

T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KLİMATOLOJİK RASAT EL KİTABI

KOMİSYON

MEHMET EKEN
YUSUF ULUPINAR
MESUT DEMİRCAN
YÜKSEL NADAROĞLU
BAHATTİN AYDIN
ÜMİT ÖZHAN

2008, ANKARA

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

YAYIN NO : 2008 – 03
BASKI : DMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ MATBAASI ANKARA 2008
YAYIN KURULU KARAR NO : 32
YAYIN KURULU KARAR TARİHİ : 31. 12. 2007
YAYIN KURULU ÜYELERİ : Kasım KÜNKÜL (Başkan), Mahmut KAYHAN, Mehmet Kaya, Adem BİBEROĞLU, Kemal DOKUYUCU, Bülent YAĞCI, Ali DEVELİOĞLU, Ramazan SAĞIR, Esat ATMACA

HER TÜRLÜ YAYIN VE TELİF HAKLARI MAHFUZ OLUP, DMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜNE AİTTİR

ÖNSÖZ

İklim, özellikle son yıllarda herkesin ilgilendiği ve takip ettiği bir konu haline almıştır. İklim, gerek insanların özel yaşamlarında ve çalıştığı sektörlerde, gerekse gelecekte iklimin ne olacağı tartışmalarında 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 sınıflandırılması, iyi muhafaza edilmesi ve türdeşliği ile sürekliliğinin sağlanması 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 önlemek mümkün olabilecektir.

Klimatolojik Rasat El Kitabı, Kurumumuzun temel görevleri arasında bulunan iklim rasatlarının yapılması ile ilgili detaylı ve kapsamlı kaynak bir kitaptır. Klimatoloji rasatlarının; tanımlanması, yapılması, kayıt edilmesi ve gönderilmesi ile ilgili temel kural ve esasları içermektedir.

Kurumumuz yayınları arasında 1969 yılında basılmış bulunan Klimatolojik Rasat El Kitabı; istasyonlarda bulunan bazı aletlerin kullanımdan kaldırılmış olması, söz konusu kitabın bazı bölümlerinin istasyonlarda çalışan rasatçılar tarafından uygulanmıyor olması ve yazın dilinin ağır olması sebebiyle anlaşılabilirliğini kaybetmiştir. Kitabın basımından günümüze kadar geçen zamanda hiçbir güncelleme yapılmamış, bunun yerine değişik zamanlarda Teknik El Kitapları ve genelgeler ile bu ihtiyaç giderilmeye çalışılmıştır. Klimatoloji rasatlarının yapılmasına rehberlik edecek kaynak bir kitaba yönelik taleplerin olması ve yukarıda anlatılan nedenlerle kitabın güncellenmesi için bir komisyon kurulmuştur. Konuyla ilgili Şube Müdürlüklerinin katılımıyla kurulan bu komisyon, İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı Meteorolojik Aletler Şube Müdürlüğü'nün görüşlerini de alarak Klimatolojik Rasat El Kitabı'nın güncelleme çalışmasını tamamlamıştır.

Klimatolojik Rasat El Kitabı'nın istasyondaki bir rasatçının çalışması sırasında, rasat yaparken karşılaşacağı problemleri tek bir kaynakla çözmeye imkan sunan, kolay anlaşılır ve hepsinden önemlisi bu işleri belirli bir standart ve kalite anlayışı içerisinde gerçekleştirmesini sağlayan bir başvuru kitabı olması hedeflenmiştir. Kitapta, rasatçılarla birlikte diğer kullanıcılara da, bir bilim olarak klimatoloji ve klimatoloji elemanları anlatılırken, bu konuda yeterli bilgi sahibi olmaları amaçlanmıştır.

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

1. KLİMATOLOJİ VE KLİMATOLOJİ İSTASYONLARINA AİT GENEL BİLGİLER	1
1.1. Klimatoloji	1
1.1.1. Hava durumu ve iklim	1
1.1.2. İklimi meydana getiren elemanlar	1
1.1.3. İklim elemanlarını etkileyen faktörler	1
1.1.4. Klimatoloji'nin tanımı	2
1.1.5. Klimatolojik çalışmaların amacı	2
1.1.6. Klimatolojik ürünlerin kullanıldığı alanlar	3
1.2. Klimatolojinin Bölümleri	3
1.2.1. Alansal klimatoloji	3
1.2.1.1. Mikro klimatoloji	4
1.2.1.2. Mezo klimatoloji	4
1.2.1.3. Makro klimatoloji	4
1.2.2. Uygulamalı klimatoloji	4
1.2.2.1. İstatistiksel klimatoloji	5
1.2.2.2. Teorik klimatoloji	5
1.2.2.3. Sinoptik klimatoloji	5
1.2.2.4. Sağlık klimatolojisi	5
1.2.2.5. Uçuş klimatolojisi	5
1.2.2.6. Yüksek hava klimatolojisi	6
1.2.2.7. Deniz klimatolojisi	6
1.2.2.8. Coğrafi klimatoloji	6
1.2.2.9. Hidroklimatoloji	6
1.2.2.10. Tarımsal klimatoloji	6
1.3. Klimatoloji İstasyonlarına Ait Genel Bilgiler	7
1.3.1. Klimatolojik rasat yapan personelin bilmesi gereken hususlar	7
1.3.2. Meteoroloji istasyonu kurulacak yerin seçilmesi	10
1.3.3. Klimatoloji istasyonlarının sınıflandırılması	12
1.3.3.1. Büyük klimatoloji istasyonları	13
1.3.3.2. Küçük klimatoloji istasyonları	14
1.3.3.3. Yağış istasyonları	15
1.3.3.4. Özel amaçla kurulmuş istasyonlar	15
1.3.4. Klimatolojik rasat parkı	15
1.3.4.1. Rasat parklarında aletlerin yerleri ve kuruluş özellikleri	21
1.3.5. Yönlerin tayini	24
1.3.5.1. Kuzey – güney yönünün pusula ile tayini	25
1.3.5.2. Kuzey – güney yönünün harita ile tayini	27
1.3.6. Mahallî (yerel) saatler	27
1.3.6.1. Hadise başlangıç ve bitiş saatlerinin bulunması	33
2. HAVA BASINCI	35
2.1. Hava Basıncı	35
2.2. Basınç Ölçüm Aletleri	38
2.2.1. Barometreler	38
2.2.1.1. Aneroit barometreler	39
2.2.1.2. Cıvalı barometreler	39
2.2.1.3. Barometrenin yeri ve kuruluş özellikleri	41
2.2.1.4. Cıvalı barometre rasatları	42
2.2.1.4.1. Barometre termometresinin okunması	42
2.2.1.4.2. Barometrenin okunması	43
2.2.1.5. Barometre düzeltmeleri	45
2.2.1.5.1. Alet düzeltmesi (indeks düzeltmesi)	46
2.2.1.5.2. Basıncın yerçekimi düzeltmesi	46
2.2.1.5.3. Basıncın sıcaklık düzeltmesi (0°C sıcaklık değerine götürülme miktarı)	51
2.2.1.6. Mahallî (gerçek) basıncın bulunması	57
2.2.1.7. Mahallî basıncın ortalama deniz seviyesine indirgenmesi	61
2.2.2. Barograf	64
2.2.2.1. Barograf Okunuşu	66

2.3. Basınç Ölçüm Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri İle Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi	70
2.3.1. Barometre değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	70
2.3.2. Barometre değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	72
2.3.3. Barograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	73
2.3.4. Barograf değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	74
3. HAVA SICAKLIĞI	75
3.1. Termometrelerin Sınıflandırılması	76
3.1.1. Cam hazneli sıvılı termometreler	77
3.1.1.1. Cam hazneli cıvalı termometreler	78
3.1.1.2. Cam hazneli alkollü termometreler	79
3.2. Termometrelerin Hata Kaynakları	79
3.3. Termometrelerin Hassasiyet Dereceleri	81
3.4. Sıcaklık İskalaları	82
3.4.1. Santigrat İskala	82
3.4.2. Fahrenheit İskala	83
3.4.3. Reaumur İskala	83
3.4.4. Mutlak (Kelvin) İskala	83
3.5. Bir Meteoroloji İstasyonunda Bulunan Termometreler	86
3.6. Termometrelerin Okunuşu	87
3.6.1. Kuru termometre ve okunuşu	87
3.6.2. Islak termometre ve okunuşu	89
3.6.3. Maksimum termometre ve okunuşu	90
3.6.4. Minimum termometre ve okunuşu	93
3.6.5. Toprak üstü minimum termometresi ve okunuşu	95
3.6.6. Kuru, ıslak, maksimum, minimum ve toprak üstü minimum termometrelerin mukayesesi	97
3.7. Termometre Arızalarının İstasyonda Giderilmesi	98
3.7.1. Kuru / ıslak termometre arızalarının giderilmesi	98
3.7.2. Maksimum termometre arızalarının giderilmesi	99
3.7.3. Minimum termometre arızalarının giderilmesi	101
3.7.4. Toprak üstü minimum termometre arızalarının giderilmesi	102
3.8. Termograf	102
3.8.1. Termograf tipleri	103
3.8.1.1. Bimetalik termograf	103
3.8.1.2. Burdon borulu termograf	104
3.8.1.3. Çelik hazneli termograf	104
3.8.1.4. Elektrikli termograf	105
3.9. Termograf Kontrolü	105
3.10. Termograf Okunuşu ve Diyagramlarının Değerlendirilmesi	106
3.11. Sıcaklık Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi	111
3.11.1. Termometre değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	111
3.11.2. Termometre değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	116
3.11.3. Termograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	117
3.11.4. Termograf değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	117
4. HAVANIN NEMİ	118
4.1. Havanın Nemini Ölçmek İçin Kullanılan Yöntemler	118
4.2. Psikrometreler	119
4.2.1. Psikrometrelerde Aranılan Özellikler	120
4.2.2. Psikrometre çeşitleri	121
4.2.2.1. Basit psikrometreler	121
4.2.2.2. Aspiratörlü (suni olarak havalandırılmış) psikrometreler	124
4.2.2.2.1. Aspiratörün bakımı ve kontrolü	126
4.2.3. Psikrometre takımında ıslak termometrenin kırılması halinde yapılacak işlem	128
4.3. Psikrometreler İle Havadaki Su Buharı Basıncının ve Nispî Nemin Hesaplanması	128
4.3.1. Aspiratörsüz psikrometreler ile havadaki su buharı basıncının hesaplanması	128
4.3.2. Aspiratörlü psikrometreler ile havadaki su buharı basıncının hesaplanması	133
4.3.3. Havadaki nispî nemin hesaplanması	136
4.4. Hıgrograf	155
4.4.1. Hıgrograf kontrolü	156

4.4.1.1. İşba ayar işlemi	158
4.4.2. Hiyrograf okunuşu ve kontakları.....	160
4.5. Nemlilik Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri İle Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi	161
4.5.1. Nemlilik değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	161
4.5.1.1. Buhar basıncı değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi.....	161
4.5.1.2. Nispi nem değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	161
4.5.2. Nemlilik değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi.....	162
4.5.2.1. Buhar basıncı değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	162
4.5.2.2. Nispi nem değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	163
5. RÜZGÂR	164
5.1. Rüzgâr Aletinin Kurulacağı Yerde Aranılan Özellikler	164
5.2. Rüzgâr Yönü	164
5.2.1. Yön kaydedicileri ve göstericileri	165
5.2.2. Rüzgâr yönünün tahmini	166
5.3. Rüzgârın Hızı	167
5.3.1. Hız kaydedicileri ve göstericileri	167
5.3.2. Rüzgâr kuvvetinin tahmini	168
5.4. Rüzgâr Aletleri ve Rüzgârın Ölçülmesi	170
5.4.1. Jiruet.....	170
5.4.1.1. Jiruetten rüzgâr kuvveti ve yönünün bulunuşu.....	172
5.4.2. Sabit anemometre.....	174
5.4.2.1. Sabit (sayaçlı) anemometrelerden rüzgâr hızı ve yönünün bulunuşu	175
5.4.3. Anemograf	179
5.4.3.1. R. Fuess tipi üniversal anemograf diyagramının değerlendirilmesi	182
5.5. Rüzgâr Hızının 10 Metre Yüksekliğe Götürülmesi.....	190
5.6. Rüzgâr Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri İle Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli ve Saatlik Rüzgâr Cetveli'ne Kayıt Edilmesi.....	192
5.6.1. Rüzgâr değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	192
5.6.2. Rüzgâr değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	198
5.6.3. Rüzgâr değerlerinin Saatlik Rüzgâr Cetveli'ne işlenmesi	202
6. GÜNEŞLENME VE RADYASYON	204
6.1. Güneşlenme.....	204
6.1.1. Güneşlenme süresi rasatları.....	204
6.1.1.1. Helyograf	204
6.1.1.2. Helyografin kurulacağı yer ile kurulmasında ve ayarında aranacak özellikler ve yapılacak işlemler	207
6.1.1.3. Aletin bakımı.....	210
6.1.1.4. Helyograf diyagramlarında aranılan özellikler.....	212
6.1.1.5. Helyograf diyagramının değerlendirilmesi.....	212
6.1.1.6. Güneşlenme süresinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kayıt edilmesi	216
6.1.1.6.1. Güneşlenme süresinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	216
6.1.1.6.2. Güneşlenme süresinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	216
6.2. Radyasyon.....	219
6.2.1. Radyasyon enerjisinin (güneş enerjisinin) özellikleri	219
6.2.2. Radyasyon çeşitleri	220
6.2.2.1. Kaynağına göre radyasyonun sınıflandırılması	220
6.2.2.2. Oluşum şekillerine göre radyasyonun sınıflandırılması	221
6.2.3. Meteorolojide ölçülen radyasyon çeşitleri	222
6.2.3.1. Direkt güneş radyasyonunun ölçülmesi	222
6.2.3.2. Güneş ve semadan yatay bir yüzey üzerine düşen toplam (küresel) radyasyonun ölçülmesi.....	223
6.2.3.3. Difüz-sema (yayılan) radyasyonunun ölçülmesi	225
6.2.3.4. Toplam radyasyon ile net radyasyonun ölçülmesi	225
6.2.4. Aktinograflar	226
6.2.4.1. Bimetalik aktinograf.....	226
6.2.5. Aktinograf diyagramlarının değerlendirilmesi	230
6.2.6. Aktinograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kayıt edilmesi.....	235
6.2.6.1. Aktinograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	235
6.2.6.2. Aktinograf değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	235

7. BULUTLAR	237
7.1. Bulutlar ve Oluşumları	237
7.2. Bulutların Görünüşü	237
7.2.1. Aydınlanma	237
7.2.2 Renk	239
7.3. Bulutların Sınıflandırılması	240
7.4. Bulutların atmosferdeki katları	245
7.5. Bulutların Cinsleri ve Bazı Türleri	247
7.5.1. Yüksek bulutlar	248
7.5.1.1. Cirrus (Ci)	248
7.5.1.2. Cirrocumulus (Cc)	250
7.5.1.3. Cirrostratus (Cs)	252
7.5.2. Orta bulutlar	254
7.5.2.1. Altocumulus (Ac)	254
7.5.2.2. Altostratus (As)	257
7.5.2.3. Nimbostratus (Ns)	259
7.5.3. Alçak Bulutlar	261
7.5.3.1. Stratocumulus (Sc)	261
7.5.3.2. Stratus (St)	263
7.5.3.3. Cumulus (Cu)	266
7.5.3.4. Cumulonimbus (Cb)	269
7.6. Bulutluluk Rasatları	272
7.6.1. Bulut cinsinin belirlenmesi	272
7.6.2. Bulut yüksekliğinin belirlenmesi	272
7.6.2.1. Bulut yüksekliğinin gözle tahmini	273
7.6.2.2. Bulut yüksekliğinin aletlerle belirlenmesi	277
7.6.3. Bulutun geldiği yönün belirlenmesi	277
7.6.4. Bulutluluk miktarı ve yoğunluğunun belirlenmesi	277
7.7. Bulut ve Bulutluluk Rasatlarının Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi	280
7.7.1. Bulut ve bulutluluk rasatlarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	280
7.7.2. Bulut ve bulutluluk rasatlarının Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	281
8. YAĞIŞ VE METEORLAR	282
8.1. Yağış	282
8.1.1. Yağış oluşumu için gerekli şartlar	284
8.1.2. Yağış oluşum şekilleri	284
8.1.2.1. Orografik yağışlar	285
8.1.2.2. Konvektif yağışlar	285
8.1.2.3. Cephesel (Depresyonik) yağışlar	286
8.1.3. Yağış miktarını etkileyen faktörler	287
8.1.4. Yağış ölçümü ve ölçümde kullanılan aletler	288
8.1.4.1. Plüviyometre	288
8.1.4.1.1. Plüviyometrede biriken yağışın ölçülmesi	290
8.1.4.1.2. Plüviyometrenin ve/veya cam ölçeğinin hasara uğraması	292
8.1.4.1.3. Değişik şekillerde (plüviyometre ve/veya mihberin kullanılmadığı durumlarda) ölçülen yağış miktarının standart hale dönüştürülmesi	293
8.1.4.2. Plüviyograf	296
8.1.4.2.1. Plüviyograf aleti kullanımında dikkat edilecek hususlar	298
8.1.4.3. Yağış totalizatörleri	299
8.1.4.3.1. Totalizatör rasatları	299
8.2. Meteorlar	304
8.2.1. Hidrometeorlar	304
8.2.1.1. Düşen hidrometeorlar	305
8.2.1.1.1. Yağmur ve rasatları [●]	305
8.2.1.1.2. Kar ve rasatları [*]	308
8.2.1.1.3. Çisenti ve rasadı [☉]	320
8.2.1.1.4. Buz paletleri (buz taneleri) ve rasadı [△]	320
8.2.1.1.5. Buz prizmaları (buz iğnecikleri) ve rasadı [↔]	321
8.2.1.1.6. Kar grenleri (kar taneleri) ve rasadı [▲]	322
8.2.1.1.7. Kar paletleri (yuvarlak kar) ve rasadı [⊗]	323

8.2.1.1.8. Grezil ve rasadı [Δ]	323
8.2.1.1.9. Dolu ve rasadı [▲]	324
8.2.1.1.10. Sağanaklar ve rasadı [∇].....	326
8.2.1.2. Düşmeyen hidrometeorlar	327
8.2.1.2.1. Çiğ ve rasadı [☁]	327
8.2.1.2.2. Kıracağı ve rasadı [⊥].....	328
8.2.1.2.3. Jivr (kıracağı buz - rime) ve rasadı [V].....	329
8.2.1.2.4. Vergla (billuri buz - glaze) ve rasadı [~].....	330
8.2.1.3. Yer yüzünde savrulan hidrometeorlar	331
8.2.1.3.1. Kar savruntusu ve rasadı	332
8.2.1.3.2. Kar fırtınası (tipi) ve rasadı [⚡].....	333
8.2.1.4. Hava bulanıklığı yapan hidrometeorlar	333
8.2.1.4.1. Sis ve rasadı [≡]	334
8.2.1.4.1.1. Sisin müşahade şekilleri	336
8.2.1.4.2. Pus ve kaydı [=]	338
8.2.1.5. Lithometeorlar.....	338
8.2.1.5.1. Kuru duman ve rasadı [∞]	338
8.2.1.5.2. Toz ve kum fırtınası ve rasadı [☼].....	339
8.2.1.5.3. Hortum (spout) ve rasadı [▽]	339
8.2.1.6. Elektriki meteorlar	340
8.2.1.6.1. Oraj ve rasadı [⚡]	340
8.2.1.6.2. Şimşek ve rasadı [⚡]	342
8.2.1.7. Optik meteorlar	342
8.2.1.7.1. Güneş veya ay tacı ve rasadı [☉].....	343
8.2.1.7.2. Güneş veya ay halesi ve rasadı [☉]	343
8.2.1.7.3. Gökkuşağı (yağmur kuşağı) ve rasadı [☁]	344
8.3. Yağışın ve Meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi	345
8.3.1. Yağışın ve meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	349
8.3.1.1. Düşen hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	349
8.3.1.2. Düşmeyen hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	350
8.3.1.3. Yer yüzünde savrulan hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	351
8.3.1.4. Görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	351
8.3.1.5. Elektriki meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	352
8.3.1.6. Lithometeorlar ve optik meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi.....	352
8.3.2. Yağışın ve meteorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	352
8.3.2.1. Düşen hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	352
8.3.2.2. Düşmeyen hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	353
8.3.2.3. Yeryüzünde savrulan hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	354
8.3.2.4. Görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	354
8.3.2.5. Elektriki hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	355
8.3.2.6. Lithometeorlar ve optik meteorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	355
8.3.2.7. Sayılış günler	356
9. BUHARLAŞMA.....	359
9.1. Buharlaşma	359
9.1.1. Buharlaşmaya etki eden faktörler.....	359
9.2. Buharlaşma Rasatları	362
9.3. Buharlaşma Miktarı Ölçümünde Kullanılan Aletler	363
9.3.1. Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma miktarını ölçen aletler	363
9.3.1.1. Wild evaporimetresi	363
9.3.1.1.1. Wild evaporimetresi ile buharlaşma miktarının ölçülmesi	364
9.3.1.2. Piche (piş) evaporimetresi.....	365
9.3.1.2.1. Piche evaporimetresi ile buharlaşma miktarının ölçülmesi.....	366
9.3.2. Açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarı ölçümünde kullanılan aletler.....	367
9.3.2.1. Buharlaşma havuzları (Class A Pan).....	368
9.3.2.1.1. Havuzdan buharlaşma miktarının ölçülmesi	369
9.3.2.1.2. Açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarı ölçümü ile birlikte yapılan diğer rasatlar	374
9.3.2.1.3. Açık su yüzeyindeki buharlaşma rasatlarında dikkat edilecek genel hususlar	379
9.4. Buharlaşma Miktarlarının Klimatolojik Rasat El Defteri İle Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi	380

9.4.1. Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma miktarlarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kaydedilmesi.....	380
9.4.1.1. Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma miktarlarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	380
9.4.1.2. Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma miktarlarının Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	381
9.4.2. Açık yüzey buharlaşma miktarlarının Buharlaşma El Defteri'ne ve Aylık Buharlaşma Kartı'na kaydedilmesi	382
9.4.2.1. Açık yüzey buharlaşma miktarlarının Buharlaşma El Defteri'ne işlenmesi.....	382
9.4.2.2. Açık yüzey buharlaşma miktarlarının Aylık Buharlaşma Kartı'na işlenmesi	382
10. YATAY GÖRÜŞ UZAKLIĞI (RÜYET)	384
10.1. Yatay Görüş Uzaklığının Tanımı	384
10.2. Gündüz Yatay Görüş Nesneleri (Objeleri).....	384
10.3. Gece Yatay Görüş Nesneleri (Objeleri)	385
10.4. Yatay Görüş Uzaklığı Rasatları.....	385
10.4.1. Yatay görüş uzaklığını kısan hidrometeorlar	388
10.5. Yatay Görüş Uzaklıklarının Klimatolojik Rasat El Defteri İle Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kaydedilmesi	389
10.5.1. Yatay görüş uzaklıklarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	389
10.5.2. Yatay görüş uzaklıklarının Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi.....	389
11. TOPRAK SICAKLIĞI.....	390
11.1. Toprak Sıcaklığının Önemi	390
11.2. Toprak Sıcaklığı Rasatları.....	390
11.3. Toprak Sıcaklığının Ölçülmesinde Kullanılan Termometreler	391
11.4. Toprak Sıcaklığı Rasatlarının Yapıldığı Alan	392
11.5. Toprak Sıcaklığı Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kaydedilmesi	393
11.5.1. Toprak sıcaklığı değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi.....	393
11.5.2. Toprak sıcaklık değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi	394
12. YERİN VE DENİZİN HALİ	395
12.1. Yerin Hali.....	395
12.1.1. Yerin halinin belirlenmesinde dikkat edilecek hususlar	395
12.2. Denizin Hali	396
12.3. Yerin ve Denizin Haline Ait Şifre Rakamlarının Klimatolojik Rasat El Defteri İle Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kaydedilmesi.....	397
12.3.1. Yerin ve denizin haline ait şifre rakamlarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi	397
12.3.2. Yerin ve denizin haline ait şifre rakamlarının Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi.....	397
13. KLİMATOLOJİK VERİLERİN KODLANMASI.....	398
13.1. Meteor (Mett62) Kod Formatı ve Raporlama Kuralları	398
13.1.1. Meteor (Mett62) kod formatı ve raporlamasında dikkat edilecek hususlar	401
13.2. CLIMAT Kodu ve Raporlama Kuralları	412
14. FEVK RASATLARI.....	425
14.1. Fevk Rasadı Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar	426
14.2. Fevk Rasatlarının Kodlanması	428
14.3. Tablolar	429
14.4. Hasar Raporu.....	433
14.5. Fevkalade Olayların Şifrelenmesi İle İlgili Örnekler	434
EKLER :	438
EK-1 : Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli (Büyük Klimatoloji İstasyonları için)	438
EK-2 : Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli (Küçük Klimatoloji İstasyonları için)	460
EK-3: Bulut Tabloları	468
KAYNAKÇA.....	472

1. KLİMATOLOJİ VE KLİMATOLOJİ İSTASYONLARINA AİT GENEL BİLGİLER

1.1. Klimatoloji

1.1.1. 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 elemanı öne çıkar. Örneğin, soğuk hava denildiğinde bu terim bulutluluk, rüzgâr gibi diğer iklim elemanlarını da kapsayabilir. Ancak o andaki üstün olan özellik 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.

1.1.2. 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.

1.1.3. 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

1.1.4. Klimatolojinin 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.

Klima kelimesi iklim şeklini alarak dilimize 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 faktörleri, 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.

1.1.5. 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).

1.1.6. Klimatolojik ürünlerin kullanıldığı alanlar

Meteoroloji Genel Müdürlüğünün üretmiş olduğu ürünlerden dileyen herkes faydalanır. Bu bilgiler üniversitelere, araştırmacılara, şirketlere, mahkemelere, tüm kuruluşlara ve halka açıktır.

Genel olarak klimatolojik ürünler, ulaştırma, savunma, sağlık, çevre, kentleşme, enerji, tarım, orman, turizm, spor, arkeoloji, sanat ve adalet sektörleri tarafından kullanılır.

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. Klimatolojinin Bölümleri

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

1.2.1. 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.

1.2.1.1. 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, çok dar bir alan seçilebilir. Örneğin ağaçlık veya ormanlık bir alanın bir kenarı ile diğer 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.

1.2.1.2. 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.

1.2.1.3. Makro klimatoloji

Makro klimatoloji bir ülke veya daha büyük bir alanın, büyük ölçekli iklim çalışmalarıdır. Bu ölçekteki iklim, insan faaliyetleri ile kolayca değiştirilemez. Bununla birlikte dünyadaki nehirlerin, göllerin, denizlerin ve atmosferin kirletilmesi, ormanların yok edilmesi, ekolojik dengenin bozulması gibi insan faaliyetleri sürdükçe er veya geç bu değişim olacaktır.

1.2.2. 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.

1.2.2.1. İstatistiksel klimatoloji

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

1.2.2.2. 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.

1.2.2.3. 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.

1.2.2.4. Sağlık klimatolojisi

İklim elemanlarının, elemanlardan elde edilen sonuçların ve iklim tiplerinin insan sağlığına olan etkilerini inceler. Klimatizm; iklim ile tedavi Şeklidir (Atalay, 1997). Örneğin, bazı hastaların bazı iklim bölgelerinde yaşamlarını sürdürmesi tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Tavsiye edilen bölgeler hakkındaki bilgileri sağlık klimatolojisi ortaya çıkarır.

1.2.2.5. 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 klimatolojik rasatlardan elde edilebilir.

1.2.2.6. 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.

1.2.2.7. Deniz klimatolojisi

Denizler üzerindeki iklim elemanlarıyla deniz suyu özelliklerini, denizle ilgili çeşitli çalışmalara yarayacak sonuçları elde etmek amacıyla inceler. Deniz biyoklimatolojisi ve deniz ulaşımı klimatolojisi gibi kollara ayırılır.

1.2.2.8. Coğrafi klimatoloji

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

1.2.2.9. Hidroklimatoloji

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

1.2.2.10. 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.

1.3. Klimatoloji İstasyonlarına Ait Genel Bilgiler

1.3.1. Klimatolojik rasat yapan personelin bilmesi gereken hususlar

- A) Klimatoloji rasatları yapan istasyonlar 01.07.1999 tarihinde yürürlüğe giren “Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Vardiya Sistemi İle Çalışan Taşra Teşkilatı İle Hava Tahminleri Dairesi Başkanlığının İlgili Müdürlüklerinin Çalışma Usul Ve Esaslarına İlişkin Yönerge” hükümlerine uygun olarak çalışmalarını sürdürmek zorundadırlar.
- B) Rasatçı Klimatolojik Rasat El Defteri'nin ilk sayfasındaki istasyon bilgileri ve belirli günlerde yapılması gereken ekstrem termometrelerin kuru termometre ile olan mukayeseleri, higrografın işba (doyma) suretiyle kontrol ve ayar işlemlerini, zemberek devrinin devam müddeti ve aspiratör markası işlemlerini yaparak ilgili yerlere tarihleriyle birlikte kaydedecektir.
- C) Rasatlara çıkış saatleri, yazıcı aletlere diyagram takılış ve çıkarılış saatleri ile hadise ve müşahadelerin başlama, son bulma saatleri mahallî rasat saatine göre bulunup kayıt edilecektir. İstasyonla ilgili mahallî saat hesabı ve örnek uygulamalar Bölüm 1.3.6. Mahallî (Yerel) Saatlerde ayrıntılarıyla anlatılacaktır.
- D) Rasat yapılırken, rasatçı Klimatolojik Rasat El Defteri'ni mutlaka rasat parkına götürecek, alınan değerleri kurşun kalemle Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işleyecek ve rasadın bitiminde rasadı yapan tarafından ilgili yere mürekkepli kalemle adı ve soyadı yazılarak imza altına alınacaktır.
- E) Klimatolojik Rasat El Defteri'nin boş notlar sayfalarına istasyonda mevcut aletlerin temizlik, ayar, aksaklık ve arıza durumları ile psikrometre temizliği, muslin değiştirilmesi ve benzeri iş ve olaylar, tarih, saat ve dakikasıyla birlikte mahallî saatle ve sıra numarası altında yazılacaktır.
- F) Herhangi bir doğal afetten dolayı istasyonda meydana gelen hasarlar, çevrede gözlenen olağanüstü meteorolojik faaliyetler ve meydana getirdiği zararları acilen

fevk raporu ile merkeze bildirilecek, ayrıca Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar bölümünde de belirtilecektir.

- G) Rasat vesikaları ay sonunda tekrar gözden geçirildikten sonra Klimatolojik Rasat El Defteri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli, Saatlik Rüzgar Cetveli, diyagramlar ile buharlaşma kartı (varsa) bütün rasat vesikaları bir zarf içerisinde konularak ayın ilk haftası içerisinde mutlaka taahhütlü olarak postaya verilecek ve ayrıca genel uygulama gereği rasat vesikalarının adedi ve diyagram numaraları da belirtilen standart bir form düzenlenerek bir üst yazı ile Meteoroloji Genel Müdürlüğüne iletileceklerdir.
- H) İstasyonda müsvedde olarak kalan Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli, ay ve yıl esasına göre istasyonda muhafaza edilerek arşivlenecek ve asla imha edilmeyecektir.
- İ) Zirai Meteoroloji ve İklim Rasatları Daire Başkanlığı tarafından ilgi yazıyla istenen "Tarım gidiş raporları", "Aylık klimatolojik değerler" (aatu20 mesaj başlıklı) takip eden ayın ilk haftasında mutlaka bilgisayar veya faks kanalıyla gönderilmelidir.
- J) Elde edilen klimatolojik rasatların; araştırmalarda güvenli bir şekilde kullanılabilmesi ve doğru sonuca ulaşılabilmesi için istasyona ait tarihçenin (meta datanın) bilinmesine ihtiyaç duyulur. Bu nedenle istasyon yer değişikliği, yükseklik, bakı, alet yüksekliği, alet ve cihazların değişikliği, diyagram tipi değişikliği, istasyon çevresinde meydana gelen değişiklikler vb. bilgiler Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin ilgili bölümüne kayıt edilmelidir.
- K) Klimatolojik elemanlara ait değerlerde yapılacak yuvarlamalarda şunlara dikkat edilmelidir.

Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenecek rasat değerlerine ait sayıların günlük ve aylık ortalama kıymetlerinin bazıları ondalık kesirli olacak şekilde yazılırlar. Bölme işlemi sonunda elde edilecek olan sayılar her zaman ondalık

kesirle bitmeyerek yüzdelik ve bindelik kesirler verebilirler. Böyle hallerde elde edilen sayıların ondalık kesire kadar yuvarlanmalarına ihtiyaç vardır.

Yuvarlama işleminin ne Şekilde yapılacağı aşağıda örneklerle açıklanmıştır :

1. Bölme işlemi sonucunda elde edilen değer ondalıklı olarak kalansız elde edildi ise aynen kaydedilir.

rnek :

$$\begin{array}{lll} -12.50 \rightarrow -12.5 & 11.80 \rightarrow 11.8 & 43.40 \rightarrow 43.4 \\ -0.60 \rightarrow -0.6 & 14.70 \rightarrow 14.7 & 55.80 \rightarrow 55.8 \\ 3.70 \rightarrow 3.7 & 37.20 \rightarrow 37.2 & 70.90 \rightarrow 70.9 \end{array}$$

2. Bölme işlemi sonucunda elde edilen değerden sonra yüzde birler basamağı kısmında kalan varsa, bu kalanın ondalıklı kısma yuvarlanması gerekmektedir.

a. Yüzde birler basamağı değer 1, 2, 3, 4 ise onlar basamağı aynen yazılır.

rnek :

$$\begin{array}{llll} -7.21 & -7.22 & -7.23 & -7.24 \rightarrow -7.2 \\ 0.01 & 0.02 & 0.03 & 0.04 \rightarrow 0.0 \\ 12.01 & 12.02 & 12.03 & 12.04 \rightarrow 12.0 \end{array}$$

b. Yüzde birler basamağı değer 5, 6, 7, 8, 9 ise ondalık kısma 1 eklenerek yazılır.

rnek :

$$\begin{array}{lllll} -7.25 & -7.26 & -7.27 & -7.28 & -7.29 \rightarrow -7.3 \\ -0.55 & -0.56 & -0.57 & -0.58 & -0.59 \rightarrow -0.6 \\ 0.05 & 0.06 & 0.07 & 0.08 & 0.09 \rightarrow 0.1 \end{array}$$

c. Binde birler ve daha sonraki basamaklarda kalan değer var ise, ondalık kısma 1 eklenerek yazılır.

Örnek :

-7.252 → -7.3 -7.453 → 7.5 -7.654 → -7.7 -7.855 → -7.9

30.0506 → 30.1 30.2507 → 30.3 30.4508 → 30.5 30.8509 → 30.9

1.3.2. Meteoroloji istasyonu kurulacak yerin seçilmesi

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

Bir istasyon için yer seçilirken rasatların o civarı temsil etme kabiliyetine sahip olması akıldan çıkarılmamalıdır. Rasatların, iklimi ortaya çıkarılacak yerin özelliklerini temsil edecek şekilde yapılması bir kural haline getirilmelidir. Şayet geniş bir bölgenin iklimi söz konusu ise, seçilen yerin, o bölgenin karakterini mümkün olan oranda temsil etmesi gerekir. Bazı zamanlar bu şartların yerine getirilmesinde büyük güçlüklerle karşılaşılabilir. Meteoroloji istasyonları, daha iyi görüş alanı ile elde edilen verilerin sinoptik kartlar ve uçuş meteorolojisi açısından faydalı olması nedeniyle, genellikle yüksek yerlerde bulunurlar. Burada toplanan veriler, iklim bakımından o yeri tamamen temsil etmezler. Zira sokaklardaki halk üzerine etki yapan güneş ışınlarının yoğunluğu ve güneşlenme süresi, böyle yüksek yerlere oranla buralarda daha farklı gözlemlenebileceği, rüzgar hızının da istasyona göre, alçakta kalan bölgelere oranla daha fazla olabileceğini düşünmek gerekir. Aynı şekilde sıcaklığında yüksek binaların tepesinde sokaktakine oranla bir hayli değişik olabileceğini de hesaba katmak gerekir. Bu nedenle çok iyi olan meteoroloji istasyonları bazı hallerde iyi bir klimatoloji istasyonu olamazlar. Klimatolojik amaçlar için kurulacak istasyon yerinin iyi etüt edilmesi gerekir. Bilhassa bu amaçla topografya açısından kır durumu gösteren yerlerden kaçınılmalıdır. Çünkü bu tarz yerlerin mikro klima üzerine etkisi oldukça büyüktür. Bu nedenle, dar bir vadi veya tepenin taban kısmı, dik bir meyil, herhangi bir sırt veya zirve, yerin temel iklim karakteristiğini temsil etmezler. Bu tür yerler serbest atmosferin etkisinde bulunan klimatik özelliklere büyük engel teşkil ederler. Sadece yağış ve sıcaklık rasatları

yapan istasyonlar, özel tipteki küçük siperlere sahip olunması halinde, pratik olarak herhangi bir yere kurulabilir. Teknik şartları itibariyle uygun yerlerde kurulan istasyonların yer değiştirmeden önce en az 10 yıl rasat yapması gerekir.

Ülkemizde sistemli ve resmî rasatlara geçildiğinden bu yana değişik zamanlarda, ihtiyaçlara uygun şekillerde istasyonların açılmasına devam edilmiştir. İstasyonlar açılırken uygun olan yerlerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Türkiye'nin büyümesiyle birlikte seçilen yerler bazen şehirlerin büyük binaları arasında ve bu binaların etkilerinde kalmıştır. Halen bu olumsuz durumlardan en az etkilenen yerler tercih edilmekte veya olumsuzluklar, mümkünse giderilmeye çalışılmaktadır.

Bu nedenle istasyonlar için uygun olan yerler ile uygun olmayan yerler aşağıda sıralanmıştır :

I. Bir meteoroloji istasyonu için uygun olan yerler şunlardır :

- a. Rasat parklarını yerleşim alanlarının dışına kurmak gerekir. Bu yerler belediye hizmetlerinden faydalanmalı,
- b. Arazinin imar planı incelenmeli; yol, yeşil alan gibi ileride problem olacak yerler tercih edilmemelidir. Rasatlar, o yörenin iklimini temsil edebilmesi açısından, aynı yerde uzun süre yapılmalı,
- c. Ulaşımın kolay ve hızlı olması için ana yol güzergahlarına yakın olmalı,
- d. Geniş ve düz bir arazi seçilmeli ve seçilecek yerin en az 4-5 dönümlük bir alanı kaplamalı,
- e. Rasat parkının yeri, çayırılık gibi doğal bir yer olmalı ve düz bir arazi tercih edilmeli,
- f. Rasat parkının etrafı açık olmalı gün boyunca gölge düşmemeli,
- g. Halkın kolayca bulabileceği, yararlanabileceği bir yer seçilmeli,
- h. Kumsal alanlardan, spor sahalarından, eğitim alanlarından uzak olmalı,
- i. Çöplük, sulak alan, sulanan arazi ve su kanallarına yakın olmamalı,
- j. Meteoroloji istasyonları 24 saat hizmet verdiğinden, güvenlik nedeniyle emniyet birimlerine yakın olmalı, haberleşme kolaylığı, haber gidiş gelişi bakımından da posta merkezlerine yakın olan yerler tercih edilmelidir.

II. Bir meteoroloji istasyonu için uygun olmayan yerler şunlardır :

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

Bütün bu şartlara sahip bir yerin bulunması mümkün olmayabilir. Bu durumda, en uygun yer belirlenerek Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bildirilir. Beğenilen yer yukarıdaki şartları taşısa bile aşağıda yazılı işlemler tamamlanıp Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderilmeden hiçbir şekilde satın alınamaz. Yer ister şahsa isterse belediyeye ait olsun her iki halde de bu yerin tapuya tescilinden önce üzerine meteorolojik tesisler kurulmasında ve bina yapılmasında bir sakınca bulunmadığının Belediye Meclis Kararı ile belgelenmesi gerekir. Keza satın alınacak yerin mevcut şehir planından koordine değerli krokisinin çıkarılması ve arsa imar sahası içinde değilse mevcut koordine çizgilerinin arsayı keserek içine alacak şekilde koordine doğrultusunda uzatılması ve ekli olarak gönderilecek arazi yapısına ait soru (zemin etüdü sorgulama) fişlerinin doldurulması ve mahallî Bayındırlık Müdürlüğüne tasdik ettirildikten sonra kroki ve Belediye Meclis Kararıyla gönderilmesi şarttır.

1.3.3. Klimatoloji istasyonlarının sınıflandırılması

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

Klimatolojik rasatlar; dünyanın, kıtaların, ülkelerin veya daha küçük bölgelerin iklim durumlarını incelemek, iklim araştırmaları ve projeleri için gerekli bilgileri elde etmek

amacıyla yapılmaktadır. Bu amaca ulaşmak için yeryüzünde bütün ülkelerde çok sayıda klimatoloji istasyonları kurulmuştur. Klimatoloji istasyonları büyüklüklerine ve kurulum amaçlarına göre dört gruba ayrılırlar (WMO No 100, 1983).

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

1.3.3.1. Büyük klimatoloji istasyonları

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

- a. **Basıncı** : Hava basıncı ölçümünde barometre ve barograf aleti kullanılır. Barograf aletiyle hava basıncının 24 saatlik değişimi takip edilir. İki alette istasyon binasında bulunur.
- b. **Sıcaklık** : Sıcaklık rasatlarında, kuru termometre ile normal hava sıcaklığı, maksimum ve minimum termometreler ile günün en yüksek ve en düşük hava sıcaklığı ölçülür. Ayrıca termograf aletiyle hava sıcaklığının 24 saatlik değişimi takip edilir.
- c. **Nem** : Kuru ve ıslak termometre değerleri ile hava basıncı değerlerinden yararlanılarak nispi nem ve buhar basıncı hesapları yapılır. Higrograf aleti ile nemin 24 saat boyunca değişimi takip edilir.
- d. **Güneşlenme şiddeti (Radyasyon)** : Günlük güneşlenme şiddetinin aktinograf aletinden $\text{cal/cm}^2.\text{dak}$ olarak ölçülür.
- e. **Güneşlenme süresi** : Günlük güneşlenme süresinin helyograf aletinden saat olarak ölçülür.
- f. **Buharlaşma** : Gölgedeki buharlaşma miktarının pich veya wild aletinden, açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarının da Class A Pan tipi havuzdan tespit edilmesidir.

- g. **Rüzgar** : Rüzgar hız ve yönünün rasat parkındaki anemometre veya istasyonda bulunan anemograf aletiyle tespitinin yapılmasıdır.
- h. **Yağış** : Yağışın hem bıraktığı miktar hem de devam saatleri yönünden incelenmesidir.
- i. **Toprak Sıcaklıkları** : Farklı derinlikteki toprak sıcaklıklarının ölçülmesidir.
- j. **Müşahade rasatları** : Su bırakan hidrometeorlar dışında meydana gelen meteorolojik hadiselerin (sis, pus, kırağı, jivr, çığ, kuvvetli rüzgar vb.) gözlenmesi ve kayıtlarının yapılmasıdır.
- k. **Kar Rasatları** : Kar yağışının olduğu günlerde kar yağışının bırakmış olduğu su miktarı yanında kar yüksekliği, yükseklerde kar örtüsü ve kar yoğunluk ölçümünün yapılmasıdır.
- l. **Açık Siper Rasatları** : Farklı yüksekliklerde ortalama hava sıcaklığı, maksimum ve minimum sıcaklığın tespit edilip ayrıca bu seviyelerdeki nispi nem ve buhar basıncı miktarının hesaplanıp rasat edilmesidir.
- m. **Bulutluluk** : Gözlem sonucu tespit edilen iklim elemanıdır. Bulut kapalılık oranı ve yoğunluğu, bulut yüksekliği ve cinsi tespit edilip kayıtları yapılır.
- n. **Oraj rasatları** : İstasyonda ve rüyette tespit edilen oraj hadiseleri başlama, bitiş saatleri ve gidiş yönü ile birlikte rasat edilir (istasyonda ve rüyette oraj).
- o. **Görüş uzaklığı** : İstasyonda çıplak gözle görülebilecek mesafenin tespitidir.
- p. **Yerin ve denizin hali** : İstasyonda gözlemlenen yerin durumu (ıslak, kuru, donlu vb.) ve deniz suyunun sıcaklığı, dalga durumu gibi parametrelerdir.
- r. **Fenolojik Rasatlar** : Bitkilerin fenolojik safhalarının gözlemlendiği tarihlerdir.
- s. **Fevk Rasatları** : İstasyon veya çevresinde meydana gelen olaganüstü meteorolojik olaylar ve meydana getirdikleri hasarların tespitidir.

1.3.3.2. Küçük klimatoloji istasyonları

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

Küçük klimatoloji istasyonlarında ölçümü yapılan ve gözlenen iklim elemanları ,

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

1.3.3.3. Yağış istasyonları

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

1.3.3.4. Özel amaçla kurulmuş istasyonlar

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

1.3.4. Klimatolojik rasat parkı

Atmosfer olaylarına açık, etrafında meteorolojik olayları engelleyici faktörlerin olmadığı, içinde çeşitli meteorolojik aletlerin bulunduğu ve doğal şartların temsil edildiği düzenlemiş yerlere rasat parkı denir (Şekil 1.1).



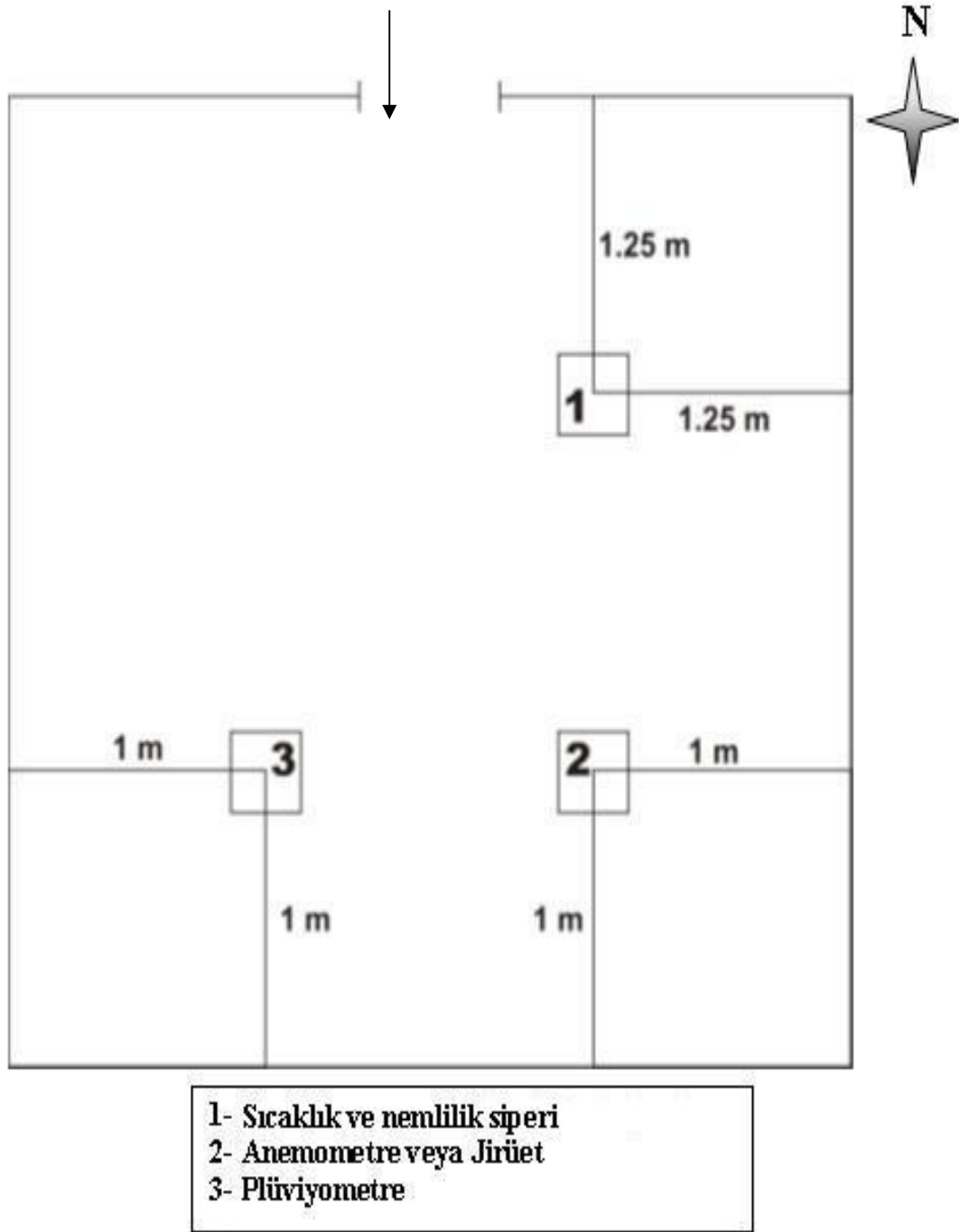
Şekil 1.1. Rasat parkı

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

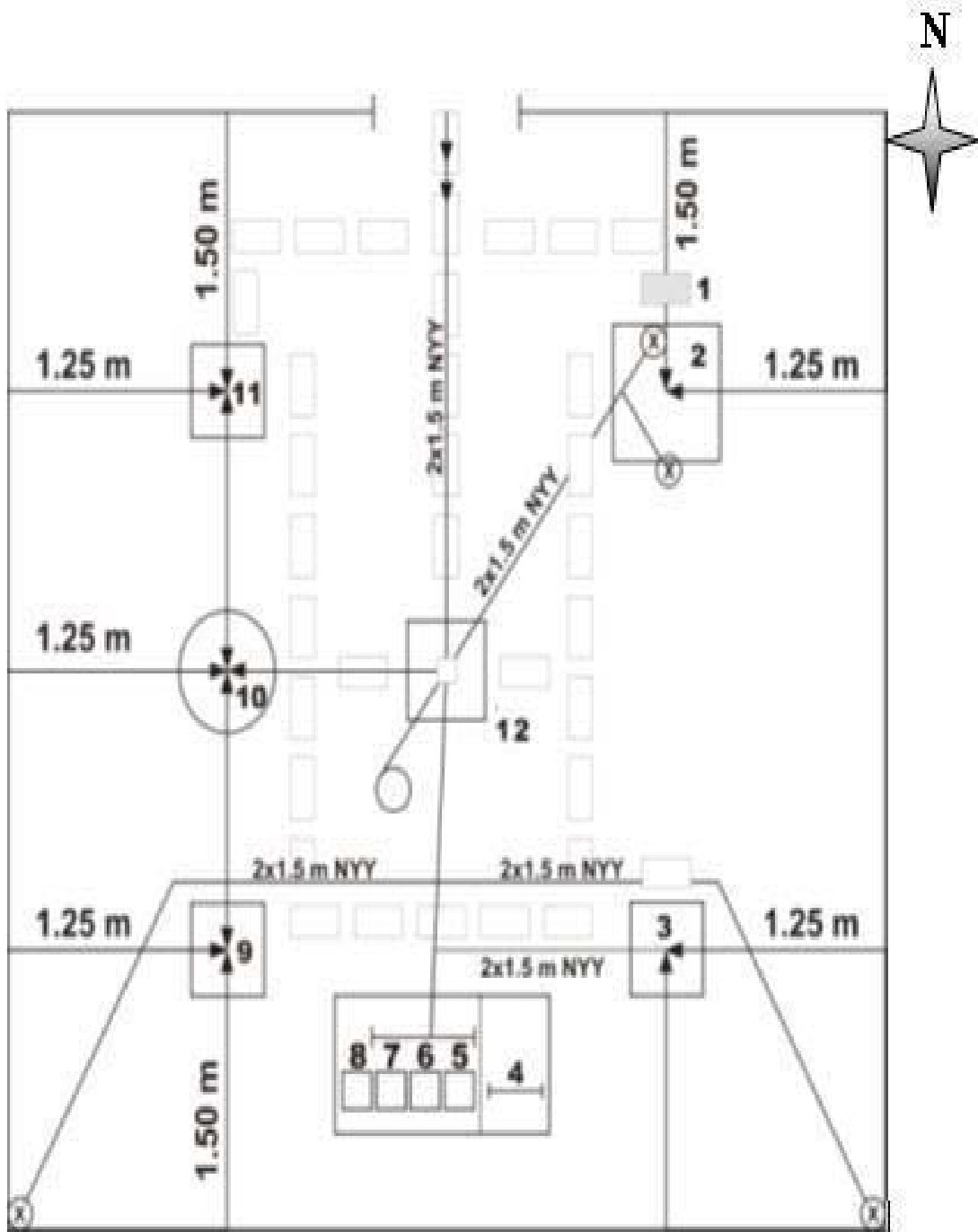
- 1) 3 x 3 m
- 2) 6 x 6 m
- 3) 9 x 9 m
- 4) 12 x 12 m
- 5) 20 x 20 m

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

Aşağıda 4 farklı ebattaki rasat parkında kullanılan meteorolojik alet ve siperlerin, yerleşim düzenleri gösterilmiştir. 12x12 ebadındaki rasat parkı ile 9x9'luk rasat parkı arasında kullanılan meteorolojik aletler açısından fazla fark olmaması nedeniyle sadece 9x9'luk rasat parkı krokisi verilmiştir (Şekil 1.2,3,4,5).



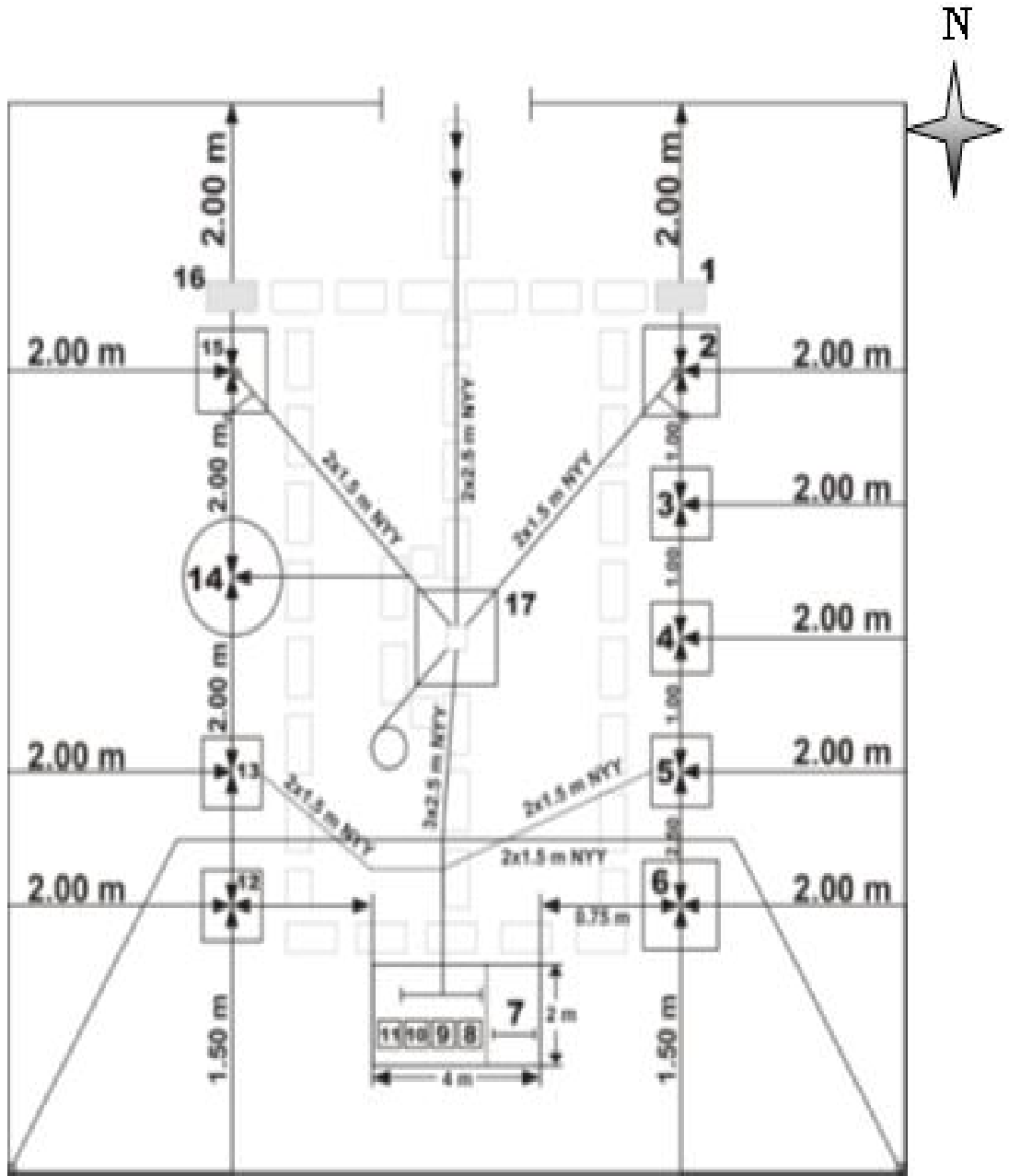
Şekil 1.2. 3x3m ebatlı rasat parkı krokisi



- 1- Rasat Siper Ayaklığı
- 2- Sıcaklık ve nemlilik siperi
- 3- Sabit Anemometre
- 4- Topraküstü min. Termometresi
- 5- 5cm Toprak Termometresi
- 6- 10cm Toprak Termometresi

- 7- 20cm Toprak Termometresi
- 8- 50-100cm Toprak Termometresi
- 9- Plüviyometre
- 10- Buharlaşma Havuzu
- 11- Buharlaşma Rasatı Siperi
- 12- Alet Dolabı

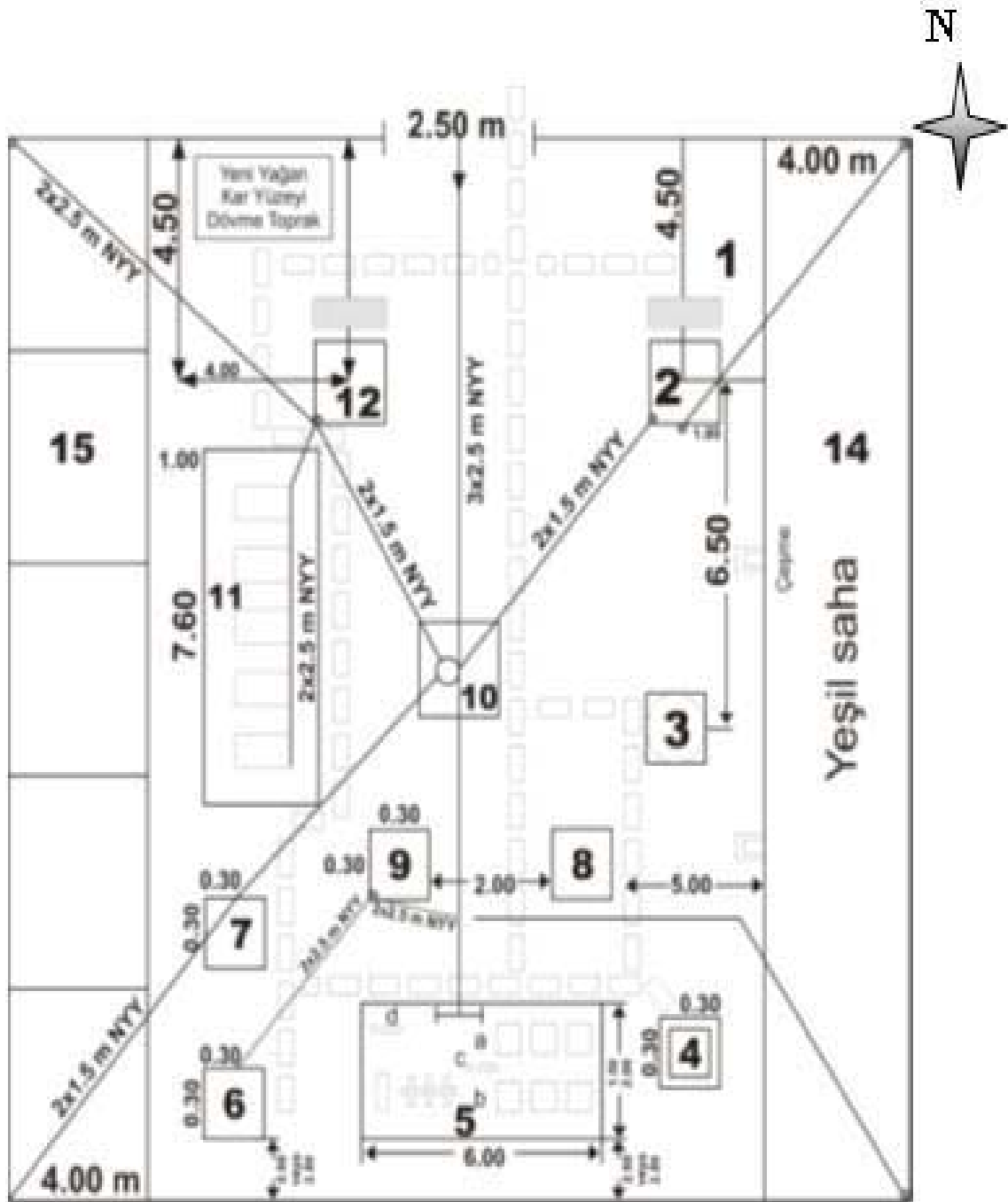
Şekil 1.3. 6x6m ebatlı rasat parkı krokisi



- 1) Rasat Siper Ayaklığı
- 2) Sıcaklık ve Nemlilik Siperi
- 3) Helyograf
- 4) Aktinometreler
- 5) Aktinograf
- 6) Sabit Anemometre
- 7) Topraküstü min. Termometresi
- 8) 5cm Toprak Termometresi
- 9) 10cm Toprak Termometresi

- 10) 20cm Toprak Termometresi
- 11) 50-100cm Toprak Termometresi
- 12) Plüviyometre
- 13) Plüviyograf
- 14) Buharlaşma Havuzu
- 15) Buharlaşma Rasatı Siperi
- 16) Buharlaşma Siperi Ayaklığı
- 17) Alet Dolabı

Şekil 1.4. 9x9m ebatlı rasat parkı krokisi



- 1) Rasat Siper Ayaklığı
- 2) Sıcaklık ve Nemlilik Siperi
- 3) Buharlaştırma Havuzu
- 4) Sabit Anemometre
- 5) Toprak Sıcaklık ve Nem Rasatları Mahali
- 6) Plüviyograf
- 7) Plüviyometre

- 8) Helyograf
- 9) Aktinograf
- 10) Alet Dolabı
- 11) Açık kademeli siperler
- 12) Buharlaştırma Rasat Siperi
- 13) Buharlaştırma Siperi Ayaklığı
- 14) Meteorolojik Semboller
- 15) Fenoloji Sahası

Şekil 1.5. 20x20m ebatlı rasat parkı krokisi

1.3.4.1. Rasat parklarında aletlerin yerleri ve kuruluş özellikleri

Rasat parklarının içinde, klimatoloji istasyonunun tipine göre farklı meteorolojik aletler bulunmaktadır. İstasyondaki bazı aletler, istasyon binası içerisinde bulunmaktadır. Bunlar barometre, barograf ve anemograf aletleridir. Kullanılan diğer aletlerin, uluslararası standartlara uygun bir şekilde rasat parklarına yerleştirilmesi gerekir.

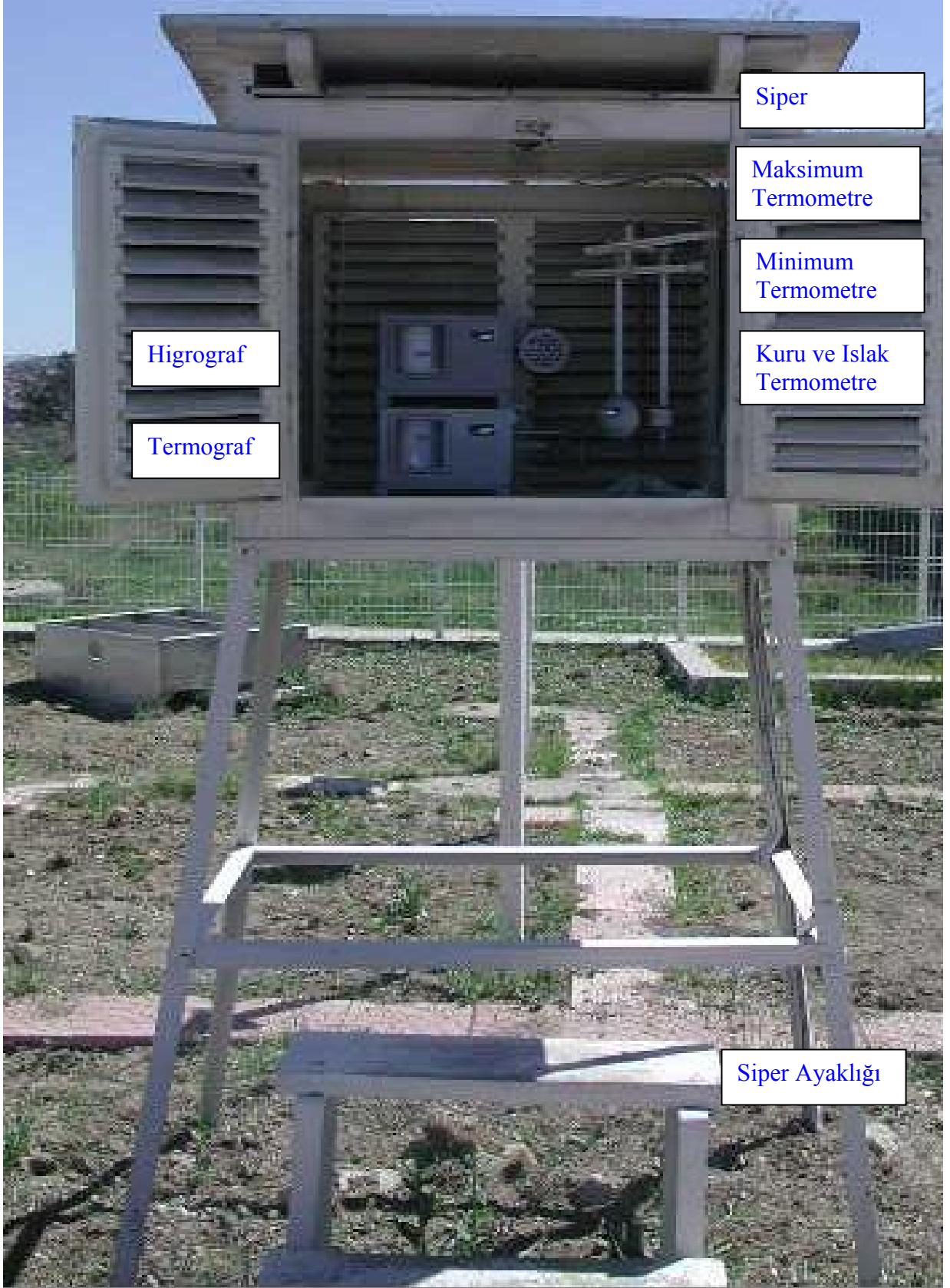
Klimatoloji istasyonlarında kullanılan meteorolojik aletlerin bir kısmı direkt bir kısmı yazıcı aletlerdir. Direkt aletler, doğrudan doğruya rasatçı tarafından okunur ve kayıt edilir. Yazıcı aletler ise, ölçümünü yaptığı parametrenin anlık değişimini üzerindeki diyagramlara kaydeden aletlerdir.

Ülkemizde en çok kullanılan ve krokisi Şekil 1.4'de verilen 9x9'luk rasat parkında bulunan meteorolojik aletler, siper ve ilgili donanımları şöyledir;

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

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

Siperin sol tarafında, kuru ve ıslak termometreden oluşan psikro takımı ile maksimum ve minimum termometreler bulunmaktadır. Siperin sağ tarafında, sıcaklık ve nem değerlerini diyagram üzerine kaydeden termograf aleti ile higrograf yazıcı aletleri bulunmaktadır (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Sıcaklık ve nemlilik siperi

3) Buharlaşma havuzu : Açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarının lldėđ alettir. Havuz, rasat parkında 10-15cm yüksekliğe sahip toprak dolgu üzerine konan tahta ızgara üzerine yerleştirilir. Buharlaşma havuzu su termometresi, dalgakıran (nidogey) ve tahta ızgara üzerine monte edilmiş 30 cm yükseklikteki anemometre ile birlikte rasat parkına kurulur. Don mevsiminde servisten kaldırılır.

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

5) Toprak Sıcaklığını len Termometreler :

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

b) Toprak st minimum termometresi (im minimum termometresi), 5 cm yüksekliğindeki standart beyaz tahta mesnet üzerine yerleştirilir.

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

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

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

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

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

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

11) **Açık Kademeli Siperler** : Yerden 20-50-100-150-200 cm yüksekliklere kurulmuş, içinde sıcaklık ve psikrometrik ölçümlerin yapıldığı siperlerdir. Siperler içinde maksimum, minimum, kuru ve ıslak termometre bulunmaktadır. Bu bölüm tarımsal amaçlı kurulduğu için bütün büyük klimatoloji istasyonlarında bulunmaz (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. Açık kademeli siperler

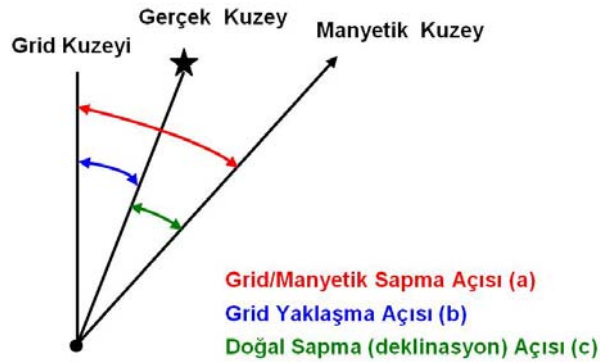
1.3.5. Yönlerin tayini

İklim elemanlarının ortaya çıkışında yön önemli bir rol oynar. Klimatolojik parametrelerin doğru ölçümü için istasyon kurulurken yönlerin hassasiyetle tespit

edilmesi büyük önem taşır. Kuzey- güney yönünün tayini için pek çok yöntem bulunmakla beraber en yaygın kullanılan yöntemler pusula ve harita ile yön tayin yöntemidir.

1.3.5.1. Kuzey – güney yönünün pusula ile tayini

Pusula, su terazisiyle eğimi kontrol edilen düz bir zemin üzerine konur. Yalnız, civarda demir aksamın ve enerji nakil hatlarının bulunmaması gerekir. Bu etkenler mahallî manyetik sapmaya sebep oldukları için kuzey yönünün belirlenmesinde hataya neden olurlar. Gösterge, ıskala üzerindeki 0° veya N işareti üzerine gelinceye kadar pusula çevrilir. Pusula göstergesinin ortasından kuzey (N) işaretine doğru bakılınca tahminen kuzeye bakılmış olur. Pusulanın tespit düzeneği varsa gösterge sabitleştirilir. Kuzey yönünün doğrulukla belirlenmesinde pusula göstergesinin gösterdiği yönün coğrafik kuzey – güney yönünden belirli bir miktar sapmasına dikkat etmek gerekir. Buna sadece gösterge sapması veya manyetik göstergenin hatası da denir. Bu sapmanın miktarı bölgelere ve yıllara göre değişir (Şekil 1.8). Pusula, son aldığı durumda göstergenini sapma miktarı miktarı (c açısı) çevrilir. Bu çevirme işi, göstergeninin batıya doğru sapmasından (negatif değerli ise) saat yelkovanının hareket yönünde ve doğuya doğru sapmasında (pozitif işaretli ise) saat yelkovanının hareketinin aksi yönünde yapılır. Bu durumda, göstergenin orta noktasından gerçek kuzey (N) yönüne doğru çevrilmiş olur.



Şekil 1.8. Kuzey yönleri ve manyetik sapma

Harita üzerinde dikey grid çizgilerinin gösterdiği doğrultuya grid kuzeyi adı verilir. Gözlemcinin bulunduğu noktadan coğrafi kuzey kutbuna olan doğrultuya gerçek (coğrafi) kuzey adı verilir. Asılı bir manyetik iğnenin sadece yerin manyetik etkisi altında gösterdiği

doğrultuya manyetik kuzey denir. Gerçek (coğrafi) kuzey ile manyetik kuzey arasındaki açıya doğal sapma (deklınasyon) açısı adı verilir. Deklınasyon açısı coğrafi kuzeyin doğusunda ise pozitif, batısında ise negatif değer alır.

Türkiye’de deklınasyon açısı ölçümü, Harita Genel Komutanlığı tarafından ülke geneline dağılmış 85 manyetik seküler noktada her on yılda bir gerçekleştirilmekte olup, gerek deklınasyon açısı için gerekse deklınasyon açısının yıllık değişim miktarı için modeller oluşturulmaktadır.

Söz konusu değerler Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği esasları kapsamında Harita Genel Komutanlığına müracaat ile temin edilebilmektedir.

Örnek :

2000 yılı için pusula sapma diyagramında verilen açı değerleri ile ortalama yıllık değişim (deklınasyon açısındaki yıllık değişim) miktarı aşağıdaki gibidir.

a : Grid/Manyetik Sapma Açısı = 3° 14'

b : Grid Yaklaşma Açısı = 0° 19'

c : Doğal Sapma (deklınasyon) Açısı = 2° 55'

Ortalama yıllık değişim miktarı : 0'.1 (dakika) artı.

2006 yılı için pusula sapma diyagramında verilen açı değerleri ile ortalama yıllık değişim (deklınasyon açısındaki yıllık değişim) miktarı şu şekilde bulunur:

2006 – 2000 = 6 yıl

6 yıllık değişim miktarı:

$6 * (+0.1') = +0'.6 = (0° 0' 36'')$

2006 yılındaki doğal sapma (deklınasyon) açısı değeri:

$2° 55' 0'' + 0° 0' 36'' = 2° 55' 36''$

Bu durumda 2006 yılı için,

a : Grid/Manyetik Sapma Açısı = $(2° 57' 6'' + 0° 19') = 3° 16' 6''$

- b : Grid Yaklaşma Açısı = $0^{\circ} 19'$
c : Doğal Sapma (deklınasyon) Açısı = $2^{\circ} 55' 36'' \approx 3^{\circ}$ değerleri bulunur.

Pusula c değeri kadar yani 3° saat yelkovanının tersi istikametinde çevrilerek gerçek kuzey (N) yönü bulunmuş olur.

1.3.5.2. Kuzey – güney yönünün harita ile tayini

Rasatçının elinde 1/25.000 ölçekli muntazam bir topografik harita mevcutsa, kuzey–güney yönünü bulmak için şu işlemler yapılır. Haritada istenen bölge bulunarak kurşun kalemle işaretlenir. Buraya dik olarak bir iğne batırılır. Harita üzerinde bulunan herhangi bir röper noktasına (kule, cami v.s.) diğer bir iğne batırılır. Bu sefer harita, bu iğnelere göre araziye yönlenmiş olur. Yönlenme yapıldıktan sonra haritanın kenarından geçmek üzere yukardan aşağıya bir hat çizilir. Bu hat bize kuzey– güney yönünü verir.

Kuzey–güney yönünün tayini için en güvenilir yöntem pusula ile tayin metodudur. Pusula bulunmadığı zamanlar diğer yöntemlere başvurulur.

1.3.6. Mahallî (yerel) saatler

Mahallî (yerel) saat, herhangi bir yerin boylamı baz alınarak o noktadan güneşin gerçek geçiş zamanının hesaplanmasıyla düzenlenen saattir. Güneş ufuk çizgisinde en yüksek konuma geldiğinde o yerin mahallî saati 12^{00} olarak kabul edilir (Gafur vd., 1982).

Dünyamız kendi eksenini çevresinde batıdan doğuya doğru döndüğü için doğudaki bir merkezde batıdaki bir merkeze göre güneş erken doğar ve erken batar. Sonuçta doğudaki bir merkezin mahallî saati batıya göre daima ileride olur. Örneğin Kars'ta mahallî saat 12^{00} dediğimizde, güneş tam tepe noktasındadır, güneş ışınları yeryüzüne dik gelmektedir. Kars'ın batısında yer alan bölgelerde, güneşin aynı konuma gelmesi, mahallî saatin 12^{00} 'a ulaşması, Kars'a göre daha geç olacaktır.

Herhangi bir yerdeki mahallî saati o yerden geçen meridyen belirler. Meridyenler ekvatoru dik olarak kesen ve kutuplarda birleşen hayali dairelerdir. Başlangıç meridyeni

Greenwich'tir. Greenwich'in 180 batısında ve 180 doğusunda olmak üzere 360 tane meridyen yayı vardır (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. Meridyenler

Dünyamız kendi eksenini etrafında 360° 'lik dönüşü 24 saatte tamamlar. Buna göre dünya 1 saatte 15° 'lik, 4 dakikada ise 1° 'lik dönüş yapar. İki meridyen arasında 4 dakikalık zaman farkı vardır.

Dünyamız 15° 'lik meridyen yayları şeklinde 24 saat dilimine ayrılmıştır. Saat dilimlerinde başlangıç olarak Greenwich'in $7,5^\circ$ doğu ile $7,5^\circ$ batı meridyenleri alınmıştır (Şekil 1.10).



Şekil 1.10. Türkiye meridyenleri

Türkiye, 26° ve 45° Doğu meridyenleri arasında bulunup ikinci ve üçüncü saat dilimlerinde yer almaktadır. En doğumuz ile en batımız arasında zaman farkı 76 dakikadır.

Topraklarımızın çoğunun yer aldığı ikinci saat dilimi (30° Doğu meridyeni -İzmit), ülkemizde ortak saat olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, güneş ışığından daha fazla faydalanarak enerji tasarrufu sağlamak için ileri ve geri saat uygulamasına geçilmiş ve İlkbahar-yaz dönemlerinde, üçüncü saat dilimi (45° Doğu meridyeni-Iğdır) ülkemizde ortak saat olarak kullanılmaya başlanmıştır (Yalçın vd., 2005).

Klimatolojik rasatlarda mahallî saat kullanılmasındaki amaç, rasatların her istasyon için aynı güneş konumunda yapılmasıdır. Bütün dünya ülkelerinde klimatolojik rasatlar, günlük ortalama kıymetleri elde edebilecek şekilde tespit edilmiş belli mahallî saatlerde yapılır. Türkiye’de klimatoloji rasatlarına çıkış saatleri, mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ olarak kabul edilmiştir. Bu saatlerin seçilmesinin nedeni, bu saatlerde yapılan rasatlardan elde edilen ortalamaların, günün 24 saatinde, her saat başı yapılan rasatlardan elde edilen ortalamalara en yakın değer göstermiş olmasıdır.

Her istasyonun boylam derecesi farklı olduğundan mahallî saati farklı olacaktır. Bu nedenle farklı boylam derecesine sahip istasyonların mahallî saate göre yapılan 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ klimatolojik rasatlara çıkış saatleri radyo saatine göre farklı olacaktır. Bu fark, mahallî saat farkı kadar ileri veya geri olacaktır.

Bir istasyonun mahallî saat farkı, bu istasyonun boylamı ile ülkemiz için kabul edilmiş başlangıç boylamı (meridyenin) arasındaki zaman farkı anlamına gelir. Rasada çıkış saatlerinin radyo saatine göre belirlenmesi ve hadise devam saatlerinin mahallî saate göre kaydının yapılması açısından mahallî saat farkının bilinmesi önemlidir.

Bir istasyonun mahallî saat farkı bulunurken,

- 1) Öncelikle mahallî saat farkının bulunacağı istasyonun boylam derecesi belirlenir.
- 2) Ülkemiz için kabul edilmiş başlangıç boylamı ile istasyon boylamı farkı bulunur.
- 3) Bulunan bu fark , iki boylam arasının 4 dakika olmasından yararlanılarak zamana çevrilir. Bulunan zaman istasyonun mahallî saat farkını verir.

İstasyon, başlangıç boylamının doğusunda ise istasyonun mahallî saati, radyo saatinden, bulunan zaman farkı kadar ileri olur. Bu durumda rasada mahallî saat farkı kadar erken çıkılacaktır.

İstasyon, başlangıç boylamının batısında ise istasyonun mahallî saati, radyo saatinden bulunan zaman farkı kadar geri olur. Bu durumda rasatlara mahallî saat farkı kadar geç çıkılacaktır.

Bulunan mahallî saat farkından yararlanılarak, mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰'da yapılan klimatolojik rasatların, radyo saatine göre çıkış saatleri belirlenir. Mahallî saat farkı ve radyo saatine göre rasatlara çıkış saatleri, Türkiye için başlangıç boylamının (meridyenin) 30° veya 45° olması durumuna göre değişir.

Örnek : Boylam derecesi 32° 53' olan Ankara'nın, 30° 00' ve 45° 00' başlangıç boylamlarına göre mahallî saat farkını bulup radyo saatine göre rasatlara çıkış saatlerini bulalım.

a) 30° 00' başlangıç boylamına göre (sonbahar-kış periyodunda) mahallî saat farkı,

$$\text{İki boylam arasındaki fark} \quad : 32^\circ 53' - 30^\circ 00' = 2^\circ 53'$$

$$\text{İki boylam arasında zaman farkı} \quad : 2^\circ 53' \times 4 = 8' 212''$$

$$(60'' = 1' \text{ ve } 212'' = 3' 32'')$$

$$= 8' + 3' 32'' = 11' 32''$$

$$\sim 12' \text{ olarak bulunur.}$$

Not : Zaman farkı dakika cinsinden hesaplandığı için saniyenin dakikaya çevrilmesi gerekir. Eğer saniye değeri 30 saniye ve üzerinde bir değere sahipse 1 dakika olarak kabul edilir. Yukarıdaki örnekte 32'' değeri 30 dan büyük olduğu için 11' 32'' değeri 12' olarak alınır.

İstasyon, başlangıç boylamının doğusunda olduğu için istasyonun mahallî saati, radyo saatinden 12 dakika ileri olacaktır. Buna göre bu istasyonun 30° 00' başlangıç boylamına göre mahallî saat farkı, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin ilk sayfasına ve aylık cetvelin kapağındaki " mahallî saat farkı " hanesine kaydı +12' olarak yapılacaktır

Diğer bir ifade ile Ankara'daki rasatçı, 30° 00' boylamında yer alan bir rasatçıya göre daha doğuda olduğu için 12 dakika erken rasada çıkacaktır. Yani 30° 00' boylamda rasat yapan rasatçı, mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ de yapması gereken klimatoloji rasatlarını

resmi saate göre de 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ saatlerinde yapacaktır. Buna karşılık Ankara'da mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ klimatoloji rasatlarına radyo saatine göre çıkış saatleri,

07⁰⁰ klimatoloji rasadı için 06⁴⁸
14⁰⁰ klimatoloji rasadı için 13⁴⁸
21⁰⁰ klimatoloji rasadı için 20⁴⁸ olacaktır.

Radyo saatine göre bulunan rasatlara çıkış saatleri, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin "rasada çıkış saati (radyo ayarına göre)" bölümüne yazılacaktır.

b) 45° 00' başlangıç boylamına göre (ilkbahar-yaz dönemi) mahallî saat farkı,

1° = 60' olduğuna göre 45° 00', 44° 60' olarak yazılabilir.

