.06	17.03
	28	6.17	6.20	6.24	6.28	6.32	17.11	17.07	17.03	16.59	16.55
KASIM	2	6.21	6.25	6.30	6.34	6.39	17.06	17.01	16.57	16.52	16.48
	7	6.26	6.30	6.35	6.40	6.46	17.01	16.56	16.52	16.46	16.41
	12	6.31	6.36	6.41	6.47	6.53	16.57	16.52	16.47	16.41	16.35
	17	6.36	6.42	6.47	6.53	7.00	16.54	16.48	16.43	16.36	16.30
	22	6.41	6.47	6.52	6.59	7.06	16.51	16.45	16.39	16.32	16.26
	27	6.46	6.52	6.58	7.05	7.13	16.49	16.43	16.37	16.30	16.22
ARALIK	2	6.50	6.57	7.03	7.11	7.19	16.48	16.42	16.35	16.28	16.20
	7	6.54	7.01	7.08	7.16	7.24	16.48	16.42	16.35	16.27	16.19
	12	6.58	7.05	7.12	7.20	7.29	16.49	16.42	16.35	16.26	16.18
	17	7.02	7.09	7.16	7.24	7.33	16.50	16.43	16.36	16.28	16.20
	22	7.04	7.12	7.19	7.27	7.36	16.53	16.45	16.38	16.30	16.22
	27	7.07	7.14	7.21	7.30	7.38	16.55	16.48	16.41	16.32	16.24

Tablo 8.3. Mahallî saatte güneşin doğuş ve batış saatleri (Temmuz – Aralık)(2)

Değerlendirme Soruları :

- 1- Yeryüzünün ısınma mekanizmasını ve bu mekanizmada radyasyonun oynadığı rolü araştırınız.
- 2- Sera etkisi nedir? Dünyaya etkisi nasıldır? Araştırınız.
- 3- Ozon tabakasının güneş radyasyonu üzerindeki etkisini araştırınız.
- 4- Güneşlenme süresi ve şiddeti rasatlarının kullanım alanlarını araştırınız.

IX. ÜNİTE

RÜZGÂR



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- Rüzgârın oluşum mekanizmasını araştırınız.
- 2- Bir yerde hakim rüzgâr yönünün bilinmesinin önemini araştırınız.
- 3- Rüzgârın iklim çalışmalarına sağladığı katkıyı tartışınız.
- 4- Rüzgârın enerji üretiminde nasıl kullanılabileceğini araştırınız.

IX. ÜNİTE : RÜZGÂR

9.1. Rüzgâr Hakkında Genel Bilgiler :

Bir yerde hava soğuyup basınç artarsa veya ısınıp basınç azalırsa çevresiyle oranı arasında bir basınç dengesizliği doğar. Bu durumda hava basıncı ile hava yoğunluğu arasında da bir dengesizlik belirmiştir. İşte bu dengesizlikler hava hareketleri ile giderilmeye çalışılır ve yeryüzünde yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru yatay hava akımları doğar ki bunlara rüzgâr denilir (Erol, 1993).

Rüzgâr yatay yönde yer değiştiren bir hava kütesinin hareketidir. Hava kütesinin bu hareketini ancak etrafa yaptığı tesirlerden ve cildimizde meydana getirdiği serinlikten fark ederiz.

9.1.1. Rüzgâr rasatlarının önemi :

Rüzgâr, iklimler ve özellikle günlük hava şartlarının oluşumu bakımından önemli iklim elemanlarından biridir. Çünkü rüzgârlar kendilerini meydana getiren hava kütlelerinin özelliklerine göre çevreyi etkilerler. Ayrıca enerji üretimi, uçuşlar, deniz yolculukları, şehirleşme ve tarım alanlarının kurulmasında büyük önemi vardır.

9.1.2. Rüzgâr parametreleri :

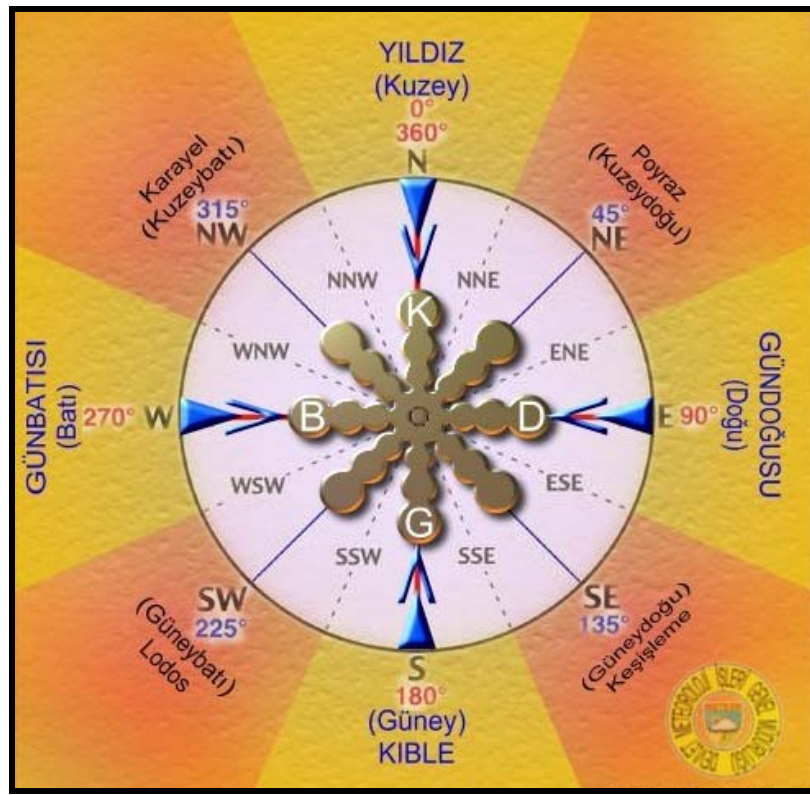
Rüzgâr etkileri bakımdan üç belirgin özelliği olan bir iklim elemanıdır. Bu özellikler rüzgârın yönü, hızı (şiddeti) ve frekansı (esiş sıklığı) dır.

9.1.2.1. Rüzgâr yönü :

Rüzgâr yönü, rüzgârın bulunduğu yere doğru geldiği yöndür. Rüzgâr istikameti estiği yön ile gösterilir. Rüzgârlara ana ve ara yönler göre isimler verilir. Örneğin güney, kuzey, batı v.b. istikamet milletler arası işaretler ile yani yön isimlerinin baş harfleri ile gösterilir. N (kuzey), E (doğu), W (batı), S (güney), NE (kuzeydoğu), SW (güneybatı) gibi.

Detaylı çalışmalarda rüzgâr istikametleri 8, 16 ve daha fazla yön ile ifade edilir.

Rüzgârlar yukarıda olduğu biçimde genel olarak isimlendirildikleri gibi bir takım yerel isimlere de sahiptirler. Örneğin kuzey rüzgârları Karadeniz’de **yıldız**, Ege bölgesinde Yunanca bir ad olan **Etesien** olarak isimlendirilir. Bunun gibi güneydoğu rüzgârları Marmara ve İstanbul’da **keşişleme** olarak, Güneydoğu Anadolu’da ve İç Anadolu’da ise **samyeli** olarak adlandırılır. Kuzey yönlü rüzgârlara genellikle **poiraz**, güney yönlü rüzgârlara **lodos** denir. Ancak Şekil 9.1. de verilen rüzgâr isimleri son yıllarda bütün Türkiye’de kullanılır hale gelmiştir.



Şekil 9.1. Türkiye’de esen başlıca rüzgârlar

Rüzgâr yönünün iklimler ve özellikle günlük hava şartlarının oluşumu bakımından önemi vardır. Çünkü rüzgârlar kendilerini meydana getiren hava kütlelerinin özelliklerine göre sıcaklık ve soğukluk, yahut da nem getirirler veya çevreyi kuruturlar. Kıyılarda rüzgâr yönünün denizin dalgasının çok olup olmaması bakımından da etkisi vardır. Çünkü karadan denize doğru esen rüzgârlar fazla dalga yapmazken, açık denizden karaya doğru esenler büyük dalgalar meydana getirir. Örneğin Karadeniz’de yıldız karayel fırtınası şiddetli ve tehlikeli olurken, Kuzey Marmara’da önemli bir

etkisi görülmez. Aksine İodos Kuzey Marmara'da tehlikeli, Anadolu'nun Karadeniz kıyılarında zararsızdır. Ayrıca uçuşlar, deniz yolculukları, şehirler ve tarım alanlarının kurulmasında da rüzgâr yönünün özellikle önemi vardır.

Bu nedenlerden klimatoloji çalışmalarında rüzgâr yönleri üzerinde önemle durulur ve özellikle hakim rüzgâr yönlerinin saptanmasına çalışılır. Hakim rüzgâr bir bölgede belirli süre içinde en çok esen rüzgârlara denilmektedir. Ayrıca esiş sayısı (frekans) değerleri kadar fazla olmamakla beraber bir bölgedeki etkileri ile kendini belli eden karakteristik rüzgârlar üzerinde de yön bakımından durmak gerekir.

Rüzgâr yönleri anemometrelerin üst kısmında bulunan rüzgâr oklarından tespit edilir. Ayrıca günün her anında rüzgâr değerlerini kayıt eden anemograflardan da rüzgâr yönünü ve günün hakim rüzgârını bulmak mümkündür (Şekil 9.2.).



Şekil 9.2. Rüzgâr oku

9.1.2.2. Rüzgâr hızı (şiddeti) :

Rüzgârın hızı, kütesinin hareket hızıdır. Bu hız saniyede metre (m/sec) veya saatte kilometre (km/h) olarak ifade olunur. Bir yerde rüzgârın hızlı esmesi, hava olaylarının şiddetli bir şekilde geliştiğini gösteren bir işarettir. Buna fırtına denir. Fırtınaların klimatolojik etkileri yanında, canlılar ve eşyalar üzerinde de yıkıcı etkileri vardır.

Hızlı esen rüzgârlar çarptıkları yüzeylere bir basınç yaparlar. Rüzgârın yıkıcı etkileri de bu basınçtan ileri gelir. Rüzgârların 1 m²'lik bir yüzeye yaptığı basıncın 0.0076 kg. olduğu hesaplanmıştır. Bu çarpma basıncı rüzgâr hızının artışı karesi ile uygun olarak artar. Yine örneğin 2 m/sec hızla esen rüzgârın aynı 1 m²'lik bir yüzeye yaptığı basınç 0.3 kg. yani 1 m/sec hızdaki rüzgârın 4 katı olur. İşte bu yüzden çok hızlı esen rüzgârların yıkıcı gücü büyüktür.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi rüzgâr meydana getiren hava akımı yön ve hız bakımından hiçbir zaman düzgün değildir. Yönü sık sık değişen rüzgârın hızı da sürekli olarak değişir. Yani rüzgâr darbeler halinde eser. Darbeli rüzgârlar özellikle karalar üzerinde ve yere yakın hava katlarında çok görülür. Çünkü bu olayda karadaki engeller ve yer şekillerinin önemli bir rolü vardır. Buna karşılık açık denizler ve yükseklerde rüzgârlar daha düzgün eserler.

9.1.2.3. Rüzgârın frekansı (esiş sıklığı) :

Rüzgâr yönleri zaman zaman değişir ve bu değişmeler hava koşulları üzerinde önemli etki yapar. Bu nedenle rüzgârın hangi yönden ne kadar süreyle ve ne kadar sık estiğinin bilinmesi gereklidir. İşte rüzgârın belirli zaman içindeki esme sayısına rüzgâr frekansı denir. Rüzgâr frekansı aylık, mevsimlik veya yıllık olabilir.

9.2. Rüzgâr Rasatları :

Rüzgâr rasatları, yön ve hız ölçümleri jiruet, anemometre ve anemograf aletleri ile yapılır.

İstasyonda alet olmadığı takdirde rüzgârın geldiği yön; 8 yönlü rüzgâr gülü esasına göre, hızı ise Beaufort (bofor) ıskalasındaki esaslara göre tespit edilir. Bofor ıskalası (0) sakinden, (12 – 17) Orkan kasırgaya kadar olan değerleri gösterir (Tablo 9.7.).

9.2.1. Anemometre :

Sabit anemometreler, rüzgârın hızına göre dönen rüzgâr kepçeleri ile bu kepçelerin altında bulunan bir sayaçtan ibaret, rüzgâr hızını ölçmeye ve yönünü tespit etmeye yarayan aletlerdir (Şekil 9.3.). Kepçeleri genellikle 3 tanedir. Sayacın ön tarafında rüzgâr hızlarını gösteren rakamlar vardır. Sayaçlar metre, dekametre ve kilometre taksimatlı olabilir.



Şekil 9.3. Anemometre

Rüzgâr hızı, $\text{hız} = \text{yol} / \text{zaman}$ formülü ile bulunur.

Klimatolojik rasatlarda birim olarak : Yol = metre, zaman = saniye bunlara göre,

Hız = metre / saniye (m / sec.) cinsinden alınır.

Sabit anemometrede sayaç taksimatı metre cinsinden ise rasada çıkıldığında ilk okunan değer ile 10 dakika sonra okunan değerler kayıt edilir. Son okunan değerden ilk okunan değer çıkarılarak bulunan değer rüzgârın 10 dakikada aldığı yol, zamana 10

dakikanın saniye karşılığı olan 600'e bölünmek suretiyle rasattaki ortalama hızı saniyede metre (m/sec) olarak bulunur.

Örnek

Anemometreden ilk okunan değer : 150549 ve anemometreden son okunan değer : 154497 olsun. Rasat anındaki ortalama rüzgâr hızını bulalım.

a) Rüzgâr hızı = yol / zaman

b) Yol = 154497 – 150549 = 3948 ve Zaman = 60 × 10 = 600 saniye

c) Rüzgâr hızı = 3948 / 600 = 6.2 m / sec'tir.

Sabit anemometreler ile elde edilen hızlar 2 metredeki rüzgâr hızlarıdır. Dünya Meteoroloji Teşkilatı standart rasat rüzgâr seviyesi olarak 10 metre yüksekliği kabul ettiğinden ve klimatolojik çalışmalar için 10 metre yükseklikteki değerler alındığından, 2 metredeki rüzgâr hız değerlerini 10 metreye götürmek gerekir. Bunun için rüzgâr hızlarını 10 metre standart yüksekliğe götürme tablosundan faydalanılır (Tablo 9.2.).

Buna göre yukarıda yaptığımız örnekte bulduğumuz rüzgâr hızı (6.2 m/sec) 2 metredeki hız olduğundan bunu 10 metreye götürmek gerekir. 2 metredeki değeri 10 metreye götürme katsayısı 1.50 (Tablo 9.2 den aldık) olduğundan 2 metredeki rüzgâr hızını bu katsayı ile çarparak 10 metredeki rüzgâr hızını bulmuş oluruz.

$$6.2 \times 1.50 = 9.3 \text{ m / sec olur.}$$

Sabit anemometreler ile rasat anındaki ortalama rüzgâr hızları bulunduğu gibi iki rasat arası ortalama rüzgâr hızları da bulunur.

Rasatlar arasındaki ortalama rüzgâr hızlarını bulmak için iki rasat değerleri arasındaki fark bulunur ve bulunan değer iki rasat arasının saniye olarak karşılığına bölünür.

Rasatlar arası saniye karşılıkları aşağıda liste halinde verilmiştir.

- a) $07^{00} - 14^{00}$ rasatları arası 25200 saniye
- b) $14^{00} - 21^{00}$ rasatları arası 25200 saniye
- c) $21^{00} - 07^{00}$ rasatları arası 36000 saniyedir.

Örnek

07^{00} rasadında okunan değer : 28644 ve 14^{00} rasadında okunan değer : 52756 olsun.

a) Bu iki rasat saati arasındaki ortalama rüzgâr hızını bulmak için iki rasat arasındaki fark alınır. : $52756 - 28644 = 24112$,

b) Bu fark, 07^{00} ve 14^{00} rasatları arası 25200 saniye olduğundan 25200 saniyeye bölünür.

c) $24112 / 25200 = 0.96 \approx 1.0$ m / sec bulunur.

Rasat saatlerinde yani 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} 'de, 2 metre yükseklikteki sabit anemometreden tespit edilen fark kıymetlerine göre 2 ve 10 metredeki rüzgâr hızları ile rasat saatleri arasındaki ortalama rüzgâr hızlarını pratik olarak bulmak için tablolar hazırlanmıştır (Tablo 9.3.,9.4., 9.5.).

9.2.2. Anemograf :

Anemograflar saatlik rüzgâr hız ve yönlerini kayıt eden yazıcı rüzgâr aletleridir. Bu aletler çok hassas olup, 0.5 m/sec'den daha düşük rüzgâr hızlarını bile kayıt ederler. Bir yerin rüzgârı hakkında en gerçek değerler anemograf diyagramlarından alınır. Çünkü diğer aletlerle klima istasyonlarında günde üç kez rüzgâr rasadı yapılırken bu aletlerle her an kayıt yapmak mümkündür (Şekil 9.4.). Diyagramları günlüktür.



Şekil 9.4. Anemograf

9.2.2.1. Anemograf diyagramlarının değerlendirilmesi :

Anemograf diyagramları alt, orta ve üst olmak üzere üç bölümden oluşur. Bu yüzden anemografin değerlendirilmesinde, bu üç bölümde dikkate alınmalıdır.

1) Alt bölüm :

Bu bölüm rüzgârın 0 ila 40 m/sec arasındaki hamle hızlarını devamlı olarak göstermektedir. Diyagramın alt bölümünde aşağıdan yukarı doğru 0, 10, 20, 30 ve 40 rakamları mevcut olup, bunlar rüzgârın saniyedeki hızını metre olarak ifade eder.

Diyagramların bu bölümünden;

- a) Gün içindeki en yüksek hız ve saati,
- b) Kuvvetli rüzgâr ve fırtınalar,
- c) Her ayın en kuvvetli rüzgârı, tespit edilir.

Bazen istasyonlardan rüzgârın 1 metre kareye yaptığı basınç istenirse bu da alt bölümde diyagramın başındaki kg / m² ıskalasından elde edilir.

2) Orta bölüm :

Bu bölüm rüzgârın aldığı yolu kayıt eder. Yatay çizgilerle on eşit parçaya bölünmüştür. Her aralık 1000 metre (1 km.) yi gösterir. Yani kalem ucu bir aralığı kat ettiği zaman, rüzgâr 1000 m. (1 km.) yol almış olur. Bir saat içinde sayılan aralık sayısı 1000 ile çarpılarak bir saatin saniye sayısı olan 3600'e bölünerek o saate ait ortalama rüzgâr hızı metre / saniye (m / sec) cinsinden bulunur.

Örnek

Bir saatlik aralık sayısı 9.2 olsun, bu saate ait ortalama rüzgâr hızını bulalım.

- a) Bunun için ilk önce aralık sayısı olan 9.2'yi 1000 ile çarparak rüzgârın kat ettiği yolu metre cinsinden buluruz. $1000 \times 9.2 = 9200$ metre,

b) Sonra bulduğumuz bu değeri bir saatin saniye cinsinden değeri olan 3600'e bölerek;

c) $9200 / 3600 = 2.6 \text{ m / sec.}$ ortalama rüzgâr hızını bulmuş oluruz.

Yukarıda bahsedildiği şekilde bulunan saatlik ortalama rüzgâr hızları diyagramları üzerine kurşun kalemle kayıt edilir ve sonra bu değerler alınarak saatlik rüzgâr cetveline işlenir.

Ayrıca bu bölümden rasat saatlerindeki yani 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} 'deki ortalama rüzgâr hız değerleri de bulunur.

Rasat saatlerini içine alan ($06^{50} - 07^{00}$, $13^{50} - 14^{00}$, $20^{50} - 21^{00}$ arasındaki) son on dakikalık zaman zarfında rüzgârın kat ettiği m. cinsinden yolun 1000 ile çarpılıp, on dakikanın saniye sayısı olan 600'e bölünmesi suretiyle rasat saatlerindeki ortalama rüzgâr hızları hesaplanır.

Örnek

07^{00} rasadında hız kalemi 3.6 çizgi aralığı kat etmiş olsun. 07^{00} rasadına ait ortalama rüzgâr hızını bulmak için kalemin 10 dakikada kat ettiği aralık sayısını 1000 ile çarpıp rüzgârın kat ettiği yolu metre cinsinden buluruz.

a) $1000 \times 3.6 = 3600$

b) Sonra bulduğumuz bu değeri 10 dakikanın saniye sayısı olan 600'e bölerek,

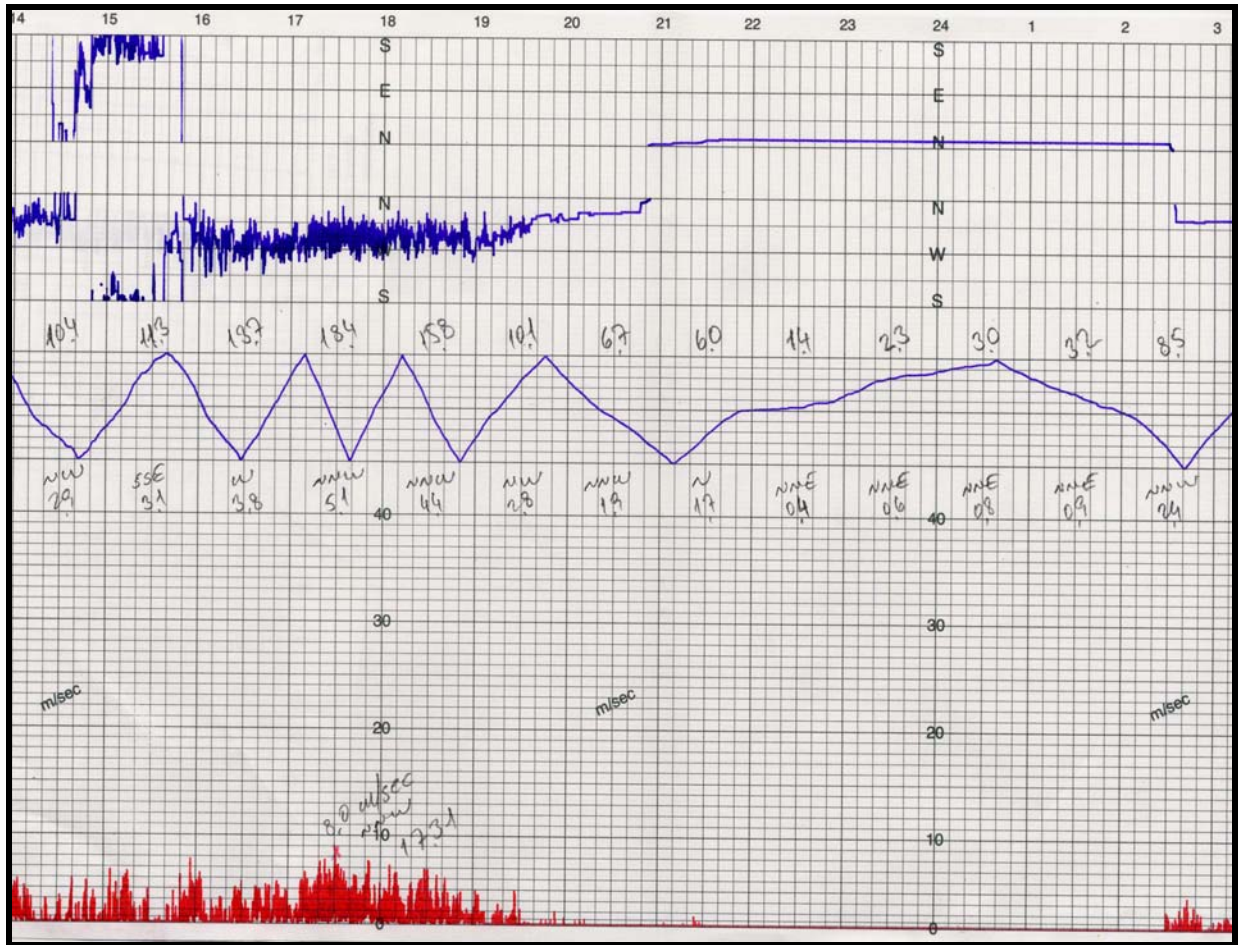
c) $3600 / 600 = 6.0 \text{ m / sec}$ 07^{00} rasadına ait ortalama rüzgâr hızını bulmuş oluruz.

3) Üst bölüm :

Bu bölüm rüzgâr yönünü tespit etmeye yarayan bölümdür. Dairesel rüzgâr gülünün yatay hale getirilmiş şeklidir. Her ne kadar bu bölümde 4 ana yön, sembolleri ile belirtilmiş ise de rüzgâr yönleri 16 yön üzerinden değerlendirilir.

Anemograflar üzerindeki yön çizgisi,

- Düz çizgi
- Titreşimli çizgi
- Basamaklı çizgi olmak üzere üç tiptir.



Şekil 9.5. Anemogram

a) Düz çizgi :

Aynı yönden devamlı esen hafif rüzgârlarda yön kalemi yatay olarak düz çizgi çizer. Bu durumda çizginin gösterdiği yön o saate ait rüzgâr yönü olarak değerlendirilir (Şekil 9.5'te saat 21^{oo} - 02^{oo} arası).

Eğer bir saat içinde yön kalemi birbirine eşit iki sürede, iki ayrı yön üzerinde çizmiş ise bu durumda değerlendirme yapılırken bir saat evvelki veya sonraki rüzgârın yönü dikkate alınmalıdır.

b) Titreşimli çizgi :

Rüzgârın sık yön değiştirmesi halinde yön kalemi titreşimli çizgi çizer. Rüzgâr ne kadar yön değiştirirse titreşim boyu o kadar uzun olur. Bu durumda rüzgâr yönünü tespit etmek için, titreşimli çizgilerin ortasından geçecek zahirî bir hat düşünülür ve bu hattın geçtiği yön rüzgâr yönü olarak kabul edilir.

Kuzey (N) ve Güney (S) yönlü rüzgârlar estiği zaman yön kalemi anemogramların, yönle ilgili iki bölümüne de kayıt yapar. Bu gibi durumlarda az titreşimli parça çok titreşimli parçaya zahirî olarak eklenir ve meydana gelen şeklin ortasından geçirilen hatta göre yön tespit edilir (Şekil 9.5'te 16^{oo} - 19^{oo} arası).

c) Basamaklı çizgi :

Rüzgârın 3 – 5 dakika gibi çok kısa periyotlarla yön değiştirmesi, yön kaleminin basamaklı çizmesine sebep olur. Basamağın alt ve üst düz kısımları en çok hangi yönde ise o yön ortalama yön olarak kabul edilir (Şekil 9.5'te 14^{oo} - 16^{oo} arası).

Anemogramların orta bölümünün yani ortalama rüzgâr hız değerlerinin bulunduğu bölümün daha pratik bir şekilde değerlendirilmesi için anemografin bir saat boyunca diyagramda katettiği çizgi aralığına göre saniyede (m/sec) olarak rüzgârın ortalama hızını bulma tablosundan faydalanılır (Tablo 9.6).

07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰'de anemometre ve anemograf ile yapılan rüzgâr rasatlarına ait rüzgâr hız ve yön değerleri el defterine şekilde gösterildiği gibi işlenir (Şekil 9.6/9.7).

R Ü Z G Â R (19)											
(19 / 1)		Anemometre kıymeti (Rasat anında) (19 / 2)						Sabit anemometre kıymeti (Rasatlar arası)			
Yön	Beaufort	Okunuş		Aldığı yol	Devam saniye	Hız m/s .. m de	Hız m/s 10m de	Rasatta okunuş	İki rasat arasında (Rüzgârın aldığı yol m.)	Devam süresi saniye	Ortalama hız m/sec. 2 m de
		Çizgi Aralığı	Metre Değeri								
SSW	1	0.9	1000	900	600 900	-	1.5	07762	11120	36000	0.3
NW	3	2.6	1000	2600	600 900	-	4.3	10042	22800	25200	0.9
N	3	3.0	1000	3000	600 900	-	5.0	14248	42060	25200	1.7
x	7	X	X	X	x	-	10.8	x	x	x	2.9
x	2.3	X	X	X	x	-	3.6	x	x	x	1.0

Şekil 9.6. Anemograf ve anemometresi olan istasyonlardaki rüzgâr değerlerinin el defterine kaydı.

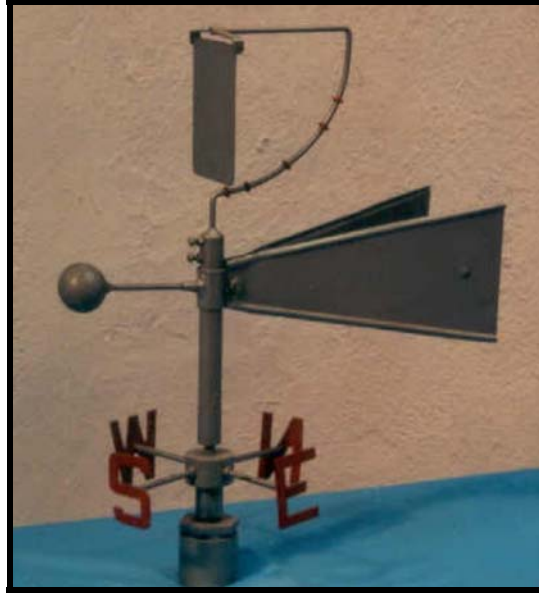
R Ü Z G Â R (19)											
(19 / 1)		Anemometre kıymeti (Rasat anında) (19 / 2)						Sabit anemometre kıymeti (Rasatlar arası)			
Yön	Beaufort	Okunuş		fark	Devam saniye	Hız m/s 2m de	Hız m/s 10m de	Rasatta okunuş	İki rasat arasında (Rüzgârın aldığı yol m.)	Devam süresi saniye	Ortalama hız m/sec. 2 m de
		Rasattan önce	sonra								
ENE	3	201850	202006	1560	600 900	2.6	3.9	201850	70000	36000	1.9
WNW	3	208893	209067	1740	600 900	2.9	4.4	208893	70430	25200	2.8
WNW	2	216595	216679	840	600 900	1.4	2.1	216595	77020	25200	3.1
x	8	X	X	x	x	6.9	10.4	x	x	x	7.8
x	2.7	X	X	x	x	2.3	3.5	x	x	x	2.6

Şekil 9.7. Yalnız anemometresi olan istasyonlardaki rüzgâr değerlerinin el defterine işlenmesi.

9.2.3 Jiruet :

Jiruet rüzgârın yönünü ve bofor olarak hızını tespit eden bir alettir.

Bu alet kuvvet levhası, yön göstericisi ve yön işaretleri bölümünden meydana gelmiştir (Şekil 9.8).



Şekil 9.8. Jiruet

Jiruet ile yönler, 16 yönlü rüzgâr gülü esasına göre yön göstericisinden tespit edilir.

Rüzgâr hızı ise kuvvet levhasının tutturulduğu yarım çember üzerindeki kırmızı halkalardan tayin edilir.

Yarım çember üzerindeki halka sayısı 5, 7 veya 8 olabilir. Bunlara göre jiruetleri değerlendirme tabloları hazırlanmıştır (Tablo 9.1.).

Kırmızı halka numarası	1	2	3	4	5
Rüzgârın bofor değeri	2	3	4	5	6
Rüzgârın m/sec değeri	2	4	6	8	11

Tablo 9.1. Jiruetlerin değerlendirilme tablosu

Bu tabloya göre rüzgâr sakin ise, rüzgâr levhası hareketsiz olup eksenine diktir. Rüzgâr levhası ile kırmızı halka arasında bir mesafe mevcuttur. Kuvvet levhası ilk kırmızı halkaya ulaşmadan zaman zaman salınırsa 1 bofor kuvvetinde rüzgâr var demektir. Kuvvet levhası ilk kırmızı halka üzerinde ise rüzgâr kuvveti 2 bofor değerine göre tespit edilir.

Örnek

Kuvvet levhası 3 ila 4 nolu kırmızı halka arasında ise bu durumda 3 nolu kırmızı halka esas alınır ve rüzgâr hızı 4 bofor olarak kayıt edilir.

Rasatçı rüzgâr yön ve hızını jiruettin tayin ederken, jiruettin yön göstericisinin ve kuvvet levhasının maksimum hareketini değil 10 dakika içindeki hareketinin ortalamasını alarak yön ve hız tespit eder.

Bofor olarak tespit edilen rüzgâr hızları saniyede metreye (m/sec), saate **mil**'e ve **knot**'a aşağıdaki formüllerden faydalanılarak çevrilir.

$$I) V = 0.836 \sqrt{B}^3 \text{ (V = saniyede metre için),}$$

$$II) V = 1.87 \sqrt{B}^3 \text{ (V = saatte mil için),}$$

$$III) V = 1.624 \sqrt{B}^3 \text{ (V = knot için).}$$

Bu formüllerde V = Rüzgâr hızını, B = Bofor değerlerini gösterir.

Örnek

4 boforluk rüzgâr hızının kaç m/sec ettiğini bulalım.

$$a) V = 0.836 \sqrt{4}^3$$

$$b) V = 0.836 \sqrt{64}$$

$$c) V = 0.836 \times 8.0 = 6.688 \approx 6.7 \text{ m/sec.}$$

9.3. Tablolar :

Sabit anemometreler ile elde edilen hızlar 2 metredeki rüzgâr hızlarıdır. Dünya Meteoroloji Teşkilatı standart rasat rüzgâr seviyesi olarak 10 metre yüksekliği kabul ettiğinden ve klimatolojik çalışmalar için 10 metre yükseklikteki değerler alındığından, 2 metredeki rüzgâr hız değerlerini 10 metreye götürmek gerekir. Bunun için rüzgâr hızlarını 10 metre standart yüksekliğe götürme tablosundan faydalanılır (Tablo 9.2.).

Rasat saatlerinde yani 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰'de, 2 metre yükseklikteki sabit anemometreden tespit edilen fark kıymetlerine göre 2 ve 10 metredeki rüzgâr hızları ile rasat saatleri arasındaki ortalama rüzgâr hızlarını pratik olarak bulmak için tablolar hazırlanmıştır (Tablo 9.3.,9.4., 9.5.).

Anemografların orta bölümünün yani ortalama rüzgâr hız değerlerinin bulunduğu bölümün daha pratik bir şekilde değerlendirilmesi için anemografin bir saat boyunca diyagramda kat ettiği çizgi aralığına göre saniyede “m/sec” olarak rüzgârın ortalama hızını bulma tablosundan faydalanılır (Tablo 9.6.).

İstasyonda alet olmadığı takdirde rüzgârın geldiği yön; 8 yönlü rüzgâr gülü esasına göre, hızı ise Beaufort (bofor) ıskaladaki esaslara göre tespit edilir. Bofor ıskalası (0) sakinden, (12 – 17) Orkan kasırgaya kadar olan değerleri gösterir (Tablo 9.7).