İki boylam arasındaki fark : 44° 60' - 32° 53' = 12° 07' eder.

İki boylam arasındaki mahallî zaman farkı : 12° 07' x 4 = 48' 28"

~ 48' olarak bulunur. (28 < 30)

Ankara'daki rasatçı, 45° 00' boylamında yer alan bir rasatçıya göre daha batıda olduğu için 48 dakika sonra klimatoloji rasadına çıkacaktır. Buna göre bu istasyonun 45° 00' başlangıç boylamına göre mahallî saat farkı, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin ilk sayfasına ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'n kapağındaki "mahallî saat farkı" hanesine kaydı -48' olarak yapılacaktır.

Buna göre Ankara da mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ klima rasatlarına radyo saatine göre çıkış saatleri,

07⁰⁰ klimatoloji rasadı için 07⁴⁸
14⁰⁰ klimatoloji rasadı için 14⁴⁸
21⁰⁰ klimatoloji rasadı için 21⁴⁸ olacaktır.

İleri saat uygulamasının yapıldığı dönemde yani 45° 00' boylamına göre rasada çıkış saatleri, resmi saate göre bulunurken, pratik olarak 30° 00' boylamına göre bulunmuş rasada çıkış saatlerine (radyo saatine göre) 1 saat ilave edilmesi yeterlidir.

Örnek : Boylam derecesi $43^{\circ} 47'$ olan Çukurca istasyonunun $30^{\circ} 00'$ ve $45^{\circ} 00'$ başlangıç boylamlarına göre mahallî saat farkını bulup radyo saatine göre rasatlara çıkış saatlerini bulalım.

a) $30^{\circ} 00'$ başlangıç boylamına göre (sonbahar-kış periyodunda)

İki boylam arasındaki fark : $43^{\circ} 47' - 30^{\circ} 00' = 13^{\circ} 47'$

İki boylam arasındaki zaman farkı : $13^{\circ} 47' \times 4 = 52' 188''$

$= 55' 8''$ ($188'' = 3' 8''$)

$\sim 55' (8'' < 30)$ olacaktır.

Çukurca istasyonu, $30^{\circ} 00'$ başlangıç boylamına göre daha doğuda olduğu için mahallî saati 55 dakika ileride olacak ve mahallî saat farkı, Klimatolojik Rasat El Defteri'ne ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne +55 olarak kaydedilecektir.

Bu durumda 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} klima rasatlarına radyo saatine göre çıkış saatleri, 06^{05} , 13^{05} ve 20^{05} olacaktır.

b) $45^{\circ} 00'$ başlangıç boylamına göre (ilkbahar-yaz dönemi)

İki boylam arasındaki fark : $44^{\circ} 60' - 43^{\circ} 47' = 1^{\circ} 13'$ eder.

İki boylam arasındaki mahallî zaman farkı: $1^{\circ} 13' \times 4 = 4' 52''$

$\sim 5'$ ($52 > 30$) olarak bulunur.

Çukurca istasyonu, $45^{\circ} 00'$ başlangıç boylamına göre daha batıda olduğu için mahallî saati 5 dakika geride olacak ve mahallî saat farkı, Klimatolojik Rasat El Defteri'ne ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne -5 olarak kaydedilecektir

$30^{\circ} 00'$ başlangıç boylamına göre bulunmuş olan rasada çıkış saatlerine bir saat ilave edilmesiyle, $45^{\circ} 00'$ başlangıç boylamına göre rasada çıkış saatleri , resmi saate göre 07^{05} , 14^{05} ve 21^{05} olacaktır.

1.3.6.1. Hadise başlangıç ve bitiş saatlerinin bulunması

İstasyonlarda meteorolojik olayların takip edilmesi ve bu olayların kayıtlarının tutulması, klimatolojik kıstas ve kurallara göre yapılmaktadır. Meteorolojik olayların başlama ve sona erme saatleri radyo saatine göre tespit edilip, mahallî saate çevrilerek Klimatolojik Rasat El Defteri'ne ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kaydının yapılması gerekir. Klimatolojik Rasat El Defteri'nde 26 numaralı “yağış” bölümündeki ve 27 numaralı “müşahade” bölümündeki hadiselerin (başlama ve bitiş saatleri) kaydı ile 29 numaralı “oraj rasatları” bölümündeki oraj ve şimşek hadiselerinin (başlama, bitiş ve en kuvvetli anı) kayıtları mahallî saate göre yapılmaktadır (Gafur vd., 1982).

Radyo saatine göre tespiti yapılan devam saatlerinin mahallî saate dönüştürülmesinde istasyonun daha önce tespit edilmiş mahallî saat farkından yararlanılır. Radyo saatine göre başlama ve bitiş saatlerine, mahallî saat farkının işaretiyle birlikte ilave edilmesi ile mahallî saate göre dönüştürme sağlanır. Eğer mahallî saat farkı + işaretli ise radyo saatine mahallî saat farkı ilave edilir. Eğer mahallî saat farkı – işaretli ise radyo saatinden mahallî saat farkı çıkarılır. Böylece mahallî saate göre kayıtlar yapılmış olur.

Örnek : Yukarda 30° ve 45° başlangıç boylamlarına göre mahallî saat farkı bulunmuş olan Ankara istasyonunda, resmi saate göre 08³⁵-10¹³ saatleri arasında devam eden yağmur hadisesinin Klimatolojik Rasat El Defteri yağış hanesine kaydını yapalım.

a) 30° boylamına göre Ankara'nın mahallî saat farkı +12 dakika olarak bulunmuştu. Buna göre radyo saatine 12 dakika ilavesiyle mahallî saate dönüşüm sağlanmış olur. Bu durumda,

$$\text{Mahallî saate göre başlama saati} : 08^{35+12} = 08^{47}$$

$$\text{Mahallî saate göre bitiş saati} : 10^{13+12} = 10^{25} \text{ olarak bulunur ve Klimatolojik Rasat}$$

El Defteri'nin 26 numaralı bölümüne kaydı, ● 08⁴⁷- 10²⁵ şeklinde yapılır.

b) 45° boylamına göre mahallî saat farkı -48 dakika olarak tespit edilmişti. Buna göre radyo saatinden 48 dakika çıkarılmasıyla mahallî saate dönüşüm sağlanır. Buna göre 08³⁵-10¹³ saatlerinde devam eden hadisenin ,

Mahallî saate göre başlama saati : $08^{35-48} = 07^{(60+35)-48} = 07^{47}$

Mahallî saate göre bitiş saati : $10^{13-48} = 09^{(60+13)-48} = 09^{25}$ olarak bulunur.

Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı, $07^{47} - 09^{25}$ şeklinde yapılır.

Örnek : Yukarıda mahallî saat farkı bulunan Çukurca istasyonunda radyo saati ile 10^{28} , de başlayıp 12^{20} , de sona eren hafif kar yağışının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydını yapalım.

a) 30° boylamına göre İstasyonun mahallî saat farkı +55 dakika olarak bulunmuştu. Buna göre hafif kar yağışının ,

Mahallî saate göre başlama saati : $10^{28+55} = 10^{83} = 11^{23}$

Mahallî saate göre bitiş saati : $12^{20+55} = 12^{75} = 13^{15}$ olarak bulur. Klimatolojik

Rasat El Defteri'ne kaydı, $11^{23} - 13^{15}$ şeklinde yapılır.

b) 45° boylamına göre İstasyonun mahallî saat farkı -5 dakika olarak bulunmuştu. Buna göre hadisenin ,

Mahallî saate göre başlama saati : $10^{28-5} = 10^{23}$

Mahallî saate göre bitiş saati : $12^{20-5} = 12^{15}$ olarak bulur. Klimatolojik Rasat El

Defteri'ne kaydı, $10^{23} - 12^{15}$ şeklinde yapılır.

Klimatolojik rasatlarda meteorolojik hadiselerin kayıt şekilleri ve kayıtlarda dikkat edilecek hususlar Bölüm 8.3.1. Yağışın ve meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kayıt edilmesi konusunda daha detaylı olarak işlenecektir.

2. HAVA BASINCI

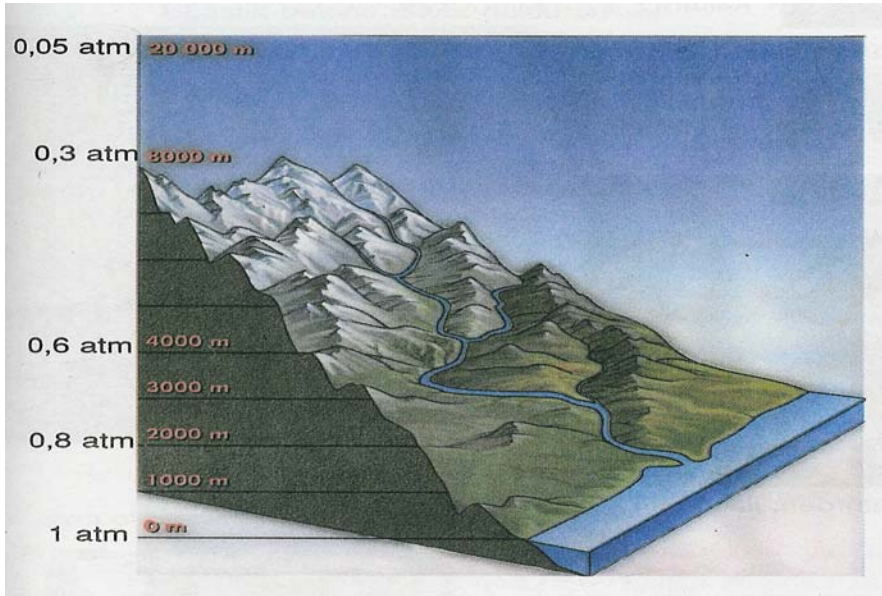
2.1. Hava Basıncı

Bir yüzeyin birim alanına, bu yüzey üzerindeki hava sütununun yapmış olduğu etkiye basınç kuvveti denir.

$$\text{Basınç (P)} = \text{Kuvvet (F)} / \text{Yüzey (A)}$$

Basınç, meteorolojik elemanların en önemlilerinden biridir. Meteorolojik açıdan önemli olan basınç, yerküreyi kuşatan atmosfer tabakasının, bulunduğu yüzey üzerine yaptığı kuvvetin ölçülmesidir. Atmosfer; yerküreyi çeviren gazların mekanik bir karışımıdır (Erol, 1993). Bu gazlar yerçekimi etkisiyle bir küre halinde yeri kuşatırlar ve çekim etkisi altında oldukları için bunların bir ağırlığı vardır. Açık hava hem yeryüzüne hem de içerisinde bulunan bütün yüzeylere ağırlığı nedeniyle bir kuvvet uygular. Bu kuvvetin, yüzeyin birim alanına düşen kısmına açık hava basıncı yada atmosfer basıncı denir.

Yükseklere çıkıldıkça atmosferi oluşturan gazların yoğunluklarının azalması, atmosfer basıncının azalmasına neden olur. Dolayısıyla yükselti ile basınç ters orantılıdır. Ortalama her 10,5 metre yükseklikle basınç 1 milibar azalır (Şekil 2.1).

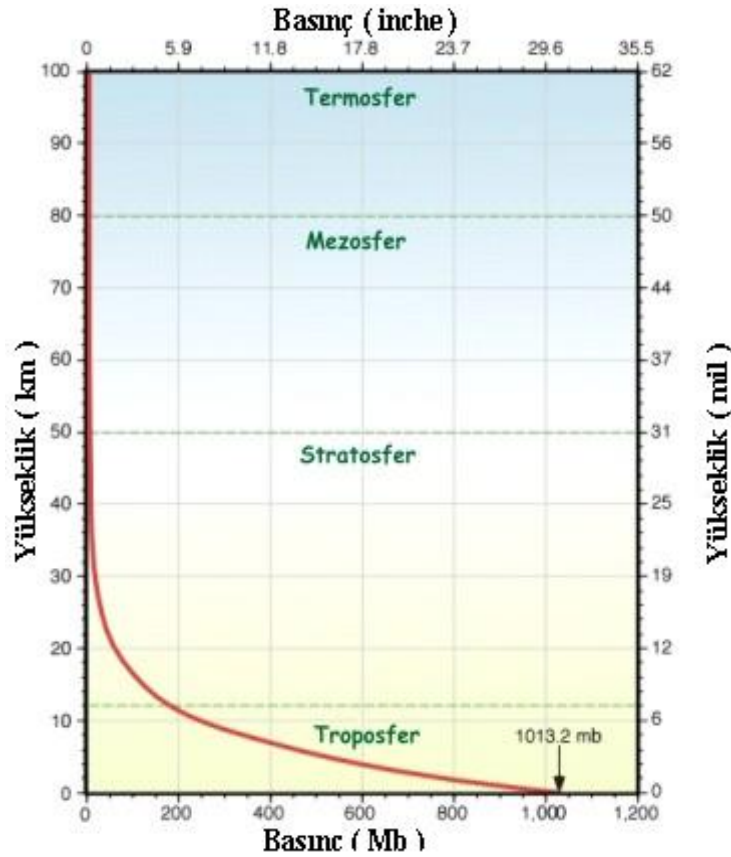


Şekil 2.1. Yükseklik ile basınç değişimi

Normal şartlar altında yani deniz seviyesinde, 45° coğrafi enlemde, 15 °C sıcaklıkta 1cm² yüzey üzerinde, cıva sütununun yüksekliği 76 cm (760 mm)'dir. Bu basınca normal atmosfer basıncı denir. Bunun değeri;

$$76 \text{ cm} \times 13.6 \text{ gr/cm}^2 \text{ (cıvanın özgül ağırlığı)} = 1033,6 \text{ gr/cm}^2$$
$$1033,6 \text{ gr/cm}^2 = 1,0336 \text{ kg/cm}^2 = 1 \text{ atmosferdir.}$$

Milimetre cinsinden ifade edilen normal atmosfer basıncının (760 mm) milibar cinsinden karşılığı 1013.2 mb'dır. Basıncın atmosferin üst seviyelerinde nasıl bir değişim gösterdiği Şekil 2.2'de görülmektedir (Erol, 1993).



Şekil 2.2. Atmosferin üst seviyelerinde basınç değişimi

Basıncın ölçülmesinde değişik birimler kullanılmaktadır. C.G.S (Santimetre/ Gram/ Saniye) sisteminde basınç birimi bari'dir. 1cm² lik bir yüzey üzerinde 1dyn (din)'lik kuvvetin yaptığı basınca 1 dyn/cm² veya kısaca 1 **bari** denir. Pratikte ve meteorolojinin uygulama alanlarında, bari veya dyn/cm² küçük bir birim olduğundan bunun 1 milyon defa büyüğü olan bar ile barın binde biri olan **milibar (mb)** basınç birimi olarak kullanılır.

$$10^6 \text{ bari}=1 \text{ bar}= 1000\text{mb}$$

WMO tarafından 1 milibara eşit olan hektopaskal (hPa), yeni basınç birimi olarak da kullanılmaya başlanmıştır. Standart şartlar altında 760mm'lik gerçek ıskala yüksekliğine sahip cıva sütunu (760mmHg) 1013,25 hektopaskallık (hPa) bir basınç meydana getirir.

Cıvalı barometrelerden bazıları standart şartlar altında «mm» veya «inch» olarak taksimatlandırılmışlardır. Bu birimlerin birbirine dönüşümlerinde aşağıdaki çevrim faktörleri veya Tablo 2.1 kullanılır (DMİ, 1985).

$$1\text{hPa} = 1\text{mb} = 0,750062 \text{ mm Cıva} =0,02953 \text{ inch Cıva}$$

$$1 \text{ mm Cıva} = 1,333224 \text{ hPa} =0,03937008 \text{ inch Cıva} =1 \text{ Torr}$$

$$1 \text{ inch Cıva} = 33,8639 \text{ hPa} =25,4 \text{ mm Cıva}$$

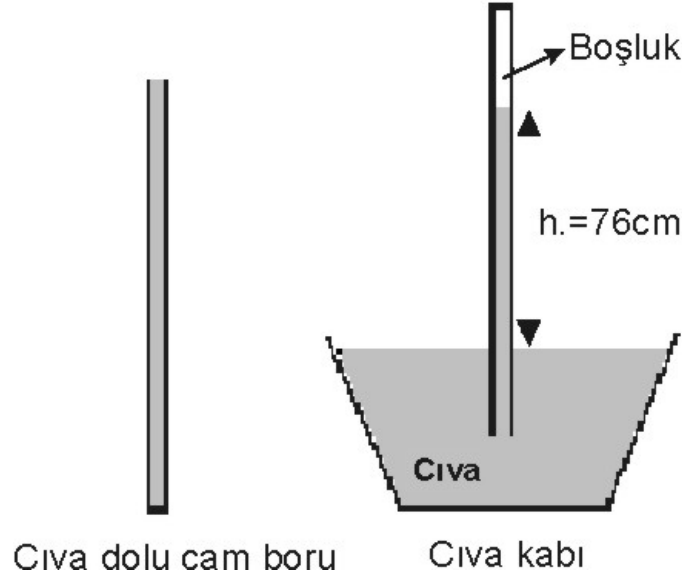
BİRİMLER	Dyn/cm ²	Milibar (hPa)	Bar	kg/cm ² (1 at)	Kg/m ²	1 Torr (1 mm.Hg)	1 mm.H ₂ O	1 inch (Hg)
1 dyn/cm ²	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	0.102x10 ⁻⁵	0.102x10 ⁻¹	0.75x10 ⁻³	1.02x10 ⁻²	0.02953x10 ⁻³
1 Milibar (hPa)	10 ³	1	10 ⁻³	0.102x10 ⁻²	0.102x10 ²	0.75	10.2	0.02953
1 Bar	10 ⁶	10 ³	1	1.02	0.102x10 ⁵	750	1.02x10 ⁴	29.53
1 kg/cm ² (1 atm)	9.81x10 ⁵	9.81x10 ²	9.81x10 ⁻¹	1	10 ⁴	735.5	10 ⁴	28.97
1 kg/m ²	9.81x10	9.81x10 ⁻²	9.81x10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	1	7.355x10 ⁻²	1	28.97x10 ⁻⁴
1 Torr (1 mm.Hg)	1.33x10 ³	1.3332	1.33x10 ⁻³	1.3x10 ⁻³	13.6	1	13.6	0.039
1 mm.H ₂ O	98.1	9.81x10 ⁻²	9.81x10 ⁻⁵	0.97x10 ⁻⁴	0.97	0.0736	1	28.97x10 ⁻⁴
1 inch (Hg)	0.34x10 ⁵	33.86	0.034	34.54x10 ⁻³	345.4	25.4	345.27	1

Tablo 2.1. Basınç birimlerinin birbirine dönüşümleri

Ülkemizdeki meteoroloji istasyonlarında, hava basıncı ölçümünde kullanılan barometre ve barograflarda genel olarak kullanılan birim milibar olup kayıtlar milibar olarak yapılmaktadır. Mevcut dönüştürme tabloları vasıtasıyla milibar olarak ölçülen basınç değerleri istenilen birime dönüştürülmektedir.

2.2. Basınç Ölçüm Aletleri

Toriçelli 80-90cm uzunluğunda bir ucu açık diğer ucu kapalı bir cam boru alarak tamamen cıva ile doldurmuş daha sonra bu cıva dolu cam boruyu ters çevirerek, içerisinde cıva bulunan kabın içine dikey konumda tutmuştur. Cam borudaki cıvanın bir kısmının cıva kabına boşaldığını ve 76cm yükseklikte dengede kaldığını gözlemlemiştir (Şekil 2.3). Cıvanın tamamen boşalmamasının sebebi, açık hava basıncının borudaki cıva basıncını dengelemesidir. Yani borudaki cıva (sıvı) basıncı, kaptaki cıvanın üst yüzeyine etkiyen açık hava basıncına eşittir. Toriçelli bu deneyi değişik kesitteki borularla denemiş ve cıva yüksekliğinin değişmediğini gözlemlemiştir. Toriçelli bu deneyi deniz kıyısında ve sıcaklığın 0 °C olduğu bir günde yapmıştır. Sonuç olarak cam borudaki cıva yüksekliği, bize bulunduğumuz yerin açık hava basıncını verir (DMİ, 1985).



Şekil 2.3. Toriçelli deneyi

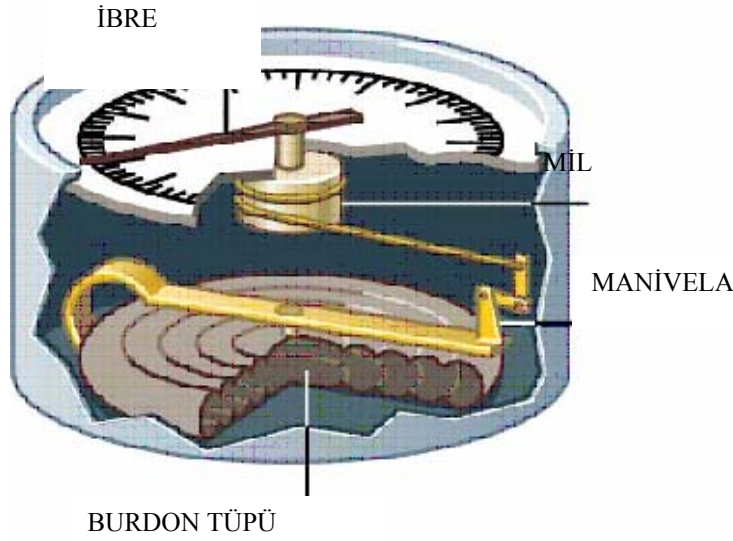
Günümüzde Toriçellinin deneyindeki prensibe göre oluşturulmuş değişik hava basıncı ölçüm aletleri vardır. Genel olarak hava basıncı ölçümünde barometre ve barograf aletleri kullanılmaktadır.

2.2.1. Barometreler

Hava basıncını direkt olarak ölçen aletlerdir. Aneroit (metal) ve cıvalı olmak üzere iki türüdür.

2.2.1.1. Aneroit barometreler

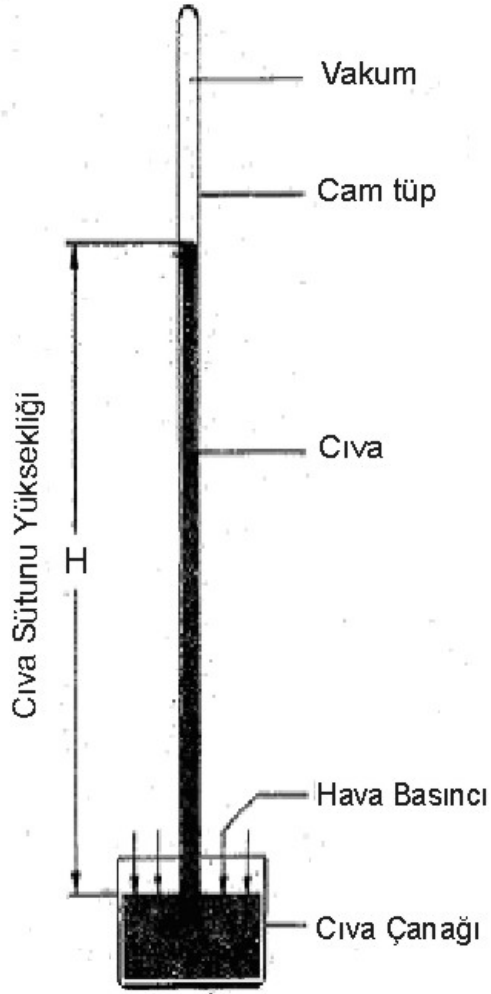
Bu barometreler, kavisli ve içi tamamen boşaltılmış olan burdon tüpü ile buna bağlı göstergeden ibarettir. Basıncı değiştikçe t p büzülür veya genişler. Böylece serbest uca bağlı ibre, taksimatlı kadran üzerinde hareket ederek basıncı gösterir (Şekil 2.4). Bu prensibe göre çalışan değişik tipte aneroit barometreler vardır. Daha az güvenilir olmakla beraber, özellikle denizlerde, hava alanlarında ve uçaklarda kullanılır. Sağlamlık ve portatiflik açısından cıvalı barometrelere göre avantajlıdır.



Şekil 2.4. Aneroit barometre

2.2.1.2. Cıvalı barometreler

Bu tip barometreler Toriçelli deneyindeki prensip gereğince basıncın artmasıyla haznedeki cıvanın cam boru içinde yükselmesi ve basıncın düşmesiyle birlikte cıvanın cam boru içinde düşmesi esasına göre çalışmaktadır. Sabit hazneli (Kew tipi) ve değişken hazneli (Fortin tipi) olmak üzere iki tip cıvalı barometre vardır (Şekil 2.5). Genel olarak aynı yapıda olmalarına rağmen, kullanım ve okuma kolaylığı açısından istasyonlarımızda sabit hazneli cıvalı barometreler kullanılmaktadır. Bu tip barometreler fuess tipi barometre olarak da adlandırılmaktadır (Yalçın vd., 2005).



Şekil 2.5. Sabit ve değişken hazneli barometreler

Cıvalı barometreler genel olarak 5 kısımdan oluşur (Şekil 2.6).

1-Cıva haznesi : İçerisine belirli miktarda cıva doldurulan demirden yapılmış çanak şeklindeki kısımdır.

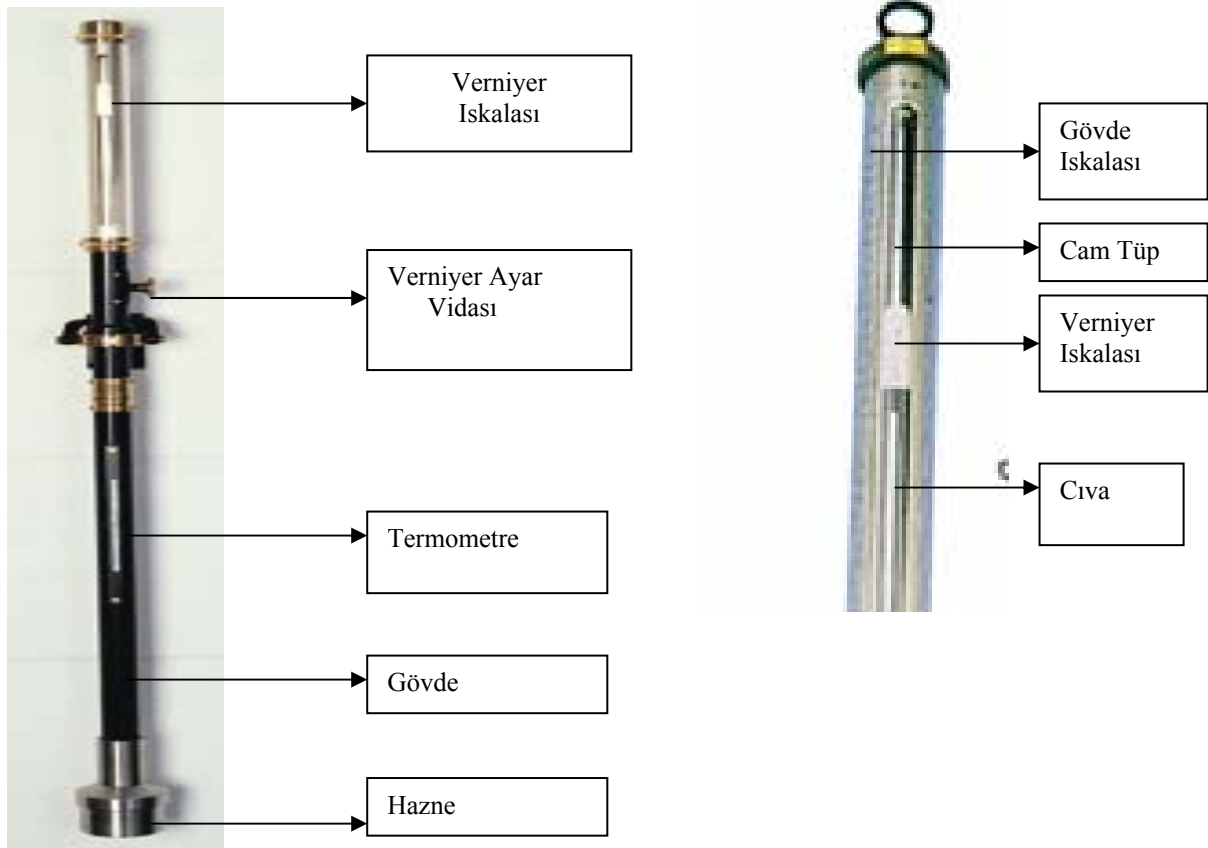
2-Cıva tüpü : Cam borudan yapılmış olup 8 veya 9 mm çapındadır. Bir tarafı kapalı, diğer tarafı ise daha ince ve uç kısmı açıktır. Cıva dolu tüpün açık kısmı haznedeki cıvanın içine gömülecek şekilde barometreye monte edilmiştir.

3-Gövde : Cam tüpü dış etkilerden korumak, ıskala ve verniyer taksimatını üzerine monte etmek, barometre termometresi ve bütün barometreyi taşımak gayesi ile madeni

borudan yapılmıştır. Iskala; milibar (mb), milimetre (mm) veya inch olarak taksimatlandırılmıştır.

4-Verniyer ıskalas : Gövde üzerine cıva tüpünü görebilmemiz için açılan pencere içerisine yerleştirilmiştir. Bir dişli aracılığı ile hareket eden ve üzerinde 9mm'lik bir uzunluğun 10 eşit parçaya bölünmesi şeklinde taksimatı bulunan parçadan ibarettir. Böylece milimetrenin 1/10'na kadar okunmuş hassasiyeti elde edilmektedir. Barometreden okunan basınç değerinin ondalık kısmı verniyer ıskalas

5-Barometre termometresi : Barometre gövdesi üzerine monte edilmiş normal cıvalı termometredir. Rasat anında barometre sıcaklığını tespit etmeye yarar.



2.2.1.3. Barometrenin yeri ve kuruluş özellikleri

Meteoroloji istasyonlarında basınç değerlerinin doğruluğu açısından barometrenin kurulacağı yerin büyük bir özenle seçilmiş olması gerekir. Bunun için aranılan şartlar aşağıya sıralanmıştır (DMİ, 1985):

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

2) Barometre odası, direkt güneş ışığından korunmalı, 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 ısıtma, soğutma yapılmamalı 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 tozlu ortamdaki uzak tutmalı, muhafaza kutusu varsa kapalı tutulmalıdır.

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

8) Aletin taşınması veya yerinin değiştirilmesi esnasında büyük bir özen gösterilmelidir.

9) Barometre ıskalasının orta kısmı, göz hizasına gelecek şekilde duvara asılmalıdır.

2.2.1.4. Cıvalı barometre rasatları

Barometreler ile basınç rasatları 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ saatlerinde olmak üzere günde üç defa yapılır. Barometre rasatları yapılırken, öncelikle barometre termometresi, sonra barometre cıva yüksekliği okunur. Okunan barometre değerinde gerekli düzeltmeler yapılarak mahallî basınç değerleri bulunur. Climat kodu üreten istasyonlar, ayrıca son olarak bulunan mahallî basınç değerlerinden deniz seviyesine indirilmiş basınç değerlerini de üretirler.

2.2.1.4.1. Barometre termometresinin okunması

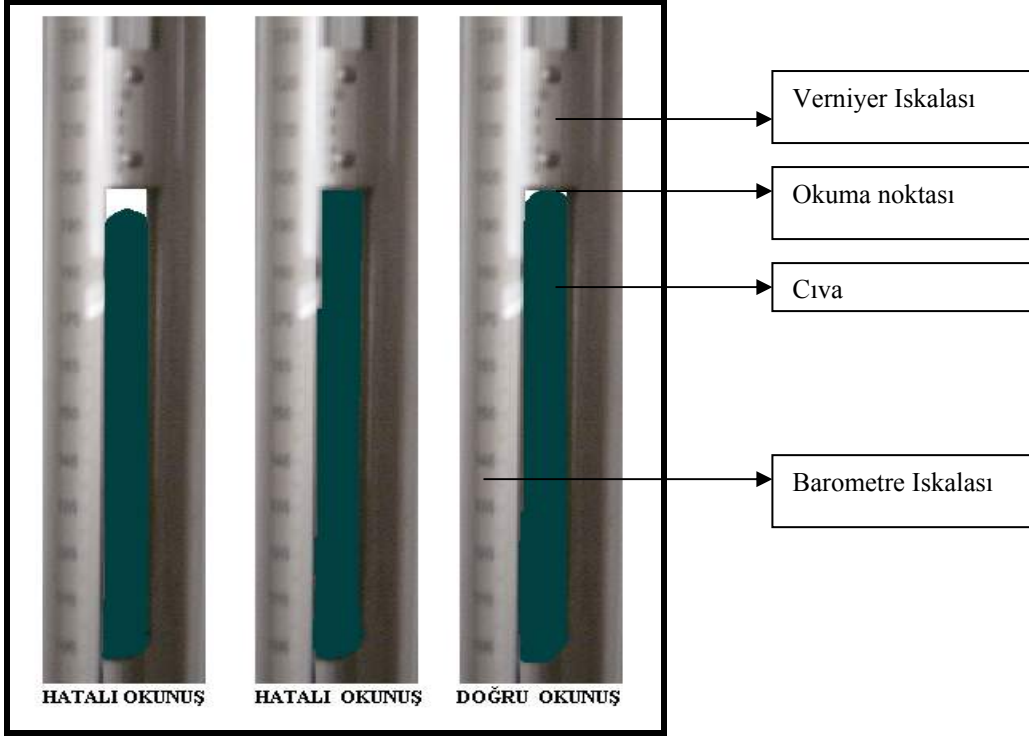
Barometre odasına rasat için girildiğinde ilk olarak barometre üzerinde bulunan barometre termometresinin okunması gerekir. Bunun nedeni termometrenin ani sıcaklık değişimlerinden etkilenmesini önlenektir. Barometre termometre değeri, 0°C'ye irca miktarının bulunması için gerekli olduğundan doğru okunması gerekir. Göz seviyesi ile termometredeki cıvanın tepe noktası aynı hizada olacak şekilde okuma işlemi yapılır. Eğer barometre termometresinin bir düzeltme miktarı varsa, bu düzeltme yapıldıktan sonra elde

edilen sıcaklık değeri Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki "Barometre Termometresi" hanesine ondalıklarına kadar kaydedilir. Örneğin 12.1, 13.0, 17.8 gibi.

2.2.1.4.2. Barometrenin okunması

Barometre termometresinden sonra barometre okunur. Barometre okunurken ilk önce barometre cıva tepesinin yakın bir yerine hafif bir fiske vurularak meydana gelen titreşim sayesinde cam tüp kenar yüzeyine yapışmış olan cıvanın, tüpteki cıva ile birleşmesi sağlanır. Bundan sonra verniyer ayar vidası çevrilerek, verniyer ıskala tablası alt yüzeyi, cıva kubbesine teğet olacak şekilde ayarlama yapılır. Ayar tam olduğu zaman cıvanın üst yüzeyinin oluşturduğu kubbenin iki yanında iki küçük üçgenin olduğu görülür.

Okuma işlemi yapılırken göz seviyesi ile cıva tepesinin aynı doğrultuda olması gerekir. Verniyer ıskala tablası ile cıva yüzeyi teğetlendikten sonra öncelikle verniyer tablasının sıfır noktasına (alt yüzeyine) karşılık gelen yan taraftaki taksimatlı barometre ıskalası üzerinden basınç değeri okunur. Okunan bu ilk değer, birler hanesine kadar elde edilmiş basınç değeridir (930, 933, 954,.. gibi). Basınç değerleri ondalıklarına kadar okunması gerektiği için, ondalık kısmı verniyer ıskalası üzerinden okunur. Ondalık değerini bulmak için yan taraftaki barometre ıskalası üzerindeki taksimat çizgisi ile verniyer ıskalası üzerindeki taksimat çizgisinin tam çakıştığı nokta tespit edilir. Çakışan nokta tespit edilirken çakışan taksimat çizgilerinin birbirinin devamıymış gibi bir doğru oluşturması gerekir. Verniyer ıskalası üzerinde çakışan taksimat çizgisi okunan basıncın ondalık değerini verir (Şekil 2.7). Bulunan bu ondalık değer, barometre ıskalası üzerinden birler hanesine kadar okunan basınç değerine eklenir. Böylece basınç değeri ondalıklarına kadar tespit edilmiş olur.



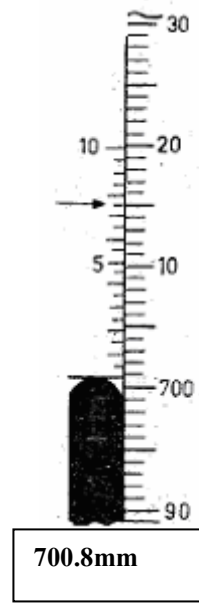
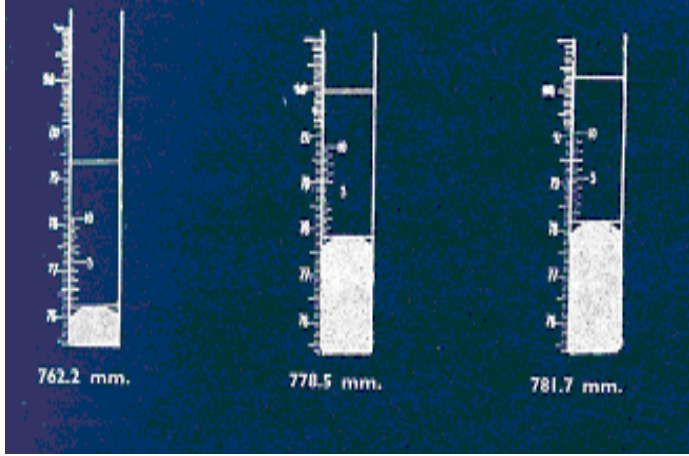
Şekil 2.7. Barometre ıskalası

Örnek : Verniyer ıskalası ile cıva üst yüzeyi teğetlendikten sonra barometre ıskalası üzerinden okunan basınç değeri 932mb ve barometre ıskalası ile verniyer ıskalasının çakıştığı noktada, verniyer ıskalasına karşılık gelen ondalık değeri 8 ise,

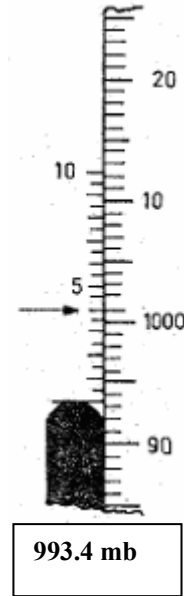
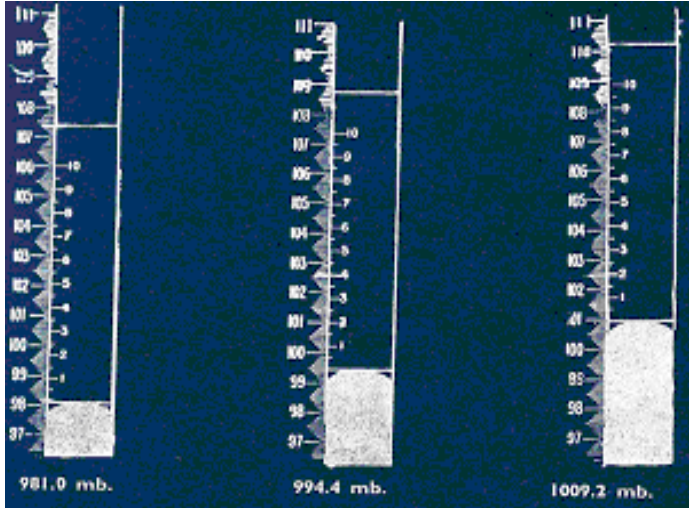
Barometreden okunan değer : $932 + 0.8 = 932.8$ olarak kaydedilir

Okunan basınç değeri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin “ **Barometre Okunuşu** “ hanesine ondalıklarına kadar kaydedilir.

Barometre ıskalası milimetre (mm) ve milibar (mb) taksimatlı olabilir. Okuma işlemi iki iskala içinde aynı şekilde yapılır (Şekil 2.8 ve Şekil 2.9). Barometre ıskalası milimetre cinsinden taksimatlandırılmış ise “Barometre Okunuşu” hanesine milimetre olarak, barometre ıskalası milibar cinsinden taksimatlandırılmış ise milibar olarak kayıt yapılır. Örneğin 760.2 mm veya 970.5 mb gibi.



Şekil 2.8. Milimetre (mm) taksimatlı barometreden basınç okunuşları



Şekil 2.9. Milibar (mb) taksimatlı barometreden basınç okunuşları

2.2.1.5. Barometre düzeltmeleri

Barometreden okunan basınç değeri; atmosferik basınca ilave olarak, sıcaklık, yerçekimi gibi faktörlere de bağlı olduğundan barometrenin teorik olarak gerçek kıymet vermesini sağlayan düzeltmelerin yapılması gerekir. Bu nedenle farklı yerlerde elde edilen barometre değerlerinin birbirleriyle karşılaştırılabilmeleri için sıcaklık, yerçekimi ve alet hatası gibi faktörlerin, barometreden okunan basınç üzerindeki etkilerinin tespit edilip düzeltilerek mahallî basıncın bulunması gerekir. Bunun için barometrede okunan basınç değerlerinde aşağıdaki düzeltmeler yapılmalıdır.

2.2.1.5.1. Alet düzeltmesi (indeks düzeltmesi)

Barometrenin imal edildiği fabrikalarca tespit edilen ve sertifikasında belirtilen alet hata miktarıdır. Bu hata barometre ıskalasının taksimatından, hatalı kurmadan veya cıva tüpündeki havanın tamamen boşaltılmaması gibi nedenlerden kaynaklanabilir. Alet sertifikasında belirtilen alet hatası, pozitif ise barometre okunuşuna ilave edilir, negatif ise barometre okunuşundan çıkarılır. Aletin sertifikasında belirtilen bu değer Klimatolojik Rasat El Defteri'nin basınç bölümündeki "Alet tashih miktarı" hanesine ondalıklarına kadar kaydedilir.

2.2.1.5.2. Basıncın yerçekimi düzeltmesi

Yeryüzünün herhangi bir noktasındaki yer çekimi kuvveti, o noktanın, yerkürenin merkezine olan uzaklığının karesi ile ters orantılıdır. Dünyanın şeklinin kutuplarda basık ekvatorda 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 sıfır olur. Bu nedenle barometreden okunan değer , mahallî yerçekimi ivmesinden 0 °C'lik standart sıcaklıkta, 45° enlemde 980.665 cm/sec² ' lik standart yerçekimine irca edilmesi gerekir.

Belirli enlem derecesi ve yüksekliğe sahip bir istasyonun yer çekimi düzeltme değeri aşağıdaki formülden yararlanılarak bulunur.

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

B : Basıncın yerçekimi düzeltme miktarı

B_m : İstasyonun normal basınç değeri

g : İstasyonun bulunduğu mahallîn yer çekimi ivmesi olup aşağıdaki şekilde hesaplanır.

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

g₀ : Deniz seviyesindeki standart ivme olup aşağıdaki eşitlikle hesaplanır.

$$g_0 = 980.616 (1 - 0,0026373 \cos 2\varphi + 0.0000059 \cos^2 \varphi)$$

H : Mahallin deniz seviyesinden yüksekliği

H' : İstasyon mahallî merkez olmak üzere 150km yarıçapında daire içerisinde kalan sahanın ortalama yüksekliğidir. Tablo hazırlanırken H ve H' birbirine eşit alınmıştır.

φ : Mahallin enlem derecesi olup radyan cinsinden formüle konur (bunun için φ ile $\pi/180$ çarpılır).

İstasyon Normal basıncının (B_m) bulunması : Bir istasyonun normal basıncı, istasyonun yüksekliğinden kaynaklanan basınç değişiminin ortadan kaldırılması demektir. Normal olarak hava basıncı, yükseklikle azalır. Basıncın atmosferin yukarı seviyelerinde düşüş değerleri aşağıdaki gibidir.

YÜKSEKLİK (metre)	Her 100 Metre İçin Basınç Değişimi	
	Milibar (mb)	Milimetre (mm)
0-1000	11.732	8.8
1000-2000	10.399	7.8
2000-3000	9.333	7.0
3000 metre üzeri	8.533	6.4

Örnek : Ankara meteoroloji istasyonu için normal hava basıncını bulalım (Ankara'nın yüksekliği 890.52m'dir.),

Deniz seviyesinde ve 0 °C 'de normal basınç 1013.25mb veya 760 mm cıva basıncıdır.

Ankara yüksekliği için basınç azalması = $(890.52 * 11,732) / 100 = 104,4758$ mb veya

$$= (890,52 * 8.8) / 100 = 78,36576 \text{ mm'dir. Buna göre}$$

Ankara için normal basınç = $1013,25 - 104,48 = 908,77 = 908,8$ mb veya

$$= 760,00 - 78,37 = 681,63 = 681,6 \text{ mm olarak bulunur.}$$

Bulunan bu değer formüldeki yerine yerleştirilerek istasyonun yerçekimi düzeltme miktarı bulunur.

Örnek : Ankara istasyonu için yerçekimi düzeltme miktarını bulalım.

Ankara istasyonun normal basıncı : 908,8 mb olarak bulunmuştu.

İstasyon yüksekliği : 890,52 m

İstasyon enlemi : 39° 57'

$$g_0 = 980.616 * (1 - 0,00026373 * \text{Cos}^2 \varphi + 0,0000059 * \text{Cos}^2 \varphi)$$

Bu formüle göre;

$$\varphi = \text{Enlem} * \text{Pi} / 180$$

$$\varphi = 39^\circ 57' * \text{Pi} / 180 = 39,95^\circ * \text{Pi} / 180 = \text{Pi} / 180 * 39,95 = 0,69726$$

$$\text{Cos}^2 \varphi = \text{Cos}^2 (2 * 0,69726) = 0,17537$$

$$\text{Cos}^2 \varphi = \text{Cos}^2 (0,69726) = 0,03075$$

$$g_0 = 980,616 * (1 - (0,00026373 * 0,17537) + (0,0000059 * 0,03075))$$

$$g_0 = 980,161 * 0,9995377$$

$g_0 = 980,162$ olarak bulunur. Bulunan bu değeri

$g = g_0 - 0,0003086 H + 0,0001118 * (H - H')$ formülünde yerine koyacak olursak,

$$g = 980,162 - 0,003086 * 890,52$$

$$g = 979,88783$$

Bulunan bu değerleri $B = B_m \frac{1}{980.665} (g - 980.665)$ formülünde yerine koyacak

olursak yerçekimi düzeltme miktarı,

$$B = 908,8 * (979,888 - 980,665) / 980,665$$

$$B = -0,72 \text{ mb} \approx -0.7 \text{ mb} \text{ olarak bulunur.}$$

Basıncın normal yer çekimine götürülme değerlerinin bulunması için yukarıdaki eşitlikten yararlanılarak yerçekimi düzeltme tablosu oluşturulmuştur (Tablo 2.2). İstasyondaki rasetçi bu tablodan yararlanarak, istasyonun enlem derecesi ve yüksekliğine göre yerçekimi düzeltme değerini bulur. Bulunan bu değer Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki basınç bölümünün " yer çekimi düzeltme miktarı " hanesine kaydedilir. İstasyonun yeri değişmediği sürece yerçekimi düzeltme değeri değişmez.

Enlem Derecesi		İSTASYON YÜKSEKLİĞİ (Metre)																
Derece	Dakika	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

* Değerler mb cinsinden olup işaretleri negatif (-) ' tir.

Tablo 2.2. Basıncın normal yer çekimine götürülme tablosu

Yerçekimi düzeltme tablosu kullanılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

1-Tablo kullanılırken, istasyon yüksekliği ile enlem derecesi tablo üzerinden bulunup karşılaştırılarak yerçekimi düzeltme miktarı bulunur.

2-Türkiye 45° enlem derecesinin altında olduğu için tablodaki barometreden okunan basınç değerlerinin yer çekimi düzeltme değerleri (-) işaretli ve **milibar (mb)** cinsinden değerlerdir. Milimetre taksimatlı barometreler için yerçekimi düzeltme değerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı da milimetre cinsinden olmalıdır. Bu durumda Tablo 2.1'de mb cinsinden bulunan yerçekimi düzeltme değeri, aşağıdaki Tablo 2.3'den yararlanılarak milimetre'ye dönüştürülür.

MB	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
MM	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1

$$1\text{mb} = 0.7500616\text{mm}$$

Tablo 2.3. Milibar değerlerinin milimetreye dönüştürme tablosu

3-Tabloda istasyon yükseklikleri 200m ve katları şeklinde verilmiştir. İstasyon yüksekliği tabloda mevcut değilse en yakın yükseklik değerinin alınması gerekir. Örneğin 220 metre 200 metre olarak, 370 metre 400 metre olarak alınır.

4-İstasyon yüksekliği 100-300-500 gibi ara yüksekliklerde bulunan istasyonların yerçekimi düzeltme değerleri aşağıdaki örnekteki gibi bulunur.

Örnek: Enlemi 36° 00' ve yüksekliği 500 metre olan istasyonun yerçekimi düzeltme miktarını bulalım.

İstasyon yüksekliği 500m olduğuna göre cetvelden 400 ve 600 m yüksekliklerin 36° 00' enlemine göre normal yer çekimine götürme miktarı bulunup bu değerlerin ortalaması alınır.

$$36^\circ 00' \text{ enlemine göre } 400\text{m deki yerçekimi düzeltme değeri} = - 0.96$$

$$36^\circ 00' \text{ enlemine göre } 600 \text{ m deki yerçekimi düzeltme değeri} = - 0.99$$

Buna göre 500 m deki yerçekimi düzeltme değeri= $-0.96 + (-0.99) / 2 = -0.98$ olarak bulunur. Bulunan bu değer virgülden sonra tek sayı kalacak şekilde yuvarlanır. Buna göre $-0.98 \text{ mb} = -1.0 \text{ mb}$ olarak Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki " yerçekimi düzeltme miktarı" hanesine kaydedilir.

5-İstasyon enlemi tabloda otuzar dakikalık aralıklarla verilmiştir. İstasyon enlemi tabloda mevcut değilse en yakın enlemdeki yerçekimi düzeltme değerleri alınır. Örneğin $35^{\circ} 10'$ enlemine sahip istasyonun yerçekimi düzeltme değeri $35^{\circ} 00'$ enleminden, $41^{\circ} 40'$ enlemine sahip istasyonunu yerçekimi düzeltme değeri $42^{\circ} 00'$ enleminden alınır.

6-İstasyon enlemi $36^{\circ} 15'$, $37^{\circ} 15'$ gibi ise bu durumda alt ve üstteki enlemlere ait yerçekimi düzeltme değerlerinin ortalamaları alınarak normal yer çekimine götürme miktarları bulunur.

Örnek : Yüksekliği 800 metre ve enlemi $37^{\circ} 15'$ olan istasyonun yerçekimi düzeltme değerini bulalım.

Bu istasyona ait normal yer çekimine götürme miktarının bulunması için cetvelden $37^{\circ} 00'$ enlemi ile $37^{\circ} 30'$ enlemine ait yer çekimine götürme miktarları bulunup, bu değerlerin ortalamalarının alınması gerekir.

800m'nin $37^{\circ} 00'$ enlemi için normal yer çekimine götürme miktarı : -0.95 mb

800m'nin $37^{\circ} 30'$ enlemi için normal yer çekimine götürme miktarı : -0.91 mb

Buna göre $37^{\circ}15'$ enlem derecesindeki yerçekimi düzeltme değeri : $-0.95 + (-0.91)/2 = -0.93 \text{ mb}$ olarak bulunur. Bulunan bu değer -0.9 olarak Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilir.

2.2.1.5.3. Basıncın sıcaklık düzeltmesi (0°C sıcaklık değerine götürülme miktarı)

Barometre ıskalası ve cıva farklı genleşme katsayılarına sahip olduklarından, belirli bir sıcaklıktaki barometre değerini, standart sıcaklığa (0°C) irca etmek gerekir.

Diğer bir deyişle bu düzeltme, sıcaklığın cıvanın yoğunluğu ile ıskalaya yaptığı etkinin tespiti ve bu etkinin ölçülen basınç üzerindeki etkisini ortadan kaldırma amacını taşır. Barometreden ölçülen basınç üzerinde sıcaklığın oluşturduğu etki aşağıdaki eşitlik kullanılarak bulunabilir.

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

yaklaşık olarak $C = -0,000163 \text{ Bt}$,

- C = Basıncın sıcaklık düzeltme miktarı (mm, mb)
- B = Barometre okunuşu (mm, mb)
- m = Cıvanın genleşme katsayısı ($0,00001818 \text{ mm}^3 / ^\circ\text{C}$)
- L = İskalanın uzama katsayısı ($0,0000184 \text{ mm} / ^\circ\text{C}$)
- t = Barometre termometresinin değeri ($^\circ\text{C}$)

Örnek: Ankara istasyonu için barometre okunuşu 920,0 mb ve barometre termometresi $18,0 ^\circ\text{C}$ olsun. $0 ^\circ\text{C}$ 'ye irca miktarını bulalım.

$$C = -(B \cdot 0,0001634 \cdot t) / (1 + (0,0001818 \cdot t))$$

$$C = -(920,0 \cdot 0,0001637 \cdot 20,0) / (1 + 0,0001818 \cdot 20,0)$$

$$C = -2,6970 = -2,7 \text{ mb}$$

Yukarıdaki eşitlik kullanılarak basıncın 0°C sıcaklığa indirgenme tablosu oluşturulmuştur (Tablo 2.4). Buna göre barometre termometre değeri ve barometre okunuş değerleri tablo üzerinde karşılaştırılarak o anki basıncın sıcaklık düzeltme miktarı bulunur. Tablo'dan okunan bu değer Klimatolojik Rasat El Defteri'nin basınç bölümünün “ $0 ^\circ\text{C}$ 'ye irca miktarı ” hanesine kaydedilir.

T \ P	820	830	840	850	860	870	880	890	900	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010	1020	1030	1040	1050
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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	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	0.5
4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
5	0.7	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	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
7	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
8	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4
9	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
10	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7
11	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	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	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9
12	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1
13	1.7	1.8	1.8	1.8	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	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2
14	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4
15	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
16	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.7
17	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9
18	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1
19	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2
20	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4
21	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6
22	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8
23	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9
24	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1
25	3.3	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2	4.3
26	3.5	3.5	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4
27	3.6	3.6	3.7	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6
28	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8
29	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0
30	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1
31	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3
32	4.3	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.4	5.4	5.5
33	4.4	4.4	4.5	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.4	5.4	5.5	5.5	5.6	5.6
34	4.5	4.6	4.6	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7	5.7	5.8	5.8
35	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	5.0	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.4	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7	5.7	5.8	5.9	5.9	6.0

P : Barometreden okunana basınç değeri (mb)

* Tablodaki Düzeltme değerlerinin tümü negatif işaretlidir.

T : Barometre termometresi (⁰ C)

Tablo 2.4 Milibar taksimatlı barometreler için basınç sıcaklık düzeltme tablosu

Basıncın 0°C sıcaklığa götürülme tablosunu kullanırken aşağıdaki hususları göz önünde tutmak gerekir.

1- Tablo 2.4'teki sıcaklık düzeltme değerleri mb taksimatlı barometreye göre düzenlenmiştir. Değerlerin işaretleri, barometre termometresinin gösterdiği sıcaklık değerlerinin 0°C'nin altında veya üstünde olmasına göre değişir. Barometre termometre değeri pozitif ise sıcaklık düzeltme değerleri negatif, termometre değeri negatif ise sıcaklık düzeltme değerleri pozitif olur. Tablo 2.4'de barometre termometre değerleri pozitif olduğu için sıcaklık düzeltme değerlerinin tümü negatiftir.

2- Basıncın sıfır sıcaklık derecesine götürülme cetvelinde barometre termometre değerleri, tam sayılar halinde alınmıştır. Okunan termometre değerlerinin ondalık değerleri, 5'ten küçük ise sıcaklık değeri alt tam değerden, 5'ten büyük ise sıcaklık değeri üst tam değerden alınır.

Örnek : Termometre değeri 12.3 °C ise sıcaklık düzeltme değeri 12.0°C'den
Termometre değeri 12.7 °C ise sıcaklık düzeltme değeri 13.0°C'den alınır.

3- Okunan sıcaklık değerlerinin ondalık değerleri 5 ise bu durumda alt ve üst tam sıcaklık değerlerinin ortalaması alınır.

Örnek: Barometreden okunan basınç değeri : 823mb
Barometre termometre değeri : 22.5°C ise

Bu durumda sıcaklık düzeltme değeri 22 °C ve 23 °C deki değerlerin ortalama değerinden elde edilir. Buna göre sıcaklık düzeltme değeri $(2.9+3.1) / 2 = 3.0$ olarak bulunur.

4- Tabloda basınç değerleri 10 milibarın katları şeklinde verilmiştir. Okunan barometre değerinin birler hanesi 1, 2, 3 ve 4 ise bir alt onluk tam değere; 6, 7, 8, ve 9 ise bir üst onluk tam değere yuvarlanır.

Örnek : Barometre değeri 823,5 mb ise 820 mb'a

Barometre değeri 827,8 mb ise 830 mb'a yuvarlanır.

5- Barometrede okunan basınç değerinin birler hanesi 5 ise (835.0, 845.0 gibi) bu durumda tabloda mevcut olan alt ve üst onluk basınç değerlerine karşılık gelen sıcaklık düzeltme değerlerinin ortalaması alınır.

Örnek : Basınç değerimiz 905.0 mb ve barometre termometresi 18.0 °C ise bu durumda 900.0 mb ve 910.0 mb'a karşılık gelen sıcaklık düzeltmelerinin ortalaması alınır.

900.0 mb' ın sıcaklık düzeltme değeri: 2.6 mb

910.0 mb' ın sıcaklık düzeltme değeri: 2.7 mb ise

905.0 mb' ın sıcaklık düzeltme değeri: $(2.6 + 2.7)/2 = 2.65 \approx 2.7$ olarak bulunur.

6- Barometre ıskalası milimetre taksimatlı ise sıcaklık düzeltme değerinin de milimetre cinsinden bulunup Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilmesi gerekir. Bunun için milimetre taksimatlı barometrelere göre oluşturulmuş sıcaklık düzeltme tablosu kullanılır (Tablo 2.5). Bu tablonun kullanımı Tablo 2.3 ile aynıdır.

Barometre	BASINÇ DEĞERLERİ (mm)										
Termometresi (°C)	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790
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
2,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
3,0	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
4,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
5,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
6,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
7,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
8,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
9,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
10,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
11,0	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
12,0	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
13,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7
14,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8
15,0	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9
16,0	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
17,0	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2
18,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
19,0	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4
20,0	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6
21,0	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7
22,0	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8
23,0	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0
24,0	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1
25,0	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2
26,0	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3
27,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5
28,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6
29,0	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7
30,0	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9
31,0	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0
32,0	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1
33,0	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2
34,0	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4
35,0	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5

* Tablodaki tüm sıcaklık düzeltme değerleri negatif değerlidir.

Tablo 2.5. Milimetre taksimatlı barometreler için basınç sıcaklık düzeltme tablosu

2.2.1.6. Mahallî (gerçek) basıncın bulunması

Barometreden okunan basınç değeri, mahallî (gerçek) basınç değerini vermez. Mahallî basıncı bulmak için, barometreden okunan basınç değerinde yukarıda anlatılan düzeltmelerin (barometre alet düzeltmesi, basıncın sıcaklık düzeltmesi ve basıncın yerçekimi düzeltmesi) yapılması gerekir. Yapılan bu düzeltmeler sonucu elde edilen basınca **mahallî (gerçek) basınç** denir (Yalçın vd., 2005).

Mahallî basınç bulunurken öncelikle yukarıda belirtilen düzeltme miktarlarının hesaplanması ve hesaplanan bu düzeltme miktarlarının her rasat saati için matematiksel toplamının bulunması gerekir.

Toplam düzeltme miktarı = Alet düzeltme miktarı + Basıncın sıcaklık düzeltme miktarı + Basıncın yerçekimi düzeltme miktarı

Barometreden okunan basınç değerine, bulunan toplam düzeltme miktarının (işareti ile birlikte) eklenmesi sonucu mahallî basınç elde edilir.

Mahallî basınç = Barometre okunuş değeri + Toplam düzeltme miktarı

Yukarıdaki işlemler yapılırken kullanılan birimlerin aynı olmasına dikkat edilmelidir. Mahallî basıncın, Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı yapılırken; hem milibar, hem de milimetre cinsinden kayıt sütunları bulunmaktadır. İstasyondaki barometre milibar taksimatlı ise, mahallî basıncın sadece milibar olarak kaydının yapılması yeterlidir. Barometre milimetre taksimatlı ise milimetre olarak bulunan mahallî basınç değerinin milibar cinsinden de kaydının yapılması gerekir. Bu durumda milimetre olarak bulunan ve kaydedilen mahallî basınç değeri Tablo 2.6' dan yararlanılarak milibara dönüştürülür ve aynı şekilde milibar hanesine kaydedilir.

MİLİMETRE	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	962.6	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

$$1 \text{ mm} = 1.333224 \text{ mb}$$

Tablo 2.6. Milimetrenin (mm) milibara (mb) çevrilme tablosu

Tablo 2.6. yardımıyla ondalıklarına kadar milimetre cinsinden hesaplanan mahallî basıncın, milibara çevrilmesi mümkündür. Tablonun üst bölümünden birler hanesine kadar dönüştürme yapılır. Ondalık kısmın milibara dönüştürülmesi, tablonun alt kısmındaki “ondalıklar” bölümünden yararlanılarak bulunur.

Örnek : 742.3mm'nin milibar cinsinden karşılığı bulunurken, öncelikle ilk sütundan 740 değeri bulunur. Daha sonra birler hanesini temsil eden ilk satırdan 2 değeri bulunur. 740 değeri ile 2 değeri karşılaştırılarak 742mm'nin milibar cinsinden karşılığı bulunur (989.3mb). Bulunan bu değere 742.3mm değerinin ondalık kısmı olan 0.3mm değerinin milibar karşılığı ilave edilir (0.4mb). Bu değer tablonun altındaki

ondalıklar bölümünden bulunur. Bulunan bu iki değerin toplamı ($989.3 + 0.4 = 989.7$ mb) 742.3 mm'nin milibar cinsinden karşılığını verir (742.3 mm = 989.7 mb).

Aşağıda mahallî basıncın bulunmasına ilişkin örnekler verilmiştir.

Örnek : Enlemi $41^{\circ} 30'$ ve yüksekliği 400 metre olan istasyonda, 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} saatlerinde yapılan rasatlarda, milibar taksimatlı barometreden ve barometre termometresinden aşağıdaki ölçümler alınmıştır (Alet düzeltme miktarı: -0.2 mb).

Rasat Saati	Barometre Termometresi (°C)	Barometre Değeri (mb)
07^{00}	14.6	1003.7
14^{00}	18.7	1011.2
21^{00}	16.3	1016.5

İstasyonun yerçekimi düzeltmesi, enlemi ve yüksekliğinden faydalanarak -0.48 olarak bulunur (Tablo 2.2). Bulunan bu değer -0.5 olarak yuvarlanarak alınır.

Sıcaklık düzeltme değerleri tablo 2.4'ten her rasatta okunan barometre ve barometre termometresi değerinden faydalanılarak bulunur. Buna göre,

07^{00} rasadı için sıcaklık düzeltme değeri, 1000 mb (1003.7 mb'a karşılık) barometre değeri ile 15 °C (14.6 °C karşılık) barometre termometresinin değerinin karşılaştırılması ile -2.4 mb olarak,

14^{00} rasadı için sıcaklık düzeltme değeri 1010 mb (1011.2 mb'a karşılık) barometre değeri ile 19 °C (18.7 °C karşılık) barometre termometresinin değerinin karşılaştırılması ile -3.1 mb olarak,

21^{00} rasadı için sıcaklık düzeltme değeri 1020 mb (1016.5 mb'a karşılık) barometre değeri ile 16 °C (16.3 °C karşılık) barometre termometresinin değerinin karşılaştırılması ile -2.7 mb olarak bulunur.

İstasyonun yerçekimi düzeltme değeri ve her rasat için sıcaklık düzeltme değerleri bulunduktan sonra bulunan bu değerlerin aletin sertifikasında belirtilen alet düzeltme miktarıyla toplanması sonucunda her rasat için toplam düzeltme miktarı

bulunur (Toplam düzeltme değeri = Alet düzeltme miktarı + Basıncın yerçekimi düzeltme miktarı + Basıncın sıcaklık düzeltme miktarı). Buna göre ;

$$07^{00} \text{ rasadı için toplam düzeltme değerleri : } -0.2 + (-0.5) + (-2.4) = -3.1$$

$$14^{00} \text{ rasadı için toplam düzeltme değerleri : } -0.2 + (-0.5) + (-3.1) = -3.8$$

$$21^{00} \text{ rasadı için toplam düzeltme değerleri : } -0.2 + (-0.5) + (-2.7) = -3.4$$

olarak bulunur.

Mahallî basınç; “Mahallî basınç = Barometre Okunuşu + Toplam düzeltme değeri” eşitliğinden yararlanılarak her rasat saati için bulunur. Buna göre;

$$07^{00} \text{ rasadı için mahallî basınç değeri : } 1003.7 - 3.1 = 1000.6 \text{ mb}$$

$$14^{00} \text{ rasadı için mahallî basınç değeri : } 1011.2 - 3.8 = 1007.4 \text{ mb}$$

$$21^{00} \text{ rasadı için mahallî basınç değeri : } 1016.5 - 3.4 = 1013.1 \text{ mb} \quad \text{olarak}$$

bulunur.

Örnek : Enlemi $41^\circ 20'$ ve yüksekliği 800 metre olan istasyonda 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} saatlerinde yapılan rasatlarda mm taksimatlı barometreden ve barometre termometresinden aşağıdaki ölçümler alınmıştır (Alet düzeltme miktarı: - 0.4 mm).

Rasat Saati	Barometre Termometresi (°C)	Barometre Değeri (mm)
07^{00}	13.3	752.3
14^{00}	18.7	755.4
21^{00}	16.3	760.7

İstasyonun yerçekimi düzeltmesi, enlemi ve yüksekliğinden faydalanılarak -0.57 mb olarak bulunur (Tablo 2.1). Bulunan bu değer yuvarlanarak -0.6mb olarak alınır. Bu değer milimetreye çevrilerek -0.5 mm olarak alınır (Tablo 2.3).

Sıcaklık düzeltme değerleri, milimetre taksimatlı barometrelere göre hazırlanmış tablo 2.5' ten bulunur. Buna göre,

07^{00} rasadı için sıcaklık düzeltme değeri, 750 mm (752.3 mm'ye karşılık) barometre değeri ile 13°C (13.3°C karşılık) barometre termometresinin değerinin karşılaştırılması ile -1.6 mm olarak,

14⁰⁰ rasadı için sıcaklık düzeltme değeri 760 mm (755.4 mm' ye karşılık) barometre değeri ile 19 °C (18.7 °C karşılık) barometre termometresinin değerinin çakıştırılması ile -2.4 mm olarak,

21⁰⁰ rasadı için sıcaklık düzeltme değeri 760 mm (760.7 mm' ye karşılık) barometre değeri ile 16 °C (16.3 °C karşılık) barometre termometresinin değerinin çakıştırılması ile -2.0 mm olarak bulunur.

Her rasat için toplam düzeltme miktarları;

$$07^{00} \text{ rasadı için : } -0.4 + (-0.5) + (-1.6) = -2.5$$

$$14^{00} \text{ rasadı için : } -0.4 + (-0.5) + (-2.4) = -3.3$$

$$21^{00} \text{ rasadı için : } -0.4 + (-0.5) + (-2.0) = -2.9$$

Buna göre her rasat için mahallî basınç değerleri aşağıdadır.

$$07^{00} \text{ rasadı için : } 752.3 - 2.5 = 749.8 \text{ mm}$$

$$14^{00} \text{ rasadı için : } 755.4 - 3.3 = 752.1 \text{ mm}$$

$$21^{00} \text{ rasadı için : } 760.7 - 2.9 = 757.8 \text{ mm}$$
 olarak bulunur. Bulunan bu değerler

Tablo 2.6.'dan yararlanılarak milibara dönüştürülmelidir.

2.2.1.7. Mahallî basıncın ortalama deniz seviyesine indirgenmesi

Hava basıncı yüksekliğe bağılı olarak azaldığı için, yer şekilleri etkisiyle izobar (eş basınç eğrileri) haritaları çok karışık bir durum alır ve geniş bölgelerde basınç dağılışının aslı gözden kaçır. Bu nedenle, basınç değerlerinin deniz seviyesine indirgenmesi yoluyla karşılaştırma sağlanabilir (Ballica, 1983).

Klimatoloji çalışmalarında aylık ve yıllık basınç haritalarından yararlanılır. Bu haritalar olayları günlük ayrıntılardan kurtararak genel koşulları belirlemek bakımından yararlıdır. Fakat basıncın kısa süreli değışmelerinin hava koşulları üzerindeki etkileri çok önemli olduğu için ortalama basınç haritaları ile olayların biraz daha fazla genelleştirilmiş olduğu unutulmamalıdır.

Ülkemizdeki genel basınç dağılımını tespit etmek amacıyla, tüm bölgeleri temsil edecek şekilde seçilmiş bazı klimatoloji istasyonlarında her gün 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında deniz seviyesine indirilmiş basınç hesaplamaları ve kayıtları yapılmaktadır.

Ortalama deniz seviyesine indirilmiş basınç değeri genel olarak aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak bulunur.

$$P_0 = P_s \times EXP \left(\frac{\frac{g}{R} \times H}{T + \frac{a \times H}{2} + e \times C_h} \right)$$

P_0 : Deniz seviyesine indirilmiş basınç (mb)

P_s : İstasyonda ölçülen mahallî hava basıncı (mb)

g : Standart yerçekimi ivmesi ($g = 9,800079 \text{ m / sn}^2$)

R : Kuru hava gaz sabitesi ($R = 287.05 \text{ J / Kg}^\circ \text{K}$)

H : İstasyon yüksekliği (m)

T : İstasyonda ölçülen hava sıcaklığı ($^\circ \text{K}$). ($T = t + 273.15$)

t : Ortalama hava sıcaklığı ($^\circ \text{C}$) ($t = (t_0 + t_{12}) / 2$)

t_0 : Rasat anında ölçülen hava sıcaklık ($^\circ \text{C}$)

t_{12} : Rasattan 12 saat önce ölçülen hava sıcaklığı ($^\circ \text{C}$)

a : Standart yükseklikle sıcaklık azalma oranı (Lapse rate) ($a = 0.0065 \text{ }^\circ \text{C / m}$)

e : İstasyonda hesaplanan buhar basıncı (mb)

$$e = T^{(-0.00014 \times t^2 + 0.0116 \times t + 0.279)}$$

C_h : Plateau düzeltme miktarı

$$C_h = 2.8322 \times 10^{-9} \times H^2 + 2.225 \times 10^{-5} \times H + 0.10743$$

Örnek:

Ankara istasyonunda yapılan rasatta aşağıdaki değerler ölçülmüş olsun.

Mahallî basınç (P_s) = 916,6 mb

İstasyon yüksekliği (H) = 890,52 m

Rasat anında ölçülen sıcaklık (t_0) = 20,0 $^\circ \text{C}$

Rasattan 12 saat önce ölçülen sıcaklık (t_{12}) =12,0°C (bu değer termograftan alınacaktır).

Buna göre,

$$\text{Ortalama sıcaklık (t)} = (t_0 + t_{12}) / 2 = (20.0 + 16.0) / 2 = 16 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{Hava sıcaklığı (T (}^\circ\text{K))} = t + 273.15 = 16 + 273.15 = 289.15 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$\text{Buhar basıncı (e)} = 11,35615 \text{ mb (yukarıdaki formüle göre)}$$

$$\text{Ch değeri} = 0,12949 \text{ (yukarıdaki formüle göre) olarak bulunacaktır.}$$

Bu değerleri yukarıdaki formül de yerine yerleştirirsek, deniz seviyesine indirilmiş basınç,

$$P_0 = 916,6 \times (E \times P((9,800079/287,05) \times 890,52) / (289,15 + (0,0065 \times 52/2) + 11,35615 \times 2,96024))$$

$$P_0 = 916,6 \times 1,10915$$

$$P_0 = 1016,64689 = 1016,6 \text{ mb olarak hesaplanır.}$$

Klimatoloji istasyonlarında deniz seviyesine indirilmiş basınç hesaplamalarında pratiklik açısından yukarıdaki formül yerine hazır tablolardan faydalanılarak bu hesaplama yapılır. Bu nedenle, her istasyon için ‘mahallî basıncın ortalama deniz seviyesine indirgenme cetveli’ hazırlanmıştır. Bu cetvelden faydalanılarak bir istasyonda ortalama deniz seviyesine indirilmiş basınç şu şekilde hesaplanır;

1- Ortalama sıcaklık, halihazırdaki hava sıcaklığı ile 12 saat önceki sıcaklığın toplanarak ikiye bölünmesiyle bulunur. İstasyonda halihazırdaki hava sıcaklığı kuru termometreden okunurken, 12 saat önceki sıcaklık gerekli düzeltme yapılarak termograftan alınır.

2- Mahallî basıncın ortalama deniz seviyesine indirgenme cetvelinden ortalama sıcaklık değerine karşılık gelen katsayı bulunur. Her istasyonun yüksekliği farklı olacağından, her istasyon için katsayı tablosu da farklı olacaktır. Aşağıda örnek olarak, Esenboğa Meteoroloji İstasyonu için hazırlanmış “Mahallî Basıncın Ortalama Deniz Seviyesine İndirgeme Cetveli” verilmiştir (Tablo 2.7).

3- İstasyonun mahallî basıncı (gerçek basınç) ile tablodan bulunan katsayı değeri çarpılarak o istasyonun deniz seviyesine indirilmiş basıncı bulunmuş olur.

Ortalama Sıcaklık (°C)	Katsayı	Ortalama Sıcaklık (°C)	Katsayı
-15	1.1270	3	1.1215
-14	1.1267	4	1.1213
-13	1.1264	5	1.1211
-12	1.1261	6	1.1209
-11	1.1257	7	1.1207
-10	1.1254	8	1.1204
-9	1.1251	9	1.1201
-8	1.1248	10	1.1199
-7	1.1244	11	1.1197
-6	1.1241	12	1.1195
-5	1.1238	13	1.1192
-4	1.1235	14	1.1189
-3	1.1232	15	1.1187
-2	1.1229	16	1.1185
-1	1.1226	17	1.1183
0	1.1224	18	1.1180
1	1.1221	19	1.1178
2	1.1218	20	1.1176

Tablo 2.7 Esenboğa Meteoroloji İstasyonu mahallî basıncın ortalama deniz seviyesine indirgeme tablosu

Örnek :

Esenboğa İstasyonu'nda 07⁰⁰ rasadında

Hali hazır hava sıcaklığı = 9.8 °C

12 saat önceki hava sıcaklığı = 18.2 °C

Mahallî basınç = 905.0 mb olarak ölçülmüş olsun.

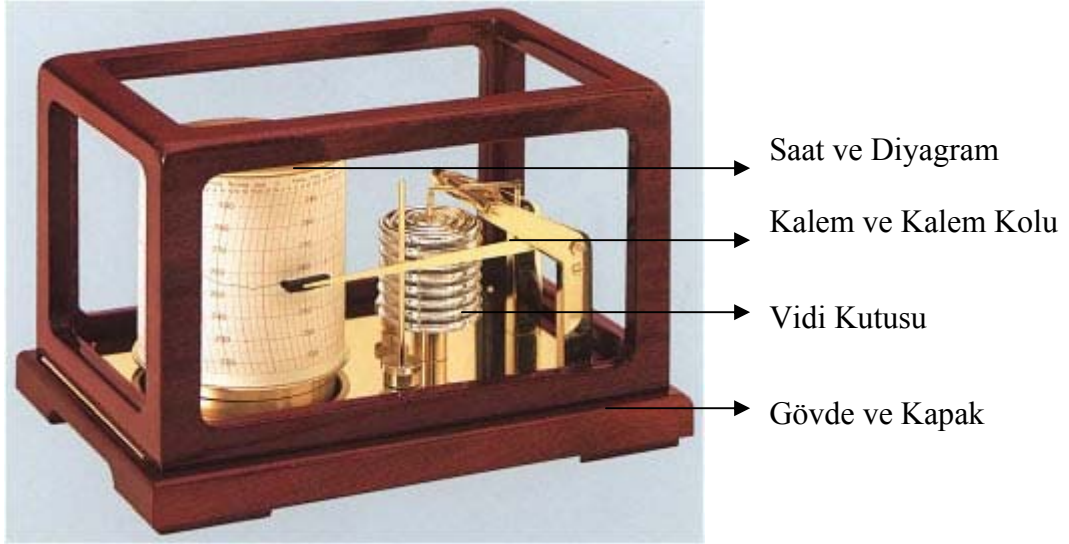
Ortalama sıcaklık = $(9.8 + 18.2) / 2 = 14.0$ °C ve bu sıcaklığa karşılık

gelen katsayı değeri 1,1189 (Tablo 2.7'den) olarak bulunur.

Ortalama deniz seviyesine indirilmiş basınç = $1,1189 \times 905.0 = 1012.6045$ mb olarak bulunur. Bulunan bu değer yuvarlama yapılarak 1012.6mb olarak Klimatolojik Rasat El Defteri'nin basınç bölümünün 2 numaralı hanesine kaydedilir.

2.2.2. Barograf

Atmosferik basıncı anlık olarak üzerinde bulunan diyagrama kaydeden yazıcı aletlere barograf denir (Şekil 2.10). Başlıca dört kısımdan oluşur (DMİ, 1985).



Şekil 2.10. Barograf

1- Hassas kısım (vidi kutusu) : Atmosferik basınç değişikliklerine karşı hassas olan vidi kutuları ve ayar vidasından ibarettir. Vidi kutusu sert gümüş kaplama pirinçten ve yüzeyleri oluklu şekilde yapılmıştır. Vidi kutuları havası boşaltılmış ve içerisi gaz ile doldurulmuş olduğundan basınç değişimlerine hassastır. Ayar vidasının görevi diyagram üzerinde istenen herhangi bir basınca kalemi ayarlamaktır.

2- Hareket iletim sistemi : Kalem, kalem kolu ve ara parçalardan meydana gelmiştir.

3- Saat : Üzerinde diyagramın sarıldığı bir silindir içine saat mekanizması yerleştirilmiştir. Saat; günlük, dört günlük veya haftalık olarak çalışır. İstasyonlarımızdaki saat mekanizması haftalık çalışıp kullanılan diyagramlarda haftalıktır.

4- Gövde ve kapak : Barografin bütün parçalarının üzerine monte edildiği gövde ve hassas kısımları dış etkilerden koruyan muhafaza kapağından ibarettir.

Basıncın artmasıyla vidi kutuları büzülür ve bu büzülme hareket iletim sistemi vasıtasıyla kalem kolunun yukarı hareket etmesini sağlar. Böylece kalem diyagram üzerinde basıncın yükselişini gösterir. Basıncın düşmesiyle vidi kutuları şişer ve kalem kolu aşağı doğru hareket eder ve basınç düşüşünü diyagram üzerinde gösterir.

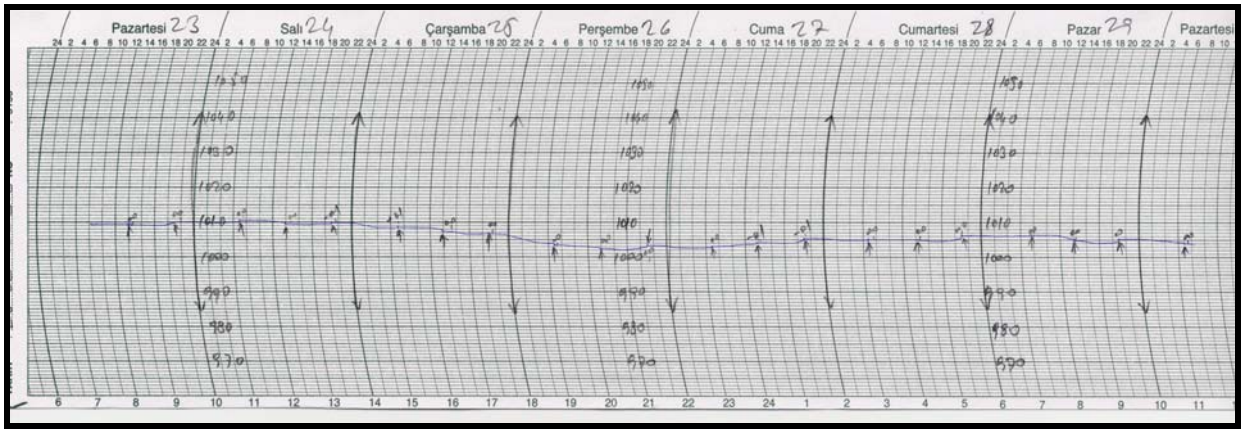
Barografin ani sıcaklık değişimlerinden, titreşim ve kirden korunabileceği bir yere kurulması, doğrudan güneş ışınlarına maruz kalmaması gerekir. Barografin bulunduğu oda, barografi okuyabilecek şekilde aydınlatılmalıdır. Barografin devamlı

suretle barometreye göre uyumlu bir şekilde çalıştırılması gerekir. Bu nedenle barograf barometreye aynı odada bulundurulmalıdır. Okuma işlemi yapılırken alete dokunulmamalıdır.

Bu aletin verdiği değerlerin, barometrenin asılı bulunduğu yükseklikte ve basıncın sıcaklık düzeltmesi, basıncın yerçekimi düzeltmesi ve alet düzeltmesi yapılmış basınç değerlerine(mahallî basınca) uygun olması gerekir. Barograf değeri ile rasat anında bulunan mahallî basınç değeri arasında $\pm 0.5\text{mb}$ ve üzerinde bir fark var ise barografin ayar vidası ile bu fark miktarı sıfır oluncaya kadar barografin ayar edilmesi gerekir. Yapılan bu düzeltme Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine kaydedilmelidir.

2.2.2.1. Barograf okunuşu

Barograf diyagramları haftalık olup 0.1 mb'a kadar okuma yapılabilir. Diyagram üzerinde 10 mb'luk 1,5 cm yükseklikte gösterilmektedir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Barogram

Barograf diyagramından her 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında basınç değerleri okunur. Her rasatta, okuma işleminden sonra aletin üzerine fiske vurmak suretiyle basınç eğrisini her iki taraftan açacak tarzda takriben 1 mm uzunluğunda kontaklar yapılır.

Her rasatta okunan barografin gösterdiği basınç değeri ile bu rasat saatine ait mahallî basınç değeri arasındaki fark barograf aletinin düzeltme (tashih) miktarını verir.