Rüzgâr Aletinin Yerden Yüksekliği	10 Metreye Götürme Katsayısı	Rüzgâr Aletinin Yerden Yüksekliği	10 Metreye Götürme Katsayısı
2	1.50	11	0.98
3	1.35	12	0.96
4	1.25	13	0.94
5	1.19	14	0.93
6	1.14	15	0.92
7	1.09	16	0.90
8	1.06	17	0.89
9	1.03	18	0.89
10	1.00	19	0.88

Tablo 9.2. Rüzgâr hızlarını 10 metre standart yüksekliğe götürme tablosu

Fark Metre	2 metrede m/sec	10 metrede m/sec	Fark Metre	2 metrede m/sec	10 metrede m/sec
40 – 80	0.1	0.2	30 40 – 30 80	5.1	7.6
90 – 150	0.2	0.3	3090 – 3150	5.2	7.8
160 – 200	0.3	0.4	3160 – 3200	5.3	8.0
210 – 270	0.4	0.6	3210 – 3270	5.4	8.1
280 – 320	0.5	0.8	3280 – 3320	5.5	8.2
330 – 390	0.6	0.9	3330 – 3390	5.6	8.4
400 – 440	0.7	1.0	3400 – 3440	5.7	8.6
450 – 510	0.8	1.2	3450 – 3510	5.8	8.7
520 – 560	0.9	1.4	3520 – 3560	5.9	8.8
570 – 630	1.0	1.5	3570 – 3630	6.0	9.0
640 – 680	1.1	1.6	3640 – 3680	6.1	9.2
690 – 750	1.2	1.8	3690 – 3750	6.2	9.3
760 – 800	1.3	2.0	3760 – 3800	6.3	9.4
810 – 870	1.4	2.1	3810 – 3870	6.4	9.6
880 – 920	1.5	2.2	3880 – 3920	6.5	9.8
930 – 990	1.6	2.4	3930 – 3990	6.6	9.9
1000 – 1040	1.7	2.6	4000 – 4040	6.7	10.0
1050 – 1110	1.8	2.7	4050 – 4110	6.8	10.2
1120 – 1160	1.9	2.8	4120 – 4160	6.9	10.4
1170 – 1230	2.0	3.0	4170 – 4230	7.0	10.5
1240 – 1280	2.1	3.2	4240 – 4280	7.1	10.6
1290 – 1350	2.2	3.3	4290 – 4350	7.2	10.8
1360 – 1400	2.3	3.4	4360 – 4400	7.3	11.0
1410 – 1470	2.4	3.6	4410 – 4470	7.4	11.1
1480 – 1520	2.5	3.8	4480 – 4520	7.5	11.2
1530 – 1590	2.6	3.9	4530 – 4590	7.6	11.4
1600 – 1640	2.7	4.0	4600 – 4640	7.7	11.6
1650 – 1710	2.8	4.2	4650 – 4710	7.8	11.7
1720 – 1760	2.9	4.4	4720 – 4760	7.9	11.8
1770 – 1830	3.0	4.5	4770 – 4830	8.0	12.0
1840 – 1880	3.1	4.6	4840 – 4880	8.1	12.2
1890 – 1950	3.2	4.8	4890 – 4950	8.2	12.3
1960 – 2000	3.3	5.0	4960 – 5000	8.3	12.4
2010 – 2070	3.4	5.1	5010 – 5070	8.4	12.6
2080 – 2120	3.5	5.2	5080 – 5120	8.5	12.8
2130 – 2190	3.6	5.4	5130 – 5190	8.6	12.9
2200 – 2240	3.7	5.6	5200 – 5240	8.7	13.0
2250 – 2310	3.8	5.7	5250 – 5310	8.8	13.2
2320 – 2360	3.9	5.8	5320 – 5360	8.9	13.4
2370 – 2430	4.0	6.0	5370 – 5430	9.0	13.5
2440 – 2480	4.1	6.2	5440 – 5480	9.1	13.6
2490 – 2550	4.2	6.3	5490 – 5550	9.2	13.8
2560 – 2600	4.3	6.4	5560 – 5600	9.3	14.0
2610 – 2670	4.4	6.6	5610 – 5670	9.4	14.1
2680 – 2720	4.5	6.8	5680 – 5720	9.5	14.2
2730 – 2790	4.6	6.9	5730 – 5790	9.6	14.4
2800 – 2840	4.7	7.0	5800 – 5840	9.7	14.6
2850 – 2910	4.8	7.2	5850 – 5910	9.8	14.7
2920 – 2960	4.9	7.4	5920 – 5960	9.9	14.8
2970 – 3030	5.0	7.5	5970 – 6030	10.0	15.0

Tablo 9.3. 2 metre yükseklikteki Sabit Anemometreden (600 saniye üzerinden) tespit edilen fark değerine göre 2 ve 10 metredeki rüzgârın hız değerlerini bulma cetveli(1)

Fark Metre	2 metrede m/sec	10 metrede m/sec	Fark Metre	2 metrede m/sec	10 metrede m/sec
6040 – 6080	10.1	15.2	9040 – 9080	15.1	22.6
6090 – 6150	10.2	15.3	9090 – 9140	15.2	22.8
6160 – 6200	10.3	15.4	9150 – 9200	15.3	23.0
6210 – 6270	10.4	15.6	9210 – 9270	15.4	23.1
6280 – 6320	10.5	15.8	9280 – 9320	15.5	23.2
6330 – 6390	10.6	15.9	9330 – 9390	15.6	23.4
6400 – 6440	10.7	16.0	9400 – 9440	15.7	23.6
6450 – 6510	10.8	16.2	9450 – 9510	15.8	23.7
6520 – 6560	10.9	16.4	9520 – 9560	15.9	23.8
6570 – 6630	11.0	16.5	9570 – 9630	16.0	24.0
6640 – 6680	11.1	16.6	9640 – 9680	16.1	24.2
6690 – 6750	11.2	16.8	9690 – 9750	16.2	24.3
6760 – 6800	11.3	17.0	9760 – 9800	16.3	24.4
6810 – 6870	11.4	17.1	9810 – 9870	16.4	24.6
6880 – 6920	11.5	17.2	9880 – 9920	16.5	24.8
6930 – 6990	11.6	17.4	9930 – 9980	16.6	24.9
7000 – 7040	11.7	17.6	9990 – 10040	16.7	25.0
7050 – 7110	11.8	17.7	10050 – 10110	16.8	25.2
7120 – 7160	11.9	17.8	10120 – 10160	16.9	25.4
7170 – 7230	12.0	18.0	10170 – 10230	17.0	25.5
7240 – 7280	12.1	18.2	10240 – 10280	17.1	25.6
7290 – 7350	12.2	18.3	10290 – 10350	17.2	25.8
7360 – 7400	12.3	18.4	10360 – 10400	17.3	26.0
7410 – 7470	12.4	18.6	10410 – 10470	17.4	26.1
7480 – 7520	12.5	18.8	10480 – 10520	17.5	26.2
7530 – 7590	12.6	18.9	10530 – 10590	17.6	26.4
7600 – 7640	12.7	19.0	10600 – 10640	17.7	26.6
7650 – 7710	12.8	19.2	10650 – 10710	17.8	26.7
7720 – 7760	12.9	19.4	10720 – 10760	17.9	26.8
7770 – 7830	13.0	19.5	10770 – 10830	18.0	27.0
7840 – 7880	13.1	19.6	10840 – 10880	18.1	27.2
7890 – 7950	13.2	19.8	10890 – 10950	18.2	27.3
7960 – 8000	13.3	20.0	10960 – 11000	18.3	27.4
8010 – 8070	13.4	20.1	11010 – 11070	18.4	27.6
8080 – 8120	13.5	20.2	11080 – 11120	18.5	27.8
8130 – 8190	13.6	20.4	11130 – 11190	18.6	27.9
8200 – 8240	13.7	20.6	11200 – 11240	18.7	28.0
8250 – 8310	13.8	20.7	11250 – 11310	18.8	28.2
8320 – 8360	13.9	20.8	11320 – 11360	18.9	28.4
8370 – 8430	14.0	21.0	11370 – 11430	19.0	28.5
8440 – 8480	14.1	21.2	11440 – 11480	19.1	28.6
8490 – 8550	14.2	21.3	11490 – 11550	19.2	28.8
8560 – 8600	14.3	21.4	11560 – 11600	19.3	29.0
8610 – 8670	14.4	21.6	11610 – 11670	19.4	29.1
8680 – 8720	14.5	21.8	11680 – 11720	19.5	29.2
8730 – 8790	14.6	21.9	11730 – 11790	19.6	29.4
8800 – 8840	14.7	22.0	11800 – 11840	19.7	29.6
8850 – 8910	14.8	22.2	11850 – 11910	19.8	29.7
8920 – 8960	14.9	22.4	11920 – 11960	19.9	29.8
8970 – 9030	15.0	22.5	11970 – 12030	20.0	30.0

Tablo 9.3. 2 metre yükseklikteki Sabit Anemometreden (600 saniye üzerinden) tespit edilen fark değerine göre 2 ve 10 metredeki rüzgârın hız değerlerini bulma cetveli (2)

Fark Metre	2 metrede m/sec	Fark Metre	2 metrede m/sec
1260 – 3779	0.1	127260 – 129779	5.1
3780 – 6299	0.2	129780 – 132299	5.2
6300 – 8819	0.3	132300 – 134819	5.3
8820 – 11339	0.4	134820 – 137339	5.4
11340 – 13859	0.5	137340 – 139859	5.5
13860 – 16379	0.6	139860 – 142379	5.6
16380 – 18899	0.7	142380 – 144899	5.7
18900 – 21419	0.8	144900 – 147419	5.8
21420 – 23939	0.9	147420 – 149939	5.9
23940 – 26459	1.0	149940 – 152459	6.0
26460 – 28979	1.1	152460 – 154979	6.1
28980 – 31499	1.2	154980 – 157499	6.2
31500 – 34019	1.3	157500 – 160019	6.3
34020 – 36539	1.4	160020 – 162539	6.4
36540 – 39059	1.5	162540 – 165059	6.5
39060 – 41579	1.6	165060 – 167579	6.6
41580 – 44099	1.7	167580 – 170099	6.7
44100 – 46619	1.8	170100 – 172619	6.8
46620 – 49139	1.9	172620 – 175130	6.9
49140 – 51659	2.0	175140 – 177659	7.0
51660 – 54179	2.1	177660 – 180179	7.1
54180 – 56699	2.2	180180 – 182699	7.2
56700 – 59219	2.3	182700 – 185219	7.3
59220 – 61739	2.4	185220 – 187739	7.4
61740 – 64259	2.5	187740 – 190259	7.5
64260 – 66779	2.6	190260 – 192779	7.6
66780 – 69299	2.7	192780 – 195299	7.7
69300 – 71819	2.8	195300 – 197819	7.8
71820 – 74339	2.9	197820 – 200339	7.9
74340 – 76859	3.0	200340 – 202859	8.0
76860 – 79379	3.1	202860 – 205379	8.1
79380 – 81899	3.2	205380 – 207899	8.2
81900 – 84419	3.3	207900 – 210419	8.3
84420 – 86939	3.4	210420 – 212939	8.4
86940 – 89459	3.5	212940 – 215459	8.5
89460 – 91979	3.6	215460 – 217979	8.6
91980 – 94499	3.7	217980 – 220499	8.7
94500 – 97019	3.8	220500 – 223019	8.8
97020 – 99539	3.9	223020 – 225539	8.9
99540 – 102059	4.0	225540 – 228059	9.0
102060 – 104579	4.1	228060 – 230579	9.1
104580 – 107099	4.2	230580 – 233099	9.2
107100 – 109619	4.3	233100 – 235619	9.3
109620 – 112139	4.4	235620 – 238139	9.4
112140 – 114659	4.5	238140 – 240659	9.5
114660 – 117179	4.6	240660 – 243179	9.6
117180 – 119699	4.7	243180 – 245699	9.7
119700 – 122199	4.8	245700 – 248219	9.8
122200 – 124739	4.9	248220 – 250739	9.9
124740 – 127259	5.0	250740 – 253259	10.0

Tablo 9.4. $07^{00} - 14^{00}$ ve $14^{00} - 21^{00}$ rasatları arasında ortalama rüzgâr hızını m/sec olarak bulma cetveli (saniye adedi 25200)

Fark Metre	2 metrede m/sec	Fark Metre	2 metrede m/sec
1800 – 5399	0.1	181800 – 185399	5.1
5400 – 8999	0.2	185400 – 188999	5.2
9000 – 12599	0.3	189000 – 192599	5.3
12600 – 16199	0.4	192600 – 196199	5.4
16200 – 19799	0.5	196200 – 199799	5.5
19800 – 23399	0.6	199800 – 203399	5.6
23400 – 26999	0.7	203400 – 206999	5.7
27000 – 30599	0.8	207000 – 210599	5.8
30600 – 34199	0.9	210600 – 214199	5.9
34200 – 37799	1.0	214200 – 217799	6.0
37800 – 41399	1.1	217800 – 221399	6.1
41400 – 44999	1.2	221400 – 224999	6.2
45000 – 48599	1.3	225000 – 228599	6.3
48600 – 52199	1.4	228600 – 232199	6.4
52200 – 55799	1.5	232200 – 235799	6.5
55800 – 59399	1.6	235800 – 239399	6.6
59400 – 62999	1.7	239400 – 242999	6.7
63000 – 66599	1.8	243000 – 246599	6.8
66600 – 70199	1.9	246600 – 250199	6.9
70200 – 73799	2.0	250200 – 253799	7.0
73800 – 77399	2.1	253800 – 257399	7.1
77400 – 80999	2.2	257400 – 260999	7.2
81000 – 84599	2.3	261000 – 264599	7.3
84600 – 88199	2.4	264600 – 268199	7.4
88200 – 91799	2.5	268200 – 271799	7.5
91800 – 95399	2.6	271800 – 275399	7.6
95400 – 98999	2.7	275400 – 278999	7.7
99000 – 102599	2.8	279000 – 282599	7.8
102600 – 106199	2.9	282600 – 286199	7.9
106200 – 109799	3.0	286200 – 289799	8.0
109800 – 113399	3.1	289800 – 293399	8.1
113400 – 116999	3.2	293400 – 296999	8.2
117000 – 120599	3.3	297000 – 300599	8.3
120600 – 124199	3.4	300600 – 304199	8.4
124200 – 127799	3.5	304200 – 307799	8.5
127800 – 131399	3.6	307800 – 311399	8.6
131400 – 134999	3.7	311400 – 314999	8.7
135000 – 138599	3.8	315000 – 318599	8.8
138600 – 142199	3.9	318600 – 322199	8.9
142200 – 145799	4.0	322200 – 325799	9.0
145800 – 149399	4.1	325800 – 329399	9.1
149400 – 152999	4.2	329400 – 332999	9.2
153000 – 156599	4.3	333000 – 336599	9.3
156600 – 160199	4.4	336600 – 340199	9.4
160200 – 163799	4.5	340200 – 343799	9.5
163800 – 167399	4.6	343800 – 347399	9.6
167400 – 170999	4.7	347400 – 350999	9.7
171000 – 174599	4.8	351000 – 354599	9.8
174600 – 178199	4.9	354600 – 358199	9.9
178200 – 181799	5.0	358200 – 361799	10.0

Tablo 9.5. 21⁰⁰ - 07⁰⁰ rasatları arasında ortalama rüzgâr hızını m/sec olarak bulma cetveli (saniye adedi 36000)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8
4	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1
5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
7	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2
8	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5
9	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8
10	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0
11	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3
12	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6
13	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9
14	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.1	4.1	4.1	4.1
15	4.2	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4
16	4.4	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7
17	4.7	4.8	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	5.0
18	5.0	5.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.2	5.2	5.2	5.2
19	5.3	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4	5.4	5.5	5.5	5.5
20	5.6	5.6	5.6	5.6	5.7	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8
21	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9	6.0	6.0	6.0	6.1	6.1
22	6.1	6.1	6.2	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	6.3	6.4
23	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6	6.6	6.6
24	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9
25	6.9	7.0	7.0	7.0	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2
26	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3	7.4	7.4	7.4	7.4	7.5
27	7.5	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.7	7.8
28	7.8	7.8	7.8	7.9	7.9	7.9	7.9	8.0	8.0	8.0
29	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3
30	8.3	8.4	8.4	8.4	8.4	8.5	8.5	8.5	8.6	8.6
31	8.6	8.6	8.7	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	8.8	8.9
32	8.9	8.9	8.9	9.0	9.0	9.0	9.1	9.1	9.1	9.1
33	9.2	9.2	9.2	9.3	9.3	9.3	9.3	9.4	9.4	9.4
34	9.4	9.5	9.5	9.5	9.6	9.6	9.6	9.6	9.7	9.7
35	9.7	9.8	9.8	9.8	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	10.0
36	10.0	10.0	10.1	10.1	10.1	10.1	10.2	10.2	10.2	10.3
37	10.3	10.3	10.3	10.4	10.4	10.4	10.4	10.5	10.5	10.5
38	10.6	10.6	10.6	10.6	10.7	10.7	10.7	10.8	10.8	10.8
39	10.8	10.9	10.9	10.9	10.9	11.0	11.0	11.0	11.0	11.1
40	11.1	11.1	11.2	11.2	11.2	11.3	11.3	11.3	11.3	11.4
41	11.4	11.4	11.4	11.5	11.5	11.5	11.6	11.6	11.6	11.6
42	11.7	11.7	11.7	11.8	11.8	11.8	11.8	11.9	11.9	11.9
43	11.9	12.0	12.0	12.0	12.1	12.1	12.1	12.1	12.2	12.2
44	12.2	12.3	12.3	12.3	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.5
45	12.5	12.5	12.6	12.6	12.6	12.6	12.7	12.7	12.7	12.8
46	12.8	12.8	12.8	12.9	12.9	12.9	12.9	13.0	13.0	13.0
47	13.1	13.1	13.1	13.1	13.2	13.2	13.2	13.3	13.3	13.3
48	13.3	13.4	13.4	13.4	13.4	13.5	13.5	13.5	13.6	13.6
49	13.6	13.6	13.7	13.7	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.9
50	13.9	13.9	13.9	14.0	14.0	14.0	14.1	14.1	14.1	14.1

Tablo 9.6. Fuess modeli anemografinin bir saat zarfında diyagramdaki çizgi aralığına göre saniyede (m/sec) olarak rüzgârın ortalama hızını bulma cetveli

Bofor no.	Rüzgârın adı	Hız m/sn	Rüzgârın etkisiyle doğan olaylar	
			Karada	Denizde
0	Durgun	0,0-0,2	Duman dikine yükselir.	Deniz çarşaf gibi
1	Esinti	0,3-1,5	Duman biraz eğimli yükselir.	Çok hafif köpüksüz dalgacıklar
2	Hafif rüzgâr	1,6-3,3	Rüzgâr yüzde hissedilir.	Hafif köpüksüz dalgalar
3	Tatlı rüzgâr	3,4-5,4	Yapraklar sallanır, bayraklar dalgalanır.	Dalga sırtları çatlamaya başlar.
4	Mutedil rüzgâr	5,5-7,9	Tozlar, sokaktaki kağıtlar havalanır, küçük dallar sallanır.	Biraz uzun, yer yer köpüklü dalgalar
5	Sert rüzgâr	8,0-10,7	Küçük ağaçlar eğilir, sallanır.	Uzun dalgalar, köpük sıraları
6	Kuvvetli rüzgâr	10,8-13,8	Telgraf direkleri ses çıkarır.Şemsiye taşınması güçleşir.	Büyük dalgalar, çok köpüklü sırtlar
7	Çok kuvvetli veya fırtınamsı rüzgâr	13,9-17,1	Bütün ağaçlar sallanır.	Deniz kabarmış, köpükler parçalar halinde
8	Fırtına	17,2-20,7	İnce dallar kırılır, rüzgâra karşı yürümek güçleşir.	Yüksek dalgalar, büyük parçalar halinde köpükler
9	Kuvvetli fırtına	20,8-24,4	Binalarda küçük hasarlara neden olur. (Bacalar yıkılır, kiremitler uçar)	Çok yüksek dalgalar savrulan köpükçükler
10	Tam fırtına	24,5-28,4	Ağaçlar kökünden sökülür, binalarda önemli hasarlara neden olur.	Çok yüksek dalgalar, deniz tamamen köpüklü
11	Çok şiddetli fırtına	28,5-32,6	Her yerde büyük zararlara neden olur.	Oyuklarında gemilerin görünemeyeceği kadar büyük dalgalar
12-17	Orkan (Kasırğa)	32,7-61,2	Çok büyük zararlara yol açar.	Deniz yüzü köpüklerle dolar, göz gözü görmez.

Tablo 9.7. Beaufort (bofor) tablosu

Değerlendirme Soruları :

- 1- Rüzgâr oluşum mekanizmasını araştırınız.
- 2- Dünyadaki rüzgâr kuşakları nelerdir? Araştırınız.
- 3- Rüzgâr verilerinin kullanım alanları nelerdir? Hangi amaçla kullanılır? Araştırınız.
- 4- Bofor (Beaufort) ıskalasının ortaya çıkışı ve gelişimi konusunda detaylı bir araştırma yapınız.

X. ÜNİTE

KONTROL TAKVİMİ

ve

DİĞER RASATLAR



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- İstasyonlarda niçin düzenli aralıklarda kontrol yapmak gerekir araştırınız.
- 2- İstasyonlardaki aletlerin bakımının önemini tartışınız.
- 3- Su sıcaklık ölçümlerinin iklim çalışmalarına katkısını inceleyiniz.

X. ÜNİTE : KONTROL TAKVİMİ VE DİĞER RASATLAR

10.1. Kontrol Takviminde Geçen Kısaltmalar ve Yapılacak İşlemler :

Ter : Kuru-Maksimum-Minimum termometreler her ayın 1, 11 ve 21. günleri sıcaklığın ani değişiklik yapmadığı ve sakin bir havada birbiriyle mukayese edilir. Mukayese saati ise genellikle 11⁰⁰-12⁰⁰ arasındır. Mukayesenin yapıldığı günlerde maksimum termometrenin bir gün evvelki 21⁰⁰ rasadında okunan değerden daha düşük sıcaklık değeri göstermesi halinde mukayese işlemi daha müsait bir güne bırakılabilir. Mukayese anında maksimum ve kuru termometrenin cıva seviyesi, minimum termometrenin ise ispirto seviyesi ondalarına kadar okunarak ilgili haneye kayıt edilir. Ayda bir de olsa ıslak termometre ile toprak üstü minimum termometresi mukayeseye sokulur. Islak termometrenin haznesinden müslin çıkartılır. Kuru bir bezle silindikten sonra mukayeseye alınır. Toprak üstü minimum termometresi de özellikle yaz aylarında mukayeseye alınır.

Asp : Her ayın 15. günü aspiratörlerin devir sayıları kontrol edilir. Aspiratörün içindeki okun ilk ve son devirlerini kaç saniyede tamamlayacağı aletin sertifikasında yazılıdır. Aletin devir sayısında bu yazılan devir sayılarından 7-10 saniyelik fark varsa aletin ayar vidası ile ayarlaması, eğer ayar tutmuyorsa merkeze bildirilmesi gerekir.

Hel D : Mevsimlik Helyograf değiştirme tarihleri:

- 1) 15 Ekim – Şubat sonuna kadar (İçbükey – Kışlık)
 - 2) 1 Mart – 14 Nisan sonuna kadar (Düz – Baharlık)
 - 3) 15 Nisandan – 31 Ağustos'a kadar (Dışbükey – Yazlık)
 - 4) 1 Eylül'den – 14 Ekime kadar (Düz – Baharlık)
- Diyagramlar takılır.

İşb : Her ayın 15. günü higrograf işba ayarı yapılır.

P1 : Her ayın 25. günü plüviyometrelerde ölçü şişeleri temizlenir. Toplama kabının deliğinin tıkanıp tıkanmadığına, alete herhangi bir sızma olup olmadığına bakılır. Toplama kabının yüksekliği ve yataylığı ile plüviyometrenin bulunduğu yerdeki çalılık ve ağaçların durumu kontrol edilir.

Haz : Her üç ayda bir termometrelerin özellikle ıslak termometrelerin haznesi temizlenir. Her ne kadar haznedeki müslin 1 yıl giderse de 6 ayda bir değiştirmek en uygun yoldur.

Sip : Her 6 ayda bir siper temizliği yapılır. Siperdeki bütün aletler dışarıya alındıktan sonra siper ve merdivenin sağlamlığı kontrol edilir. Merdiven siper dayanamamalıdır. Siperin tamire ihtiyaç durumu, siper boyası ve eğer varsa elektrik durumu da kontrol edilmelidir.

Plgf : Isıtma tertibatı olmayan plüviyograflar don devresinde servisten alınır ve don devresi bittikten sonra tekrar servise konulur.

R. Gü : Direğin ve rüzgâr bayrağının sağlamlığı, dik durup durmadığı, yön istavrozunun kuzey yöne tam olarak dönük olup olmadığı kontrol edilir ve rüzgâr bayrağı veya kepeçlerinin planörlükleri yağlanır.

Top Ter : 20 cm'ye kadar olan toprak termometreleri haznelerinde toprak sıkışması olup olmadığı, derinlik mesafesi, ölçüm sahasının gölge durumu, sahanın bitki ile örtülü olup olmadığı kontrol edilir.

Top Min : Toprak üstü minimum termometresinin toprağın 5 cm üzerinde, yere yatay olup olmadığı ve termometrenin duruşu kontrol edilir.

W-P : Wild ve piş buharlaşma aletlerinin don mevsiminde rasattan kalkma ve tekrar servise konulma tarihleri gösterilir (Tablo 10.1).

TARİH	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1. 11. 21	Ter	Ter	Ter	Ter	Ter	Ter	Ter	Ter	Ter	Ter	Ter	Ter
15	Asp	Asp	Asp	Asp	Asp	Asp	Asp	Asp	Asp	Asp	Asp	Asp
15					Held	Held			Held	Held		
15	İşb	İşb	İşb	İşb	İşb	İşb	İşb	İşb	İşb	İşb	İşb	İşb
25	Pl	Pl	Pl	Pl	Pl	Pl	Pl	Pl	Pl	Pl	Pl	Pl
Ayın son Günü	Haz	Gü		Haz			Haz	Gü		Haz		
				Sip						Sip		
Ay devamın- ca herhangi bir gün				Plg						Plg		
			R.Gü								R. Gü	
			Toter			Toter			Toter			Toter
				W-P						W-P		

Tablo 10.1. Aletlerin mukayesesi ve kontrol takvimi tablosu.

10.2. Yerin ve Denizin Hali :

Klima istasyonlarında yerin hali aşağıdaki ıskalaya göre tespit edilir (Tablo 10.2).

Şifresi	Açıklaması
0	yeryüzü kuru
1	yeryüzü nemli
2	yeryüzü ıslak
3	yeryüzü donmuş
4	yeryüzü buzlu kar yok
5	yeryüzünün yarısından azını kaplayan kar veya eriyen kar
6	yeryüzünün yarısından fazlasını kaplayan kar veya eriyen kar
7	yeryüzünün tamamını kaplayan kar veya eriyen kar
8	yeryüzünün tamamını değil fakat yarısından fazlasını kaplayan gevşek kuru kar/toz veya kum
9	yeryüzünün tamamını kaplayan gevşek kuru kar/ toz veya kum

Tablo 10.2. Yerin hali.

Klima istasyonlarında denizin hali aşağıdaki ıskalaya göre tespit edilir (Tablo 10.3).

Şifresi	Açıklaması	Yükseklik (m)
0	Sakin (Cam gibi)	0
1	Sakin (Çırpıntılı)	0 – 0.1
2	Düz (Küçük dalgalı)	0.1 – 0.5
3	Hafif	0.5 – 1.25
4	Mutedil	1.25 – 2.5
5	Kaba	2.5 – 4
6	Çok kaba	4 – 6
7	Yüksek	6 – 9
8	Çok yüksek	9 – 14
9	Olağanüstü	14'ten yukarı

Tablo 10.3. Denizin hali.

Yukarıda tablo halinde verilen yerin ve denizin haline ait ıskalalardan faydalanılarak tespit edilen, 7^{00} , 14^{00} ve 21^{00} rasatları yerin ve denizin hali şifre rakamları el defterinin ilgili hanesine kayıt edilir.

10.3. Diğer Rasatlar :

Bazı büyük klimatoloji istasyonlarında aşağıdaki rasatlar da yapılmaktadır.

10.3.1. Kata termometresi ve kata rasatları :

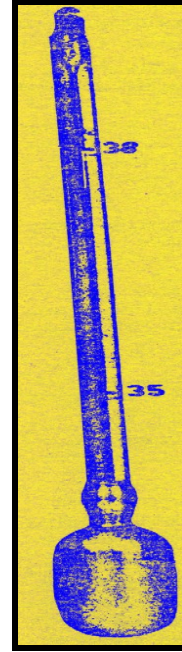
Kata termometresi iklimik soğutma büyüklüğünü ölçmeye yarayan bir çeşit termometredir.

Soğutma büyüklüğü, insan cildinin 1 cm^2 'sinin bir saniyede terk ettiği milikalori ($\text{mcal/cm}^2 \text{ sec}$) değeri (kata değeri) dir. Bu değer bilimesi, gerek Tıbbî Meteorolojide ve gerekse Ziraî Meteorolojide çok faydalı bir bilgi olduğu gibi ısıtma veya havalandırma tekniğinde ve endüstrisinde de büyük öneme sahiptir. Ayrıca kata termometresi rüzgâr hızlarının çok hassas olarak ölçülmesi içinde de kullanılır.

Muhtelif şartlar altındaki normal bir insanın rahat çalışabilmesi için gerekli kata değerleri aşağıda yazıldığı gibidir (Tablo 10.4).

Çalışma Şekilleri	Kata kıymeti (mcl/cm ² sec)	
	Kuru	Islak
Oturarak çalışma için	6	18
Hafif adaleli çalışma için	8	25
Ağır adaleli çalışma için	10	30

Tablo 10.4. Kata değerleri.



Şekil 10.1. Kata termometresi

10.3.2. Kata termometresi :

Şekil 10.1’de görülen kata termometresi (Hill’in kata termometresi) haznesi oldukça büyük, renkli alkolü olan bir termometredir. Bu termometrede 35° ve 38°C’yi gösteren yalnız iki bölüm vardır. Bu iki bölümün ortası 36.5°C olup bu da insan vücudunun ortalama sıcaklığıdır. Kata termometresinin üst ucunda nispeten küçük bir boşluk mevcuttur. Termometre, sıcaklığı 50°C - 80°C olan suya konulduğu zaman haznedeki alkolün hacmi genişleyerek tepedeki boşluğu doldurmaya çalışır. Termometre sıcak sudan çıkarılıp soğumaya terk edildiği zaman, tepedeki boşluğa toplanmış olan alkol tekrar hazneye döner. Alkolün bu dönüşü ortamın sıcaklığına bağlı olduğu gibi ayrıca termometre haznesinin kuru veya ıslak bulunmasına ve alete tesir eden rüzgârın hızına göre de değişir.

Hill’in kata termometresinde soğuma esnasında, renkli alkolün 38°C bölümünden 35°C bölümüne kadar inmesi için terk edilen kalori değeri 31 miligram kaloridir. Bu değere kata termometresinin sabitesi adı verilir ve “ F ” sembolü ile ifade olunur. Bu sabite termometrenin modeline göre değişik olabilir.

10.3.3. Rasat şekilleri :

Bu aletle rasat, belirli iklim rasatları saatlerinde (7⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ mahallî saatlerinde) ve aşağıda anlatıldığı şekilde yapılır.

10.3.3.1. Kuru kata rasadı :

Kata termometresi 50°C - 80°C'lik sıcak su içerisine (termos şişesindeki su içine) batırılır ve alkolün termometre tepesindeki boşluğun en az üçte birini veya en fazla yarısını doldurması için gerekli zaman kadar beklenir. Bu arada yalnız alkol haznesi değil termometrenin tamamı su içerisine batırılmalıdır.

Kata termometresi sudan çıkarıldığında alkolün termometre borusunda boşluk bırakmadan tepedeki boşluğu yukarıda yazıldığı oranda doldurmuş olması gerekir. Durum bu şekilde değilse, termometre yeniden sıcak suya konulur. Alkolün tepedeki boşluğun tamamını doldurmasını beklemek hatalıdır. Çünkü tepede kalmış olabilecek bir hava kabarcığı termometreyi patlatabilir. Sıcak sudan çıkarılan termometre yumuşak bir bez veya pamuk yardımı ile iyice kurulur. Yukarı kısımdan ve sallanmayacak bir şekilde Wild evaporimetresinin bulunduğu siperdeki yerine asılır. Bu sırada ısı kaybı ile alkol seviyesi düşmeye başlar. Seviye tam 38°C çizgisini geçerken kronometre çalıştırılır ve 35°C çizgisine gelince de durdurulur. Kronometreden alınan değer soğuma süresidir. Bu süreye göre elde edilecek sonuca “Kuru kata değeri” adı verilir.

10.3.3.2. Islak kata rasadı :

Kata termometresi haznesi çok ince bir müslinle sarıldıktan sonra, kuruda olduğu gibi, sıcak suya batırılır. Sudan çıkarıldığında müslin üzerindeki fazla su papye (kurutma) kağıdı ile emdirilir ve müslinde su bırakılmaz. Bundan sonra rasada geçilerek kuru kata rasadında olduğu gibi soğuma süresi tespit edilir. Bu süreye “Islak kata değeri” adı verilir.

Rasat yapılırken şu konulara dikkat edilmesi gerekir. Denemeden gerçeğe en yakın sonuç almak istenirse, soğuma süresi beşer dakika arayla üç kez tekrar edilerek ölçülür ve elde edilen değerlerin ortalaması alınır. Eğer kronometrenin zamanında

durdurulmaması veya başka bir sebeple deneyin tekrar edilmesi gerekirse, alkolün tamamen hazneye kadar inmesi beklenmeli ve ondan sonra suyun yukarıda belirtilen sıcaklıkta olmasına dikkat edilerek deney yapılmalıdır.

10.3.4. Soğutma büyüklüğünün hesaplanması :

Soğutma büyüklüğü, diğer bir deyişle kata değeri “ H ” ile gösterilir ve kata termometresinin sabitesi “ F ” ’nin, kronometre ile elde edilen süreye “ t ” bölünmesi yolu ile bulunur.

$$H = F / t$$

Örnek

F = 531, t = 1 dak. 56 saniye = 1 X 60 + 56 = 116 saniye ise;

$$H = 531 / 116 = 4.57 \text{ mcal/ cm}^2 \text{ sec } ' \text{tir.}$$

F = 531, t = 50 saniye ise;

$$H = 531 / 50 = 10.62 \text{ mcal/ cm}^2 \text{ sec } ' \text{tir.}$$

Bu şekilde bulunmuş olan kata değerleri ait olduğu cetvele işlenir ve gerekli hesaplamaları yapılır. Göldeki kata değeri, havanın sıcaklığı ile rüzgârın hızına bağlıdır. Islak kata değeri ise, bu faktörlerle birlikte ayrıca müslindeki suyun buharlaşması sonucunda ortaya çıkacak serinlemenin değerine de bağlı olacağı unutulmamalıdır.

10.4. Su Sıcaklık Rasatlarının Yapılması :

Büyük su kütlelerinin, yüzeye yakın tabakalarındaki sıcaklık dereceleriyle temas halinde oldukları veya komşu buldukları hava kütlelerinin sıcaklık dereceleri ve buhar basınçları arasında sıkı bir bağlılık bulunduğu bilinmektedir.

Doğadaki sulara ait sıcaklık gidişinin bilinmesi hava halleri için gerekli olduğu gibi, uygulamalı klimatolojinin bazı konuları için de önemli birer bilgi olmaktadır. Örneğin akarsu sıcaklık derecelerinin bilinmesi, kültür bitkilerinin sulanması işinde, kurulacak bir fabrikanın soğutma tesislerinin yapımında (kullanılması halinde) lüzumlu olduğu gibi, o suyun içerisinde yaşayan canlıların hayatını tetkik edecek kimseler için

de gereklidir. İşte bunun gibi, diğer su kütlelerine ait sıcaklıkların bilinmesi de bir çok maksatlar için faydalı olmaktadır. O halde, kısaca diyebiliriz ki; akarsu, göl, sahil, ve açık deniz sularına ait sıcaklık dereceleri ve gidişlerinin bilinmesi hidroklimatoloji, deniz klimatolojisi ve sağlık klimatolojisi ile turistik hareketler bakımından özel bir önem taşımaktadır.

Sulardaki sıcaklık dereceleri ve gidişleri üzerine, suyun durumu ve hareketli olup olmaması da önemli derecede etki yapmaktadır. Örneğin; hareket halinde bulunan akarsular devamlı surette karıştıkları için, sıcaklıklarında büyük günlük değişmeler görülmez. Halbuki göl ve deniz sularının sıcaklığı, su kütlelerinin derinliğine, durgun veya hareketli oluşlarına ve havanın güneşli olup olmamasına göre bir hayli değişme göstermektedir. Su kütlelerindeki sıcaklığın dikine değişimi (yani gradyan derecesi) durgun ve çok güneş ışığı alan sularda oldukça büyüktür. Bu değişim, denizleri çoğu zaman durgun olan ekvatorial bölgelerde, daha da büyük olmaktadır.

Yukarıdaki kısa açıklamalar gösteriyor ki, suyun sıcaklığı yanında durumlarının da bilinmesi gereklidir. Bu değerler ayrıca tatbiki klimatolojinin birçok konuları için de faydalı birer bilgi olmaktadır. Örneğin deniz veya büyük göllerdeki dalga durumu ve med-cezir (gel-git) hareketlerinin bilinmesi gemiciler için, hayati bir önem taşır. Deniz yüzeyinin fazla dalgalı olması güneş ışınlarını fazla yansıtacağından denizin aşağı tabakaları karanlık kalır. Suyun berrak veya bulanık olması da ayrı bir önem taşır.

Isınma ısısı (yani bir gramının 1°C ısınması için gereken ısı miktarı) büyük olan su, geç ısınan ve geç soğuyan bir madde olduğundan sıcaklığı, hava sıcaklığı gibi çabuk değişmez. Bu sebeple de hava kütesinde olduğu gibi günün birçok saatlerinde rasat yapılmasını gerektirmez.

Deniz yüzeyinin birkaç metre aşağısında sıcaklık gradyanının ne olduğu halen tam olarak bilinmemektedir. Biraz dalgalı olan denizdeki su sıcaklığı birkaç metre derinliğindeki tabakada aynı kaldığı halde, durgun ve güneşli denizlerdeki durum oldukça değişiktir. O halde, iklim rasatları için, deniz ve göl suyu sıcaklıklarının muhtelif derinliklerdeki değerlerinin ölçülmesine ihtiyaç vardır. Bu ölçümler günde en az bir defa (mahallî saatle 08⁰⁰,de) veya en iyisi iklim rasatları için, kabul edilmiş olan mahallî saatlerde (7⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰,de) yapılmalıdır.

10.4.1. Su sıcaklık rasatları :

Deniz suyu sıcaklık rasatları sahil istasyonlarında bir sandalla denizde belli bir noktaya kadar açılmak veya sabit bir iskeleden faydalanmak suretiyle yapılır.

10.4.1.1.Rasatların sandal kullanmak suretiyle yapılması :

Rasatların bu şekilde yapılabilmesi için evvela denizin derinliği 10 ile 15 metre olan belli bir noktasına sabit bir şamandıra veya daha iyisi demirden yapılmış bir pilon yerleştirilir. Rasat saatlerinde denizdeki bu yere gidilerek sandal şamandıraya bağlanır veya pilona yanaşarak pilonun terasına çıkarılır. Ondan sonra, tembel termometre, baş aşağı edilen termometre veya bir termo element kullanılmak suretiyle deniz suyu sıcaklığının muhtelif derinliklerindeki kıymetleri ayrı ayrı ölçülür.