Düzeltilme miktarı = Basınç değeri – Barograf değeri

Örnek 1 :

Gerçek basınç : 1003.7mb
Barograf değeri : 1004.0mb
Düzeltilme miktarı : Mahallî basınç değeri –Barograf değeri
: 1003.7 – 1004.0 = -0.3 mb

Örnek 2 :

Gerçek basınç değeri : 986.2mb
Barograf değeri ise : 985.8mb
Düzeltilme miktarı : 986.2 – 985.8 = + 0.4 mb

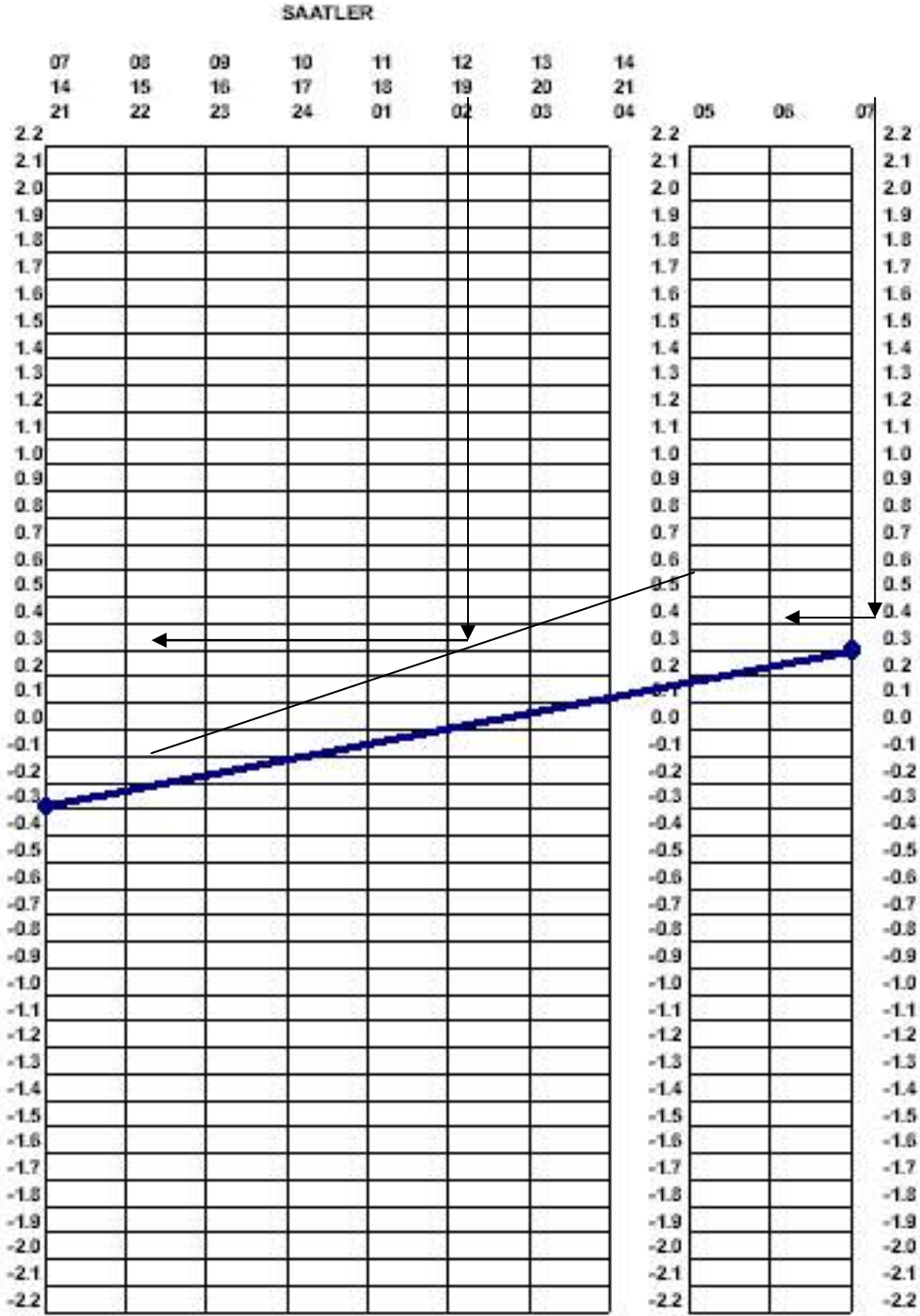
Örnek 3 :

Gerçek basınç değeri : 980.2mb
Barograf değeri ise : 980.2mb
Düzeltilme miktarı : 980.2 – 980.2 =± 0.0 mb

Her rasatda elde edilen bu düzeltme miktarları, barograf değerlerine işaretleriyle birlikte ilave edilerek barograf değerleri mahallî basınç değerlerine eşitlenir.

Mahallî basınç değeri = Barograf değeri + Düzeltilme değeri

07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasat saatlerinde bulunan düzeltme miktarlarından faydalanılarak, rasat saatleri arasındaki ara saatler için düzeltme miktarları bulunur. Bunun için ‘Saatlik düzeltme miktarlarını bulma grafiği’ kullanılır (Tablo 2.8). Bu işlemin daha kolay yapılabilmesi için barograf diyagramı çıkarıldıktan sonra her günün 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında bulunan düzeltme miktarları işaretleri ile birlikte ait oldukları rasat saati kantağının hemen üstüne kurşun kalemle ve küçük rakamla kaydedilir. Daha sonra tablo 2.8 kullanılarak ara saatlerin düzeltme değerleri bulunur. Bulunan bu düzeltme değerleri, barograf diyagramından okunan her saate ait basınç değerine ilave edilerek mahallî basınç değerleri bulunur (Yalçın vd., 2005).



I Bölüm

II Bölüm

Tablo 2.8. Saatlik düzeltme miktarını bulma cetveli

Tablo 2.8. kullanılırken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir.

1-Tabloda yatay çizgiler düzeltme değerlerini, dikey çizgiler saatleri ifade etmektedir.

2-Tabloda 07⁰⁰ ve 14⁰⁰ saatleri arasındaki (08, 09, 10, 11, 12, 13) ara saatleri ile 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ saatleri arasındaki (15, 16, 17, 18, 19, 20) ara saatlerinin düzeltme miktarlarını bulmak için tablonun sadece ilk bölümü kullanılır. 21⁰⁰ ve 07⁰⁰ saatleri arasında periyot daha uzun olduğu için ara saatlerin (22, 23, 24, 01, 02, 03, 04, 05, 06) düzeltme miktarlarını bulmak için iki bölüm birlikte kullanılır.

3-07⁰⁰-14⁰⁰ periyodu arasındaki saatlerin düzeltme değerleri bulunurken 07⁰⁰ rasadında bulunan düzeltme değeri birinci bölümün başlangıç kısmından, 14⁰⁰ rasadının düzeltme değeri de birinci bölümün bitiş kısmından bulunarak bu iki değer bir doğru ile birleştirilir. Ara saatlerden bu doğruya dikme indirilip daha sonra doğruyu kesen noktadan düzeltme değerlerine bir paralel çizilerek o ara saate ait düzeltme değeri bulunur.

4-14⁰⁰-21⁰⁰ saatleri arasındaki ara saatlerin düzeltme değerleri de 07⁰⁰-14⁰⁰ periyodunda ki gibi bulunur.

5-21⁰⁰-07⁰⁰ saatleri arasındaki ara saatlerin düzeltme değerleri bulunurken 21⁰⁰ rasadına ait düzeltme değeri birinci bölümün başlangıç kısmından, 07⁰⁰ rasadına ait düzeltme değeri ikinci bölümün bitiş kısmından bulunarak, bulunan bu noktalar bir doğru ile birleştirilir. Bu periyodun 22, 23, 24, 01, 02, 03 ve 04 ara saatlerinin düzeltme değerleri birinci bölümden okunurken, 05 ve 06 ara saatlerinin değerleri ikinci bölümden okunur.

Örnek :

Saat 07⁰⁰ için düzeltme miktarı -0.3mb ve 14⁰⁰ rasadında düzeltme miktarı 0.4mb bulunmuş olsun. Bulunan bu değerler madde 2' ye göre saatlik düzeltme tablosu üzerinde bulunup, bir doğru ile birleştirildiğinde ara saatlere ait düzeltme değerleri aşağıdaki gibi olur.

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

Bu periyot boyunca barograf diyagramından okunan ara saatlere ait basınç değerlerine düzeltme miktarları eklenerek mahallî basınç değerleri aşağıdaki gibi bulunur.

Saatler	07	08	09	10	11	12	13	14
Barograf Değeri	930.3	930.7	930.8	933.2	933.6	934.0	935.1	935.3
Düzeltilme Değeri	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4
Mahallî Basınç	930.0	930.5	930.7	933.2	933.7	934.2	935.4	935.7

2.3. Basınç Ölçüm Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi

2.3.1. Barometre değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

2.2.1.6. Mahallî basıncın bulunması kısmında bahsedilen düzeltmeler ve bu düzeltmeler sonucu bulunan bütün değerler Klimatolojik Rasat El Defteri'nin ilgili hanelerine işlenir. Her üç rasat saatinde bulunan mahallî basınç değerlerinin toplamının üçe bölünmesi ile günlük ortalama mahallî basınç değeri bulunur.

Klimatolojik Rasat El Defteri'nin basınç bölümü altındaki sütunları ve ilgili bölümde anlatılan örneklerin kayıt edilişi aşağıda gösterilmiştir (Şekil 2.12.1-2).

Mahallî Rasat saati	Rasada Çıkış Saati (radyo saatine göre)	BASINÇ						
		Barometre termometresi °C	Barometre okunuşu (mb)	Alet tashih miktarı (mb,mm)	°C 'ye irca miktarı (mb)	Yerçekimi düzeltme miktarı (mb)	Mahallî Basınç	
							mm	mb
07 ⁰⁰	07 ¹⁴	14.5	1004.7	-0.2	-2.4	-0.5		1001.6
14 ⁰⁰	14 ¹⁴	18.7	1011.2	-0.2	-3.1	-0.5		1007.4
21 ⁰⁰	21 ¹⁴	16.3	1016.5	-0.2	-2.7	-0.5		1013.1
Toplam		X	X	X	X	X		3022.1
Ortalama		X	X	X	X	X		1007.4

Şekil 2.12.1. Basınç değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi (mb)

Mahallî Rasat saati	Rasada Çıkış Saati (radyo saatine göre)	BASINÇ						
		Barometre termometresi °C	Barometre okunuşu (mm)	Alet tashih miktarı (mm)	°C 'ye irca miktarı (mm)	Yerçekimi düzeltme miktarı (mm)	Mahallî Basınç	
							mm	mb
07 ⁰⁰	07 ¹⁴	13.3	752.3	-0.4	-1.6	-0.5	749.8	999.7
14 ⁰⁰	14 ¹⁴	18.7	755.4	-0.4	-2.4	-0.5	752.1	1002.7
21 ⁰⁰	21 ¹⁴	16.3	760.7	-0.4	-2.0	-0.5	757.8	1010.4
Toplam		X	X	X	X	X	2259.7	3012.8
Ortalama		X	X	X	X	X	753.2	1004.3

Şekil 2.12.2. Basınç değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi (mm)

Bu işlemler yapılırken barometre milibar taksimatlı ise milibar, milimetre taksimatlı ise milimetre değerleri esas alınır. Mahallî basınç değeri milimetre olarak bulunduğu takdirde milibara çevrilerek “Mahallî Basınç (1)” bölümünün milibar hanesi altına yazılır.

2.3.2. Barometre değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

1) İstasyonda elde edilen mahallî basınç istasyon barometresi milimetre taksimatlı ise milibara çevrildikten sonra Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin "1" numaralı tablosunun 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ başlıklı sütunlarına işlenir. Mahallî basıncı elde etmek için gerekli işlem yapılırken rasatta kullanılan barometre taksimatının milimetre veya milibar oluşuna dikkat edilerek indirgeme (irca) değerleri de o cinsten hesaplanır.

2) Günlük ortalama basınç değeri, rasat saatlerine işlenmiş olan değerler toplamının üçe bölünmesi yoluyla elde edilir.

3) Rasat saatlerine işlenen basınç değerlerinden en yüksekini kırmızı, en düşükünü ise mavi renkli bir daire içerisine alınır.

4) Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin "2" numaralı tablosu sadece ortalama deniz seviyesine indirilmiş basınç değerini bulan istasyonlar tarafından doldurulacaktır.

5) Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin ikinci sayfasında bulunan Hava Basıncı Frekansları (5'er milibarlık) Tablosu, "1" numaralı Mahallî Hava Basıncı Tablosu'ndan faydalanılarak doldurulur. İstasyonların yükseklikleri farklı olduğundan, mahallî değerler için kademelere ait sınır değerleri yazılmamıştır. Bunu, istasyonlar, o ayın en düşük ve en yüksek basınç değerlerinin dahil olacağı 5'er milibarlık kademeleri bulmak yolu ile doldururlar. Örneğin, o ay için en düşük değerin 883.2mb, en yüksek değerin ise 915.6mb olduğunu kabul edelim. Bu değerler için yazılacak 5'lik kademeler sırasıyla; 880.0 – 884.9, 885.0 – 889.9, 890.0 – 894.9, 895.0 – 899.9, 900.0 – 904.9, 905.0 – 909.9, 910.0 – 914.9, 915.0 – 919.9 şeklinde düzenlenir. Bu şekilde doldurulmuş olan kademelere isabet eden tekerrür sayıları 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ ve günlük ortalamaları için ayrı ayrı bulunarak tablodaki ait olduğu hanelere yazılır.

6) Üçüncü sayfanın altında bulunan, beşer günlük toplam ve ortalamalar (Pentat) tablosundaki basınç haneleri, ikinci sayfadaki pentat şemasına göre hesaplanmak yolu ile doldurulur.

2.3.3. Barograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

1) Barograf ve barometre milibar taksimatlı olduğu takdirde, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin "17" numaralı sütünuna, gerçek basınca göre bulunacak olan barograf düzeltme miktarı milibar olarak, barograf okunuşunun üzerine (+) veya (-) oluşuna göre yazılır.

2) Barograf ve barometre milimetre taksimatlı olduğu takdirde, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin "17" numaralı sütünuna, gerçek basınca göre bulunacak olan barograf düzeltme miktarı milimetre olarak, barograf okunuşunun üzerine (+) veya (-) oluşuna göre yazılır.

3) Barograf milibar, barometre milimetre taksimatlı olduğu takdirde, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin "17" numaralı sütünuna, milibara çevrilmiş olan gerçek basınca göre bulunacak olan barograf düzeltme miktarı, milibar olarak, barograf okunuşunun üzerine (+) veya (-) oluşuna göre yazılır.

4) Barograf milimetre, barometre milibar taksimatlı olduğu takdirde, milibar olarak elde edilen gerçek basınç, milimetreye çevrilir ve "1" numaralı tablonun milimetre sütünuna yazılır. Klimatolojik Rasat El Defteri'nin "17" numaralı sütünuna, milimetreye çevrilmiş gerçek basınca göre bulunacak olan barograf düzeltme miktarı milimetre olarak, barograf okunuşunun üzerine (+) veya (-) oluşuna göre yazılır.

Her rasat için bulunan düzeltme değeri, Klimatolojik Rasat El Defteri'nde "barograf okunuşu ve tashih miktarı" hanesine kaydedilen barograf değerinin üzerine küçük rakamla aşağıdaki gibi kaydedilir (Şekil 2.13).

Mahallî Basınç (mb)	Barograf okunuşu ve Tashih miktarı (mb)
1003.7	1004.0 ^{-0.3}
986.2	985.8 ^{+0.4}
980.2	980.2 ^{±0.0}

Şekil 2.13. Barograf değerleri ve tashih miktarlarının kaydı

2.3.4. Barograf değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

1) Barograf diyagramlarının değerlendirilmesi başlığında anlatıldığı şekilde bulunan d¼zeltmelerle, diyagramlardan okunan basınç değerleri d¼zeltilerek gerçek basınç değerleri bulunur. Bu şekilde bulunan saatlik gerçek basınç değerleri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ndeki 17 numaralı tabloya aynen yazılır . D¼zeltme işlemleri için yapılan hesaplamalar müsvedde bir kağıtta yapılır. Cetvele işlenecek olan değer, yalnız saatlik gerçek basınç değerleridir. D¼zeltme miktarları, ancak rasat saatlerinde Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenir. Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderilecek cetvele, bunlar için herhangi bir kayıt yapılmaz.

Saatlik, yani her saate isabet eden d¼zeltme miktarları, 0.1mb'dan küçük ise, herhangi bir işlem yapılmadan doğrudan doğruya cetvele işlemek mümkündür. Zira, bu kadar hata, diyagramın okunuşu sırasında da yapılabilir.

2) Cetvele işlenmiş olan değerlerden, ayın saatlerinden herhangi birine isabet etmiş olan en yüksek basınç kırmızı, en düşük olanı ise mavi renkli daire içerisine alınır.

3) Ayın günlük ortalama basınç değerlerinden en yüksek olanı kırmızı, en düşük olanı ise mavi renkli bir daire içerisine alınarak belirtilir.

4) Yukarıda anlatılan işlemlerin doğrulukla yapılabilmesi için, aletin bakım ve temizliği, diyagramlarının değiştirilmesi işlemleri saat aralarına tesadüf ettirilmelidir. Bu arada, takılan ve çıkarılan diyagramlara tarih, saat ve dakikası ile istasyon isminin ve bu işi yapanın adının yazılması şarttır.

5) Diyagramlardaki kontak yerlerinin, küçük birer ok ile gösterilmesi, gün çizgilerinin ayrılması ve diyagramdaki basınç eğrisi değerlerinin doğrulukla okunmasına hizmet edecek mahallî basınç değerlerinin yazılmasının, işlemlerin doğruluğunu sağlayacağı unutulmamalıdır.

3. HAVA SICAKLIĞI

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.

Meteorolojide genellikle aşağıdaki sıcaklıklar ölçülür ve kaydedilir:

- a) Yer yüzeyine yakın hava sıcaklığı,
- b) Yüksek hava sıcaklığı,
- c) Farklı derinliklerdeki toprak sıcaklığı,
- d) Nehir, göl ve deniz yüzeyi sıcaklığı.

Alet yapan kimselerin görevi de bu amaçları karşılayacak aletleri bulup, ortaya çıkarmaktır. Cisimlerin sıcaklık karşısındaki genişleme prensibine dayanarak ve bu özellikten yararlanarak imalatçılar tarafından çeşitli sıvılı veya madeni termometreler yapılmıştır. Bunlara ilaveten rezistanslı termometreler ile termokopiller de imâl edilmiştir. Bunlardan rezistanslı termometreler, birçok cisimlerin elektrik rezistanslarının sıcaklıkla değiştiği gerçeğine dayandırılır. Termokopillerde ise termoelektrik özelliklerden faydalanılmıştır.

Yer yüzünden 1.25-2 metre arasındaki serbest havanın sıcaklığını ölçmek için özel surette imâl edilmiş muhtelif cins termometreler kullanılır (cıvalı, alkollü v.s.). Cıvalı termometreler -56°C' ye kadar sıcaklığı ölçebilirler. Daha düşük sıcaklıklar için donma noktaları -80 ilâ -110°C olan ve organik bazlı sıvılardan (metil alkol, pentan, tuluol, petrolaeter) yapılmış termometreler kullanılır.

3.1. Termometrelerin Sınıflandırılması

Meteorolojik amaçlar için kullanılan termometreler farklı maddelerin ısı karşısında gösterdiği özelliklerden faydalanılmak suretiyle imâl edilmiş olup, aşağıdaki özelliklerden birine dayanır :

1. Isı karşısında genişleme,
2. Su buharının sıcaklığa bağlı oluşu,

3. Isınma ile iletkenlerin dirençlerinin değişmesi,
4. Termoelektrik etki.

Meteorolojide kullanılan termometreler şu şekilde sınıflandırılır :

I. Cam hazneli sıvılı termometreler

- a) Cıvalı termometreler (Özel, normal ve maksimum termometreler),
- b) Alkollü termometreler (minimum termometreler).

II. Madeni (metal) termometreler

- a) Burdon termometreleri,
- b) Bimetalik termometreler.

III. Metal hazneli sıvılı termometreler

- a) Çelik hazneli cıvalı termometreler,
- b) Diğer metal hazneli termometreler.

IV. Elektrikli termometreler

- a) Rezistanslı termometreler,
- b) Termoelektrikli termometreler,
- c) Sonik termometreler
- d) Elektronik termometreler.

Bu kitapta daha çok cam hazneli sıvılı termometreler üzerinde duracağız.

3.1.1. Cam hazneli sıvılı termometreler

Meteorolojide kullanılan termometrelerin büyük bir çoğunluğu cam bir hazne içindeki bir sıvının genleşmesine dayanır. Haznenin içindeki sıvının genleşmesi, haznenin bir devamı olan cam tüp içindeki sıvı sütununun boyundaki değişiklikle ölçülür(Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Cam hazneli sıvılı termometre

Termometrelerde kullanıldığı sıvılar saf olmalı, içinde gaz bulunmamalı ve mümkün olduğunca damıtılmış sıvı ile doldurulmuş olmalıdır. Sıvı termometreye doldurulduktan sonra ya tüpün havası iyice boşaltılmalı yada azot gibi kuru bir gazla doldurulmalıdır.

Bu termometreler, normal taşıma ve kullanma durumlarına dayanabilecek kadar sağlam olmalıdır. Yapı bakımından aranılan bir diğer özellikte, haznenin termometrik bir camdan yapılmış olması ve derece taksimatları işaretlenmeden önce termometre camının iyice tavllanmış olmasıdır. Cıvalı termometrelerde özellikle azami termometrelerde cıva sütununun üstündeki boşluk mümkün olduğunca kusursuz olmalıdır. Okunuş (paralaks) hatalarına rağmen cam muhafazalı tipler, ıskala işaretlerinin zamanla silinmemesi için muhafaza altına alınmış olmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Cam hazneli sıvılı termometrelerde, sıvı olarak cıva ve alkol kullanılmaktadır.

3.1.1.1. Cam hazneli cıvalı termometreler

Hazne içinde cıva bulunan termometrelere cıvalı termometreler denilmektedir. Bu termometrelerde sıcaklık, cıva ile camın diferansiyel genişmesi sonucu ölçülür. Küçük bir cam küre içine konan az miktardaki cıva her tarafındaki çapı aynı olan ve cam küreye bağlı bulunan kılcal bir boru içinde genişir. Normal olarak saf cıva ile en düşük sıcaklık -38.9°C ' ye kadar ölçülebilir. Özel cıvalı termometreler; talyum ve cıva karışımı ile üretilen termometrelerle -56°C 'ye kadar sıcaklığı ölçmek mümkündür. Cıvanın ve camın bütün sıcaklıklar için genişme katsayısı sabit değildir. Şayet sağlıklı bir sonuç alınmak isteniyorsa bu tip termometreler 20°C 'den daha yüksek olmayan sıcaklık dizilerinde kalibre edilirler.

3.1.1.2. Cam hazneli alkollü termometreler

Cam hazneli sıvılı termometrelerde alkol, cıvanın -38.9°C 'de donması nedeniyle cıvanın yerine kullanılırlar. Bu tip termometreler minimum sıcaklıkların tespitinde kullanılır. Minimum termometrelerde en çok kullanılan tip; 2 cm uzunluğunda, alkol içine batırılmış olan ve koyu renkli bir cam indeks bulunan termometrelerdir. Alkollü termometre tüpünde bir miktar hava bırakılmasından dolayı termometrenin üst tarafındaki en son kısmında bir emniyet odacığı ile donanmış bulunması ve bu odacığın herhangi bir hasara uğramaksızın 65°C 'lik bir sıcaklığa dayanıklılık göstermesini sağlayacak şekilde uygun bir büyüklükte olması gerekir.

3.2. Termometrelerin Hata Kaynakları

Termometreler de hata kaynakları başlıca şunlardır :

- I. Elastiki hatalar,
- II. Termometre gövde hatası,
- III. Okunuş hatası.

I. Elastiki hatalar :

Termometreler de elastiki hatalar iki çeşittir.

- a) Termometre haznesinin genişlemesinden kaynaklanan hatalar :

Bunlar, meteorolojistler için belirlenmiş kalibrasyon yöntemlerinde önem arz eden hatalardır. Yüksek sıcaklık uygulanan termometre, bilinen düşük bir sıcaklığa (eriyen bir buza) getirildiğinde başlangıçta küçük bir miktar daha düşük okunur ve zamanla orijinal kalibrasyonuna döner. Geçici sıfır düşüklüğü olarak ifade edilen bu hata kötü kaliteli camlarda 1°C 'ye kadar yükselir. Bu hata 100°C 'ye kadar ısıtıldıktan sonra iyi kaliteli camlarda 0.03°C olabilir. Bundan daha az sıcaklıklara kadar ısıtıldığında hata orantılı olarak azalır. Yapılan meteorolojik rasatlarda bu çeşit hatanın önemli bir rolü yoktur.

b) Termometre haznesinin daralmasından kaynaklanan hatalar :

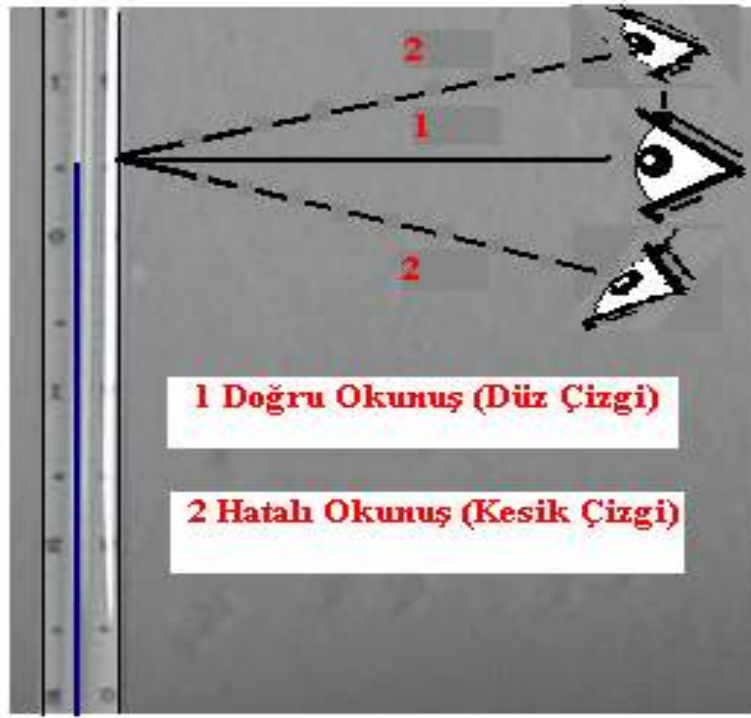
Termometre hacminin daralmasından kaynaklanan hatalar ise daha önemlidir. Yılların geçmesiyle termometre haznesinin camı hafifçe daralır ve sıfır noktasını yükseltir. Bu daralma dondurulmadan önce haznenin ısıtılması ile azaltıla bilinirse de, en iyi camdan yapılmış ve ısıtılmak suretiyle düzeltme görmüş haznelerde dahi, başlangıçta her yıl 0.01°C kadar bir hata yapar ve yıllar geçtikçe bu hata miktarı artar. Bu duruma karşı en iyi çözüm; termometrenin sıfır noktasını yeniden tespit etmek şekliyle düzeltme yapılmasıdır.

II. Termometre gövde hatası :

Hava sıcaklığını ölçmek için kullanılan bir termometre, homojen bir sıcaklıktaki havanın tamamen etkisinde bırakılmak suretiyle kullanıldığında hazne ile gövde sıcaklığı arasında önemli bir fark göstermez. Termometrelerde bu biçimde kalibre edilirler. Buna tam havanın etkisinde bırakılma biçimiyle kalibre yöntemi denir.

III. Okunuş hatası (Paralaks) :

Termometre okunuşunda en çok üzerinde durulması gereken bir hata da; sıvının üst yüzeyi ile gözden geçen düzlemin sıvı sütununa tam dik olarak bakılmamasından ileri gelen okunuş hatasıdır. Hatasız okunmalar için mercek kullanılabildiği gibi, esas olan okunuş hatasına neden olmayacak şekilde dikkatli davranmak yeterlidir. Termometreler, rasatçı ve siper dışı şartlardan etkilenmemesi için çabuk ve hatasız olarak okunmalıdır. Rasatçı, gözünden menüsküs veya göstergeye doğru uzanan düz hattın termometre gövdesine göre dik açı oluşturmasını sağlamadıkça bu hatalar meydana gelebilir (Şekil 3.2). Termometre ıskalasının normal olarak, bir derecenin yarısı veya beşte birinden daha az taksimatlarla bölünmemiş olmasından dolayı, bilhassa psikrometrelerde esas teşkil eden en yakın onda bir dereceler tahminle ölçülmelidir. İskala düzeltmeleri, şayet var ise okunan sıcaklık değerlerine uygulanmalıdır. Seri halde hataların gelişmemesini sağlamak amacıyla siperdeki termometreler, termograf ve kuru termometre ile sık sık mukayese ve kontrol edilmelidir.



Şekil 3.2. Termometrenin okunuşu

3.3. Termometrelerin Hassasiyet Dereceleri

Milletlerarası standartlara göre termometreler için tavsiye edilen hassasiyet dereceleri (hata miktarları) aşağıda sıralanmıştır (Tablo 3.1) :

Termometre cinsleri	Azami hata miktarı °C olarak
Maksimum termometreler	- 18°C'nin üstünde ± 0.2
	- 18°C'nin altında ± 0.4
Minimum termometreler	- 18°C'nin üstünde ± 0.3
	-18°C ilâ - 35°C arasında ± 0.6
	- 35°C'nin altında ± 0.8
Kuru / Islak termometreler	0°C'nin üstünde - 0.2 + 0.1
	0°C'nin altında - 0.3 + 0.2

Tablo 3.1. Milletlerarası standartlara göre termometre hassasiyet dereceleri

Kuru / Islak termometrelere ait hata miktarları; cıvalı termometrelerin 0 (sıfır) noktasının zamanla yavaşça yükselmeğe eğilimi olması sebebiyle (+) hatalardan daha çok (-) hatalara izin verecek şekilde düzenlenmiştir. Psikrometre için kullanılan termometrelerin, ıskala üzerinde birbirlerine eşit olarak bölünen en az 6 nokta için $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ hassasiyetle hizmete konması için birer sertifika düzenlenmesi zorunludur. Bu nedenle bütün termometreler en az 5 yılda bir donma noktasına göre kontrol edilmelidir.

Maksimum ve minimum termometreler arasındaki fark $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$, kuru ve ıslak termometreler arasındaki fark 0°C derecenin üzerinde $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$, 0°C 'nin altında ise $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ' den fazla olmamalıdır.

3.4. Sıcaklık İskalaları

Meteorolojideki en önemli parametrelerden biri sıcaklığın ölçümünde değişik ıskalalar kullanılmaktadır. Bu ıskalalar başlıca dört bölüme ayrılır :

1. Santigrat ıskala
2. Fahrenheit ıskala
3. Reomür (Reaumur) ıskala
4. Mutlak ıskala

3.4.1. Santigrat ıskala

1742 yılında İsveçli bir astronom ve fizikçi olan Celcius tarafından tespit edilen bir sıcaklık ıskalasına dayanır. Celcius, damıtık suyun kaynama ve donma noktası arasındaki açıklığı 100 eşit bölüme ayırmak suretiyle ıskalasını meydana getirmiştir. Bundan sonra 1743 yılında Kristin isimli bir bilim adamı damıtık suyun donma noktasını 0°C ve kaynama noktasını da 100°C olarak tespit edip, bu iki nokta arasını Celcius gibi 100 eşit parçaya bölerek bugün kullanılmakta olan santigrat ıskala meydana getirilmiştir. Fakat bu ıskala bugün için Celcius ıskalası olarak bilinmektedir. Santigrat ıskalada, 760mm basınç altında damıtık suyun donma noktası 0 derece ve kaynama noktası da 100 derece olarak kabul edilmiştir. Buna dayanılarak santigrat derece, sıcaklığın 0 (sıfır) dereceden 100 dereceye yükselmesi ile sabit hacimdeki mükemmel bir gaz kitlesinin basıncının yüzde biri kadar artmasına sebep olan sıcaklık derecesi

olarak tanımlanır. Buna bağılı olarak santigrat ıskalada – 273.16 derece sıcaklıkta, yani sıcaklığın mutlak sıfır olduğu noktada, mükemmel bir gazın basıncı da sıfır olacaktır. Bu sebeple, santigrat sıcaklıklara 273.16 (meteorolojik uygulamalarda 273) ilâve etmek suretiyle mutlak sıcaklık ıskalası da meydana getirilebilir.

3.4.2. Fahrenheit ıskala

Daniel Gabriel Fahrenheit isimli fizikçi, 1710 yılında termometresinin sabit noktası olarak mümkün olan en düşük sıcaklık olarak kabul ettiği kar ve amonyak karışımının sıcaklığını almış ve buna 0 (sıfır) değerini vermiştir. İkinci nokta olarak insan vücudunun sıcaklığını seçmiş ve buna 100 değerini vermek suretiyle ıskalasını meydana getirmiştir. Bundan sonra yaptığı deneyler sonucunda damıtık suyun donma noktası sıcaklığını 32, insan vücudunun sıcaklığını 96 ve suyun normal şartlar altındaki kaynama noktası sıcaklığını da 212 derece almak suretiyle ıskalasını geliştirmiş ve bugün İngilizce konuşan bazı ülkelerce benimsenen Fahrenheit derece ıskalasını bulmuştur. Bu ıskalada suyun donma ve kaynama noktası arasındaki açıklık 180 eşit parçaya bölünmüştür. Buna bağılı olarak 1°C, 1.8 °F dereceye karşılık gelmektedir.

3.4.3. Reomür ıskala

R.A.F. Reaumur isimli Fransız bilim adamı 1730 yılında suyun donma noktası sıcaklığını 0 (sıfır) ve kaynama noktası sıcaklığını da 80 derece almak suretiyle oluşturmuştur, Iskala bu iki nokta arasında 80 eşit parçaya bölünmüştür. Bu gün artık terkedilmiş durumdadır.

3.4.4. Mutlak (Kelvin) Iskala

Teorik bir inceleme neticesinde elde edilebilecek en düşük sıcaklık –273°C dir. Bu sıcaklığa mutlak sıfır denir. Mutlak sıfır dereceli cisimden daha soğuk bir cisim yoktur. Bu itibarla mutlak sıcaklık dereceleri hep + olarak işaretlenir. 100°C de mutlak sıcaklık 373 derecedir ve şu şekilde hesaplanır :

$$K = t + 273$$

$$K = 100 + 273 = 373$$

Santigrat derece sıcaklıklara 273 ilâve etmek suretiyle bu ıskala meydana getirilebilir.

Santigrat ($^{\circ}\text{C}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), Reomür ($^{\circ}\text{R}$) ve Mutlak ($^{\circ}\text{K}$) sıcaklıkların birbiriyle olan bağlantısı aşağıda verilmiştir.

$$C = (5 / 9) (F - 32) = (5 / 4 R) = K - 273$$

$$F = (9 / 5) C + 32 = (9 / 4) R + 32 = (9 / 5) (K - 273) + 32$$

$$R = (4 / 9) (F - 32) = (4 / 5) C = (4 / 5) (K - 273)$$

$$K = C + 273 = (5 / 9) (F - 32) + 273$$

Bunlardan yararlanılarak her dört sıcaklık ıskalasına ait dönüşüm tablosu aşağıda verilmiştir (Tablo 3.2).

°K	°C	°F	°R
373	100	212.0	80.0
363	90	194.0	72.0
353	80	176.0	64.0
343	70	158.0	56.0
333	60	140.0	48.0
323	50	122.0	40.0
313	40	104.0	32.0
303	30	86.0	24.0
293	20	68.0	16.0
283	10	50.0	8.0
273	0	32.0	0.0
263	-10	14.0	-8.0
253	-20	-4.0	-16.0
243	-30	-22.0	-24.0
233	-40	-40.0	-32.0
223	-50	-58.0	-40.0
213	-60	-76.0	-48.0
203	-70	-94.0	-56.0
193	-80	-112.0	-64.0
183	-90	-130.0	-72.0
173	-100	-148.0	-80.0
163	-110	-166.0	-88.0
153	-120	-184.0	-96.0
143	-130	-202.0	-104.0
133	-140	-220.0	-112.0
123	-150	-238.0	-120.0
113	-160	-256.0	-128.0
103	-170	-274.0	-136.0
100	-173	-279.4	-138.4
50	-223	-369.4	-178.4
40	-233	-387.4	-186.4
30	-243	-405.4	-194.4
20	-253	-423.4	-202.4
10	-263	-441.4	-210.4
0	-273	-459.4	-218.4

Tablo 3.2. Sıcaklık ıskalalarının dönüşüm tablosu

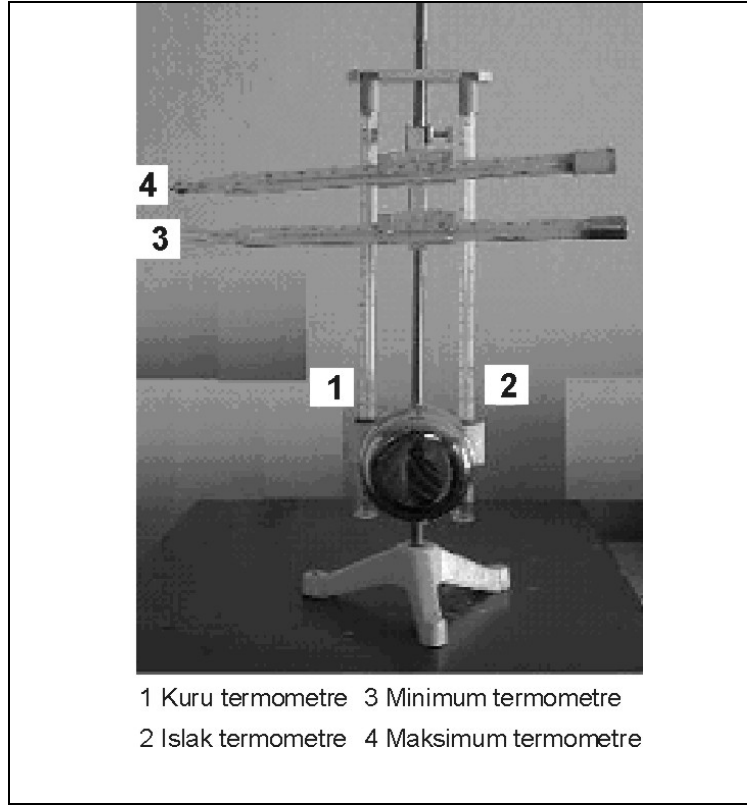
3.5. Bir Meteoroloji İstasyonunda Bulunan Termometreler

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

- a) Kuru termometre,
- b) Islak termometre,
- c) Maksimum termometre (azami termometre),
- d) Minimum termometre (asgari termometre),
- e) Toprak üstü minimum termometresi (çim minimum termometresi)
- f) Toprak termometreleri
- g) Deniz ve havuz termometreleri

Bu termometrelerden toprak termometreleri rasat parkında ayrılan sahada, toprak üstü minimum termometresi özel mesnedi üzerinde ve toprak termometreleri için ayrılan saha içinde, diğerleri ise rasat siperinde hizmete konur.

Havanın nemini ölçmekle yükümlü olmayan bir meteoroloji istasyonunda ıslak termometre bulunmaz. Kuru ve ıslak termometre, rasat siperi içindeki özel bir mesnedin soluna kuru ve sağına da ıslak termometre dikey olarak yerleştirilir. Bu iki termometreyi tutan ana mesnedi bir çubuğa bağlı olarak hazne tarafı biraz eğik bir şekilde maksimum termometre yukarıda, minimum termometre de aşağıda olmak üzere yerleştirilir. Böylece maksimum termometrenin cıva haznesi aşağıda olacak bir şekilde siperin tabanına göre eğik ve minimum termometre ise tamamen siperin tabanına göre yatay olacak şekilde yerleştirilmesine özellikle dikkat edilmelidir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Termometrelerin yerleşim düzeni

Kuru ve ıslak termometreleri daha iyi ve sağlıklı okuyabilmek amacıyla, maksimum ve minimum termometreleri; düşük sıcaklıkların meydana geldiği mevsimlerde mesnedi üzerinde yukarı, aynı biçimde yüksek sıcaklıkların meydana geldiği mevsimlerde de mesnedi üzerinde aşağı doğru kaydırılmalıdır. Maksimum ve minimum termometrelerin hazneleri, rasatçının görüş durumuna göre solda bulunur. Siperin sol tarafı yazıcı aletlere (indirekt) ayrılmalıdır. İstasyonda ayrıca saçlı higrometre varsa, bu aleti siperin taban tahtasının üzerine ve orta tarafa konmalıdır.

3.6. Termometrelerin Okunuşu

3.6.1. Kuru termometre ve okunuşu

Kuru termometre, rasat zamanındaki havanın sıcaklığını gösteren normal bir termometredir. Sıcaklığın yükseldiği anda cıvanın kılcal boruda yükselmesi, düşmeğe başladığı anda ise cıvanın hazneye tekrar dönmesi esaslarına göre yapılmıştır. Bu termometrelerin okunuşu, maksimum ve minimum termometrelerin okunuşundan farklıdır. Iskalasının bölümleri 0.2 derecelik eşit bölümlere ayrılmıştır. Diğer bir deyimle her derece 5 eşit bölüme ayrılmıştır. Her iki derece arasına tesadüf eden

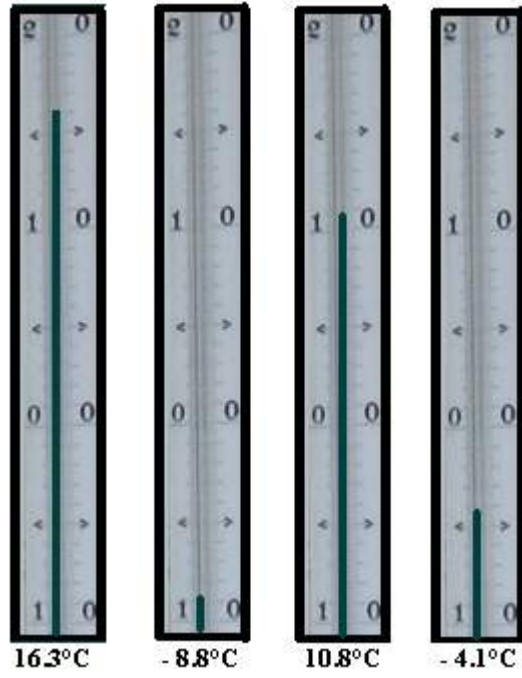
derecenin ondalıkları, gözle tahmin edilmek suretiyle bulunur.

Rasat anında siperin kapağı açılarak, vücut sıcaklığından veya hava akımlarından etkilenmesine izin verilmeden sıra ile kuru termometre, ıslak termometre haznesinin ıslatılarak aspiratörün çalıştırılması işlemi, termograf, maksimum ve minimum termometre değerleri ondalarına kadar (önce ondalıklar, sonra tam sayılar) okunur ve siper kapatılır. Aspirasyon işlemi tamamlandıktan sonra siper tekrar açılarak ıslak termometre değeri okunur. Okuma esnasında gözün yatay olarak cıva seviyesinde olması şarttır. Okunan kuru termometre değerinden varsa, miktar ve işaretine göre alet düzeltilmesi yapılır. Bu şekilde bulunan değer, gerçek hava sıcaklığı olup Klimatolojik Rasat El Defteri'nin tashih edilmiş hanesi ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne aynen işlenir.

Kuru termometre değerini okurken dikkat edilecek noktalardan birisi de, termometrenin bilhassa cıva depocuğunun her hangi bir şekilde (siper tavanının akması, sisten yoğunlaşma v.s. sebeplerle) ıslanmış olup, olmadığıdır. Böyle bir durum mevcut ise, kurulanmalı ve siper kapanarak bir süre geçtikten sonra termometre okunmalıdır. Bu süre 20 dakikadan az olmamalıdır. Zira kuvvetli bir sis anında, kuru termometrenin haznesinde yoğunlaşmış bulunan su buharının kurulanması ve daha sonra rasada başlanması halinde, havadaki mevcut nispi nemden daha düşük nem değeri hesaplanmış olur. Klimatolojik rasatlar yönünden, günde üç defa olmak üzere, mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ de okunur. Klimatolojik rasatlar, basınç rasadı yapan istasyonlarda dahil olmak üzere, kuru termometrenin okunuşu ile başlar.

Kuru termometre herhangi bir nedenden dolayı kullanılamayacak şekilde arızalandığı veya kırıldığı takdirde, yenisi temin edilinceye kadar, kuru termometre değerleri, minimum termometrenin alkol seviyesinden alınır.

Kuru termometrenin okunuşuna ait örnekler Şekil 3.4.'de gösterilmiş olup, bunlar aynen ıslak termometre okunuşuna da uygulanır.



Şekil 3.4. Kuru termometre okunuşuna ait örnekler

3.6.2. Islak termometre ve okunuşu

Islak termometre, hava içerisindeki suyun buharlaşması sonucunda soğuyabilir. İşte ıslak termometre, en düşük soğuma sıcaklığının ölçülebildiği, üzerine müslin sarılı normal bir termometredir. Islak termometre, kuru termometrenin aynısı olup aralarındaki fark ıslak termometrenin hazne kısmının müslin veya fitille sarılı olmasıdır. Yazın buharlaşma fazla olacağı için birkaç kat müslin ile sarılması gerekir. Bu termometrenin de diğer termometrelerde olduğu gibi alet düzeltmesi yapılır. Elde edilen gerçek değer, Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kayıt edilir. Kuru termometre gibi okunur.

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.

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 üçgencik (▲) şeklinde işaret konularak buzlu olduğu belirtilmelidir.

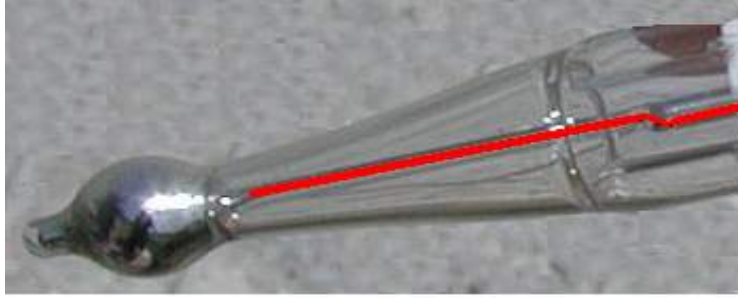
Eğer müslinin buz tutup tutmadığı kesinlikle tespit edilememişse bu durumda, sıcaklığın yani kuru termometre değerlerinin sıfırın altında bulunduğu zamanlarda, ıslak termometre haznesi buz tutmuş olarak kabul edilmelidir.

Muslin 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.

Klimatolojik rasatlar yönünden, günde üç defa olmak üzere, mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰, de okunur.

3.6.3. Maksimum termometre ve okunuşu

Maksimum termometre, gün boyunca oluşan en yüksek sıcaklığı gösteren özel bir termometredir. Sıcaklığın yükselmeye başladığı andan itibaren haznedeki cıvanın kılcal boruda yükselmesi ve hava sıcaklığının düşmeye başladığı andan itibaren ise cıvanın kendiliğinden tekrar hazneye dönememesi esaslarına göre yapılmıştır (Şekil 3.5). Bu termometre, günde bir defa mahallî saatle 21⁰⁰, de ondalarına kadar okunur. Okunuş esasları kuru termometredekinin aynıdır. Okuma esnasında termometre gözden geçirilerek hazne tarafında aralık ve açıklık (cıva parçalanması) olup olmadığına dikkat edilir. Böyle bir durum mevcutsa termometre yerinden alınmadan, açıklık tespit edilmek ve sonra okunuştan çıkarılmak suretiyle gerçek maksimum sıcaklık tespit edilmelidir. Örneğin 0.6°C kadar bir açıklık görülmüş ve termometre de 17.8°C olarak okunmuş ise 0.6°C'nin okunan değerden çıkarılmak suretiyle 17.2°C (17.8 – 0.6) gerçek maksimum sıcaklık olarak kayıt edilir.



Şekil 3.5. Maksimum termometre haznesi

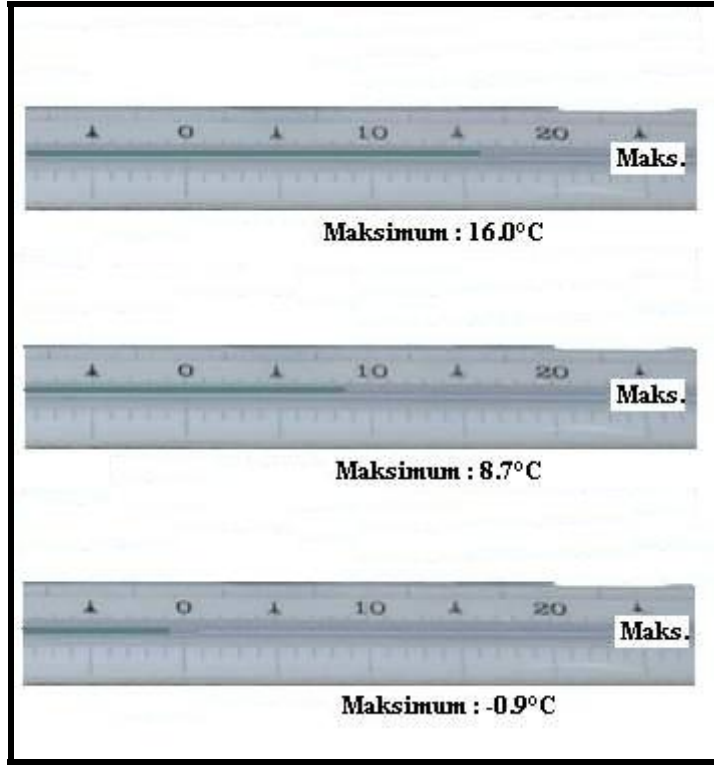
Maksimum termometrenin bir nedenden dolayı kullanılamayacak şekilde arızalanması halinde, yenisi temin edilinceye kadar, termograftan yararlanılır. Yani geçen günün saat 21⁰⁰ rasadı ile o günün 21⁰⁰ rasadı arasındaki değer eğrisinin en yüksek noktasının değeri, günlük ortalama düzeltme miktarı hesaba katılarak alınır.

Bu şekilde elde edilen değerler, Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne renkli bir kalemle kayıt edilerek aylık sonuçlar bulunur.

Maksimum sütuna işlenmiş olan değerler, aynı günün 07⁰⁰ , 14⁰⁰ , 21⁰⁰ ve bir gün evvelki 21⁰⁰ rasatlarında okunmuş olan kuru termometre değerlerinden küçük olamaz. Ancak bir birine eşit olabilirler.

Maksimum termometreler tam derecelerin ondalarına kadar bölümlü olmayabilirler. Bu takdirde okunan değer ondalarına kadar gözle tahmin edilir.

Maksimum termometrenin okunuşuna ait örnekler aşağıda Şekil 3.6.'da gösterilmiştir.



Şekil 3.6. Maksimum termometrenin okunuşuna ait örnekler

Maksimum Termometrenin İrcası :

Klimatolojik rasatlarda gün başı ve gün sonu mahallî saatle 21⁰⁰ kabul edildiğinden dolayı 21⁰⁰ rasadının sonunda alet mutlaka irca edilmelidir. Bunun için de mahallî saatle 21⁰⁰ rasadının sonunda termometre mesnedinden alınır, yukarı kısmından elle tutulur ve birkaç defa yukarıdan aşağıya ve önden arkaya doğru yatık ve düz olacak şekilde silkilir (Şekil 3.7). Bu silkleme hareketinden sonra kılcal borudaki cıvanın hazneye girmesi ve oradaki cıva ile birleşmesi sağlanmış olur. Bu işler sağlıklı olarak yapıldığı takdirde, maksimum termometre gösterisi (aletin herhangi bir düzeltme miktarı yoksa) o andaki kuru termometre değerine eşit olması gerekir. Bu işlem yapılırken etrafta termometrenin çarpabileceği herhangi bir şey bulunmamalıdır.



Şekil 3.7. Maksimum termometre ircası

3.6.4. Minimum termometre ve okunuşu

Minimum termometre, gün boyunca oluşan en düşük sıcaklığı gösteren özel bir termometredir. Sıvılı termometre olup, sıvıların kılcal borudaki seviyesi, kuru termometrede olduğu gibi sıcaklık arttıkça yükselir, azaldıkça düşer. Kılcal borudaki alkol sütununun içinde renkli camdan yapılmış bir indeks vardır. Bu indeksin yanlarından alkol rahatça inip çıkabilir; fakat indekse etki edemez. Ancak havanın soğuma eğiliminde bulunduğu sırada, alkolün inişi esnasında, alkol seviyesinin indekse ulaştığı andan itibaren, yüzey gerilimi kuvveti dolayısıyla indeksi de birlikte indirmeğe devam eder (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Minimum termometre

Minimum termometre, mahallî saatle 07⁰⁰ ve 21⁰⁰'de olmak üzere günde iki defa ondalıklarına kadar okunur ve Klimatolojik Rasal El Defteri'ne kayıt edilir. Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne ise bu değerlerden en düşük olanı günün minimumu olarak kaydedilir. Bu okumada, indeksin haznenin aksi tarafındaki üst ucu esas kabul edilir; varsa miktar ve işaretine göre, alet düzeltilmesi yapılır. Bu şekilde bulunan değer gerçek minimum sıcaklıktır.

Termometre içindeki alkolün zamanla buharlaşmasından dolayı gerçek minimum sıcaklık sağlıklı olarak ölçülemez. Bu takdirde, 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 sıcaklığın tespit edilmesi gerekir.

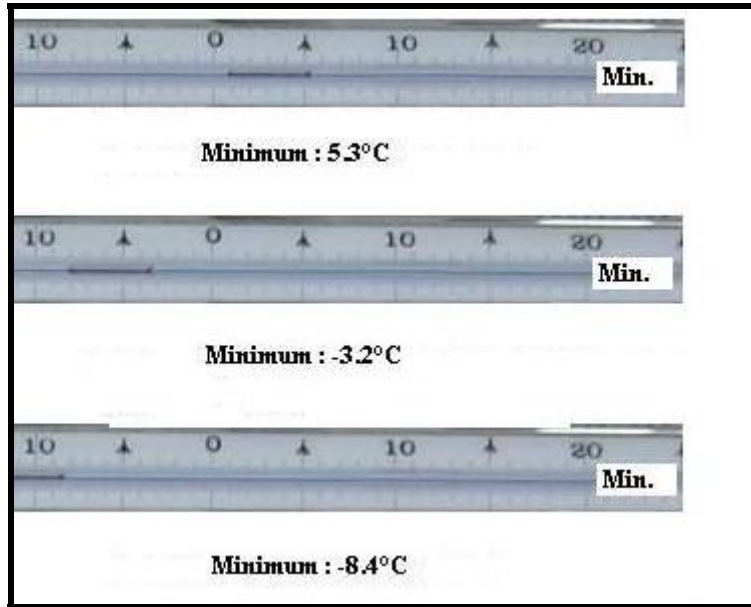
Minimum termometre herhangi bir nedenden dolayı kullanılamayacak şekilde arızalandığı veya kırıldığı takdirde, yenisi temin edilinceye kadar, termograftan yararlanılır: yani geçen günün saat 21⁰⁰ ile o günün 21⁰⁰'i arasındaki eğrinin en düşük noktasının değeri, günlük ortalama düzeltme miktarı hesaba katılarak alınır. Bu değerler Klimatolojik Rasal El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne başka bir renkli

kalemle kayıt edilerek aylık sonuçlar bulunur.

Minimum sütununa işlenmiş olan değerler, aynı günün saat 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ ve bir gün evvelki 21⁰⁰ rasatlarında okunmuş olan kuru termometre değerlerinden yüksek olamazlar. Ancak, bazen birbirine eşit olabilirler.

Minimum termometreler, tam derecelerin ondalarına kadar bölümlü olmayabilirler. Bu takdirde okunan değer, ondalarına kadar gözle tahmin edilir.

Minimum termometrenin okunuşuna ait örnekler aşağıda Şekil 3.9.'da gösterilmiş olup, bunlar toprak üstü minimum termometre okunuşuna da uygulanır.



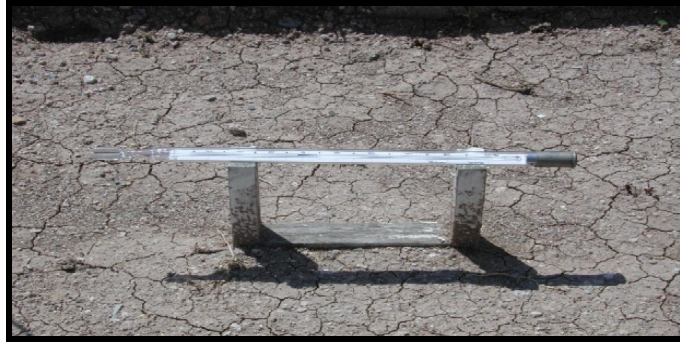
Şekil 3.9. Minimum termometrenin okunuşuna ait örnekler

Minimum termometrenin ırcası :

Minimum termometre mahallî saatle 21⁰⁰'deki okunuşundan sonra mesnedinden alınır. Kılcal borudaki indeks, alkol sütununun ucuna doğru kayacak şekilde eğimli olarak tutulur, fakat tamamen baş aşağıya çevrilmez. İndeks alkolün ucuna geldiği zaman yüzey gerilimi dolayısıyla durur. Bundan sonra termometre düz tutularak, indeksin kaymaması için evvelâ üst tarafı sonra da hazne kısmı olmak üzere maksimum termometrenin altındaki özel yerine yatay olacak şekilde konur. Sağlıklı çalışan bir minimum termometre, bu durumda kuru termometre değerine eşit bir değer gösterir.

3.6.5. Toprak üstü minimum termometresi ve okunuşu

Toprak üstü minimum termometresi, toprak (çim) yüzeyindeki havanın en düşük sıcaklığını gösteren özel bir termometredir. Toprağın hemen üzerinde 5 cm yükseklikte, genellikle güneşin batımından doğuşuna kadar olan periyot içerisinde en düşük sıcaklığı ölçmek için kullanılan bir termometredir. Toprak üstü minimum termometresi, çim minimum termometresi veya radyasyon termometresi olarak da isimlendirilir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Toprak üstü minimum termometresi

Toprak üstü minimum termometresi siperde bulunan minimum termometrenin aynısı olup, gökyüzüne doğru üzeri açık bulunan bir yüzey üzerindeki geceleyin ulaşılan en düşük sıcaklığı ölçer. Çatal şeklindeki bir mesnet üzerine saat 21⁰⁰ rasadının sonunda toprak termometrelerine ait sahaya, yerden 5 cm yüksekliğinde olan kendi mesnedi üzerine tam ufki olacak tarzda (mesnedin güneşliği ve termometrenin hazne kısmı doğu yönüne gelecek şekilde) ırcası yapılarak yerleştirilmiş bulunan bu termometre her sabah saat 07⁰⁰ rasadında ondalarına kadar okunur. Alet düzeltilmesi varsa yapılarak Klimatolojik Rasat El Defteri'nde ilgili hanesine kayıt edilir. Fakat ırca işlemi saat 21⁰⁰ rasadında diğer ekstrem termometrelerle birlikte yapılır. Rasadının sonunda mesnedinden alınarak alet muhafaza dolabına veya siperde bunun için hazırlanmış yerine konur.

Bu termometre otların büyümesine müsaade edilmemiş mesnedin üzerinde bir sahaya yerleştirilir. Bu yerin, rasat parkının güney tarafında ve toprak termometrelerinin bulunduğu sahada olması tercih edilir. Seçilen bu sahadan gökyüzünün büyük bir kısmını görmek mümkün olmalıdır. Bu suretle termometrenin her yönlü ısı alışverişi yapması önlenmemiş olur.

Termometre diğ er termometrelerle birlikte irca edildikten sonra yerine konur ve gündüzleri haznesi üzerine konacak güneşlik alınarak termometre serbest bırakılır. Bu termometre hava sıcaklığının düş me eğ iliminde bulunduğu zamanlarda (bu durum genellikle kış ın olur) mesnedinden alınmaz, ancak üzerine güneşliğı kapatılır en geç saat 10⁰⁰ a kadar beklenir ve bu saatte termometre tekrar okunur. Bu defa okunacak değ er sabahkinden 0.3°C'den daha fazla düşük bulunduğu takdirde, bu değ er Klimatolojik Rasat El Defteri'nin yıldızlı (*) hanesine, oradan da Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kaydedilir.

Yerde 5 cm' den fazla bir kar tabakasının bulunduğu zamanlarda termometre akşam rasadından sonra kar örtüsü üzerine yatay olacak şekilde konur.

Gündüz kar yağ arsa, güneşliğ in tesiri ile termometrenin altındaki toprak parçası karsız kalır. Bu gibi hallerde termometre akşam rasadından sonra yukarıda anlatıldığı şekilde kar üzerine konur.

Eğ er kar yağ ışı gece meydana gelmiş se, sabahleyin termometre okunacağı zaman termometrenin üzerinde bulunan kar, termometrenin durumunu bozmamaya dikkat etmek şartıyla alınarak termometre okunur. Bundan sonra termometrenin üstünde bulunan kar tabakasının kalınlığı ölçülür. Bu kar tabakasının yüksekliğı yani termometrenin üzerindeki yeni karın kalınlığı ölçülerek Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine kayıt edilir.

Toprak üstü minimum termometresi ile siperdeki minimum termometrenin gösterdiği değ erler arasındaki farklar aşağıdaki maddelere göre değ erlendirilebilir.

a. Gece soğumasının (radyasyonun) kuvvetli olduğu zamanlarda toprak üstü minimum termometresi, siperdeki termometreden daima düşük değ er gösterir. Bu değ er 1.0°C ilâ 6.0°C kadar olabilir.

b. Havanın soğuk fakat toprağ ın sıcak olduğu veya radyasyon kaybının çok az olduğu zamanlarda, toprak üstü minimum termometresi, siperdeki minimum termometreden 0.1°C ilâ 0.5°C kadar yüksek değ er gösterebilir.

c. Kırçlı, kırığ ılı, sisli ve yağ ılı havalarda toprak üstü minimum termometresi

gerçekten farklı değerler gösterebilir. Bu termometre gösterisi, genellikle siper içi minimumdan daha düşük olur. Ancak sisli, yağışlı ve benzeri, radyasyonu azaltan hava durumlarında bu termometrenin siper içi minimum termometresinden az bir miktar (0.1 – 0.3°C) yüksek olduğu görülebilir ki, bu da anormal bir hal değildir.

3.6.6. Kuru, ıslak, maksimum, minimum ve toprak üstü minimum termometrelerin mukayesesi

Kuru, maksimum, minimum ve toprak üstü minimum termometreleri her ayın 1., 11. ve 21. günleri sıcaklığın çabuk artmadığı ve rüzgârın sakin olduğu zamanlarda birbirleriyle mukayese edilmelidir. Islak termometre ancak müslini çıkarıldıktan, üzerindeki tozlar silindikten sonra kuru ve temiz olmak şartıyla bu mukayeseye hiç değilse ayda bir defa olsun tabi tutulmalıdır. Bu amaçla istasyonda kullanılan psikrometre aspiratörlü ise termometrelerin haznelerinin etrafında bulunan cam kanallar, Assmann ise madeni hava kanalları mukayese yapılmadan yaklaşık 1 saat önce çıkarılır ve maksimum, kuru ve ıslak termometrelerinin hazne kısımları itina ile temizlenir. Basit psikrometre kullanıldığı takdirde ise ıslak termometre haznesinden müslin çıkarılır. Gerek kuru ve gerekse ıslak termometrelerin hazneleri dikkatle kuru bir bezle temizlenir.

Toprak üstü minimum termometresi yaz aylarında sabah rasatlarında güneşin etkisinde kalacağından dolayı, alkolün buharlaşma ihtimali artar. Bu sebepten termometrenin zaman zaman sipere alınarak oradaki benzeri termometrelerle mukayesesi yapılmalıdır.

Ekstrem termometrelere ait mukayese öğleden evvel sıcaklığın düzgün bir şekilde yükselmeğe başladığı termograftan görüldüğü bir sırada ve genellikle saat 11⁰⁰–12⁰⁰ arasında yapılır.

Mukayesenin yapıldığı günlerde, maksimum termometrenin bir gün evvelki 21⁰⁰ rasadında irca olunduğu dereceden daha düşük sıcaklık değerlerinin görülmesi halinde, işin ertesi veya daha ertesi güne bırakılması gerekir. Mukayese yapılacağı zaman maksimum ve kuru termometrenin cıva seviyesi, minimum ve toprak üstü minimum termometrenin ise alkol seviyeleri ondalarına kadar bir anda okunarak Klimatolojik

Rasat El Defteri'nin iç kapak sayfasındaki buna ait olan bölümlere yazılır (Şekil 3.11).

1.gün saat 1100				11.gün saat 1140				21.gün saat 1135			
Kuru	Maks.	Min.	Top. Üst. Min.	Kuru	Maks.	Min.	Top. Üst. Min.	Kuru	Maks.	Min.	Top. Üst. Min.
9.8	10.0	9.8	9.7	6.3	6.5	6.2	6.2	-4.6	-4.5	-4.6	-4.6

Şekil 3.11 Ekstrem termometrelerin kuru termometre ile olan mukayeseleri

3.7. Termometre Arızalarının İstasyonda Giderilmesi

Meteoroloji Genel Müdürlüğünden istasyonlara gönderilen termometrelerin ambalajlarından çıkarılırken öncelikle kırık olup olmadıklarına ve cıva sütununun parçalanıp parçalanmadıklarının kontrol edilmesi şarttır.

3.7.1. Kuru / ıslak termometre arızalarının giderilmesi

Bu termometrelerde cıva sütununun parçalanması genellikle nakil esnasında meydana gelir. Bu durumda ayrılan cıva parçalarını birleştirmek için termometre yukarıdan aşağıya, aşağıdan yukarıya doğru maksimum termometrenin ırcasında olduğu gibi silkmek suretiyle mümkün olur. Fakat ana kısım ile parçacık arasında ancak büyüteç yardımıyla görülebilecek kadar küçük bir hava kabarcığı kaldığı takdirde birleşme silkmek suretiyle mümkün olamaz. Bu durumda birleşme, aşağıdaki işlemlerin sıra ile yapılmasıyla mümkün olabilir:

Eğer hava kabarcığı cıva sütununun yukarı kısmında ise, termometre eğik tutularak çift kaplı su içerisine batırılır ve su yavaş yavaş ve kontrollü olarak ısıtılır. Bu sırada termometre borusuna hafif hafif fiske vurulur. Isıtma sınırı, termometre derece bölümünün yukarısında bulunan boşluğun 1/3 veya en çok 2/3'ü cıva ile doluncaya kadar olmalıdır. Isıtma işinin bu noktasında çok dikkatli olmak gerekir. Daha fazla ısıtmak termometrenin kırılmasına neden olur.

Hava kabarcığı çok aşağıda (hazneye daha yakın) ise, termometreyi aşağıda

açıklandığı şekilde soğutmak gerekir. Bunun için termometre haznesi bir pamukla sarılır ve pamuk üzerine damla damla klor etil veya sülfürik eter damlatılır. Bu maddeler, çok kısa sürede buharlaştıklarından döküldükleri ortamın sıcaklığını çabucak düşürürler. Bu şekilde soğutulan termometre kuvvetlice silkilir.

Islak termometrede görülen arızalar; kuru termometre de görülen arızaların aynısı olup yukarıdaki işlemler ıslak termometreler için de uygulanır.

Kuru termometredeki cıva parçalanmasının birleştirilmesinin mümkün olmadığı, termometrenin herhangi bir sebepten dolayı kırıldığı veya kaybolduğu durumlarda gerekli tutanak hazırlanarak Meteoroloji Genel Müdürlüğünden yenisi istenir. Termometre gelinceye kadar sıcaklık değerleri minimum termometrenin alkol seviyesinden alınır. Alet düzeltmeleri varsa yapılarak Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde ait oldukları bölümlere aynen yazılır. Ayrıca Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar bölümüne kayıt edilir.

Islak termometredeki cıva parçalanmasının birleştirilmesi mümkün olmadığı, termometrenin herhangi bir sebepten dolayı kırıldığı veya kaybolduğu takdirde kuru termometre, ıslak termometre olarak kullanılır. Kuru termometre değerleri de yukarıda bahsedildiği şekilde alınır. Bu durum bir tutanakla Meteoroloji Genel Müdürlüğüne iletilerek yenisi istenir.

3.7.2. Maksimum termometre arızalarının giderilmesi

Maksimum termometrelerdeki en belirgin özellik, en küçük derecenin hemen üst tarafında bir boğum bulunmasıdır. Bu boğum, yeniden irca için fazla zorlamadan sarsmak suretiyle cıvanın geçmesine uygun olmakla beraber sıcaklığın düşmesiyle cıvanın alçalmasına engel olmalıdır. Bu şekilde meydana gelebilecek hataları önlemek için termometrenin yaklaşık olarak yatay bir durumda konması gerekir. Maksimum termometrelerde bazen görülen hatalardan biride, termometrenin titreşimlerin etkisinde kaldığı anlarda cıva sütununun dar boğumdan bölünüp uzaklaşmasıdır. Bu tür hataları önlemek için termometrenin takılı bulunduğu desteğin, haznenin diğer uca göre biraz aşağı gelecek şekilde olması gerekmektedir.

Maksimum termometrede yapısı nedeniyle daha farklı arızaların görülmesi beklenebilir ve bu durumda aşağıda açıklanan işlemler uygulanır:

a. Kılcal borudaki cıva sütununun bir veya birkaç yerden parçalanması halinde, bu durumda kuru / ıslak termometreye yapılan işlemler uygulanır.

b. Sıcaklık arttığı halde cıvanın kılcal boruda yükselmemesi veya ırcanın kolay olmaması, kılcal boğumun fazla dar tutulmasından meydana gelir. Bu durumda termometre rasattan kaldırılmalı ve yerine yenisi temin edilmelidir.

c. Kılcal borudaki cıvanın termometreyi silkmeden kendiliğinden hazneye dönmesi, bu durum kılcal boğumun genişlemesinden meydana gelir. Termometre servisten kaldırılır ve yerine yenisi temin edilir.

Bu arızalardan herhangi birinin bulunduğunu anlamak için, aşağıdaki işlemlerin ayda bir defa yapılması gerekmektedir.

Maksimum termometre, kuru termometre ile birlikte ılık suya batırılır. Yükselişler takip edilir. Yükselmenin durduğu anda termometrelerin gösterdikleri dereceler okunur. Kuru termometrenin gösterisi maksimum termometreden düşük ise (kuru termometrede herhangi bir arıza bulunmadığı takdirde) birinci arıza azami termometrenin cıvası parçalanmıştır. Kuru termometrenin gösterisi maksimum termometreden yüksek ise, ikinci arıza maksimum termometreden cıvanın yükselmemesi durumu mevcuttur. Suyun soğumaya devam ettiği müddetlerde, maksimum termometre de kuru termometre ile birlikte düşmeye devam ederse üçüncü arıza yani kılcal borudaki cıvanın kendiliğinden hazneye dönmesi durumu mevcut olur.

Yapılan kontrollerin sonuçları Klimatolojik Rasat El Defteri'ne not olarak kayıt edilir. Acil olan durumlar bir yazı ile Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bildirilmelidir.

Maksimum termometrenin herhangi bir nedenden dolayı kırılması, kaybolması veya yukarıda sıralanan arızaların giderilmemesi halinde, maksimum termometrenin kullanılması uygun olmayacağından gerekli tutanak hazırlanarak Meteoroloji Genel Müdürlüğünden yenisi istenir. Yenisi temin edilinceye kadar, termograftan yararlanılır.

Bu durumda geçen günün saat 21⁰⁰ ile o günün 21⁰⁰ i arasındaki termograf eğrisinin en yüksek noktası, düzeltme miktarı da dikkate alınmak suretiyle, maksimum sıcaklık olarak kabul edilir.

Bu durum giderilinceye kadar rasat edilen değerler Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne ayrı bir renkle işlenir. Ayrıca bu durumun Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar bölümünde de belirtilmesi gerekir.

3.7.3. Minimum termometre arızalarının giderilmesi

Minimum termometrelerin yatay bir şekilde rasada konması gerekir. Minimum termometrelerin başlıca hataları, alkol stnunun ayrılması ve alkolün cama yapışmasıdır.

Minimum termometrede de maksimum termometre gibi yapısı nedeniyle daha farklı arızaların görülmesi beklenilebilir ve termometrenin içindeki alkol renksiz olduğu için meydana gelen arızalar genellikle rasatçının gözünden kaçabilir. Bu durumun gözden kaçmaması için rasatçının çok dikkatli olması gerekir. 21⁰⁰ rasadında maksimum ve minimum termometreler irca edildikten sonra sıvı seviye gösterilerinin, kuru termometre değeriyle eşit olması gerekliliği pratik bir kontrol yöntemidir. Minimum termometrede meydana gelen arızaların giderilmesi için aşağıda açıklanan yöntemler uygulanır :

a. Sıcaklığın hızla değişmesi ve nakil esnasında sarsıntı sonucu termometre sıvısının parçalanması halinde, bu arızanın giderilmesi için kuru / ıslak termometrelerde cıva parçalanmasına yapılan işlemler uygulanır.

b. Sıcak havalarda alkolün buharlaşması nedeniyle haznecikte kk damlacıklar halinde yoğunlaşarak toplanması halinde, bu arızanın giderilmesi için soğuk su içerisine haznesi daldırılan termometre yavaş yavaş, kontrollü olarak ısıtılır. Alkolün birleşmesi sağlanıncaya kadar ısıtmaya devam edilir ve kendiliğinden soğumaya bırakılır. Bu amaçla ani ve şiddetli soğutucu cihazlar asla kullanılmamalıdır. Sonuç olarak haznecikteki kk damlacıklar gerilim kuvveti sebebiyle termometre içerisindeki alkol ile birleşir.

c. Sarsıntı veya sıcaklığın hızlı ve ani değişmesi sonucunda indeksin sıvıdan ayrılması halinde, bu arızanın giderilmesi için haznesi aşağıya gelecek şekilde alkolün parçalanmamasına dikkat edilerek hafifçe silkilir. Veya soğuk su içerisine haznesi daldırılan termometre, alkol seviyesi indeksin üst ucuna ulaşıncaya kadar yavaş yavaş ve kontrollü olarak ısıtılır ve kendiliğinden soğumaya bırakılır. Bu amaçla ani ve şiddetli soğutucu cihazlar asla kullanılmamalıdır. Soğuma esnasında, indeks yüzey gerilimi yardımıyla alkolün içinde kalır.

d. Zamanla ışığın etkisiyle alkolün bozulması halinde, bu durumda termometre düşük değerler göstermekte ve dolayısıyla sıfır noktası düşmektedir. 1°C'ye varan farklar (düzeltme miktarına) oluşmaktadır. Bu durumda termometre yeniden Meteoroloji Genel Müdürlüğünde kalibre edilerek sertifika çıkarılmalıdır.

Minimum termometrenin herhangi bir sebepten kırılması, kaybolması veya yukarıda belirtilen arızaların giderilememesi halinde, minimum termometrenin kullanılması uygun olmayacağından gerekli tutanak hazırlanarak Meteoroloji Genel Müdürlüğünden yenisi istenir. Yenisi temin edilinceye kadar termograftan yararlanılır. Bu durumda geçen günün saat 21⁰⁰ ile o günün 21⁰⁰ i arasındaki termograf eğrisinin en düşük noktası, düzeltme miktarı da dikkate alınmak suretiyle, minimum sıcaklık olarak kabul edilir.

Bu durum giderilinceye kadar rasat edilen değerler Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne ayrı bir renkle işlenir. Ayrıca bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar bölümünde de belirtilmesi gerekir.

3.7.4. Toprak üstü minimum termometre arızalarının giderilmesi

Toprak üstü minimum termometresi, minimum termometrenin aynısı olduğundan dolayı, minimum termometrenin arızalarının giderilmesi bölümünde açıklanan yöntemler bu termometrelere de aynen uygulanır.

3.8. Termograf

Hava sıcaklığını devamlı şekilde kaydeden alete termograf denir. Genellikle

sıcaklık ve nemlilik rasatlarına ait siperin sol tarafına, siperin iç kenarından biraz içerde ve kuru termometre haznesinden azami 10 cm uzaklıkta olmak üzere yerleştirilir. Üzerine havanın devamlı şekilde nispi nemini kaydeden higrograf konur (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Sıcaklık siperlerindeki aletlerin konumu

3.8.1. Termograf tipleri

Başlıca termograflar tipleri şunlardır :

- a. Bimetalik termograf,
- b. Burdon borulu termograf,
- c. Çelik hazneli termograf,
- d. Elektrik rezistanslı termograf,
- e. Termokopilli termograf.

Genellikle kıta iklimlerinde kullanılan termograflar; normal bir boyuttaki diyagram üzerinde 0.2°C 'ye kadar sıcaklıkların kolaylıkla okunabilecek bir şekilde bulunmalı ve 60°C ilâ 80°C 'ye kadar sıcaklık dizisini kapsamalı, aletin mevsime göre 0 (sıfır) noktası ayarlanabilmelidir. Azami hata 1°C 'yi geçmemelidir.

3.8.1.1. Bimetalik termograf

Bu alette kaydedici kalemin hareketi bimetalik helezonun eğrisindeki değişikle

kontrol edilir. Bu helezonun bir ucu çerçeveye bağlı bir kola sabitlenmiştir. Bu kolun hassas ayarı için bir kolaylık olmalı ve böylece aletin 0 (sıfır) noktası gerektiği durumlarda değiştirilebilmelidir. Ayrıca kalemi harekete geçirmek için kullanılan bimetalin ayarlanması şekliyle ıskala değerinin değiştirilmesi için bir kolaylık sağlanabilir. Bimetalik eleman paslanmaya karşı korunmalıdır. Bunun en iyi çaresi kalın bir bakır kaplamadır. Aletin 5 m / sec'teki rüzgârda yaklaşık 30 saniyelik bir gecikme kat sayısı vardır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Termograf

3.8.1.2. Burdon borulu termograf

Bu alet genel hatlarıyla bimetalik tipe çok benzemekle beraber içi alkol gibi bir sıvı ile dolu kavisli metal tüp şeklinde ve sıcaklığa karşı hassas bir elemana sahiptir. Burdon tüpü bimetalik elemana göre daha hassas olup, genellikle yeterli bir ıskala değeri verebilmesi için bir çoğaltma mekanizmasına ihtiyaç gösterir. Geri kalma kat sayısı 5 m / sec'teki bir rüzgâr için 60 saniyedir.

3.8.1.3. Çelik hazneli termograf

Bu termografda da kaydedici kolu burdon tüpü çalıştırır. Fakat termometrenin kendisi yüksek basınçta cıva ile doldurulan çelik bir haznedir ve çok ince çelik bir boru ile burdon tüpüne bağlanmıştır. Yaklaşık 50 metreye kadar olan mesafelerdeki uzaktan yapılan kayıtlar için çok faydalıdır.

İnce boru 10m'yi geçtiği zaman, borudaki cıva ile haznedeki cıvanın sıcaklıklar arasındaki farkın doğurabileceği etkiyi ortadan kaldırmak için gerekli düzenek bulunmalıdır. Bu iki sıcaklık farkı % 2'den az ise ihmal edilebilir. Kalemin hassas ayarı için bir kolaylık mevcut olmalıdır. Çelik hazneli termograf, meteorolojik amaçlar için en güvenilir ve hassas olanıdır.

Toprak sıcaklığının kaydı için çok uygun olur. Bu amaç için dar hazneli olanlar seçilmelidir. 5 m/sec'teki bir rüzgâr hızında 4 dakikalık gecikme katsayısı bir sakınca oluşturmakla beraber toprak sıcaklıklarının kaydında bu sakınca dikkate alınmayabilir. Termometre haznesi ile kaydedici arasındaki yükseklik farkı aletin kalibrasyonu dikkate alınarak (0) hatası düzeltilmek şeklinde ortadan kaldırılabilir.

3.8.1.4. Elektrikli termograf

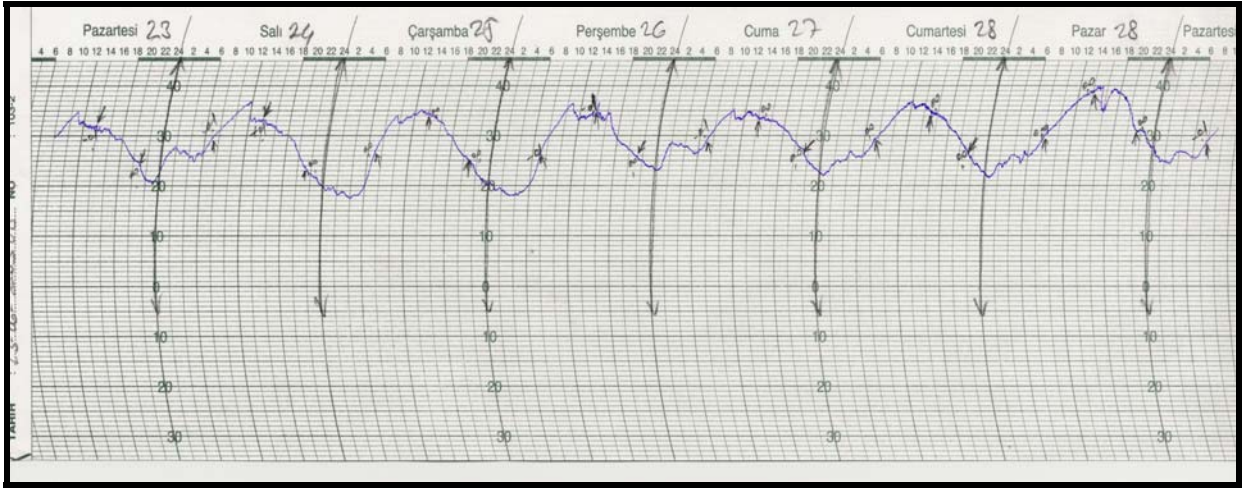
Rezistanslı veya termokopilli termometreler, alışılan sinoptik veya klimatolojik amaçlar için kullanılmakla beraber, sıcaklık gradyeninin ölçülmesi gibi özel araştırmalar için daha uygundur. Termokapil aletler, farklı ölçüler için özellikle faydalı olup, çok küçük gecikme kat sayısı 1 – 2 saniye olacak şekilde imal edilebilir. Hassas ölçüler için potansiyometre devreleri ve daha az hassas ölçüler için rezistans termometreleri veya termokopillerin kullanılabilmesini söylemek yeterlidir.

3.9. Termograf Kontrolü

Termograf okunuşları, kuru termometreler ile düzenli olarak mukayese edilmek suretiyle kontrol edilmelidir. Bu amaçla ayrıca standart maksimum ve minimum termometreler kullanılabilir. Bu mukayeseleri yaparken şu konular akılda tutulmalıdır. Örneğin çelik hazneli tiplerde olduğu gibi bazı termografların gecikme kat sayısı, termometrelerden çok farklıdır. Bu gibi hallerde karşılaştırmalar, hava sıcaklığı hızla değişmediği zamanlarda yapılmalıdır. Termografların daha hassas kontrolü laboratuvarlarda termostatik odalarda yapılır. Bu kontroller en az 2 yılda bir defa tekrarlanır.

3.10. Termograf Okunuşu ve Diyagramlarının Değerlendirilmesi

Termograf diyagramları yedi gün kayıt yapacak şekilde tasarlanmışlardır. Zaman işaretlerinden saatin ileri gittiği veya geri kaldığı anlaşıldığı takdirde hafta arasında herhangi bir müdahale yapılmaksızın hafta sonunda, diğer bir deyimle pazartesi günleri diyagram değiştirilirken gerekli ayar işlemi yapılmalıdır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Termogram

Termograflarda kontaklar, 3 rasat zamanında aletin üzerine dokunulmak suretiyle sıcaklık eğrisinin her iki taraftan aşacak şekilde yaklaşık 1 milimetre uzunluğunda bir çizgi meydana getirecek şekilde yapılır. Bu kontak yapılırken termografin ayar civatasına dokunulmamalıdır.