Su sıcaklık rasatları yapılırken şu hususlara dikkat edilmesi gerekir;

- a) Baş aşağı edilen termometrelerin her derinlikte en az birkaç dakika kalması lazımdır.
- b) Haznesi balmumu ile kaplanmış olan tembel termometre kullanılması halinde ise, bu termometrelerin de her derinlikte yarım saate yakın bir müddet kalması gerekir.
- c) Pilonun sağlam olması halinde burada termograf veya ekstrem termometrelerin kullanılması da mümkün olur. Hatta termografin yazıcı kısmı sahile de alınabilir.

10.4.1.2. Rasatların iskeleden faydalanılmak suretiyle yapılması :

Rasatlar için iskeleden faydalanılması halinde kova metodu, dalıcı termometre, baş aşağı edilen termometre, tembel termometre, ekstrem termometre, termograf veya termo-elementler kullanılır.

Kova metodu, dalıcı termometre, baş aşağı edilen termometre veya termo-elementlerden faydalanılması halinde, ayrı bir tesise gerek yoktur. Bu aletlerden daha pratik olanı ise baş aşağı edilen termometreler ile termo-elementleridir. Bu çeşit termo-elementler iskelenin rüzgâr tutmayan bir noktasından belli derinliklere kadar salınarak deniz suyu sıcaklığının muhtelif derinliklerindeki kıymetleri ayrı ayrı ölçülür.

Ekstrem termometrelerin veya termografların kullanılması halinde ise, iskelenin bir noktasından deniz suyu içerisine geniş bir borunun salınmasına ve bu borunun iskelenin sağlam bir yerine sıkıca tespit edilmesine ihtiyaç vardır. Ondan sonra termografin hassas kısmı bu boru içerisinde derinliği belli bir noktaya tespit olunur. Aletin yazıcı kısmı da iskelenin uygun bir yerinde yapılacak kulübedeki yerine (sallantısı giderilmiş) konur. Bu aletin ölçümleri diğer termometrelerle yapılacak ölçümlere göre zaman zaman kontrol ve ayar edilir.

Ekstrem termometrelerin kullanılması halinde ise, en iyisi termometrenin, suyun kolayca girebileceği bir muhafaza içerisine alınması ve ondan sonra da bir kova içerisine konularak boru içerisindeki belli bir derinliğe kadar salınmasıdır. Bu termometre rasat saatinde (mümkün olduğu taktirde mahallî saatle 21⁰⁰'de) yukarıya çekilerek okunur ve kolların ırcaları yapıldıktan sonra da tekrar yerine konularak belli derinliğe salınır.

Rasat esnasında şu hususlara dikkat edilmesi gerekir; ekstrem termometreyi taşıyan kovanın altına demir veya kurşundan yapılmış bir ağırlık bağlanmalı ve termometrelerin haznelere balmumu sürülmelidir. Rasatların yapılması için, özel bir iskele hazırlanması mümkün olmadığı taktirde, rasat işleri için, seçilecek iskelenin, vapurların en az uğradığı bir iskele olması lazımdır. Plajlarda veya sahilin sığ olan yerlerinde (birkaç metre derinlikte) yapılacak sıcaklık rasatları deniz suyu sıcaklığını gereği gibi temsil etmez, ancak elde edilen bu değer turizm sezonunda kıymetli bir bilgi olacağından yaz aylarında bu şekilde rasatların yapılması da faydalı olur.

10.4.2. Göl suyu sıcaklık rasatlarının yapılması :

Durgun göl sularındaki sıcaklık gradyanının büyük değişimleri 10 ile 15 metre derinliklerde gerçekleşir. Göl sularında uygulanacak rasat metotları, gölün büyüklüğüne

göre açık deniz veya sahil istasyonlarında uygulanan yöntemlerin aynısı olup çeşitli derinliklerdeki değerlerin ayrı ayrı ölçülmesi gerekir.

10.4.3. Akarsu sıcaklık rasatlarının yapılması :

Akarsulardaki sıcaklık rasatlarının yapılmasında fazla bir güçlük yoktur. Akarsular fazla karıştıklarından dolayı suların sıcaklıklarında büyük bir değişiklik görülmez. Bundan başka Orta Avrupa'da yapılan rasatlara göre, akarsuların sıcaklığı gün içerisinde de fazla bir değişiklik (en çok 1 derece) göstermemektedir. Bu sebeptendir ki, akarsu sıcaklık rasatlarının, suyun belli bir noktasında dalıcı termometreler kullanılmak suretiyle günde bir defa (mahallî saatle 08⁰⁰'de) ölçülmesi amacı için yeterli olmaktadır.

Ölçüm sırasında; ölçüm için seçilen yerin sığ olmayan, güneş görmeyen (gölge), suyu kuvvetle akan bir nokta olmasına ve termometrenin su içerisinde en az iki dakika kalmasına dikkat edilmelidir. İnceleme maksatları için, ölçü yeri ile rasat sayısının artırılması gerekir. Bundan başka termograf ve ekstrem termometrelerin de kullanılmaları faydalı olur.

Değerlendirme Soruları :

- 1- Alet mukayeseleri niçin yapılmaktadır?
- 2- Kata termometre değerleri nerelerde kullanılmaktadır?
- 3- Su sıcaklıklarının ölçüm amacı nedir? Bu veriler nerelerde kullanılır?
- 4- Su sıcaklığı ölçümünde kullanılan tembel termometredeki “tembel” terimi nereden gelmektedir? Araştırınız?

XI. ÜNİTE

KLİMATOLOJİK

VERİLERİN KODLANMASI



Hazırlık Çalışmaları :

- 1- İstasyonlarda ölçülen meteorolojik parametrelerin iletme yöntemlerini araştırınız.
- 2- Meteorolojik parametreler için kullanılan kodlama şekillerini araştırınız.

XI. ÜNİTE : KLİMATOLOJİK VERİLERİN KODLANMASI

11.1. Meteor (Mett62) Kod Formatı ve Raporlama Kuralları :

Rasatçı, her gün 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ yerel saatlerinde, ölçtüğü meteorolojik parametreleri ve gözlem bilgilerini, aşağıda formatı verilen kod formu ile kodlayıp Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderecektir.

Genel olarak barometre termometresi, maksimum termometre, minimum termometre, toprak üstü minimum termometre, kuru termometre, 5, 10, 20, 50, 100 cm'lik toprak termometre sıcaklıklarının sıfırın altında olduğu durumlarda 500 ilave edilerek şifrelenir. Örneğin 3 (Üç) karakterlik alana sahip (PtPtPt) barometre termometresi sıcaklığı= - 3.7⁰C ise kodlanmada 500 eklenir. Sonuçta 500+37=537 olarak şifrelenecektir. Ancak +3.7⁰C değeri, 037 olarak kodlanmalıdır. Eğer ölçüm yapılamamışsa 888 olarak kodlanır.

/ : O rasatta verilmesi gerekmeyen parametre için ilgili alan bu kodla doldurulur.

8 : Ölçüm yapılmamışsa ilgili alan bu kodla doldurulur. Bir grubun bütün bileşenleri ölçülmemiş değerlerden oluşuyorsa o grubun verilmesine gerek yoktur.

777 : Toprak üstü minimum sıcaklık değeri 07⁰⁰ rasadında okunur ve kodlanır. 07⁰⁰ rasadından sonra düşme eğilimi gösterdiğinde saat 10⁰⁰, da tekrar okunur. Saat 10⁰⁰'daki okunuş değeri, 07⁰⁰ rasadındaki değerden 0.3 °C ve daha fazla düşmüş ise bu değer 14⁰⁰ rasadında o güne ait toprak üstü minimum termometre değeri olarak kodlanır. Eğer her iki değer aynı veya 0.3 °C'den küçük fark olduğunda, 14⁰⁰ rasadında bu bölüm 777 olarak kodlanır.

```
METT62 CCCC GGSSDD
IIIII YYAAGLL
1PtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3MMMmmmKKKX 4TTTGttX
5SS$VVVBBBX 6GGGgggX 7DDFFFEESX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X
9z4z4z4z5z5z5X YWRRRRRX KCCCYX AyyyyyX =
```

AÇIKLAMA :

METT62 : Meteor kod formu başlığı

CCCC : İstasyon indikatörü (Örneğin : LTAC, LTBT gibi)

GGSSDD : GG ; Rasadın günü, SSDD ; Rasadın gönderilme saat ve dakikası (GMT olarak)

IIIII : İstasyonun millî indeks numarası

YYAAGGLL : YY ; Yıl, AA ; Rasadın ait olduğu ay, GG ; Rasadın günü, LL ;
Rasadın yapıldığı mahallî saat (07, 14 veya 21)

1. GRUP : 1PtPtPPPPX

1 = Grubun birinci grup olduğunu gösterir.

PtPtPt = Barometre termometresi değeri (°C)

PPPP = Barometre okunuşu (mb)

2. GRUP : 2PoPoPoPoPoX

2 = Grubun ikinci grup olduğunu gösterir.

PoPoPoPoPo = Gerçek hava basıncının deniz seviyesine indirilmesi için çarpı katsayısı (CLIMAT mesajı gönderen istasyonlar için)

3. GRUP : 3MMMmmmKKKX

3 = Grubun üçüncü grup olduğunu gösterir.

MMM = Maksimum termometre değeri (°C)

mmm = Minimum termometre değeri (°C)

KKK = Toprak üstü minimum termometre değeri (°C)

4. GRUP : 4TTTGtttX

4 = Grubun dördüncü grup olduğunu gösterir.

TTT = Kuru termometre değeri (°C)

G = Islak termometre değeri buzlu (1), Sulu (0)

ttt = Islak termometre değeri (°C)

5. GRUP : 5ŞŞŞVVVBBBX
5 = Grubun beşinci grup olduğunu gösterir.
ŞŞŞ = Piche buharlaşma değeri (mm)
VVV = Wild buharlaşma değeri (mm)
BBB = Buharlaşma havuzundan ölçülen buharlaşma değeri (mm)
6. GRUP : 6GGGgggX
6 = Grubun altıncı grup olduğunu gösterir.
GGG = Günlük global radyasyon toplamı (cal / cm²)
ggg = Günlük güneşlenme süresi (Saat)
7. GRUP : 7DDFFFEESSX
7 = Grubun yedinci grup olduğunu gösterir.
DD = Rüzgâr Yönü (0 – 16)
FFF = 10 m/sec'e irca edilmiş rüzgâr hızı. (m / sec)
EE = Yerin hali (0 – 9)
SS = Denizin hali (0 – 9)
8. GRUP : 8zlz1z1z2z2z2z3z3z3X
8 = Grubun sekizinci grup olduğunu gösterir.
zlz1z1 = 5 cm'lik toprak termometresi değeri. (°C)
z2z2z2 = 10 cm'lik toprak termometresi değeri. (°C)
z3z3z3 = 20 cm'lik toprak termometresi değeri. (°C)
9. GRUP : 9z4z4z4z5z5z5X
9 = Grubun dokuzuncu grup olduğunu gösterir.
z4z4z4 = 50 cm'lik toprak termometresi değeri. (°C)
z5z5z5 = 100 cm'lik toprak termometresi değeri. (°C)
- Y. GRUP : YWWRRRRX
Y = Grubun yağış grubu olduğunu gösterir.
WW = Yağışın cinsi veya müşahadeleri (0 – 9)
RRRR = Günlük yağış toplamı (mm)

K. GRUP : KCCCYYX

K = Grubun kar grubu olduğunu gösterir.

CCC = Mevcut kar örtüsü yüksekliği (cm)

YY = Kar – su eş değeri (mm/cm)

A. GRUP : AyyyyyX

A = Grubun aylık yağış grubu olduğunu gösterir.

yyyyy = Aylık Yağış toplamı (mm)

X = Grubun Kontrol Rakamıdır. Bütün grupların sonunda yer alır. Gruptaki tüm rakamlar toplanarak birler basamağındaki rakam yazılır.

Meteor (Mett62) kod formatı ve raporlamasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

PtPtPt

Barometre termometresi okunuşu : 13.8 ise 138 olarak kodlanır.

PPPP

Örnek

Barometre Okunuşu : 1017.4 mb ise 10174 olarak,

Barometre Okunuşu : 865.5 mb ise 08655 olarak,

Ölçüm yapılmamış ise 88888 olarak kodlanır.

Not : Barometresi milimetre taksimatlı olan istasyonlar, barometreden milimetre olarak okudukları gerçek basınç değerini milibara çevirdikten sonra kodlayacaklardır.

PoPoPoPoPo

Örnek

Ortalama sıcaklığa göre bulunan çarpı katsayısı = 1.1121 ise 11121 olarak kodlanır.

KKK

Saat 10'da okunan toprak üstü minimum sıcaklık değeri, 07⁰⁰ rasadında tespit edilen toprak üstü minimum sıcaklık değerinden 0.3°C ve daha fazla düşmüş ise bu değer 14⁰⁰ rasadında o güne ait toprak üstü minimum termometre değeri olarak kodlanır. Eğer 07⁰⁰ rasadında okunan değerle bu değer aynı ise 777 olarak kodlanır. Değerin kodlanması yukarıda belirtilen genel usule göre yapılır. Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır.

G

Islak termometre sıfırın altında ve buzlu ise 1 olarak, ıslak termometre sıfırın altında ve sulu ise 0 (sıfır) olarak, ölçüm yapılmamışsa 8 olarak kodlanır.

ŞŞŞ

Örnek

Piş değeri = 0.0mm ise 000 olarak kodlanır.

Piş değeri = 0.4 mm ise 004 olarak kodlanır.

Piş değeri = 1.1 mm ise 011 olarak kodlanır.

Piş değeri = 10.8 mm ise 108 olarak kodlanır.

Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır.

VVV

Örnek

Wild değeri = 0.0 mm ise 000 olarak kodlanır.

Wild değeri = 0.2 mm ise 002 olarak kodlanır.

Wild değeri = 2.3 mm ise 023 olarak kodlanır.

Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır.

BBB

Örnek

Buharlaşma havuzu = 0.0 mm ise 000 olarak kodlanır.

Buharlaşma havuzu = 3.1 mm ise 031 olarak kodlanır.

Buharlaşma havuzu =10.1 mm ise 101 olarak kodlanır.

Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır.

GGG

Örnek

Günlük global radyasyon = 0.0 cal/cm² ise 000 olarak,
Günlük global radyasyon = 83.1 cal/cm² ise 083 olarak,
Günlük global radyasyon = 430.6 cal/cm² ise 431 olarak,
Günlük global radyasyon = 430.5 cal/cm² ise 431 olarak,
Günlük global radyasyon = 430.4 cal/cm² ise 430 olarak,
Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır.

ggg

Örnek

Günlük güneşlenme süresi = 0.0 saat ise 000 olarak,
Günlük güneşlenme süresi = 8.4 saat ise 084 olarak,
Günlük güneşlenme süresi = 12.1 saat ise 121 olarak,
Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır.

DD

Rüzgarı yönüne göre kodlanma yapılır.

C	: 00	E	: 05	S	: 09	W	: 13
N	: 01	ESE	: 06	SSW	: 10	WNW	: 14
NNE	: 02	SE	: 07	SW	: 11	NW	: 15
NE	: 03	SSE	: 08	WSW	: 12	NNW	: 16
ENE	: 04						

Ölçüm yapılmamışsa 88 olarak kodlanır.

FFF

Örnek

Rüzgar hızı = 0.0 m/sn ise 000 olarak,
Rüzgar hızı = 3.1 m/sn ise 031 olarak,
Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır

EE

Örnek

Yerin hali = Yeryüzü kuru ise 00 olarak,

Yerin hali = Yeryüzü nemli ise 01 olarak,
Yerin hali = Yeryüzü ıslak (yerde büyük veya küçük birikintiler halinde su mevcuttur)
ise 02 olarak,
Yerin hali = Yeryüzü donmuştur ise 03 olarak,
Yerin hali = Yeryüzü buzlu fakat kar veya eriyen kar mevcut değil ise 04 olarak,
Yerin hali = Yeryüzünün yarısından daha azını kaplayan kar veya eriyen kar (buzlu-
buzsuz) ise 05 olarak,
Yerin hali = Yeryüzünün yarısından fazlasını kaplayan kar veya eriyen kar (buzlu-
buzsuz) ise 06 olarak,
Yerin hali = Yeryüzünü tamamen kaplayan kar (buzlu-buzsuz) ise 07 olarak,
Yerin hali = Yeryüzünün yarısından fazlasını kaplayan gevşek, kuru kar (toz veya kum)
ise 08 olarak,
Yerin hali = Yeryüzünün tamamını kaplayan gevşek kum kar (toz veya kum)
ise 09 olarak kodlanır.
Ölçüm yapılmamışsa 88 olarak kodlanır.

SS

Örnek

Denizin hali = Sakin (cam gibi), dalga yüksekliği = 00 m ise 00 olarak,
Denizin hali = Sakin (çırıntılı), dalga yüksekliği = 0.0 - 0.1 m. ise 01 olarak,
Denizin hali = Düz (küçük dalgalı), dalga yüksekliği = 0.1 - 0.5 m ise 02 olarak,
Denizin hali = Hafif dalgalı, dalga yüksekliği = 0.5 - 1.25 m ise 03 olarak,
Denizin hali = Mutedil dalgalı, dalga yüksekliği = 1.25 - 2.5 m. ise 04 olarak,
Denizin hali = Kaba dalgalı, dalga yüksekliği = 2.5 - 4.0 m ise 05 olarak,
Denizin hali = Çok kaba dalgalı, dalga yüksekliği = 4.0 - 6.0 m ise 06 olarak,
Denizin hali = Yüksek dalgalı, dalga yüksekliği = 6.0 - 9.0 m. ise 07 olarak,
Denizin hali = Çok yüksek dalgalı, dalga yüksekliği = 9.0 - 14.0 m. ise 08 olarak,
Denizin hali = Olağanüstü dalgalı, dalga yüksekliği = 14.0 m. ve üstü ise 09 olarak,
Ölçüm yapılmamışsa 88 olarak kodlanır.

Not : Denizin hali, sahil istasyonlarında 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında kodlanır.

WW

Örnek

Yağışın cinsi veya müşahede = Hadise yok ise 00 olarak,

Yağışın cinsi veya müşahede = Çiğ suyu veya çiğ müşahedesini ise 01 olarak,
Yağışın cinsi veya müşahede = Kırağı suyu veya kırağı ise 02 olarak,
Yağışın cinsi veya müşahede = Jivr suyu veya jivr müşahedesini ise 03 olarak,
Yağışın cinsi veya müşahede = Sis yağmuru veya sis ise 04 olarak,
Yağışın cinsi veya müşahede = Çisenti suyu ise 05 olarak,
Yağışın cinsi veya müşahede = Yağmur suyu ise 06 olarak,
Yağışın cinsi veya müşahede = Karla karışık yağmur suyu ise 07 olarak,
Yağışın cinsi veya müşahede = Kar suyu ise 08 olarak,
Yağışın cinsi veya müşahede = Dolu suyu ise 09 olarak,
Müşahede yapılmamışsa 88 olarak kodlanır.