Termograf okunuşunu gerçek hava sıcaklığına eşitleyen düzeltme miktarı şu şekilde bulunur : Öncelikle; 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında kuru termometreden alet düzeltme miktarı giderildikten sonra gerçek hava sıcaklığı değerleri esas alınır. Bu gerçek sıcaklıklardan ait olduğu rasatlardaki termograf okunuş değerleri çıkartılır. Elde olunan eksi (-) veya artı (+) değerler termograf düzeltme miktarı olarak kabul edilir.

Örnek : Gerçek hava sıcaklığı 15.7°C, termograf okunuşu 16.2°C ise düzeltme miktarı :

$$15.7 - 16.2 = - 0.5^{\circ}\text{C}' \text{ dir.}$$

Örnek : Gerçek hava sıcaklığı 18.6°C, termograf okunuşu 18.2°C ise düzeltme miktarı :

$$18.6 - 18.2 = + 0.4^{\circ}\text{C}' \text{ dir.}$$

Örnek : Gerçek hava sıcaklığı -13.3°C, termograf okunuşu -12.9°C ise düzeltme miktarı:

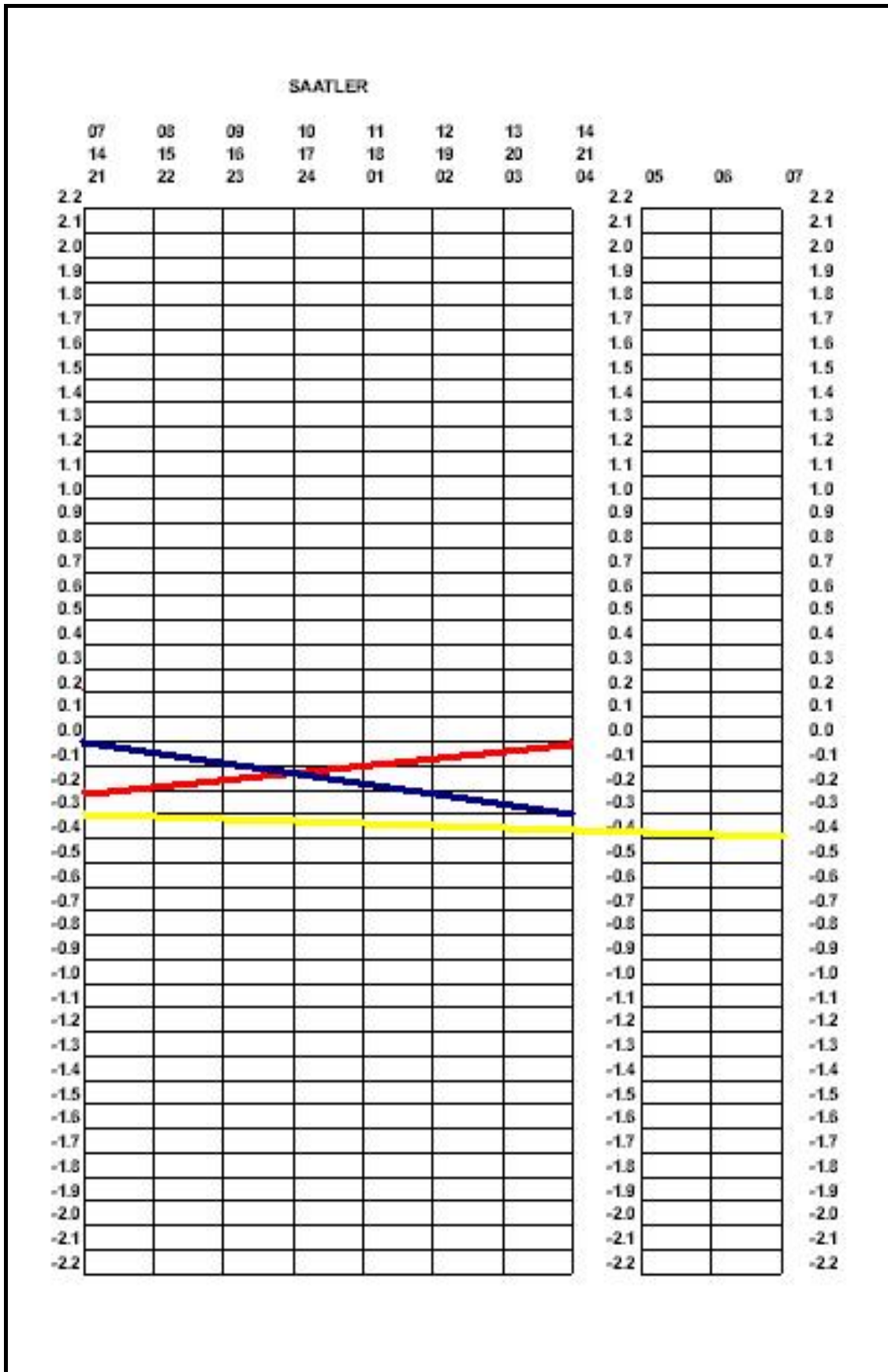
$$-13.3 - (- 12.9) = - 0.4^{\circ}\text{C}' \text{ dir.}$$

Elde edilen bu değerler termograf değerlerine işaretleriyle birlikte ilâve edilmesi gereken düzeltme miktarlarıdır.

Termograf diyagramlarının değerlendirilmesinde aşağıda açıklanan hususlara dikkat edilmelidir:

a. Diyagram çıkarılıp, kurduktan sonra her rasat için bulunmuş olan düzeltme miktarları, o diyagramda işaretleri ile birlikte ait oldukları rasat kontağının hemen üstüne kurşun kalemle küçük rakamla kayıt edilir.

b. Diyagramlardan Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 18 numaralı tablosuna işlenecek değerler; düzeltme miktarlarına göre saatlik düzeltmeleri yapılmış, gerçek hava sıcaklığı değerleridir. Bu amaçla, öncelikle her saat için düzeltme miktarı "saatlik düzeltme miktarlarını bulma grafiği" yardımı ile bulunur (Şekil 3.15). 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.



Şekil 3.15. Saatlik düzeltme miktarlarını bulma grafiği

Örneğin, Ayın 5. günü 07⁰⁰ rasadındaki düzeltme miktarının -0.2°C, aynı gün 14⁰⁰ rasadındaki düzeltme miktarının 0.0°C, aynı gün 21⁰⁰ rasadındaki düzeltme miktarının -0.3°C ve ertesi günü 07⁰⁰ rasadındaki düzeltme miktarı ise -0.4°C olduğunu kabul edelim,

Bu duruma göre ayın 5. günü 07⁰⁰ rasadından ertesi günü 07⁰⁰ rasadına kadar olan düzeltme miktarları aşağıda verilmiştir (Tablo 3.10'daki çizgilere göre) :

I. Ayın 5. günü 07⁰⁰ ile 14⁰⁰ rasatları arasında (Tabloda kırmızı renkli çizgi),

Saat	07	için	- 0.2°C,
Saat	08	için	- 0.2°C,
Saat	09	için	- 0.2°C,
Saat	10	için	- 0.1°C,
Saat	11	için	- 0.1°C,
Saat	12	için	- 0.1°C,
Saat	13	için	0.0°C,

II. Ayın 5. günü 14⁰⁰ ile 21⁰⁰ rasatları arasında (Tabloda lacivert renkli çizgi),

Saat	14	için	0.0°C,
Saat	15	için	0.0°C,
Saat	16	için	- 0.1°C,
Saat	17	için	- 0.1°C,
Saat	18	için	- 0.2°C,
Saat	19	için	- 0.2°C,
Saat	20	için	- 0.3°C,

III. Ayın 5. günü 21⁰⁰ ve ertesi günü 07⁰⁰ rasatları arasında (Tabloda sarı renkli çizgi),

Saat	21	için	- 0.3°C,
Saat	22	için	- 0.3°C,
Saat	23	için	- 0.3°C,

Saat	24	için	- 0.3°C,
Saat	01	için	- 0.3°C,
Saat	02	için	- 0.3°C,
Saat	03	için	- 0.4°C,
Saat	04	için	- 0.4°C,
Saat	05	için	- 0.4°C,
Saat	06	için	- 0.4°C,
Saat	07	için	- 0.4°C,

Termografları düzenli yani hatası az olarak çalışan istasyonlar, bu hesabı daha kolaylıkla yapabilirler.

Bundan sonra termograf okunuşu ile düzeltme miktarlarının her ikisi de aynı işaretli oldukları takdirde, işaretleri dikkate alınmadan toplanır. Aksi işaretli oldukları takdirde ise büyükten küçük çıkarılmak suretiyle net sıcaklık değerleri elde edilir. Bu şekilde bulunan saatlik gerçek hava sıcaklığı değerleri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde ait oldukları hanelere aynen yazılır.

Yukarıda açıklanan hesap işlemleri, farklı bir kağıt üzerinde yapılır. Cetvele işlenecek olan değer yalnız saatlik gerçek hava sıcaklığı değerleridir. Düzeltme miktarları ancak rasat saatlerinde Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenir. Merkeze gönderilecek Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne, bunlar için herhangi bir kayıt yapılmaz. Saatlik yani her saate karşılık gelen düzeltme miktarları, -0.1 ila 0.1°C aralığında ise herhangi bir işlem yapmadan doğrudan doğruya cetvele işlemek mümkündür. Zira bu kadar hata, diyagramın okunuşu anında da yapılabilir.

c. Günlük sıcaklık değerlerinin değişmesi esnasında anormal alçalış ve yükselişlerin üzerinde durulmalı ve nedeni araştırılmalıdır. Bu durumda ilk olarak özellikle termograf değeri yeniden kontrol edilmelidir.

d. Yukarıdaki işlemlerin sağlıklı yapılabilmesi için, diyagramların tam saat başlarında değiştirilmeyerek, temizlik işleri ile birlikte saatler arasına getirilmesi gerekir. Diyagramların genellikle mahallî saatle, saat 08⁰⁰'den 10-15 dakika sonra değiştirilmesi uygun olur. Bu arada; değiştirilen diyagramlara tarih, saat ve dakikası,

istasyon ismi ile diyagramı takan ve çıkarmanın adının yazılması şarttır.

f. Diyagramlardaki kontak yerlerinin küçük birer ok ile gösterilmesi, gün çizgilerinin ayrılması işlemlerin sağlıklı yapılabilmesine yardımcı olacaktır.

g. Sıcaklık eğrisinin termogramdaki ıskala çizgisini aşması halinde, termogramdaki sıcaklık dizilerinde istasyonca gerekli düzeltmeler yapılabilir. Ancak geçici ve kısa bir süre için yapılan bu düzeltme merkeze bildirilmelidir.

Örneğin, sıcaklık dizisinin -35°C $+40^{\circ}\text{C}$ arasında olduğunu kabul edelim. Bu durumda sıcaklık dizisinin ıskala dışına çıkması olasılığı olduğu mevsimlerde sıcaklığın -40°C ineceği tahmin edildiği takdirde, aletin ayar vidası yardımı ile 5.0°C kadar yukarı çıkarma işlemiyle, diyagramdaki (-35) bölüm çizgisini, (-40) , (-30) bölüm çizgisini (-35) şeklinde düzeltmeli ve diğer bölümlerde bunlara göre düzenlemelidir.

3.11. Sıcaklık Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi

3.11.1. Termometre değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

a. Kuru Termometre Değerleri :

Kuru termometre mahallî saatle, saat 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} , de olmak üzere günde 3 defa ondalarına kadar okunur. Okunan hava sıcaklığı değerleri defterin “okunmuş ve tashih miktarı” sütununa aynen kaydedilir. Bu değer üzerine termometrenin herhangi bir hata miktarı varsa konularak 5 numaralı tablonun “Okunmuş ve tashih miktarı” hanesine, net sıcaklık değerleri tespit edildikten sonra da “tashih edilmiş” hanesine kaydedilir. Eğer termometrenin alet hata miktarı yoksa okunan değerler doğrudan tashih edilmiş hanesine kayıt edilir. Ayrıca günlük ortalama sıcaklık değerlerinin de bulunması ve işlenmesi gerekir.

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 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ ile yapılan gösterimler bu saatlerdeki sıcaklık değerlerini temsil etmektedir. Burada 21⁰⁰ 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.

Örnek :

07⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri : 0.8 °C

14⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri : 5.6 °C

21⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri : 0.3 °C

Günlük ortalama sıcaklık;

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

Örnek :

07⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri : -2.0 °C

14⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri : 3.2 °C

21⁰⁰ rasadındaki kuru termometre değeri : -1.8 °C

Günlük ortalama sıcaklık;

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

b. Islak Termometre Değerleri :

Islak termometre, mahallî saatle, saat 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰, de olmak üzere günde 3 defa ondalarına kadar okunur. Okunan bu değerler defterin “okunuş ve tashih miktarı”

sütununa aynen kaydedilir. Bu değerin üzerine termometrenin herhangi bir hata miktarı varsa konularak 6 numaralı tablonun “okunuş ve tahsis miktarı” hanesine, net sıcaklık değerleri tespit edildikten sonra da “tashih edilmiş” hanesine kaydedilir. Eğer termometrenin alet hata miktarı yoksa okunan değerler doğrudan tashih edilmiş hanesine kayıt edilir.

c. Maksimum Termometre Değerleri :

Maksimum termometre mahallî saatle günde bir defa saat 21⁰⁰ rasadında ondalarına kadar okunur. Okunan bu değer defterin “okunuş ve tashih miktarı” sütununa aynen kaydedilir. Bu değerin üzerine termometrenin herhangi bir hata miktarı varsa konularak 3 numaralı tablonun “okunuş ve tashih miktarı” hanesine, net sıcaklık değerleri tespit edildikten sonra da “tashih edilmiş” hanesine kaydedilir. Eğer termometrenin alet hata miktarı yoksa okunan değerler doğrudan tashih edilmiş hanesine kayıt edilir.

Klimatolojik rasatlarda gün başı ve gün sonu saat 21⁰⁰ kabul edildiğinden, dolayısıyla bu periyot arasındaki en yüksek sıcaklığında maksimum termometreden tespit edildiğine göre, cetvele işlenen maksimum değer aynı günün saat 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ de ve bir gün evvelki 21⁰⁰ rasadında okunan kuru termometre değerleriyle mukayese edilerek doğruluğu kontrol edilmelidir.

d. Minimum Termometre Değerleri :

Minimum termometre mahallî saatle günde 2 defa olmak üzere saat 07⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında ondalarına kadar okunur. Okunan bu değerler defterin “okunuş ve tashih miktarı” sütununa aynen kaydedilir. Bu değerin üzerine termometrenin herhangi bir hata miktarı varsa konularak 3 numaralı tablonun “okunuş ve tashih miktarı” hanesine, net sıcaklık değerleri tespit edildikten sonra da “tashih edilmiş” hanesine kaydedilir. Eğer termometrenin alet hata miktarı yoksa okunan değerler doğrudan tashih edilmiş hanesine kayıt edilir.

Klimatolojik rasatlarda gün başı ve gün sonu saat 21⁰⁰ kabul edildiğinden, dolayısıyla bu periyot arasındaki en düşük sıcaklığında minimum termometreden tespit

edildiğine göre cetvele işlenen minimum değer aynı günün 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ ve bir gün evvelki 21⁰⁰ rasadında okunan kuru termometre değerleriyle mukayese edilerek doğruluğu kontrol edilmelidir.

e. Maksimum – Minimum Farkı :

Maksimum ve minimum günlük farkı sütununa işlenecek olan bu değer, günlük maksimum ve minimum sıcaklık değerlerinin her ikisinin de sıfırın üstünde veya altında olmak üzere aynı işaretli buldukları zamanlarda, işaretleri dikkate alınmaksızın değeri büyük olandan, küçük olanın çıkartılmasıyla; biri artı (+) diğeri eksi (-) işaretli oldukları hallerde ise maksimum ve minimum değerlerinin (yine işaretleri dikkate alınmaksızın) değerlerinin toplanması şekliyle bulunur. Günlük fark değerinin önüne hiçbir şekilde işaret konulmaz.

Örnek :

Maksimum termometre değeri : 6.0°C

Minimum termometre değeri : 0.0°C

Maksimum – minimum günlük farkı : $6.0 - 0.0 = 6.0^{\circ}\text{C}$

Örnek :

Maksimum termometre değeri : 4.1°C

Minimum termometre değeri : -2.7°C

Maksimum – minimum günlük farkı : $[4.1 - (-2.7)] = 4.1 + 2.7 = 6.8^{\circ}\text{C}$

Örnek :

Maksimum termometre değeri : -0.9°C

Minimum termometre değeri : -8.4°C

Maksimum – minimum günlük farkı : $[(-0.9) - (-8.4)] = -0.9 + 8.4 = 7.5^{\circ}\text{C}$

f. Toprak Üstü Minimum Değerleri :

Toprak üstü minimum termometresi günde bir defa mahallî saatle saat 07⁰⁰ rasadında ondalarına kadar okunur. Okunan bu değer defterin “okunmuş ve tashih miktarı” sütununa kaydedilir. Bu termometre hava sıcaklığının düşme eğiliminde bulunduğu zamanlarda (bu durum genellikle kışın olur) mesnedinden alınmaz, ancak üzerine güneşliği kapatılır en geç saat 10⁰⁰ a kadar beklenir ve bu saatte termometre tekrar okunur. Bu defa okunacak değer, 07⁰⁰ rasadı değerinden 0.3 °C’den daha fazla düşük bulunduğu takdirde, bu değer el defterinin yıldızlı (*) hanesine kaydedilir.

Bu değerlerin üzerine termometrenin herhangi bir hata miktarı varsa konularak 4 numaralı tablonun “okunmuş ve tashih miktarı” hanesine, net sıcaklık değerleri tespit edildikten sonra da “tashih edilmiş” hanesine kaydedilir. Eğer termometrenin alet hata miktarı yoksa okunan değerler doğrudan tashih edilmiş hanesine kayıt edilir.

Sıcaklıkların Klimatolojik Rasat El Defteri’ne işlenilmesi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Şekil 3.16).

Mahallî Rasat Saati	SICAKLIK °C									
	Maks (3)		Min (3)		Top.Üs Min (4)		Kuru (5)		Islak (6)	
	Okunmuş ve tashih miktarı	Tashih Edilmiş	Okunmuş ve tashih miktarı	Tashih Edilmiş	Okunmuş ve tashih miktarı	Tashih Edilmiş	Okunmuş ve tashih miktarı	Tashih Edilmiş	Okunmuş ve tashih miktarı	Tashih Edilmiş
0700	X	X		-9.8		-14.2		-9.7		▲ 10.2
1400	X	X	X	X	*	*		-1.8		▲ 4.4
2100		-1.2		-9.8	X	X		-3.8		▲ 5.2
Toplam	Maks – Min Farkı				X	X	X	-19.1	X	X
Ortalama	8.6				X	X	X	-4.8	X	X

Şekil 3.16 Sıcaklık değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri’ne işlenişi

3.11.2. Termometre değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

a. Kuru Termometre Değerleri :

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 5 numaralı kuru termometre tablosuna, Klimatolojik Rasat El Defteri'nde mevcut 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait tashih edilmiş hanesindeki net sıcaklık ve günlük ortalama değerleri aynen kaydedilir.

b. Islak Termometre Değerleri :

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 6 numaralı ıslak termometre tablosuna, Klimatolojik Rasat El Defteri'nde olan 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait tashih edilmiş hanesindeki net sıcaklık değerleri aynen kaydedilir. Ayrıca eksi (-) olduğu durumlardaki sulu veya buzlu işareti de değerlerinin önüne konulmak suretiyle belirtilir.

c. Maksimum Termometre Değerleri :

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 3 numaralı maksimum sütununa Klimatolojik Rasat El Defteri'nde olan 21⁰⁰ rasadına ait tashih edilmiş hanesindeki net sıcaklık değerleri aynen kaydedilir. Ay içindeki en yüksek maksimum sıcaklık kırmızı daire içine alınarak belirtilir.

d. Minimum Termometre Değerleri :

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 3 numaralı minimum sütununa, Klimatolojik Rasat El Defteri'nde olan 07⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait değerlerden en düşük olan net sıcaklık değerleri aynen kaydedilir. Ay içindeki en düşük minimum sıcaklık mavi daire içine alınarak belirtilir.

e. Maksimum ve Minimum Günlük Farkı :

Günlük fark sütunundaki değerlerin önüne hiçbir şekilde işaret konulmaz. Ancak ay içerisinde en yüksek olanı kırmızı daire içine alınarak belirtilir.

f. Toprak Üstü Minimum Değerleri :

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 4 numaralı hanesine Klimatolojik Rasat El Defteri'nde olan 07⁰⁰ rasadına ait tashih edilmiş hanesindeki net sıcaklık değerleri veya sıcaklık düşüşünün devam ettiği günlerdeki yıldızlı (*) hane değeri kaydedilir.

Ay içerisinde en düşüğü mavi, en yükseği kırmızı daire içerisine alınarak belirtilir. Daha sonra Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 2. sayfasındaki kuru termometre günlük ortalaması, maksimum, minimum ve toprak üstü minimum değerlerine göre "Meteorolojik Günler Sayısı" tablosu düzenlenir.

Üçüncü sayfanın altında bulunan, beşer günlük toplam ve ortalamalar (Pentat) tablosundaki sıcaklık haneleri, ikinci sayfadaki pentat şemasına göre hesaplanmak yolu ile doldurulur.

3.11.3. Termograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'nde olan 18 numaralı tabloya saat 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında diyagram üzerinden okunan değerler aynen kaydedildikten sonra kuru termometre esas alınarak her 3 rasada ait tashih miktarları ayrı ayrı bulunur ve değerinin üzerine artı (+) veya eksi (-) oluşuna göre yazılır.

3.11.4. Termograf değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Termograf diyagramlarının değerlendirilerek elde edilen saatlik gerçek sıcaklık değerleri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 18 numaralı tablosuna kayıt edilir. Daha sonra aynı satırdaki 24 değer toplanarak günlük toplam sıcaklık değerleri ve bu toplamı 24'e bölerek günlük ortalama sıcaklık değerleri bulunur.

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 18 numaralı tablosuna işlenmiş olan değerlerden, ay içindeki saatlerinden herhangi birine karşılık gelen en yüksek hava sıcaklığı kırmızı, en düşük hava sıcaklığı ise mavi renkli daire içerisine alınır. Ayrıca aynı tablonun ayın günlük ortalama sıcaklık değerlerinden en yüksek olanı kırmızı, en düşük olanı ise mavi renkli daire içerisine alınarak belirtilir.

4. HAVANIN NEMİ

Yeryüzünün etrafını çeviren atmosfer, çeşitli gazların bir karışımıdır. Atmosferi oluşturan gazların bir kısmını miktarı değişmeyen sürekli gazlar oluştururken diğer bir kısmını ise miktarı değişen gazlar oluşturur. Su buharı atmosfer içerisinde miktarı sürekli değişen gazlardan biridir. Atmosferde bulunan su buharı miktarı hava sıcaklığına bağlıdır. Sıcak bir hava, soğuk bir havadan daha fazla su buharı tutabilir. Atmosferde bulunabilecek su buharı miktarı, hava sıcaklığı ile yakından ilişkilidir. Hava sıcaklığının her bir değeri için, atmosferde buhar şeklinde tutulabilen azami su miktarına “atmosferin doymuşluğu” denir. Havadaki su buharı miktarı artarak atmosferin doymuşluk değerine yaklaştıkça, su yoğunlaşmaya başlar. Bunun sonucunda sis veya buluta sebep olan damlacıklar oluşmaya başlar. Eğer bu yoğunlaşma düşük sıcaklıklarda gerçekleşirse, buz kristalleri oluşur. Havadaki nem miktarı ile ilişkili olarak buhar basıncı, mutlak nem ve nispi nem ifadeleri kullanılmaktadır.

Buhar Basıncı : Meteoroloji’de genel atmosferik basıncın su buharınca meydana getirilen kısmı için kullanılan bir terimdir (Demirel, 2002). Buhar basıncı, kuru ve ıslak hazne sıcaklık değerlerinden dolayı olarak elde edilir.

Mutlak Nem : Birim hacim havada bulunan su buharı miktarıdır. Su buharı yoğunluğu olarak da bilinir. Birimi metreküpte gramdır (gr/m^3). Mutlak nem klimatolojik amaçlarla az kullanılmaktadır.

Nispi Nem (Bağıl Nem - Su Buharının Doyma Derecesi) : Havanın belli bir sıcaklıktaki aktüel buhar basıncının, yine aynı sıcaklıktaki doymuş buhar basıncına oranını gösterir. Diğer bir deyişle, belli bir hacimde bulunan nem miktarının, o hacmi doymuş hale getirecek nem miktarına oranıdır. Nispi nem, kuru ve ıslak hazne sıcaklık değerlerinden dolayı olarak elde edilir. Klimatoloji’de nemden söz ediliyorsa, nispi nem kastediliyor demektir.

4.1. Havanın Nemini Ölçmek İçin Kullanılan Yöntemler

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

- 1- Psikrometrik ölçümler (termodinamik yöntem)
- 2- Higroskopik maddelerin boyutlarının değişmesi esasına dayanan saçlı higrometre ve benzeri yöntemler
- 3- Elektrik rezistansının değişmesi esasına dayanan yöntem
- 4- Yoğunlaşma yöntemi (ışba veya donma noktası ölçümleri)

Özellikle yukarıda üçüncü ve dördüncü maddelerde yazılı ölçümler yüksek hava rasatlarında kullanılmaktadır. Birinci ve ikinci maddedeki yöntemlere göre çalışan psikrometre, higrograf, sıcaklık ve nem rasatlarının yapıldığı siper içerisinde bulunur (Şekil 4.1). Diğer taraftan nem ölçümleri için yaygın bir şekilde kullanılan psikrometre ve higrograf hakkında ilerdeki sayfalarda yeteri kadar bilgi verilecektir.

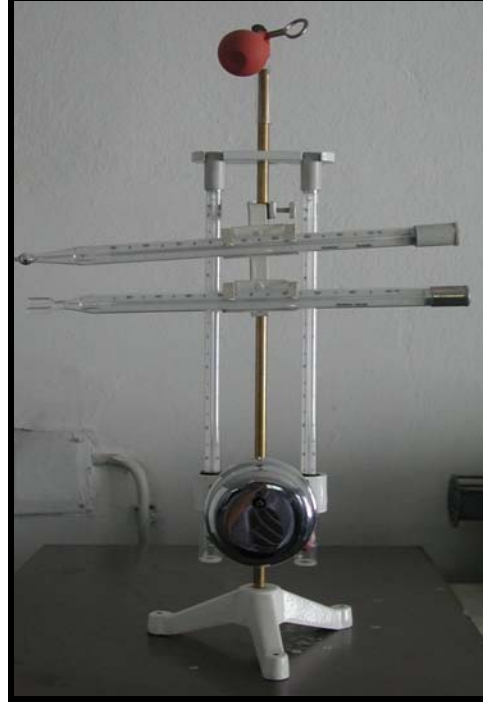


Şekil 4.1. Sıcaklık ve nem rasatları siperi.

4.2. Psikrometreler

İlk defa Gay-Lussac tarafından dizayn edilen, meteorolojik gözlemlerde yaygın olarak kullanılan ve atmosferik nemin/su buharının miktarını ölçmede kullanılan alet (Demirel, 2002). Islak hazneli ve kuru hazneli olmak üzere iki ayrı termometreden oluşur. Gözlem yapılırken, ıslak hazneli termometre üzerine sarılı olan müslin (tülbent) ıslatılır ve her iki termometreye de aspiratörle hava verilir (Şekil 4.2). Aspiratör, sürekli hava sağlamak amacıyla, genellikle bir zemberek yardımıyla çalışan, döner fan sistemidir. Buharlaşma nedeniyle ıslak termometrenin göstereceği değer kuru termometreden daha düşük olacağından iki termometre sıcaklık değeri arasındaki fark basınç değeri de göz önüne alınarak atmosfer neminin hesaplanmasında kullanılır.

Bilindiği üzere, iki termometre değeri arasındaki fark ne kadar fazlaysa hava o kadar kuru, iki termometre değeri arasındaki fark ne kadar azsa hava o kadar nemli olacaktır.



Şekil 4.2. Psikrometre takımı ve ekstrem termometreler

4.2.1. Psikrometrelerde aranan özellikler

Psikrometrik rasatlar için kullanılan aletlerin aşağıdaki özellikleri taşıması gereklidir:

- 1- Islak ve kuru hazneli termometreler havalandırılmalı ve radyasyondan korunmalıdır.
- 2- Meteoroloji istasyonlarında kullanılan bu termometrelerde, hava, haznelerden saniyede 2.5 metreden az, 10 metreden çok hızla geçmemelidir.
- 3- Her iki termometre için ayrı ayrı hava geçiş kanalı bulunmalıdır.
- 4- Hava kanallarının giriş kısmı, havanın gerçek sıcaklığını verecek şekilde yerleştirilmeli ve kanallardan giren hava, yeniden dolaşmadan siperin üstünden dışarı çıkarılmalıdır.

5- Aspiratörden termometrelere fazla miktarda ısı iletimine engel olunmalıdır.

6- Su haznesi ve fitil, suyun gerçek ıslak hazne sıcaklığını gösterecek şekilde yerleştirilmelidir.

7- Rasatlar yerden 1.25 – 2.00 metre arasındaki yükseklikte yapılmalıdır.

Psikrometrelerden daha doğru değer elde etmek için ıslak ve kuru haznelerin yaklaşık olarak aynı gecikme katsayısına sahip olmaları gerekir. Aynı büyüklükteki haznelere olan termometrelerden ıslak hazne, kuruya göre oldukça önemli gecikme gösterir. Islak hazneyi kaplayan müslin (tülbent) haznenin etrafını iyice sarmalıdır.

4.2.2. Psikrometre çeşitleri

Psikrometreler genellikle iki çeşide ayrılırlar:

- 1- Basit Psikrometreler
- 2- Aspiratörlü (Suni olarak havalandırılmış) psikrometreler

4.2.2.1. Basit psikrometreler

Bu psikrometreler, üç ayaklı bir mesnet üzerine dikine tutturulmuş iki termometreden (kuru ve ıslak) oluşmuş bir sistemdir. Termometrelerden birinin haznesine bir müslin sarılmış veya mevsime göre fitil geçirilmiş olup müslin veya fitilin ucu içinde su bulunan bir kaba daldırılmıştır. Psikrometrelerde ana unsur ıslak termometre ölçümleri olduğu için dikkat edilmesi gereken konular aşağıda sıralanmıştır:

1- Havadaki buharlaşma yaz mevsiminde fazla olacağından bu mevsimde sertliği giderilmiş fitil kullanılması daha uygundur. Bu fitil aşağıdan yukarıya doğru hazneye geçirilir ve yukarı ucu, haznenin hemen üst kısmında olmak üzere ince bir iplikle boğularak bağlanır. Haznenin alt kısmı ise fitilin, haznenin hemen her tarafına temasını sağlamak amacı ile yine bir iplikle fakat bu defa gevşek olacak şekilde bağlanır. Sıkı bağlandığı takdirde suyun aşağıdan yukarıya emilmesi güçleşir. Fitilin

uzun olan alt kısmı ise içinde devamlı olarak arı su bulunan (kaynatılmış su) bir kaba batırılır.

2- Havadaki buharlaşma kış mevsiminde yavaş olacağından bu mevsimde müslin kullanılması daha uygundur. Müslin, ince ve yumuşak bir tülbentten ibarettir. Bu müslinin bir parçası alınarak, sıcaklığın sıfırın üstünde kaldığı zaman ilkbahar ve sonbaharda, iki kat haline getirilip hazneye sıkıca sarılır ve haznenin üst kısmından ince bir iplikle bağlanır. Bu şekilde hazırlanmış ve fazla kısımları kesilmiş müslin, sıcak havalarda rasattan 10 dakika, serin havalarda ise rasattan 15 ila 20 dakika evvel lastik bir pompa (puvar) veya bir cam kaptaki suya batırılmak suretiyle ıslatılır. Donlu kış mevsiminde ise hazneye sarılacak tülbentin tek katlı olması tercih edilmelidir. Müslinin tek veya çift katlı olmasının, çevrenin iklim durumu ve hava şartlarıyla da yakından ilgisinin olduğu unutulmamalıdır.

3- Yukarıda anlatıldığı şekilde hazırlanmış olan fitil veya müslin, daha başka bakımlara da ihtiyaç gösterir. Örneğin, kirlenen fitil gereği gibi vazife göremeyeceğinden yeni fitil takılır. Fitilin kirli olması suyun buharlaşmasına tesir edeceğinden nem miktarı gerçek değerden farklı olur.

4- Fitilin susuz kalmaması için, su kabı rasatlardan yarım saat kadar evvel kontrol edilir. Fitilin su çekip, çekmediğine dikkat edilir. Müslin ıslatılır ıslatılmaz okumaya geçilmez. Böyle okunduğu takdirde, buharlaşma henüz meydana gelmeyeceğinden, ıslak termometre değeri, kuru termometre değerine yakın olur ve dolayısı ile hava da mevcut olduğundan daha fazla nem değeri hesaplanmış olur. Fitil veya müslinin gereği gibi ıslatılmamış olduğu veya termometre haznesinin bir kısmı açıkta kaldığı hallerde buna benzer yanlış sonuçlar elde edilir.

5- Kışın buzlu zamanlarında müslin üzerindeki su donmuş ve kırağı teşekkül etmiş olabilir. Bu gibi hallerde rasattan en az 20 dakika evvel hazne ılık suya batırılmak suretiyle buz eritilir ve hemen arkasından pamuk veya başka emici bir madde kullanılmak suretiyle müslin üzerindeki fazla su emilir. Böyle zamanlarda müslin üzerinde ilk bakışta fark edilmeyecek kadar, ancak kalemlerle temas olduğunda kalemi ıslatması ile anlaşılabilir, ince bir buz zarı teşekkül eder. İşte gerekli olan da budur. Müslin

üzerinde kalın bir buz tabakasının teşekkül etmesi ıslak termometrenin soğumasına mani olur ve dolayısıyla da nem miktarı gerçekten daha fazla hesaplanır.

6- Islak termometre değeri tam donma noktasında veya civarında ise, rasat özel bir dikkat ister. Şöyle ki; su katılaşma yolunda ise, suyun terk edeceği ısı, ıslak termometre değerinin daha bir müddet sıfır derecede kalmasına sebep olur. Su erime yolunda ise, eriyen buz çevreden ısı alacağından dolayı ıslak termometre yükseleceğine daha biraz düşer, böyle zamanlarda rasat süresi biraz uzatılır. Siperin kapağı her seferinde kapatılmak suretiyle rasat beşer dakika ara ile birkaç defa tekrarlanarak durumun hangi yönden geliştiği tespit edilir.

7- Kışın sisli zamanlarında ıslak termometre değeri, kuru termometre değerinden 0.3°C kadar yüksek gösterebilir. Bunun nedeni havadaki su buharının, ıslak termometrenin serin olan sulu bezi üzerinde yoğunlaşması ile ısı terk etmesidir. Böyle zamanlarda kuru termometreyi esas almak suretiyle iki termometre değerini eşit kabul etmek gerekir.

8- Islak termometrenin haznesi zamanla kireç tutmuş olabilir. Böyle zamanlarda termometre gereği gibi hassas olamaz. Termometre haznesindeki kireçlerin temizlenmesi için termometre kuvvetli bir sirkeye veya sulandırılmış bir aside batırılır. Kireçler eridikten sonra termometre temiz su ile yıkanarak kurulur ve yerine konur.

9- Dikkat edilecek noktalardan birisi de termometrelerin çok doğru olacak şekilde okunmasıdır. Bu sebeple termometreler vücut sıcaklığından etkilenmeden, derecenin onda birine kadar okunur.

10- Islak termometrede kullanılacak suyun hava sıcaklığına eşit bir sıcaklıkta bulunması gerekir. Bu sebepten dolayı don olmayan zamanlarda su, ağzı mantarlı bir şişe içerisinde olmak üzere rasat parkındaki bir dolapta muhafaza edilir.

Bu çeşit psikrometrelerde müslinin zamanında ıslatılmış olması rasadın esasını teşkil eder. Bu gibi psikrometrelerde; müslinin, kışın rasatlardan en az yarım saat evvel ıslatılmış olması gerekir. Ayrıca müslinin kalın bir buz tabakası ile kaplanmasına hiçbir suretle müsaade edilmemelidir.

Kuru hazne sıcaklığının, gerçek hava sıcaklığını temsil ettiğini kabul edersek, ıslak hazne sıcaklığındaki 0.5°C' lik hatadan meydana gelen takribi nispî nem hata yüzdeleri, farklı sıcaklıklarda aşağıdaki tabloda verilmiştir.(Tablo 4.1)

Hava Sıcaklığı (°C)	-25	-15	-6	+5	+15
Nispî Nem Hatası (%)	44	20	11	7	2

Tablo 4.1. Farklı sıcaklıklardaki nispî nem hata yüzdeleri.

Bu tablodan da anlaşılacağı üzere; ıslak hazne sıcaklığında onda olarak yapılan hatalar, özellikle düşük hava sıcaklıklarında elde edilen nispî nem yüzdeleri üzerinde büyük değişikliklere neden olmakta ve nispî nemi tamamen anlamsız bir duruma sokmaktadır. Buna karşılık ıslak hazne sıcaklığında onda olarak yapılan hataların, yüksek sıcaklıklarda nispî neme etkisinin az olduğu edinilen deneyimlerden anlaşılmaktadır. Bu nedenle, özellikle düşük sıcaklıklarda ıslak hazne sıcaklığının özenle okunması gerekmektedir.

4.2.2.2. Aspiratörlü (suni olarak havalandırılmış) psikrometreler

Bu tip psikrometreler, basit psikrometrelere benzemekle beraber onlardan farkları suni havalandırma kaynağına sahip olmalarıdır. Suni havalandırma sağlayan aspiratör, saat mekanizmalı veya elektrikli bir motordan ibarettir. Suni havalandırma için diğer bir yöntem olarak sapan psikrometreleri de kullanılır. Sapan psikrometrelerinde suni havalandırma, termometreye bağlı bir kolla termometre haznesinin saniyede en az 2.5 metrelik hızda bir hava akımına maruz kalmalarını sağlamak amacı ile yaklaşık dört defa döndürmek suretiyle elde edilir. Termometre haznesinin hava içerisindeki hızının, termometre haznesi gerçek havalandırma hızı ile aynı olmayacağı da bir hakikattir. Bu sebeple, aletin döndürülmesi düzgün bir şekilde durdurulmalı ve hemen akabinde değerler okunmalıdır. Genelde ülkemizde klimatolojik rasat yapan istasyonlarda sıcaklık değerleri, suni havalandırma saat mekanizmalı aspiratörlerle elde edildiği için, dikkat ve özen isteyen konular; müslinin, suyun ve ıslak termometre haznesinin durumu ile aspiratörün bakımında toplanmaktadır. Psikrometrik rasatlarda dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda sıralanmıştır :

1- Termometreleri okumaya başlamadan önce cam borunun ağzındaki mantar yerinden çıkarılır.

2- Islak termometrenin haznesine geçirilmiş olan müslin ıslatılır. Müslin buz bağlamış ise ıslatmak için bir cam tüpte bulunan hafif ılık su alttan yukarıya doğru cam boru içerisinden kaldırmak suretiyle termometre haznesi, bu tüpteki su içerisine batırılır ve müslin iyice ıslandıktan sonra sulu kap geri çekilir.

3- Aspiratör kurulur ve vantilatörün meydana getirdiği rüzgarın ıslak müsline üfleyip üflemediğine dikkat edilir. Aspiratör yazın 3, kışın ise 5 dakika kadar çalıştırılır.

4- Siperin kapağı kapatılır. Yazın 3, kışın ise 5 dakika kadar sonra ıslak termometre en düşük sıcaklığa ulaşacağından bu zaman sonunda siperin kapağı açılarak termometreler çabucak ondalıklarına kadar okunur.

5- Islak termometre sıfır derece civarında bulunuyor veya daha aşağı bir dereceyi gösteriyorsa, buz tutup tutmadığına dikkat edilir. Müslinin buz tutup tutmadığı, kurşun kalemin tersi ile kontrol edilir. Eğer müslinin buz tutup tutmadığından emin olunamıyorsa, kuru termometrenin sıfır sıcaklıklarının altındaki derecelerde müslinin genelde buz tuttuğu kabul edilir.

6- Rasat bittikten sonra cam kanalların uçlarında bulunan mantarlar yerlerine sıkıca takılır.

7- Tam okuma anında sıcaklığın sıfırın üstünde olduğu zamanlarda ıslak termometrenin müslini, ıslak; sıfırın altındaki sıcaklıklarda ise ıslak veya ince bir buz tabakası ile örtülü olması lazımdır.

8- Kışın ıslak termometrenin müslini kalınca bir buz tabakası ile kaplanmış bir halde ise, rasattan önce ılık su ile ıslatılarak buzun erimesi sağlanmalıdır. Ancak tekrar kalın bir buz tabakası oluşmaması için de fazla su pamukla veya emici bir madde ile emdirilmelidir.

9- Müslin çok yumuşak bir bezden olmalı, yırtık veya kirli olmamalıdır.

10- Sıfır dereceye yakın sıcaklıklarda aşağıdaki noktaların göz önünde bulundurulması gerekir;

(I) Sıcaklık düşmeye devam ediyorsa, termometre 0°C'de bir müddet olduğu yerde kalır. Düşen sıcaklık önce müslindeki suyun donmasına sarf edileceğinden bu donma meydana gelinceye kadar ıslak termometredeki sıcaklık düşmez ve biraz duraklar. Ancak bundan sonra düşmeye devam eder.

(II) Sıcaklık yükselme halinde iken sıcaklığın sıfırın biraz üstüne çıktığı zamanlarda ıslak termometre yükseleceğine muayyen bir müddet için düşme gösterir. Yükselen sıcaklık önce müslindeki buzun erimesine sarf edilir ve çevreden sıcaklık alır. Ancak müslindeki buzun tamamen erimesinden sonra ıslak termometre yükselmeye başlar. Böyle zamanlarda aspiratör 5 dakikadan daha fazla çalıştırılır.

Her iki durumda da aspiratör en az beş dakika olmak üzere, ıslak termometre sıcaklığı gerçek değerini alıncaya kadar çalıştırılır.

11- Sisli zamanlarda ıslak termometre kurudan en çok 0.3°C derece kadar yüksek bir fark gösterebilir. Sebebi, havadaki nemin soğuk müslin üzerinde su haline gelmiş olmasıdır. Böyle zamanlarda kuru termometreyi esas almak suretiyle, iki termometre değeri eşit kabul edilmelidir. Nispî nemin de %96 veya %100 olduğu kabul edilebilir.

4.2.2.2.1. Aspiratörün bakımı ve kontrolü

Psikrometrelerde suni havalandırma kaynağı olarak kullanılan aspiratörler, mekanik bir alet olduklarından dolayı görevini sağlıklı olarak yerine getirmeleri için aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekir (DMİ, 1985).

1- Aspiratör rasattan sonra yerinden çıkarılır, mil ve dişlilerin neme ve paslanmaya maruz kalmalarını önlemek gayesi ile istasyonda serin ve kuru bir yerde muhafaza edilir.

2- Aspiratörün devir sayısı en az ayda bir defa olmak üzere kontrol edilmelidir. Çoğunlukla klimatolojik rasat amacıyla meteoroloji istasyonlarında kullanılan çift kanallı August tipi aspiratörler, ilk devirlerini genellikle 68 – 70 saniyede tamamlarlar. Devir sürelerinden daha fazla müddetle çalışan aspiratörlerin bakıma ihtiyacı olduğu kabul edilerek temizlenmesi ve ayar vidası ile ayarlanması gerekmektedir. İtina ile temizlendiği, bakımı yapıldığı ve talimata göre ayar vidası ile ayarlandığı halde devir müddetleri yine hatalı çıkıyorsa bu takdirde zembereğin değiştirilmesi için Meteoroloji Genel Müdürlüğüne durumun bildirilmesi 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

Aspiratörlerin devir sayılarının, bu ortalama sürelerden ± 5 saniyelik bir farkı normal olarak kabul edilir.

3- Suni havalandırmalı aspiratörlü psikrometrelerde; aspiratörün, rasat esnasında havalandırma hızının, saniyede 2.5 metreden daha aşağı düşmemesi gerekir. Vantilatörü döndüren yaylı kutunun hızını tetkik etmek suretiyle zemberekli motorun kontrolü sağlanabilir. Bu gaye için aspiratör yuvasının silindir ceketinde bir pencere vardır. Bu pencere vasıtası ile gösterici bir müşiri taşımakta olan yaylı kutunun cidarı gözetlenebilir. Zemberekli motor kurulur ve bir saat yardımı ile yaylı kutunun beher turunun devam süresi tespit edilir. Yani kutunun cidarındaki gösterici müşirin, gözetleme penceresinden geçtikten sonra yeniden görülmesine kadar geçen zaman bulunur. Yaylı kutunun ilk turu için geçen zaman aşağıda verilen değerleri aşmadığı müddetçe yaklaşık olarak saniyede 2.5 metrelik havalandırma sağlanmış olur.

4- Aspiratördeki arızalar ve sağlıklı çalışmaması genellikle pas, kir ve aşınmadan ileri gelir. Bu bakımdan aspiratörün bakımına önem verilmesi gerekir. Bazen zemberek kırılması da olur. Bu durumda zembereğin değiştirilmesi için Meteoroloji Genel Müdürlüğüne durumun bildirilmesi gerekir.

4.2.3. Psikrometre takımında ıslak termometrenin kırılması halinde yapılacak işlem

Psikrometre takımında ıslak termometrenin kırılması halinde, kuru termometrenin, ıslak termometre haline getirilmesi ve kuru termometre değeri alınıp müslin ıslatılarak sıcaklığın düşmesi beklendikten sonra ıslak termometre değeri alınmak yoluyla, nispi nemin hesaplanması gerekmektedir. Eğer psikrometre takımı ile birlikte ekterm termometrelerde bulunuyorsa, kuru termometre değerleri minimum termometrenin alkol seviyesinden alınır. Eğer higrograf, hesap yoluyla bulunan nispi nem değerine yaklaşık olarak bir değer kaydetmişse, nispi nem değerlerinin higrograftan kısa bir süre alınması mümkündür. Ancak bu durum istasyonda yedek termometre bulunmadığı takdirde uygulanmalıdır.

4.3. Psikrometreler İle Havadaki Su Buharı Basıncının ve Nispi Nemin Hesaplanması

Psikrometreler ile havadaki su buharı basıncının ve nispi nemin hesaplanması için; kuru ve ıslak termometre değerleri, istasyon yüksekliği veya basıncı, bu değerlerle birlikte psikrometrenin aspiratörsüz olması durumunda rüzgar değerleri de gerekmektedir.

4.3.1. Aspiratörsüz psikrometreler ile havadaki su buharı basıncının hesaplanması

Havadaki su buharı basıncı aspiratörsüz psikrometreler ile aşağıdaki formül yardımıyla bulunur (Yalçın vd., 2005):

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

e = Havadaki su buharı basıncı.

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

t = Kuru termometrenin gösterdiği hava sıcaklığı.

t' = Islak termometrenin gösterdiği sıcaklık.

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

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

(A) değeri, ıslak termometre okunuşunun sıfırın üstünde olduğu zamanlarda, siper içi sakin rüzgarı için 0.001200, hafif rüzgarı için 0.000800, kuvvetli rüzgarı için de 0.000656; ıslak termometre okunuşunun sıfırın altında olduğu zamanlarda, siper içi sakin rüzgarı için 0.001060, hafif rüzgarı için 0.000706, kuvvetli rüzgarı için ise 0.000579 olarak alınmıştır.

Siper içi sakin rüzgarı (0 – 0.5 m/sec) dışarıdaki 0 – 2 bofora siper içi hafif rüzgarı (1 – 1.5 m/sec) dışarıdaki 3 – 4 bofora ve siper içi kuvvetli rüzgarı (≥ 2.5 m/sec) ise dışarıdaki 5 ve daha yüksek bofora karşılık gelmektedir. Burada bahsedilen dışarıdaki rüzgar iki metre seviyesindeki rüzgardır. Havadaki nem değerlerinin hesaplamalarında iki metre seviyesindeki rüzgar dikkate alınmalıdır.

Formülün çözümünü daha basit bir hale koymak amacı ile (E') değeri için ıslak termometre haznesinin sulu veya buzla kaplı, (AP) çarpımı için de rüzgarın durumu, ıslak termometre değerinin sıfırın altında veya sıfırın üstünde bulunuşu ve mahallin yüksekliğine uygun düşen standart basınç hesaba katılarak tablolar (Tablo 4.2 - 4.7) hazırlanmıştır. Pratikte değerler buradan alınır.

Havadaki su buharı basıncının (e) bulunması için pratikte sırası ile aşağıdaki işlemler yapılır :

1- Islak termometrenin gösterdiği sıcaklık derecesine ait doymuş buhar basıncı (E'), termometre haznesinin sulu veya buzla kaplı oluşuna göre hazırlanmış olan Tablo 4.2 veya Tablo 4.3'den alınır.

2- Kuru ve ıslak termometre okunuşları arasındaki fark hesaplanır (Kuru termometre değerinden ıslak termometre değeri çıkarılır (t- t'). Elde edilen farkın mutlak değeri yani işaretli değeri kullanılır).

3- Rüzgarın durumu, ıslak termometrenin buzlu yada ıslak oluşu ve mahallin yüksekliği yada standart basıncı dikkate alınarak hazırlanmış olan çarpı kat sayıları Tablo 4.4, veya Tablo 4.5 (AP tabloları)'den alınır.

4- Birinci maddeye göre bulunmuş olan doymuş buhar basıncı değerlerinden, ikinci ve üçüncü maddelere göre bulunmuş olan değerlerin çarpımı çıkarılır. Böylece havada o anda bulunan su buharı basıncı hesaplanır.

Yukarıdaki anlatımın daha iyi anlaşılabilmesini sağlamak için aşağıda örnekler verilmiştir :

Örnek 1 :

Yüksekliği 1200m, kuru termometre değeri 18.3°C ve ıslak termometre değeri 16.2°C olan bir istasyonun rüzgarının;

- (a) Sakin (0 – 2 bofor),
- (b) Hafif (3 – 4 bofor)
- (c) Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor)

olduğu üç ayrı durumda su buharı basıncı aşağıda hesaplanmıştır.

Çözüm :

(a) Islak termometrenin değeri olan 16.2 °C sıcaklık derecesine ait su üstündeki doymuş buhar basıncı (E') (tablo 4.2'den) 18.41mb bulunur.

(b) Kuru ve ıslak termometre değerleri arasındaki fark ($t - t' = 18.3 - 16.2 = 2.1$) 2.1°C bulunur.

(c) (AP) tablolarında (tablo 4.4'ten) 1200m yüksekliğine uygun düşen çarpı kat sayıları;

Sakin (0 – 2 bofor) için	1.052
Hafif (3 – 4 bofor) için	0.702
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	0.575

(d) (1) maddesine göre bulunmuş olan 18.41mb değerinden (2) ve (3) maddelerine göre bulunmuş olan değerlerin çarpımları çıkarılarak havadaki su buharı basıncı (e) bulunur. Bulunan bu değerler virgülden sonra bir haneye yuvarlatılır.

Sakin (0 – 2 bofor) için	$2.1 \times 1.502 = 2.21$	$18.41 - 2.21 = 16.20$	16.2mb
Hafif (3 – 4 bofor) için	$2.1 \times 0.702 = 1.47$	$18.41 - 1.47 = 16.94$	16.9mb
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	$2.1 \times 0.575 = 1.21$	$18.41 - 1.21 = 17.20$	17.2mb

Örnek 2 :

Yüksekliği 200m, kuru termometre değeri 3.7°C ve ıslak termometre değeri -0.8°C (haznesi suludur $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$) olan bir istasyonun rüzgarının;

- Sakin (0 – 2 bofor),
- Hafif (3 – 4 bofor)
- Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor)

olduğu üç ayrı durumda su buharı basıncı aşağıda hesaplanmıştır.

Çözüm :

1- Islak termometrenin değeri olan -0.8°C sıcaklık derecesine ait su üstündeki doymuş buhar basıncı (E')(tablo 4.2'den) 5.76mb bulunur.

2- Kuru ve ıslak termometre değerleri arasındaki fark $\{(t - t') = [18.3 - (-0.8)] = 4.5\}$ 4.5°C bulunur.

3- (AP) tablolarında (tablo 4.4'ten) 200m yüksekliğine uygun düşen çarpı kat sayıları;

Sakin (0 – 2 bofor) için	1.049
Hafif (3 – 4 bofor) için	0.699
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	0.573

4- (1) maddesine göre bulunmuş olan 5.76mb değerinden (2) ve (3) maddelerine göre bulunmuş olan değerlerin çarpımları çıkarılarak havadaki su buharı basıncı (e) bulunur. Bulunan bu değerler virgülden sonra bir haneye yuvarlatılır.

Sakin (0 – 2 bofor) için	$4.5 \times 1.049 = 4.72$	$5.76 - 4.72 = 1.04$	1.0mb
Hafif (3 – 4 bofor) için	$4.5 \times 0.699 = 3.15$	$5.76 - 3.15 = 2.61$	2.6mb
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	$4.5 \times 0.573 = 2.58$	$5.76 - 2.58 = 3.18$	3.2mb

Örnek 3 :

Yüksekliği 85m, kuru termometre değeri $- 2.6^{\circ}\text{C}$ ve ıslak termometre değeri $- 4.6^{\circ}\text{C}$ (haznesi buzludur $\blacktriangle 4.6^{\circ}\text{C}$) olan bir istasyonun rüzgarının;

- Sakin (0 – 2 bofor),
- Hafif (3 – 4 bofor),
- Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor)

olduğu üç ayrı durumda su buharı basıncı aşağıda hesaplanmıştır.

Çözüm :

1- Islak termometrenin değeri olan $- 4.6^{\circ}\text{C}$ sıcaklık derecesine ait buz üstündeki doymuş buhar basıncı (E')(tablo 4.3'den) 4.15mb bulunur.

2- Kuru ve ıslak termometre değerleri arasındaki fark $\{(t - t') = [(- 2.6) - (- 4.6)] = 2.0\}$ 2.0°C bulunur.

3- (AP) tablolarında (tablo 4.4'den) 85m yüksekliğine uygun düşen çarpı kat sayıları;

Sakin (0 – 2 bofor) için	1.062
Hafif (3 – 4 bofor) için	0.707
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	0.580

4- (1) maddesine göre bulunmuş olan 5.76mb değerinden (2) ve (3) maddelerine göre bulunmuş olan değerlerin çarpımları çıkarılarak havadaki su buharı basıncı (e) bulunur. Bulunan bu değerler virgülden sonra bir haneye yuvarlatılır.

5-

Sakin (0 – 2 bofor) için	$2.0 \times 1.062 = 2.12$	$4.15 - 2.12 = 2.03$	2.0mb
Hafif (3 – 4 bofor) için	$2.0 \times 0.707 = 1.41$	$4.15 - 1.41 = 2.74$	2.7mb
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	$2.0 \times 0.580 = 1.16$	$4.15 - 1.16 = 2.99$	3.0mb

Yukarıdaki örneklerde rüzgarın durumuna bağlı olarak, aynı sıcaklık derecelerinde, sonuçların değiştiğine dikkat çekmek için, aynı örnek farklı rüzgar değerlerine göre tekrar çözülmüştür.

4.3.2. Aspiratörlü psikrometreler ile havadaki su buharı basıncının hesaplanması

Havadaki su buharının basıncı aspiratörlü psikrometrelerle aşağıdaki formül yardımıyla bulunur:

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

e = Havadaki su buharı basıncı.

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

t = Kuru termometrenin gösterdiği hava sıcaklığı.

t' = Islak termometrenin gösterdiği sıcaklık.

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

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.

Formülün çözümünü daha basit bir hale koymak amacı ile (E') değeri için ıslak termometre haznesinin sulu veya buzla kaplı; K katsayısı için; ıslak termometre haznesinin sulu yada buzlu olma durumuna ve istasyonun gerçek basıncı veya istasyon yüksekliğine uygun standart basıncına göre hazırlanmış tablolar (Tablo 4.2 – 4.7) mevcuttur ve bu değerler pratikte buradan alınır.

Havadaki su buharı basıncının (e) bulunması için pratikte sırası ile aşağıdaki işlemler yapılır :

1- Islak termometrenin gösterdiği sıcaklık değerine ait doymuş buhar basıncı (E'), termometre haznesinin sulu veya buzla kaplı oluşuna göre hazırlanmış olan Tablo 4.2 veya Tablo 4.3'den alınır.

2- Kuru ve ıslak termometre okunuşları arasındaki fark hesaplanır (kuru termometre değerinden ıslak termometre değeri çıkarılır ($t-t'$). Elde edilen farkın mutlak değeri yani işaretsiz değeri kullanılır).

3- K sabitesi ait olduğu tablodan alınır.

4- Birinci maddeye göre bulunmuş olan doymuş buhar basıncı değerlerinden, ikinci ve üçüncü maddelere göre bulunmuş olan değerlerin çarpımı çıkarılır. Bu son değer, havada o anda bulunan su buharının basıncıdır.

Yukarıdaki anlatımın daha iyi anlaşılabilmesini sağlamak için aşağıda örnekler verilmiştir :

Örnek 1 :

Yüksekliği 1200m, kuru termometre değeri 19.5°C ve ıslak termometre değeri 17.1°C olan bir istasyonun;

- Barometre olmadığı ve basınç ölçümünün yapılamadığı,
- Basınç ölçümü yapıldığı ve mahallî gerçek basıncın 852mb olduğu durumlarda su buharı basıncını hesaplayalım.

Çözüm :

1- Islak termometrenin değeri olan 17.1°C sıcaklık derecesine ait su üstündeki doymuş buhar basıncı (E') (tablo 4.2'den) 19.49mb bulunur.

2- Kuru ve ıslak termometre değerleri arasındaki fark ($t - t' = 19.5 - 17.1 = 2.4$) 2.4°C bulunur.

3- (K) tablolarından (Tablo 4.6 ve Tablo 4.7'den) alınan çarpı kat sayıları;

1200m yüksekliği için	0.581
852mb için	0.563

4- Birinci maddeye göre bulunmuş olan 19.49mb değerinden, ikinci ve üçüncü maddelere göre bulunmuş olan değerlerin ayrı ayrı bulunacak olan çarpımları çıkarılarak havadaki su buharı basıncı (e) bulunur.

1200m yüksekliği için	$2.4 \times 0.581 = 1.39$	$19.49 - 1.39 = 18.10$	18.1mb
852mb için	$2.4 \times 0.563 = 1.35$	$19.49 - 1.35 = 18.14$	18.1mb

Örnek 2 :

Yüksekliği 892m, kuru termometre değeri 3.8°C ve ıslak termometre değeri -0.5°C (haznesi suludur $\bullet 0.5^{\circ}\text{C}$) olan bir istasyonun;

- Barometre olmadığı ve basınç ölçümünün yapılamadığı,
- Basınç ölçümü yapıldığı ve mahallî gerçek basıncın 917mb olduğu durumlarda su buharı basıncını hesaplayalım.

Çözüm :

(a) Islak termometrenin değeri olan -0.5°C sıcaklık derecesine ait su üstündeki doymuş buhar basıncı (E') (tablo 4.2'den) 5.98mb bulunur.

(b) Kuru ve ıslak termometre değerleri arasındaki fark $\{ (t - t') = [3.8 - (-0.5)] = 4.3 \}$ 4.3°C bulunur.

(c) (K) tablolarından (Tablo 4.6 ve Tablo 4.7'den) alınan çarpı kat sayıları;

892m yüksekliği için	0.602
917mb için	0.609

(d) Birinci maddeye göre bulunmuş olan 5.98mb değerinden, ikinci ve üçüncü maddelere göre bulunmuş olan değerlerin ayrı ayrı bulunacak olan çarpımları çıkarılarak havadaki su buharı basıncı (e) bulunur.

892m yüksekliği için	$4.3 \times 0.602 = 2.59$	$5.89 - 2.59 = 3.30$	3.3mb
917mb için	$4.3 \times 0.609 = 2.62$	$5.89 - 2.62 = 3.27$	3.3mb

Örnek 3 :

Yüksekliği 1500m, kuru termometre değeri -5.8°C ve ıslak termometre değeri -7.5°C (haznesi buzudur $\blacktriangle 7.5^{\circ}\text{C}$) olan bir istasyonun;

- (a) Barometre olmadığı ve basınç ölçümünün yapılamadığı,
 (b) Basınç ölçümü yapıldığı ve mahallî gerçek basıncın 812mb olduğu durumlarda su buharı basıncını hesaplayalım.

Çözüm :

1- Islak termometrenin değeri olan -7.5 °C sıcaklık derecesine ait buz üstündeki doymuş buhar basıncı (E') (tablo 4.3'den) 3.24mb bulunur.

2- Kuru ve ıslak termometre değerleri arasındaki fark $\{ (t - t') = [(-5.8) - (-7.5)] = 1.7 \}$ 1.7°C bulunur.

3- (K) tablolarından (Tablo 4.6 ve Tablo 4.7'den) alınan çarpı kat sayıları;

892m yüksekliği için 0.481

917mb için 0.461

4- Birinci maddeye göre bulunmuş olan 3.24mb değerinden, ikinci ve üçüncü maddelere göre bulunmuş olan değerlerin ayrı ayrı bulunacak olan çarpımları çıkarılarak havadaki su buharı basıncı (e) bulunur.

892m yüksekliği için $1.7 \times 0.481 = 0.82$ $3.24 - 0.82 = 2.42$ 2.4mb

917mb için $1.7 \times 0.461 = 0.78$ $3.24 - 0.78 = 2.46$ 2.5mb

4.3.3. Havadaki nispi nemin hesaplanması

Nispi nem hesabında psikrometrenin aspiratörlü yada aspiratörsüz olmasının bir önemi yoktur. Havadaki su buharının yüzde (%) olarak doyma derecesi, yani nispi nemi, aşağıdaki basit formül ile elde edilir :

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

U : Nispi nem, yani havadaki su buharının yüzde (%) olarak doyma derecesidir.

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

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

$\frac{100}{E}$: Formülün çözümünü daha basit bir hale getirmek için, kuru termometre

değerleri esas alınarak Tablo 4.8 hazırlanmıştır.

Nispi nemin bulunması için pratikte sırası ile aşağıdaki işlemler yapılır :

- 1- Havadaki su buhar basıncı (e), bundan önceki konuda anlatıldığı gibi bulunur.
- 2- Kuru termometrenin gösterdiği hava sıcaklığı için, (100/E) değeri Tablo 4.8'den alınır.
- 3- Birinci ve ikinci maddelere göre bulunmuş olan değerler çarpılır. Bu şekilde elde edilen değer, nispi nem, yani havadaki su buharının yüzde (%) olarak doyma derecesidir.

Yukarıdaki anlatımın daha iyi anlaşılması ve önceki örneklerin de devamı olması açısından, o örneklerde bulunan su buharı basıncı (e) değerleri nispi nemin bulunmasına ait aşağıdaki örneklerde kullanılmış ve her bir değer için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Aşağıdaki örneklerde rüzgarın durumuna bağlı olarak, aynı sıcaklık derecelerinde, sonuçların değiştiğine dikkat çekmek için, aynı örnek farklı rüzgar değerlerine göre tekrar çözülmüştür. Aspiratörsüz psikrometreler ile rasat yapılırken rüzgar değerinin özenle alınması gerekmektedir. Buradaki rüzgar, siperi etkileyen iki metredeki rüzgar değeridir.

Örnek 1 :

Kuru termometrenin okunuşu 18.3°C ve 4.3.1 bölümünde çözülen örnek 1'deki buhar basıncı değerlerine (e) göre nispi nem değerlerini bulalım.

Sakin (0 – 2 bofor) için	16.20mb
Hafif (3 – 4 bofor) için	16.94mb
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	17.20mb

Çözüm :

- (a) Havadaki su buharı basınç değerleri (e) örneğimizde verilmiştir.
- (b) Kuru termometrenin gösterdiği 18.3°C hava sıcaklığına ait olan (100/E) değeri (Tablo 4.8'den) 4.76 bulunur.

(c) (1) ve (2)'de bulunmuş olan değerlerin çarpımları sonucunda nispi nem değerleri bulunur.

Sakin (0 – 2 bofor) için	$16.20 \times 4.76 = 77.11$	%77
Hafif (3 – 4 bofor) için	$16.94 \times 4.76 = 80.63$	%81
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	$17.20 \times 4.76 = 81.87$	%82

Örnek 2 :

Kuru termometrenin okunuşu 3.7°C ve 4.3.1 bölümünde çözülen örnek 2'deki buhar basıncı değerlerine (e) göre nispi nem değerlerini bulalım.

Sakin (0 – 2 bofor) için	1.04mb
Hafif (3 – 4 bofor) için	2.61mb
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	3.18mb

Çözüm :

- 1- Havadaki su buharı basınç değerleri (e) örneğimizde verilmiştir.
- 2- Kuru termometrenin gösterdiği 3.7°C hava sıcaklığına ait olan (100/E) değeri (Tablo 4.8'den) 12.6 bulunur.
- 3- (1) ve (2)'de bulunmuş olan değerlerin çarpımları sonucunda nispi nem değerleri bulunur.

Sakin (0 – 2 bofor) için	$16.20 \times 4.76 = 77.11$	%77
Hafif (3 – 4 bofor) için	$16.94 \times 4.76 = 80.63$	%81
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	$17.20 \times 4.76 = 81.87$	%82

Örnek 3 :

Kuru termometrenin okunuşu -2.6°C ve 4.3.1 bölümünde çözülen örnek 3'deki buhar basıncı değerlerine (e) göre nispi nem değerlerini bulalım.

Sakin (0 – 2 bofor) için	2.03mb
Hafif (3 – 4 bofor) için	2.74mb

Kuvvetli (5 veya daha
yüksek bofor) için 2.99mb

Çözüm :

- 1- Havadaki su buharı basınç değerleri (e) örneğimizde verilmiştir.
- 2- Kuru termometrenin gösterdiği – 2.6 °C hava sıcaklığına ait olan (100/E) değeri (Tablo 4.8'den) 19.8 bulunur.
- 3- (1) ve (2)'de bulunmuş olan değerlerin çarpımları sonucunda nispî nem değerleri bulunur.

Sakin (0 – 2 bofor) için	$2.03 \times 19.8 = 40.19$	%40
Hafif (3 – 4 bofor) için	$2,76 \times 19.8 = 54.25$	%54
Kuvvetli (5 veya daha yüksek bofor) için	$2.99 \times 19.8 = 59.20$	%59

Örnek 4 :

Kuru termometrenin okunuşu 19.5°C ve 4.3.2 bölümünde çözülen örnek 1'deki buhar basıncı değerlerine göre nispî nem değerlerini bulalım.

1200m yüksekliği için	18.10mb
852mb için	18.14mb

Çözüm :

- 1- Havadaki su buharı basınç değerleri örneğimizde verilmiştir.
- 2- Kuru termometrenin gösterdiği 19.5 °C hava sıcaklığına ait olan (100/E) değeri (Tablo 4.8'den) 4.41 bulunur.
- 3- (1) ve (2)'de bulunmuş olan değerlerin çarpımları sonucunda nispî nem değerleri bulunur.

1200m yüksekliği için	$18.10 \times 4.41 = 79.82$	%80
852mb için	$18.14 \times 4.41 = 80.00$	%80

Örnek 5 :

Kuru termometrenin okunuşu 3.8°C ve 4.3.2 bölümünde çözülen örnek 2'deki buhar basıncı değerlerine göre nispi nem değerlerini bulalım.

892m yüksekliği için	3.30mb
917mb için	3.27mb

Çözüm :

- 1- Havadaki su buharı basınç değerleri örneğimizde verilmiştir.
- 2- Kuru termometrenin gösterdiği 3.8°C hava sıcaklığına ait olan (100/E) değeri (Tablo 4.8'den) 12.5 bulunur.
- 3- (1) ve (2)'de bulunmuş olan değerlerin çarpımları sonucunda nispi nem değerleri bulunur.

892m yüksekliği için	$3.30 \times 12.5 = 41.25$	%41
917mb için	$3.27 \times 12.5 = 40.88$	%41

Örnek 6 :

Kuru termometrenin okunuşu -2.6°C ve 4.3.2 bölümünde çözülen örnek 3'deki buhar basıncı değerlerine göre nispi nem değerlerini bulalım.

1500m yüksekliği için	2.42mb
812mb için	2.46mb

Çözüm :

- (a) Havadaki su buharı basınç değerleri örneğimizde verilmiştir.
- (b) Kuru termometrenin gösterdiği -5.8°C hava sıcaklığına ait olan (100/E) değeri (Tablo 4.8'den) 25.2 bulunur.
- (c) (1) ve (2)'de bulunmuş olan değerlerin çarpımları sonucunda nispi nem değerleri bulunur.

1500m yüksekliği için	$2.42 \times 25.2 = 60.98$	%61
812mb için	$2.46 \times 25.2 = 61.99$	%62

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 4.2. Su 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	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 4.2. Su üstünde doymuş buhar basıncı (2)

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	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 4.2. 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	6.12	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 4.3. 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 4.3. 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	1.202	1.188	1.174	1.159	1.145	1.132	1.118	1.105	1.091
1	1.079	1.066	1.052	1.040	1.027	1.014	1.002	0.990	0.978	0.966
2	0.954	0.942	0.930	0.918	0.907	0.896	0.886	0.875	0.864	0.853
3	0.842	0.832	0.822	0.811	0.800	0.791	0.780	0.769	0.760	0.750
4	0.742	0.731	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 4.4. İstasyon yüksekliğine göre aspiratörsüz psikrometreler için AP katsayısı (a) 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	1.074	1.062	1.049	1.037	1.024	1.011	1.000	0.988	0.976	0.964
1	0.953	0.941	0.930	1.919	0.907	0.896	0.885	0.874	0.864	0.853
2	0.843	0.832	0.822	0.811	0.801	0.792	0.782	0.773	0.763	0.754
3	0.744	0.735	0.726	0.717	0.707	0.699	0.689	0.679	0.671	0.663
4	0.655	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	0.715	0.707	0.699	0.690	0.682	0.674	0.666	0.658	0.650	0.642
1	0.635	0.627	0.619	0.612	0.604	0.597	0.590	0.582	0.575	0.568
2	0.561	0.554	0.547	0.540	0.534	0.527	0.521	0.515	0.508	0.502
3	0.496	0.489	0.484	0.477	0.471	0.465	0.459	0.453	0.447	0.441
4	0.436	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	0.587	0.580	0.573	0.566	0.559	0.552	0.546	0.540	0.533	0.526
1	0.521	0.514	0.508	0.502	0.496	0.489	0.483	0.478	0.472	0.466
2	0.460	0.455	0.449	0.443	0.438	0.433	0.427	0.422	0.417	0.412
3	0.406	0.401	0.397	0.391	0.386	0.382	0.376	0.371	0.367	0.362
4	0.358	0.353	0.348	0.343	0.339	0.334	0.330	0.325	0.321	0.316

Tablo 4.4. İstasyon yüksekliğine göre aspiratörsüz psikrometreler için AP katsayısı (b) Islak termometre değerinin sıfırın altında olduğu zamanlarda

Not : Değerler Tablo 4.4 (a)'da 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 4.5. İstasyon basıncına göre aspiratörsüz psikrometreler için AP katsayısı
(a) 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, toplamı 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 4.5. İstasyon basıncına göre aspiratörsüz psikrometreler için AP katsayısı
(b) 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 4.5 (a)'da 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 4.6. İstasyon yüksekliğine göre aspiratörlü psikrometreler için K katsayısı

Not : Değerler Tablo 4.4 (a)'da 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 4.7. İstasyonun gerçek (mahallî) basıncına göre aspiratörlü psikrometreler için K katsayısı

Not : Değerler Tablo 4.5 (a)'da 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 4.8. 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) çakıştırılarak 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	1.16	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 4.8. Nispi 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 4.8. 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

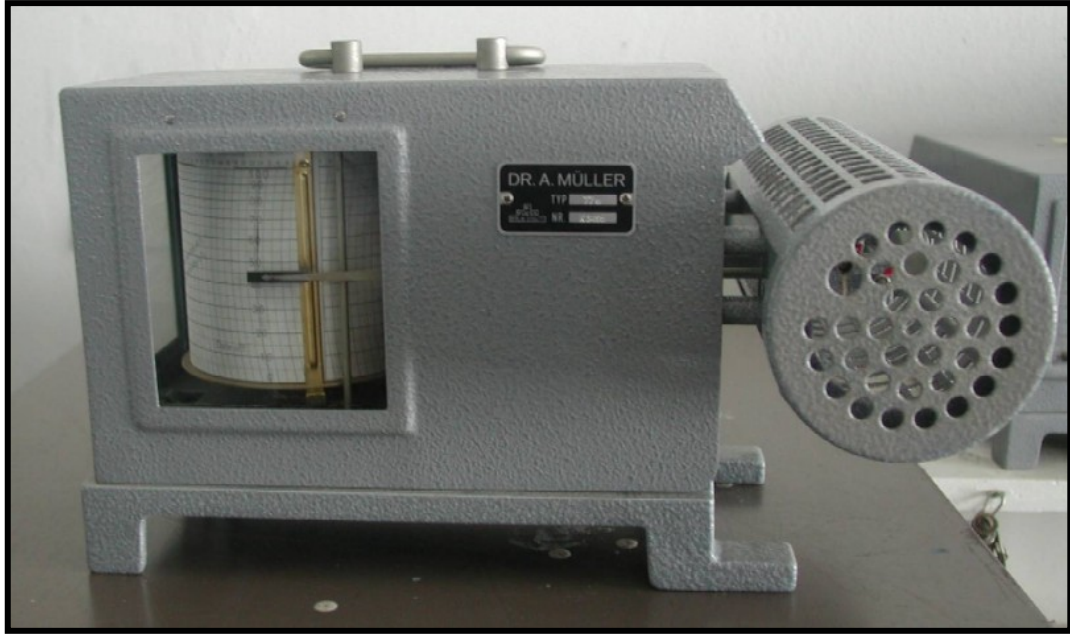
Tablo 4.8. Nispî nemin hesaplanması için gereken 100/E değerleri (4) (Sıfırın altındaki sıcaklıklar, E = Kuru termometre sıcaklığı için su üstünde)

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

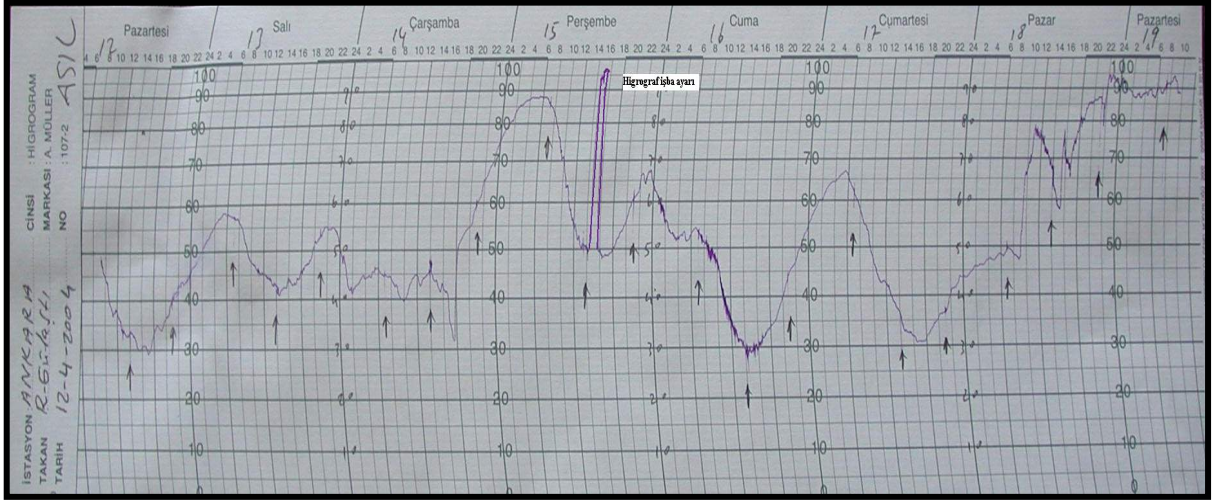
4.4. Higrograf

Higrograf, bulunduğu yerin nispi nemini devamlı olarak ölçen ve kayıt eden alettir (Şekil 4.3). Genel olarak alet; havadaki nemin değişimini algılayan ve kumral kadın saçından oluşan hassas kısım, hareket iletim sistemi, alet saati ve gövde – kapak kısımları olmak üzere dört kısımdan oluşur (Yalçın vd., 2005). Havadaki nispi nemin değişimine göre hareket eden kalem, saat üzerindeki diyagrama nispi nem değerlerini kayıt eder. Aletin diyagramı haftalık olup üzeri saat çizgileri ile bölümlendirilmiştir (Şekil 4.4). Higrograf, siper içerisinde psikrometrenin sol tarafında termograf aletinin üstünde bulunur.

Rasat saatindeki değerler tam sayı şeklinde alınarak Klimatolojik Rasat El Defteri'nin ilgili hanesine kayıt edilir. Rasat saatinde okunan değerini, rasatçının zamanında rasada çıkıp çıkmadığını belirtmek amacı ile kontaklar yapılır.



Şekil 4.3. Higrograf



Şekil 4.4. Higrogram

Saçlı higrograf veya higrometre, aşırı sıcak ve çok düşük rutubetlerin nadiren meydana geldiği yada hiç gelmediği durumlarda veya periyotlarda kullanılmak için en elverişli bir alet olarak kabul edilmektedir. Çizgisel bir ıskalayı gerektirirse bile, aletin mekanizma düzeneği basit olmalıdır. Higrograf hava sıcaklığından etkilenme yönü ile; $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' deki gecikmesi, $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' deki gecikmeden 3 kez daha fazla bulunduğu, yapılan deneyler sonunda tespit edilmiş bulunmaktadır. İyi bir higrograf, $0 - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' lik sıcaklık ile $\%20 - 80$ nispi nem arasındaki herhangi bir nem oranında meydana gelen ani değişiklikte, değişimin $\%90$ nı takriben 3 dakika zarfında göstermesi gerekir.

4.4.1. Higrograf kontrolü

Higrografın sıfır ayarı, çeşitli sebeplerden dolayı değişebilir. Nispi nemin azalması esnasında higrograf mekanizmasının yapışkan hale gelmesi ile saç demetinin gerilmesi veya kontak esnasında kalemin nem değeri eğrisinden itibaren aşağı doğru hareket etmesi gerektiği halde yukarı hareket edebilir. Bu nedenle saç demetine hiçbir zaman fazla kuvvet uygulanmamalıdır. Saç demeti uzun müddet çok kuru bir atmosfere maruz kaldığı zaman sıfırı yine değişebilir. Bu değişikliği gidermek için, aleti doymuş bir havada bir müddet tutarak ayarının yapılması gerekir. Bu uygulama aşağıda detaylı bir şekilde anlatılacaktır.

Higrograf aletinin ayar, kontrol ve bakımı yapılırken şu konulara dikkat etmek gerekir;

1- Donma sıcaklıkları dikkate alındığında, higrografın nispi nem değerlerini bütün sıcaklıklarda suya göre kayıt ettiğini unutmamak gerekir. Daha önce anlatıldığı şekilde psikrometre rasatlarından nispi nem değerini elde ederken doymuş buhar basıncının su yüzeyine göre hesaplanmış değerlerini kullanmak gerekir. Örneğin psikrometre rasadında doymuş su buhar basıncı buz yüzeyine göre hesaplanarak elde edilen nispi nem değeri ile, o anda higrografın gösterdiği değer karşılaştırılmaz. Karşılaştırmayı yapabilmek için, psikrometre rasadında doymuş su buharı basıncını, su yüzeyine göre hesaplamak gerekmektedir.

2- Genel olarak higrografın doğruluğunu muhafaza edebilmek için periyodik kontrol şarttır. Bu kontrol bulutlu bir günde ve sıcaklığın kararlı olduğu veya mümkün olduğu takdirde düşük sıcaklıklarda yapılmalıdır. Yazıcı alet içerde daha iyi ayarlanabilir. Fakat kışın bu işlem, aranan hatalardan farklı değerlerin meydana gelmesine sebep olabilir.

3- Muhtelif toz eşitleri de rasatlarda %15 nispetindeki geniş hatalara sebep olabilir. Higrograftaki sa demetini temizlemek yoluyla hatayı gidermek mümkündür. Bunun için, istasyonda bulundurulması gereken deve tüyünden yapılmış fırça saf suya batırıldıktan sonra sa demetinin üzerine, sa demeti elle tutulmaksızın, titizlikle sürülür. Bu şekilde tozlar giderilmiş olur.

4- Rasatlarda hesaplamalar sonucunda bulunan nispi nem ve higrograf değerleri arasında sıcaklığın ani değişiklik göstermediği anda $\pm 3\%$ ten fazla bir farkın bulunmaması tercih edilir. şüphesiz ki düşük sıcaklıklarda bu farkın artmayacağını kabul etmek gerekir. Bununla beraber, pratikte bu doğruluğu elde etmenin güçlüğü dolayısı ile, $\pm 10\%$ olarak kabul edilmiştir. Psikrometrelerden elde edilen nispi nem değerlerine göre $\pm 10\%$ 'dan fazla fark gösteren higrografların, rasat saatleri dışında tekrar yapılacak bağımsız bir psikrometre rasadına göre yeniden ayarlanarak, bu gibi durumların Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar bölümünde belirtilmesi gerekir. Yalnız psikrometreden elde edilen nispi nem değerinin %50 olduğu ve buna karşılık higrografın da %10 fazlalık gösterdiği zamanlarda, eğer higrograf nemli havada %95 – 96 değerine ulaşıyorsa bu durumda yeniden ayar için acele edilmemelidir.

5- Higrografın kontrolünde günlük bir metod da; kuru ve ıslak termometrelerden elde edilen psikrometre değerleri ile higrograflardan elde edilen nispi nem değerlerini, diğer işba ayar işlemleri yöntemleri kısımdaki 3. madde açıklanacağı gibi, bir milimetrik kağıt üzerine apsis ve ordinat olarak işlemektir. Bu durumda işlenen noktaların sıhhatli bir higrograf için orijinden geçen 45° 'lik bir doğru meydana

getirmesi gerekir. Noktaların, eğimi 45° olmayan bir doğru meydana getirmeleri durumunda aletin sıfır ayarının yapılması gerekmektedir. Aletin yerinde kontrolü için nispi nemin en az bir saat sabit kalması gerekir. Rüzgar hızının 2.5 m/sn 'den az ve daha önce yağışın meydana gelmiş olması durumunda bu yöntem uygulanmamalıdır.