Not:

1. Bir gün içinde birden fazla hadise meydana gelmişse WW hanesine yüksek şifre numarasını taşıyan hadise verilir
2. 1'den 4'e kadar olan kod şifrelerinde belirtilen hadiseler eğer plüviyometrede miktar bırakmışlarsa (yani; çiğ suyu, sis yağmuru vs. iseler) RRRR hanesinde en azından 9999 yazılması gerekir. Ancak jivr, çiğ, kırağı veya sis müşahedesini yapılmış ve miktar ölçülmemiş ise RRRR değeri 0000 olarak kodlanır
3. Bu şifrede verilen hadiseler şifrenin hazırlandığı 07⁰⁰ rasadı ile önceki günün 07⁰⁰ rasadı arasında geçen 24 saatlik hadisedir.

RRRR

Örnek

Yağış yok ise 0000 olarak,
Ölçülemeyecek kadar az yağış var ise 9999 olarak,
Günlük yağış toplamı = 0.1 mm ise 0001 olarak,
Günlük yağış toplamı = 1.0 mm ise 0010 olarak,
Günlük yağış toplamı = 1.1 mm ise 0011 olarak,
Günlük yağış toplamı = 12.3 mm ise 0123 olarak,
Günlük yağış toplamı = 23.7 mm ise 0237 olarak,
Günlük yağış toplamı = 74.3 mm ise 0743 olarak,
Günlük yağış toplamı = 99.9 mm ise 0999 olarak,
Günlük yağış toplamı = 154.2 mm ise 1542 olarak kodlanır.
Ölçüm yapılmamışsa 8888 olarak kodlanır.

CCC

Örnek

Mevcut kar örtüsü yok ise 000 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği = 1 cm ise 001 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği = 10 cm ise 010 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği = 30 cm ise 030 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği = 51 cm ise 051 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği = 99 cm ise 099 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği = 101 cm ise 101 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği = 165 cm ise 165 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği = 206 cm ise 206 olarak,
Mevcut kar örtüsü yüksekliği leke ise 999 olarak,
Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır.

YY

Yerdeki mevcut kar örtüsü yüksekliği en az 5 cm ve daha fazla olması durumunda kar-su eşdeğeri rasadı yapılır. Hafta içerisinde Pazartesi, Perşembe, Cumartesi olmak üzere 3 gün yapılır. Bu günlere ilave olarak mevcut kar örtüsü yüksekliğinde 5 cm ve daha fazla artma veya düşme olduğu günlerde de yukarıda adı geçen günler beklenilmeden yoğunluk rasadı yapılır. İlk kar yağışında mevcut kar örtüsü 5 cm ve daha fazla ise Pazartesi, Perşembe, Cumartesi günleri dışında da olsa yoğunluk rasadı yapılır.

Örnek

Kar-su eşdeğeri = 5.6 mm/cm ise 56 olarak,
Kar-su eşdeğeri = 4.1 mm/cm ise 41 olarak,
Ölçüm yapılmamışsa 88 olarak kodlanır.

yyyyy

Örnek

Aylık yağış toplamı = 20.4 mm ise 00204 olarak,
Aylık yağış toplamı = 107.8 mm ise 01078 olarak,
Aylık yağış toplamı = 655.2 mm ise 06552 olarak,

Ölçüm yapılmamışsa 88888 olarak kodlanır.

Not: Her ayın son gününün 07⁰⁰ rasadında o aya ait aylık yağış toplamı verilir.

07⁰⁰ rasadının genel kodlanma biçimi :

METT62 CCCC GGSSDD

IIIII YYAAGLL

1PtPtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3///mmmKKKX 4TTTGtttX 5ŞŞŞVVVBBBX

7DDFFFEESX 8zlzlvlz2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4///X YWWRRRRX KCCCYX

AyyyyyX=

Örnek

AĞRI (2005 yılı, Kasım ayı, 13. gün , 07⁰⁰ rasadı)

İstasyon İndikatörü : LTCB

Milli İndeks Numarası : 17099

Barometre Termometresi (°C) : 14.0

Barometre değeri (mb) : 832.9

Denize İndirme Katsayısı :

Minimum Sıcaklık (°C) : - 9.0

Toprak Üstü Minimum Sıcaklık (°C) : - 12.8

Kuru Termometre (°C) : - 8.8

Islak termometre (°C) : - 8.9

Hazne Buzlu mu (E / H) : E

Yerin Hali (0 – 9) : 7

Denizin Hali (0 – 9) :

Rüzgâr Yönü (0 – 16) : 0

Rüzgâr Hızı (m/sn) : 0.0

Piche Değeri (mm) : Alet serviste değil

Wild Değeri (mm) : Alet serviste değil

Buharlaştırma Havuzu (mm) : Alet serviste değil

5 cm Toprak Sıcaklığı (°C) : 1.8

10 cm Toprak Sıcaklığı (°C) : 2.8

20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 5.2
50 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 7.3
Yağışın cinsi (0-9)	: 8
Yağış Miktarı (mm)	: 8.2
Mevcut kar örtüsü Yüksekliği (cm)	: 5
Kar-su eş değeri (mm/cm)	: 2.2

Bu bilgilerin doğru kodlanması şöyledir :

METT62 LTCB 130500
 17099 05111307
 1140083298 3///5906283 458815898 70000007880
 80180280524 9073///9 Y0800828 K005229=

14⁰⁰ rasadının genel kodlanma biçimi :

METT62 CCCC GGSSDD
 I I I I I YYAAGLL
 1PtPtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3/////KKKX 4TTTGtttX 5\$\$\$VVV///X
 7DDFFFEESSX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4z5z5z5X=

Örnek

AĞRI (2005 yılı, Kasım ayı, 13. gün , 14⁰⁰ rasadı)

İstasyon İndikatörü	: LTCB
Milli İndeks Numarası	: 17099
Barometre Termometresi (°C)	: 14.0
Barometre değeri (mb)	: 835.0
Denize İndirme Katsayısı	:
Toprak Üstü Minimum Sıcaklık (°C)	: 7.7
Kuru Termometre (°C)	: -3.0
Islak termometre (°C)	: -4.4
Hazne Buzlu mu (E / H)	: E
Yerin Hali (0 – 9)	: 7

Denizin Hali (0 – 9)	:
Rüzgâr Yönü (0 – 16)	: 6
Rüzgâr Hızı (m/sn)	: 0.4
Piş Değeri (mm)	: Alet serviste değil
Wild Değeri (mm)	: Alet serviste değil
5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 1.8
10 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 2.8
20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 5.2
50 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 6.3
100 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 7.2

Bu bilgilerin doğru kodlanması şöyledir :

METT62 LTCB 131200
17099 05111314
1140083502 3/////7774 453015446 70600407880 80180280524 90630727=

21⁰⁰ Rasadının genel kodlanma biçimi :

METT62 CCCC GGSSDD
I I I I Y A A G G L L
1PtPtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3MMMmmm///X 4TTTGtttX 5ŞŞŞVVV///X
6GGGggg X 7DDFFFEESX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4/// X=

Örnek

SAMSUN (2005 yılı, Temmuz ayı, 31. gün , 21⁰⁰ rasadı)
İstasyon İndikatörü : LTAQ
Milli İndeks Numarası : 17030
Barometre Termometresi (°C) : 25.4
Barometre değeri (mb) : 1021.2
Denize İndirme Katsayısı :
Maksimum Sıcaklık (°C) : 25.4
Minimum Sıcaklık (°C) : 16.5

Kuru Termometre (°C)	: 20.5
Islak termometre (°C)	: 18.2
Hazne Buzlu mu (E / H)	: H
Aktinograf Değeri (Cal/cm ²)	: 594
Helyograf Değeri (saat)	: 10.7
Yerin Hali (0 – 9)	: 0
Denizin Hali (0 – 9)	: 1
Rüzgâr Yönü (0 – 16)	: 16
Rüzgâr Hızı (m/sn)	: 0.8
Piş Değeri (mm)	: 1.8
Wild Değeri (mm)	: 1.2
5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 28.6
10 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 30.2
20 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 29.4
50 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	: 25.8

Bu bilgilerin doğru kodlanması şöyledir :

METT62 LTAQ 311900

17030 05073121

1254102128 3254165///6 420501822 5018012///7 65941072 71600800013

82863022944 9258///4=

Rasat Saatleri	Verilmesi gerekli grup veya elemanlar	Verilmeyen grup veya elemanlar	
07 ⁰⁰ Rasadı	1PtPtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3///mmmKKKX 4TTTGttX 5\$\$\$VVVBBBX 7DDFFFEESSX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4///X YWWRRRRX KCCCYXX AyyyyyX =	MMM=TMAX. 6GGGgggX z5z5z5=100 cm toprak sıcaklığı	PtPtPt=Barometre Term. (°C), PPPPP=Barometre okunuşu (mb) PoPoPoPoPo=Gerçek Basıncın deniz seviyesine indirilmesi için (bazı istas- yonlarda) gerekli çarpı katsayısı MMM=TMAX. Değeri (°C) mmm=TMIN. Değeri (°C) KKK=Toprak üstü min. Term. değeridir. (°C) TTT=Kuru term. Değeri(°C) G=Islak term.buzlu(1), sulu (0) göstergesi ttt=Islak term.değeri (°C) 5.) \$\$\$ =Piş.buh.değeri (mm) VVV=Wild buh.değeri (mm) BBB= Buh. Havuzu değeri (mm) 6.) GGG=Günlük global rad- yasyon toplamı (Cal/cm ²) ggg= Günlük güneşlenme süresi (saat) DD=Rüzgâr yönü (0-16) FFF=10m'ye irca edilmiş rüzgâr hızı (m/sec) EE=Yerin hali (0-9) SS=denizin hali (0-9) Z1z1z1=5 cm.lik top.term. sıcaklık değeri (°C) z2z2z2=10 cm.lik top.term. sıcaklık değeri (°C) z3z3z3=20 cm.lik top.term. sıcaklık değeri (°C) z4z4z4=50 cm.lik top.term. sıcaklık değeri (°C) z5z5z5=100 cm.lik top. term.sıcaklık değeri (°C) Y) WW=Yağışın cinsi veya Müşahadeleri (0-9) RRRR=Günlük Yağış top. (mm) K) CCC=Mevcut kar ört. yüks. (cm) YY= Kar-su eş değeri (mm/cm) A) yyyyy=Aylık yağış toplamı (mm) (Ayın son günü 07 ⁰⁰ rasadında verilir).
14 ⁰⁰ Rasadı	1PtPtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3/////KKKX 4TTTGttX 5\$\$\$VVV///X 7DDFFFEESSX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4z5z5z5X =	MMM=TMAX mmm=TMIN KKK=T.Ü.Min. saat 10'da okunan değeridir. BBB=Buh. Havuzu 6GGGgggX YWWRRRRX KCCCYXX	
21 ⁰⁰ Rasadı	1PtPtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3MMMmmm///X 4TTTGttX 5\$\$\$VVV///X 6GGGgggX 7DDFFFEESSX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4///X =	KKK=T.Ü.Min.sıcaklığı BBB=Buh. Havuzu z5z5z5=100 cm toprak sıcaklığı YWWRRRRX KCCCYXX	

Tablo 13.1. Mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰,de yapılan klimatolojik rasat elemanlarının şifrlenmesi.

11.2. CLIMAT Kodu ve Raporlama Kuralları

Rasatçı, CLIMAT el kitabında belirtilen kurallara göre, her ayın sonunda meteorolojik parametrelerin ortalamalarını ve ekstrem değerlerini içeren aylık CLIMAT kodunu hazırlanmalıdır. Aylık CLIMAT kod grupları aşağıdaki şekildedir. CLIMAT, yer istasyonlarından aylık verileri raporlayan kodun adıdır. CLIMAT kodu beş kısımdan oluşur.

Her ayın 2. günü saat 0900'a kadar CLIMAT kodunu hazırlayıp Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderecektir.

FM 71-XI CLIMAT Yer istasyonlarından aylık verilerin raporu

KOD FORMU:

BÖLÜM	0	CLIMAT	MMJJJ	Iiii
BÖLÜM 1	111	1 PoPoPoPo 2PPPP 3S _n TTT S _t S _t S _t 4S _n T _X T _X T _X S _n T _n T _n T _n 5eee 6R ₁ R ₁ R ₁ R ₁ R _d n _r n _r 7S ₁ S ₁ S ₁ P _S P _S P _S 8m _p m _p m _T m _T m _T m _T m _T m _T 9m _e m _e m _R m _R m _S m _S		
BÖLÜM 2	222	0Y _b Y _b Y _c Y _c 1 PoPoPoPo 2PPPP 3S _n TTTS _t S _t 4S _n T _X T _X T _X S _n T _n T _n T _n 5eee 6R ₁ R ₁ R ₁ R ₁ n _r n _r 7S ₁ S ₁ S ₁ 8Y _P Y _P Y _T Y _T Y _{TX} Y _{TX} 9y _e Y _e Y _R Y _R Y _S Y _S		
BÖLÜM 3	333	0T ₂₅ T ₂₅ T ₃₀ T ₃₀ 1T ₃₅ T ₃₅ T ₄₀ T ₄₀ 2T _{n0} T _{n0} T _{x0} T _{x0} 3R ₀₁ R ₀₁ R ₀₅ R ₀₅ 4R ₁₀ R ₁₀ R ₅₀ R ₅₀ 5R ₁₀₀ R ₁₀₀ R ₁₅₀ R ₁₅₀ 6S ₀₀ S ₀₀ S ₀₁ S ₀₁ 7S ₁₀ S ₁₀ S ₅₀ S ₅₀ 8f ₁₀ f ₁₀ f ₂₀ f ₂₀ f ₃₀ f ₃₀ 9V ₁ V ₁ V ₂ V ₂ V ₃ V ₃		
BÖLÜM 4	444	0S _n T _{xd} T _{xd} T _{xd} Y _x Y _x 1 S _n T _{nd} T _{nd} T _{nd} Y _n Y _n 2 S _n T _{ax} T _{ax} T _{ax} Y _{ax} Y _{ax} 3 S _n T _{an} T _{an} T _{an} Y _{an} Y _{an} 4R _x R _x R _x R _x Y _r Y _r 5i _w f _x f _x f _x Y _{fx} Y _{fx} 6D _{ts} D _{ts} D _{gr} D _{gr} 7i _y G _x G _x G _n G _n		

<u>Bölüm No</u>	<u>Grup sembolü</u>	<u>İçeriği</u>
0	-	Kod adı MMJJJ (ay ve yıl) llll (milli indeks no) grubu
1	111	MMJJJ'nin referans ettiği ay ve yıla ait aylık data. Kayıtlardaki eksik günler sayısını da içerir. Bu bölüm zorunludur.
2	222	MMJJJ'nin referans ettiği ay ve yıla ait aylık normaller. Hesaplama da eksik yılları da içerir
3	333	MMJJJ'nin referans ettiği ay ve yıla ait parametrelerin belirli eşiklerin ötesinde kaldığı günler sayısı
4	444	MMJJJ'nin referans ettiği ay ve yıla ait parametrelerin ekstrem değerleri

CLIMAT raporlama kuralları:

a) Gruptaki bir veya birçok parametrenin eksik olduğu durumlarda eksik parametre (/) işareti ile kodlanır. Grupta hiçbir parametre mümkün değilse o grup rapordan çıkarılacaktır.

b) Bir bölümdeki tüm parametrelerin eksik olması durumunda zorunlu olan bölüm 0 ve 1 hariç, bölüm rapordan çıkarılacaktır.

BÖLÜM 0 : Raporun giriş bölümüdür.

CLIMAT : Raporun bir kara istasyonunun aylık ortalama değerlerine ait olduğunu belirtir.

MM : Raporun ait olduğu ayın sayısal değeridir. Örneğin; Ocak ayı 01, Haziran ayı 06, Kasım ayı 11 şeklinde verilir.

JJJ : Raporun ait olduğu yılın yüzler, onlar ve birler basamağının değeridir. Örneğin; 1996 ise “996”, 1998 ise “998”, 2001 ise “001” şeklinde verilir.

II : Raporun ait olduğu istasyonun içinde bulunduğu blok numarasıdır. Türkiye’deki tüm istasyonlar için 17 değerini taşır.

iii : Raporun ait olduğu istasyonun numarasıdır. Örneğin; Ankara “130”, Zonguldak “022” şeklinde verilir.

BÖLÜM 1 (111) : Raporun ait olduğu ay ve istasyon için parametrelerin ortalamalarının verildiği 1. Bölümdür. Bu bölümün verilmesi zorunludur. Bölümdeki herhangi bir grup içinde yer alan parametrelerden herhangi biri eksik ise kesme “/” işareti ile verilir.

1PoPoPoPo : Aylık ortalama aktüel basıncın verildiği gruptur.

1 : Grubun aktüel basınca ait olduğunu belirten grup indikatörüdür. Binler basamağı atılmış aktüel basınç değerinin önüne konması zorunludur.

PoPoPoPo : Aylık ortalama basınçtır. Binler basamağı hariç milibarın ondalığı dahil kodlanır. Örneğin; 920.8mb “9208” grup olarak “19208”, 1012.1mb “0121” grup olarak “10121” şeklinde kodlanır.

2PPPP : Deniz seviyesine indirilmiş aylık ortalama basıncın verildiği gruptur.

2 : Grubun deniz seviyesine indirilmiş basınca ait olduğunu belirten grup indikatörüdür. Binler basamağı atılmış deniz seviyesine indirilmiş basıncın önüne konulması zorunludur.

PPPP : Deniz seviyesine indirilmiş aylık ortalama basınçtır. Binler basamağı hariç milibarın ondalığı dahil kodlanır. Örneğin; 1000.0mb “0000” grup olarak “20000”, 999.9mb “9999” grup olarak “29999” şeklinde verilir.

3SnTTTststst : Aylık ortalama sıcaklık ve günlük sıcaklıkların standart sapmasının verildiği gruptur.

3 : Aylık ortalama sıcaklığa ilişkin bilgilerin verildiğini belirten grup indikatörüdür. Grubun başına konulması zorunludur.

Sn : Aylık ortalama sıcaklığın işaretini belirtir. Pozitif değerler için “0”, negatif değerler için “1”dir.

TTT : İşareti Sn ile belirtilen aylık ortalama sıcaklıktır ve ondalığı ile kodlanır. Örneğin; -7.5°C ise “1075”, -11.7°C ise “1117”, -0.2°C ise “1002”, +0.5°C ise “0005”, 3.9 °C ise “0039”, 27.8 °C ise “0278” şeklinde verilir.

ststst : Günlük ortalama sıcaklıkların aylık ortalamaya göre standart sapmasıdır. Santigrad derecenin ondalığı ile kodlanır. Örneğin; 3.6°C ise “036”, 12.7°C ise “127” şeklinde verilir.