4.4.1.1. İşba ayar işlemi

Bu işlem için sıcaklığın değişmediği bir periyodu seçmek gerekir. Bunun için alet, özel olarak ısıtılmamış (sobasız, kalorifersiz) bir oda içerisine alınır ve aletin odanın nemine uyum sağlaması için 15 ila 20 dakika kadar beklenildikten sonra saç demetlerinin bulunduğu muhafaza kafesi ıslak bir bezle sarılır. Bu şekilde, ıslak bezin kurumaması şartı ile, bir saat kadar saç demetinin bulunduğu çevredeki hava su buharı ile doymuş hale gelinceye kadar bekletilir. Alet doğru çalışıyorsa, bu süre içerisinde %96 nispi nem değerini göstermesi gerekir. Eğer, %96'dan daha yüksek veya daha düşük bir değer gösteriyorsa alet hatalı çalışıyor demektir. Bu durumda alet, ayar vidası ile %96 değerine getirilir. Bundan sonra işlemin doğruluğunu kontrol etmek için alet bu durumda (ıslak bez sarılıyken) 15 ila 20 dakika kadar daha bekletilmesi ve kalemin çizgisinde bir sapmanın olmadığı görülmesi gerekir. Yapılan ayarın doğru olduğu kanısına varılmışsa, alet ıslak bezle sarılıyken siperdeki yerine götürülmesi gerekir. Alet siper konulduktan sonra bezi alınır ve yazıcı kalem diyagrama kayıda devam eder. İşba ayarından başka, aletin doğruluğunu gösteren bir olay da, kuvvetli sisli havalarda çevredeki hava doymuş bir hale geleceğinden aletin %96 ila %100 arasında bir değer göstermiş olmasıdır. Alet, işba ayarını takip eden zamanda yüksek değerler de gösterebilir. Bundan endişe edilmemelidir. Ancak, bu değerler 24 saati geçtiği halde yine devam ediyorsa, bu durumda ikinci bir işba ayarı gereklidir.

İşba ayarı, higrografi bulunan meteoroloji istasyonlarında yukarıda anlatılanlar doğrultusunda ayda bir defa olmak üzere her ayın 15. günü 14⁰⁰ rasetının arkasından, higrografa yapılacak aylık bakım işleminden sonra yapılacaktır.

İstasyon binaları raset parkına uzak olan istasyonlarda, Meteoroloji Genel Müdürlüğünden izin almak şartıyla, siper içinde higrografın nem sensörü olan saç demetlerini, deve tüyünden yapılmış ve saf suya batırılmış bir fırça ile titizlikle hem sensördeki tozları gidermek ve hem de sensörü nemlendirmek yolu ile kalem kolu %95–

96 değerlerine ulaştığı anda ayarlama vidası ile higrograflarını ayarlayacaklar. Higrografın kalemi %95 – 96 değerine ulaşmadığında higrograf ayar vidası ile ayarlanarak kalem bu değere getirilir. Bununla beraber, ayarlamayı takip eden bir veya iki gün içinde higrograf, psikrometrik rasatlardan elde edilen nispi nem değerine göre \pm %10'dan fazla fark gösterdiği takdirde, yeniden ayarlanır. Bu işlemin alet siperdeyken işba ayar gününde ve 14⁰⁰ rasatını takiben yapılması gerekir. Sa demetindeki tozun tahrip edici etkisini asla gözden uzak tutmamak gerekir.

İşba ayar işlemi için Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bağlı istasyonlarda pek kullanılmamakla birlikte başka yöntemlerde vardır. Bunlar aşağıdaki gibidir;

1- Higrograf bir odaya alınır ve odadaki havaya maruz bırakılır ve gösterge sabit bir değere geldiği zaman Assmann aspirasyonlu psikrometresiyle birkaç defa (rneğin 5 kez) nispi nem rasadı yapılarak bu değerler, higrograf değerleri ile kontrol edilebilir.

2- Termohigrografi bulunan istasyonlarda ise işba ayar işlemi, psikrotermometre değerlerinden elde edilen nispi nem değeri ile aletin gösterdiği nispi nem değeri arasında fazla farkın bulunduğu durumlarda (14⁰⁰ rasatından sonra olması tercih edilmeli) yapılır. Bu durumda bağımsız bir psikrometre rasatından sonra elde edilen nispi nem değeri temel alınarak bu değere göre alet, ayar vidası ile ayarlanır. Bu işlemin siper içerisinde yapılması gerekmektedir.

3- Maksimum ve minimum nispi nem aranmadığı sürece dışarıda meydana gelen ani nispi nem değerleri ile direkt karşılaştırma yaparak higrografi ayarlamaya çalışmak zaman kaybından başka bir Şey değildir. Bu itibarla ayarın özel bir odada, bu mümkün olmadığı takdirde sıcaklığı nispeten sabit ve normal Şartlara sahip bir odada yapılması tercih edilmelidir. Eş zamanlı olarak psikrometre rasatlarından ve higrograftan elde edilen nispi nem değerlerinin karşılaştırılmasıdır. Bu durumda psikrometre rasatından elde edilen belirli saatlerdeki nispi nem değerleri, milimetrik kağıt üzerinde çizilen apsis (dik) eksenine işlenerek ve higrograftan aynı saatlere karşılık gelen nispi nem değerleri de ordinat (yatay) eksenine işlenerek, en az iki olmak üzere, bu işlem birkaç kez tekrar edilir. Aynı gün ve saate karşılık gelen değerler birbiriyle eşleştirilir, kesim noktaları belirlenir ve bu noktalar orijinden (başlangıç noktasından) itibaren bir doğru ile birleştirilir. Bu doğru ile ordinat eksenini arasında 45°'lik bir aı meydana geliyorsa, alet doğru çalışıyor demektir. Bu işlem çok karışık

olmakla birlikte, çok sayıda yapılacak rasatlarla çizgiden dışarıda kalan noktalar rahatça tespit edilebilir. Birbirini takip eden aylarda aynı durumu gösteren grafikler aletin sıfır sabitesini araştırma konusunda bir kolaylık sağlar.

4.4.2. Higrograf okunuşu ve kontakları

Higrograflarda yapılan kontaklar, üç rasat zamanında bir kurşun kalemle yazıcı manivelasını düşük değerlere yani aşağıya doğru hareket ettirecek şekilde, yaklaşık 1mm uzunluğunda olacak bir çizgi şeklinde yapılır. Saç demetinin zedelenmemesi için kantağın yüksek değerlere doğru yapılmaması şarttır. Yüksek değerlere doğru yapılan kontak, saç demetindeki saç tellerinin bir kısmının kopmasına sebep olur. Zaman çizgilerinden saatin ileri gittiği veya geri kaldığı anlaşıldığı durumlarda, hafta arasında herhangi bir müdahale yapılmaksızın pazartesi günleri diyagram değiştirilirken gerekli ayar yapılmalıdır.

Rasat saatlerinde higrograf okunarak bu değerler kayıt edilir. Higrograftan okunan değerler ve hesap yolu ile elde edilen nispi nem değerleri karşılaştırılır. Bu iki değeri eşitleyen düzeltme miktarı bulunur. Bunun için, 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında hesaplanarak elde edilen nispi nem değerleri esas alınır. Bu nispi nem değerlerinden ait olduğu rasatlardaki higrograf okunuş değerleri çıkartılır. Elde edilen (+) veya eksi (-) değerler higrograf düzeltme miktarı olarak kabul edilir.

Örneğin :

a) Hesap yolu ile elde edilen nispi nem değeri %78, higrograf okunuşu %72 ise, düzeltme miktarı :

$$78 - 72 = + 6 \text{ 'dir.}$$

b) Hesap yolu ile elde edilen nispi nem değeri %69, higrograf okunuşu %74 ise, düzeltme miktarı :

$$69 - 74 = - 5 \text{ 'dir.}$$

Elde edilen bu değerler, higrograf değerlerine eklenmesi veya çıkarılması gereken değerlerdir.

İşlemlerin sağlıklı yapılabilmesi için, diyagramların tam saat başlarında değiştirilmeyerek, temizlik işleri ile birlikte saatler arasına tesadüf ettirilmesi gerekir.

Bu arada, takılan ve çıkarılan diyagramlara tarih, saat ve dakikası ile birlikte istasyon isminin ve bu işi yapanın adının yazılması şarttır. Diyagramlardaki kontak yerlerinin, küçük birer ok ile gösterilmesi, gün çizgilerinin ayrılması işlemlerin doğruluğunu temin edeceğinden unutulmamalıdır.

4.5. Nemlilik Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi

4.5.1. Nemlilik değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

4.5.1.1. Buhar basıncı değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Rasatlarda elde edilen kuru ve ıslak termometre değerlerinden faydalanılarak ilgili konularda anlatıldığı gibi, havadaki su buharı basıncının bulunması başlıkları altında açıklanan esaslar dahilinde 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında bulunan buhar basınç değerleri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin nem bölümünde buhar basıncı 7 numaralı hanesine milibar (mb) olarak ondalıklarına kadar hesaplanıp kayıt edilir. Günlük ortalama, rasat saatlerine işlenmiş olan değerler toplamının 3'e bölünmesi ile elde edilir ve ondalıkları ile birlikte yazılır.

4.5.1.2. Nispî nem değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Rasatlarda elde edilen kuru ve ıslak termometre değerlerinden faydalanılarak ilgili konularda anlatıldığı gibi, havadaki su buharı doyma derecesinin (nispî nemin) bulunması başlıkları altında açıklanan esaslar dahilinde 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında bulunan nispî nem değerleri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin nem bölümünde nispî nem 8 numaralı hanesine yüzde (%) ve tam sayı olarak hesaplanıp işlenir. Günlük ortalama, rasat saatlerine işlenmiş olan değerler toplamının 3'e bölünmesi ile elde edilir ve ondalıkları ile birlikte yazılır.

Rasatlarda diyagram üzerinden okunan higrograf değerleri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin nem bölümleri higrograf okunuşu 9 numaralı hanesine aynen kayıt edilir. Günlük ortalama, rasat saatlerine işlenmiş olan değerler toplamının 3'e bölünmesi ile elde edilir ve ondalıkları ile birlikte yazılır. Tashih miktarları , işlem sonunda elde

edilen nispi nem değerleri esas alınmak suretiyle, uç rasada ait d¼zeltme miktarları ayrı ayrı bulunur ve Klimatolojik Rasat El Defteri'nin nem b¼l¼mleri higrograf tashih miktarı 9 numaralı hanesine artı (+) veya eksi (-) oluşuna göre yazılır (Şekil 4.5).

Mahallî Rasat Saati	N E M			
	Buhar Basıncı mb (7)	Nispi Nem % (8)	Higrograf (9)	
			Okunuşu	Tashih Miktarı
0700	2.3	78	81	-3
1400	2.9	54	56	-2
2100	3.2	70	69	+1
Toplam	8.4	202	206	
Ortalama	2.8	67.3	68.7	

Şekil 4.5 Buhar basıncı ve nem değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kayıt edilişii.

4.5.2. Nemlilik değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

4.5.2.1. Buhar basıncı değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki 7 numaralı b¼l¼m¼n 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait buhar basıncı değerleri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 7 numaralı tablonun s¼tunlarına aynen kayıt edilir.

G¼nl¼k ortalama, rasat saatlerine işlenmiş olan değerler toplamının 3'e b¼l¼nmesi ile elde edilir ve ondalıkları ile birlikte yazılır.

Rasat saatlerinden herhangi birine isabet etmiş olan o aya ait en y¼ksek değer kırmızı, en d¼ş¼k değer ise mavi daire içerisine alınmak yolu ile belirtilir.

4.5.2.2. Nispî nem değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki 8 numaralı bölümün 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait nispî nem değerleri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 8 numaralı tablonun sütunlarına aynen kayıt edilir.

Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki 9 numaralı bölümün 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait higrograftan okunan nispî nem değerleri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 9 numaralı tablonun sütunlarına aynen kayıt edilir.

Günlük ortalama, rasat saatlerine, işlenmiş olan değerler toplamının 3'e bölünmesi yolu ile elde edilir ve ondalıkları ile birlikte yazılır.

Rasat saatlerinden herhangi birine isabet etmiş olan o aya ait en yüksek değer kırmızı, en düşük değer ise mavi daire içerisine alınmak yolu ile belirtilir.

Üçüncü sayfanın altında bulunan, nispî neme ait sayılışlar belirtilen kriterlere göre doldurulur. Ayrıca, beşer günlük toplam ve ortalamalar (pentat) tablosundaki nispî nem haneleri, ikinci sayfadaki pentat şemasına göre hesaplanmak yolu ile doldurulur.

5. RÜZGÂR

Hava, akıcı ve bütün gazlar gibi bir genişleme özelliğine sahiptir. Yani hava hareketlidir. Yatay yönde yer değiştiren hava kütesinin hareketine **rüzgâr** denir. Bu hareket bir vektör boyunca belli bir kuvvettir. Bunun sonucu olarak rüzgâr, hız (kuvvet) ve yön olmak üzere iki faktör halinde ölçülür. Hızdaki ani dalgalanmalar veya değişiklikler hamle olarak isimlendirilir. Rüzgârın yönü, hızı ve hamlesi en iyi şekilde aletlerle ölçülebilir. Aletlerle ölçümün mümkün olamadığı durumlarda çevreye yaptığı etkiler gözlenerek tahmin suretiyle de belirlenebilirler. Havanın göze çarpan belirli bir hareket hali bulunmadığı durumlarda, sakin olarak isimlendirilir. Rüzgâr hızı saniyede 1.0 metreden yada 2 knottan daha az olduğu zamanlar, rüzgârın yönünü aletten belirtmemek yerinde olur.

5.1. Rüzgâr Aletinin Kurulacağı Yerde Aranan Özellikler

Rüzgâr aletleri açık bir yerde, standart olarak yerden itibaren 10 metre yüksekliğe kurulmalıdır. Açık yerden kasıt, rüzgâr aletinin etrafında bulunan engellerin, en az rüzgâr aleti yüksekliğinin 10 katı uzaklıkta bir yer olarak açıklanabilir. Yani rüzgâr aletinin yüksekliği 10 metre ise rüzgâr aletinin etrafında bulunan engeller en az rüzgâr aletinden 100 metre uzaklıkta bulunmalıdır. Böyle şartlara sahip bir yüksekliğe rüzgâr aletinin kurulamaması halinde, rüzgâr hızlarını özel düzeltme tabloları yardımıyla standart bir yüksekliğe irca etmek mümkündür.

Rüzgâr aletini kırağı ve buz birikmesinden korumak için özel önlemler almak gerekir. Bazı bölgelerde rüzgâr aletinin dışarıda kalan kısımları için özel ısıtma cihazları kullanmak yerinde olur. Rüzgâr aletlerinin bazı tipleri için, özel kırağı ve buz koruyucuları yapılmıştır.

5.2. Rüzgâr Yönü

Rüzgârın yönü, rüzgârın bulunduğu yere doğru geldiği yöndür. Yön, coğrafik kuzey veya pusula yönlerine dayanarak saat yelkovanı yönünde ölçülen derece cinsinden olarak tanımlanır. Ayrıca derecelerin karşılık geldiği yönleri harflerle de

açıklamak mümkündür. Genellikle klimatolojik amaçlar için yönler harflerle belirtilmektedir (Yalçın vd., 2005).

Rüzgâr yönünün derece cinsinden pusula yön tam eşdeğerlerine göre hazırlanan tablo aşağıda verilmiştir. (Tablo 5.1)

Rüzgârın Yönü	Tam eşdeğer derecesi
SAKİN	-
N	348.76 - 11.25 arası
NNE	11.26 - 33.75 arası
NE	33.76 - 56.25 arası
ENE	56.26 - 78.75 arası
E	78.76 - 101.25 arası
ESE	101.26 - 123.75 arası
SE	123.76 - 146.25 arası
SSE	146.26 - 168.75 arası
S	168.76 - 191.25 arası
SSW	191.26 - 213.75 arası
SW	213.76 - 236.25 arası
WSW	236.26 - 258.75 arası
W	258.76 - 281.25 arası
WNW	281.26 - 303.75 arası
NW	303.76 - 326.25 arası
NNW	326.26 - 348.75 arası

Tablo 5.1. Rüzgâr yönünün derece cinsinden tam eşdeğerleri

5.2.1. Yön kaydedicileri ve göstercileri

Rüzgârın yönünü kayıt etmek ve göstermek için uygun yöntemler, basınç tüplü anemometreler ve elektrikli tiplere has çift kalemlı modeller gibi tamamıyla mekanik tipleri içerir. Daha çok uzaktan kumanda için elverişli tipler, genellikle kendi kendini ayarlayan direkt veya alternatif akım tekrarlayıcılarından yararlanırlar. Bu tarz

sistemlerde yönde ± 2 derecelik bir hassasiyet elde etmek mümkündür. Saniyede 2.6 m/sec hızla esen bir rüzgârda, rüzgârın yönünde ani bir değişikliğin % 63'nü kaydetmek için geçen zaman olarak tanımlanan gecikme katsayısı bir saniyeyi geçmemelidir.

Bu itibarla yer rüzgârlarının, yönlerinin kaydedilmesi veya belirtilmesi için kullanılan rüzgâr pervanelerinin diğer bir deyimle rüzgâr kanatlarının, biçimleri ne şekilde olursa olsun aşığıda sıralanan özellikleri kapsmalıdır.

a) Eksenin oturduğu yataklarda sürtünme mümkün olduğunca en az olmalıdır. Bu bakımdan bilyeli yataklar tavsiye olunur.

b) Rüzgâr kanadı eksene dengeli olarak oturmalıdır. Aksi takdirde destek tam düşey değilse bir yöne doğru eğilme gösterir.

c) Rüzgâr kanadı maksimum devir adedini sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Salınım anında yön değişikliğine rahatça uyabilmelidir.

d) Rüzgâr kanadı, rüzgâr dalgalanmalarından etkilenmeyecek şekilde bulunmalı; yatak, cihazın oynaklığına engel olmamak şartıyla yeterli gevşeklikte olmalıdır.

e) Kurulurken eksenin tam düşey olmasına ve coğrafi (gerçek) kuzeye göre yön verilmesine dikkat edilmelidir.

5.2.2. Rüzgâr yönünün tahmini

Rüzgâr hızı saniyede 1.5 metreden az olduğu zaman, jiruetlerin çoğunluğu rüzgâr yönündeki değişikliklere cevap veremezler. Bu durumda veya aletlerin olmadığı yada aletin bozulduğu zamanlarda yön; havaalanındaki rüzgâr tulumu veya uçak biçiminde rüzgâr T'leri, yada açık bir yerdeki ağaç yapraklarının hareketi veya bacadan çıkan dumanın sürüklendiği taraf gözlenmek sureti ile tayin olunur. Keza bayrak direğine tespit edilen flama ve bayrak da yönü iyi bir şekilde belirtebilir. Bütün bu imkanların hangisi kullanılırsa kullanılsın, rasatçı bunlardan birinin altında dik durmadığı taktirde, görüş açısı sebebiyle hataların meydana gelmesi muhtemeldir.

Rüzgârın genel akışında, engellerden kaynaklanan çevresel karışık esintiler meydana gelebilir. Bundan dolayı rasetçi aşağıdaki hususlara dikkat etmelidir:

a) Civarda ve özellikle evlerin, ağaçların veya benzeri herhangi bir engelin kuytu tarafında rüzgâr daima esas yönden farklıdır. Böyle durumlarda elde edilen yönde yanlış tayin edilmiş olur.

b) Rüzgâr hiçbir zaman bir yönde devamlılık göstermez; Bununla beraber ortalama yönün her iki tarafına da salınım yapar. Bu ortalama yön, rüzgâr yönü olarak rapor edilir.

Açık alanda, yerdeki rüzgârın yönü rüzgâra karşı dönmekle kolayca anlaşılabilir. Bulutların hareketi alçakta olsalar dahi yön tayininde kullanılmamalıdır.

5.3. Rüzgârın Hızı

Rüzgârın hızı, havanın hareket hızıdır. Rüzgar hız birimi metre/saniye, kilometre/saat, deniz mili, knot ve bofor olarak ifade edilebilir. Klimatolojik amaçlarla rüzgâr hızı saniyede metre (m/sec) olarak kullanılmalıdır. Sinoptik amaçlarda ise rüzgâr hızının knot olarak bildirilmesi zorunluluğu bulunduğu anemometrelerin bu birimlere göre bölümlendirilmeli veya hiç değilse çeşitli birimlerle ölçülen rüzgâr hızları knot'a çevrilmelidir. Rüzgâr hızı 0.2 m/sec veya daha az olduğu zaman rüzgâr sakın olarak rapor edilmelidir.

5.3.1. Hız kaydedicileri ve göstericileri

Rüzgâr hızını ölçen aletler gerek direkt ve gerekse indirekt aletler olsun mutlaka hassas olmalıdır. Bu amaçla, rüzgâr hızındaki ani bir değişikliğin % 63 nü kaydetmek için geçen zaman olarak tanımlanan gecikme katsayısı bir saniyeyi geçmemelidir. Şüphesiz ki rüzgâr hızının artması halinde, rüzgâr aletlerinde bu gecikme katsayısı azalır.

Kontak göstergeli anemometrelerin bulunduğu yerlerde, rüzgâr hızı önceden kararlaştırılan bir zaman aralığında kontaklar sayılarak elde edilir. Direkt okunan rüzgâr

hızı göstergesi ile ortalama hız, belli bir süre diskin gözlenmesi ve birbiri ardından gelen akımların en düşük ve en yüksek değerlerinin ortalaması alınmakla bulunur.

Gerekli olduğu zaman elde olunan değerlere düzeltme yaparak ± 0.5 m/sec'lik hassasiyet elde edilebilir. Bu hassasiyet rüzgâr tüneli testlerinde veya hassas standart aletlerle yapılabilir.

Rüzgâr hızı ölçümleri Meteoroloji Genel Müdürlüğünde değişik tip anemometre ve anemograflarla yapılmaktadır. Bunlara ait bilgi daha sonraki bölümlerde verilecektir.

5.3.2. Rüzgâr kuvvetinin tahmini

Rüzgâr hızını ölçmek için rüzgâr aletlerinin bulunmadığı hallerde kuvvet rasatları tahminle yapılabilir. Tahminler rüzgârın hareket eden veya sallanan cisimler üzerinde yaptığı etkiye dayanmaktadır. Bu amaçla **Bofor Rüzgâr İskalas**ı kullanılır. Rüzgâr kuvvetini tahmin edecek olan rasatçının açık bir yerde, mümkün olduğu kadar engellerden uzakta ve ayakta durması şarttır. Küçük engellerin dahi özellikle yönlerde, rüzgâr hızı veya sapmalarında oldukça önemli değişiklikler meydana getirdikleri unutulmamalıdır.

Bofor rüzgâr ıskalas

ı; 0 sakinden 12 orkana kadar uzanan nümerik bir ıskala sistemine dayanmaktadır. Bofor rüzgâr ıskalas

ı, 1800 ila 1850 yılları arasındaki gözlemleri sonucunda ilk defa İngiliz donanmasından Amiral Beaufort tarafından kullanılmış ve milletlerarası anlamda bu isimle bilinmektedir. Farklı bofor numaralarının tanımları, bofor rüzgâr ıskalas

ında da belirtildiği gibi aşağıdaki terimleri kapsar (Tablo 5.2) .

Bofor numarası	Terimlerin açıklaması	Bofor numarası	Terimlerin açıklaması
0	Sakin	7	Fırtınamsı rüzgâr
1	Esinti	8	Fırtına
2	Hafif rüzgâr	9	Kuvvetli fırtına
3	Tatlı rüzgâr	10	Tam fırtına
4	Mutedil rüzgâr	11	Çok şiddetli fırtına
5	Sert rüzgâr	12	Orkan
6	Kuvvetli rüzgâr		

Tablo 5.2. Bofor ıskalası terimlerinin açıklanması

Bofor olarak tespit edilen rüzgâr hızları, aşağıdaki formüller kullanılarak saniyede metreye (m/sec), saatte mil'e ve knot'a çevrilir.

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

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

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

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

İstasyonda rüzgâr aleti olmadığı durumlarda rüzgârın geldiği yön; 8 yönlü rüzgâr gülü esasına göre, hızı ise Beaufort (bofor) ıskalasındaki esaslara göre tespit edilir. 1946 yılında Uluslararası Meteoroloji Komitesi (International Meteorological Committee) 5 yeni bofor değeri ilave ederek 12'den 17 bofora çıkarmıştır. Böylece yeni bofor ıskalası (0) sakinden (12 – 17) orkana (kasırgaya) kadar olan değerleri gösterir (Tablo 5.3).

Bofor tablosunda (Tablo 5.3) son sütunda verilen dalga yükseklikleri, açıkta gözlenen ve parantez içindeki değerler ise ölçülebilecek maksimum dalga yüksekliğini ifade etmektedir. Bu değerler denizin halini kayıt ve belirlemek içindir. İç denizlerde veya karaya yakın yerlerde, bir kara rüzgârı ile dalga yükseklikleri dikleşecek ve boyları da küçülecektir.

5.4. Rüzgâr Aletleri ve Rüzgârın Ölçülmesi

5.4.1. Jiruet

Jiruetle, rüzgârın yönü ve rüzgârın bofor kuvveti tespit edilir. Yer rüzgârını belirlemek için kullanılan jiruetlerin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekir.

a) En az sürtünme ile mili üzerinde dönebilmelidir. Bu nedenle bilyeli yataklar tavsiye edilmektedir.

b) Jiruet, ekseni etrafında düzgün bir şekilde dengelenmelidir. Aksi durumda tam dik olmayan mesnedi üzerinde herhangi bir yöne doğru sapma gösterir.

c) Jiruetin duyarlılığı, belli bir yön değişikliğinde maksimum devri sağlayacak derecede olmalıdır.

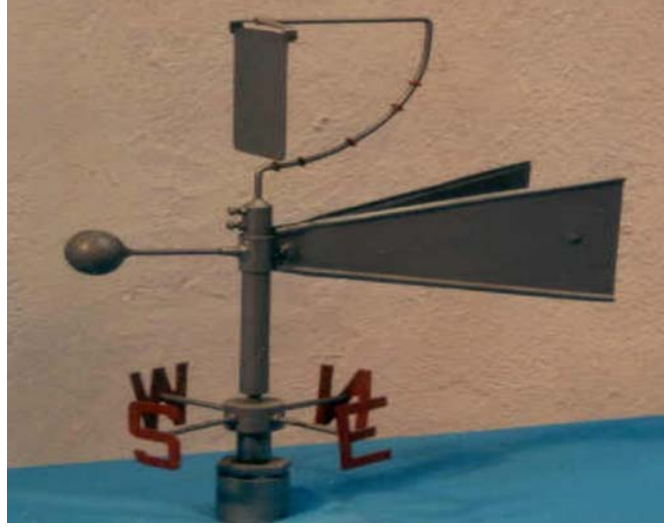
d) Doğal rüzgâr dalgalanmalarına karşı jiruetin titreşimi önlenmeli ve mümkün olduğunca aleti sarsıntısız duruma getirebilmek için gerekli düzenek bulunmalıdır.

e) Jiruet kurulduğu zaman eksenin tam dik ve yönünün gerçek kuzey (coğrafik kuzey) olması sağlanmalıdır.

Bofor No	Terimlerin Tanımı	m / sec	knot	km / h	deniz mili	Karada	Denizde	Sahilde	Dalga Yüksekliği (m)
0	Sakin	0,0-0,2	< 1	<1	<1	Duman dikine yükselir.	Deniz çarşaf gibi	Sakin	-
1	Esinti	0,3-1,5	1 - 3	1 - 5	1-3	Duman biraz eğimli yükselir.	Çok hafif köpüksüz dalgacıklar	Balıkçı kayıkları hafif sallanır.	0,1 (0,1)
2	Hafif rüzgâr	1,6-3,3	4 - 6	6 - 11	4-7	Rüzgâr yüzde hissedilir.	Hafif köpüksüz dalgalar	1-2 knot hızla seyreden yelkenlilerin yelkenleri şişer.	0,2 (0,3)
3	Tatlı rüzgâr	3,4-5,4	7-10	12 - 19	8-12	Yapraklar sallanır, bayraklar dalgalanır.	Dalga sırtları çatlamaya başlar.	3-4 knot hızla seyreden yelkenliler yana yatarak seyrederekler.	0,6 (1,0)
4	Mutedil rüzgâr	5,5-7,9	11 - 16	20 - 28	13-18	Tozlar, sokaktaki kağıtlar havalanır, küçük dallar sallanır.	Biraz uzun, yer yer köpüklü dalgalar	Yelkenlilerin bütün yelkenleri şişer ve iyice yana yatarlar.	1,0 (1,5)
5	Sert rüzgâr	8,0-10,7	17 - 21	29 - 38	19-24	Küçük ağaçlar eğilir, sallanır.	Uzun dalgalar, köpük sıraları	Yelkenliler, yelkenlerini azaltırlar.	2,0 (2,5)
6	Kuvvetli rüzgâr	10-13,8	22 - 27	39 - 49	25-31	Telgraf direkleri ses çıkarır.Şemsiye taşınması güçleşir.	Büyük dalgalar, çok köpüklü sırtlar	Ana yelken iki yerden boğdurulur. Balık avı dikkat ve özen ister.	3,0 (4,0)
7	Çok kuvvetli veya fırtınamsı rüzgâr	13,9-17,1	28 - 33	50 - 61	32-38	Bütün ağaçlar sallanır.	Deniz kabarmış, köpükler parçalar halinde	Yelkenliler limanda bağlı kalırlar. Denizdekiler faça edip beklerler	4,0 (5,5)
8	Fırtına	17,2-20,7	34 - 40	62 - 74	39-46	İnce dallar kırılır, rüzgâra karşı yürümek güçleşir.	Yüksek dalgalar, büyük parçalar halinde köpükler	Yakında bulunan tekneler limanda toplanır.	5,5 (7,5)
9	Kuvvetli fırtına	20,8-24,4	41 - 47	75 - 88	47-54	Binalarda küçük hasarlara neden olur(Bacalar yıkılır, kiremitler uçar).	Çok yüksek dalgalar savrulan köpükçükler	-	7,0 (10,0)
10	Tam fırtına	24,5-28,4	48 - 55	89 - 102	55-63	Ağaçlar kökünden sökülür, binalarda önemli hasarlara neden olur.	Çok yüksek dalgalar, deniz tamamen köpüklü	-	9,0 (12,5)
11	Çok şiddetli fırtına	28,5-32,6	56 - 63	103 - 117	64-73	Her yerde büyük zararlara neden olur.	Oyuklarında gemilerin görünemeyeceği kadar büyük dalgalar	-	11,5 (16,0)
12-17	Orkan (Kasırga)	32,7-61,2	64 - 118	118 - 220	74-136	Çok büyük zararlara yol açar.	Deniz yüzü köpüklerle dolar, göz gözü görmez.	-	14,0 (>16,0)

Tablo 5.3. Beaufort (Bofor) tablosu

Meteoroloji Genel Müdürlüğünde imal edilen ve istasyonlarımızda kullanılan jiruet aşağıda gösterilmiştir. (Şekil 5.1)



Şekil 5.1. Jiruet aleti

5.4.1.1. Jiruetten rüzgâr kuvveti ve yönünün bulunuşu

a) Rüzgâr kuvvetinin bulunuşu :

Rüzgâr kuvveti, kuvvet levhasının tutturulduğu yarım çember üzerindeki kırmızı halkalardan tayin edilecek ve bu amaçla 1 den 5' e kadar kırmızı halka numaraları verilen aşağıdaki tablo kullanılacaktır (Tablo 5.4). Meteoroloji Genel Müdürlüğünde imal edilen jiruetlerde bu kırmızı halkalar numaralandırılmamış ise de ilk halka tabloda 1'e, ikinci halka 2'ye ve son halka 5' e karşılık gelmektedir. Rüzgâr sakin olduğunda, kuvvet levhası hareketsiz olup, eksenine diktir ve ilk kırmızı halkayla kuvvet levhası arasında bir mesafe vardır. Kuvvet levhası, ilk kırmızı halkaya (1 numaralı halka) ulaşmadan zaman zaman sallanırsa, rüzgâr 1 bofor olarak kabul edilir. Kuvvet levhası, ilk halka (1 numaralı halka) üzerinde ise rüzgâr kuvveti 2 bofordur. Böylece kuvvet levhası 2 numaralı halka üzerinde iken rüzgâr kuvveti 3, 3 numaralı halka üzerinde iken 4 , 5 numaralı halka üzerinde iken 6 bofor olur. Kuvvet levhası 5 numaralı halkayı aşması halinde ise rüzgâr hızı bofor ıskalasının yardımıyla tayin edilecektir. Kuvvet levhasının tam iki halkanın ortasında bulunması halinde ise alt halka değeri esas alınacaktır. Örneğin kuvvet levhası 3 ile 4. halkalar arasında ise 3 numaralı halka esas alınacak ve rüzgârın kuvveti 4 bofor olarak kaydedilecektir (Yalçın vd., 2005).

Rasatçı rüzgârın yön ve hızını jiruetten tayin ederken, jiruetin yön göstericisi ile kuvvet levhasının maksimum hareketini değil, 10 dakika boyunca yaptığı hareketlerin ortalamasını tespit ederek yön ve kuvvetini tayin edecektir.

Jirueti bulunan istasyonlar aşağıdaki tablodan yararlanmak suretiyle rüzgârın yönünü bulduktan sonra rüzgâr kuvvetini bofor olarak tespit edeceklerdir (Tablo 5.4).

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 5.4. Jiruetlerin değerlendirilme tablosu

Meteoroloji Genel Müdürlüğünde imal olunan jiruetler dışında, istasyonlarda 7 veya 8 sivri uçlu jiruetler kullanıldığı durumlarda, bu istasyonlarda aşağıdaki tablolar, yukarıda açıklanan prensipler uyarınca kullanılacaktır. Bu durumda yön bulunduğundan sonra, rüzgâr kuvveti bofor olarak tespit edilecektir (Tablo 5.5.1 ve 5.5.2).

Sivri uç numarası	1	2	3	4	5	6	7
Rüzgâr kuvveti bofor	2	3	4	5	6	7	9
Rüzgâr hızı m/sec	2	4	6	8	11	14	20

Tablo 5.5.1. 7 sivri uçlu jiruetlerin değerlendirilme tablosu

Sivri uç numarası	1	2	3	4	5	6	7	8
Rüzgâr kuvveti bofor	0	2	3	4	5	6	7	9
Rüzgâr hızı m/sec	0	2	4	6	8	11	14	20

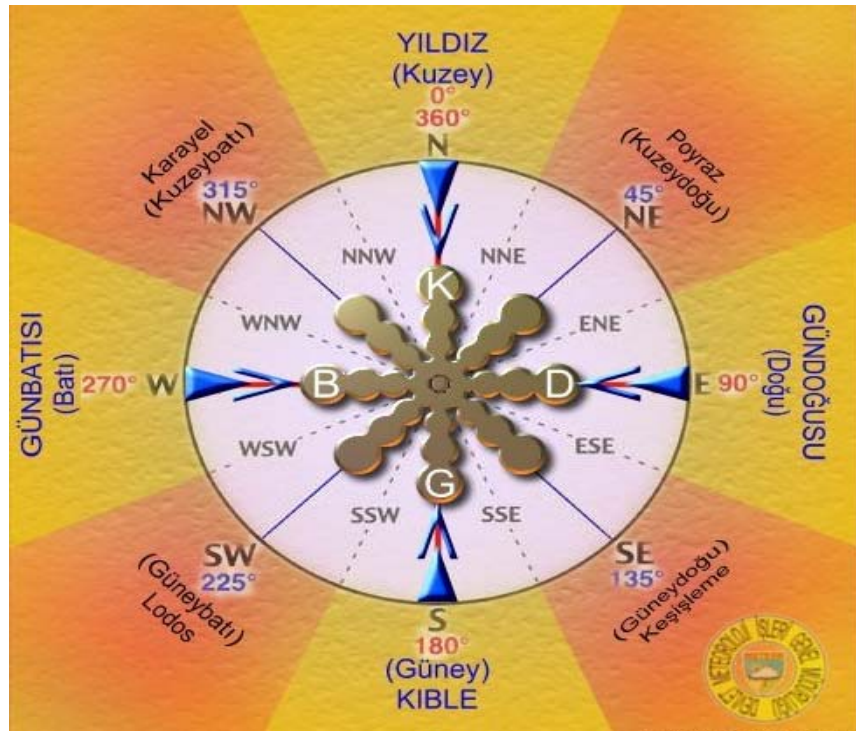
Tablo 5.5.2. 8 sivri uçlu jiruetlerin değerlendirilme tablosu

b) Rüzgâr yönünün bulunuşu :

Rüzgâr yönü, rüzgârın bulunduğumuz yere doğru geldiği yöndür (Yalçın vd., 2006) . 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. Bunlar; N (kuzey), E (doğu), W (batı), S (güney), NE (kuzeydoğu), NW (kuzeybatı), SE (güneydoğu) ve SW (güneybatı) dir.

Jiruetlerden yön tayini; 4 ana yön esas alınarak büyük klimatoloji istasyonlarında rüzgâr gülü esasına göre 16 yön üzerinden, küçük klimatoloji istasyonlarında ise 8 yön üzerinden yapılır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Rüzgâr gülü

Rüzgâr yönleri jiruetlerin üst kısmında bulunan rüzgâr oklarından tespit edilir. Rüzgarın yönü, rüzgar okunun topuz kısmının gösterdiği (topuzun bulunduğu) yön olarak alınır.

5.4.2. Sabit anemometre

Sabit anemometre aleti, jirüete göre daha hassas ölçüm yapabilen ve donanım olarak da daha gelişmiş olan bir alet olup rüzgarın hızını ve yönünü direkt olarak ölçmeye yarar. Sabit anemometrede istenen özellikler; anemometrenin üç kollu, kepeçlerinin yarım konik, şekil bakımından yarım küreye benzemesi ve kıvrık kenarlı olmasıdır. Üç kepeçli sistem, en fazla başlangıç salınımı verir ve yarım konik kapların kullanılması şekliyle de rüzgâr

dalgalanmalarından meydana gelen fazla tahmin ihtimali azalır. Kıvrık kenarlar ise rüzgâr hızı ile kepçe hızı arasındaki sabiteyi artırır. Döner merkezin yatakları iyi imal edilmiş, hava şartlarından korunmuş olmalı ve aynı zamanda kolayca yağlanabilecek bir özellikte bulunmalıdır (Şekil 5.3) .

Sabit anemometrelerde, değerler üzerine etki eden hava yoğunluğu yok sayılabilecek derecede azdır. Çok düşük rüzgâr hızları dikkate alınmamak şartıyla bu anemometreler de ± 0.5 m/sec'lik hassasiyete ulaşmak mümkündür. Bununla beraber rüzgâr dalgalanmalarında artı hatalar meydana gelebilir.



Şekil 5.3. Sabit anemometre

5.4.2.1. Sabit (sayaçlı) anemometrelerden rüzgâr hızı ve yönünün bulunuşu

a) Rüzgâr hızının bulunuşu :

1) Sabit anemometredeki sayaç taksimatı metre cinsinden ise, çarklardan ilk okunan değer, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin ilk okunuş hanesine ve 10 dakika sonra tekrar aynı çarklardan okunan ikinci değer ise son okunuş hanesine kaydedilir. İkinci okunan değerden ilk okunan değer çıkarılmak suretiyle bulunan fark, 10 dakikanın saniye karşılığı olan 600'e ($10 \times 60 = 600$) bölünerek, rasattaki ortalama rüzgâr hızı saniyede metre (m/sec) olarak bulunur. Örneğin ilk okunan değer 150646, ikinci okunan değer ise 154344 olsun. Bu durumda fark $154344 - 150646 = 3698$ olarak elde edilir. 10 dakikalık ortalama rüzgâr hızı ise $3698 : 600 = 6.2$ m/sec olarak bulunur.

2) Sabit anemometredeki sayaç taksimatı dekametre cinsinden ise, çarklardan okunan ilk ve son değerlerin sağına tek sıfır konmak suretiyle rüzgârın 10 dakikada aldığı yolun dekametre değeri metreye çevrilir ve yukarıdaki 1. maddede açıklandığı şekilde işlem yapılarak rasattaki ortalama rüzgâr hızı saniyede metre (m/sec) olarak elde edilir.

3) Sabit anemometredeki sayaç taksimatı kilometre cinsinden ise, çarklardan okunan ilk ve son değerlerin sağına üç sıfır konmak suretiyle rüzgârın 10 dakikada aldığı yolun kilometre değeri metreye çevrilir ve yukarıdaki 1. maddede açıklandığı şekilde işlem yapılarak rasattaki ortalama rüzgâr hızı saniyede metre (m/sec) olarak elde edilir.

Sayacı; metre, dekametre veya kilometre taksimatlı sabit anemometrelerde, 2 metre yükseklikteki rüzgârın saniyedeki hızı iki rasat arasındaki diğer bir ifadeyle $07^{00} - 14^{00}$, $14^{00} - 21^{00}$ ve $21^{00} - 07^{00}$ rasatları arasındaki fark, metre taksimatlı anemometreler hariç metreye çevrildikten sonra, metre taksimatlı anemometrelerde fark olduğu gibi alınır. Aşağıda verilen iki tablodan yararlanılarak rüzgârın hızı metre/ saniye olarak kolaylıkla bulunur (Tablo 5.6. ve 5.7). Tablodaki **25200** değeri $07^{00} - 14^{00}$ ve $14^{00} - 21^{00}$ rasatları arasındaki geçen sürenin saniye karşılığı ve **36000** değeri de $21^{00} - 07^{00}$ rasatları arasındaki geçen sürenin saniye karşılığıdır.

b) Rüzgâr yönünün bulunuşu :

Klimatolojik rasatlarda bu tip anemometrelerden yön tayini 4 ana yön esas alınmak suretiyle Şekil 5.2.'de verilen rüzgâr gülü esasına göre 16 yön üzerinden tayin edilir.

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 5.6. 07 – 14 ve 14 – 21 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 5.7. 21 - 07 rasatları arasında ortalama rüzgâr hızını m/sec olarak bulma cetveli
(saniye adedi 36000)

5.4.3. Anemograf

Anemograf, saatlik rüzgâr hızını, yönünü ve rüzgar hızındaki dalgalanmaları (hamle) kayıt eden yazıcı rüzgâr aletidir. 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. Diyagramları günlüktür. Değişik yöntemlerle çalışan anemograf çeşitleri mevcuttur (basınç tüplü anemograf, elektrikli anemograf vb.). Biz bu bölümde **basınç tüplü anemograf** çeşitlerini inceleyeceğiz.

Bu tip aletlerde ortak basınç ve emme başlıkları kullanılır ve basınç farklarını ölçmede kullanılan anemometre sisteminin her iki ucunda atmosferdeki basınç değişikliklerinden aynı derecede etkilenir. Basınç başlığı rüzgârın etkisinde kalacak şekilde yön kaydedici üzerine monte edilir. Çok defa olduğu gibi emme başlığı üstüne kanadın monte edilmiş olduğu dikey tüpün bir kısmını meydana getirmesi halinde, borunun bir kısmının da hava akımına engel olacak ve dolayısıyla emme etkisini değiştirecek herhangi bir cismin bulunmamasına azami dikkat göstermek gerekir. Bu nedenle basınç ve emme başlıklarından iletim borularına olan çıkışlar simetrik bir kalkan ile kaplanmalıdır. Uzun dar borular boyunca basınç iletimindeki gecikmeden dolayı meydana gelecek hataları azaltmak için başlıktan manometre sistemine kadar uzanan iletim borularının çapı 2.5 cm'den az olmamalıdır. Basınç tüplü anemograflarda iki tip vardır. Birincisi şamandıralı tip olup şamandıra rüzgâr hızını çizgisel ıskala üzerinden vermek için özel olarak imal edilmiştir. Diğeri ise aneroit tip manometre olup genellikle gemilerde kullanılır. Bu tiplerde, rüzgâr hızını çizgisel ıskaladan elde etmek mümkün değildir. Şamandıralı tip genellikle kara istasyonlarında kullanılır. Basınç tüplü anemograflar 1.5 m/sec'lik rüzgâr altındaki hızlar hariç olmak üzere $\pm 0.5\text{m/sec}$ 'lik bir hassasiyete sahiptirler.

Meteoroloji Genel Müdürlüğünde devamlı rüzgâr kayıtları için genellikle R.Fuess tipi universal basınç tüplü anemograf kullanılmaktadır (Yalçın vd., 2005). Anemograf kaydedici sistemine ait örnek aşağıda verilmiştir (Şekil 5.4). Kaydedici düzeneği ile verici düzeneği arasındaki maksimum dikey mesafe 20 ila 30 metre arasında bulunmalıdır. Kepçeler ile yön kaydedici hafif metalden yapıldığı için ağırlığın az olması ve bilyeli yataklar üzerine oturtulması nedeniyle çok zayıf rüzgârları kaydedebilecek bir kapasitede bulunmaktadır. Bu nedenle kepçeler 0.5 m/sec'den daha düşük rüzgâr hızlarına karşı hassastırlar. Dinamik ve

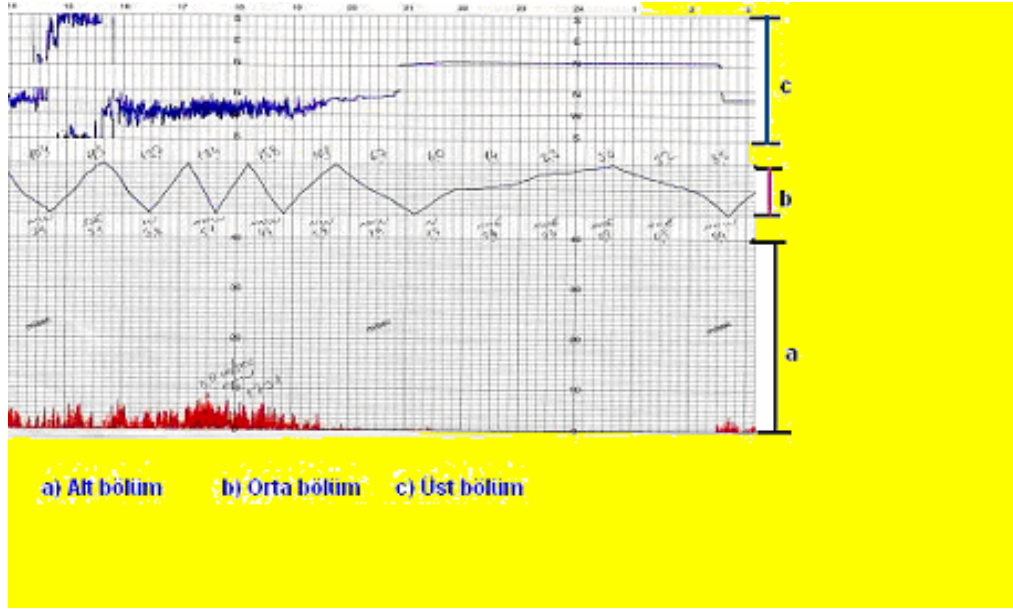
statik basınçları kaydedici düzeneğe ileten pitot boruları basınç borusu görevini görür. Yön kaydedicisi ve kepçeler esas kaydediciye iki iletim kolu ile bağlanmıştır. Ana yataklar yağ içinde olup, bütün yatakların kolayca çıkarılması mümkündür. Kaydedici sistemin taban levhası altındaki depo içinde hamleli rüzgârlar için bir hidrostatik şamandıra bulunmaktadır. Genellikle depo, su ile doldurulmakla beraber don olasılığı da dikkate alınarak aynı yoğunlukta donmayı önleyici karışım da kullanılabilir. Yön kaydedicisi elde edilen basınç ile şamandıra üzerinde oluşan statik basınç tarafından kontrol edilir. Şamandıranın durumu dinamik basınç tarafından kontrol edilir. Şamandıranın parabolik şekilde olması göstergenin rüzgâr hızına orantılı olmasını sağlar. Basınç borularının geniş kesitleri sayesinde de kısa süren hamleleri belirli bir şekilde kaydetmek mümkün olur. Her biri yarım pusula dairesini kaplayan üstteki iki kalem rüzgâr yönünü devamlı bir eğri şeklinde kaydeder . Bunların altında yani ortadaki kalem ise rüzgârı, diyagram kesitinin her 10.000 metre mesafesinde ters yönlerde olmak şekliyle zikzaklı bir eğri olarak kaydeder. Rüzgârın ortalama hızı bir saatte kalem tarafından aşılan kısımların sayılması ile tayin olunur. Alttaki kalem ise rüzgâr hızını kaydeder. Kayıt silindiri 187 mm çapında ve 237 mm yükseklikte olup, günlük devirlidir.



Şekil. 5.4. R. Fuess tipi anemograf kaydedici sistemi

5.4.3.1. R. Fuess tipi üniversal anemograf diyagramının değerlendirilmesi

R.Fuess tipi üniversal anemograf diyagramı diğer bir deyimle anemogram alt, orta ve üst bölüm olmak üzere üç bölümden meydana gelmiştir. Bu amaçla anemogramın değerlendirilmesinde bu üç bölümü dikkate almak gerekir (Şekil 5.5.).



Şekil 5.5. R. Fuess tipi üniversal anemograf diyagramına örnek

a) Alt bölümün değerlendirilmesi :

Bu bölüm, rüzgârın 0 ila 40 m/sec arasındaki hamle hızlarını devamlı olarak göstermektedir. 12, 18, 24 ve 06 saat çizgilerinin, bu bölümdeki devam eden kısımları üzerine aşağıdan itibaren 0, 10, 20, 30 ve 40 rakamları yazılmış olup, bunlar rüzgârın saniyedeki hızını metre olarak ifade eder.

Diyagramların bu bölümünden şu değerler elde edilir :

1) Gün içindeki en kuvvetli rüzgâr hızı ve zamanı, (saat ve dakikası) alınarak, saatlik rüzgâr cetvelinin ilgili bölümüne işlenir.

2) Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahede hanesine ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 23 numaralı tablosuna işlenecek kuvvetli rüzgâr ve fırtınalar tespit edilir.

3) Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ndeki 23 numaralı tablonun altında bulunan küçük tablocuğa işlenen ayın en kuvvetli rüzgârı da belirlenir.

Her güne ait kuvvetli rüzgârın bulunduğu nokta, kırmızı kalemle küçük bir + işareti konarak hız değeri ve yönü ile birlikte belirlenir.

b) Orta bölümün değerlendirilmesi :

Bu bölüm rüzgârın aldığı yolu kaydeder. 10 eşit aralığa bölünmüş olup, her aralık 1000 m (1 km)'yi gösterir. Yani bu aralıklardan birini kat etmişse rüzgârın 1000 m (1 km), bu kısmı baştan başa kat etmiş ise 10000 m (10 km) yol aldığı anlaşılır.

Bu bölümden bulunacak olan ortalama hız değerleri şunlardır :

1) Saatlik Rüzgâr Cetveli'ne işlenecek olan saatlik ortalama hızların iki saat arasındaki (çizginin gösterdiği) rüzgârın aldığı yol değerini, bir saatinin saniye değeri olan 3600'e bölmek şekliyle bulunan değerler olup bu bölümden elde edilir.

2) Rasat saatlerindeki 07, 14 ve 21 deki ortalama hız değerleri ise rasat saatini içine alan (06.50 ile 07.00), (13.50 ile 14.00), (20.50 ile 21.00) arasındaki son 10 dakikalık zaman periyodunda yolun metre değerini 10 dakikanın saniye karşılığı olan 600'e bölmek şekliyle bulunan değerler olup bu değerler de bu bölümden elde edilir.

3) Saatlik ortalama hız kaleminde bir arıza bulunduğu durumlarda orta bölüm, alt bölümden yararlanılarak tamamlanır. Bunun için saatler arasındaki her on dakikadaki hamle hızları esas alınır ve 6 noktadaki hız değerleri toplamını 6'ya bölerek saatlik ortalama hız değeri elde edilir.

R.Fuess tipi universal anemografin bir saat boyunca kaydettiği diyagramdaki çizgi aralığına göre m/sec olarak rüzgârın ortalama hızını kolayca bulmak için bir tablo hazırlanmıştır (Tablo 5.8).

KALEMİN BİR SAATTE ALDIĞI YOL (ÇİZGİ ARALIĞI)										
TAM DEĞER	ONDALIKLAR									
	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	3.4	3.5	3.5	3.5	3.6
13	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	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 5.8. R. Fuess modeli anemografinin bir saat boyunca diyagramdaki çizgi aralığına göre saniyede metre (m/sec) olarak ortalama hızını bulma cetveli

c) Üst bölümün değerlendirilmesi :

Bu bölüm rüzgârın yönünü tespit etmeye yarayan bölümdür. Yönler yukarıda açıklanan amaçlar için aşağıda yazıldığı şekilde elde edilir :

1) Ortalama hızlara ait yönlerin tespiti, o zamana rastlayan yön kayıtlarından diyagram üzerindeki çokluk oluşturan yönün tahmini şekliyle olur.

2) En hızlı rüzgâr alınırken en hızlı rüzgârın estiği andaki yön esas kabul edilir. Şayet yön kalemi o anda iniş, çıkış hareketi yapmışsa bu hareketin ortasına karşılık gelen yön esas kabul edilir.

Diyagram üzerindeki bölüm 8 yönü gösterecek şekilde düzenlenmiştir. Fakat klimatolojik rasatlarda 16 yön esas olduğu için ara yönler, yön bölümleri arasında yapılacak tahminle bulunur. Bu amaçla gerekli detaylı bilgi aşağıda verilmiştir :

Diyagramın üst bölümünde; 4 ana yönün sembolleri belirtilmiş ise de aşağıdaki şekilden yararlanılarak 16 yönü kolaylıkla elde edebiliriz (Şekil 5.6).

16	17	18	19	20
		S		
		SSE		
		SE		
		ESE		
		E		
		ENE		
		NE		
		NNE		
		N		
		N		
		NNW		
		NW		
		WNW		
		W		
		WSW		
		SW		
		SSW		
		S		

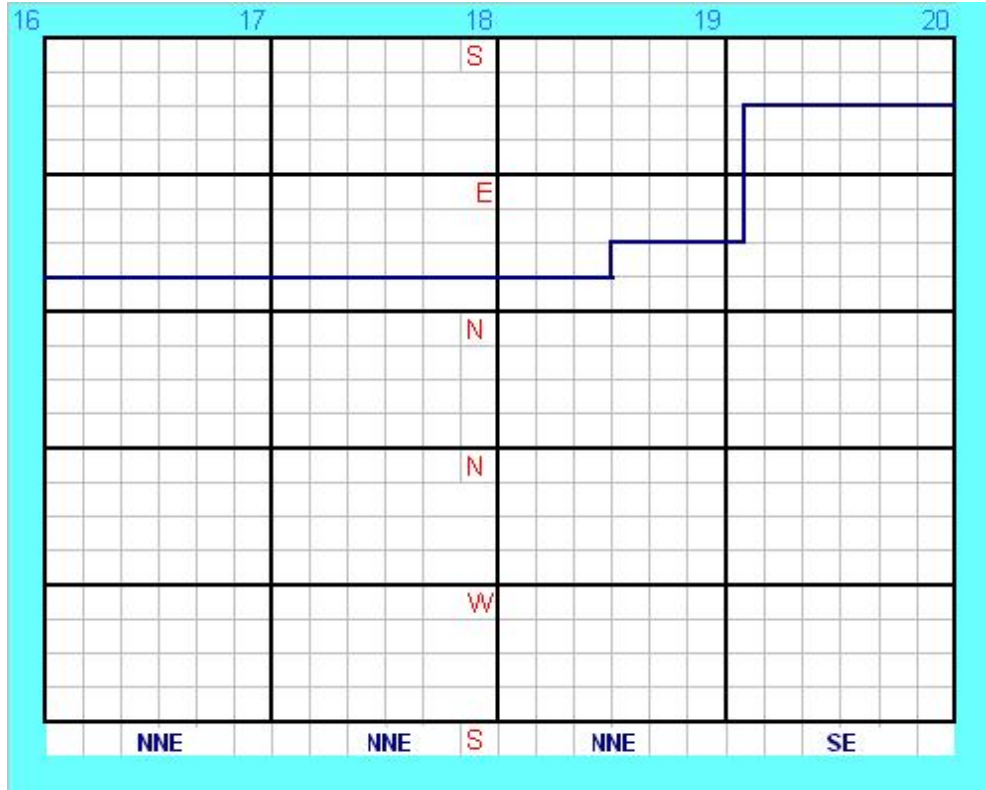
Şekil 5.6. R. Fuess tipi anemograf diyagramının üst bölümü

Bu amaçla anemogram üzerindeki yön çizgileri :

- 1) Düz,
- 2) Titreşimli,
- 3) Basamaklı olmak üzere üç grupta toplanabilir.

1) Düz çizgi :

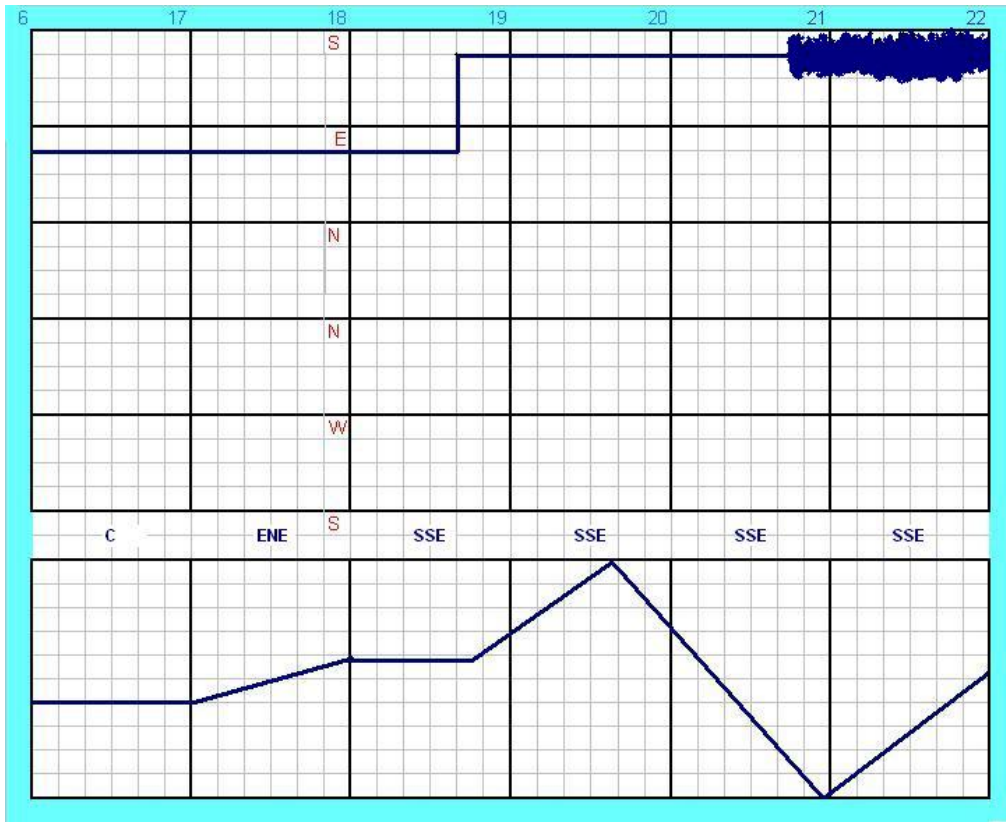
Hafif rüzgârlarda yön kalemleri yatay olarak çizer. Çizginin bulunduğu yer, o saate ait ortalama yön olarak değerlendirilir (Şekil 5.7). Buna ilaveten saatlik ortalama hızın 0.1 m/sec olduğu hallerde de yön verilmesi gerekmektedir. Düz çizgi saat boyunca yön değişikliği yapmış ve değerlendireceğimiz saat içinde en fazla hangi yönden esmiş ise o yönün kayıt edilmesi gerekir. Eğer düz çizgi bir saat içinde devam müddetleri eşit iki yönde çalışmış ise değerlendireceğimiz saatten bir saat evvelki veya bir saat sonraki devamlılık gösteren rüzgârın ortalama yönü dikkate alınarak değerlendirilir.



Şekil 5.7. Düz çizgili saatlik ortalama yön örneği

Örneğin Şekil 5.7.'de 18-19 saatleri arasında rüzgarın 30 dakika NNE'den ve 30 dakikada NE'den estiğine göre 18-19 saatlerinden evvelki 16-17, 17-18 saatlerinde NNE'den estiği dikkate alınarak 18-19 saatleri arası için de NNE'den estiği kabul edilir.

Örneğin Şekil 5.8.'deki gibi durumlarda, diğer bir deyimle ilk 40 dakikalık bir periyot da ortalama hız kalemi düz çizmiş olsun, 40. dakikadan sonra da kalem ucu yükselmeye başlasın ve yön kalemi de 20 dakikalık bir periyot da başka yönde çizmiş olsun. Bu durumda o saat içinde 40 dakikalık sakin olan kısmın değerlendirilmeyip, 20 dakikalık rüzgârlı kısmın yönü ortalama yön olarak dikkate alınır.

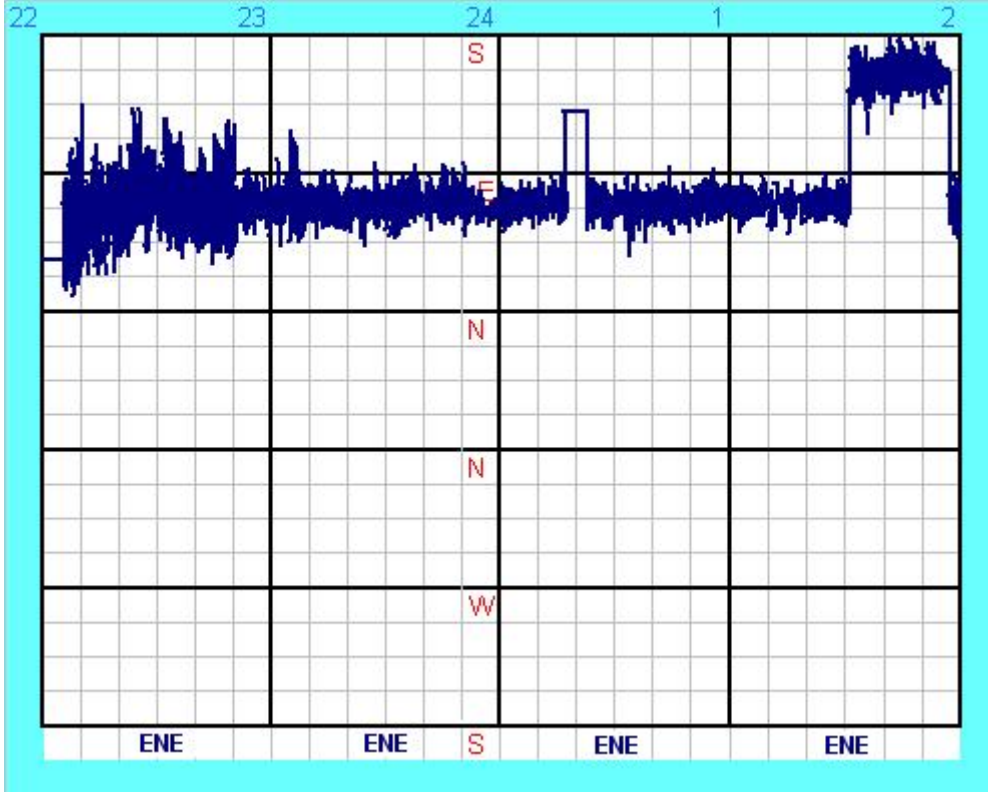


Şekil 5.8. Düz çizgili saatlik ortalama yön örneği

Örneğin Şekil 5.8.'de 18-19 saatleri arası ilk 40 dakikalık sakin rüzgârın bulunduğu periyot da yön kaleminin düz çizerek ENE'de bulunduğuna, diğer geri kalan rüzgârlı 20 dakikalık periyoda ise yön kaleminin SSE' de bulunduğuna göre, 18-19 saatleri arasında 20 dakikalık periyot içerisindeki rüzgârlı kısmın yönü olan SSE yönü ortalama yön olarak kabul edilir.

2) Titreşimli çizgi :

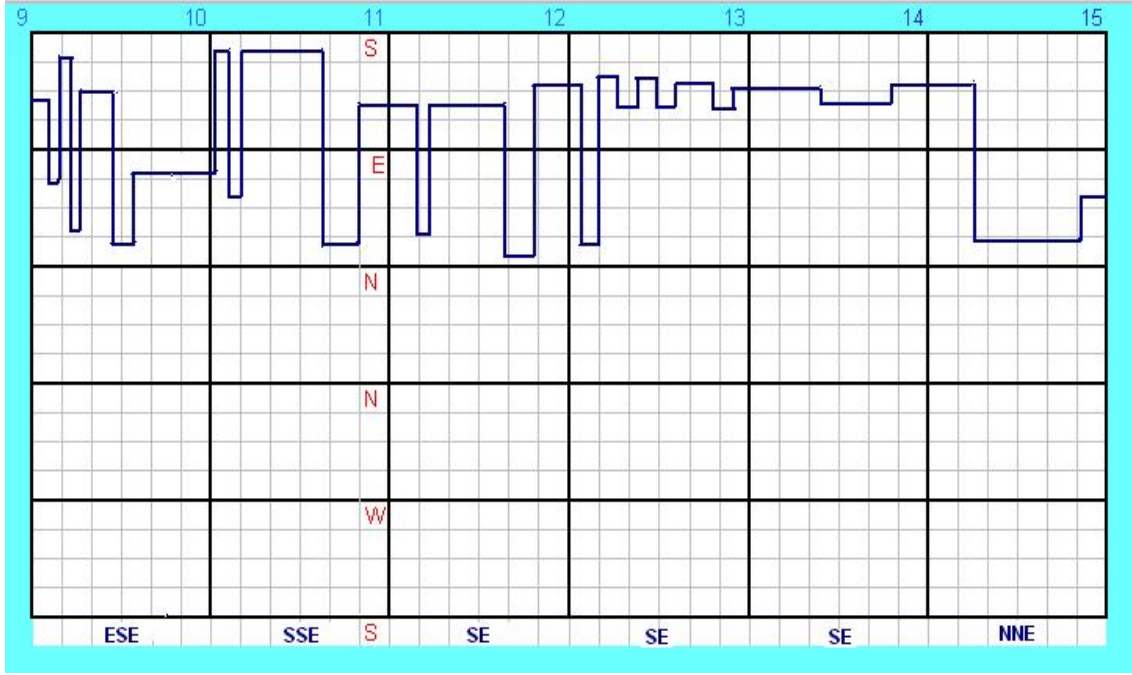
Yön kaleminin titreşimli bir şekilde çalışmasına rüzgârın sık sık yön değişikliği sebep olur. Rüzgâr ne kadar çok yön değiştirirse titreşimlerin boyu o kadar büyük olur. O saat içindeki ortalama rüzgâr yönünü elde etmek için titreşim çizgilerinin orta noktalarından geçen sanal bir hattın bulunduğu yer ortalama yönü temsil eder (Şekil 5.9).



Şekil 5.9. Titreşimli çizgili saatlik ortalama yön örneği

Örneğin Şekil 5.9.'da 22-23 saatleri arasında rüzgâr SE ile N arasında sık sık yön değiştirdiğine göre bu iki yön arasındaki titreşimlerinin orta noktasından geçen kesik kesik sanal hat ENE yönünde bulunması nedeniyle o saatler arasında ortalama rüzgâr ENE olarak kabul edilir.

Anemograf yön kalemi güney (S) yönündeki titreşimleri diyagramın iki kısmında kayıt eder. Güneyli rüzgârlar yön bölümünün altında ve üstünde olmak üzere titreşimler meydana getirir. Bu gibi durumlar değerlendirilirken, az olan titreşim parçacığını çok olan kısma sanal olarak eklemek gerekir. Bu durumda elde edilen şeklin ortasından geçen sanal çizgi o saat için



Şekil 5.11. Basamaklı çizgili saatlik ortalama yön örneği

Örneğin Şekil 5.11’de 10-11 saatleri arasında rüzgâr, bir saatlik periyot esnasında ilk 10 dakikalık zaman dilimi içinde de SSE’den 6 dakika; 2, 3 ve 4ncü 10’ar dakikalık zaman dilimi içinde de SSE’den 27 dakika estiğine ve toplam (27+6=33 dakikalık) periyot diğer yönlere kıyasla daha uzun olduğuna göre o saatler arası SSE yönü ortalama rüzgâr yönü olarak kabul edilir.

5.5. Rüzgâr Hızının 10 Metre Yüksekliğe Götürülmesi

Yerden itibaren farklı yüksekliklerde bulunan sabit ve elektrik sinyalli anemometre ile anemografdan ölçülen rüzgâr hızlarının 10 metre standart yüksekliğe götürülmesi için aşağıda verilen tablo kullanılır (Tablo 5.9).

Bu tablonun hazırlanması için kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

a) 15 metreye kadar olan yükseklikler için :

$$V_0 = V \times \sqrt[4]{\frac{h_0}{h}}$$

Rüzgâr Aletinin Yerden Yüksekliği	10 Metreye Götürme Katsayısı	Rüzgâr Aletinin Yerden Yüksekliği	10 Metreye Götürme Katsayısı
2	1.50	17	0.89
3	1.35	18	0.89
4	1.25	19	0.88
5	1.19	20	0.87
6	1.14	21	0.86
7	1.09	22	0.85
8	1.06	23	0.85
9	1.03	24	0.84
10	1.00	25	0.83
11	0.98	26	0.83
12	0.96	27	0.82
13	0.94	28	0.81
14	0.93	29	0.81
15	0.92	30	0.80
16	0.90		

Tablo 5.9. Rüzgâr hızlarını 10 metre standart yüksekliğe götürme tablosu

b) 15 metreden fazla olan yükseklikler için :

$$V_0 = V \times \sqrt[5]{\frac{h_0}{h}}$$

Formüllerdeki ifadeler aşağıya çıkartılmıştır :

h_0 = 10 metrelik standart yüksekliği,

V_0 = 10 metredeki rüzgârın m/ sec olarak hızını,

h = metre olarak rüzgâr aletinin bulunduğu yüksekliği,


5.6. Rüzgâr Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli ve Saatlik Rüzgâr Cetveli'ne Kayıt Edilmesi

5.6.1. Rüzgâr değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

a) Jiruet değerleri :

Sadece jirueti bulunan istasyonlar, mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ de jiruet üzerinden 16 yön esasına göre tespit ettikleri yön ve bofor kuvvetini (19/1) numaralı bölüme aynen işleyeceklerdir. Jirueti bulunmayan istasyonlar ise rüzgâr yönünü 8 yön üzerinden rüzgâr gülü esasına göre tahmin suretiyle, kuvvetini ise bofor ıskalasındaki esaslara göre tespit edeceklerdir. Günlük bofor değerleri toplamı ve toplamının üçe bölünmesi suretiyle elde edilen ve ondalarna kadar hesaplan değerler ilgili hanelere işlenir (Ballica, 1989).

Günün herhangi bir saatinde, rasat saatleri içinde veya dışında jiruetten tespit edilen 6 ve daha fazla bofor kuvvetindeki rüzgârların başlama ve sona erme saatleri takip ve tespit edilerek yön ve şiddet değişimleri de dikkate alınmak suretiyle, önce olayın sembolü, bofor derecesi, yönü ile başlama ve sona erme saati olmak üzere aşağıdaki örnekte gösterildiği şekilde Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 numaralı müşahade hanesine kayıt edilir.

Örneğin,  NW 13³⁰- 15¹⁸ şeklinde kayıt düşülür.

Kuvvet sembolünde gösterilen her tam çizgi iki boforu, yarım çizgi ise bir boforu ifade eder.

Örnek 1 :

Gün içerisinde saat 07¹²'de başlayan SW yönünden 6 boforluk rüzgârın ve aynı rüzgârın 07²⁹'de SW yönünden şiddetinin 7 bofora çıkarak 07³⁵'e kadar sürdüğünü ve son olarak aynı rüzgârın 07³⁶'da NNW yönünden şiddetinin 8 bofora ulaşarak 07⁴⁸'de sona erdiğini varsayalım. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defterine aşağıdaki şekilde kaydedilecektir :

F_6 SW 07¹² - 07²⁹ / F_7 SW 07³⁰ - 07³⁵ / F_8 NNW 07³⁶ - 07⁴⁸ olur.

Örnek 2 :

Gün içerisinde saat 10⁵⁶, da başlayan ve SSW yönünden 6 bofor kuvvetindeki rüzgârın aralıklı bir şekilde zaman zaman 6 bofordan aşağı düşmesi, tekrar yükselmesi ve nihayet 18¹⁸, de, 6 bofordan aşağı düşüp hafiflemesi halinde rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilecektir :

F_6 SSW 10⁵⁶ - 18¹⁸ Aralıklı olarak kayıt edilir.

Örnek 3 :

Gün içerisinde saat 14¹⁴, de başlayan NE yönünden 7 boforluk rüzgârın 14²², ye kadar devam ettiğini, aynı kuvvetteki NNE yönünden 7 boforluk rüzgârın 14⁵⁰, den 15⁰⁰, a kadar, yine aynı kuvvetteki NE yönünden 7 boforluk rüzgârın 15¹⁰, dan 15¹⁴, e kadar ve nihayet NNE yönünden aynı rüzgârın tekrar 15⁴⁶, da kuvvetinin 8 bofora ulaşarak 16¹⁷, de sona erdiğini varsayalım. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kayıt edilecektir :

F_7 NE, NNE 14¹⁴ - 15¹⁴ Aralıklı / F_8 NNE 15⁴⁶ - 16¹⁷

Örnek 4 :

Gün içerisinde SSW yönünden 8 bofor kuvvetinde, saat 22⁵⁶, da başlayan ve gecenin herhangi bir saatinde sona eren fırtına olayının bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kayıt edilecektir.

F_8 SSW 22⁵⁶ - n

Buradaki n ; 21^{00} ve 07^{00} rasatları arasındaki zaman dilimini ifade etmektedir. 8 boforluk rüzgarın bu zaman dilimi arasında bir yerde bittiğini ifade etmektedir.

b) Sabit anemometre değerleri :

Mahallî saatle 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} de olmak üzere günde üç defa rasat saatlerinde okunan ve saniyede metre (m/sec) olarak ölçülen rüzgâr değerleri, defterin (19/2) bölümünün " okunuş " başlığı altındaki birinci hanesine ilk okunan, ikinci hanesine son okunan ve üçüncü hanesine de, son okunan değerden ilk okunan değer çıkarılmasıyla elde edilen fark değeri kayıt edilir. Bulunan fark değeri, rasat süresi olan 10 dakikanın saniye karşılığı 600'e bölünerek 2 metredeki rüzgârın hızı m/sec olarak bulunmuş olur. " Hız m/sec 10 metrede" hanesine ise 10 metreye götürülmüş rüzgâr değerleri kayıt edilecektir. Günlük ortalama hız değeri, rasat saatlerine işlenmiş olan değerler toplamının üçe bölünmesi ve ondalıklarına kadar hesaplanmasıyla elde edilir.

" Sabit anemometre değeri (rasatlar arası) " kısmındaki " rasatta okunuş " hanesine 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} rasatlarında anemometreden ilk okunan değer, aynen kayıt edilmesi ile o andaki rasattan bir önceki rasatta okunan değer çıkarılmasıyla iki rasat arasındaki rüzgârın aldığı yol (metre) bulunur ve hanesine kayıt edilir. İki rasat arasındaki rüzgârın aldığı yol metre cinsinden, 07^{00} rasadı için 36000, 14^{00} ve 21^{00} rasadı içinse 25200'e bölüldüğü zaman iki rasat arasındaki ortalama rüzgâr hızı elde edilir ve hanesine işlenir. Günün herhangi bir saatinde, rasat saatleri içinde veya dışında sabit anemometreden tespit edilen ve 10 metreye götürülmüş hızı 10.8m/sec ve daha fazla olan rüzgârların devamları süresince yön ve hız değişimleri de dikkate alınmak suretiyle izlenerek Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 numaralı müşahade hanesine kayıt edilir.

Örnek 1 :

Gün içinde saat 09^{14} de başlayan WSW yönünden 11.9 m/sec'lik rüzgârın 09^{58} 'e kadar devam ettiğini ve rüzgârın SW yönünden 09^{59} , da hızının 12.4 m/sec'e çıkarak 10^{29} , a kadar devam ettiğini ve nihayet kuvvetli rüzgârın 10^{30} , da SSW yönünden hızının 13.5 m/sec'e ulaşarak 11^{49} , da sona erdiğini varsayalım. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilecektir :

11.9 WSW 09¹⁴ - 09⁵⁸ / 12.4 SW 09⁵⁹ - 10²⁹ / 13.5 SSW 10³⁰ - 11⁴⁹

Örnek 2 :

Gün içinde saat 11⁴⁶'da başlayan ENE yönünde 13.7 m/sec'lik rüzgârın 12³²'ye kadar devam ettiğini ve ENE yönünden aynı hızdaki rüzgârın 15²⁴'den 18⁵⁶'ya devam ettiğini varsayalım. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilecektir :

13.7 ENE 11⁴⁶ - 18⁵⁶ Aralıklı

Örnek 3 :

Gün içerisinde saat 18³³'de başlayan SE yönünden 12.1 m/sec'lik rüzgârın 19⁵⁷'ye kadar devam ettiğini, aynı hızdaki rüzgârın SW yönünden 20²²'den 21⁵⁸'e kadar ve nihayet SSW yönünden hızın 13.9 m/sec'e ulaşarak 22¹³'den 22³⁷'ye kadar devam ettiğini varsayalım. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilecektir :

12.1 SE, SW 18³³ - 21⁵⁸ Aralıklı / 13.9 SSW 22¹³ - 22³⁷

Örnek 4 :

Gün içerisinde 13⁵⁴'de başlayan WNW yönünden 12.9 m/sec'lik rüzgârın 17²²'ye kadar devam ettiğini varsayalım. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilecektir.

12.9 WNW 13⁵⁴ - 17²²

c) Anemograf değerleri :

Mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰'de olmak üzere günde üç defa anemogramdan elde edilen çizgi aralığı değerleri defterin (19/2) bölümünün birinci hanesine eğrinin R.Fuess anemogramları için 10 dakikada aldığı çizgi aralığı, ikinci hanesine bir aralığın metre değeri

(R.Fuess anemogramlarında 1000 metre olarak alınır), üçüncü hanesine ise rüzgârın 10 dakikada aldığı yol metre cinsinden yazılacaktır. Rasat süresi R.Fuess anemogramları için 600 saniye olarak alınacak ve elde edilen hız, anemograf 10 metre yükseklikte ise doğrudan doğruya “hız m/sec 10m. de” hanesine işlenecektir. Anemograf 10 metreden farklı bir yüksekliğe kurulmuş ise elde edilen hız, “ hız m/sec....m. de” hanesine aynen işlenecek ve bu değerler 10 metreye götürüldükten sonra elde edilen değerler ise “hız m/sec 10m. de” hanesine kaydedilecektir. İstasyonda anemografa ilaveten sabit anemometre bulunduğu takdirde anemometreden yararlanılarak Klimatolojik Rasat El Defteri'nin “Sabit anemometre değeri (rasatlar arası)” başlığı altındaki haneleri 5.6.1.b. paragrafında açıklandığı şekilde işlenecektir (Şekil 5.12).

Anemografi bulunan istasyonlar Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 numaralı müşahede hanesine, günün herhangi bir saatinde, rasat saatleri içinde veya dışında anemograftan 10 metreye götürülmüş hızı 10.8 m/sec ve daha fazla olan rüzgârların aynı gün içerisinde birden daha fazla esmiş olması halinde ayrı ayrı kayıt etmeyecekler ve söz konusu rüzgârlarda yön değişikliği olsa dahi imkan dahilinde kısaca işleyeceklerdir.

Örnek 1 :

Gün içerisinde 00¹⁴, de başlayan NNW yönünden 10.8 m/sec'lik rüzgar 01¹⁴, e kadar devam ettiğini ve daha sonra 09⁵²,de gün içerisindeki maksimum değere ulaşarak N yönünden 17.2 m/sec'e ulaşmış olsun. Bu rüzgarın saat 24⁰⁰,a kadar da devam ettiğini varsayalım. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilecektir :

17.2 N (09⁵²) 01¹⁴ - 24⁰⁰ Aralıklı

Örnek 2 :

Gün içerisinde rüzgar 08¹²,de SSW yönünden 13.4 m/sec'lik bir hızda hamle yapmış olsun. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilecektir:

13.4 SSW 08¹² Hamle

Örnek 3 :

Gün içerisinde 17⁴⁸,de W yönünden başlayan rüzgar 15.6 m/sec'lik 17⁵⁰,ye kadar devam ettiğini varsayalım. Rüzgârın bu durumu Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilecektir :

15.6 W 17⁴⁸ - 17⁵⁰ Devamlı

Mahallî Rasat Saati	R Ü Z G A R (19)							
	(19/1)		Anemometre Kıymeti (Rasat Saatinde) (19/2)					
	Yön	Beaufort	Okunuş		10 Dk. Aldığı Yol	Devam Süresi	Hız m/sec ..12.. m'de	Hız m/sec 10 m'de
			Çizgi Aralığı	Metre Değeri				
0700	NE	1	0.4	1000	400	600 900	0.7	0.7
1400	W	2	1.5	1000	1500	600 900	2.5	2.4
2100	C	0	0.0	1000	0	600 900	0.0	0.0
Toplam	X	3	X	X	X	X	3.2	3.1
Ortalama	X	1.0	X	X	X	X	1.1	1.0

Şekil 5.12. Rüzgar değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi (1)

Mahallî Rasat Saati	R Ü Z G A R (19)				
	Sabit Anemometre Kıymeti (Rasatlar Arası) (19/2)				
	Rasatta Okunuş	İki Rasat Arasında (Rüzgarın Aldığı Yol metre)	Devam Süresi saniye	Ortalama Hız m/sec	
2 Metre				10 Metre	
0700	130210	2680	36000	0.1	0.2
1400	131050	8400	25200	0.3	0.4
2100	131739	6890	25200	0.3	0.4
Toplam	X	X	X	0.7	1.0
Ortalama	X	X	X	0.2	0.3

Şekil 5.12. Rüzgar değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi (2)

5.6.2. Rüzgâr değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

a) Jiruet değerleri :

1. 19/1 Yön – Bofor Tablosunun Doldurulması :

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 19/1 yön - bofor bölümüne, Klimatolojik Rasat El Defteri'nde mevcut 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait rüzgâr yön ve kuvveti, rüzgârın yönü üstte, kuvveti altta olmak üzere ortalamalarıyla birlikte kayıt edilir.

2. 20 Numaralı Rüzgâr Yönlerinin Frekans Tablosunun (Bofor Rasatlarına Göre) Doldurulması :

19/1 Yön – bofor bölümüne rüzgârlar 16 yön esasına göre doldurulduğu için, söz konusu frekans tablosunu doldururken yönlerin 8 yöne indirilmesi gerekir.

Bu durumda, ara yönler rüzgâr kıymetlerinin esme sayısı ile bofor toplamlarının yarısını, kendisinden bir evvelki, diğer yarısını ise kendisinden bir sonraki yöne işlemek suretiyle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatları ayrı ayrı olmak üzere bu esaslara göre düzenlenir.

Bu tablonun altındaki yönlerin ortalama bofor kıymetleri, son toplam hanesindeki bofor toplamlarının, aynı yöne ait esme sayıları toplamına bölünmesi suretiyle elde edilir.

3. 23 Numaralı Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtına Tablosunun Doldurulması :

Jiruetten yararlanmak suretiyle 5.6.1.a. paragrafında örnekleriyle birlikte açıklandığı gibi Klimatolojik Rasat El Defterinin 27 numaralı müşahade hanesine kaydedilen rüzgârlar aynen bu tabloya aktarılacaktır.

b) Anemometre değerleri :

1. 19/2 Yön – Hız Tablosunun Doldurulması :

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 19/2 Yön – hız bölümüne, Klimatolojik Rasat El Defteri'nde mevcut “ Hız m/sec 10m.de ” rüzgâr hız değerleri; yön üste, hız değeri altta olmak üzere 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatları sütunlarına aynen işlenir. Sakin olan rasatlar ise (C) harfi konulmak suretiyle belirtilir.

2. 19/1 Yön – Bofor Tablosunun Doldurulması :

5.6.2.b. bölümünün 1. paragrafında açıklandığı şekilde 19/2 yön-hız tablosuna işlenen m/sec değerlerine eşit bofor dereceleri bulunarak bofor değerleri altta, yönleri üste gelecek şekilde işlenir. Rüzgâr hızı 0.2 m/sec veya daha az olduğu zaman rüzgâr kuvveti 0 bofor olacağından sadece yön gösterilmeksizin C (Sakin) olarak işlenir. Ancak böyle durumlarda 19/2 Yön – Hız Tablosunda 0.1 ve 0.2 m/sec olarak tespit edilen hızlar yönleri ile birlikte aynen gösterilir.

3. 20 Numaralı Rüzgâr Yönlerinin Frekans Tablosunun (Bofor Rasatlarına Göre) Doldurulması :

Bu tablo, 5.6.2.a. bölümünün 2. paragrafında belirtildiği şekilde düzenlenir.

4. 21 Numaralı Rüzgâr Hızının Yönlere Dağılışı Tablosunun Doldurulması :

Bu tablo, 19/2 yön – hız bölümüne işlenmiş olan değerlerden yararlanmak suretiyle 07⁰⁰,14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatları olmak üzere ayrı ayrı doldurulur.

Bu duruma göre, her yöne ait hızlar tutarı ve esme sayısı toplam yönlerinin, altlarına ayrı ayrı yazılır. Herhangi bir yönden esmiş olan hızlar tutarının, ait olduğu yönün esme sayısı toplamına bölünmek suretiyle ortalama hız değerleri hesaplanır. Her üç rasatta tespit edilen her yöne ait hızlar tutarı ve esme sayıları toplamı ayrı ayrı toplanmak suretiyle, hızlar tutarı ve esme sayılarının aylık toplamı bulunur. 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında olduğu gibi, hızlar tutarının toplamı, esme sayılarının toplamına bölünmek suretiyle ortalama hız değeri hesaplanmış olur. Bunlardan başka saat 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait 16 yönün yatay toplamı hesaplanarak toplam bölümüne kaydedilir. Aylık toplam esme sayısı toplamına bölünmek suretiyle ortalama hız bulunur. Söz konusu tablonun 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait hızlar tutarı toplamının, 19/2 yön – hız bölümünün 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait hızlar tutarının aylık toplamına, esme sayılar toplamının ise ay içindeki rasat sayısına eşit olması gerekir.

5. 22 Numaralı Rüzgâr Yönleri Hız Kademeleri Tablosunun Doldurulması :

Bu tablo; 07⁰⁰,14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında gösterilen kademelere göre her yönün ayrı ayrı olmak üzere frekans sayıları 19/2 yön- hız tablosundan tespit edilmek suretiyle doldurulur. Tablodaki frekans sayıları aylık toplamının, ayın günler sayısının 3 ile çarpımına eşit olmasına dikkat edilmelidir.

6. 23 Numaralı Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtına Tablosunun Doldurulması :

Anemometreden yararlanmak suretiyle 5.6.1.b. paragrafında örnekleriyle birlikte açıklandığı gibi Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 Numaralı müşahede hanesine kaydedilen, 10 metredeki hızı 10.8 m/sec ve daha fazla olan rüzgârlar aynen bu tabloya aktarılacaktır.

d) Anemograf değerleri :

1. 19/2 Yön – Hız Tablosunun Doldurulması :

Anemografi bulunan istasyonlar, bu tabloyu 5.6.2.b. bölümünün 1. paragrafında anemometre için verilen bilgilerden yararlanmak suretiyle dolduracaklardır.

2. 19/1 Yön – Bofor Tablosunun Doldurulması :

Anemografi bulunan istasyonlar, bu tabloyu 5.6.2.a. bölümünün 1. paragrafında anemometre için verilen bilgilerden yararlanmak suretiyle dolduracaklardır.

3. 20 Numaralı Rüzgâr Yönlerinin Frekans Tablosunun (Bofor Rasatlarına Göre) Doldurulması :

Anemografi bulunan istasyonlar, bu tabloyu 5.6.2.a. bölümünün 2. paragrafında verilen bilgilerden yararlanmak suretiyle dolduracaklardır.

4. 21 Numaralı Rüzgâr Hızının Yönlere Dağılışı Tablosunun Doldurulması :

Anemografi bulunan istasyonlar, bu tabloyu 5.6.2.b. bölümünün 4. paragrafında anemometre için verilen bilgilerden yararlanmak suretiyle dolduracaklardır.

5. 22 Numaralı Rüzgâr Yönleri Hız Kademeleri Tablosunun Doldurulması :

Anemografi bulunan istasyonlar, bu tabloyu 5.6.2.b. bölümünün 5. paragrafında anemometre için verilen bilgilerden yararlanmak suretiyle dolduracaklardır.

6. 23 Numaralı Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtına Tablosunun Doldurulması :

Anemografi bulunan istasyonlar, 5.6.1.d. paragrafında anemograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi hususunda verilen bilgi gereğince, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 numaralı müşahade hanesindeki rüzgârları aynen bu tabloya aktaracaklardır. Ancak aralıklı esen rüzgârlar için devam süresinin sağlıklı olarak anemogramdan tespiti mümkün olduğundan dolayı devam müddetlerinin ayrıca bu tablonun ilgili bölümüne işlenmesine gerek yoktur.

5.6.3. Rüzgâr değerlerinin Saatlik Rüzgâr Cetveli'ne işlenmesi

Rüzgâr değerlerinin Saatlik Rüzgâr Cetveli'nin, “Günün bütün saatlerine göre rüzgâr yönü ve hızı dökümü” tablosundaki saatler hanesine rüzgârın bir saat içerisinde estiği ortalama yön ve hızlar kaydedilir. Bunun için anemograf diyagramları değerlendirilerek, rüzgârın bir saat içerisinde en çok hangi yönde estiği tespit edilerek ilgili hanesine bu yönün sembolü ve bu sembolün altına da rüzgârın o saatteki ortalama hızı yazılır.

Tablonun “Günlük hız toplamı” bölümüne 24 saatlik rüzgâr hızlarının toplamı bulunarak yazılır.

Tablonun “Ortalama hız” bölümüne günün 24 saatine işlenmiş olan rüzgâr hız toplamalarının 24'e bölünmesiyle elde edilen değer yazılır.

Tablonun “Günlük en yüksek hız ve yön” bölümüne anemograf diyagramının alt bölümündeki m/sec hız (hamle) kaleminin o gün içerisinde ulaştığı en yüksek noktada hız değeri, aynı diyagramın üst bölümünden o andaki yön bulunarak işlenir. Şayet aletin yüksekliği 10 m.den farklı ise tespit edilen en yüksek hız değerinin 10 metreye irca edilmesine lüzum yoktur.

Tablonun "En hızlı rüzgârın saati" bölümüne ise rüzgârın gün içerisinde en yüksek hızın estiği saat ve dakikası aynen işlenir.

Böylece tablodaki toplam ve ortalama işlemleri Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde olduğu gibi yazılır. Anemografin 10 metreden farklı yükseklikte bulunması halinde aylık ortalama sütununa işlenen değerler, 10 metreye irca edilerek “10 metreye irca edilmiş ortalama” sütununa da ayrıca kaydedilir. Anemografi tam 10 metre yükseklikte bulunan istasyonlar “ Aylık ortalama sütununu ” işledikten sonra ayrıca “ 10 m.ye irca edilmiş ortalama ” sütununu işlemeyerek boş bırakacaklardır. "

Tablodaki “En çok esen yön” sütununa ise her saat bölümü için ayrı ayrı olmak üzere, ayın o saatine ait en fazla esen rüzgârın yönü işlenir. Tablonun altındaki “Esme sayısı” kısmına, “Saatlik Rüzgâr Cetveli'nin” arka sayfasında bulunan “Rüzgârların yönlerine göre devam müddeti tablosunun” aylık ortalama sütununa işlenmiş olan sayılar bu

kısımdaki rüzgâr yönlerinin altına yazılır. Her yöne ait bu sayılar 1000 ile çarpılıp elde edilen değer ay 28 çekiyorsa 672'ye, 29 çekiyorsa 696'ya 30 çekiyorsa 720'ye ve 31 çekiyorsa 744'e ondalıklarına kadar bölünmek suretiyle binde oranları bulunur ve tablonun % 0 işareti bulunan kısmına ve ilgili oldukları yönün sağ tarafına kaydedilir.

Saatlik Rüzgâr Cetveli'nin arka sayfasındaki “Rüzgârların yönlerine göre devam müddeti tablosunun” düzenlenmesinde Saatlik Rüzgâr Cetveli'nin “Günün bütün saatlerine göre rüzgâr yön ve hız döküm tablosu” sayfasından yararlanmak gerekir.

Bir gün içerisinde tespit edilen 24 saatlik rüzgâr yönünden aynı olanları adet olarak sayılır ve sayılan tabloda o yönün altındaki kısma kaydedilir. Tablodaki “Rüzgârlı saat” kısmına yazılacak değer, yönlerin altına yazılan değerlerin toplamıdır. Örneğin bir gün içerisinde NNE yönünden 6, SE yönünden 3, WNW yönünden 8, NNW yönünden de 4 saat rüzgâr esmiş olduğunu varsayalım, tablonun “Rüzgârlı saat” kısmına bu 4 yönün toplamı olan 21, geri kalan 3 saati ise sakin (C) kısmına işlenir.

Tablonun altındaki “En çok esen rüzgârın yönü” tablosuna ise yön itibariyle en fazla esme sayısı değerini taşıyan yön sembolü işlenir.

6. GÜNEŞLENME VE RADYASYON

6.1. Güneşlenme

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 enerji kaynaklarını çalıştırarak bir yılda elde edebileceği enerjiye eşit olduğu düşünülürse, güneş enerjisinin büyüklüğü hakkında bir fikir edinilebilir.

Bütün canlılar ve meteorolojik olaylar doğrudan doğruya veya dolaylı olarak güneş enerjisine bağlı gelişirler. Gerçekten karayı ve denizi ısıtan güneş; buharlaşma, yağış, rüzgâr 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). İşte bu nedenlerden dolayı güneşlenme rasatlarının yapılması büyük önem arz etmektedir.

Güneşlenme rasatları; güneşlenme süresi ve güneş ışınları şiddeti (radyasyon) rasatları olmak üzere iki grupta toplanır.

6.1.1. Güneşlenme süresi rasatları

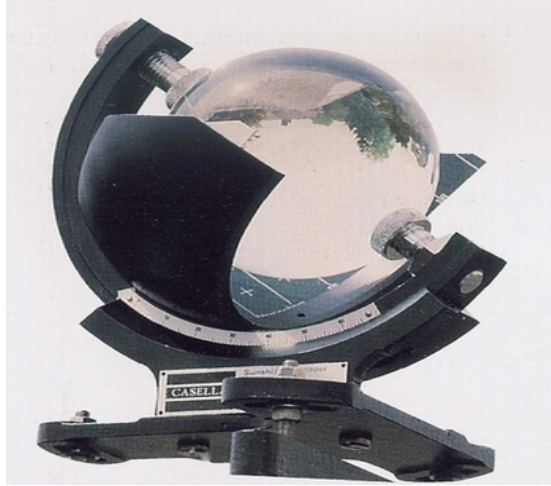
6.1.1.1. Helyograf

Saatlik güneşlenme sürelerini veya günün ne kadar kısmının güneşli geçtiğini kaydeden aletlere helyograf denir. Güneş ışınlarının süresini kaydeden helyografların parlak güneş ışınlarının süresini kaydetmesi gerekir. Bu aletler parlaklığı değil sadece güneşten gelen direkt ışığın süresini ölçerler. Bu kaydedicilerin genel olarak şu tipleri bulunmaktadır.

- (a) Campbell – Stokes Güneşlenme Kaydedicisi,
- (b) Jordan Güneşlenme Kaydedicisi,
- (c) Pers Güneşlenme Kaydedicisi,
- (d) Marvin Güneşlenme Kaydedicisi.

Bu tarz kaydediciler, ya güneşten gelen ısı enerjisinden veya fotografik materyallere etki eden sadece daha kısa dalga uzunluklarından istifade ediş durumlarına göre iki ana sınıfa ayrılırlar. İlk sınıfta hemen hemen her yerde kullanılmakta olan Campbell Stokes güneşlenme kaydedicisinin yanı sıra çok nadir yerlerde de Marvin güneşlenme kaydedicisi kullanılmaktadır. İkinci sınıfta bulunan Jordan ve Pers fotografik güneşlenme kaydedicileri de yerlerini Campbell–Stokes helyograflarına terk etmektedir. Bu nedenle güneşlenme süreleri Meteoroloji Genel Müdürlüğünde aşağıda Şekil 6.1’de örneği verilen Campbell – Stokes helyografları ile ölçülmektedir.

Güneşlenme süresini eliptik bir şekilde kaydeden helyografin cam küresinin odak noktasında toplanan güneş ışınları madeni bir oyuk içine geçirilmiş kağıt üzerinde iz bırakır. Bu durumda güneşin kendi hareketi, bir saat görevi görür. Cam kürenin çapı 10 cm kadar olup, madeni bir destek üzerine oturtulmuştur. Cam kürenin tespit edilme metodu, aletin yüksek, orta ve alçak enlemlerde çalıştırılma durumuna göre değişiklik gösterir. Cam küre bir taraftan da çanak şeklinde madeni kesik küre şeklinde bir kase ile çevrilmiştir. Bu kesik kase nin içerisine diyagram yerleştirilir. Cam küre ise, tek örnek (yeknesak) ve iyi tavllanmış renksiz veya çok soluk bir camdan yapılmıştır. Kesik kase ise, dayanıklı bir madenden üretilmiş olup, mesnede tutturulmuştur. Bu mesnede bağlı yay şeklinde bir madenin üstü bir vida ile cam küreye iyice sabitlenmiştir. Kesik kase nin şekli ve büyüklüğü, güneş ışınlarının

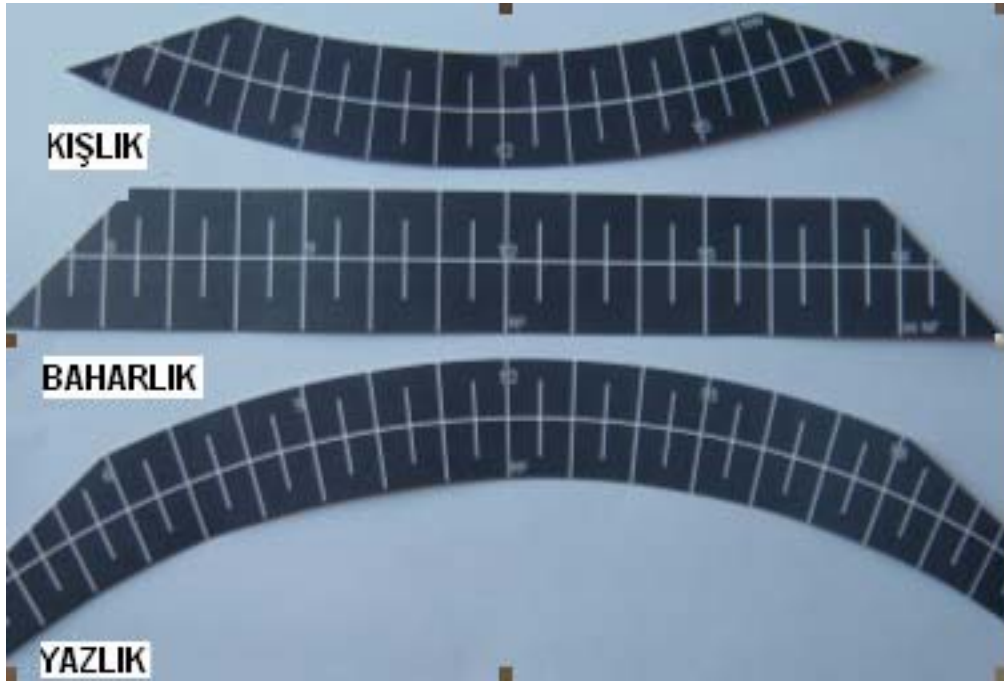


Şekil 6.1. Campbell – Stokes helyografı

engelsiz olarak cam küreye temasını temin edecek şekilde yapılmıştır. İç kısmı üç çift oyuktan ibarettir. Bunlara Şekil 6.2’de gösterilen kış, ilk ve sonbahar ile yaz diyagramları takılır. Bu diyagramlar küçük içbükey, düz ve büyük dışbükey şeklinde düzenlenmiştir. Küçük içbükey

diyagramları kışın, düz diyagramlar ilk ve sonbahar ve büyük dışbükey diyagramlar da yazın kullanılır. Bu diyagramların kullanılma süreleri şu şekilde tespit edilmekle beraber, bu sürelerin ayarlanmasının rasatçıların tecrübelerine bırakılması da uygun düşmektedir:

1. 15 Ekim – Şubat sonuna kadar küçük içbükey diyagramlar (kışlık),
2. 1 Mart – 14 Nisan’a kadar düz diyagramlar (ilkbahar),
3. 15 Nisan – 31 Ağustos’a kadar büyük dışbükey diyagramlar (yazlık),
4. 1 Eylül – 14 Ekim’e kadar düz diyagramlar (sonbahar).



Şekil 6.2. Heliograf diyagramları

Heliograf diyagramları, eğimli diyagramlar 16 derecelik yarı açığa sahip kesik başlı konik şeklindedir. En alttaki yive uzun meyilli diyagramlar, ortadaki yive düz diyagramlar ve üstteki yive kısa meyilli diyagramlar takılırlar. Cam küre tarafından odak noktasında toplanan parlak güneş ışınları, mavi renkte basılmış olan ve saatleri göstermek için beyaz çizgiler ve rakamları bulunan özel olarak hazırlanmış diyagramları dar bir şerit olarak yakar. Yanığın genişlik ve derinliği, güneşin parlaklık durumuna bağlıdır. Masmavi bir gökyüzünün olması durumunda diyagram boylu boyunca yanar. Fakat masmavi gökyüzü halinde dahi gün

batımına doğru veya gündoğumundan hemen sonra diyagramda sadece zayıf bir yanma olur. Bu sebepten dolayı, yanık izlerini değerlendirmek için gerçek kuralların uygulanması şarttır.

6.1.1.2. Helyografin kurulacağı yer ile kurulmasında ve ayarında aranacak özellikler ve yapılacak işlemler

Helyograf, gün boyunca güneş ışınlarını en iyi alabilecek bir şekilde konumlandırılmalıdır. Seçilen yer, güneş ufkun üzerinde bulunduğu sürece civarındaki objelerin etkisi altında kalmamalıdır.

Alet, rasat parkında gün boyunca güneş alabilecek bir yere, yerden itibaren 1.5 metre kadar yükseklikte iki parmak boru üzerindeki bir desteğin üzerine monte edilir. Bu desteğin üstü yani helyograf tabanının oturtulacağı kısım tercihen mermerden yapılır. Aynı zamanda bu desteğin sağlam olmasına dikkat edilir. Bu iki parmaklık boru, yere 30 x 30 cm boyutunda bir beton kalıpla tutturulur.

Yer seviyesinde; civardaki objelerin etkisi nedeniyle tatmin edici bir kayıt elde etmek mümkün olmadığı takdirde, alet bu etkinin olmadığı yüksek bir yere yerleştirilmelidir. Böyle durumlarda civardaki objelerin etkilerini incelemek için bu objelerin yükseklik ve açı durumlarını dikkate almak gerekir.

Alet kurulurken şu hususlara dikkat edilir.

- 1) Aletin tabanı kaide üzerine tam tesviyesinde konur.
- 2) Taban boyutları coğrafik kuzey ve güney doğrultusuna gelecek şekilde ayarlanır.
- 3) Diyagramların takılacağı madeni kase, mahallin enlem derecesine göre düzenlenir.

Güneşin doğuş ve batış anlarında zayıf yakma durumu arz etmesinden dolayı, ufuktan 3 dereceden daha fazla yükseklik göstermeyen objeler genellikle dikkate alınmayabilir. Fakat dağlık bölgelerde veya şehirlerde ufku incelemek ve yılın her ayında çeşitli objeler tarafından kesilen muhtemel güneşlenme süresini tespit etmek gerekir. Bu durum, elle taşınabilen bir aletle de tespit edilebilir ve sonuçlar astronominin standart yöntemleri ile değiştirilebilir. Bu

gibi durumlarda kullanılan alet, W. Schmidt tarafından geliştirilmiş Tagbogenmesser cihazıdır. Bu cihaz, esasında ekvatorial olarak monte edilmiş küçük bir teleskoptan ibaret olup, kutup ekseni, değişik enlemlere uymak için hareket edebilir bir tarzdadır. Teleskop optik ekseni, kutup ekseni ile üst üste gelir ve rasatçı $45^\circ \pm \delta/2$ lik açı ile eğimlenen bir aynadan aşağıya doğru bakar. Saat yelkovanı yönünde dönmeye başladığında görüş yönü, güneşin eğimi, aynanın ayarlandığı özel δ değerini alacağı zaman, güneşin takip edeceği yolu izler.

Yanlış yön sebebiyle meydana gelen hataların yanı sıra şayet kürenin merkezi çanağın merkeziyle uygunluk göstermezse veya diyagramların saat çizgileri arasındaki mesafeler doğru değilse birtakım hatalar meydana gelir.

Eğer yanık gündönümlerinde tam doğru durumda fakat diğer zamanlarda merkezi beyaz çizgiye paralel değilse, kürenin merkezi gök ekvatoru boyunca uzanan düzlemde yer değiştirmiş demektir. Şayet yanık, herhangi bir zamanda çizgiye paralel değil de simetrik olursa, enlem ayarı hatalıdır demektir. Eğer yanık, diyagramı bir açı ile keserse ya kaydedicinin doğu–batı doğrultusunda seviyesi bozuktur yada meridyene göre ayarlanmamış demektir.

Aletin kuzey–güney ayarı yapıldıktan sonra, cam kürenin odak noktasında birleşen güneş ışınları şayet diyagramın tam XII çizgisine simetrik gelmezse bu sefer Hakiki Güneş Zamanına (TST) göre ayar yapmak gerekir. Güneş, hakiki güneş zamanında tam güneyde bulunur. Hakiki Güneş Zamanı ise şu şekilde bulunur:

$$MLT = ST \pm \Delta\lambda$$

$$TST = MLT - TE$$

$$TST = ST \pm \Delta\lambda - TE$$

Burada MLT Ortalama Mahallî Zaman olup, bunun ne şekilde hesaplanacağı 1.3.6. Mahallî (Yerel) Saatleri başlığı altında anlatılmıştır. ST, standart saati diğer bir deyimle kullanmakta olduğumuz standart saati gösterir. $\Delta\lambda$ ise memleketimizce standart olarak kabul edilen 30. boylam derecesine göre boylam farkının zamansal karşılığını ifade eder. TST Hakiki Güneş zamanını temsil eder, TE ise zaman eşitliğini gösterir ve yıldan yıla pek az değişir. Aynı zamanda Zaman Eşitliği dünyanın, güneş etrafındaki eliptik yörüngesindeki

değişik hızına bağlı bulunduğu nedeniyle bu değerleri her yıl astronomlar için basılan Almanak adlı yayınlarda bulmak mümkündür. Bununla birlikte zaman eşitliği değerlerinin yukarıda da belirtildiği gibi değişiminin az olması nedeniyle Tablo 6.1. de verilen 1950 yılına ait değerleri kullanmakta mümkündür.

Bu durum yüzünden standart saatle 29 Ağustos günü saat 1200' de, 32° 00' E boylamındaki bir yerde helyograf kurulacağını düşünelim. Bu duruma göre odak noktasının bu yerde 12 00' yerine saat kaçta meydana geleceğini bulmamız gerekir. Öncelikle MLT'yi ve daha sonra da TST'yi hesaplamak yerinde olur. Mahallî boylamın 32° 00' E olması ve her boylamında 4 dakika olması sebebiyle boylam derecesi düzeltilmesi 30° boylamına göre şu şekilde bulunur.

$$32^{\circ} 00' - 30^{\circ} 00' = 2^{\circ} 00' \text{ ve } 2 \times 4 = 8 \text{ dakika olur.}$$

Yerimiz 30° boylamının doğusunda olduğuna göre – 8 dakikadır. O halde :

$$MLT = 1200 (1200=1160) - 8 = 1152 \text{ ve}$$

$$TST = 1152 - TE \text{ olur.}$$

TE değeri Tablo 6.1.'den 29 Ağustos günü için – 1 10 yani 1 dakika 10 saniye olarak alınır. Bu durumda;

$$TST = 1152 - (- 1 10) \text{ ve } TST = 11 53 10 \text{ olur.}$$

O halde odak 12 00 yerine standart saatle 11 53 10'da meydana gelecektir.

Bunu şu şekilde de hesaplamak mümkündür :

$$MLT = 1200 - TE$$

$$MLT = 12 00 00 - (- 00 01 10)$$

$$MLT = 12 01 10$$

$$ST = 12 01 10 - 00 08 00$$

$$ST = 11 53 10 \text{ olur.}$$

6.1.1.3. Aletin bakımı

Aletin iyi çalışması için cam kürenin ve madeni zarf kanallarının temizliğine dikkat edilmeli, bu parçaların kar veya jivrlle örtülmemesine dikkat edilmelidir. Aksi halde hatalı ölçüm elde edilir. Kar yağışlarından sonra ve güneş doğmadan önce alet kontrol edilmeli, varsa üzerindeki kar ve çığ elle temizlenmelidir. Cam küre üzerinde buzlanma olduğu zaman, küre sıcak suya batırılmamalı ve buz sert bir cisimle kazınmamalıdır. Çünkü cam küre çatlayabilir veya çizilebilir. Çatlayan küre kullanılmaz ve çizilince ışınların geçmesini engeller.

Kar ve kırağı düşeceği önceden tahmin ediliyorsa, güneş battıktan sonra cam küre üzerine gliserin sürülür. Sabah güneş doğmadan önce yumuşak bir bezle gliserin silinerek temizlenir. Aksi halde ışınların eksik geçmesine neden olur.

AYLAR	GÜNLER	DAKİKA	SANİYE	AYLAR	GÜNLER	DAKİKA	SANİYE
OCAK	1	- 3	14	TEMMUZ	1	- 3	31
	5	- 5	06		5	- 4	16
	9	- 6	30		9	- 4	56
	13	- 8	27		13	- 5	30
	17	- 9	54		17	- 5	57
	21	- 11	10		21	- 6	15
	25	- 12	14		25	- 6	24
	29	- 13	05		29	- 6	23
ŞUBAT	1	- 13	34	AĞUSTOS	1	- 6	17
	5	- 14	02		5	- 5	59
	9	- 14	17		9	- 5	33
	13	- 14	20		13	- 4	57
	17	- 14	10		17	- 4	12
	21	- 13	50		21	- 3	19
	25	- 13	19		25	- 2	18
	29	- 13	19		29	- 1	10
MART	1	- 12	38	EYLÜL	1	- 0	15
	5	- 11	48		5	+ 1	02
	9	- 10	51		9	+ 2	22
	13	- 9	49		13	+ 3	45
	17	- 8	42		17	+ 5	10
	21	- 7	32		21	+ 6	35
	25	- 6	20		25	+ 8	00
	29	- 5	07		29	+ 9	22
NİSAN	1	- 4	12	EKİM	1	+ 10	01
	5	- 3	01		5	+ 11	17
	9	- 1	52		9	+ 12	27
	13	- 0	47		13	+ 13	30
	17	+ 0	13		17	+ 14	25
	21	+ 1	06		21	+ 15	10
	25	+ 1	53		25	+ 15	46
	29	+ 2	33		29	+ 16	10
MAYIS	1	+ 2	50	KASIM	1	+ 16	21
	5	+ 3	17		5	+ 16	23
	9	+ 3	35		9	+ 16	12
	13	+ 3	44		13	+ 15	47
	17	+ 3	44		17	+ 15	10
	21	+ 3	34		21	+ 14	18
	25	+ 3	16		25	+ 13	15
	29	+ 2	51		29	+ 11	59
HAZİRAN	1	+ 2	27	ARALIK	1	+ 11	16
	5	+ 1	49		5	+ 9	43
	9	+ 1	06		9	+ 8	01
	13	+ 0	18		13	+ 6	12
	17	- 0	33		17	+ 4	17
	21	- 1	25		21	+ 2	19
	25	- 2	17		25	+ 0	20
	29	- 3	07		29	- 1	39

Tablo 6. 1. Zaman Eşitliği (TE) değerleri

6.1.1.4. Helyograf diyagramlarında aranan özellikler

a) Diyagramlar çeşitli hidrometeorlar nedeniyle ıslandığı zaman kabarmayan ve boyu uzamayan iyi cins kartondan olmalıdır.

b) Diyagramlar, güneş radyasyonunu emen orta koyulukta mavi renkte bulunmalı ve bu arada saat çizgileri beyaz baskılı olmalı ve nemli havalarda cam kürenin altındaki çanak şeklinde bulunan kasenin içindeki yivlere rahatça yerleştirilmelerinde güçlük çıkmaması için diyagramların genişliğinin toleransı ± 0.3 mm'den fazla olmamalıdır.

c) Diyagramların kalınlığı 0.4 ± 0.05 mm olmalı ve nemli havalarda herhangi bir boy uzaması % 2' yi geçmemelidir.

d) Diyagramlar üzerinde leke bulunmamalıdır.

6.1.1.5. Helyograf diyagramının değerlendirilmesi

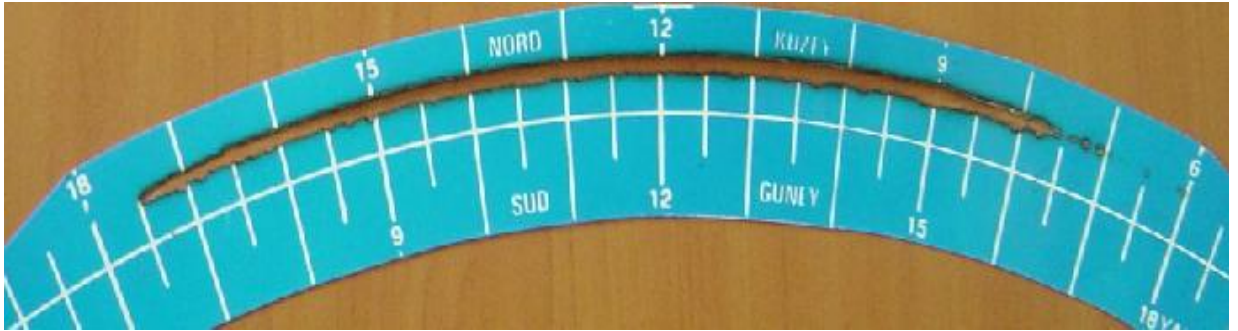
Her gün güneşlenme olsun veya olmasın mutlaka yeni bir diyagramın yerine takılması ve üzerinde toz bulunmaması şarttır. Normal olarak diyagram güneş battıktan sonra değiştirilir. Şayet yağmurdan sonra diyagramı yırtmadan çıkarmak mümkün olmadığı durumlarda keskin bir bıçakla kartın kenarından dikkatle kesilerek çıkartılması gerekir.

Helyograf diyagramlarının değerlendirilmede şu hususlara dikkat edilmelidir.

a) Diyagramlarda yanık izleri, güneşin parlaklık derecesine göre değişir. Güneşin etkisinin şiddetli olduğu ara saatlerde, lokal bulutlanma ile meydana gelen boşluklar arasında kalan yanıkların, saatlik miktarları tahmin edilirken, buluttan kurtulan güneşin diyagram üzerinde meydana getirmeye başladığı yanık izleri, güneşin hareketiyle soldan sağa doğru olur. Bununla beraber aksi yönde de yanmayı sağlayabilir ve bu nedenle küçük bir çıkıntı meydana gelebilir. Bunun esas yanıktan ayrılması ve değerlendirmede dikkate alınmaması gerekir. Aynı zamanda güneşin yoğun bir buluttan kurtuluşunda olduğu gibi, yoğun bir buluta ani girişinde de yanık izlerinin bitim noktasında aynı şekilde küçük bir çıkıntı meydana gelir. Bu durumda her iki taraftaki çıkıntılarında değerlendirmede dikkate alınmaması gerekir (Şekil 6.3a1).



Şekil 6.3b1. Helyograf diyagramlarının değerlendirilmesine örnek



Şekil 6.3b2. Helyograf diyagramlarının değerlendirilmesine örnek

Güneş ışığının devamlı olduğu bir günde iz, devamlı bir yanık şeklinde olup, uç noktaları inceldir. Bu uçlardaki inceliğin sebebi güneş ışınlarının güneş doğduktan sonra yakma gücünün yavaş yavaş artması ve batmadan önce bu gücün yine yavaş yavaş azalması sonucudur. Bu durumda iz, en uç noktalardan itibaren ölçülmeli ve tam saatlere ilave edilmelidir (Şekil 6.3c).



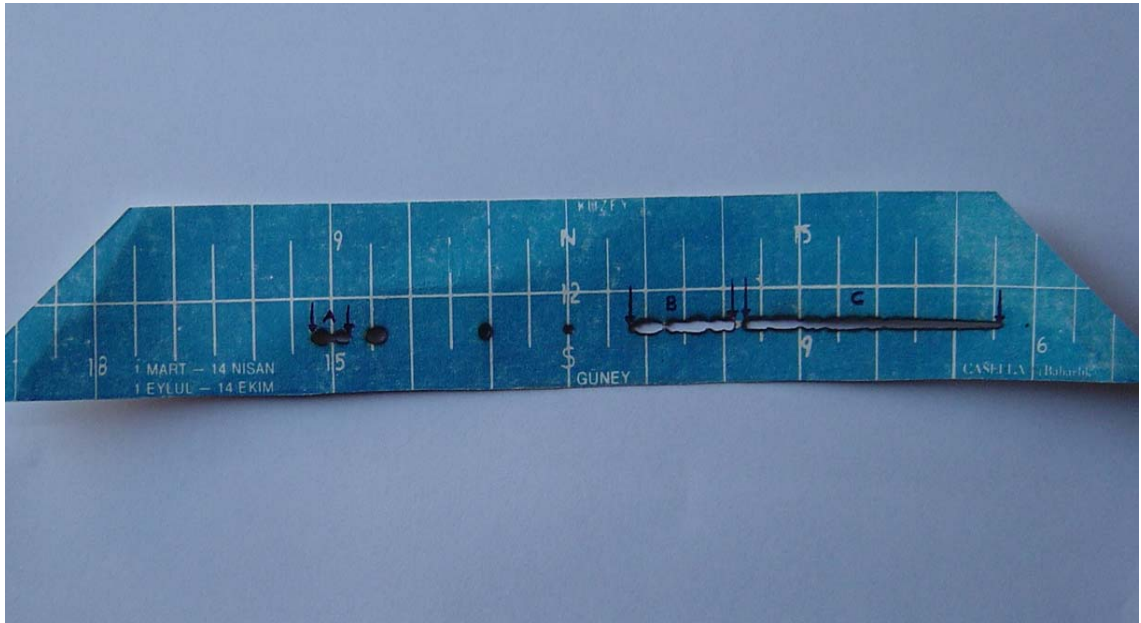
Şekil 6.3c. Helyograf diyagramlarının değerlendirilmesine örnek

d) Güneş ışığının devamlı olmadığı günlerde yanık kısımların dağınıklığı nedeniyle ölçü daha güçtür. Güneş parlak bir şekilde görüldüğü zaman yanık ince bir çizgi halinde

olmayıp, kalın bir durum gösterir. Bu hal yanığın uzunluğunun fazla görünmesine sebep olabilir. Bu gibi hallerde ölçü kahverengi yanığın uç noktalarına kadar alınmamalıdır. Yani yanığın ayrı ayrı kısımlarında yarım daire şeklinde kavisli uçlar mevcuttur. Bu nedenle bu uçları birleştiren dikey çizgiler arasında kalan yanıklar değerlendirilir ve dışında kalan yanıklar ise değerlendirmeye dahil edilmez.

Bu husus aşağıda Şekil 6.3d.'de örnek olarak verilen diyagramda açık olarak görülmektedir. A ve B yanığının her iki tarafı ile C yanığının başlangıcında bulunan daire şeklinde kavisli uçlara indirilen dikmenin solunda ve sağında kalan izler değerlendirmede dikkate alınmamalıdır.

Puslu günlerde ise yanıklar, tıpkı güneşin doğuş ve batış saatlerinde görüldüğü gibi açık kahverengidir. Yanıkta bir dağınıklık yoktur ve açık kahverengi iz boydan boya ölçülmelidir.



Şekil 6.3d. Helyograf diyagramlarının değerlendirilmesine örnek

Helyograf diyagramının üzerinde bulunan yanık izleri vasıtasıyla güneşin ne kadar yanık iz meydana getirdiği tahmin edilebilir. Güneşin meydana getirdiği bu yanık izlerden güneşlenme süresini saatin ondalıklarına kadar tahmin etmek mümkündür. Güneşlenme süresi de Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne uygun bir şekilde kayıt edilir. Bu kayıt esnasında bir saat 1.0, yarım saat 0.5 ve onda bir saat 0.1 şeklinde yazılır. Diyagram üzerindeki basılmış

zaman çizgileri, yarım ve bütün bir saate ait tahminlerin yeteri derecede doğrulukla elde edilmesine hizmet ederler. Diyagramlar saat taksimatına sahip olup, iki büyük çizgi arası bir saatlik zamana denk gelir. Bu bir saatlik dilimlerde küçük çizgilerle yarımşar saatlik zamanlara ayrılmış ve her üç saatlik mesafedeki çizgiler ise ayrıca rakamlarla belirtilmiştir.

Diyagram üzerinde güneş ışınlarının meydana getirdiği yanıklar şu şekilde tespit edilip cetvele işlenir.

Ayın ilk gününden itibaren ele alınan bir diyagram sol tarafındaki ilk yanık noktasından itibaren değerlendirmeye başlanır, iki büyük çizgi arası (bir saatlik aralık) gözle on eşit kısma bölünür. Yanık bölüm bir saatlik zamanı tamamen kaplıyorsa Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ndeki o günün bu saat hanesine 1.0 rakamı yazılır. Yanık bölüm bir saatin yarısına 5/10 eşitse cetveldeki haneye sıfır onda beş (0.5), yanık bölüm 4/10 oranında ise 0.4, 8/10 oranında ise 0.8 v.b. şeklinde kayıt edilir. Böylece her günün diyagramı ayrı ayrı değerlendirilir ve güneşlenme süreleri tespit edilerek, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ndeki ait olduğu bölüme işlenir.

Örneğin Şekil 6.3'den, yukarıdaki açıklamaların ışığında güneşlenme süresinin 5.4 saat olduğu kolayca bulunur.

6.1.1.6. Güneşlenme süresinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kayıt edilmesi

6.1.1.6.1. Güneşlenme süresinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Helyografi bulunan istasyonlar, günlük güneşlenme süresini Klimatolojik Rasat El Defteri'nin güneş ışınları başlığı altındaki "Gün. Sür. Top. Saat ve Onda" sütununa günlük güneşlenme süresi toplamı saat ve ondalıklarına kadar kaydedeceklerdir.

6.1.1.6.2. Güneşlenme süresinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 16 numaralı " Güneşlenme süresinin saatlik değerleri tablosuna ", tablodaki saatler altına, diyagramdan her saat aralığında tespit edilen

yanık izleri ondalıklarına kadar kaydedilir ve güneşlenme süresinin günlük toplamı, toplam hanesine kaydedilir.

Söz konusu tablonun altındaki bölüme güneşin doğuşundan itibaren 11-12 saatleri arasındaki güneşlenme müddetinin, öğleden evvelki aylık toplamı ve bunların aylık ortalamaları ile 12-13 saatlerinden güneşin batışına kadar olan güneşlenme müddetinin de öğleden sonraki aylık toplamı ve bunların aylık ortalamaları bulunarak Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde ait oldukları hanelere yazılırlar. Öğleden evvelki ve sonraki aylık toplamların, toplam sütununun aylık toplamına eşit olması gerekir. Günler adedi hanesine ayın gün sayısı; güneşsiz hanesine 0.0 güneşlenme; 0.1-0.9 saat güneşli hanesine 0.1 dahil olmak üzere 0.9 güneşlenme; 10.0 ve daha fazla sütununa da günlük güneşlenme müddetinin 10.0 ve daha fazla olduğu günler sayısı, toplam sütunundan sayılmak suretiyle kaydedilir.

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin altındaki " Mümkün olan güneşlenme süresi " sütununa, Ayların Astronomik (mümkün olan) Günlük Ortalama Güneşlenme Müddetleri (saat ve onda) tablosundan istasyonun enlem derecesine en yakın olan sütundan ayların karşılaştıkları değerlere göre güneşlenme müddetleri bulunur (Tablo 6.2).

Aylık güneşlenmenin mümkün olan güneşlenmeye yüzde oranı sütununa ise o ayın güneşlenme sürelerinin saatlik değerleri tablosundan günlük toplamların aylık ortalaması bulunur. Bulunmuş olan aylık ortalama değer 100 ile çarpılıp, o aya ait mümkün olan güneşlenme süresine bölünerek, aylık güneşlenmenin mümkün olan güneşlenmeye yüzde oranı bulunmuş olur.

Örnek :

Enlem derecesi 38°43' olan bir istasyonun Mayıs ayı aylık ortalama güneşlenme süresi 9.7 olsun, mümkün olan güneşlenme süresi de 14.2 (Tablo 6.2'den alınan değer) olsun. Bu duruma göre aylık güneşlenmenin mümkün olan güneşlenmeye oranı :

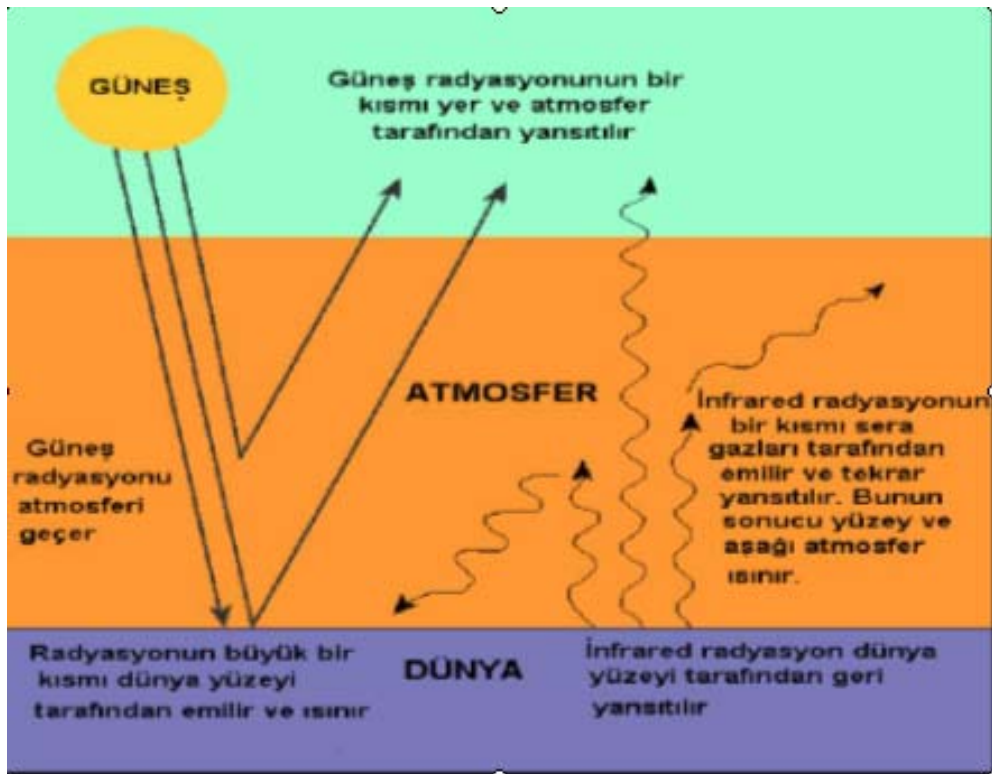
$$100 \times (9.7/14.2) = 68 \text{ ve Güneşlenme oranı} = \% 68 \text{ olur.}$$

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 6.2. Ayların astronomik (mümkün olan) günlük ortalama güneşlenme müddetleri (saat ve onda olarak)

6.2. Radyasyon

Radyasyon; yayılan, geçirilen veya alınan elektromanyetik enerjidir (Şekil 6.4). Bir bölgede güneş enerjisinden yararlanabilmek, güneş ışınlarının bitkilerdeki klorofil ve hormon oluşumuna, fotosentez ve transpirasyona olan etkisini tespit edebilmek için o bölgenin güvenilir güneş rasatlarına ihtiyaç vardır. Yer yüzeyinin değişik bölgelerine ulaşan radyasyon enerjisini ölçmek meteorolojistler için bir önem arz eder.



Şekil 6.4. Enerji dengesi

6.2.1. Radyasyon enerjisinin (güneş enerjisinin) özellikleri

I . Dalgasaldır : Radyo ve elektronik dalgaları adı verilen radyasyon enerjisi, bir elektrik akımındaki salınımlardan ibarettir. Bu dalgalar, güneşten bütün yönlere 3×10^5 km/saniyelik bir hızla yayılırlar.

II . Radyasyon enerjisinin dalga boyu spektrumu : Güneş radyasyonunun % 99'u kısa dalga boylarını kapsar. Yer ile atmosferin yansıttığı radyasyonun önemli bir kısmı da

uzun dalga boylarına sahiptir. Aşağıda kısa ve uzun dalga radyasyonun dalga boylarına göre açıklaması verilmiştir.

- a) Kısa dalgalı radyasyon (yaklaşık dalga boyu 4 milimikrondan daha az)
- b) Uzun dalgalı radyasyon (yaklaşık dalga boyu 4 milimikrondan daha fazla)

III . Güneş sabitesi (I₀) : Dünyanın güneşten ortalama uzaklıkta bulunduğu anda, dünya atmosferinin dışında bir yüzeye, birim zamanda dik olarak gelen güneş huzmesi veya güneş radyasyonudur. Bu değer 1.94 ± 0.04 cal/cm² dakika olarak kabul edilir.

Radyasyon rasatlarına geçmeden önce belirli meteorolojik radyasyon çeşitlerini kısaca anlatmak ve sınıflandırmak gerekir.

6.2.2. Radyasyon çeşitleri

6.2.2.1. Kaynağına göre radyasyonun sınıflandırılması

I . Güneş radyasyonu : Güneş tarafından yayılan radyasyondur. Direkt ve dağınık güneş radyasyonu olmak üzere ikiye ayrılır.

a) Direkt radyasyon; yansıma, dağılma gibi olaylara uğramadan yere kadar direkt olarak ulaşan radyasyona denir.

b) Diffüz (yayılan) radyasyon; bulut ve bunun gibi bir yayıcı ortamdan geçerken dağılılarak yer yüzeyine kadar ulaşan radyasyona denir.

c) Yansıyan radyasyon; herhangi bir şeye çarpan ve yansıyarak yer yüzeyine kadar ulaşan radyasyona denir.

Dünyaya gelen bu üç radyasyonun hepsine birden toplam güneş radyasyonu denir. Bu radyasyon çeşitleri arasında bağıntılar ve matematik modeller vardır. Yer yüzeyinde yatay bir yere yansıyarak gelen radyasyon ihmal edilebilecek kadar azdır. Bu yüzden toplam güneş radyasyonu, direkt ve diffüz radyasyon olarak tanımlanmaktadır.

II . Yerel radyasyon : Dünya ve atmosfer tarafından yayılan radyasyondur.

a) Yerel yüzey radyasyonu : Dünya yüzeyi tarafından yayılan radyasyondur.

b) Atmosferik radyasyon : Atmosfer tarafından yayılan radyasyondur.

III . Toplam radyasyon : Güneş ve yerel radyasyonun toplamıdır. İkiye ayrılır.

a) Kısa dalgalı radyasyon : Güneş ışığının direkt bileşeni, diffüz (yayılan) bileşeni ve doğal olarak yansıyanlardır.

b) Uzun dalgalı radyasyon : Atmosferden gelen bileşeni (gazlar, su buharı ve CO₂ tarafından aşağı doğru yayılan) ve yeryüzünden giden radyasyonu kapsar.

IV. Net radyasyon : Yer yüzeyine dik doğrultulardaki net radyasyon, aşağı doğrultudaki toplam güneş radyasyonu, yukarı doğrultudaki toplam yerel radyasyonun arasındaki fark olarak belirtilebilir. Minimum sıcaklıkların belirlenmesinde, kar erime oranı, büyüme mevsiminin uzunluğu gibi tahminlerde net radyasyon ölçümü önemlidir.

6.2.2.2. Oluşum şekillerine göre radyasyonun sınıflandırılması

Bir cisme güneşten gelen enerji üç şekilde dağılır.

Gelen enerjinin bir kısmı cisim tarafından yansıtılır. Bir kısmı cisim tarafından absorbe edilir. Bir kısmı ise cismin geçirgenliğine bağlı olarak diğer bir ortama transfer edilir.

Güneşten gelen radyasyonun % 17'si ozon, su buharı ve CO₂ tarafından absorbe edilir (kısa dalga ultraviyole radyasyon). % 30'u geriye yansıtılır (% 23 bulutlar ve % 7 yeryüzü tarafından). % 6'sı gaz molekülleri ve toz partikülleri tarafından geriye yayılır (Toplam albedo).

Böylece % 53'ünden (36+17) yeryüzü yararlanamaz. % 47'si ise toprak tarafından emilerek ısıya çevrilir. Bunun da % 16'sı yer seviyesinde kullanılabilir.

Albedo (yansımaya), güneşten ve gökyüzünden gelen toplam radyasyonun yüzeyden yansıtılma oranı olarak tanımlanır. Toprak, bitki örtüsü ve hayvan vücudu gibi yüzeylerden yansıtılan termal radyasyonun uzaktan algılanmasında kullanılır.

Buna göre radyasyon çeşitleri :

- a) Güneşten doğrudan gelen direkt radyasyon,
- b) Bulut v.b. gibi yayıcı ortamdan yayılan (diffüz) radyasyon,
- c) Herhangi bir cisime çarparak yansıyan radyasyon,
- d) Toplam radyasyondur.

6.2.3. Meteorolojide ölçülen radyasyon çeşitleri

6.2.3.1. Direkt güneş radyasyonunun ölçülmesi

Direkt güneş radyasyonu pirheliyometre(pyrheliometre)lerle ölçülür. Cihazın yüzeyi güneşten gelen ışıklara dik olacak şekilde ayarlanır. Diyaframlar vasıtasıyla yalnız güneş ile gökyüzünün küçük bir parçasından gelen radyasyonlar ölçülmüş olur. Cihazın sehpa, güneşin zenit açısı ile yüksekliğin kolayca ayarlanmasına uygun olması gerekir. Cihaz yüzeyinin direkt güneş ışığına tamamen dik olabilmesini sağlamak için bir işaret üzerine ışığın nokta halinde düşmesini sağlayan bir ayar mekanizması mevcuttur. Devamlı kayıtlar için ekvatorial bir monte gerekir. Burada eksenin, dünyanın dönüş eksenine paralel olmasına dikkat edilmelidir. Zenit açısı ve yükseklik ayarları için hata 0.25 dereceden küçük olmalıdır. Bu cihazlar günde bir defa ve hava şartları gerektiriyorsa daha sık kontrol edilmelidir (Şekil 6.5).



Şekil 6.5. Ångström pirheliyometresi

Cihazın kurulacağı yer için aranan şartlar, diğer güneş ışığı kaydedicileri için aranan şartların aynı olmalıdır. Yani her mevsimde ve günün her anında güneş ışığının gelmesine engel olacak bir obje bulunmamalıdır. Ayrıca sis, duman veya toz miktarı açısından o bölgeyi temsil edebilecek bir yer olmalıdır.

Direkt güneş radyasyonunu ölçmek için güneş diskinin hemen civarındaki radyasyonlardan meydana gelen hatanın az olması gerekçesiyle cihazdaki güneş ışığının girmesini sağlayan delik pek büyük olmamalıdır. Bu hatalar deliğin büyüklüğü ile orantılı artar ve belirli bir miktar kadarı ancak ortadan kaldırılabilir. Bu amaçla standartlara uygun aşağıda sıralanan aletler kullanılır:

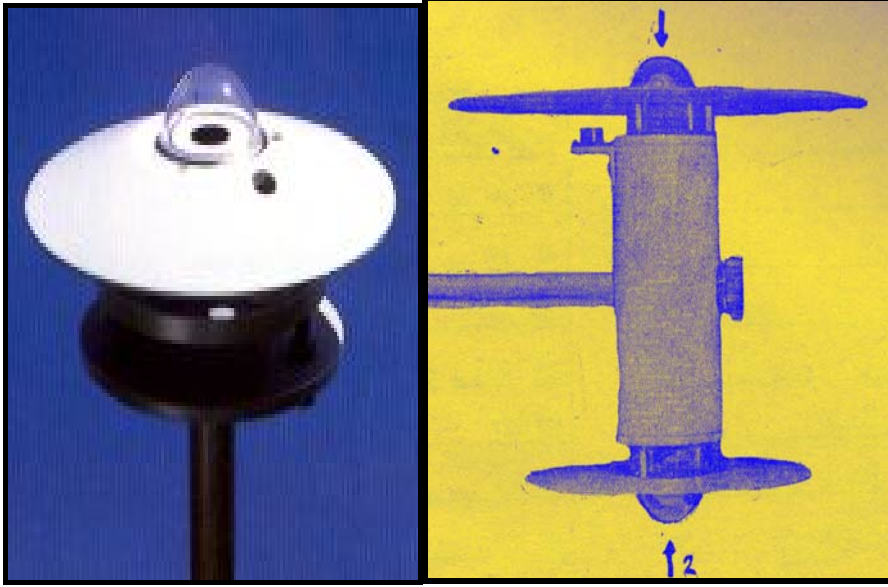
1. Ångström direkt güneş radyasyon pirheliyometresi,
2. Gümüş diskli pirheliyometre,
3. Michelson bimetalik pirheliyometresi,
4. Linke-Fuessner pirheliyometresi,
5. Epply normal pirheliyometresi,
6. Moll-Gorczynski pirheliyometresi,
7. Yanishevsky termoelektrik pirheliyometresi.

6.2.3.2. Güneş ve semadan yatay bir yüzey üzerine düşen toplam (küresel) radyasyonun ölçülmesi

Güneş ve sema radyasyonunun diğer bir deyimle toplam (küresel) radyasyonun ölçülmesi için kullanılan piyanometreler (pyranometre) her türlü hava şartlarında daimi olarak kullanıldığı için yapılarının sağlam olması ve yatay yüzeylerinin tesviyelerinin de bozulmaması için iyi monte edilmesi gerekir. Meteoroloji Genel Müdürlüğünde kullanılan Robitzsch tipi bimetalik aktinograflar da bu kaynaklı radyasyonu ölçtüğünden dolayı gerekli bilgi ilgili bölümde verilecektir.

Devamlı çalışan piyanometreler rasat saatlerinde kontrol edilmelidir (Şekil 6.6). Bu kontrollerde piyanometrenin ışığa bakan yüzü silinmeli ve kurulanmalıdır. Şayet üzerinde donmuş kar, buz tabakası veya kırıntı varsa bunlar temizlenmelidir. Temizleme sırasında cihazın diyagramına bir işaret konarak kayıtlar değerlendirilirken bu durum dikkate alınmalıdır. Diğer geçici kesintiler örneğin bir piyanometrenin periyodik ayarı da kayda

geçirilmelidir. Şiddetli kum fırtınası veya dolu meydana gelen meteoroloji istasyonlarında cam kısmın hasara uğramaması için basit bir örtü kullanılabilir. Bu örtü piyranometrenin üzerine konur ve iyice tutturulur.



Şekil 6.6. Piyranometre tipleri

Piyranometrenin yeri herhangi bir engelden uzak olduğu gibi cihaza gidip, gelmekte kolay olmalıdır. Şayet böyle bir yer temin etmek mümkün bulunmadığı takdirde en az engelli yere kurulmalıdır. Kuzey yarı kürede; doğu-kuzeydoğudan güneye ve batı-kuzeybatıya doğru gölge düşmeyecek şekilde cihaz açık olmalıdır.

Güneş ışığını yansıtabilecek açık renkli cisimlere veya duvarlara yakın olmamasına da dikkat edilmeli, bina ve diğer engellerden uzak bir yerde hizmete sokulmalıdır. Cihaz kurulduktan sonra civarında herhangi bir değişiklik meydana geldiği takdirde, cihazın yüksekliği bunlara göre ayarlanmalıdır. Ayrıca cihazın, ortalama deniz seviyesinden olan yüksekliği ile coğrafik koordinatlarının bilinmesi de gerekir.

Ufka nazaran 5 dereceden az bir açıyla gelen radyasyon, toplam miktarda % 1'lik bir azalma meydana getirmekle beraber önemli değildir. Bu amaçla standartlara uygun aşağıda sıralanan aletler kullanılır:

1. Moll-Gorczyński piyranometresi,

2. Yeni epply piyranometresi,
3. Epply (180° pirheliyometresi) piyranometresi,
4. Volochine piyranometresi,
5. Dirmhirm-Sauberer piyranometresi (Star piyranometresi) ,
6. Yanishevsky termoelektrik piyranometresi,
7. Robitzsch tipi bimetalik aktinograf.

6.2.3.3. Difüz-sema (yayılan) radyasyonunun ölçülmesi

Güneş radyasyonunun dağılan unsurlarını ayrı ayrı ölçmek ve kaydetmek için bu amaçla kullanılan cihazların üzerine ilave bir kasket takılması gerekir. Güneş diskinin, güneş civarındaki gök aydınlığından küçük bir miktarının radyasyona karşı hassas elemana ulaşmasına engel olmaksızın siperle korunmasına imkan yoktur. Devamlı kayıtlarda piyranometre güneş ışığından küçük dairesel metal bir disk ile korunur. Bu disk sehpanın bir kenarına tutturulur veya kutup eksenine monte edilen bir gölge halkası takılır. Gölge disk veya halkasının güneşin hareketine göre dönmesini sağlamak gerekir. Bu dönüşlerin sık sık kontrol edilmesi şarttır. Difüz-sema radyasyonu bulutsuz gökyüzüne oranla en az on misli az olduğu için bu amaçla daha hassas cihazların kullanılması uygun olur.

Gölge halkası kullanıldığı taktirde, bu halkadan yayılan radyasyonun oldukça büyük olmasından dolayı bir düzeltme yapılması gerekir.

6.2.3.4. Toplam radyasyon ile net radyasyonun ölçülmesi

Bütün radyometreler (radiometre) alıcı yüzey ile hemen çevresi arasındaki enerji değişimini ölçerler. Fakat piyranometre ve pirheliyometreler ile radyasyonun uzun dalgalı değişimi ölçülür. Uzun dalgalı radyasyon akısının ölçülebilmesi için yüzey, yarı kürenin her kısmı ile serbestçe radyasyon değişimi yapılabilmelidir. Üzeri örtüsüz mat siyah bir alıcı yüzey bu iş için yeterli olmakla beraber hava ile olan konvektif sıcaklık değişimi çok farklı olacaktır. Sağlıklı sonuçlar elde etmek için bu konvektif sıcaklık kaybı sabit olmalıdır. Bunun içinde 4 farklı yöntem uygulanabilir.

- a) Uzun dalgalı radyasyona karşı şeffaf bir örtü veya pencere temin edilmesi,

- b) Yapay olarak bir konvektif sıcaklık kaybı meydana getirmek (bunun içinde yüzey üzerinden bir hava akımı geçirilir),
- c) Telafi metodu yani radyasyondan etkilenmeyen ikinci bir yüzey konulması,
- d) Radyometrenin duyarlılık zamanını uzatmak suretiyle konvektif sıcaklık kaybının kısa periyotlu değişikliklerinin ortadan kaldırılması.

Yere yakın net radyasyon meteorolojik bakımdan önemli olmakla beraber esas aranan geniş bir saha için temsili değerlerdir. Bu nedenle pirradiyometre (pyrradiometre) için yer seçilirken bölgeyi temsil edebilmesi göz önünde bulundurulmalıdır. Toplam net radyasyon, yerin cinsi ile zannedildiği kadar çok değişmemektedir. Yeter ki seçilen yer açık ve yüzeyi de çevre ile benzer özellikleri taşıyın.

Bu amaçla genellikle pirradiyometreler ile net pirradiyometreler kullanılır.

6.2.4. Aktinograflar

Güneş ve semadan yatay bir yüzey üzerine düşen küresel radyasyonu yani güneş ışınları şiddetini ölçmek için kullanılan kaydedici aletlere denir. Diyagramları günlüktür. Çünkü bu aletler günün her saatindeki güneş enerjisini cal/cm^2 .dak cinsinden verir (Yalçın vd., 2005).

Çalışma prensipleri aynı olmakla beraber, bazı aktinograflar arasında yapı farklılıkları vardır.

6.2.4.1. Bimetalik aktinograf

Bu tip bimetalik aktinograf basit bir kaydedici olması nedeniyle güneş ve semadan yatay bir yüzey üzerine düşen küresel radyasyonu ölçmek için kullanılan pratik bir alettir. Siyaha boyalı ve güneş radyasyonu etkisinde bulunan bimetalik bir çubuk ile beyaza boyalı ve güneş radyasyonundan korunmuş iki bimetalik çubuk arasındaki sıcaklık farkını tespit etmek için mekanik bir bağlantıya sahiptir. Bimetalik çubuğun genişliği nedeniyle aletin duyarlılık süresi oldukça uzundur. Bundan dolayı bu alet günlük radyasyon toplamını tespit etmek için kullanılmaktadır. Bu nedenle teşkilatımızda Robitzsch tipi Fuess bimetal aktinografları yer almış bulunmaktadır (Şekil 6.7).

Bu aletler 1956 Milletlerarası Pirheliyometre Iskalasına uygun olarak Ångström Pirheliyometresine göre kalibre edilmiş standart aletlere göre ayarlanmış ve mekanik bakımdan hatasız bulunmuştur. Kullanılan diyagram dakika santimetre kareye kalori (cal/cm²dak) olarak bölümlendirilmiştir. Bu nedenle eski modellerde görülen kalibrasyonun yansımaya bağlı bulunması durumu önlenmiş bulunmaktadır. Cihazın göstergesi, güneşin



Şekil 6.7. Robitzsch tipi bimetallik Aktinograf

meridyensel yüksekliğinin 60° olduğu mevsim için geçerlidir. Değişik meridyen yüksekliklerinde h_0 olarak gösterilen değerler aşağıdaki faktörlerle çarpılmalıdır.

$$F = 0,734 + 6,41 \cdot 10^{-3} h_0 - 3,30 \cdot 10^{-5} h_0^2$$

Güneşin çeşitli meridyen yüksekliklerine ait çevrim faktörleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 6.3):

h_0	F
20	0.85
30	0.90
40	0.94
50	0.98
60	1.00
70	1.01

Tablo 6.3. Çevrim faktörleri

Buna bağılı olarak her ayın 15. gününe ait geçerli F düzeltme faktörleri memleketimiz için uygun enlem derecelerine göre aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 6.4). 15. güne ait bu faktörlerin ait oldukları bütün ay için kullanılmaları da mümkündür. Bununla birlikte yılın her günü için düzeltme faktörleri ayrıca söz konusu formülden de elde edilebilir.

Bununla beraber R. Fuess 58d aktinografi bulunan istasyonlar 158m diyagramlarında herhangi bir düzeltme yapmadan okunan değerleri aynen cetvele işleyeceklerdir. Gerekli düzeltmeler ise Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nde yapılacaktır.

Enlem Derecesi	A Y L A R											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
36	0.91	0.94	0.97	1.01	1.03	1.03	1.03	1.02	0.99	0.96	0.93	0.90
37	0.90	0.94	0.97	1.01	1.03	1.03	1.03	1.02	0.99	0.96	0.92	0.90
38	0.90	0.94	0.97	1.00	1.02	1.03	1.02	1.01	0.99	0.96	0.92	0.89
39	0.89	0.93	0.96	1.00	1.02	1.03	1.02	1.01	0.98	0.95	0.91	0.88
40	0.89	0.93	0.96	1.00	1.02	1.03	1.02	1.01	0.98	0.95	0.91	0.88
41	0.88	0.92	0.96	1.00	1.02	1.03	1.02	1.01	0.98	0.95	0.90	0.88
42	0.88	0.92	0.95	0.99	1.02	1.03	1.02	1.01	0.97	0.94	0.90	0.87

Tablo 6.4. R. Fuess 58d aktinograflarına ait her ayın 15. günü düzeltme faktörleri

R. Fuess Aktinografında dikkat edilecek önemli hususlar şunlardır :

- 1) Aktinograf monte edilirken her taraftan güneş ve sema radyasyonunu alacak durumda olmasına dikkat edilmesi şarttır.
- 2) Aletin kuvvetli rüzgar veya fırtınaya dayanıklı olacak şekilde kurulması gerekir. Ayrıca alete ait ek monte plakası vardır. Monte plakası olmadığı takdirde mermer bir plakayı yere yatay gelebilecek şekilde montesi de aynı görevi görür.
- 3) Aletin bimetalik çubuklarının su damlacıklarından korunmasının gerektiğini asla unutmamak gerekir.

4) Aletin vidalı kapakları, hava neminin içeriye girmesini önleyecek tarzda yapılmış olduğundan kapama sırasında dikkatli hareket edilmelidir. Aletin nemden korunması amacıyla iyi nem emici özelliğe sahip silikajel kullanılır. Silikajel aletin içindeki havayı daima kuru tutar. Silikajel nem emdikçe mavi olan rengi pembeleşmeye başlar. Pembeleşen silikajel aletten alınarak açık bir kaptaki 1 saat süreyle 120 ila 180 °C kadar ısıtılarak tekrar ilk mavi durumuna getirilir. 180 °C den fazla sıcaklık silikajelin mavi rengini bozar. Silikajelin renk bozulması dikkate alınmazsa 800 ila 1000 °C'ye kadar dayanabilir. Silikajelin mavileştirme işlemi dışarıda yapılmalıdır. Silikajel pembe renge dönmeye başladığı veya tamamen pembe olduğu zaman hemen değiştirmek gerekir. Bunun içinde aletin doğu - batı yönündeki camlı ve vidalı kutu çıkartılarak yeni silikajel aynı miktarda konur ve pembeleşen veya pembe olan silikajel, sıkıca kapanabilen başka bir şişeye alınır ve yukarıda anlatıldığı şekilde kurutulur. Böylece yeniden kullanılması mümkün olur.

5) Güneş ışınlarının zayıf olması halinde bimetalik sistemin etki gücü özelliğinden dolayı azalacak ve tutukluklar meydana gelecektir. Bu durumda aletin tutukluğu, kayıt mekanizması ile duyarlılığı ise vibratörlerle sağlanır. Vibratörün çalışması için küçük bir transformatör aletin konulduğu yüzeyin alt tarafına monte edilir. Böylelikle bu transformatör ile aletin bu sistemine 5 - 8 voltluk alternatif akım verilir. Vibratörün hemen hemen tamamen sessiz konumda çalışması gerekir. Parmak uçları ile hissedilebilecek titreşimlerin sürtünme direncini yeteri kadar azaltmalıdır.

6) İletim mekanizması veya tutucu kısmı ile bimetalik çubukların orijinalleri kesinlikle bozulmamalıdır. Aksi takdirde aletin anlık kayıt özelliği kaybolur.

7) Bu aletin yazıcı ucu diğer yazıcı aletlerden farklıdır. Sital dikey olduğundan özel şekilde imal edilmiş olan ucun her zaman temiz tutulması ve mürekkepsiz kalmamasına dikkat edilmesi gerekir. Bunun için her diyagram değiştirilişinde, mürekkebin noksanlığını gidermek ve ucun kılcal kanalını ince tel ile açmak gerekir. Gerekli hallerde ise ucun, diğer uçlar gibi ispiro ile temizlenmesi gerekir.

8) Sital ve ucun dış kısmının mürekkeple lekelenmesine ve mürekkep konma sırasında damlamamasına dikkat etmek, buna rağmen damlama olursa bir kurutma kağıdı ile hemen alınması ve bırakmış olduğu leke asetona damlatılmış temiz bir kurutma kağıdı ile silinmelidir (aseton aletin boyasını aşındıracağından silme işi çabuk yapılmalıdır).

9) Yağışlı zamanlarda diyagramın değiştirilmesi kapalı bir yerde yapılmalıdır. Aletin yan tarafındaki kapak iki el vidası ile açılarak kapak serbest hale getirilir. Sağ üst taraftaki aletin renginde boyalı iki el vidasından cama yakın olanı çevrilerek kalem diyagramdan kaldırılır ve diyagramın takılı olduğu tambur dikkatlice yerinden alınarak kapalı yere alınır. Diyagram takılır ve tambur yerine götürülerek takılır. Mürekkep konulur, çıkarılma sırasında gevşetilmiş vidaları sıkıştırılır ve kalem kaldırma vidası aksi yönde çevrilerek kalemin diyagrama teması sağlanır.

10) Saat, üzerindeki anahtarı ile pazartesi günleri akşamı (haftada bir) kurulur. Saatin diyagram takılması için yerinden çıkartılması ve tekrar yerine takılması sırasında sert hareketlerden kaçınılması gerekir.

11) Aletin içinde nemin bulunması, aletin çok hassas mekanik düzeneğine ve güneşe karşı hassas bulunan siyah ve beyaz boyalı bimetal kısımlara yoğunlaşma nedeniyle duyarlılığı azaltıcı etki edeceğinden aletin aktif silikajelsiz bırakılmaması mutlaka gereklidir.

6.2.5. Aktinograf diyagramlarının değerlendirilmesi

Günlük diyagramlarda ilk iş olarak güneşin doğuş ve batış zamanları kırmızı kalemle işaretlenir. Bundan sonra güneşin doğuşu ile batışı arasında geçen zaman hesaplanarak (dakika olarak) diyagramın sağ alt köşesine yazılır. Bu iş için gerekli olan aktinograf kalem ucunun diyagramda 0.0 çizgisinden yükselişi **doğuş saati**, akşama doğru 0.0 çizgisine düşüş saati de **batış saati** olarak alınır. Güneşin ortalama doğuş ve batış saatlerini gösteren tablo verilmiştir (Tablo 6.5). Bu tablodaki değerlerin denizcilik ve havacılık için uygun olmakla beraber, aktinograf diyagramlarının değerlendirilmesinde uygun olmadığı görülmüştür.

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
	29	6.29	6.31	6.33	6.35	6.37	17.56	17.54	17.52	17.50	17.48
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
	31	5.48	5.46	5.45	5.43	5.43	18.21	18.23	18.24	18.26	18.27
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
	30	5.10	5.06	5.01	4.55	4.50	18.45	18.49	18.54	19.00	19.05
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 6.5. Yerel 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 6.5. Yerel saatte güneşin doğuş ve batış saatleri (Temmuz – Aralık)(2)

Diyagramın değerlendirilmesinde aşağıda açıklanan konuların göz önünde bulundurulması gerekir:

Güneşin doğuşunda saat başına 3 – 5 dakikalık gibi kısa bir zaman periyodunda bulunması ve batışında ise saat başını 3 – 5 dakika gibi kısa bir zaman periyodunun geçmesi halinde; bu kısa zaman periyotları diyagramın değerlendirilmesinde dikkate alınmaz. Saatlik ortalama kalori değerlerinin bulunuşunda, bölünen saat sayısına dahil edilmez. Örneğin güneşin saat 05⁵⁶, da doğması halinde 05 – 06 saatleri arasına veya güneşin 17⁰³, de batması halinde ise 17 – 18 saatleri arasına isabet eden küçük değerler dikkate alınmamalıdır.

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin saatlik sütunlarına işlenecek olan ortalama şiddet değerleri diyagramdan şu şekilde bulunur:

a) Ortalama şiddetin hesaplanacağı iki saat arasında güneş eğrisi düzgün bir hareket yapmışsa, eğrinin en yüksek ve en düşük iki noktasındaki değerlerin ortalaması alınıp ve iki saat arasındaki süreyle (60 dakika) çarpılmak şekliyle,

b) Eğer güneş eğrisi bu iki saat arasında iniş çıkışlı yani titreşimli hareket etmiş ise, bu durumda eşit aralıklarla olmak üzere beş noktanın değerini okuyup ortalamasını alarak ve iki saat arasındaki süreyle (60 dakika) çarpılmak şekliyle,

c) Güneşin doğuş ve batışlarında ufak üçgençiklerin değerlendirilmesi de aynı yukarıda açıklanan şekilde yapılmalıdır. Yalnız bulunan ortalama değerler, güneşlenme ne kadar devam etmişse o süre ile çarpılmalıdır.

Örnek 1 :

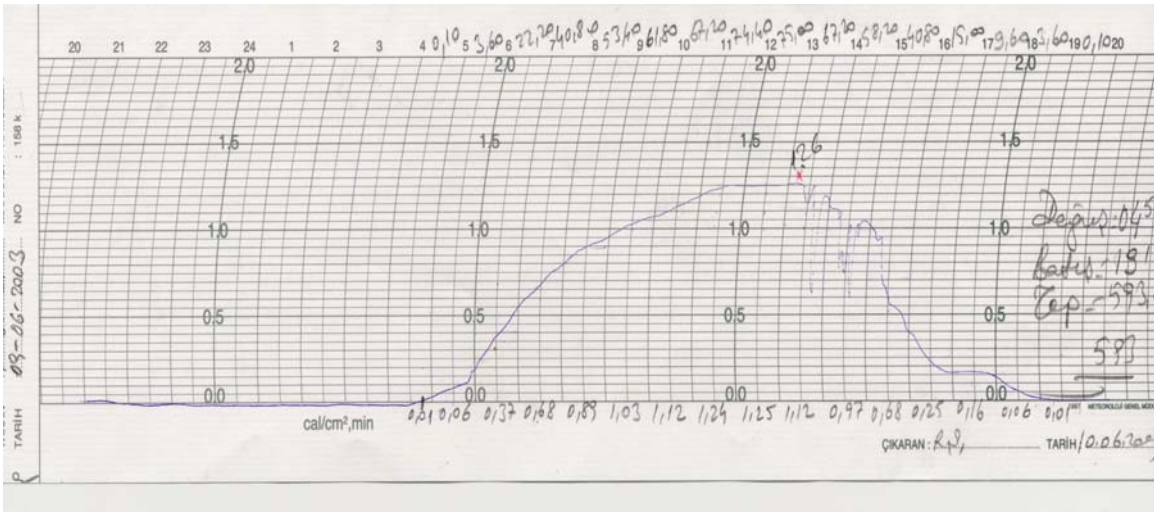
Güneş eğrisinin diyagramda (Şekil 6.7) saat 10 ila 11 arasında düzgün bir hareket yaptığını kabul edelim. Yani eğri düzgün bir çıkış, düzgün bir iniş veya doğruya yakın bir gidiş hareketi göstermiştir. Bu eğrinin en yüksek noktası 1.18, en düşük noktası ise 1.06 şiddetlerini göstermektedir. Buna göre saatlik ortalama şiddet :

$1.06 + 1.18 = 2.24 / 2 = 1.12$ dır. Bu değer 60 ile çarpılarak, 67.20 cal/cm^2 olarak 10-11 saatleri arasındaki güneşten gelen kalori miktarı bulunur.

Örnek 2 :

Güneş eğrisi diyagramında (Şekil 6.7) saat 13 ila 14 arasında bulutların etkisiyle titreşimli hareket etmiştir. Bu eğri üzerinde alınan eşit aralıklı beş noktadaki değerler sıra ile 13 00' da 1.26; 13 15' de 1.26; 13 30' da 1.14; 13 45' de 0.77 ve 14 00' da 1.16 'dır. Buna göre ortalama şiddet :

$1.26 + 1.26 + 1.14 + 0.77 + 1.16 = 5.59 / 5 = 1.12$ dır. Bu değer 60 ile çarpılarak, 67.20 cal/cm^2 olarak 13- 14 saatleri arasındaki güneşten gelen kalori miktarı bulunur.



Şekil 6.7. R. Fuess aktinografına ait örnek bir diyagram

Örnek 3 :

Güneş saat 04 50' de doğmuştur. (Şekil 6.7) Saat 04 50' de 0.00 ve 05 00' 0.02 olsun. Buna göre saatlik ortalama şiddeti hesaplayalım :

$0.00 + 0.02 = 0.02 / 2 = 0.01$ olur. Bu değer 10 ile çarpılarak, 0.10 cal/cm^2 olarak 04-05 saatleri arasındaki güneşten gelen kalori miktarı bulunur.

Örnek 4 :

Güneş saat 19 10' da batmıştır (Şekil 6.7). Saat 19 00' da 0.02 ve 19 10' 0.00 olsun. Buna göre saatlik ortalama şiddetini hesaplayalım :

$0.02 + 0.00 = 0.02 / 2 = 0.01$ olur. Bu değer 10 ile çarpılarak, 0.10cal/cm^2 olarak 19-20 saatleri arasındaki güneşten gelen kalori miktarı bulunur.

6.2.6. Aktinograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kayıt edilmesi

6.2.6.1. Aktinograf değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Aktinograf değerleri, aktinografi bulunan istasyonlar tarafından günlük toplam kalori miktarını güneş işınları başlığı altındaki "Gün. şid. Top. cal/cm^2 " sütünuna ondalarına kadar işlenir.

6.2.6.2. Aktinograf değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Aktinograf değerleri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 16 numaralı "Güneş işınları şiddetinin saatlik ortalama değeri cal/cm^2 " tablosuna işlenecek olan günlük kalori değerleri için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır :

1) Daha önce anlatıldığı şekilde hesaplanacak olan saatlik ortalama cal/cm^2 değerleri diyagramda ait oldukları saatlerin altına kurşun kalemle yazılır. Buradan da Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli ilgili saatlere işlenir.

a) Saatlik ortalama şiddeti (0.00) olan değerler Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde ait oldukları saatlere 0.00 şeklinde yazılır.

b) Güneşin doğuştan önceki saatlerle, battıktan sonraki saatlerin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ndeki yerleri boş bırakılır.

2) Bundan sonra günün saatlerine yazılmış olan değerlerin günlük toplamları bulunur ve bu değerler " günlük toplam " sütünuna kaydedilir.

3) Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin "Saatlik ortalama değeri $\text{cal/cm}^2.\text{dk}$ " sütünuna işlenecek değerler, o günün "günlük toplam" sütünuna kayıtlı bulunan değerin, aynı

gün şiddetleri yazılmış saatlerin sayısına bölünerek elde edilir. Saatlik ortalama değerleri 0.00 olan saatler de bu bölme işlemine dahil edilir.

4) Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin " Günlük kalori toplamı (cal/cm²) " sütununa işlenecek değerler, o günün güneşli geçmesi gereken süresinin diğer bir deyişle güneşin doğuşu ile batışı arasında geçen zamanın dakika sayısı ile " Saatlik ort. değeri cal/cm².dk " sütununa işlenmiş olan ortalama değerlerin çarpımından elde edilen değerlerdir.

5) Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin "maksimum cal/cm².dk" sütununa işlenecek değerler, o günün diyagramdaki şiddet eğrisinin en yüksek noktasının değeridir. Ay içindeki en yüksek değer kırmızı daire içerisine alınarak belirtilir.

7. BULUTLAR

7.1. Bulutlar ve Oluşumları

Serbest atmosferde su, buz veya her ikisine ait çekirdeklerin görülebilen topluluğuna bulut denir (Yalçın vd., 2005).

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 damlacıkları veya buz kristallerinin yerini yoğunlaşan yeni su damlacıkları veya buz kristalleri doldurur. Bu sebepten ötürü bulutlar sürekli oluşum ve dağılım halindedir.

7.2. Bulutların Görünüşü

Bulutun görünüşü; yapısı, büyüklüğü, kendisini teşkil eden çekirdeklerin atmosfer içindeki miktarı ve dağılışı tarafından belirlenir. Bu görünüş aynı zamanda bulutun aldığı ışığın şiddeti ve rengi ile buluta bakan kimsenin ışığın kaynağına göre olan durumuna bağlıdır. Bu faktörler her karakteristik bulut formu için göz önünde bulundurulmalıdır.

7.2.1. Aydınlanma

Bulutun aydınlanması, kendisini teşkil eden çekirdeklerin yansıttığı, dağıttığı ve yaydığı ışık ile tayin olunur. Bu ışık çoğu zaman ışık kaynağından veya gökten gelebildiği gibi yer yüzeyinden de gelebilir. Yer yüzeyinden gelen ışık, güneş ışınının veya ay ışığının buz veya karla kaplı sahalardan yansıdığı zaman çok kuvvetlidir.

Bulutun aydınlanması, pus sebebiyle değişebilir. Rasatçı ile bulut arasında pus bulunduğu zaman, bulutun kalınlığına ve ışığın geliş yönüne bağlı olarak bulutun aydınlanması azalır veya çoğalır. Pus, aynı zamanda bulutun biçimi, yapısı ve dokusunu belli

eden zıtlıkları da azaltır. Ayrıca aydınlanma, hale, gökkuşağı, taç gibi optik olaylarla da değişebilir.

Gündüzleri bulutların aydınlanması, görülebilecek derecede fazladır. Geceleri bulutlar, ay görünümü çeyrekte fazla olduğu takdirde görülebilir. Eğer çeyrekte az ise, bulutların görülmesi, özellikle ince oldukları zaman mümkün değildir. Ayın olmadığı gecelerde bulutlar genellikle görülmezler. Bununla birlikte bazen varlıkları kutup yıldızı ve Samanyolu gibi yıldız topluluklarının kapanmasından anlaşılabilir.

Yapay aydınlatma yapılan bölgeler de geceleyin bulutların görülmesine yardımcı olur. Büyük şehirlerin üzerindeki bulutlar şehirdeki aydınlatma sebebiyle görülebilir. Böylece aydınlanan bir bulut tabakası, alçak bulut parçalarının siyah lekeler halinde görüldüğü bir zemin teşkil eder.

Fazla şeffaf olmayan bir bulut, arka tarafından aydınlatıldığı zaman ışık kaynağı yönündeki aydınlanma azami derecededir. Işık kaynağından uzaklaşıldıkça aydınlanma azalır. Bulut inceldikçe, aydınlanma o nispette artar. Optik kalınlığı fazla olan bulutlardaki aydınlanma, ışık kaynağına olan mesafelerine göre çok az değişir. Kalınlıkları çok fazla olduğu takdirde ışık kaynağının durumunu tespit etmek imkansız hale gelir. Güneş veya ay, kendi başına yoğun bir bulutun arkasında olduğu takdirde sınırları parlak bir şekilde aydınlanır ve etrafındaki pus, yer yer gölgeli şeritler halinde görülür.