4SnTxTxTxSnTnTnTn : Aylık ortalama ekstrem sıcaklıkların verildiği gruptur.

4 : Aylık ortalama ekstrem sıcaklıkların verildiğini belirten grup indikatörüdür. Grup önüne konulması zorunludur.

Sn : Aylık ortalama maksimum sıcaklığın işaretini belirtir. Pozitif değerler için “0”, negatif değerler için “1”dir.

TxTxTx : İşareti Sn ile belirtilen aylık ortalama maksimum sıcaklıktır ve ondalığı ile kodlanır. Örneğin: -0.5°C ise “1005”, 29.9°C ise “0299” şeklinde verilir.

Sn : Aylık ortalama minimum sıcaklığın işaretini belirtir. Pozitif değerler için “0”, negatif değerler için “1”dir.

TnTnTn : İşareti Sn ile belirtilen aylık ortalama minimum sıcaklıktır ve ondalığı ile kodlanır. Örneğin; -11.1°C ise “1111”, -3.7°C ise “1037”, 9.3 °C ise “0093” şeklinde verilir.

5eee : Aylık ortalama buhar basıncının verildiği gruptur.

5 : Aylık ortalama buhar basıncının verildiğini belirten grup indikatörüdür. Grup önüne konulması zorunludur.

eee : Aylık ortalama buhar basıncıdır ve ondalığı ile kodlanır. Örneğin; 8.7mb ise “087”, 13.9mb ise “139” şeklinde verilir.

6R1R1R1R1Rdn,nr : Aylık toplam yağışın ve yağışın 1 milimetreye eşit veya daha fazla olduğu gün sayısının verildiği gruptur.

6 : Aylık toplam yağışa ilişkin bilgilerin verildiğini belirten grup indikatörüdür. Grup önüne konulması zorunludur.

R1R1R1R1 : Aylık toplam yağış miktarıdır ve ondalık kısmı en yakın milimetreye çevrilerek kodlanır. Örneğin; 0.0mm ise “9999”, 3.1mm ise “0003”, 7.5mm ise “0008”, 18.5mm ise “0019”, 1100.0mm ise “1100” ve yağış yok ise “0000” şeklinde verilir.

Rd : Aylık toplam yağışın standart normallere göre hazırlanan frekans gruplarından hangisine dahil olduğunu gösteren kentil değeridir. Meteoroloji Genel Müdürlüğünde eklendiğinden kesme "/" işareti ile kodlanır.

n_rn_r : Yağışın 1 milimetreye eşit ve daha fazla olduğu gün sayısıdır. Örneğin; ay içinde günlük yağış toplamı 1mm eşit ve daha fazla olduğu gün sayısı 1 ise “01”, 30 ise “30” şeklinde kodlanır.

7S₁S₁S₁P_sP_sP_s : Aylık toplam güneşlenme süresi ile aylık toplamın standart normaline oranının verildiği gruptur.

7 : Aylık güneşlenme süresine ilişkin bilgilerin verildiğini belirten grup indikatörüdür. Grubun başına konulması zorunludur.

S₁S₁S₁ : Aylık toplam güneşlenme süresidir. Ondalık kısmı en yakın tam saate çevrilerek kodlanır. Örneğin; 93.2 saat ise “093”, 164.5 saat ise “165” olarak verilir.

P_sP_sP_s : Aylık toplam güneşlenme süresinin standart normaline oranıdır, yüzdelik basamağı dahil verilir. Örneğin; aylık toplam güneşlenme süresi normali 82.7 saat olup bir istasyonda toplam güneşlenme süresi 79.3 saat ise aylık toplamın standart normale oranı %95.88 dir ve bu değer %96 alınarak “096” şeklinde kodlanır.

8m_pm_pm_Tm_Tm_{Tx}m_{Tx} : Basınç, sıcaklık ve ekstrem sıcaklıklarda rasat yapılamayan gün sayılarının verildiği gruptur. Rasatlarda eksiklik söz konusu değilse bu grup verilmez.

8 : Grup indikatörüdür ve grubun başına konulması zorunludur.

m_pm_p : Herhangi bir nedenle basınç rasadının yapılamadığı gün sayısıdır. Barometre ve barograftan her ikisinden de ölçüm alınamayacak durumda ise cetvelde boş kalan gün sayısı kodlanır.

m_Tm_T : Herhangi bir nedenle kuru termometre, minimum termometre, ıslak termometre ve termografın hepsi birden kırılmış ve arızalanmışsa, kuru termometre sıcaklığının alınarak günlük ortalama değer hesaplanamadığı gün sayısıdır.

m_{Tx}m_{Tx} : Herhangi bir nedenle maksimum, minimum termometre veya termograftan ekstrem sıcaklıkların alınamadığı gün sayısıdır.

9m_em_em_rm_rm_sm_s : Günlük ortalama buhar basıncı, toplam yağış ve güneşlenme sürelerinde ölçüm yapılamayan gün sayılarının verildiği gruptur. Rasatlarda eksiklik söz konusu değilse bu grup rapordan çıkarılabilir.

9 : Grup indikatörüdür ve grubun başına konulması zorunludur.

m_em_e : Herhangi bir nedenle günlük ortalama buhar basıncının elde edilemediği gün sayısıdır.

m_rm_r : Herhangi bir nedenle günlük yağış toplamının ölçülemediği gün sayısıdır.

m_s, m_s : Herhangi bir nedenle güneşlenme süresinin elde edilemediği gün sayısıdır.

BÖLÜM 2 (222) : Raporların verildiği ay ve istasyon için raporun 1. Bölümünde kodlanan parametrelerin 1961–1990 periyodu baz alınarak hesaplanmış, standart normal değerlerinin verildiği bölümdür. Ulusal Meteoroloji Servisleri CLIMAT Raporu veren tüm istasyonlara ait standart normalleri periyot tamamlandığında toplu halde WMO sekreterliğine gönderirler. Bu gönderimi, izleyen iki ay raporla birlikte standart normalleri içeren 2. Bölüm kodlanır, daha sonra verilmez. Aynı prosedür standart normallerde değişiklik veya ek yapıldığında da izlenir.

Standart normaller Meteoroloji Genel Müdürlüğünde hazırlanıp eklenerek, gönderildiğinden istasyonlarca kodlanmaz.

$0Y_b Y_b Y_c Y_c$: Standart normallerin ait olduğu dönemin belirtildiği gruptur.

0 : Grup indikatörüdür, grubun başında verilir.

$Y_b Y_b$: Referans periyodun başlangıç yılı, yüzler ve binler basamağı atılmış olarak kodlanır. Örneğin; 1961 yılı için “61”, 1971 yılı için “71” şeklinde verilir.

$Y_c Y_c$: Referans periyodun bitiş yılı, yüzler ve binler basamağı atılarak kodlanır. Örneğin; 1990 yılı için “90”, 2000 yılı için “00” şeklinde verilir.

$1P_0 P_0 P_0 P_0$: Raporun verildiği ay ve istasyon için aylık aktüel basınç normalinin verildiği gruptur.

$2PPPP$: Raporun verildiği ay ve istasyon için deniz seviyesine indirilmiş basınç normalinin verildiği gruptur.

$3S_n TTTs_t s_t$: Raporun verildiği ay ve istasyon için sıcaklık normalinin ve standart sapmasının verildiği gruptur.

$4S_n T_x T_x T_x S_n T_n T_n T_n$: Raporun verildiği ay ve istasyon için aylık ortalama ekstrem sıcaklıkların normallerinin verildiği gruptur.

$5eee$: Raporun verildiği ay ve istasyon için buhar basıncı normalinin verildiği gruptur.

6R₁R₁R₁R₁n_rn_r : Raporun verildiği ay ve istasyon içinde kentil değeri hariç aylık yağış değerleri ile 1 milimetreye eşit ve daha fazla yağışlı gün sayılarına ait normallerin verildiği gruptur.

7S₁S₁S₁ : Raporun verildiği ay ve istasyon için toplam güneşlenme süresi normalinin verildiği gruptur.

8Y_pY_pY_TY_TY_{TX}Y_{TX} : Raporun verildiği ay ve istasyon için referans periyot içerisinde basınç, sıcaklık ve ekstrem sıcaklıkların eksik olduğu yıl sayılarının verildiği gruptur.

Y_pY_p : Basınç rasatlarının eksik olduğu yıl sayısıdır.

Y_TY_T : Sıcaklık rasatlarının eksik olduğu yıl sayısıdır.

Y_{TX}Y_{TX} : Ekstrem sıcaklık rasatlarının eksik olduğu yıl sayısıdır.

9Y_eY_eY_RY_RY_sY_s : Raporun verildiği istasyon için referans periyot içerisinde buhar basıncı, yıllık yağış toplamı ve güneşlenme süresi rasatlarının eksik olduğu yıl sayılarının verildiği gruptur.

Y_eY_e : Buhar basıncı rasatlarının eksik olduğu yıl sayısıdır.

Y_RY_R : Yağış rasatlarının eksik olduğu yıl sayısıdır.

Y_sY_s : Güneşlenme süresi rasatlarının eksik olduğu yıl sayısıdır.

BÖLÜM 3 (333) : Raporun ait olduğu ayda, istasyonda belirli eşik değerlerini aşan parametrelerin eşik değerlerini aştıkları gün sayılarının verildiği bölümdür. Eğer herhangi bir grup içindeki eşik değerler aşılmamışsa o grup rapordan çıkartılır.

333 : Raporun 3. bölümünün verildiğini belirten indikatördür.

0T₂₅T₂₅T₃₀T₃₀ : Ay içerisinde ölçülen maksimum sıcaklıkların 25°C ve 30°C eşik değerlerini aştığı gün sayılarının verildiği gruptur.

0 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

T₂₅T₂₅ : Maksimum sıcaklıklarının 25°C'ye eşit ve daha yüksek olduğu gün sayısıdır. Örneğin; bir istasyonda 25°C'ye eşit ve daha yüksek maksimum sıcaklığın ölçüldüğü gün sayısı 14 ise "14" şeklinde kodlanacaktır.

T₃₀T₃₀ : Maksimum sıcaklığın 30°C'ye eşit ve daha yüksek olduğu gün sayısıdır. Örneğin; aynı istasyonda 25°C'yi aşan sıcaklıklardan 5 güne ait olanı 30°C ve daha yüksek ise "05" olarak kodlanacaktır.

1T₃₅T₃₅T₄₀T₄₀ : Maksimum sıcaklıkların 35°C ve 40°C'ye eşit ve daha yüksek olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

1 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

T₃₅T₃₅ : Maksimum sıcaklığın 35°C'ye eşit ve daha yüksek olduğu gün sayısıdır. Örneğin; bir istasyonda 35°C'ye eşit ve daha yüksek maksimum sıcaklığın gözlemlendiği gün sayısı 3 ise "03" olarak verilir.

T₄₀T₄₀ : Maksimum sıcaklığın 40°C'ye eşit ve daha yüksek olduğu gün sayısıdır. Örneğin; aynı istasyonda sıcaklık 40°C'nin üzerine 1 gün çıkmış ise "01" olarak kodlanır.

2T_{no}T_{no}T_{x o}T_{x o} : Ekstrem sıcaklıkların 0°C'den düşük olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

2 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

T_{no}T_{no} : Minimum sıcaklığın 0°C'in altında olduğu gün sayısıdır. Örneğin; bir istasyonda minimum sıcaklık ay içinde 8 gün sıfır derecenin altına inmişse (-0.1°C dahil) "08" olarak kodlanır.

T_{xo}T_{xo} : Maksimum sıcaklığın 0°C'nin altında olduğu gün sayısıdır. Örneğin; aynı istasyonda maksimum sıcaklık 0°C'nin altına 1 gün düşmüşse "01" olarak kodlanacaktır.

3R₀₁R₀₁R₀₅R₀₅ : Günlük toplam yağışın 1.0mm ve 5.0mm'ye eşit veya daha fazla olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

3 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

R₀₁R₀₁ : Yağış toplamının 1.0 mm'ye eşit ve daha fazla olduğu gün sayısıdır.

R₀₅R₀₅ : Yağış toplamının 5.0 mm'ye eşit ve daha fazla olduğu gün sayısıdır.

4R₁₀R₁₀R₅₀R₅₀ : Günlük toplam yağışın 10.0mm ve 50.0mm'ye eşit veya daha fazla olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

4 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

R₁₀R₁₀ : Yağış toplamının 10.0mm'ye eşit ve fazla olduğu gün sayısıdır.

R₅₀R₅₀ : Yağış toplamının 50.0mm'ye eşit ve fazla olduğu gün sayısıdır.

5R₁₀₀R₁₀₀R₁₅₀R₁₅₀ : Günlük yağış toplamalarının 100.0mm ve 150.0mm'ye eşit veya daha fazla olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

5 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

R₁₀₀R₁₀₀ : Yağış toplamının 100.0mm'ye eşit ve fazla olduğu gün sayısıdır.

R₁₅₀R₁₅₀ : Yağış toplamının 150.0mm'ye eşit ve fazla olduğu gün sayısıdır.

6S₀₀S₀₀S₀₁S₀₁ : Kar kalınlığının 0cm ve 1cm'den fazla olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

6 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

S₀₀S₀₀ : Kar kalınlığının 0cm'den fazla olduğu gün sayısıdır. Leke 0cm'den fazla olduğu kabul edilerek sayılışlara dahil edilecektir. Örneğin; ay içinde 5 gün leke 16 gün ise kar kalınlığı verilmiş olsun, bu durumda S₀₀ S₀₀ "21" şeklinde verilecektir.

S₀₁S₀₁ : Mevcut kar kalınlığının 1cm'den fazla olduğu gün sayısıdır. Örneğin; aynı istasyonda kar kalınlığı verilen 16 günden 2'si 1 cm, 14'ü daha fazla olsun, bu durumda S₀₁S₀₁ "14" olarak verilecektir.

7S₁₀S₁₀S₅₀S₅₀ : Kar kalınlığının 10cm ve 50cm'den fazla olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

7 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

S₁₀S₁₀ : Kar kalınlığının 10cm'den fazla olduğu gün sayısıdır.

S₅₀S₅₀ : Kar kalınlığının 50cm'den fazla olduğu gün sayısıdır.

8f₁₀f₁₀f₂₀f₂₀f₃₀f₃₀ : On dakikalık ortalama rüzgar hızının 10m/sec(20 knots), 20m/sec(40knots) ve 30m/sec(60 knots) eşit veya yüksek olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

8 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başına eklenmesi zorunludur.

f₁₀f₁₀ : On dakikalık ortalama hızın 10m/sec (20 knots)'e eşit veya yüksek olduğu gün sayısıdır. Mekanik anemografi olan istasyonlar, anemogram üzerinde kilometre kaleminin herhangi bir 10 dakika süresince 6.0'dan fazla çizgi aralığını kestiği bölümü işaretleyecekler ve saatlik rüzgar cetvelinde bu güne işareti koyacaklardır. Saatlik rüzgâr cetvelinde işaretlenmiş bu günler sayılışa girecektir. Elektrikli anemograflarda ise aynı işlem 20 knots'ı aşan 10 dakikalık periyot için yapılacaktır. Anemometre ile çalışan

istasyonlar ise 10 dakikalık ortalaması 10m/sec'i verecek veya aşacak şekilde rüzgârın tespit edildiği günleri cetvele işaretleyecek ve sayılışa sokacaktır.

f₂₀f₂₀ : On dakikalık ortalama hızın 20m/sec (40 knots)'e eşit veya yüksek olduğu gün sayısıdır. Aynı işlem mekanik anemograflarda hız kaleminin 12.0 çizgi aralığını kestiği, elektrikli anemograflarda 40 knots'ı verdiği bölümler için yinelenecek diyagram ve saatlik rüzgar cetvelleri üzerinde işaretlenerek sayılışa sokulacaktır.

f₃₀f₃₀ : On dakikalık ortalama hızın 30m/sec (60 knots)'e eşit veya yüksek olduğu gün sayısıdır. Aynı işlem bu hız için tekrarlanacaktır.

9v₁v₁v₂v₂v₃v₃ : Rüyetin 50m, 100m ve 1000m'den düşük olduğu gün sayılarının verildiği gruptur. Rasat saatleri dışında da yatay görüş mesafesinin bu limitlerin altına düştüğü gözlenmişse o gün de sayılışa alınır.

9 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

v₁v₁ : Rüyetin 50m'nin altına düştüğü günler sayısıdır.

v₂v₂ : Rüyetin 100m'nin altına düştüğü günler sayısıdır.

v₃v₃ : Rüyetin 1000m'nin altına düştüğü günler sayısıdır.

BÖLÜM (444) : Raporun ait olduğu ay ve istasyon için ekstrem değerler ile orajlı ve dolulu gün sayılarının rapor edildiği bölümdür.

(444) : Aylık klima raporunun 4. bölümünün verildiğini belirten indikatördür. Bölümün başına konulması zorunludur. Bu bölümde 0, 1, 2, 3, 4 ve 5. grupta ekstrem değer ay içinde sadece bir gün meydana gelmişse grubun son iki rakamı ayın o gününü gösterecektir. Eğer ekstrem değer ay içinde tekrarlanmışsa ekstrem değerın saptandığı tarihe 50 eklenerek kodlanacaktır. Bu bölümde de eğer bir gruba ait değerler eksik ise grup rapordan çıkartılacaktır.

0S_nT_{xd}T_{xd}T_{xd}y_xy_x : Ay içindeki en yüksek günlük ortalama sıcaklığın verildiği gruptur.

0 : Grup indikatörüdür, grubun başına eklenmesi zorunludur.

S_n : Ay içerisindeki en yüksek günlük ortalama sıcaklığın işaretidir.

T_{xd}T_{xd}T_{xd} : İşareti S_n ile belirtilen, ay içerisindeki en yüksek günlük ortalama sıcaklıktır ve ondalığı ile kodlanır. Örneğin; ay içindeki en yüksek günlük ortalama

sıcaklık -17.6°C ise bu işareti ile "1176" şeklinde, 0.0°C ise işaretiyle "0000", 31.1°C ise işareti ile "0311" şeklinde verilecektir.

$y_x y_x : T_{xd} T_{xd} T_{xd}$ 'de belirtilen değerin ölçüldüğü gündür. Örneğin; A istasyonunda en yüksek günlük ortalama sıcaklık 12. gün elde edilmişse bu "12" şeklinde, hem 12. gün hem 20. gün elde edilmişse "62" olarak kodlanır.

$1S_n T_{nd} T_{nd} T_{nd} y_n y_n$: Ay içindeki en düşük ortalama sıcaklığın verildiği gruptur.

1 : Grup indikatörüdür, grubun başına eklenmesi zorunludur.

S_n : Ay içindeki en düşük günlük ortalama sıcaklığın işaretidir.