Bulut tabakasının optik kalınlığı, bulutun her yerinde aynı olmadığından, ışık kaynağı, bulutun ince kısmından fark edilebilirken kalın kısmından fark edilmeyebilir. Değişik kalınlıklar sebebiyle bulut tabakasının aydınlanması, bilhassa ay veya güneşten olan mesafe kısa olduğu zaman, bulutun hareketi ve geçen zaman sebebiyle değişebilir.

Tekdüze ve yeter derecede şeffaf bulut tabakasında ışık kaynağı zenitten (başucu açısı) fazla uzak olmadığı takdirde görülebilir. Fakat ufka yakın olduğu zaman tamamen kapanır. Yeter derecede şeffaf bulut tabakaları bazen güneş veya ay yükselirken veya batarken zenitte azami bir aydınlanma gösterir.

Bulutun rasatçıya yansıyan ışık; bulut, ışık kaynağının karşısında olduğu zaman azami derecededir. Bulutun yoğunluğu arttıkça aydınlanma kuvvetlenir. Bulut yeter derecede yoğun

ve derin olduğu zaman az veya çok gölgeli gri parçalar halinde görülür. Bulut, aydınlık yönüne teğet olduğu zaman gölgeli kısımlar daha bir koyuluk kazanır.

Su damlacıkları ile buz kristallerinden oluşmuş bulutlar arasında aydınlanma bakımından oldukça büyük farklar görülür. Buz kristallerden oluşmuş bulutlar, genellikle su damlacıklarından oluşmuş bulutlardan daha şeffaftır. Bunun sebebi de bu bulutların daha ince olması ve buz çekirdeklerinin daha dağınık bulunmasına bağlanır. Bu bulutlar arka taraflarından aydınlatıldığı zamanlar belirli bir gölge meydana gelir. Yansıyan ışıktaki parlak bir beyazlık kazanır.

7.2.2 Renk

Güneşten gelen değişik dalga boylarındaki ışın, bulutlar tarafından eşit kuvvetle dağılmaya uğratıldıklarından dolayı, bulutların rengi üzerlerine gelen ışınlarla bağlıdır. Rasatçı ve bulut arasındaki pus, uzaktaki bulutun; sarı, turuncu veya kırmızı görülmesine sebep olur.

Güneş ufuktan yeter derecede yükseldiği zaman güneşin ışıklarını dağıtan bulutlar beyaz ve gri renktedir. Işığı mavi semadan alan kısımlar ise mavimsi gri renktedir. Güneş ve sema tarafından aydınlatma çok zayıf olduğu zaman, bulutlar altlarındaki zeminin rengini alır. Güneş ufka yaklaşırken rengi sarıdan turuncuya ve kırmızıya döner. Bu sebeple, güneşin civarındaki gökyüzü ve bulutlar bu renklere uyar. Bununla birlikte bulutların rengi gökyüzünün maviliği ve yüzeydeki renklerin etkisine bağlı olabilir. Ayrıca bulutların rengi bulutun yüksekliğine ve rasatçı ile güneşin birbirine olan durumlarına göre de değişir.

Güneş ufka yakın olduğu zaman yüksek bulutlar beyaz, alçak bulutlar turuncu veya kırmızı renk alır. Renklerdeki bu farklar bulutların nispi yükseklikleri hakkında bir fikir verir. Bununla birlikte rasatçının, aynı seviyedeki bulutlardan güneşe doğru bakıldığı zaman kırmızı, aksi yönden bakıldığı zaman daha az kırmızı görüldüğü gerçeğini aklından çıkarmaması gerekir.

Güneş tam ufukta veya ufkun biraz üzerinde olduğu zaman bulutun alt yüzeyini, eğer bu yüzey kıvrımlı ise daha kırmızı gösterebilir. Renkler bir açık (sarımsı veya kırmızımsı) ve bir koyu (sarı veya kırmızı) bantlar halinde oluşur.

Güneş ufkun hemen altında iken, yerin gölgesi içine düşen alçak bulutlar gri, orta bulutlar pembe ve yüksek bulutlar ise beyazımsı renkte görünürler.

Geceleyin bulutların aydınlanması genellikle renk veremeyecek derecede zayıf olur. Görülebilen bütün bulutlar siyah ila gri renktedir. Ayın aydınlattığı bulutlar beyazımsı bir renk gösterir. Yangın, büyük şehirlerin ışıkları, kuzey fecri gibi özel durumlarda bazı bulutlar az veya çok belirli renkler alır.

7.3. Bulutların Sınıflandırılması

Bulutlar devamlı olarak oluşum ve dağılma halindedir. Bu sebeple de, sonsuz sayıda şekle sahip olabilirler. Bununla beraber bazı karakteristik şekilleri tarif etmek mümkündür. Bulutlar karakteristik şekilleri yönünden cins, tür ve çeşit bakımından sınıflandırılır. Bu sınıflandırmaya karşılık gelen karakteristik şekillerin her birinin tarifi aşağıda verilmiştir. Klimatolojik çalışmalar bakımından bulutların cinsleri ile bazı türlerinden bahsetmek yerinde olacaktır.

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

Bulutlar, yeryüzündeki bir gözlemeçiye göre, bulutların görünüşünü tanımlayan Latince kelimelerin kullanıldığı bir sistem içerisinde sınıflandırılır (Tablo 7.1). Aşağıdaki tablo bu sınıflandırma sisteminin dört ana bileşenini göstermektedir (DAS-UIUC).

Latince Kökü	Anlamı	Örnek
Cumulus	Küme	İyi hava Cumulus'ü
Stratus	Tabaka, katman	Altostratus
Cirrus	Saç buklesi, saçak	Cirrus (Sirus)
Nimbus	Kara, yağmur	Cumulonimbus

Tablo 7.1. Bulutların görünüşüne göre sınıflandırma tablosu

Bulutların oluşmasında atmosferdeki dikey sıcaklık dağılımının önemi büyüktür. Bir hava kütlesi içerisindeki alt ve üst katları arasındaki sıcaklık dağılımı düzgün yada diğer bir deyişle sıcaklık farkları az ise böyle kütlelere kararlı hava kütlesi, eğer sıcaklık dağılımı düzgün değilse yada diğer bir deyişle sıcaklık farkları fazla ise böyle kütlelere kararsız hava kütlesi denir. Kararlı hava kütlelerinde dikey (konveksiyonel) hava hareketleri fazla gelişmediği için oluşan bulutlar tabaka şeklinde meydana gelir. Bu bulutlara görünüşlerinden dolayı tabaka anlamına gelen “Stratus” bulutları denir ve isimlerine ek olarak bu kelimeyi alırlar. Kararsız hava kütlelerinde mevcut dikey (konveksiyonel) hava hareketleri sebebiyle oluşan bulutlar küme şeklinde meydana gelir. Bu bulutlara görünüşlerinden dolayı küme anlamına gelen “Cumulus” bulutları denir ve isimlerine ek olarak bu kelimeyi alırlar. Bulutlar şekillerine göre 10 ana gruba ayrılır. Bunlar ilerideki konularda izah edilecektir.

Bulutların diğer bir sınıflandırılma tanımlaması da bulut taban yüksekliğine göre yapılır (DAS-UIUC). Bu sınıflandırmada üç grup vardır. Bulut isimlerinin önüne konan ön ek, hangi grup içerisinde olduğunu göstermektedir. Örneğin, 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. Bu bölümde bulutların çeşitleri hariç olmak kaydıyla, milletlerarası kısaltmaları ile sınıflandırılması birer tablo halinde verilmiştir (Tablo 7.2, 7.3).

1) Bulutun cinsi : Bulutların sınıflandırılması esas olarak cins itibariyle 10 ana guruba ayrılır.

2) Bulutun türü : Cinslerin çoğunluğu türlere ayrılır. Bu ayırma bulutun şekline veya dahili yapısına bağlıdır.

3) Bulutun çeşidi : Bulutlar, çeşitlerinin tespitine yarayan bazı özellikler gösterebilir. Bu özellikler bulutu oluşturan elemanların çeşitli tertiplerine ve bunların şeffaflık derecelerine bağlıdır. Belli bir çeşit, birkaç cinsle birlikte bulunabilir. Ayrıca aynı bulut birden fazla çeşide ilişkin özellikleri gösterebilir. Bu durumda bütün uygun çeşitler bulutun ismine eklenir. Özellikle bulut türü ve çeşitlerinin belirlenmesinin oldukça güç olması

nedeniyle bu bölümde özellikle cinsleri üzerinde bilgi verilmiştir. Bununla birlikte türleri kısaca anlatılmış ve çeşitlerine yer verilmemiştir. Klimatolojik amaçlarla; yalnızca bulutların cinsleri rasat edilerek, eğer istasyonda bulut tabloları mevcut ve bulutlarda iyi olarak tespit edilmekte ve tanınmakta ise bu durumda yalnız cinslerine ek olarak türleri de rasat edilebilecektir.

4) Bulutun ilave özellikleri ve ikincil bulutlar : Cins, tür ve çeşitlerin belirtilmesi her zaman bir bulutun büsbütün tanımlanması için yeterli değildir. Bulut ek özellikler gösterebildiği gibi çevresinde kısmen kendisi ile birleşmiş ikincil bulutlar da bulunabilir. Ek özellikler ve ikincil bulutlar, bulutun herhangi bir seviyesinde veya üzerinde veya altında olabilir. Bir veya daha fazla ek özellikler veya ikincil bulutlar aynı bulut ile aynı anda görülebilir.

5) Ana bulutlar : Bulutlar açık havada oluşabileceği gibi “ ana bulutlar” olarak tanımlanan diğer bulutlardan da oluşabilir. Bu iki durum birbirinden farklıdır. Şöyle ki:

- I- Bir bulutun bir parçası gelişebilir veya farklı büyüklükte uzantılar oluşturabilir. Bu uzantılar ana buluta bağlı olarak veya ana buluttan ayrı, farklı cinste bir bulut halini alabilir. Bu bulutlara uygun bir cins ismi takılarak “genitus” eki eklenerek ana bulutun cinsinin ismi verilir (Örneğin : Cirrus altocumulogenitus, Stratocumulus, cumulogenitus gibi).
- II- Bulutun tamamı veya büyük bir kısmı, tam bir iç değişime uğrayabilir. Bu şekilde de bir cins, başka bir cinse dönmüş olur. Yeni buluta uygun bir cins ismi takılarak “mutatus” eki ilavesiyle ana bulutun cinsinin ismi verilir (Örneğin : Cirrus cirrostratomutatus, Stratus stratocumulomutatus gibi). Bu konuyu bulutların iç değişimleri, bulut hareketleri ve rasatçının yer değiştirmesinden meydana gelebilecek gök yüzünün görünüşündeki değişikliklerle karıştırmamak gerekir.

Bulutların Milletlerarası Kısaltması			
Cins Bakımından		Tür Bakımından	
Bulutun İsmi	Kısaltması	Bulutun İsmi	Kısaltması
Cirrus	Ci	fibratus	fib
Cirrocumulus	Cc	uncinus	unc
Cirrostratus	Cs	spissatus	spi
Alto cumulus	Ac	castellanus	cas
Altostratus	As	floccus	flo
Nimbostratus	Ns	stratiformis	str
Stratocumulus	Sc	nebulosus	neb
Stratus	St	lenticularis	len
Cumulus	Cu	fractus	fra
Cumulonimbus	Cb	humilis	hum
		mediocris	med
		congestus	con
		calvus	cal
		capillatus	cap

Tablo 7.2. Bulutun milletlerarası kısaltması

BULUT SINIFLANDIRMA TABLOSU						
CİNSİ	TÜRÜ	ANA BULUTLAR				
		Genitus	Mutatus			
Cirrus	Fibratus Uncinus Spissatus Castellanus Floccus	Cirrocumulus Alto cumulus Cumulonimbus	Cirrostratus			
				Cirrocumulus	-	Cirrus
						Cirrostratus
						Alto cumulus
Cirrostratus	Fibratus Nebulosus	Cirrocumulus Cumulonimbus	Cirrus			
			Cirrostratus			
			Alto cumulus			
Alto cumulus	Stratiformis Lenticularis Castellanus Floccus	Cumulus Cumulonimbus	Cirrocumulus			
			Altostratus			
			Nimbostratus			
			Stratocumulus			
Altostratus	-	Alto cumulus Cumulonimbus	Cirrostratus			
			Nimbostratus			
Nimbostratus	-	Cumulus Cumulonimbus	Alto cumulus			
			Altostratus			
			Stratocumulus			
Stratocumulus	Stratiformis Lenticularis Castellanus	Altostratus Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus	Alto cumulus			
			Nimbostratus			
			Stratus			
Stratus	Nebulosus Fractus	Nimbostratus Cumulus Cumulonimbus	Stratocumulus			
Cumulus	Humilis Mediocris Congestus Fractus	Alto cumulus Stratocumulus	Stratocumulus			
			Stratus			
Cumulonimbus	Calvus Capillatus	Alto cumulus Altostratus Nimbostratus Stratocumulus Cumulus	Cumulus			

Tablo 7.3. Bulut sınıflandırma tablosu

7.4. Bulutların Atmosferdeki Katları

Bulutun belirli kısımlarının seviyelerinin belirtilmesi çoğunlukla önemlidir. Bu seviyenin belirtilmesi için *yükseklik* ve *irtifa* kavramları, bulutun kalınlığını belirtmek için ise *düşey uzantı* kavramı kullanılır.

1) Yükseklik : Bir nokta, bir yüzey veya bir nokta olarak kabul edilen bir cismin, belli bir noktadan itibaren ölçülen dikey mesafesidir. Bulut yüksekliği, rasatçının bulunduğu nokta ile bulutun tabanı arasındaki dikey uzaklık olarak tanımlanır.

2) İrtifa : Bir nokta, bir yüzey veya bir nokta olarak kabul edilen bir cismin, ortalama deniz seviyesinden itibaren ölçülen çekül doğrultusundaki (düşey) uzaklığıdır. Bir bulutun tabanının irtifası, ortalama deniz seviyesinden bulut tabanının bulunduğu seviyeye kadar olan düşey yada dikey uzaklık olarak tanımlanır.

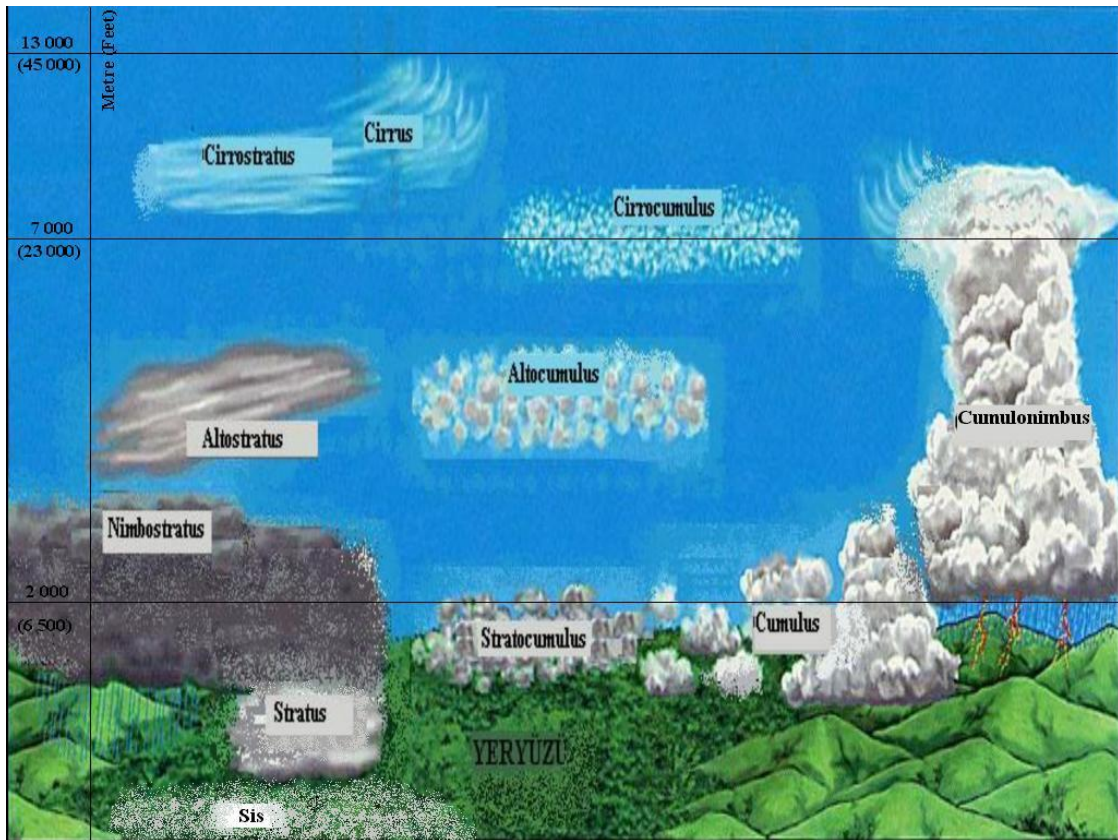
3) Düşey Uzantı : Bir bulutun taban seviyesi ile tepe seviyesi arasındaki düşey uzaklıktır.

Bulutlar, atmosferde yerden olan yüksekliklerine göre yüksek, orta ve alçak olmak üzere üç seviyeye ayrılır. Bunlar, deniz seviyesi ile Tropopoz seviyesi arasında yer alır. Bulut taban yüksekliğine göre gruplar ve bu grupların içerdiği ana bulut tipleri ve enleme bağlı olarak seviyelerin yükseklik limitleri, Tablo 7.4 ve Şekil 7.1’de gösterilmiştir.

Cumulus, Cumulonimbus bulutları, taban 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 gösterilebilirler. Nimbostratus bulutu ise orta bulutlar seviyesinde bulunmakla birlikte diğer seviyelere de genişler, bu yüzden alçak bulutlar sınıfında yer alabilir. Altostratus genellikle orta bulutlar sınıfına girmekle beraber çoğu zaman daha yüksek seviyelere doğru uzanabilir.

Seviyeler	Ana Bulut Tipleri	Yükseklik		
		Kutup Bölgeleri	Ilıman Bölgeler	Tropikal Bölgeler
Yüksek	Cirrus Cirrocumulus Cirrostratus	3 – 8 Km (10 000–25 000ft)	5 – 13 Km (16 500–45 000 ft)	6 – 18 Km (20 000–60 000 ft)
Orta	Alto cumulus Altostratus Nimbostratus	2 – 4 Km (6 500–13 000ft)	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 7.4. Taban yüksekliğine göre bulut sınıfları tablosu



Şekil 7.1. Taban yüksekliğine göre bulutlar

Belli bir bulutun yüksekliği bilindiği zaman bulutun tanınmasına atmosferdeki bulunduğu kat kavramı yardımcı olabilir. Bu yüksekliğe karşılık gelen katlarda görülen cins isimleri arasından seçme yapılarak bulutun cinsi belirlenebilir.

7.5. Bulutların Cinsleri ve Bazı Türleri

Bulutların, 10 ana cinse ayrıldığı ve bu cinslerin taban yüksekliğine göre üç ayrı seviyede buldukları önceki konularda anlatılmıştı. Burada, seviyeler halinde bu cinslerin ve bazı türlerinin tanımı yapılacaktır. Ayrıca bu cinsleri tanımak için kullanılabilcek özellikleri anlatılacaktır.

Sık sık meydana gelen bulut cinsleri ve türleri, rasatçılara daha faydalı olmak amacıyla bu konuda hazırlanan tablo aşağıda verilmiştir (Tablo 7.5).

Bulut Türü	Bulut Cinsi									
	Ci	Cc	Cs	Ac	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb
fibratus (fib)	+		+							
uncinus (unc)	+									
spissatus (spi)	+									
castellanus (cas)	+	+		+			+			
floccus (flo)	+	+		+						
stratiformis (str)		+		+			+			
nebulosus (neb)			+					+		
lenticularis (len)		+		+			+			
fractus (fra)								+	+	
humilis (hum)									+	
mediocris (med)									+	
congestus (con)									+	
Calvus (cal)										+
capillatus (cap)										+

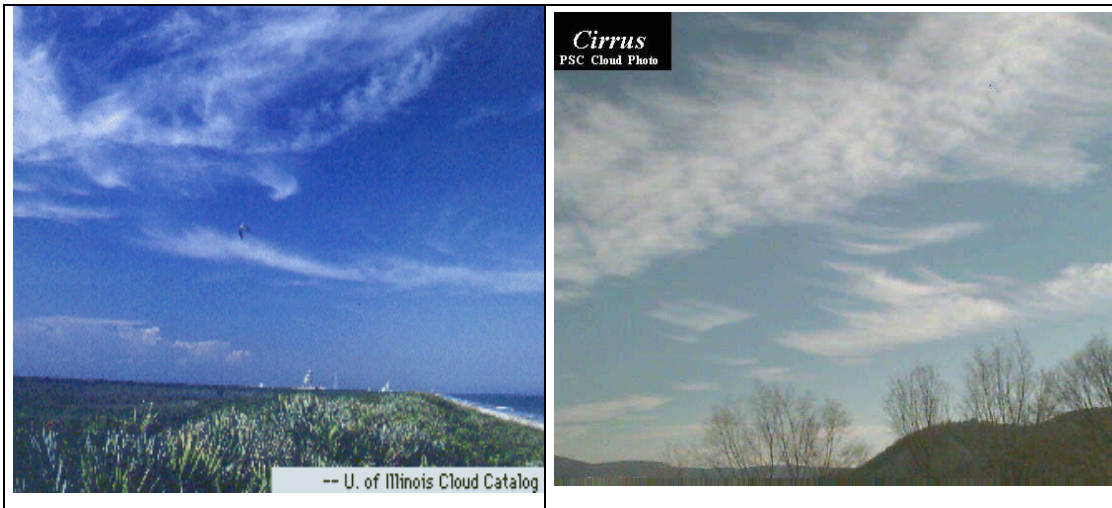
Tablo 7.5. Bulut cins ve tür tablosu

7.5.1. 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.

7.5.1.1. Cirrus (Ci)

Beyaz renkte incecik iplikler şeklinde çoğunlukla beyaz parçalar veya dar şeritler halindeki bağımsız bulutlardır. Bu bulutlar lif (saç kılı) veya ipek parlaklığı yahut da hem lif ve hem de ipek parlaklığında görünüşe sahiptir (Şekil 7.2).



Şekil 7.2. Cirrus bulutu

Bu bulutlar, çoğunlukla Cirrocumulus veya Altocumulus bulutlarından meydana gelen *virga*(yere kadar değmeyen yağış)'dan veya Cumulonimbus bulutlarının üst kısımlarından oluşurlar. Yoğun olanlar hariç, tamamen ufak buz kristallerinden oluşmuştur.

Cirrus bulutları aynı zamanda düzgün olmayan şekillerde de olabilir. Cirrostratus bulutlarının ince kısımlarının buharlaşma neticesi ile şekil değiştirmesinden de meydana gelir.

Cirrus bulutları, Cirrocumulus'lerden yapılarında dalgıçların ve kümelerin olmayışı ve ipek telleri şeklinde oluşu sebebiyle ayırt edilirler.

Cirrus'ler, tabaka şeklinde olmadıklarından veya sıralar halinde olsalar dahi yatay olarak çok dar bir tabaka şeklinde oldukları için Cirrostratus'lerden ayırt edilirler. Buna rağmen Cirrus bulutları ufukta oldukları durumlarda Cirrostratus'lerden ayırt edilmeleri güçtür.

Cirrus bulutları, Altocumulus'lerden lif ve iplik şeklinde olmaları ve yuvarlak veya kümeler şeklinde bulunmamaları, Altostratus'lerden ise daha beyaz görünüşe sahip olmaları bakımından ayırt edilirler.

Cirrus bulutları, çoğunlukla buz kristallerinden oluşmuştur. Bu kristaller genellikle çok küçük olup, dağınık bulunmaları sebebiyle de çoğunlukla Cirrus bulutlarının şeffaf olmalarını temin eder. Yoğun cirrus demetlerindeki büyük buz taneciklerinin hareketliliği sebebiyle düşey uzantılar meydana gelebilir. Sık olmamakla beraber bazen bu uzantılardaki buz kristalleri ufak su damlaları halinde erir. Uzantılar bulutun beyaz görünüşüne ait olarak gri bir renk alır ve gökkuşağının meydana gelmesine sebep olabilir.

Rüzgarın ani dönüşü nedeni ile çekirdek büyüklüklerinin değişik olması neticesinde düzgün olmayan kavisli izler oluşur. Ufka yakın cirrus lifleri birbirlerine paralel olmayabilir ve hale olayı meydana gelebilir. Cirrus bulutlarının darlığı sebebiyle dairesel haleler tam bir halka şeklini alamaz.

Yuvarlak tepeli cirrus kümeleri genellikle açık havada oluşurlar. Lif şeklindeki izler kümeler altında görülebilir ve tepeler yavaş yavaş yuvarlaklığını kaybeder. Daha sonra kümeler tamamen gözden kaybolur ve bulutlar flamalar halini alır.

Flama halindeki Cirrus'ler; yoğun Cirrus demetlerinden, Altocumulus Castellanus ve Floccus'den bazen de çok düşük sıcaklıklarda Cumulus Congestus'dan oluşabilir.

Cirrus'lerin renkleri bakımından şu özellikler göz önüne alınabilir;

Günün her anında ufka çok yakın olmayan Cirrus'ler semanın aynı parçasında bulunan diğer bulutlardan daha beyazdır. Güneş ufukta iken Cirrus'ler; beyazımsı renkte olup, güneşin batması üzerine yuksekteki Cirrus'ler sarı, pembe, kırmızı ve en sonunda kül rengini alır.

Şafakta bu renk sırası tersinedir. Ufka yakın Cirrus'ler bulut ile rasatçı arasındaki uzaklık sebebiyle sarı veya turuncu rengine yakındır.

Cirrus'lerin türleri:

1- Cirrus Fibratus (Ci fib) : Perçeme benzeyen bukleler veya kümelerle sona ermeyen ve hemen hemen düz veya az çok düzgün kavisli beyaz liflerden oluşan bağımsız bulutlar veya ince bulut örtüsüdür.

2- Cirrus Uncinus (Ci unc) : Kül rengi kısımları bulunmayan çoğunlukla virgül biçiminde tepesinde çengel şeklinde bir ucu olan veya üst kısmı sorguç biçiminde bulunan Cirrus'lerdir.

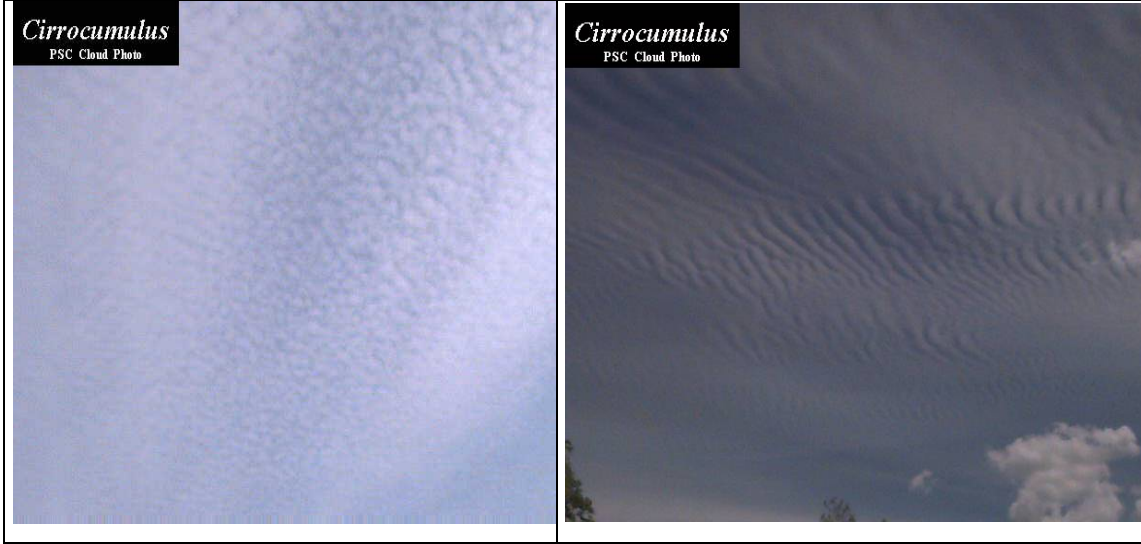
3- Cirrus Spissatus (Ci spi): Demet halinde güneşe doğru bakıldığı zaman gri görünecek kadar yoğun Cirrus'ler olup, güneşi tül halinde veya tamamen kapayabilen bulutlardır. Bu bulutlar çoğunlukla Cumulonimbus'lerin üst kısımlarından meydana gelir.

4- Cirrus Castellanus (Ci cas): Hiç olmazsa üst kısımlarının bazı parçalarında, genel olarak bulutlara mazgallı bir görünüş veren küçük kuleler şeklindeki oldukça yoğun Cirrus bulutlarıdır. Bir kısmının boyları enlerine nazaran daha fazla olan küçük kuleler ufkun üzerinde 30° den büyük bir açıyla rasat edildikleri zaman bir dereceden daha büyük veya küçük görünür.

5- Cirrus Floccus (Ci flo): Çoğunlukla etrafında izler bulunan az çok bağımsız küçük, yuvarlak Cirrus'lerdir. Ufkun üzerinde 30° den fazla bir açıda rasat edildiği zaman yuvarlak perçemlerin görünüşteki genişliği bir dereceden büyük veya küçük olabilir.

7.5.1.2. Cirrocumulus (Cc)

Ufak dalgacıklar, kum taneleri ve benzeri şekildeki oldukça küçük öğelerden oluşan ince, beyaz ve gölgesiz bulut örtüsü veya tabakasıdır. Toplu bir şekilde bulunduğu gibi ayrı ayrı olabilir. Hemen hemen düzgün şekillerden oluşur. Bu parçacıkların çoğunluğu bir dereceden daha az genişlikte görünüşe sahiptir (Şekil 7.3).



Şekil 7.3. Cirrocumulus bulutu

Cirrocumulus'ler, Cirrus veya Cirrostratus bulutlarının şekil değiştirmelerinden veya sıralar, parçalar veya tabakalar halinde bulunan Altocumulus'lerin küçülmelerinden meydana gelir. Bu bulutlar çoğunlukla buz kristallerinden oluşur. Bununla beraber, bazen aşırı soğumuş su damlaları bulunabilir fakat bu damlalar hızla buz haline geçer. Bu bulutlardan bazen taç veya bir çeşit gök kuşağı olayları rasat edilebilir. Cirrocumulus'ler, Cirrus ve Cirrostratus'lerden kümecikler veya bir çok küçük parçalara bölünmüş olmalarından seçilebilirler. Lif veya iplik şeklinde olan kısımları bulutun küçük bir parçasını oluşturur.

Bu bulutlar, Altocumulus'lerden ufuktan 30 derecelik yükseklikte ve bir dereceden daha az bir görünüşe sahip olmaları, daha küçük parçalar halinde bulunmaları ve gölge bırakmamalarından ayırt edilir. Mercek veya badem biçimindeki Cirrocumulus'ler nemli hava tabakasının yükselmesi ile meydana gelebilir.

Orta veya yüksek enlemlerde Cirrocumulus'ler çoğunlukla Cirrus veya Cirrostratus veya her ikisi ile birlikte bulunur. Alçak enlemlerde Cirrocumulus'ler bazen bu bulutlarla birlikte görülebilir.

Bazen Altocumulus demeti veya tabakası çevresinde görülen tamamen gelişmemiş küçük parçacıkların bir demeti halindeki bulutlar Cirrocumulus ile karıştırılabilir fakat Cirrocumulus değildir. Böyle bir olayla karşılaşıldığı durumda, Cirrocumulus adı ancak Cirrus ve Cirrostratus ile birlikteki bulutlara verilmelidir.

Cirrocumulus'lerin türleri;

1- Cirrocumulus Castellanus (Cc cas): Bazı kısımları kule gibi dikine gelişen Cirrocumulus bulurlarıdır. Ufku üzerinde 30° den büyük bir açıda rasat edildiği zaman kulelerin görünüşteki genişliği daima bir dereceden küçüktür. Bu bulutun varlığı o seviyede bir karasızlığın bulunduğu işaretidir.

2- Cirrocumulus Floccus (Cc flo): Alt kısımları az veya çok düzensiz olan çok küçük cumuliform perçemlerinden oluşmuş Cirrocumulus bulutlarıdır. Ufku üzerinden 30° den büyük bir açıda rasat edildiği zaman bu perçemlerin görünüşteki genişliği her zaman bir dereceden küçüktür. Cirrocumulus Castellanus'da olduğu gibi bu bulutların varlığı da buldukları seviyede karasızlığa işaret eder. Cirrocumulus Floccus'ler bazen tabanı dağılan Cirrocumulus Castellanus'ların gelişmelerinden oluşurlar.

3- Cirrocumulus Stratiformis (Cc str) : Bazen aralıklar, boşluklar bulunan ve nispeten yoğun tabakalar halindeki Cirrocumulus bulutlarıdır.

4- Cirrocumulus Lenticularis (Cc len) : Çoğu zaman epeyce uzamış ve genel olarak dış hatları belirgin mercek veya badem şeklindeki Cirrocumulus demetleridir. Bu az çok bağımsız bulutlar çoğunlukla düz ve çok beyazdır. Bu bulutlarda bazen tayf olayı gözlemlenebilir.

7.5.1.3. Cirrostratus (Cs)

Gökyüzünü bütünüyle veya kısmen kaplayan ve genellikle hale olayı meydana getiren şeffaf, saça benzer beyazımsı lifler veya düzgün görünüşteki bulutlardır.

Bu bulutlar; Cirrus veya Cirrocumulus bulutlarının birleşmesinden, Cirrocumulus'lerden düşen buz kristallerinden, Altostratus bulutlarının incelenmesinden veya Cumulonimbus'lerin örs şeklindeki kısımlarının yayılmasından oluşurlar (Şekil 7.4).



Şekil 7.4. Cirrostratus bulutu

Bu bulutlar; küçük buz kristallerinden meydana gelmiş olup, fazla kalınlığa sebep olmadıklarından şeffaftır. Bu sebeple ufukta oldukları bazı hallerde ayrı tutulursa güneş veya ay ışığını geçirirler. İnce Cirrostratus'lerde hale olayı rasat edilir. Hatta bazen çok ince olmaları sebebiyle halenin görünmesi bu bulutun varlığını gösterir.

Cirrostratus'ler yatay olarak büyük bir uzaklığı kaplayan örtü halinde olmalarından dolayı Cirrus'lerden ve kümeler, dalgacıklar veya yuvarlak görünüşte olmadıklarından Cirrocumulus ve Altocumulus'lerden ayrılırlar. İnce olmaları ve hale olayını meydana getirmelerinden dolayı Altostratus bulutlarından ayırt edilir.

Güneşten 45° den daha küçük bir uzaklıktaki beyaz görünüşlü ince Stratus'lerle, Cirrostratus'lerin karıştırılması mümkündür. Bununla birlikte Cirrostratus'ler, Stratus'den her tarafları beyazımsı renkte olmaları ve lif şeklindeki görünüşleri ile ayrılabilir. Ayrıca Cirrostratus'ler hale olayını oluşturdukları halde, Stratus'ler çok düşük sıcaklıklar hariç bu olayı meydana getirmezler.

Gökyüzünü tamamen kapamayan Cirrostratus'lerin kıyıları belirli bir şekilde olabildiği gibi, bazen de Cirrus'lerle birleşerek düzgün olmayan bir kenar hattı gösterebilir.

Cirrostratus'ler, yere gölge düşürecek kalınlıkta olmamakla beraber, güneş 30° den az bir alçaklıkta iken bir gölge meydana getirmeleri de mümkündür. Renk bakımından Cirrus'ler için öne sürülen özellikler aynen Cirrostratus'ler içinde geçerlidir.

Cirrostratus'lerin türleri;

1- Cirrostratus Fibratus (Cs fib): İnce liflerin rasat edilebildiği lifli peçe şeklindeki Cirrostratus’lerdir. Bu bulutlar Cirrus Fibratus veya Cirrus Spissatus’den gelişebilir.

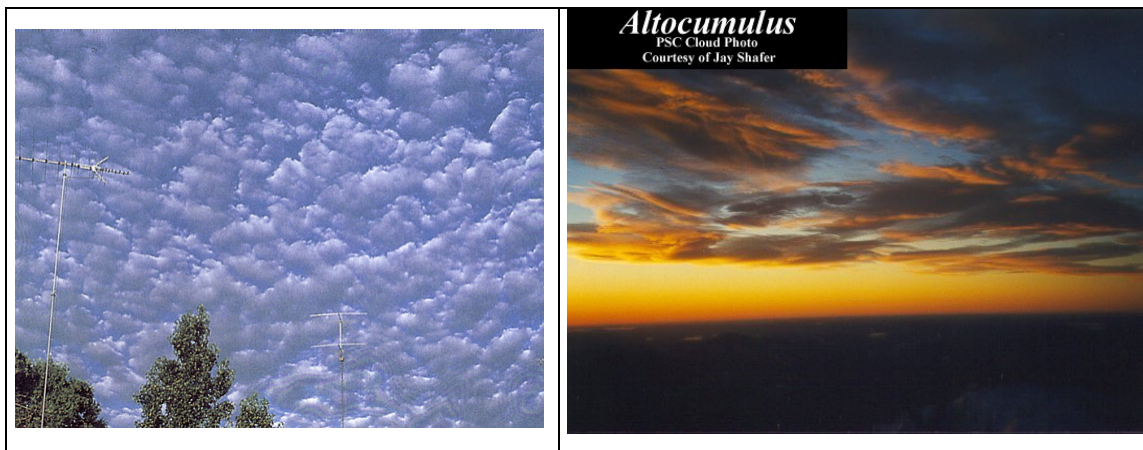
2- Cirrostratus Nebulosus (Cs neb): Belirli bir özellik göstermeyen karışık şekilli Cirrostratus örtüleridir. Bu örtünün görünüşü her zaman değişiktir. Bazen güçlkle görünecek şekilde hafif bazen de nispeten yoğundur.

7.5.2. Orta bulutlar

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

7.5.2.1. Altocumulus (Ac)

Genellikle gölgeli beyaz veya gri, yahut ta hem beyaz ve hem de gri renkte bulut örtü veya tabakasıdır. Bazı zamanlar kısmen lif lif veya yayılmış ve toplu vaziyette bulunduğu gibi ayrı ayrı durumda olabilen ince tabakalar, yuvarlak kütleler ve tomarlardan meydana gelir. Düzgün durumdaki küçük parçacıkların çoğunluğu, 1–5° arasındaki genişlikte görünüşe sahiptir (Şekil 7.5).



Şekil 7.5. Altocumulus bulutu

Altocumulus'ler; yollar, sıralar ve tabaka halinde bulunan bazı Cirrocumulus'lerin büyümeleri ve kalınlaşmaları, tabaka halinde bulunan Stratocumulus'lerin parçalanması veya Altostratus ve Nimbostratus bulutlarının şekil değiştirmesinden meydana gelir.

Altocumulus'ler; aynı zamanda dikine gelişen Cumulus bulutları tepelerinin kararlı tabakaya ulaşması neticesinde kararlı tabakanın bazı yerlerinde dikine gelişmenin tamamen durmaması sebebiyle, bazı kısımların bu tabakanın üstüne çıkarak yayılmalarından da meydana gelir.

Altocumulus'ler, Cumulonimbus bulutlarının yan kısımlarında veya buralara yakın yerlerde de rasat edilebilir.

Altocumulus'ler, yapı olarak değişik şekildeki su damlalarından meydana gelmiştir. Bu bakımdan şeffaflık dereceleri azdır. Buna rağmen çok düşük sıcaklıklarda buz kristallerinden de meydana gelebilir. Genellikle buz kristallerinden meydana gelen Altocumulus tipleri Ac Castellanus ve Ac Floccus'tur. Altocumulus'lerin ince kısımlarında bir çeşit gök kuşağı veya taç olayı oluşabilir.

Altocumulus'ler, bazen lif görünüşünde aşağı doğru sarkan izler meydana getirir. Bu durumdaki bulutlar, lifli veya ipek iplikler şeklinde kısımları olmadığı sürece Cirrus değil Altocumulus olarak dikkate alınır.

Altocumulus'ler, bazen Cirrocumulus'ler ile karıştırılabilir. Bu durumda bulut gölge meydana getiriyorsa, Altocumulus olarak kabul etmek gerekir. Gölgesiz bulutlar ufkun üzerinde 30° den fazla bir açıda gözleendiği zaman düzgün olarak sıralanan öğeleri $1 - 5^\circ$ arasında bir görünüşe sahip ise Altocumulus olarak kabul edilir. Eğer görünüş 1° 'den küçükse Cirrocumulus, 5° 'den büyükse Stratocumulus bulutu mevcuttur.

Bir Altocumulus tabakası, bazen Altostratus ile karıştırılabilir. Bu durumda yuvarlak kütleler ve dalgalar var ise bu bulut Altocumulus olarak kabul edilir.

Koyu kısımları olan Altocumulus'ler, bazen Stratocumulus ile karıştırılabilir. Bu durumda düzgün olarak sıralanmış öğeler ufkun üzerinde 30° den fazla bir açıdan rasat edildiği zaman $1 - 5^\circ$ arasında bir genişlik gösterirse, bulut Altocumulus'tür.

Dağınık kümeler halinde Altocumulus'ler, küçük Cumulus bulutları ile karıştırılabilir. Bununla birlikte Altocumulus kümeleri, çoğunlukla lifli izler gösterdiği gibi genellikle Cumulus bulutlarından daha küçüktür.

Altocumulus'ler, oluşumları sırasında yatay olarak yayılan oldukça düz yüzeyle bulutlardır. Mercek veya badem şeklindeki bulutlar çoğunlukla nemli hava tabakalarının orografik yükselmesi sonucu açık havada oluşur.

Altocumulus'ler çoğu zaman gökyüzünün aynı kısmında çeşitli seviyelerde oluşur ve Altostratus'ler ile bir arada bulunurlar. Bu durumda hava Altocumulus tabakalarının arasında puslu bir görünüş gösterir.

Altocumulus'lerin türleri;

1- Altocumulus Castellanus (Ac cas): Bazı kısımları kule gibi dikine gelişen Altocumulus bulutlarıdır. Cumuliform bulut parçaları ortak yatay bir taban üzerinde bulunur ve tek bir hat boyunca dizilmiş bir manzara gösterir. Castellanus özelliği, özellikle bulut yandan görüldüğü zaman çok bellidir. Bu bulutun varlığı kendi seviyesinde bir kararsızlığa işaretler. Dikine olarak gelişimi ile Cumulus Congestus ve bazen de Cumulonimbus halini alır.

2- Altocumulus Floccus (Ac flo): Alt kısımları az veya çok düzgün olmayan çok küçük Cumuliform perçemlerinden oluşan Altocumulus bulutlarıdır. Bu bulutun varlığı kendi seviyesinde bir kararsızlığa işaretler. Floccus bazen Altocumulus Castellanus'un tabanının dağılması neticesi oluşur.

3- Altocumulus Stratiformis (Ac str): Ayrı veya birleşik parçalardan oluşan yoğun tabakalı Altocumulus'lerdir.

4- Altocumulus Lenticularis (Ac len): Çok kere epeyce uzamış ve genel olarak dış hatları bariz mercek veya badem şeklindeki Altocumulus demetleridir. Bu demetler, ya birbirine yakın küçük parçalardan yada bir ve daha fazla düz parçacıklardan oluşur. Düz parçacıklardan oluştuğu zaman gölgelidir. Bu bulutlarda bazen tayf olayı gözlemlenebilir.

7.5.2.2. Altostratus (As)

Çizgili, lif lif veya tek parça görünüşteki grimsi veya mavimsi renkteki bulut örtü veya tabakasıdır. Gökyüzünü bütünü ile veya kısmen kaplar. Bazı kısımları güneşin, tıpkı buzlu cam arkasından görünüyormuş gibi, belirli belirsiz tarzda görünmesine imkan verecek şekilde incedir. Altostratus hale olayını göstermez (Şekil 7.6).



Şekil 7.6. Altostratus bulutu

Altostratus'ler, Cirrostratus bulutlarının kalınlaşması ve Nimbostratus'lerin incelmeleri halinde meydana gelir. Altostratus'ler, aynı zamanda Altocumulus'lerden geniş çapta düşen buz kristalleri izlerinin birleşmesi ile de oluşur. Özellikle tropik bölgelerde Altostratus'ler, Cumulonimbus bulutlarının üst kısımlarının yayılması halinde de görülebilir.

Altostratus'ler yatay olarak birkaç yüz kilometre genişliğinde bir sahayı kaplar ve dikine olarak da birkaç yüz veya birkaç bin metre kalınlığında olabilir. Su damlaları ve buz kristallerinden oluşur. Bunlar genel olarak:

- 1- Yukarı kısımları tamamen veya kısmen buz kristallerini,
- 2- Orta kısımları kar kristalleri veya kar pulları, buz kristalleri ve aşırı derecede soğumuş su damlaları karışımını,
- 3- Aşağı kısımları ise kısmen veya tamamen aşırı derecede soğumuş su veya normal su damlalarını ihtiva eder.

Bazı hallerde de iki kısımdan meydana geldikleri ve yukarı kısımlarının buz kristalleri, aşağı kısımlarının da aşırı soğumuş su damlaları ile normal su damlalarını veya yukarı kısımlarının kar kristalleri, kar pulları, buz kristalleri ve aşırı soğumuş su damlaları karışımını, aşağı kısımlarının ise aşırı soğumuş su damlaları ile normal su damlalarını içerdikleri görülmüştür.

Altostratus'un alt kısımlarını ihtiva eden parçacıklar (aşırı soğumuş su damlaları ve normal su damlaları) o kadar fazladır ki, güneş veya ay daima donuk olarak görülür ve rasatçı hale olayını hiçbir zaman rasat edemez. Kalın kısımlarında ise ışık geçirme durumu tamamen kapanmıştır. Bu bulutların taban kısımlarının altında çoğunlukla yağmur damlaları veya kar pulları vardır. Yağış yere kadar ulaştığı zamanlarda, genel olarak devamlı olup; yağmur, kar veya buz paletleri şeklinde olur.

Çarşaf veya tabaka halindeki Altostratus'ler, ender hallerde dağılarak parçalar halinde görülür ve bu durumda yoğun Cirrus bulutları ile karıştırılır. Pek doğal olarak Altostratus parçaları, yatay olarak daha geniş uzaklığı kaplar ve renkleri daha koyu gridir. İnce ve yüksek olan Altostratus'ler bazen peçe şeklinde olur ki, Cirrostratus'lere benzer. Bu gibi hallerde Altostratus'lerin yerdeki cisimler üzerine gölge bırakması ve hale olayının yalnız Cirrostratus'lerden meydana gelmesi hususları düşünülerek iki bulut tipi birbirinden ayırt edilmelidir.

Altostratus'lerde; Altocumulus ve Stratocumulus'lerde olduğu gibi aralık, kırıklık ve açıklıklar meydana geldiğinden bu bulutlarla karıştırılmamalıdır. Bu durumda; Altostratus'ler, daha düzgün görünüşe sahip olmaları sebebiyle Altocumulus ve Stratocumulus'lerden seçilebilirler. Alçak ve kalın tabaka halindeki Altostratus'ler, Nimbostratus'lerden ince kısımlarından güneş veya ay ışığını çok az da olsa göstermeleri, daha az düzgün oluşları ve renklerinin biraz daha açık gri olmaları sebebiyle ayırt edilir.

Gece ay olmadığı zamanlarda, mevcut bulutun Altostratus veya Nimbostratus bulutu olup, olmadığı konusunda şüphe olduğunda, uzun süreli yağmur veya kar yağışı mevcut değilse Altostratus olarak nitelendirilir.

Birbirleri ile karıştırılan Altostratus'ler ile Stratus'ler, Altostratus'lerin buzlu cam gibi görünmeleri ile ayırt edilir. Ayrıca Altostratus'ler, güneşe doğru rasat edilen Stratus'ler gibi hiçbir zaman beyaz görünmez.

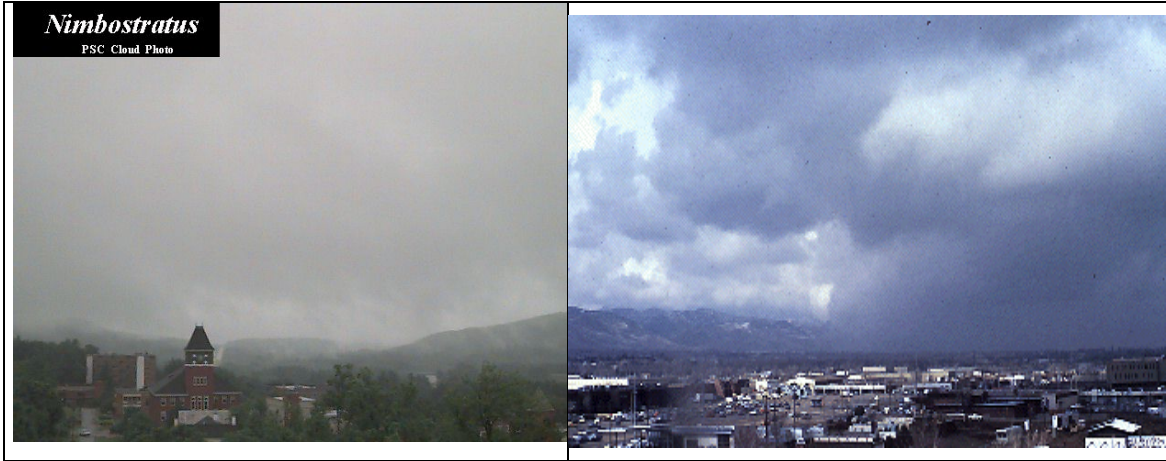
Altostratus'lerin alt yüzeyleri bazen yağış izleri sebebiyle sarkık bir görünüm alabilir. Rüyette yağış düştüğü sırada da benzer bir durum gözlemlenebilir.

Yağışın varlığı bazen bir bulutun tabanının fark edilmesini güçleştirir. Bu bilhassa kar yağışında, karın yere ulaşmadan buharlaşması halinde meydana gelir. Şayet kar, hızla yağmur haline geçerse, bu erime seviyesinde bir taban oluştuğu görülür. Bu taban, yağmur tabakası ince olduğu zaman açıkça gözlemlenebilir. Yağmur tabakası kalın olduğu zaman tabanın görülmesi mümkün olamaz.

Altostratus'ler; görünüşlerindeki tekdüze özellik ve genel yapıları nedeniyle türlere ayrılmamıştır.

7.5.2.3. Nimbostratus (Ns)

Çoğunlukla koyu olmak üzere gri renkteki bulut tabakasıdır. Bu bulutun varlığı sürekli şekilde yağın ve çoğunlukla yer yüzeyine ulaşan yağmur veya kar yağışı yoluyla diğer bulutlardan ayırt edilebilir. Güneşin görünmesine imkan vermeyecek şekilde kalındır. Nimbostratus bulut tabakasının altında, çok kere alçak parçalar halinde bulutlar meydana gelir. Bu bulutlar, Nimbostratus'le bir arada olduğu gibi ayrı ayrı da olabilirler (Şekil 7.7).



Şekil 7.7. Nimbostratus bulutu

Nimbostratus'ler, Altostratus'lerin kalınlaşmasından oluştuğu gibi, nadiren Stratocumulus veya Altocumulus bulutlarının kalınlaşması neticesinde de meydana gelebilir.

Nimbostratus'ler, aynı zamanda Cumulonimbus bulutlarının yayılmalarından veya azda olsa yağmur meydana getiren Cumulus Congestus bulutlarının dışı doğru yayılmalarından meydana gelebilir.

Nimbostratus'ler, genel olarak yatay ve dikine olarak geniş sahaları kaplar. Bu bulutlar, su damlaları (bazen aşırı derecede soğumuş), yağmur damlaları, kar kristalleri, kuş başı kar tanelerini veya bunların karışımlarını içerir. Bu bulutu oluşturan parçacıkların büyük çapta bir araya toplanması ve yukarıya doğru bulutun oldukça kalın olması sebebiyle güneş ışığını tamamen keserler. Bu bulut, yere kadar ulaşsın veya ulaşmasın yağmur, kar veya buz paletlerini meydana getirir.

Bu bulutlar, kalın Altostratus'lerle karıştırılabilir. Bu sebeple, Nimbostratus'ler genellikle Altostratus'lere göre daha koyu gridir. Aynı şekilde Nimbostratus'ler, güneş veya ay ışığını tamamen kapatabilirler. Buna karşılık Altostratus'ler ise arkalarındaki kalın kısımları hariç tutulursa ışığı azda olsa geçirir.

Ay olmayan gecelerde Nimbostratus'le, Altostratus arasında şüphe olduğunda, yere kadar ulaşan uzun süreli yağmur veya kar mevcut ise, mevcut bulut Nimbostratus olarak isimlendirilir. Nimbostratus'ler, kalın Altocumulus veya Stratocumulus'lerden bariz olarak görülebilen kısımlarından ve taban seviyelerinin oldukça aşağı olmalarından ayırt edilir.

Nimbostratus'ler; kalın Stratus'lerden, meydana getirdikleri yağış şekline ayırt edilir. Bilindiği gibi Nimbostratus'lerden; yağmur, kar ve buz paletleri, Stratus'lerden ise; çisenti, buz prizması ve kar greni (zerresi) şeklinde yağış meydana gelir.

Rasatçı bir Nimbostratus görünüşünde fakat şimşek, gök gürültüsü veya dolu ile birlikte meydana gelen bir bulutla karşılaşırsa, bu bulutu Cumulonimbus olarak isimlendirmelidir.

Yer yüzündeki bir rasatçı, genellikle Nimbostratus'lerin tabanları yavaş yavaş alçalan Altostratus'lerin kalınlaşması ile meydana geldiğini görür. Bulut güneşi kapayacak bir kalınlığa eriştiği zaman Nimbostratus ismini alır.

Nimbostratus'ler, genellikle belirli bir alt yüzeye sahip bulunmazlar ise de, bazen fark edilebilir derecede bir tabanı olduğu görülür. Bu taban; karın, yağmur haline geldiği seviyede, yağmura göre daha iyi bir rüyet temin etmesinden ileri gelir. Erime seviyesi, bulut yeter derecede alçak olduğu zaman ve yağış fazla bulunmadığı anlarda görülebilir.

Nimbostratus'ler türlere ayrılmamıştır.

7.5.3. Alçak Bulutlar

Alçak bulutlar oluştukları yükseklik sebebiyle genelde su damlacıklarından oluşurlar. Bununla birlikte özellikle aşırı soğumanın meydana geldiği zamanlarda buz kristalleri de görülebilir. Taban oluşumu bu seviyede başlayan Cumulus ve Cumulonimbus bulutları ise daha önce de belirtildiği gibi dikey gelişimli bulutlar olup bulut tepe yükseklikleri orta ve yüksek seviyelere kadar ulaşabilir.

7.5.3.1. Stratocumulus (Sc)

Genellikle her zaman koyu kısımları mavi, gri veya beyazımsı, yahut ta hem gri hem de beyazımsı renkteki bulut örtü veya tabakasıdır. Stratocumulus lif lif olmayan ve toplu durumda veya ayrı ayrı olabilen mozaik görünüşünde yuvarlak kütleler, tomarlardan oluşur. Muntazam durumdaki küçük parçaların çoğunluğu 5°'den fazla görünüşe sahiptir (Şekil 7.8).



Şekil 7.8. Stratocumulus bulutu

Stratocumulus'ler, Altocumulus'lerde bulunan mikroskobik elemanların yeteri derecede büyümelerinden oluşabilir.

Stratocumulus'ler, bazen Altostratus'lerin daha çok Nimbostratus'lerin taban kısımlarına yakın yerlerde yağışın türbülans veya konveksiyonla buharlaşması neticesinde veya Nimbostratus'un şekil değiştirmesinden oluşur.

Stratocumulus'ler, aynı zamanda Stratus bulutunun yükselmesi ile veya konvektif hareket ve dalgalanma neticesi yüksekliği değişerek veya değişmeyerek Stratus'lerin şekil değiştirmesinden de meydana gelir.

Cumulus ve Cumulonimbus bulutları, bazı hallerde yukarı doğru gelişirken aşağı doğru düşey hareketlerin bulunduğu kararlı tabakaya rastladıklarında daha fazla gelişemeyerek bu seviyede veya kümülüform bulut sütunlarının kenarlarında yayılarak basamaklar halinde Stratocumulus'ler oluşturur. Bu tür oluşum kararlı tabakanın kararlılık derecesine ve aşağı doğru düşey hareketlerin şiddetine bağlıdır. Cumulus veya Cumulonimbus bulutları bu durumda her zaman aşamalı büyüyerek Stratocumulus demetleri veya tabakaları haline geçer. Cumulus veya Cumulonimbus bulutları aynı zamanda bunlardan ayrı oluşmuş mevcut Stratocumulus tabakaları ile de birleşebilir.

Stratocumulus'ler, bazen rüzgarın yön veya hızında kuvvetli bir değişiklik olduğu zamanlarda Cumulus'lerden oluşur.

Stratocumulus'ler, su damlalarından meydana geldikleri gibi bazen yağmur damlaları, kar paletleri ve ender olarak da kar kristalleri veya kar pullarından oluşur. Çok seyrek olan buz kristalleri buluta lif manzarası verir. Çok soğuk havalarda Stratocumulus'ler, hale olayı meydana getiren bol miktarda buz kristallerini içerir. Kalın olmayan Stratocumulus'lerde, taç veya bir mavi gök kuşağı görülebilir. Bu durumlarda, Stratocumulus'lerle Cirrostratus'ler karıştırılabilir. Stratocumulus'ler, Cirrocumulus'lerden yuvarlak kütleler halinde ve yoğun olması, semayı daha fazla kaplaması ile ayırtebilirler. Stratocumulus'ler, Altocumulus'lerin siyah görülen kısımları ile karıştırılabilir. Bu takdirde, eğer bulutun birçok elemanları ufuktan 30°'den fazla yükselmiş durumda iken 5°'den fazla görünüşe sahipse, bu bulut Stratocumulus'tür.

Stratocumulus'ler dağınık olma özelliği ile, toplu halde bulunan Altostratus, Nimbostratus ve Stratus'lerden ayrılırlar. Ayrıca Altostratus'un çok kere lifli görünüme sahip olmasına karşılık Stratocumulus çok düşük sıcaklıklar hariç daima lifsiz görünür. Yukarıdaki kıstaslara ek olarak yağış bulutu içeren parçacıkların tipleri de bu bulutların birbirinden ayrılmalarına yardım eder.

Stratocumulus'leri, Cumulus'lerden ayıran husus; Stratocumulus'ü içeren elemanların genel olarak gruplar veya sıralar halinde ve tepelerinin düz bir şekilde oluşudur. Stratocumulus'ün tepeleri kubbe şeklinde ise, yumak yumak tabana sahip olmaları bakımından Cumulus'lerden ayrılır.

Stratocumulus'lerin türleri;

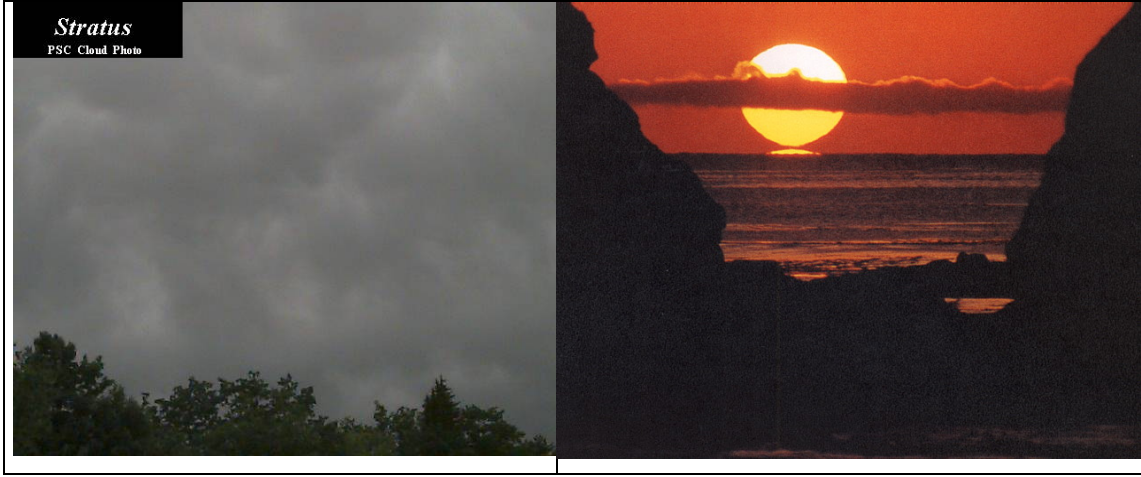
1- Stratocumulus Castellanus (Sc cas): Ortak yatay bir taban üzerinde yükselen az çok kümülüform kütlelerden oluşan Stratocumulus'lerdir. Düşey olarak gelişen üst kısmı özellikle içten görüldüğü zaman mazgallı bir manzara gösterir. Kümülüform kütleleri genişleyerek Cumulus Congestus veya Cumulonimbus haline gelebilir.

2- Stratocumulus Stratiformis (Sc str): Tabaka şeklinde uzanan yuvarlak veya geniş rulolu bulut kütleleridir. Parçalar az çok düz şekildedir. Bu cins türe sık sık rastlanabilir. Bu tür, tropiklerde büyük tek bir rulo halinde görülebilir.

3- Stratocumulus Lenticularis (Sc len): Mercek veya badem biçimindeki Stratocumulus'lerdir. Stratocumulus'ün bu türüne oldukça az rastlanır. Ufkun üzerinde 30° den fazla bir açıda rasat edildiği zaman 5°'den geniş bir görünüşü olan elemanlardan meydana gelmiştir.

7.5.3.2. Stratus (St)

Genel olarak; gri renkte bulutlar olup düzgün görünümlü tabanlara sahiptir. Bu bulutlardan çisenti, buz prizmaları ve kar grenleri meydana gelir. Güneş bu bulutlardan görüldüğü zamanlarda, bu bulutların hudutları kolayca belirlenebilir. Çok düşük sıcaklıklar hariç tutulursa, Stratus'ler hale olayını meydana getirmez. Bazen Stratus'ler düzensiz lime lime sıralar halinde de oluşabilir (Şekil 7.9).



Şekil 7.9. Stratus bulutu

Stratus'ler, genellikle yer sıcaklığının artması veya rüzgar hızının fazlalaşması sebebiyle yerde bulunan sisin yükselerek bulut haline dönüşmesi sonucu oluşurlar. Stratus'ler, Stratocumulus'ün tabanının alçalması veya yağıştan başka herhangi bir sebeple çeşitli parçalara bölünmüş kısımların veya kabartıların eksilmesiyle meydana gelir.

Kötü havada çoğunlukla Fractus Stratus'ler; Altostratus, Nimbostratus veya Cumulonimbus'den meydana geldiği gibi yağış yapan Cumulus bulutlarından da oluşabilir. Bu bulutlar, su damlalarından meydana gelmiştir. Stratus'ler, çok ince olduğu zamanlarda güneş veya ay etrafında taç olayını meydana getirir. Düşük sıcaklıklarda Stratus'ler küçük buz parçacıklarını içerir. Bu şekilde ki bulut genel olarak ince olup, nadiren hale olayını meydana getirir.

Stratus'ler kalın olduğu zamanlarda çoğunlukla çisenti damlalarını bazen, buz prizmalarını veya kar zerrecelerini içerir. Bu şekilde tehlikeli bir görünüşe sahiptir. İnce Stratus'ler güneşten 90° den fazla olan bir yerde rasat edildiği zaman çoğunlukla duman veya hafif grimsi renkte bir sis manzarasındadır.

Rüzgar olduğu zamanlarda, bazen lokal olarak oluşan Stratus'ler lif görünümünde olup (güneşe karşı olanlar hariç), Cirrus'lerden daha az beyaz renkte görülmeleri ile ayrılırlar. Bu durumda görüşlerini çabuk değiştirdikleri için Cirrus'lerle fazla karıştırılmazlar.

İnce Stratus tabakası Cirrostratus'le karıştırılabilir. Bununla beraber, güneşe karşı olanlar hariç, Stratus'ler tamamen beyaz görülmezler. Bundan başka taç olayı Stratus'lerde gözlemlenebilir. Birbirleri ile karıştırılan Stratus'ler ile Altostratus'ler, Altostratus'lerin buzlu cam gibi görünmeleri ile ayırt edilir.

Kalın Stratus'ler Nimbostratus'lerle karıştırıldıklarında aşağıdaki kıstasları göz önünde tutmak gerekir;

1- Genel olarak, Stratus'ler, Nimbostratus'lere kıyasla daha açık ve ayırt edilebilir bir tabana ve kuru bir görünüme sahiptir.

2- Stratus bulutları Nimbostratus'lere göre daha incedir. Stratus'ün ince kısımlarından güneş ışığının görünmesine rağmen, Nimbostratus'ler güneş ışığını tamamen kapatır.

3- Yağış anında bulut rasatı yapılmakta ise her iki bulutun meydana getirdiği yağış tipini hatırlamakla bu iki bulutu birbirinden ayırmak kolaylaşır. Bilindiği gibi Stratus; yalnız çisenti, buz prizması veya kar greni (zerreleri), Nimbostratus ise; yağmur, kar veya buz paletlerini meydana getirir. Burada bütün zorluk eğer yukarı seviyeden geçen bir Stratus'den aşağıya yağış düşüyorsa bu durumda siyah ve düzgün Stratus, Nimbostratus'e benzediğinden birbirinden ayırt edilemez.

4- Stratus'ler genellikle rüzgarın sakin veya hafif olduğu zamanlarda; Nimbostratus'ler ise, rüzgarın orta şiddette veya kuvvetli estiği zamanlarda meydana gelir.

5- Kalın Stratus'ler her zaman var olan alçak veya orta tabaka bulutlarının bir elemanı olmadığı halde, Nimbostratus'ler, çoğunlukla var olan orta veya diğer tabaka bulutlarının bir devamıdır.

Stratus'ler, Stratocumulus'lerden parçalı veya yumak yumak görünüme sahip olmamaları ile ayrılır.

Stratus Fractus'u, Cumulus Fractus'tan ayıran tek özellik Stratus Fractus'lerin daha az beyaz ve daha az yoğun oluşlarıdır. Bundan başka Stratus Fractus'ler daha az dikine gelişime sahip olup, oluşumları termal konveksiyondan değil, temel olarak türbülansla olmaktadır.

Buna ek olarak Stratus'ler, bir yandan atmosferin alt tabakalarındaki soğuma ile diğer yandan rüzgar sebebiyle türbülansın ortak etkisi altında oluşur.

Stratus'lerin türleri;

1- Stratus Nebulosis (St neb): Bulanık gri renkte ve oldukça tek düze bir tabaka oluşturan ve en çok rastlanan Stratus türüdür.

2- Stratus Fractus (St fra): Dış hatları sürekli değişen düzgün olmayan liflerden oluşmuş Stratus bulutlarıdır.

7.5.3.3. Cumulus (Cu)

Küme, kubbe veya kuleler halinde dikine olarak gelişen, genel olarak yoğun durumda bulunan, dış hatları belirli olan ve üst tarafı karnibahar görünüşünü andıran bağımsız bulutlardır. Bu bulutların güneşle aydınlanan kısımları çoğunlukla parlak beyazdır. Cumulus'lerin tabanı nispeten koyu ve hemen hemen düzdür. Cumulus'ler, bazı zamanlarda düzgün olmayan şekilde bulunabilirler. Cumulus bulutları çoğu zaman bulutun oluştuğu dumanlı parçaların görülmesi ve gelişmesinden sonra gökyüzünde belirir (Şekil 7.10).



Şekil 7.10. Cumulus bulutu

Cumulus'ler, temel olarak su damlacıklarından meydana gelmiş olup, fazla dikine gelişime sahip olanlar sağanak şeklinde yağış meydana getirirler. Cumulus'lerin içinde sıcaklığın sıfırın altında çok düşük sıcaklıkların olduğu kısımlarda buz kristalleri mevcut olup, bunlar aşırı derecede soğumuş su damlacıklarının buharlaşması ile büyüyebilir ve bu suretle Cumulonimbus şekline dönebilirler. Soğuk havalarda sıcaklığın bütün Cumulus bulutunda sıfırın altında olduğu zamanlarda, Cumulus bulutu dağılır ve kar izleri şekline döner.

Cumulus'lerin kaynağı Altocumulus veya Stratocumulus'ler olabilir. Cumulus'ler, Stratocumulus veya Stratus'lerin şekil değiştirmelerinden oluşabilir. Özellikle karalar üzerinde sabahları Stratus'lerden, Cumulus'lerin oluşumu daha sık olmaktadır.

Kötü hava Cumulus Fractus'leri daha çok Altostratus, Nimbostratus, Cumulonimbus veya yağış meydana getiren Cumulus'lerin alt kısımlarında oluşur.

Cumulus tepelerinin kubbe şeklinde olması sebebiyle Altocumulus ve Stratocumulus'lerden kolayca ayrılabilirler.

Cumulus tepeleri yayılarak Altocumulus Cumulogenitus veya Stratocumulus Cumulogenitus bulutlarının oluşumunu sağlayabilir. Cumulus'ler aynı zamanda mevcut Altocumulus veya Stratocumulus'lerin içine girerler veya bunları delerek yukarı çıkarlar veyahut ta bu bulutlarla birleşirler. Bütün bu durumlarda kümülüform karakterini koruduğu veya azda olsa, dikine gelişime devam ettiği müddetçe Cumulus olarak adlandırılması yerinde olur.

Rasatçının üzerinde yağış meydana getiren büyük çapta bir Cumulus mevcut ise, bu takdirde bu bulut Altostratus veya Nimbostratus'le karıştırılabilir. Böyle olduğu zamanlarda yağış tipi sağanak şeklinde ise bulut Cumulus'tur.

Cumulonimbus bulutu Cumulus'lerin gelişmesi veya şekil değiştirmesinden meydana geldiği için fazla miktarda dikine gelişime sahip Cumulus'le Cumulonimbus'u birbirinden ayırmak zordur. Bu durumda, Cumulus bulutu diyebilmemiz için bulutun tepelerindeki tomurcukların her yerde aynı görünüşte olması ve lifli veya yivli manzaraya sahip olması gerekir. Diğer kıstaslarla bu iki bulutu birbirinden ayırmak mümkün olmamakla beraber eğer dolu, gökgürültüsü ve şimşek mevcut değilse buluta Cumulus demek gerekir.

Cumulus Fractus, Stratus Fractus'den dikine uzantısının genellikle daha büyük olması, daha beyaz ve daha az şeffaf görünüşte bulunması ile ayrılır. Cumulus Fractus ayrıca bazen yuvarlak veya tepeli olup, bu özellikler Stratus Fractus'te mevcut değildir.

Cumulus'ler alçak tabakalardaki lapse rate'in (yükseklikle sıcaklığın düşmesi) yeter derecede dik olduğu zamanlardaki konveksiyon akımları içinde gelişirler. Bu gibi dik lapse rate yer yüzeyine yakın havanın ısınmasında meydana geldiği gibi yüksek tabakalardaki soğuk havanın daha da soğumasından veya adveksiyondan ve sonuç olarak hava tabakalarının dikine genişlemesinden meydana gelir.

Kara üzerinde Cumulus oluşumları sırasındaki günlük sıcaklık değişimleri genellikle daha belirgindir. Gökyüzünün açık bulunduğu sabahlar yer yüzeyinin güneş tarafından hızla ısıtılması ile hava şartları Cumulus'ün oluşumuna uygun bir hal alır. Bu oluşum lapse rate'in fazla ve nispi nemin yüksek bulunduğu erken saatlerde başlayabilir. Lapse rate az ve nispi nemde düşükse oluşum gecikebilir. Genellikle öğleden sonraki saatlerde gelişimini tamamlar ve akşama doğru bulut gözden kaybolur.

Açık okyanuslar üzerinde günlük sıcaklık değişimleri çok daha az olduğu için Cumulus'ler nadiren görülür. Görüldüğü zamanlarda maksimum faaliyetlerini gecenin geç saatlerinde tamamlar. Kıyı bölgelerinde meltemler sebebiyle Cumulus'ler kara üzerinde ve denizden esen hafif rüzgarlar sebebiyle de geceleyin deniz üzerinde oluşur.

Konveksiyon akımlarının yükselme hareketi, bu akımlar kararlı tabakalara özellikle enverziyon alanına eriştiği zaman yavaşlar ve hatta durur. Cumulus bulutlarının özellikleri esas olarak yoğunlaşma seviyesiyle sabit seviyenin tabanı arasındaki düşey uzaklığa ve sabit tabakanın kararlılığı ile kalınlığına bağlıdır.

Cumulus bulutlarının tepelerinin oluşumu, kararlılığın belirgin olduğu durumlarda mümkün olur. Tabaka fazla kalın değilse, Cumulus bulutlarının tepelerinin kısmen yayılması gözlemlenebilir.

İyi gelişmiş bir Cumulus güneşe karşı bir durumda rasat edilirse, bulut yüzeyine düşen güneş ışınlarının yansımaları sebebiyle bulutun etrafındaki çizgilerin belirli bir şekilde görülmesi mümkün olur. İç taraftan aydınlandığı zaman Cumulus'ler birbiriyle zıtlık teşkil

edecek bir gölgelenme manzarası gösterir. Arka taraftan aydınlandığında Cumulus'ler çok parlak bir kıyı çizgisi ile birlikte nispeten karanlık bir görünüştedir. Buz bulutlarının önünde ve fakat ufka çok yakın olmayan Cumulus'ler daha az beyaz ve kenarları da gri renktedir. Aydınlığı nereden alırsa alsın Cumulus'lerin tabanları genellikle gri renktedir.

Cumulus'lerin türleri;

1- Cumulus Fractus (Cu fra): Kenarları düzgün olmayan ve dış hatları devamlı olarak değişen ufak Cumulus bulutlarıdır.

2- Cumulus Humilis Cu hum): Dikine gelişimleri az olan çoğunlukla basık görünen Cumulus'ler olup, yağış yapmaz.

3- Cumulus Mediocris (Cu med): Tepelerinde ufak çıkıntı ve uzantıları olan dikine Cumulus bulutları olup genellikle yağış bırakmaz.

4- Cumulus Congestus (Cu con): Çok yukarı seviyelere kadar dikine gelişim gösterebilen Cumulus'lerdir. Bu bulutların çıkıntılı üst kısmı karnıbahara benzer. Cumulus Congestus bulutları yağış yapabilir. Tropik bölgelerde sağanak şeklinde bol yağış meydana getirir. Bazen dar ve çok yüksek kule biçiminde olup, tepesindeki tüy biçimindeki çıkıntılar ana gövdeden ayrı bir manzara gösterebilir. Bu parçalar rüzgarla dağıtılabılır. Cumulus Congestus'ler, Altocumulus Castellanus veya Stratocumulus Castellanus'ların gelişiminden meydana gelir ve Cumulonimbus bulutlarına döneşebilir.

7.5.3.4. Cumulonimbus (Cb)

Dağ veya büyük kuleler şeklinde ve büyük dikine uzanışa sahip yoğun ve koyu bir buluttur. Cumulonimbus'lerin üst kısımları çoğunlukla pürüzsüz, lif lif veya çizgili ve genellikle yassıdır. Bu bulutların üst kısımları örs veya büyük sorguçlar şeklinde yayılır (Şekil 7.11).



Şekil 7.11. Cumulonimbus bulutu

Genel olarak, çok koyu olan bu bulut tabanı altında, düzensiz durumda alçak bulutlar görülür. Bu bulutlar ya Cumulonimbus'le bir arada yada Cumulonimbus'lerden ayrı bulunurlar. Yağış bazen *virga* (yere kadar değmeyen yağış) şeklinde olur.

Cumulonimbus'lerin normal şartlar altında en çok Cumulus Congestus'lerden oluştuğu görülür. Cumulonimbus'lerin oluşum şartları, Cumulus Congestus'un gelişimine uygun şartlara benzer. Cumulus Congestus'un Cumulonimbus'e dönüşü üst kısımlarında buz parçacıklarının oluşumu sebebiyle olur. Böylece dış çizgilerinin keskinliği hiç değilse kısmen lifli veya çizgili bir manzara gösterir.

Cumulonimbus'ler, bazen Altocumulus Castellanus veya Stratocumulus Castellanus bulutlarından oluşabilir. Altocumulus'lerden meydana gelen Cumulonimbus'lerin tabanları alışılmışın tersine yüksektir. Cumulonimbus'ler aynı zamanda Altostratus ve Nimbostratus bulutlarının gelişmesinden veya şekil değiştirmelerinden de oluşur. Yukarıda bahsedilen konuların çoğunluğunda Cumulonimbus oluşurken önce Cumulus Congestus durumuna geçer.

Cumulonimbus'ler su damlalarından ve özellikle üst kısımları buz kristallerinden oluşmuştur. Bunlar aynı zamanda yağmur damlalarını, çoğunlukla kar pullarını, kar paletlerini ve dolu tanelerini içerirler. Su ve yağmur damlaları, aşırı soğumuş durumdadır.

Cumulonimbus'ler gökyüzünün büyük bir bölümü kapladıkları zaman, sadece yerden taban görünüşü kıstasına göre bu bulutu Nimbostratus'lerden ayırmak zordur. Bu durumda

yağış tipine bakmak gerekir. Eğer sağanak tipinde yağış veya bununla beraber gök gürültüsü, şimşek veya dolu mevcut ise buluta Cumulonimbus demek gerekir.

Bazı Cumulonimbus'ler, Cumulus Congestuslara benzer. Eğer bulutun üst kısmının dış çizgileri keskinliklerini kaybeder veya lifli, çizgili bir doku gösterir ise Cumulonimbus ismi verilir. Yukarıdaki açıklamalara rağmen bulutun Cumulus veya Cumulonimbus olduğu karıştırılıyorsa, yağış tipine bakmak gerekir. Şayet yağış şimşek, gök gürültüsü ve dolu ile beraberse bulut Cumulonimbus'tur.

Cumulonimbus'ler, ya ayrı bulutlar yada bir duvar manzarası gösteren devamlı bulut çizgileri şeklindedir.

Bazı hallerde Cumulonimbus'lerin üst kısımları Altostratus veya Nimbostratus ile birleşebilir. Cumulonimbus'ler ayrıca Altostratus veya Nimbostratus kitleleri içinden gelişebilir.

Cumulonimbus'leri "bir bulut fabrikası" olarak nitelendirmek mümkündür. Cumulonimbus'ler az veya çok kalınlıkta Cirrus, Altocumulus, Altostratus veya Stratocumulus demetleri veya tabakaları meydana getirebilir. En üst kısımlarının yayılmasıyla örs biçiminde şekiller oluşur. Eğer rüzgar yükseldikçe artıyorsa, bulut tepesi sadece aşağı yöndeki rüzgarlarla yayılır ve yarı örs veya bazı durumlarda da bir tavuk tüyü manzarası gösterir.

Cumulonimbus'lere kutup bölgelerinde nadiren, sıcak ve tropik bölgelerde daha sık rastlanır.

Cumulonimbus'lerin türleri;

1- Cumulonimbus Calvus (Cb cal): Üst kısmındaki uzantıları az çok belirli ve yassı olan, dış hatları keskin olmayan beyazımsı Cumulonimbus bulutlarıdır. Çizgili veya lifli kısımları yoktur. Çoğunlukla yağmur bırakır. Yere kadar uzandığı zaman yağış sağanak şeklindedir.

2- Cumulonimbus Capillatus (Cb cap): Üst kısımları belirli şekilde lifli veya çizgili olan ve çoğunlukla örs, sorguç veya düzgün olmayan saç demeti görünüşündeki

Cumulonimbus bulutlarıdır. Soğuk hava kütleleri içerisinde lifler bulutu çoğunlukla boydan boya kaplar. Genellikle dolu ile birlikte sağanak veya oraj meydana getirir.

7.6. Bulutluluk Rasatları

Bulutluluk rasatları; bulut cinsinin, yüksekliğinin, geldiği yönün, miktarının ve yoğunluğunun belirlenmesinden oluşur.

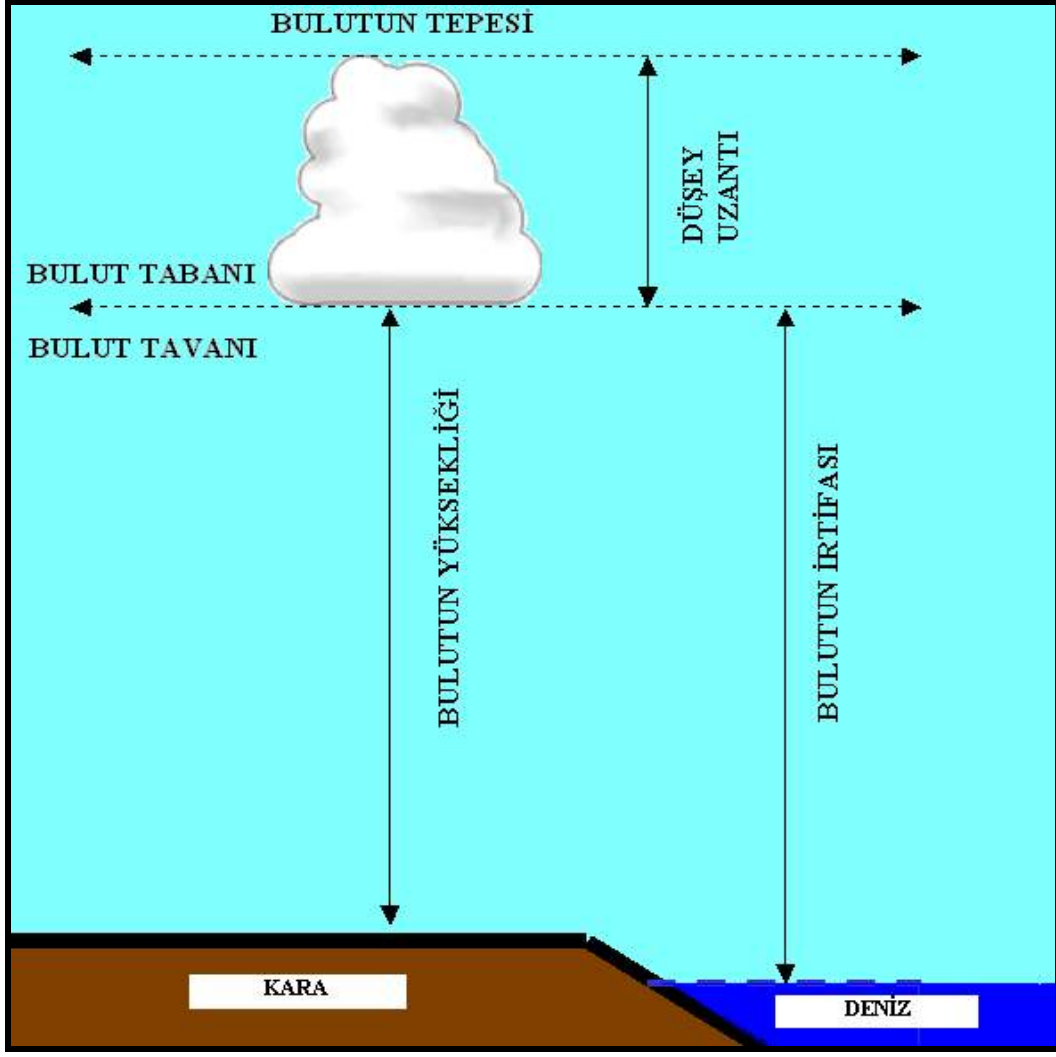
7.6.1. Bulut cinsinin belirlenmesi

Bulutlar, lokal saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ de olmak üzere günde 3 kez “7.5 Bulutların Cinsleri ve Bazı Türleri” başlığı altında anlatılan bilgiler göz önünde tutularak belirlenebilir.