T_{nd} T_{nd} T_{nd} : İşareti S_n ile belirtilen, ay içindeki en düşük günlük ortalama sıcaklıktır ve ondalığı ile kodlanır. Örneğin; ay içindeki en düşük günlük ortalama sıcaklık -0.1°C ise bu değer işareti ile "1001" şeklinde verilir.

$y_n y_n : T_{nd} T_{nd} T_{nd}$ 'de belirtilen değerin ölçüldüğü gündür. Örneğin; en düşük günlük ortalama sıcaklık ayın 1. günü saptanmışsa bu "01", ayın 1., 12. ve 21. günlerinde aynı değer tekrarlanmışsa "51" şeklinde kodlanır.

$2S_n T_{ax} T_{ax} T_{ax} y_{ax} y_{ax}$: Ay içinde ölçülmüş en yüksek (maksimum) sıcaklığın verildiği gruptur.

2 : Grup indikatörüdür, grubun başında verilmesi zorunludur.

S_n : Ay içerisinde ölçülmüş en yüksek sıcaklığın işaretidir.

T_{ax} T_{ax} T_{ax} : İşareti S_n ile belirtilen, ay içerisinde ölçülmüş en yüksek sıcaklıktır ve ondalığı ile kodlanır.

$y_{ax} y_{ax} : T_{ax} T_{ax} T_{ax}$ 'de belirtilen değerin ölçüldüğü gündür.

$3S_n T_{an} T_{an} T_{an} y_{an} y_{an}$: Ay içerisinde ölçülmüş en düşük (minimum) sıcaklığın verildiği gruptur.

3 : Grup indikatörüdür, grubun başına eklenmesi zorunludur.

S_n : Ay içerisinde ölçülmüş en düşük sıcaklığın işaretidir.

T_{an} T_{an} T_{an} : İşareti S_n ile belirtilen, ay içerisinde ölçülmüş en düşük sıcaklık değeridir ve ondalığı ile kodlanır.

$y_{an} y_{an} : T_{an} T_{an} T_{an}$ 'de belirtilen değerin ölçüldüğü gündür.

$4R_x R_x R_x R_x y_r y_r$: Ay içerisindeki en yüksek günlük toplam yağışın verildiği gruptur.

4 : Grup indikatörüdür, grubun başında verilmesi zorunludur.

R_xR_xR_xR_x : Ay içerisinde ölçülen en yüksek günlük toplam yağıştır. Milimetrenin ondalığı ile verilir. Örneğin; ay içinde en yüksek günlük toplam yağış miktarı 32.1mm ise bu “0321” şeklinde verilir.

y_ry_r : R_xR_xR_xR_x grubunda verilen yağışın ölçüldüğü gündür. Örneğin; 32.1mm’lik yağış ayın 5. günü ölçülmüşse “05”, hem 5. hem de 22. günleri aynı miktarlar ölçülmüşse “55” şeklinde kodlanır.

5iwf_xf_xf_xy_{fx}y_{fx} : Ay içindeki ölçülmüş en yüksek rüzgar hızının verildiği gruptur.

5 : Grup indikatörüdür, grubun başında verilmesi zorunludur.

iw : f_xf_xf_x’de verilen hızın tesbit ediliş şeklini ve birimini belirten indikatördür. Rüzgar hızı anemometre ile tespit ediliyorsa kod rakamı “0”, anemograf ile tesbit ediliyorsa “1” kullanılır.

f_xf_xf_x : Ay içerisinde ölçülmüş en yüksek hıza sahip hamle değeridir. iw ile belirtilen birimin (Meteoroloji Genel Müdürlüğü için metrenin) ondalığı ile kodlanır. Örneğin; Anemografтан ay içerisinde en yüksek rüzgar hızının 17.2m/sec. olduğu saptanmışsa bu iw indikatörü ile birlikte "1172" şeklinde verilir.

y_{fx}y_{fx} : f_xf_xf_x ile belirtilen en yüksek hızın ölçüldüğü gündür. Örneğin, 17.2m/sec.’lik hız ayın 18. günü ölçülmüşse “18” bu değer ay içinde 18 ve 30. günler tespit edilmişse “68” şeklinde kodlanır.

6D_{ts}D_{ts}D_{gr}D_{gr} : Ay içindeki, orajlı ve dolulu gün sayılarının verildiği gruptur.

6 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başına eklenmesi zorunludur.

D_{ts}D_{ts} : Ay içindeki orajlı gün sayısıdır. Rüyette oraj bu gruba dahil edilmez.

D_{gr}D_{gr} : Ay içerisindeki dolulu gün sayısıdır.

7iyG_xG_xG_nG_n : Maksimum sıcaklık rasatlarında değişiklik yapıldığını gösterir gruptur. Rasat sisteminde bir değişiklik olmadığı sürece bu grup verilmez.

7 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

iy : Rasat tipini (aleti) gösterir indikatörüdür.

G_xG_x : Değiştirilen sistemde maksimum sıcaklığın rasat edileceği saattir.

G_nG_n : Değiştirilen sistemde minimum sıcaklığın rasat edileceği saattir.

Örnek : Ankara istasyonunun 1996 yılı Şubat ayına ait CLİMAT raporunun kodlanması;

İstasyon İndikatörü : ANKA

Milli indeks no : 17130

Aylık ortalama basınç : 910.7 mb

Aylık ortalama deniz seviyesine indirilmiş basınç : 1014.7 mb

Aylık ortalama sıcaklık : 4.8 °C

Günlük sıcaklıklara ait standart sapma değeri : 3.8 °C

Aylık ortalama maksimum sıcaklık : 9.2° C

Aylık ortalama minimum sıcaklık : 0.9 °C

Aylık ortalama buhar basıncı : 6.7 mb

Aylık yağış toplamı : 38.1 mm

Yağışın 1.0mm eşit veya daha fazla olduğu gün sayısı : 10

Aylık toplam güneşlenme süresi : 94.4 saat

Aylık güneşlenme süresinin normaline oranı : % 88.8

Basınç, sıcaklık, ekstrem sıcaklık, buhar basıncı, yağış ve güneşlenme süreleri içinde ölçüm yapılamamış gün sayısı : Yoktur

Maksimum sıcaklığın 25, 30, 35 ve 40°C'ye eşit ve daha yüksek değere ulaştığı gün sayısı : Yoktur

Minimum sıcaklığın 0°C'den düşük olduğu gün sayısı : 6

Maksimum sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü gün sayısı : Yoktur

Yağışın 5.0mm eşit veya daha fazla olduğu gün sayısı : 2

Yağışın 10, 50, 100 ve 150mm eşit veya daha fazla olduğu gün sayısı : Yoktur

Kar kalınlığının 0 cm'den fazla olduğu gün sayısı : 2

Kar kalınlığının 1, 10 ve 50 cm ve daha fazla olduğu gün sayısı : Yoktur

10 dakikalık ortalama hızın 10m/sec ve daha fazla gün sayısı : 1

10 dakikalık ortalama hızın 20, 30 m/sec ve daha fazla gün sayısı : Yoktur

Yatay görüş mesafesinin 50, 100 ve 1000 metrenin altına düştüğü gün sayısı : Yoktur

Ay içindeki en yüksek günlük ortalama sıcaklık ve günü : 11.7 °C ve 23. gün

Ay içindeki en düşük günlük ortalama sıcaklık ve günü : -4.1 °C ve 3. gün

Ay içindeki en yüksek maksimum sıcaklık ve günü : 15.6 °C ve 21. gün

Ay içindeki en düşük minimum sıcaklık ve günü : -9.0 °C ve 2. gün

Ay içindeki en yüksek günlük toplam yağış miktarı ve günü : 7.5 mm ve 6. gün

Ay içindeki en yüksek rüzgar hızı ve günü : 16.8 m/sec ve 8. gün

Orajlı gün sayısı : 1

Dolulu gün sayısı : 1

Maksimum ve minimum sıcaklıkların rasat saatlerinde ve aletlerinde değişiklik :
Yoktur.

Aşğıdaki kod formatında verilen 2. bölüm Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından kodlanmış haliyle verilmiştir.

CSTT60 ANKA 010920

CLIMAT 02996 17130

111 19107 20147 30048038 400920009 5067 60038/10 7094089

222 06190 19139 20199 30010027 400401035 5049 6004708 7089 8000000
9000012

333 20600 31002 60200 8010000

444 0011723 1104103 2015621 3109002 4007506 5116808 60101=

Değerlendirme Soruları:

1- Klimatolojik verilerin kodlanarak gönderilme ihtiyacı nereden doğmuştur? Nasıl ve hangi amaçla geliştirilmiştir?

2- Mett62 ve CLIMAT rasat kodları arasındaki farklar nelerdir? Araştırınız.

S Ö Z L Ü K

Aktinograf	:Güneş enerjisinin kalori miktarını ölçen yazıcı alet.
Aktinometre	:Güneşten enerjisinin kalori miktarını direkt ölçen alet.
Amplitüd	:Fark, değişim
Anemograf	:Rüzgâr hızını ve yönünü kayıt eden yazıcı alet.
Anemometre	:Rüzgâr hızını ve yönünü direkt ölçen alet.
Aspiratör	:Sürekli hava sağlamak amacıyla, genellikle bir zemberek yardımıyla çalışan döner fan.
Barograf	:Hava basıncını ölçüp kayıt eden yazıcı alet.
Barometre	:Hava basıncını direkt ölçen alet.
Buharlaşma	:Sıvı suyun su buharı haline gelmesi olayıdır.
Bulut	:Serbest atmosferde, su damlacıkları, buz kristalleri gibi gözle görülür parçacıkların veya her ikisinin bir araya gelmesiyle oluşan topluluğa denir.
Ekstrem	:Belirli bir zaman aralığı süresince ölçülmüş uç değer.
Endemik	:Önceleri geniş alanlara yayılmış olup da iklim değişimleri sonucu bir veya birkaç yere çekilmiş bitkilerdir.
Eşyüksekti eğrisi	:Deniz seviyesinden aynı yükseklikteki noktaların birleştirilmesiyle oluşan çizgi.
Fenoloji	:Meteorolojik ve klimatolojik koşulların, bitki ve hayvan ikilisinin biyolojik olaylarıyla ilişkisini inceleyen bilim.
Fotosentez	:Yeşil bitkilerin ışıktaki basit bileşiklerinden karmaşık yapıları organik moleküller yapması.
Grezil	:Çapları 2-5 mm arasında değişen, yarı saydam donmuş, yuvarlak veya koni şeklinde su tanecikleri.
Helyograf	:Saatlik güneşlenme sürelerini ölçen alet.
Hidro	:Suya ait, suyla ilgili.

Hidrometeor	:Yeryüzünden rüzgâr tarafından savrulanlar, yerdeki nesnelere üzerinde su damlacıkları olarak birikenler de dahil olmak üzere atmosferdeki su buharı veya yere düşen katı ve sıvı haldeki suyu içeren meteor.
Higrograf	:Havanın nispi nemini ölçen ve kayıt eden yazıcı alet.
Isı	:Bir cismin kütlesi içinde sahip olduğu enerjinin toplam olarak miktarına denir.
İklim	:Bir bölge içinde uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşullarıdır.
İklim elemanları	:İklimi oluşturan (sıcaklık, basınç, rüzgâr, yağış, bulutluluk, güneşlenme vb.) atmosfer özellikleridir.
İndeks	:Gösterge
İrca	:İndirgeme, meteorolojide bir kısım özel faktör ya da faktörlerin etkisini ortadan kaldırmak, değiştirmek.
İstavroz	:Rüzgâr aletlerinde dört ana yönü belirlemeye yarayan kısım.
İşba ayarı	:Higrografın tam doymuş havadaki ölçerliğini kontrol etmek için yapılan işlem.
Jiruet	:Rüzgârın yönünü ve bofor olarak hızını ölçen alet.
Jivr	:Buz kristallerinin kırağı şeklinde bir oluşumdur.
Kalori	:Isı enerjisi birimi.
Klimatik	:İklim özelliğiyle bağlantılı, ilgili.
Klimatizm	:İklim ile tedavi şekli.
Korelatif	:Birbiriyle uyumlu olmak (tamamlayıcı)
Makro	:Büyük
Mezo	:Orta
Mesnet	:Aletlerin yerleştirildiği bölüm, dayanak.
Mikro	:Küçük
Milibar	:Basınç ölçü birimi.

Milimetre	:Meteorolojide basınç ölçü birimi
Mukayese	:Benzeterek veya karşılaştırarak değerlendirme, karşılaştırma.
Mutedil	:Orta şiddetli, orta kuvvette.
Müslin	:Islak termometreye sarılan tülbent parçası.
Müşahede	:Gözlem (Yağış ve oraj dışındaki hadiselerin tespiti.)
Nivelman	:Yükseklik taşıma yöntemi.
Nispi nem	:Havadaki su buharının yüzde olarak doyma derecesi.
Piche evaporimetresi	:Bir tarafı kapalı, üzerinde taksimatı bulunan 14 mm çapında cam tüpten yapılmış bir alet olup buharlaşmayı ölçer.
Pilot balon	:Rüzgâr parametreleri ile bulut taban yüksekliğini belirlemek için havaya bırakılan ve teodolit yardımıyla izlenen balondur.
Plüviograf	:Yağış ölçmeye yarayan yazıcı alet.
Plüviometre	:Yağmurun veya eritilmiş karın miktarını ölçmeye yarayan alet, yağış ölçer.
Psikrometre	:Kuru termometre, ıslak termometre ve aspiratörden oluşan set.
Puvar	:Pompa.
Radar	:Uzak mesafelerdeki nesnelere belirlemek için radyo dalgalarını kullanan sisteme verilen ad.
Radiosonde	:Meteorolojik parametrelerin dikey yöndeki değerlerini belirlemek için kullanılan sisteme verilen ad.
Radyasyon	:Enerjinin elektromanyetik dalgalar şeklinde yayılması veya enerjinin taşınması işlemidir.
Rasat	:Meteorolojik aletlerle yapılan ölçümlerden elde edilen kayıtlar.
Rasatçı	:Meteorolojik rasatları yapan kişi.
Rasat parkı	:Atmosfer olaylarına açık, meteorolojik aletlerin bulunduğu yer.

Relik	:Belirli yerlerde yetişebilen bitkiler.
Rüyet	:Yatay görüş uzaklığı.
Rölyef	:Yer şeklinin kabarıklığı.
Sertifika	:Aletlerin özelliklerini gösteren belge
Siklon	:Çevresine göre merkezinde basıncın en düşük olduğu alçak basınç alanıdır
Silyograf	:Bulut taban yüksekliğini belirlemeye yarayan alet.
Sinoptik	:Belli bir zamanda, geniş bir alanda var olan atmosferik koşulları belirten terimdir.
Termograf	:Hava sıcaklığını sürekli olarak kayıt eden yazıcı alet.
Termometre	:Havanın ölçüm yapıldığı zamandaki sıcaklığını direkt ölçen alet.
Vergla	:Düşen veya düşmeyen sıvı yağışların dikey ve yatay yüzeyler üzerinde oluşturduğu düz, şeffaf buz tabakasıdır.
Verniye	:Ölçülen değerler en yakın tam ölçeğe kadar sağlıklı bir şekilde belirlenemediği zaman, ıskalanın bölümlerinin kesirlerine kadar ölçmek için kullanılan alet.
Virga	:Bulutun alt tabanına bitişik olarak görülen fakat yere kadar uzanmayan yağış demetidir.
Wild evaporimetresi	:250 cm ² yüzeyi olan, içerisinde su bulunan terazi sistemi olup buharlaşmayı ölçer.
Yerel saat	:Herhangi bir yer için, o yerin meridyenine göre hesap edilen saat.
Zahirî	:Görünen, görünürdeki.

KAYNAKÇA

1. Atalay, İ.1997, Türkiye Coğrafyası, İzmir
2. Coğrafya Ders Notları, 2002 Balıkesir Üniversitesi Coğrafya Bölümü
3. Demirel, A. Meteoroloji Sözlüğü, DMİ Yayınları 2002/05, Ankara
4. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü <http://www.meteor.gov.tr>
5. Doğan, Ş., Ayman B., Balıca H., Kaya N. 1982. Klimatoloji I-II. Ankara
6. Erinç, S. 1984, Klimatoloji ve Metodları, İstanbul
7. Erinç, S. 1957, Tatbiki Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları, İTÜ Hidrojeoloji Enstitüsü, İstanbul
8. Erol, O. 1993. Genel Klimatoloji. Ankara (Gazi Büro Kitapevi)
9. Gafur A., Çelenk Ş., Gürsu T. 1982, Hidro-meteoroloji I, Ankara
10. <http://htmlrehberi.sitemynet.com/SN/telgraf.htm>
11. <http://users.skynet.be/meteobel/meteoclub/mcb.htm>
12. http://www.ace.mmu.ac.uk/Resources/Teaching_Packs/KeyStage3/WeatherClimate/index.html
13. http://www.ccrs.sr.unh.edu/~stm/AS/WeatherToolbox/Weather_Tools.html
14. http://www.perret-optic.ch/Instruments/meteorologie/Barometre/inst_meteo_baro_f.htm
15. Klimatoloji Şubesi, Klimatolojik Rasat El Kitabı, DMİ Yayınları 1969, Ankara
16. Klimatoloji Şubesi, Klimatolojik Rasatların Şifrelenmesi, DMİ Yayınları 2001, Ankara
17. Koç, T. 1998, İklim Bilimi Çalışmaları Klimatoloji III-IV, Balıkesir
18. Met. Office of England <http://www.met-office.gov.uk/bookshelf/clouds/>
19. National Weather Service Southern Region Headquarters
<http://www.srh.weather.gov/jetstream/synoptic/clouds.htm#skywatcher>
20. Northern Michigan University <http://seaborg.nmu.edu/Clouds/>
21. Özçağlar, A. 2000, Coğrafya'ya Giriş, Ankara
22. Penner, A. Meteorology : Clouds, <http://www.bf.uni-lj.si/agromet/oblaki.ppt>
23. Plymouth State Weather Center <http://vortex.plymouth.edu/home.html>
24. PSU, The Pennsylvania State University ©2003
[www.personal.psu.edu/faculty/d/g/dga11/HS175_09_SE Asia.htm](http://www.personal.psu.edu/faculty/d/g/dga11/HS175_09_SEAsia.htm)
25. Türkeş, Y., Kılıç B. 1986, Climatology –1, Ankara
26. UCSB, The University of California, Santa Barbara
www.geog.ucsb.edu/downslope_wind/downslope_wind.html
27. University of Illinois (DAS-UIUC)
[http://ww2010.atmos.uiuc.edu/\(Gh\)/guides/mtr/cld/cldtyp/hgh/crs.rxml](http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/cld/cldtyp/hgh/crs.rxml)
28. Yıldırım, S. 2003, Temel Klimatoloji Dersi Kurs Notları-II, Ankara
29. WMO-No 407. 1975. WMO International Cloud Atlas- Volume I Manual of The Observation Of Clouds And Other Meteors, Geneva- Switzerland