“7.3. Bulutların Sınıflandırması” başlığı altındaki 3. maddede belirtildiği gibi klimatolojik amaçlarla sadece bulutların cinsleri rasat edilecek, eğer istasyonda bulut tabloları var ve bulutlarda iyi olarak belirlenebiliyor ise, bu durumda cinslerine ek olarak türleri de rasat edilebilecektir.

7.6.2. Bulut yüksekliğinin belirlenmesi

Bulut yüksekliği, rasatçının bulunduğu nokta ile bulutun tabanı veya tavanı arasındaki dikey uzaklıktır. Bulut tabanı veya tavanı, bulutun alt kısmı olup, her iki kavramda aynı şeyi anlatmaktadır. Buluta göre taban olan bu yer, rasatçıya göre tavan olmaktadır. Bulut yüksekliği, gözle tahmin edilebildiği gibi, aletli yöntemlerle de belirlenebilir (Şekil 7.12).



Şekil 7.12. Bulut yüksekliği ile ilgili kavramlar.

7.6.2.1. Bulut yüksekliğinin gözle tahmini

Gözle tahmin ancak gündüz veya parlak ay ışığında uygulanabilen bir yöntemdir. Uygun ışık şartları altında tecrübeli ve dikkatli bir rasatçı bulut yüksekliğinin belirlenmesinde tatmin edici sonuçlar alabilir. Yerden bulut tabanına diğer bir deyimle tavanına olan dikey uzaklığın tahmini yapılırken rasatçı bulut yapısını incelemelidir. Bulut yapısı ince olduğu durumda yükseklik miktarının daha fazla tahmin edilmesi mümkündür. Özellikle alçak bulutların tavan yüksekliğinin tahmininde daha da dikkatli hareket etmek gerekir. Bulut yüksekliğinin tahmininde, bulut tabanının yakınlarında özellikle bir uçak görüldüğü durumda bu tahmin daha kolaylaşır. Çünkü uçağın yüksekliği, bazı durumlarda buluttan daha kolay tahmin edilebilir. Her durumda uçak, bulut yüksekliğinin tahmininde faydalı bir yardımcıdır.

Cirrus bulutlarının yüksekliğinin tahmini oldukça güç olmakla birlikte, tecrübeli bir rasatçı bu işi başarabilir. Cirrocumulus'ler şekil olarak yükseklik tahmininin en kolay yapıldığı yüksek bulut çeşididir.

Altostratus tabakalarının yüksekliğinin tahmini tabanlarının düz olması nedeni ile oldukça güçtür. Bununla birlikte ince biçimlerin kalın biçimlerden daha yüksek olduğunu unutmamak gerekir. Altostratus'ler yağışa uygun şekilde kalınlaştıkları zaman, bunların yüksekliklerinin tahmini daha zordur. Bulutun tabanından çıkan uzantılar ise tavanın yüksekliğinin belirlenmesinde güçlükler oluşturur. Bu güçlükler, yağmurun başlamasından sonra Stratus fractus, Stratus veya Stratocumulus tabaka ve demetlerinin oluşması ile daha da artar.

Altostratus şekil olarak yükseklik tahminine çok uygundur. Altostratus ve Cirrocumulus karışımından oluşan tabakaların tabanları üzerindeki kabarıklık böyle bir tabakanın tahminini oldukça kolay hale getirir.

Alçak bulut yüksekliklerinin tahmininde oldukça değişik şekillerde güçlüklerle karşılaşılabilir. Tabanlarında kabarmalar bulunan bulutların tahmini, tek tip düz tabanlı bulutlara göre daha tatmin edici sonuçlar verir.

Stratocumulus'lerde Altostratus'ler gibi tabanları düz olan bulutlara göre yükseklik tespiti oldukça kolaydır. Bununla birlikte şunu da hatırdan çıkarmamalıdır ki, Stratocumulus'lerin çok çeşitli görünüşleri olup ince yapılar, genellikle tahminde çeşitli güçlükler gösterebilirler.

Stratus tabakalarının yüksekliklerinin doğrulukla ölçülmesi çoğu zaman mümkün olmamakla birlikte tecrübeli bir rasatçı kaba bir tahminde bulunabilir. Stratus Fractus'ün, parçalı karakterli olması nedeniyle yüksekliğinin belirlenmesi daha kolaydır.

Nimbostratus'ün yüksekliğinin tahmini genelde çok güçtür. Yağışın meydana gelmediği zamanlarda bu bulutun tabanı, uzantıların varlığı nedeniyle belirsiz bir şekildedir. Yağış anında ise, hem yağış ve hem de yağış içinde gelişen alçak bulut, Nimbostratus' ün tabanının görülmesini ya çok güçleştirir ya da imkansız hale getirir.

Cumulus'ün türlerinden birini oluşturan Cumulus Fractüs'ün biçimi düzgün olmadığından yüksekliği kolayca tahmin edilebilir. Diğer taraftan Cumulus'ün diğer türlerinden Cumulus Humilis ile Cumulus Congestus'ün yüksekliklerini tahmin etmek kolay olmamakla birlikte, yaklaşık bir yükseklik değeri elde edilebilir.

Cumulonimbus'lerin tabanları çoğu zaman dağınık ve belirsiz olduğundan, ayrıca Stratus Fractüs'lerin de varlığı nedenleri ile yüksekliklerinin tahmini oldukça güçleşir. Bu güçlük, bulut altındaki yoğun yağış nedeni ile büsbütün artar. Özellikle kışın, kar yağışı da Cumulonimbus'lerin tabanlarını tamamen örter.

Bulutların yüksekliklerinin belirlenmesi amacıyla açıklanan bu bilgilere ek olarak bir fikir vermesi için, bulutların genel olarak yerden ortalama tavan yükseklikleri Tablo 7.6' da verilmiştir.

Tavan yüksekliklerinin belirlenmesinde şu hususlara uyulması gerekir;

1- Bulut tavan yüksekliğinin verilebilmesi için gökyüzünün en az onda altısının (6/10) aynı yükseklikteki bulutlarla kaplı olması şarttır. Hiçbir bulut tek başına tavan teşkil etmiyorsa, toplam kapalılık miktarı onda altı yada yedi (6-7/10) olsa bile tavan yüksekliği verilmez ve Klimatolojik Rasat El Defteri'nin ilgili sayfasının altına "bulut tavan oluşturmamıştır" şeklinde not düşülür. Gökyüzü onda sekiz, dokuz veya 10 (8-9-10/10) kapalıysa mutlaka tavan mevcuttur. Tavan yüksekliği, tavanı teşkil eden bulut sembolünün üzerine yazılır.

2- Birbirine çok yakın veya bitişik ve basamaklı bulutların bulunması halinde bulut tavanı oluşacağı akıldan çıkarılmamalıdır.

3- Birden fazla bulut tabakaları tavan oluşturuyorsa, en alçak olan tavanın yüksekliği alınmalı diğerleri dikkate alınmamalıdır.

4- Yüksek bulutların miktarları, cinsleri ve türleri kayıt edilmeli, ancak tavan oluştursalar bile tavan yükseklikleri kayıt edilmemelidir. Sadece orta ve alçak bulutların tavan yükseklikleri kayıt edilmelidir.

Bulutun Cinsi	Ortalama Tavan Yüksekliği (Orta Enlemlerde)
Stratus	Yer yakınından 2000 metreye kadar (Çok defa tepeleri örter).
Stratocumulus	300 – 2000 metre (Dağlık bölgelerde daha da yüksek olur).
Cumulus	200 – 3000 metre (Dağlık bölgelerde daha da yüksek olur).
Cumulushumilis	200 – 3000 metreye kadar uzanır.
Cumuluscongestus	300 – 2000 metreye kadar uzanır.
Cumulonimbus	300 – 2000 metre (Dağlık bölgelerde daha da yüksek olur).
Nimbostratus	2000 – 7000 metreye kadar.
Altostratus	2500 – 7000 metreye kadar (Yazın). 2000 – 5000 metreye kadar (Kışın).
Alto cumulus	2500 – 7000 metreye kadar (Yazın). 2000 – 5000 metreye kadar (Kışın).
Cirrus	5000 – 13000 metre.
Cirrostratus	5000 – 13000 metre.
Cirrocumulus	5000 – 13000 metre.

Tablo 7.6. Bulutların ortalama tavan yüksekliği (Orta Enlemlerde).

Örnek :

Havada; Cumulus (3/10), Alto cumulus (5/10), Cirrus (7/10) varsa ve toplam kapalılık 7/10 ise, Cirrus’ün haricindeki bulutlar tavan teşkil etmediğinden ve yüksek bulutların da tavan teşkil etse dahi yüksekliği verilmediğinden bulutların tavan yüksekliği Klimatolojik Rasat El Defteri’ne kayıt edilmez. Kayıt; Cu, Ac, Ci şeklinde yapılır.

Havada; Cumulus (3/10), Stratocumulus (4/10), Altostratus (7/10) varsa ve toplam kapalılık 7/10, Cumulus ve Stratocumulus de aynı seviyede tavan oluşturuyorsa, alçak bulutların tavan yüksekliği kayıt edilir. Kayıt; Cu, Sc¹²⁰⁰, As şeklinde yapılır.

Havada; Cumulus (4/10), Alto cumulus (5/10) varsa ve toplam kapalılık 7/10 ise, tavan yüksekliği kayıt edilmez ve Klimatolojik Rasat El Defteri’nin ilgili sayfanın altına “* bulut tavan teşkil etmemiştir” şeklinde not düşülür. Kayıt; Cu, Ac şeklinde yapılır.

Havada; Stratus (4/10), Stratocumulus (4/10), Altostratus (5/10) gözüküyor ve toplam kapalılık 9/10 ise, Altostratus'un miktarı gözükenden daha fazla olup diğer bulutların üstüne doğru uzandığı için görülemiyordur. Kayıt; St, Sc, As²⁸⁰⁰ şeklinde yapılır.

7.6.2.2. Bulut yüksekliğinin aletlerle belirlenmesi

Bulut yüksekliği genellikle; projektör, telemetre, radiosonde, pilot balon gibi aletler kullanılarak belirlenebilmektedir.

Projektörü bulunan klimatoloji istasyonları, gökyüzünün yarısından fazlası alçak bulutlarla kaplı olduğu durumda projektörle bulut yüksekliğini belirleyeceklerdir. Bu amaçla klinometre kullanılabilir. Klinometre, yüksekliği açı olarak ölçen, merceksiz optik bir alettir.

7.6.3. Bulutun geldiği yönün belirlenmesi

Bulutun geldiği yön, bulutun harekete geçtiği taraf olarak tanımlanır. Örneğin bulutun geldiği yön güneybatıdan kuzeydoğuya ise yön güneybatı olarak kabul edilir. Bir çok durumda yönün belirlenmesi yaklaşık olmaktadır. Bütün olarak bir bulutun hareketi, parçalarının hareketinden farklı olabilir. Bu konu özellikle orografik bulutlar için söz konusudur. Bulutların düşey hareketleri sebebiyle meydana gelen hataların azaltılması için nefeskop veya benzer aletlerle yapılan rasatlar, zenit noktasından fazla uzak olmayan bulutlara uygulanması tercih edilmelidir. Klimatolojik rasatlar yapılırken istasyonda bu aletler yoksa, bulutların geldiği yönün belirlenmesi gözle yapılmalıdır. Gökyüzüne bakan rasatçı, başını hareket ettirmeksizin, sabit bir nesne üzerindeki bulutun göze çarpan belirli bir yerini takip ederek hareket halinde bulunduğuna ikna oluncaya kadar bulutlu izler ve bu şekilde geldiği yönü tespit eder. Bunun için bir direk ucu veya paratoner gibi dar yüzeyli veya sivri nesnelerin seçilmesi tercih edilmelidir. Yön belirlenmesinde göz ve direk ucu vs. gibi sivri nesnelerin bulutun göze çarpan belirli bir yeri ile aynı doğrultuda olacak şekilde rasatçı duruşunu ayarlar ve bu şekilde bulutun geldiği yönü belirler.

7.6.4. Bulutluluk miktarı ve yoğunluğunun belirlenmesi

Toplam bulut örtüsü, görülebilen bütün bulutların kapladığı gökyüzünün bir parçasıdır.

Bulutların cinsine, türüne, tabakasına veya belli bir karışımına atfen kullanılan bulut miktarı deyimi; bulut cinsinin, türünün, tabakasının veya karışımının kapladığı gökyüzünün parçasını tanımlar. Bulut miktarının tahmini mevcut bulutların kısmen görünmesi veya geçici olarak tamamen görülemeyecek durumda bulunması halinde güç olabilir. Bu, bulutların birbiri üzerine binen demetler ve tabakalar halinde olması şeklinde meydana gelir. Bu durumda rasatçı, gökyüzünü bir süre gözetleyerek bu süre zarfında başka bulutların gizlediği bulutlardaki nispi hareketler sebebi ile görülebilir duruma geçmeleri üzerine bulut miktarını nispeten güvenilir şekilde tahmin edebilir. Bulutlar üst üste olduğu zaman çeşitli bulut miktarlarının toplamı şüphesiz toplam bulut örtüsünden fazla olacaktır.

Önemli bir husus da; perspektif etkileri sebebi ile ufka yakın bulutlar arasındaki mevcut aralıklar rasatçıya görünmeyebilir. Bu durumda sadece rasatçının bulunduğu yerden görülebilen aralıklar, bulut örtüsünün veya bulut miktarının tahmininde hesaba katılmalıdır.

Toplam bulut örtüsü ile mevcut çeşitli bulut türlerinin miktarı her zaman tahmin olunmalı ve aynı şekilde çeşitli cins veya bulut türlerinin miktarı şayet aynı tür ve çeşitli tabakalara ait ise bunlarda dikkate alınmalıdır. Karanlık gecelerde ancak toplam bulut örtüsü belirlenebilir. Bu durumda rasatçı, yıldızların donuk olarak görüldüğü veya bulutlarca tamamen kaplanan gökyüzünün parçasını dikkate almalıdır.

Toplam bulut örtüsü ve bulut miktarının tahmini, bütün gökyüzünün görülebileceği açık bir yerden yapılmalıdır. Gökyüzünün, dağlar gibi doğal engeller veya pus, sis, duman gibi hadiselerle kısmen kaplandığı hallerde toplam bulut örtüsü ve bulut miktarı, kaplı olmayan parçadan yapılmalıdır. Gökyüzünün bir kısmı yağış nedeni ile az görülür halde ise bu kısım yağış bulutlarıyla kaplı olarak düşünülmelidir.

Klimatolojik rasatlarda bulutluluk miktarı gökyüzünün bulutla örtülü kısımlarının ondası olarak verilir. Diğer bir deyimle sıfır (0), bulutsuz bir gökyüzünü, buna karşılık on (10) ise bulutlarla tamamen kaplı bir gökyüzünü temsil eder. Diğer kapalılık durumlarında, gökyüzünün kapalılık yüzdesine göre, uygun olan ara değerlerden biri (2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8) ile kayıt olunur. Gökyüzünün onluk sisteme göre tahmin etmekle bulut miktarının belirlenmesinde rasatçılar arasında aynı tahminde 1–2 sayılı bir fark bulunabilir. Bu fark özellikle gökyüzünün çok sayıda küçük çapta bulutlarla kaplı olduğu zaman söz konusudur. Gökyüzünün 1/10'dan daha az bulutla kaplı olduğu zamanlar, yuvarlak rakam olarak 1

verilmesi rasat anında gökte bulut bulunduğunu göstermesi bakımından uygulanan yaygın bir yöntemdir. Aynı şekilde bulut örtüsünün bir aralığından mavi gökyüzünün görülmesi halinde, mavi gökyüzünün görüldüğünü belirtmek için 9 verilir. 10 rakamı ise yukarıda da açıklandığı üzere gökyüzünün tamamen bulutlarla kaplı olduğu zaman kullanılır. Bulut miktarının belirlenmesinden sonra bunların yoğunluk derecelerine geçilir ve yoğunluk dereceleri, bulut miktarlarının üzerine yazılır. Yoğunluk dereceleri bulutların açık veya koyu renkli oluşuna göre; (0) ince, (1) orta, (2) kalın olmak üzere, kodlanır.

➤ İnce (0) : Gök mavisi ince bulutlar arasından pek az görünmekte veya bulut gökyüzünün mavi rengini göstermemekte ve gölge yapmamaktadır. Böyle bir bulut genellikle beyaz ve hafif gri renktedir.

➤ Orta (1) : Bulutun genellikle iyi bir parlaklığı olup, yer yer gölgeler mevcuttur. Yoğun tabaka halinde olduğu zaman açık gri renktedir.

➤ Kalın (2) : Bulut çok gölgelidir; yoğun tabaka halinde olduğu zaman gri renktedir. Bulut tabakası devamlı olmayıp, parçalı ise güneş ışığının ulaştığı kısımları beyaz ve oldukça parlaktır, diğer kısımlar ise koyu renktedir.

Bulutun yoğunluk derecelerine ek olarak rasat anındaki güneşin durumu ile bir kısım hidrometeorlardan; yağmur, kar, grezil, dolu, oraj ve sis vs. gözlemlenerek mevcut buldukları durumda sembolleri ile birlikte bulutluluk miktarının önüne kayıt edilir.

Örnek :

Bulutluluk 8, yoğunluğu 1 ve kar yağışı varsa; *8

Bulutluluk 10, yoğunluğu 2 ve yağmurla birlikte oraj varsa; ☔ 10²

Bulutluluk 3, yoğunluğu 0 ve hava güneşli ise; ☉ 3⁰

şeklinde kayıt edilir.

7.7. Bulut ve Bulutluluk Rasatlarının Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi

Rasatçı bulutlara ait bilgileri belirledikten sonra önce Klimatolojik Rasat El Defteri'ne, sonra da Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kayıt eder ve gerekli işlemleri yapar.

7.7.1. Bulut ve bulutluluk rasatlarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Bulutluluk miktarı ve yoğunluğu, daha önce ilgili konularda anlatıldığı şekilde; 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında belirlenen bulutluluk miktarı 0 – 10 aralığında, gökyüzünün kapalılık durumuna göre Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 10 numaralı tablosuna yazılacak ve bunun üzerine küçük rakamlarla yoğunluk dereceleri 0, 1 ve 2 şeklinde gökyüzündeki bulutların yoğunluğuna göre konulacaktır. Bunlara ek olarak ayrıca bulutluluk miktarının önüne, rasat anındaki güneşin durumu ile bir kısım hidrometeorlardan; yağmur, kar, grezil, dolu, oraj ve sis vs. gözlemlenerek sembolleri ile birlikte kayıt edilecektir.

Bulut cins ve türleri, tavan yükseklikleri ile geldikleri yön daha önce ilgili konularda anlatıldığı şekilde; 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında belirlenen bulut cins ve türleri (alçaktan yükseğe doğru) ile bulut tavan yükseklikleri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 11 numaralı tablosuna cins ve türleri uluslararası kısaltılmış şekilleri ile kayıt edilecek ve bu sembollerin üzerine tavan olduğu durumda (hangi bulut tavan oluşturuyorsa onun üzerine) metre cinsinden yükseklikleri yazılacaktır. Bunlara ek olarak 11 numaralı tablonun geldiği yön hanesine ise, bulutun belirlenen geldiği yönü sembolleri ile kayıt edilecektir. Bulutun geldiği yönün herhangi bir sebeple belirlenememesi halinde "X" işareti kullanılmalıdır (Şekil 7.13).

Mahallî Rasat Saati	BULUTLARIN		
	Miktarı ve Yoğunluk (10)	Çeşit ve Tavan Yüksekliği (m) (11)	Geldiği Yön (11)
0700	☉7 ⁰	Sc, As, Ci	SW
1400	● 10 ²	St, Sc ¹⁰⁰⁰ , As	X
2100	7	Sc, As	X

* 21⁰⁰ Rasatında bulut tavan teşkil etmemiştir.

Şekil 7.13 Bulutluluk rasatının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi.

7.7.2. Bulut ve bulutluluk rasatlarının Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 10 numaralı tablosundaki bulutluluk miktarı ile yoğunlukları Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 10 numaralı tablosuna aynen aktarılır. Günlük ortalama bulutluluk, rasat saatlerine işlenmiş olan değerler toplamının üçe bölünmesi yolu ile hesap edilir ve ondalıklarına kadar yazılır.

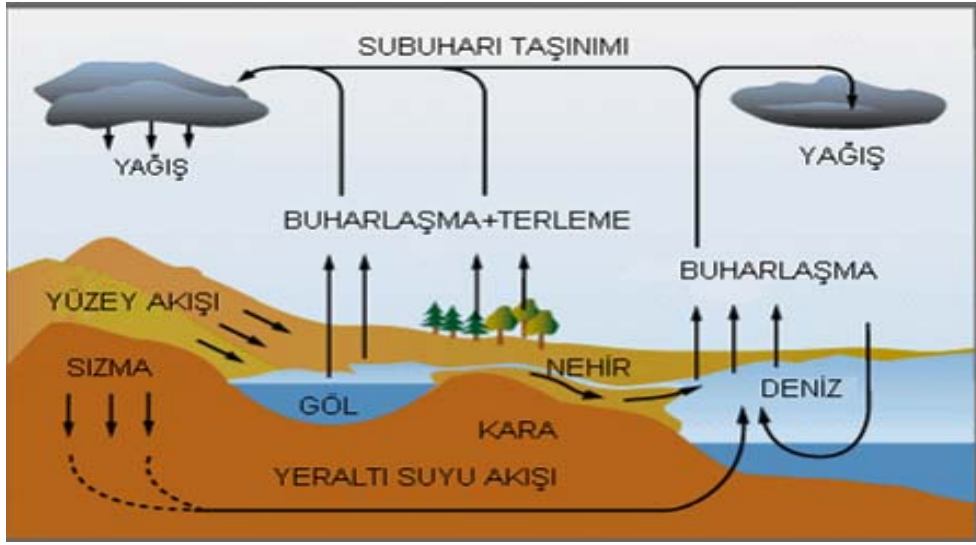
Bulut cins ve türleri, tavan yükseklikleri ile geldikleri yön, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 11 numaralı her iki tablosundaki bulut cins ve türleri ile tavan yükseklikleri ve buna ek olarak geldikleri yön Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 11 numaralı tablosuna aynen aktarılır.

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 11 numaralı tablosunun altında bulunan "Günlük Ortalama Bulutluluğa Ait Sayılı Günler" tablosu ise, günlük ortalama bulutluluk miktarlarından yararlanmak yolu ile tabloda belirtilen kıstaslara göre doldurulur. Üçüncü sayfanın altında bulunan, beşer günlük toplam ve ortalamalar (pentat) tablosundaki bulutluluk haneleri, 10 numaralı tablonun günlük ortalama değerlerinden yararlanılarak doldurulur.

8 . YAĞIŞ VE METEORLAR

8.1. Yağış

Su tabiatta çeşitli yer ve hallerde (katı, sıvı, gaz) bulunmakta ve yer kürenin değişik katmanları arasında sürekli taşınım halindedir. Suyun bulunduğu depolardan çeşitli etkiler nedeniyle sıvı halden gaz haline geçerek atmosfere intikali ve oradan tekrar yoğunlaşarak yeryüzüne düşmesi sırasında takip ettiği olaylar zincirine Hidrolojik Çevrim denir (Şekil 8.1).

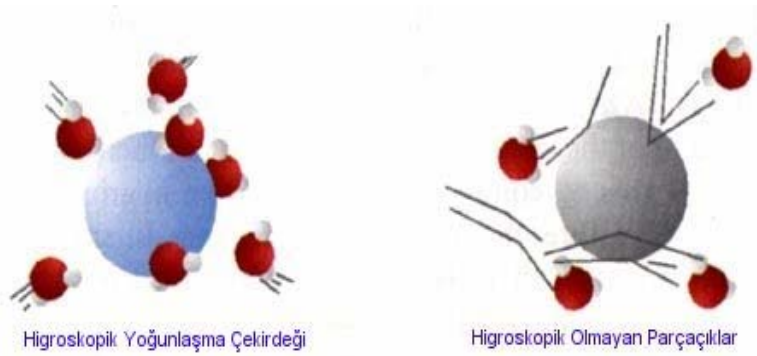


Şekil 8.1. Hidrolojik çevrim

Hidrolojik çevrimde meydana gelen yağışın süresi, miktarı ve hacmi mühendislik yapılarının boyutlandırılmasında çok önemlidir. Yağışın miktarı ve süresi barajların projelendirilmesinde, şehirlerde kanalizasyon boyutlarının belirlenmesinde, inşaat, tarım, şehircilik, ulaştırma, hidroelektrik santrallerinde, zirai sulama ve sanayi ile ilgili projelerde önemli yer tutmaktadır.

Yağmur, kar, çisenti, dolu ve buz parçacıkları ile bunların değişik şekillerini de içeren taneciklerin yere doğru düşen tüm şekline yağış denir. Diğer bir deyişle; bulutlardan düşen ve yere kadar ulaşan suyun, sıvı veya katı haldeki her türlü şekli olarak da tarif edilebilir. Belirli saatlerde oluşan çığ, kırağı gibi hadiseler de gizli yağış olarak sınıflandırılır. Sıvı haldeki yağışa yağmur, çisenti ve çığ; katı haldeki yağış ise kar, dolu ve kırağı örnek gösterilebilir.

Su buharı, yeryüzündeki kara ve su yüzeyinden buharlaşan suyun atmosfere taşınmış halidir. Bulut ve sis ise su buharının atmosferde yoğunlaşma çekirdekleri adı verilen tuz ve toz zerrecikleri üzerinde yoğunlaşmasından meydana gelir. Atmosferdeki yabancı maddelerin hepsi, yoğunlaşma çekirdeği oluşturamaz. Taneciklerin yoğunlaşma çekirdeği olması için suya karşı ilgili yani higroskopik özellikte olması gereklidir (Şekil 8.2). En iyi yoğunlaşma çekirdekleri sırasıyla sülfürlü kömür, petrol izleri, deniz tuzu, tozlar, polenler ve negatif yüklü iyonlardır.



Şekil 8.2. Yoğunlaşma çekirdekleri

Yoğunlaşma, atmosferin yüksek tabakalarında gerçekleşirse bulut, alçak seviyelerinde meydana gelirse sis oluşur. Su buharı yeryüzünden dikine hava akımlarına maruz kalarak üst seviyelere ulaşır. Üst seviyelerde soğuma sonunda çekirdekler etrafında yoğunlaşarak bulut şeklinde görünür. Bulutlar çok küçük su zerrecikleri ve buz kristallerinden ibarettir.

Oluşan bu zerreciklerin etrafına su buharının yapışarak büyümesi sonucunda ağırlıkları artar, çapları büyür ve sonuçta atmosferde tutunamayıp yerçekimi kuvvetinin etkisinde kalarak yere düşer. Bu bir tek yağış damlacığının geçirdiği safhadır. Bu şekilde oluşan çok sayıda damlacık, değişik yağış şekillerinde yere düşer.

Atmosferde oluşan yağış tanecikleri geçtiği ortama göre şekil alır. Yere düşmeden önce dikine hava hareketlerinin bulunduğu ve donma derecesinin altındaki bir hava tabakasının içinden geçerse dolu, donma derecesinin altındaki bir ortamda meydana gelirse ve diğer şartlarda müsait olursa damlacıklar kar ve çeşitleri şeklinde yere düşer. Yoğunlaşma, atmosferde değil de yerde veya yerdeki cisimler üzerinde meydana gelirse çığ ve kırağı oluşur.

8.1.1. Yağış oluşumu için gerekli şartlar

Havadaki su buharının yağış halinde yeryüzüne düşmesi için aşağıdaki şartların birlikte gerçekleşmesi gerekir.

1- Yeterli miktarda su buharı bulunmalıdır. Hava içinde miktarı, yer ve zamana göre en fazla değişen gaz, su buharıdır. Atmosfer doyma miktarından fazla su buharı içerdiğinde, aşağıdaki koşulların da sağlanması halinde, bu fazla su buharı yoğunlaşarak çok küçük su ve buz tanecikleri haline geçer. Bu durumda; atmosferde gözle görülmeyen bir gaz olan su buharı, gözle görülür bir şekil alıp sis veya bulutları oluşturur.

2- Hava soğmalıdır. Hava içinde yoğunlaşma nedeni olacak soğumalar, havanın alttan soğuması veya havanın yükselme nedeniyle soğuması şeklinde meydana gelmektedir. Alttan soğuyan hava kütlelerinde sis ve alçak stratüs bulutları olduğu halde, yükselen hava hareketlerinin soğuması sonucu oluşan yoğunlaşmalarda bulutlar meydana gelir. Yağışlar daha çok bu bulutlardan meydana gelir.

3- Yoğunlaşma olmalıdır. Yoğunlaşma olayı, yoğunlaşma çekirdekleri denilen çok küçük tanecikler üzerinde olur. Bu tanecikler (organik cisimler, volkanik kül, tuz ve duman) atmosferde daima mevcut olduğundan hava doymuş hale geçince bu şartlar gerçekleşir. Su buharının yoğunlaşmasıyla bulutlar meydana gelir.

4- Yeryüzüne düşecek irilikte damlalar teşekkül etmelidir. Bu durum üzerinde su buharının yoğunlaşabileceği buz kristallerinin varlığıyla veya küçük damlacıkların çarpışarak birleşmesi sonucunda olabilir. Düşük sıcaklıktaki (-10°C 'den küçük) bulutlarda yeterli sayıda buz kristali varsa, buz üzerindeki buhar basıncı su üzerindeki buhar basıncından düşük olduğundan, su buharının buz kristalleri üzerinde toplanmasıyla iri damlalar meydana gelebilir. Bu şart, her zaman gerçekleşemediği için diğer üç şart olduğu halde yağış meydana gelmeyebilir.

8.1.2. Yağış oluşum şekilleri

Yağışların meydana gelişini sağlayan temel faktör, nemli hava kütlelerinin herhangi bir nedenle yükselerek soğuması ve bu sayede doyma noktasını aşmasıdır. Yağışların miktarı, şiddeti, süresi ve dağılışı temel olarak soğumanın derecesine, hızına ve havanın içerdiği su

buharı miktarına bağlıdır. Bu nedenle yağışları, hava kütlelerinin yükselmesine neden olan faktöre nazaran kaynağı bakımından üç tipe ayırmak mümkündür:

8.1.2.1. Orografik yağışlar

Yer şekilleri, yatay yönde hareket eden hava kütlelerinin yükselerek soğuyup yağış bırakmasının önemli nedenlerinden biridir. Sıcak ve nemli bir hava kütlesi bir dağ dizisini aşmak için yükselirken soğuyup yoğunlaşır ve orografik yağışlara neden olur. Orografik yağışların en belirgin özelliği; dağların hakim rüzgara karşı olan yamacının (yüzeyinin) fazla yağış alırken, diğer yamacının daha az yağış almasıdır (Şekil 8.3). Türkiye’de denize paralel dağ sıralarının (Kuzey Anadolu dağları, Toroslar) denize bakan yamaçlarında denizlerden gelen nemli ve sıcak hava kütleleri bu şekilde yağış bırakır. Bu yağışlara yerçekli yağışları da denir. Bu tür yağışların belirli bir zamanı yoktur ve rüzgarların esişine uygun değişiklikler gösterir. Rüzgarlar, dönemli ise bu tür yağışlar dönemli, rüzgarlar sürekli ise yağışlarda sürekli dir. Dünyadaki en yağışlı yerler, orografik yağış alan yerlerdir.



Şekil 8.3. Orografik yağış

8.1.2.2. Konvektif yağışlar

Alt katmanları üst seviyelere oranla sıcak olan kararsız hava kütlelerinde yeter miktarda nem de varsa, güçlü dikey hava yükselmeleri sonucunda bu tür yağışlar meydana gelir. Yerin sıcak, üst seviyelerin serin veya soğuk olması bu tip yağışların oluşmasına en büyük sebeptir. Türkiye’de İç Anadolu’da yazın görülen sağanakların nedeni budur. Isınma dolayısıyla yükselen hava dikine gelişen Cb (cumulonimbus) bulutları oluşumuna neden olur (Şekil 8.4).



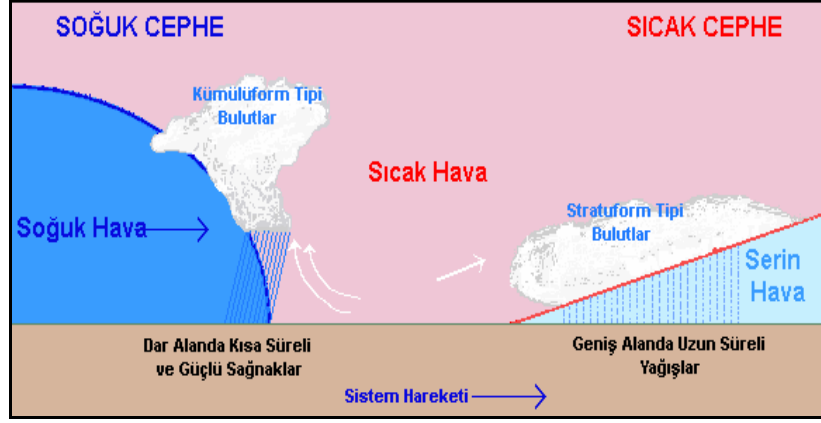
Şekil 8.4. Konvektif yağış

Bu bulutlardan sağanak şeklinde yağışlar düşer ve genellikle orajla birlikte meydana gelir. Bu tür yağışlar şiddetli fakat kısa sürelidirler. Kısa zamanda fazla miktar bıraktığı için ani yüzey akışına, dolayısıyla sel ve taşkınlara sebep olur. Genellikle yaz, ilkbahar, sonbahar mevsiminde ve nadir olarak da kışın meydana gelir. Hidrolojik çalışmalarda önemli bir yeri vardır.

8.1.2.3. Cephesel (Depresyonik) yağışlar

Cephesel yağışlar; bir sıcak hava kütlesi ile bir soğuk hava kütesinin karşılaşması sonucu oluşur. Bu yağışlar, kış aylarının en önemli yağış şeklidir. Orta enlemlerde ve yurdumuzda görülen cephesel yağışların başlıca sebebi, alçak basınç sistemleridir. Bu sistemler, aylara ve mevsimlere göre batıdan doğuya doğru hareket ederek (kuzey yarımkürede) cephesel yağışları meydana getirirler (Şekil 8.5).

Cephelerin hareketlerine bağlı olarak hareket yön ve gidiş yolları belli olduğu için konvektif yağışlara göre bunların tahmini daha isabetli olur. Bu tip yağışlar, genellikle uzun süreli olup diğer yağış oluşum şekillerine göre daha geniş alanları etkileyebilir.



Şekil 8.5. Cephesel yağış

8.1.3. Yağış miktarını etkileyen faktörler

Herhangi bir yerde meydana gelen yağış miktarını çeşitli faktörler etkilemektedir. Bu faktörler;

1- Yükseklik: Yoğunlaşmaya bağlı olarak, genelde belirli bir yüksekliğe kadar çıkıldıkça yağış artar fakat bu yükseklikten sonra yağış miktarında belirgin bir azalma görülür. Yer şeklinin özellikleri, bu artışa olumlu yada olumsuz etki yapar.

2- Yeryüzü şekli : Dağların, nemli hava kütlelerinin geldiği yöne bakan yüzü diğer yamaçlardan daha çok yağış alır. Bu yağış miktarı yamaçların dikliğine, yüksekliğine ve sürekliliğine bağlıdır. Bu durumda, dağların öbür yamaçları hissedilir derecede kuraktır.

3- Denize yakınlık - uzaklık : Denizlerden uzaklaştıkça karasallığın artması sonucu hava kütlelerinin ihtiva ettiği su miktarı azalır. Bunun sonucu olarak da yağış miktarında azalma görülür.

4- Deniz akıntıları : Sıcak deniz akıntıları veya sıcak denizler üzerlerindeki havanın ısınıp nemlenmesine neden olur. Bu kütleler serin karaya giderse orada yağış bırakır. Soğuk su akıntıları veya soğuk denizler üzerindeki kütleler sıcak kara üzerine giderse ısınacağı için az yağış bırakırlar.

5- Bitki örtüsü : Ormanlık alanların türbülansa sebep olmaları ve bitkiler yüzeylerinden meydana gelen buharlaşma nedeniyle yağış miktarında bir miktar artış görülmektedir.

8.1.4. Yağış ölçümü ve ölçümde kullanılan aletler

Atmosferden değişik şekillerde düşen yağış miktarının; buharlaşma, toprağa sızma vb. gibi nedenlerle miktarında kayıp olmadan doğrudan ölçülmesi gerekir.

Yağışa ait rasatlar; yağışın şekli, şiddeti ve devam süresi gözlemlerle, yağış miktarı da ölçüm aletleriyle yapılmaktadır. Yağış miktarı ölçümü için aşağıdaki aletler kullanılmaktadır:

1. Plüviyometre
2. Plüviyograf
3. Yağış Totalizatörü

Ayrıca son zamanlarda, gelişen teknoloji ile birlikte, uydu ve radar görüntüleri, otomatik istasyon yağış ölçerleri, elektronik plüviyograflar ve distrometreler de yağış miktarı ölçümünde kullanılmaktadır.

8.1.4.1. Plüviyometre

Plüviyometre, her türlü yağışın bırakmış olduğu su miktarını ölçmeye yarayan alettir. Meydana gelen yağışın bırakmış olduğu su, plüviyometre içinde bulunan toplama kabında birikir ve bu su miktarı daha sonra mihaberle (taksimatlî ölçek) ölçülür (DMİ, 1985). Ülkemizde; ağız alanı 200cm² ve ağız kısmının yerden yüksekliği 1m olan Helmann tipi plüviyometreler kullanılmaktadır (Şekil 8.6).



Şekil 8. 6. Plüviyometre

Plüviyometreler, altı kısımdan meydana gelmektedir (Şekil 8.7). Bunlar;

a) Huni : Ağız kısmı yuvarlak olup, sert madenden çemberlidir. Bu çember, alet ağzının bozulmaması için konulmuştur. Çapı 15.96 cm ve alanı da 200 cm² yani 1/50 m²'dir. Huni, kovada toplanan suyun buharlaşmasına engel olacak şekilde yapılmıştır.

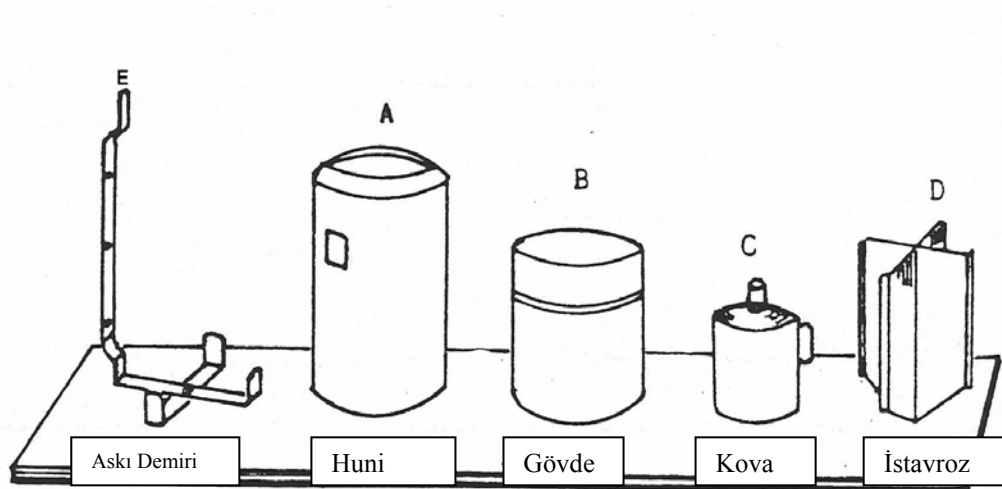
b) Gövde : Aletin parçalarına muhafaza görevi yapar.

c) Kova : Yağış suyunun biriktiği kısımdır.

d) İstavroz : Kar yağışının olduğu zamanlarda, karın rüzgarla savrulmasına engel olmak için hunin içine konan parçadır.

e) Askı demiri : Plüviyometrenin mesnet direğine takılmasını sağlar.

f) Mesnet direği : Plüviyometrenin üzerine sabitlendirildiği direktir.



Şekil 8.7. Plüviyometrenin parçaları

8.1.4.1.1. Plüviyometrede biriken yağışın ölçülmesi

Plüviyometrenin toplama kabında biriken yağış, mihber denilen taksimatlı yağış ölçeği ile mahallî olarak her 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ saatlerinde yapılan klimatolojik rasatlarda ölçülmektedir.

Mihber, camdan veya plastikten yapılmıştır. Ölçeğin üzerinde bulunan uzun çizgiler (1, 2, 3, 4,10 rakamları ile gösterilen) milimetre taksimatın tam kısmını, bu çizgiler arasında bulunan kısa çizgiler ise ondalık kısmını gösterir. Örneğin, ölçeğin en altındaki kısa çizgi sıfır onda bir okunur ve 0.1 olarak rasat vesikalarına kaydedilir.

Mihber, yağış suyunun bir metrekarelik alanda oluşturduğu su yüksekliğini milimetre cinsinden verecek şekilde taksimatlandırılmıştır. Mihberde milimetre olarak okunan değerler aynı zamanda, bir metrekarelik alana düşen yağışın kilogram cinsinden ağırlık miktarını verir. Örneğin, plüviyometrede biriken su miktarı mihberde 1mm olarak ölçülmüş ise, bu miktar 1 m² lik alanda 1 kg'lık ağırlığa karşılık gelir. Bunun matematiksel ifadesi;

Huni ağzının çapı (R) = 15.96 cm.

Alanı (S) = $\pi r^2 = 3.14 \times (15.96/2)^2 = 200 \text{ cm}^2$ bulunur.

200 cm² lik alanda 1 mm'lik (1mm = 0.1 cm) su yüksekliğinin meydana getirdiği hacim,

$V = S \times h = 200 \times 0.1 = 20 \text{ cm}^3$ bunun ağırlığı da,

$P = V \times d = 20 \times 1 = 20 \text{ gr}$ olur. (suyun yoğunluğu (d) = 1gr/cm³)

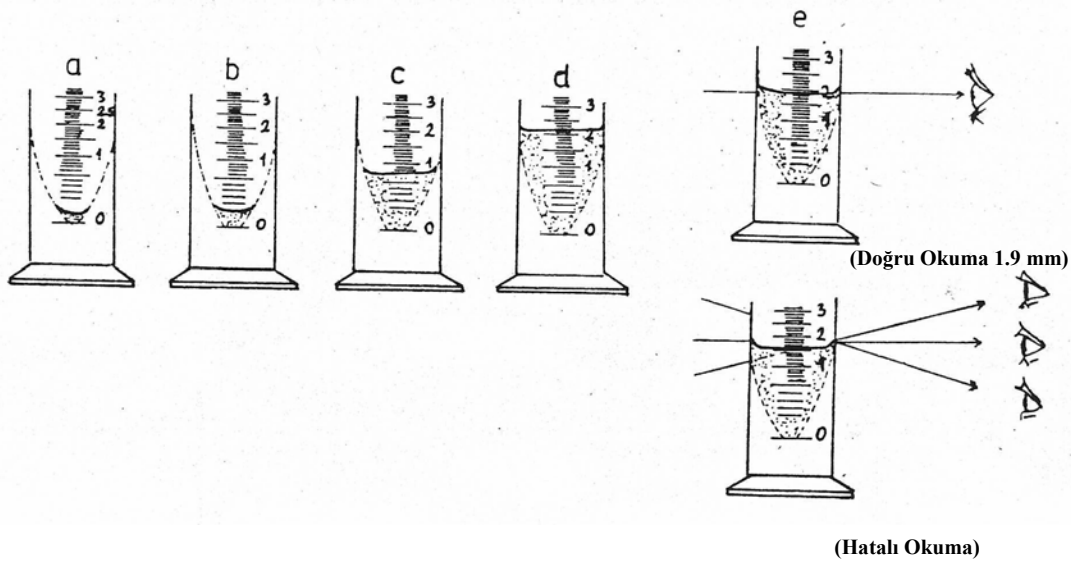
Bundan sonra, “200 cm²’ lik alanda 1mm’lik yağış 20 gr ederse, 1m² lik (10000 cm²) alanda bu miktar,

$10000 \times 20/200 = 1000 \text{ gr} = 1 \text{ kg}$ olarak bulunur.

Sonuç olarak 1 mm = 1kg /m² dir.

Yağış miktarını ölçme işlemi; yedek plüviyometre mevcutsa istasyonda, aksi durumda rasat parkında plüviyometrenin bulunduğu yerde yapılır.Yağış miktarı ölçülürken öncelikle huni kısmı gövdeden çıkarılır ve yere konur. Kova içinde birikmiş olan yağış suyu dikkatli bir şekilde ölçeğe boşaltılır. Kovada bir damla su kalmayınca kadar hafif sallama ve sarsıntılar

yaparak suyun ölçüğe tamamen boşalması sağlanır. Bundan sonra ölçük, düz bir yüzey üzerine konur. Bu suretle ölçük içindeki su yüzeyinin yatay olması sağlanmış olur. Fakat su yüzeyi tamamıyla düz olmaz. Ortası çukurca ve kenarları biraz yüksekçe bir yüzey halinde kalır. Biraz beklendikten sonra suyun gösterdiği bu çukurun en alt seviyesi göz hizasına gelecek şekilde okuma işlemine geçilir (Şekil 8.8). Öncelikle su seviyesinden aşağı doğru ilk gelen büyük taksimatın rakamı okunur. Okunan bu değer miktarın tam sayı değerini verir. Bundan sonra yukarı doğru su seviyesi hizasına kadar olan kısa taksimatın adedi sayılır. Kısa taksimat değeri ise yağış miktarının ondalık değerini verir. Tam miktarın yanına bir nokta koyduktan sonra ondalık değer yazılır (6.3 gibi). Böylece yağış miktarı ondalıklarına kadar ölçülmüş olur. Eğer ölçekteki suyun yüksekliği tam ve kesirsiz olarak büyük bir taksimat hizasında bulunursa ondası olmadığını anlamak için yanına yine bir nokta koyduktan sonra sıfır yazarak kaydedilir. Örneğin; 6.0 gibi.



Şekil 8.8. Mihberden yağış miktarının okunması

Plüviyometre içinde ölçülemeyecek kadar az su bırakan yağışlar için Klimatolojik Rasat El Defteri'nin devam saatleri hanesinde yağış sembolünün üzerine az işareti konmakla beraber miktar hanesine 0.0 yazılır. Eğer hiç su yoksa plüviyometrenin yoklandığını belirtmek için miktar hanesine nokta işareti (.) konur.

Fazla yağışların ölçümünde cam ölçüğün kaç defa doldurulup boşaltıldığını unutmamak amacıyla her doldurulmada, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin kenarına 10.0 miktarı yazılır. Ölçü işinin sonunda bunların toplamları yapılarak elde edilen değer Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki miktar hanesine kaydedilir.

Rasat esnasında yağmur devam etmekte ise rasat zamanına kadar düşen yağışın miktarının ölçümü hemen yapılarak Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilir. Bu rasattan sonra düşen yağmur ise bir sonraki rasatta ölçülmeye bırakılır. Yalnız böyle bir durumda ölçme işi, telaşlanmadan çabuk bir şekilde yapılmalıdır. Çünkü ufak bir ihmal yağışın hatalı ölçülmesine veya telaşla suyun dökülerek tamamen kaybolmasına sebep olur. Bunun için daima dikkatle hareket etmek ve bir hataya meydan vermemek gerekir.

8.1.4.1.2. Plüviyometrenin ve/veya cam ölçeğinin hasara uğraması

Plüviyometre, sebep ne olursa olsun Meteoroloji Genel Müdürlüğünden izin alınmadan yeri değiştirilemez. Şiddetli fırtına, sel, deprem gibi doğal afetler sonucunda aletin direğinin devrilmesi durumunda, hızlı bir şekilde tamir edilip eski yerine monte edilerek rasadın aksaması önlenmelidir (Yalçın vd., 2005).

Plüviyometre ve cam ölçeğin herhangi bir sebeple kullanılmayacak bir hale gelmesi veya kaybolması halinde bu durum Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bildirilmelidir. Bu durumda yağış rasadının aksamaması için plüviyometre ve cam ölçek yerine değişik alternatifler kullanılır.

1- Plüviyometrenin Hasara Uğraması: Plüviyometrenin kaybolması, çalınması veya kullanılmayacak bir hale gelmesi durumunda, mümkünse kullanılmamış, ezik kısımları olmayan, paslanmamış bir gaz tenekesi alınır. Ağzı dikkatlice açılarak pürüzleri düzeltilir. Ağız kısmının boyutları bir cetvelle ölçülerek kaydedilir ve rasat yerine konur. Tenekenin rüzgarla devrilmemesi için dört tarafına (tenekenin yarısına gelecek kadar) ağaç kazıklar çakmak uygun olur. Bu suretle rasat yerinde bırakılan tenekenin içindeki yağış suyu rasat zamanında ölçülür.

2- Cam Ölçeğin (Mihber) Hasara Uğraması: Taksimatlı cam ölçek kırıldığı takdirde derhal Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bilgi verilir. Ölçek gelinceye kadar veri kaybını önlemek için her rasat saatine ait yağış miktarı değişik metodlarla belirlenebilir. Bu metodlar:

a- Saklama Metodu: Her rasat saatine ait yağış suyu ayrı ayrı şişelere konur, ağızları iyice kapatıldıktan sonra üzerlerine tarihleri yazılarak dikkatlice saklanır ve ölçek gelince bunlar ölçülerek hemen günlerine kayıt edilir.

b- Hacim Metodu: Hastane, eczane, okul v.b. müesseselerinden temin edilen cm^3 taksimatlı bir ölçek ile her rasada ait yağış suyu miktarının hacimsel olarak tespiti yapılır.

c- Ağırlık Metodu: Her rasada ait yağış suyu ağırlığının gram cinsinden belirlenmesidir.

Günümüzde iletişim teknolojisinin hızla gelişmesi nedeniyle, günlük değerlendirmelerin yapılabilmesi açısından mihberin kullanılamaması durumunda yağış miktarının cm^3 veya gram olarak Meteoroloji Genel Müdürlüğüne günü gününe bildirilmesi en uygun olanıdır.

Plüviyometre ve cam ölçek yerine yukarıda anlatılan metodlarla ölçüm yapılması halinde bu durumun Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bildirilmesi gerektiği unutulmamalı ve Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine ölçümün nasıl yapıldığına dair kayıt düşülmelidir.

Örnek: (Yağış rasadıx.....cm ebadında gaz tenekesi ile yapılmış ve miktarı taksimatlı ölçekle ölçülmüştür veya Yağış miktarı.....gramdır veya cm^3 , tür).

8.1.4.1.3. Değişik şekillerde (plüviyometre ve/veya mihberin kullanılmadığı durumlarda) ölçülen yağış miktarının standart hale dönüştürülmesi

İstasyondan değişik şekillerde ölçülüp Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bildirilen yağış miktarları, bazı hesaplamalar sonucunda standart hale dönüştürülür. Plüviyometre ve/veya cam ölçeğin hasara uğraması sonucu değişik şekillerde ölçülen yağış miktarının standart hale dönüştürülme işlemleri aşağıda belirtilmiştir.

1- Plüviyometrenin Olup Helmann Ölçeğinin (Mihber) Olmadığı Durum:

Yağışın plüviyometrede toplandığını ve toplanan suyun, mihber dışında bir ölçekle miktarının (cm^3 veya gram olarak) bulunduğunu kabul edelim.

Plüviyometrenin ağız alanı $200 cm^2$ olduğuna göre, 1mm'lik yüksekliğe sahip su miktarının bu ağız alanına sahip plüviyometrede oluşturduğu hacim,

$200 \text{ cm}^2 \times 0.1 \text{ cm} = 20 \text{ cm}^3$ eder. Plüviyometre ile topladığımız 20 cm^3 su mihberde 1 mm'lik yüksekliğe karşılık gelir. Yağış, plüviyometrede biriktirilmiş ve miktarı mihber dışında bir ölçekle cm^3 veya gr olarak ölçülmüş ise ölçülen bu yağış miktarı 20'ye bölünmek suretiyle gerçek milimetre değeri (m^2 ' ye düşen yağış miktarı) bulunur.

Örnek: Yağışın plüviyometre ile toplanıp, miktarının temin edilen cm^3 taksimatlı cam ölçekle 600 cm^3 olarak ölçüldüğünü kabul edelim.Yağış suyunun gerçek milimetre (m^2 'ye mm cinsinden düşen yağış miktarı) değeri şu şekilde hesaplanır.

“Plüviyometrede bulunan 20 cm^3 'lük su, mihberde 1 mm ye karşılık geldiğine göre 600 cm^3 lük su kaç mm ye tekabül eder?” orantısından gidilerek, $600/20 = 30 \text{ mm}$ bulunur.

Eğer plüviyometrede toplanan su miktarı tartılıp gr cinsinden miktarı tespit edilmiş ise, 1 cm^3 yağış suyu 1 gram ağırlığa karşılık geldiği için aynı işlem uygulanır.

Örnek : Yağış miktarı 600 gr olarak tartılmışsa $600/20 = 30 \text{ mm}$ olarak bulunur.

2- Plüviyometrenin Olmayıp Helmann Ölçeğinin Olduğu Durum:

Yağışın, ölçüleri belli bir kapta (gaz tenekesi vb.) toplandığını ve miktarının mihberle milimetre olarak ölçüldüğünü kabul edelim.

Yağışın, plüviyometre yerine ağız alanı belli bir kapta toplanması ve bu toplanan miktarın Helmann cam ölçeği ile ölçülmesi durumunda, kullanılan kabın ağız alanı ile plüviyometre ağız alanı arasındaki oran bulunur. Mihberde ölçülen yağış miktarı bu oran değerine bölünerek m^2 ' ye düşen gerçek yağış miktarı milimetre cinsinden bulunur.

Örnek: Yağışın $23.5 \times 23.5 = 552 \text{ cm}^2$ ağız alanlı bir gaz tenekesi ile toplandığını ve miktarının Helmann ölçü kabı ile 82.8 mm milimetre olarak ölçüldüğü durumda gerçek yağış miktarını bulalım.

552 cm^2 ağız alanı olan teneke ile toplanan su 200 cm^2 lik plüviyometreye ait bir cam ölçekle ölçülmektedir. Alanlar arasındaki oran : $552/ 200 = 2.76$ dır.

Buna göre 552 cm² alanındaki bir kaptaki 1 mm yükseklik oluşturan yağış, 200 cm² lik alanda 2.76 mm'lik yükseklik oluşturur. Bu durumda gerçek yağış miktarı;

$$82.8 / 2.76 = 30 \text{ mm' dir.}$$

3- Plüviyometre ve Helmann Ölçeğinin Olmadığı Durum:

Yağışın ağız ölçüleri belli bir tenekede biriktirildiğini ve gram olarak ağırlığının veya cm³ olarak hacminin tespit edildiğini kabul edelim.

Plüviyometre ve cam ölçeğin olmadığı durumlarda, cm³ veya gr olarak (gaz tenekesinden toplanarak) ölçülen yağış miktarının, kullanılan kaptaki 1mm su yüksekliğinin oluşturduğu hacim değerine bölünmesiyle gerçek yağış miktarı (m² ye düşen) mm cinsinden bulunmuş olur.

Örnek: Yağışın, ağız alanı 23.5 x 23.5 = 552 cm²'lik (normal gaz tenekesi boyutu) bir gaz tenekesi ile toplandığını ve hacminin de 1656 cm³ olarak ölçüldüğünü düşünelim.

552 cm²'lik ağız alanına sahip bir tenekede biriken 1mm yüksekliğindeki suyun oluşturduğu hacim: 552 cm² x 0.1 cm = 55.2 cm³ tür.

Burdan 1mm'lik su yüksekliğinin plüviyometrede 20 cm³, 552 cm² ağız alanına sahip tenekede ise 55.2 cm³ hacim oluşturduğu sonucu elde edilir.

Bu sonuca göre 552 cm² ağız alanlı tenekeden 1656 cm³'lük yağış miktarı ölçülmüş ise bunun plüviyometredeki eşdeğeri 600 cm³ (1656x20/55.2 = 600) olur. Plüviyometrede 20 cm³'lük yağış, mihberde 1 mm'ye karşılık geldiğine göre, 600 cm³' lük yağış mihberde,

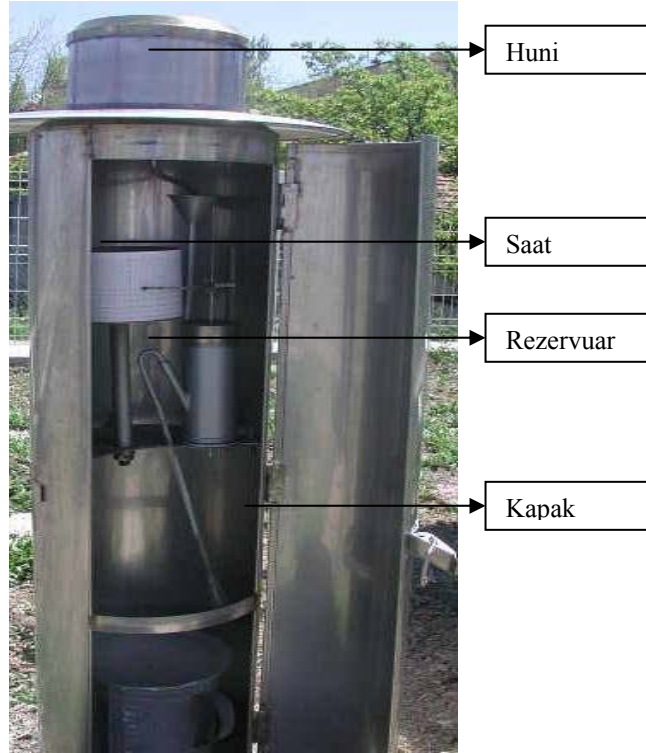
$$600/20 = 30 \text{ mm olarak bulunur (veya } 1656/55.2 = 30 \text{ mm).}$$

Tenekede biriken su miktarı gr olarak ölçülmüş ise gerçek yağış miktarı aynı şekilde hesaplanır. Örneğin kaptaki yağış 1656gr olarak ölçülmüşse yağış miktarı,

$$1656/55.2 = 30 \text{ mm olarak bulunur.}$$

8.1.4.2. Plüviyograf

Yağışın miktar ve şiddetini; üzerinde bulunan diyagrama kaydeden yazıcı bir alettir. Yağışın hangi saatte başladığını, ne kadar süre devam ettiğini, bitiş saatini ve bıraktığı yağış miktarını 24 saat boyunca takip etmek açısından plüviyometreye göre daha avantajlıdır (Şekil 8.9).



Şekil 8. 9. Plüviyograf

Ülkemizde otomatik sifonlu Helmann plüviyografları kullanılmaktadır. Alet dört ana kısımdan oluşmaktadır.

- 1) Huni : Yağışı toplamaya yarayan ağız kısmıdır.
- 2) Rezervuar kısmı : Aşağıdaki parçalardan oluşur.
 - a) Rezervuar gövdesi : Yağışın rezervuara girmesini sağlayan su giriş borusu ve sifon yuvasını taşır.
 - b) Şamandra : Rezervuar odasındaki suyun içinde yüzer.

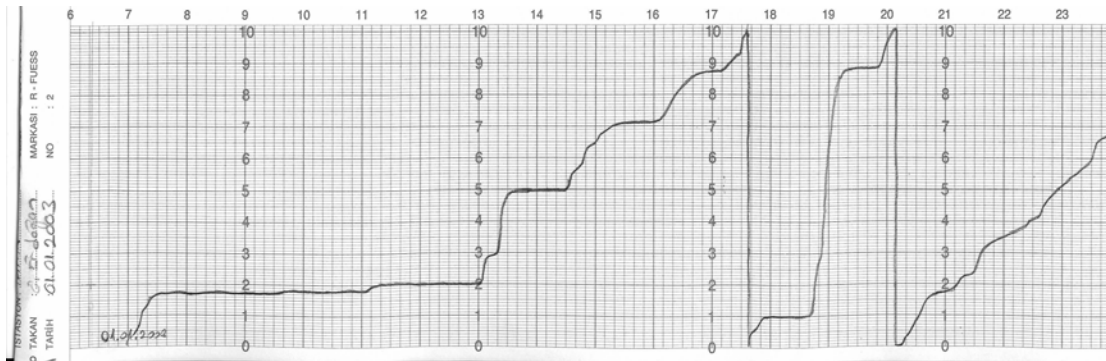
- c) Rezervuar kapağı : Kızaklık ve koruma görevi görür.
- d) Still tertibatı : Kalem, kalem kolu ve ayar vidalarını üzerinde taşır.
- e) Cam sifon çubuğu , sifon demiri ve lastik contadan ibarettir.

3) Alet saati : Diyagramın üzerine sarıldığı kısımdır.

4) Gövde ve kapak : Bütün parçaların içinde barındığı kısımdır.

Alıcı kısımdan giren su, metal bir boru ile silindir şeklindeki küçük rezervuar odacığına dolar. Bu odada bulunan şamandıra, giren su ile birlikte yükselir ve şamandıra miline bağlı olan stil tertibatı üzerindeki kalem kolu, su seviyesi yükseldikçe yukarı doğru hareket ederek diyagram üzerinde çizim yapar.

Diyagram 0-10 mm arasında taksimatlandırılmış olup, her milimetre arası 10'a bölünmüştür (Şekil 8.10). Böylece 0.1 mm' lik yağış ölçmek mümkündür. Rezervuar odacığına 10 mm' lik yağış dolduğu zaman kalem diyagramın tepe noktasına ulaşır sifon yapar ve tekrar diyagram üzerinde "0" noktasına düşer.



Şekil 8.10. Plüviyograf Diyagramı

Plüviyograf diyagramından 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında okunan yağış miktarları Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 24 numaralı bölümündeki plüviyograf bölümüne ondalıklarına kadar kaydedilir. Yukarıda verilen plüviyograf diyagramında 14⁰⁰ klima rasadında (07⁰⁰ ile 14⁰⁰ rasatları arasında) 5.1 mm'lik yağış kaydedilmiştir. Yağış miktarı, 17³⁵'de 10mm'ye ulaştığı için alet ilk sifonunu ve 20¹⁰'da tekrar 10mm'lik yağış nedeniyle ikinci sifonu yapmıştır. Buna göre 21⁰⁰ rasadında (14⁰⁰- 21⁰⁰ arası) kaydedilen yağış miktarı :

4.9 mm (14⁰⁰ saati ile ilk sifonun olduğu periyottaki yağış miktarı) + 10.0 mm (ikinci sifon) + 1.8 mm (ikinci sifon ile 21⁰⁰ saati arasındaki yağış miktarı) = 16.7mm olarak Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilir.

8.1.4.2.1. Plüviyograf aleti kullanımında dikkat edilecek hususlar

1- Hava şartları takip edilerek, aletin mümkün olan en uzun periyotta çalıştırılmasına dikkat edilmelidir. Aletin servise konulduğu ve kaldırıldığı tarihler Hidrometeoroloji Şube Müdürlüğüne ve Meteorolojik Aletler Şube Müdürlüğüne bildirilmelidir.

2- İstasyonda giderilemeyecek herhangi bir teknik arıza veya başka bir nedenle aletin kısa bir süre servisten kaldırılması ve servise konulması Hidrometeoroloji Şube Müdürlüğüne ve Meteorolojik Aletler Şube Müdürlüğüne bildirilmelidir.

3- Aletin doğru ve düzenli bir şekilde çalışıp çalışmadığı rasatçı tarafından kontrol edilmelidir. Yağış olsun yada olmasın her rasatta diyagramın düzgünlüğü, özellikle kalemin mürekkep dağıtmadan belirgin bir şekilde çizip çizmediği ve saatin çalışması kontrol edilerek gerekirse müdahale edilmelidir. Fakat kesinlikle elle çizdirilmemelidir. Bu kontroller yapılırken alete kontak yaptırılmamaya özen gösterilmelidir.

4- Plüviyograf diyagramları her gün 07⁰⁰ rasadında değiştirilmelidir (0.1 mm ve daha fazla yağış olmuşsa). Yağış olmadığı günlerde alete mihberle 1mm su koyup kalem ucu yükseltilecek aynı diyagram bir hafta boyunca kullanılabilir. Ancak ayın son günü ise bu işlem uygulanmayıp yeni diyagram ile değiştirilir.

5- Hatalı çalışan plüviyografların 0-10 ayarı 07⁰⁰ rasadında diyagram değiştirilirken yapılmalıdır.

6- Diyagramların üzerine; istasyon ismi takan ve çıkaran rasatçının adı-soyadı, takma ve çıkarma tarihleri yazılmalıdır. Yağış kaydedilen günlerde diyagramların arkasına günlük toplam yağış miktarı (plüviyometreden okunan) yazılmalıdır. Genellikle plüviyometre ve plüviyograf değerleri birbirine yakındır. Eğer aşırı bir fark varsa nedeni araştırılarak giderilmelidir. Bu farkın nedeni Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine ve diyagrama yazılmalıdır.

7- Diyagram değiştirme saatinde şiddetli yağışın devam etmesi durumunda diyagram değiştirme işlemi şiddetli yağışın sona ermesine kadar geciktirilmelidir. Bu geciktirme yeni takılan diyagramda dikkate alınmalıdır.

8- Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderilecek olan diyagramlar, ayın bütün günlerini kapsmalıdır (Bir önceki ayın son günü takılan diyagram ile gönderilecek ayın son günü çıkartılan diyagram).

8.1.4.3. Yağış totalizatörleri

Dağlar üzerinde veya her gün rasat yapılmasına imkan olmayan yüksek yerlerde mevsimlik ve yıllık yağış miktarını ve aynı zamanda yağışın yükseklikle değişimini tespit etmek için totalizatör veya dağ plüviyometresi dediğimiz aletler kullanılır. Aletin ağız alanı plüviyometrede olduğu gibi 200 cm²'dir. Alet kar savrunusunu önleyici parça, yağışın toplanmasını sağlayan kap, üç ayaklı demir sehpa ve boşaltma musluğundan ibarettir (Şekil 8.11).



Şekil 8.11. Yağış totalizatörü

8.1.4.3.1. Totalizatör rasatları

Totalizatör aleti ile birincisi kış mevsimine girerken diğeri ise kış mevsimi sonunda olmak üzere yılda iki defa ölçüm yapılır.

Totalizatör servise hazırlanırken içerisinde biriken yağışın donma ve buharlaşmasını önlemek için farklı karışımlar ilave edilir. Totalizatör içerisine, kalsiyum klorür (CaCl_2) don mevsiminde alet içindeki sıvının donmasını, yağ veya vazelin ise buharlaşmasını önlemek için konur. Totalizatörlerden litre cinsinden yapılan ölçümler, yapılan hesaplamalar neticesinde gerçek yağış miktarına dönüştürülür.

a) Kış mevsimine girerken (Eylül-Ekim-Kasım aylarından birinde): Kış mevsimine girerken aletin bulunduğu yere gidilir. Totalizatör Kayıt Formu üzerine tarih ve aletin durumu hakkında bilgiler kayıt edilir (Şekil 8.12). Gövdedeki musluk açılarak o tarihe kadar toplanan yağış miktarı litrelik ölçekle ölçülür. Daha sonra aletin içi temiz su ile iyice yıkanıp alet kış mevsimine hazırlanır. Bunun için öncelikle 4.5 kg granül halindeki kalsiyum klorür (CaCl_2) ile 6 litrelik su ayrı bir kaptaki iyice karıştırılır. Daha sonra bu karışım totalizatör içine aktarılır. Bu karışımın üzerine 500 gr (560cm^3), 101 veya 20 numaralı ince motor yağı veya sıvı vazelin konur. Totalizatörün musluk kapağı kilitlenerek alet servise hazırlanmış olur.

Kış boyunca alet içinde toplanan yağış ilkbahar mevsiminde ölçülüp, alet yaz mevsimi için servise hazırlanır. Kış mevsimi boyunca alette birikmiş olan yağış miktarı, Meteoroloji Genel Müdürlüğünde yapılan hesaplamalar sonucu bulunur.

Örnek : İlkbaharda aleti yaz servisine hazırlamak için gidildiğinde kışın toplanan toplam karışım miktarı 15.025 litre ölçülmüş olsun. Tablo 8.1'den bu karışımın yoğunluğu bulunur (1.208 gr/cm^3).

Ağırlık (m) = Hacim (V) x Yoğunluk (d) formülünden,

$$\text{Ağırlık} = 15,025 \times 1,208 = 18,150 \text{ kg}$$

Alete kış mevsimi hazırlığı esnasında 11 kg lık eriyik konmuştur (4,5kg CaCl_2 , 6 kg su ve 0,5 kg yağ). Buna göre yağış miktarı $18,150 - 11,000 = 7,150 \text{ kg} = 7150 \text{ gr}$ dır.

Totalizatörde biriken yağışın oluşturduğu 1mm'lik yükseklik (200 cm^2 'lik ağız alanına sahip totalizatör için) 20 gr'lık yağışa karşılık geldiği için kış mevsimi boyunca metrekareye düşen yağış miktarı : $7150/20 = 375,5 \text{ mm}$ olarak bulunur.

b) Kış mevsimi sonunda (Mart-Nisan-Mayıs aylarından birinde) :

Yaz mevsimine girerken öncelikle kış mevsimi boyunca alette biriken yağış dikkatli bir şekilde çıkarılarak ölçümü yapılır. Daha sonra alet iyice temizlenir. İçine 2 litre su ve 560 cm³ (500 gr) ince motor yağı konup musluk kilitlenir.

Örnek : Yaz sonunda aletten ölçülen toplam eriyik 13,200 litre olsun. Mevsim başında alete 2,560 litre karışım konmuştu (2litre su, 0,560 litre yağ). Buna göre toplam eriyikteki yağış miktarı:

$$13,200 - 2,560 = 10,640 \text{ litre} = 10640 \text{ gr} \text{ (1 litre} = 1 \text{ kg) olarak bulunur.}$$

Totalizatörde biriken yağışın oluşturduğu 1mm'lik yükseklik (200 cm²'lik ağız alanına sahip totalizatör için) 20 gr'lık yağışa karşılık geldiği için yaz mevsimi boyunca metrekareye düşen yağış miktarı : $10640/20 = 532,0$ mm olarak bulunur.

Bu şekilde mm'ye çevrilen değerler, aletin bulunduğu yerdeki, iki rasat tarihi arasındaki (kış ve yaz) mevsimlik değerlerdir. Daha sonra bu değerler, Meteoroloji Genel Müdürlüğünde çeşitli işlemlere tabi tutulduktan sonra o yerin yıllık yağışları hesaplanır.

YAĞIŞ TOTALİZATÖRÜ RASAT FORMU

Totalizatör Mevkii :
Totalizatör Enlemi :
Totalizatör Boylamı :
Totalizatörün Nosu :
Totalizatör Yüksekliği :
Servisten Çıkış Tarihi : Saati :
Servise Konuş Tarihi : Saati :

I – ALET SERVİSTEN ÇIKARKEN

Alet boşaltılmadan önce musluk veya diğer kısımlarında akıntı veya sızıntı müşahade edilmişmidir?.....

Aletten alınan toplam karışım miktarı :

II – SERVİS ESNASINDA

Aletin serviste bulunduğu sürede yapılan kontrollerde herhangi bir akıntı, sızıntı, tahribat yahut aletin kar altında kalması veya ağzının karla kaplanması gibi durumlar müşahade edilmişmidir?
.....

III – ALET SERVİSE KONULURKEN

- a) Alet, servise konulurken musluk veya diğer kısımlarında sızıntı varsa tamir edilmişmidir?
.....
- b) Aletin dışı aslına uygun olarak boyanmış mıdır?.....
- c) Gergi telleri ve kilidi sağlam mıdır?.....
- d) Karışım miktarı konulmadan evvel yalnız su ile sızıntı kontrolü yapıp aletin içi yıkanmış mıdır?.....
- e) Aletin içine konulan karışım miktarı :

Kalsiyum Klorür :
Su :
Motor Yağı (101 veya 20 nolu) :

RASAT FORMUNU :

Tanzim Eden Memur :
Tanzim Edenin Bağlı Olduğu İstasyon :
Tanzim Tarihi :

Şekil. 8.12. Totalizatör kayıt formu

CaCl ₂ 4500gr Yağ 500gr	Konulan Su (Litre)	Karışma Oranı (%)	Ölçülen Toplam Karışım (Litre)	Yoğunluk	CaCl ₂ 4500gr Yağ 500gr	Konulan Su (Litre)	Karışma Oranı (%)	Ölçülen Toplam Karışım (Litre)	Yoğunluk
5000	6.000	83	8.409	1.3080	5000	10.860	46	12.832	1.2360
5000	6.100	82	8.492	1.3070	5000	11.105	45	13.063	1.2330
5000	6.170	81	8.553	1.3060	5000	11.350	44	13.293	1.2300
5000	6.250	80	8.621	1.3050	5000	11.625	43	13.556	1.2265
5000	6.330	79	8.689	1.3040	5000	11.900	42	13.818	1.2230
5000	6.410	78	8.757	1.3030	5000	12.200	41	14.105	1.2195
5000	6.500	77	8.833	1.3020	5000	12.500	40	14.391	1.2160
5000	6.580	76	8.901	1.3010	5000	12.825	39	14.708	1.2120
5000	6.660	75	8.969	1.3000	5000	13.150	38	15.025	1.2080
5000	6.750	74	9.052	1.2985	5000	13.525	37	15.388	1.2040
5000	6.850	73	9.136	1.2970	5000	13.900	36	15.750	1.2000
5000	6.950	72	9.228	1.2950	5000	14.300	35	16.139	1.1960
5000	7.050	71	9.319	1.2930	5000	14.700	34	16.527	1.1920
5000	7.150	70	9.404	1.2920	5000	15.150	33	16.963	1.1880
5000	7.250	69	9.493	1.2905	5000	15.600	32	17.399	1.1840
5000	7.350	68	9.581	1.2890	5000	16.130	31	17.909	1.1800
5000	7.465	67	9.690	1.2865	5000	16.660	30	18.418	1.1760
5000	7.580	66	9.798	1.2840	5000	17.255	29	19.008	1.1710
5000	7.695	65	9.913	1.2820	5000	17.850	28	19.597	1.1660
5000	7.810	64	10.008	1.2800	5000	18.545	27	20.283	1.1610
5000	7.935	63	10.126	1.2775	5000	19.240	26	20.969	1.1560
5000	8.060	62	10.243	1.2750	5000	20.020	25	21.741	1.1510
5000	8.195	61	10.370	1.2725	5000	20.800	24	22.513	1.1460
5000	8.330	60	10.496	1.2700	5000	21.750	23	23.449	1.1410
5000	8.480	59	10.631	1.2680	5000	22.700	22	24.384	1.1360
5000	8.630	58	10.766	1.2660	5000	23.850	21	25.514	1.1310
5000	8.780	57	10.907	1.2635	5000	25.000	20	26.643	1.1260
5000	8.930	56	11.047	1.2610	5000	26.389	19	28.034	1.1200
5000	9.090	55	11.192	1.2590	5000	27.778	18	29.424	1.1140
5000	9.250	54	11.337	1.2570	5000	29.514	17	31.160	1.1080
5000	9435	53	11.512	1.2540	5000	31.250	16	32.895	1.1020
5000	9.620	52	11.687	1.2510	5000	33.482	15	35.123	1.0960
5000	9.810	51	11.858	1.2490	5000	35.714	14	37.352	1.0900
5000	10.000	50	12.029	1.2470	5000	38.691	13	40.321	1.0840
5000	10.210	49	12.221	1.2445	5000	41.667	12	43.290	1.0780
5000	10.420	48	12.412	1.2420	5000	45.834	11	47.443	1.0720
5000	10.640	47	12.622	1.2390	5000	50.000	10	51.595	1.0660

Tablo 8.1. Totalizatör içine konulan karışımın yoğunluk tablosu

8.2. Meteorlar

Bulutların dışında, atmosferde veya yeryüzünde meydana gelen her türlü yağış hadiselerine, havada serbest duran veya yere ulaşan her türlü sıvı veya katı parçacıklara, esas itibariyle optiki veya elektriki özelliklere sahip olayların tümüne birden meteor denir.

Meteorlar fiziki yapıları ve oluşum şekilleri açısından dört ana gruba ayrılır.

1-Hidrometeorlar

2-Lithometeorlar

3-Elektriki Meteorlar

4-Optik Meteorlar (Photometeorlar)

8.2.1. Hidrometeorlar

Serbest havada hareketsiz duran veya atmosferden aşağı doğru düşen, rüzgar tarafından yer yüzünden yukarıya doğru savrulan, yeryüzünde cisimler üzerinde toplanan katı ve sıvı parçacıklara hidrometeor denir.

Hidrometeor denilince çoğu kez bulutlardan yeryüzüne düşen yağmur, çisenti, kar, kar grenleri, kar paletleri ve buz prizmaları akla gelir. Bunların yere kadar ulaşip düşmelerine yağış, düşüşleri sırasında atmosferde buharlaşıp, asılı halde kalmalarına virga denir (Gafur vd., 1982).

Hidrometeorlar oluşum şekilleri açısından 4 gruba ayrılır.

a) Düşen hidrometeorlar

b) Düşmeyen hidrometeorlar

c) Yeryüzünde savrulan hidrometeorlar

d) Hava bulanıklığı yapan hidrometeorlar

8.2.1.1. Düşen hidrometeorlar

Bu sınıfa dahil hidrometeorlar bulutlardan sıvı veya katı olarak yeryüzüne düşerler. Bunlar yağmur, karla karışık yağmur, çisenti, buz taneleri, kar taneleri, buz iğneleri, yuvarlak kar, grezil ve dolu hadiseleridir.

Bulutlardan meydana gelen yağış türleri özellikle geceleri bulut cinsleri hakkında da bilgi vermektedir. Tablo 8.2’de değişik cins bulutlardan hangi tür yağışların (düşen hidrometeorların) olabileceği gösterilmiştir.

HİDROMETEORLAR	Bulutun Cinsi					
	As	Ns	Sc	St	Cu	Cb
Yağmur	X	X	X		X	X
Çisenti				X		
Kar	X	X	X			X
Yuvarlak Kar			X			X
Kar Taneleri				X		
Buz Taneleri	X	X				X
Dolu						X
Buz İğnecikleri				X		

Tablo 8.2. Bulut türlerine göre düşen hidrometeorlar

8.2.1.1.1. Yağmur ve rasatları [●]

Bulutlardan sıvı halde düşen ve çapları 0.5 mm’den büyük olan su damlalarıdır. Hava şartlarına göre çapları değişebilir. Yağmur tanelerinin sakin havada düşüş hızları saniyede 3 metreden fazladır. Sembölü ● şeklindedir. Yağmurun hali standart zamanda bıraktığı miktara göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılır (Gafur vd., 1982).

1) Hafif Yağmur ●⁰ : Saatte 2.5 mm su bırakacak şekilde yağın yağmura denir (Azami 6 dakikada 0.3 mm). Hafif yağmurda taneler kolaylıkla seçilebilir. Serpinti yapmazlar ve sert yüzeylere düşmeleri kolayca müşahade edilir. Yeryüzünde çok hafif akıntı yaparlar. Yağmurluk olmadan açık arazide kısa bir müddet durulduğu zaman önemli bir ıslaklık hissedilmez.

2) Tabii yağmur ● : Saatte 2.6 mm’den 7.6 mm’ye kadar su bırakacak şekilde meydana gelen yağmurlara denir (6 dakika zarfında 0.3 - 0.8 mm). Düşüşünde taneler pek kolay seçilemezler, sert yüzeyler üzerine düştüklerinde serpinti müşahade edilebilir ve hafif

ses çıkarır. Çatıdan aşağı doğru uzanan olukların dörtte birini dolduracak şekilde akıntıya sebep olur. Açık arazide kısa bir müddet durulduğu zaman yağmurluğa ihtiyaç duyulur.

3) Kuvvetli yağmur ●² : Saatte 7.6 mm'den fazla su bırakan yağmura denir (6 dakika zarfında 0.8 mm'den fazla). Taneler hemen hemen seçilemeyecek ve bir tabaka teşkil edecek şekilde düşer. Sert yüzeylere çarptıklarında kuvvetli serpinti müşahade edilir ve ses çıkarır. Olukların yarısından fazlasını dolduracak şekilde akıntı yapar. Açık araziye yağmurluk olmadan çıkılması halinde çok fazla ıslatır.

Yağışın müşahade ve tetkikinde rasatçının görevi, yağışın şekil ve halini, devam süresini, etkilerini tespit etmek (fevk rasadı için) ve özellikle her ne şekilde olursa olsun meydana gelen yağışın bıraktığı su miktarını ölçmektir.

Büyük ve küçük klima istasyonlarında mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰'de olmak üzere günde 3 defa plüviyometreden ölçüm yapılırken, yağış istasyonların da günde bir defa sabah 07⁰⁰ rasadında ölçüm yapılır. Büyük ve küçük klima istasyonlarında her üç rasat saatinde ölçülen yağış miktarları, sembolleriyle birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilir.

Ölçülemeyecek kadar az yağmur yağmış ise Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki yağış devam saatleri hanesine ●^{az} şekli konur ve miktar hanesine 0.0 yazılır.

Örnek : 14⁴⁰ de başlayıp 15¹⁰ da sona eren ve plüviyometrede ölçülemeyecek miktarda az yağış bırakan yağmur yağışının Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki yağış devam saatleri hanesine kaydı, ●^{az} 14⁴⁰-15¹⁰ şeklinde yapılır.

Eğer istasyon bölgesinde yağış tespit edilmeyip rüyette yağmur yağışı müşahade edilmiş ise bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine; sembolü, yönü, başlama ve bitiş saati ile birlikte kaydedilmelidir. Sembolü (●) şeklindedir.

Örnek : İstasyonun kuzeyinde 11³⁰-12²⁰ saatleri arasında rüyette yağmur yağışı müşahade edilmiş ise, bu gözlem Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine,

(●) N 11³⁰-12²⁰ şeklinde kaydedilir.

Günlük klimatolojik yağış toplamı, o günün 07⁰⁰ rasadındaki yağış miktarı ile önceki günün 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarındaki yağış miktarlarının toplamı ile elde edilir. Bu değer Klimatolojik Rasat El Defteri'ne sembolüyle birlikte yazılır.

Örnek : Bir istasyonda ölçülen yağış miktarları aşağıdaki tablodaki gibidir (Tablo 8.3). Buna göre günlük klimatolojik yağış toplamalarını bulalım.

Rasat saati	12. gün	13. gün	14. gün	15. gün
07 ⁰⁰		●0,2	●1,2	
14 ⁰⁰	●4,0	●0,0	●3,3	
21 ⁰⁰	●1,0	●3,2	●2,0	
Günlük Klimatolojik Toplam (mm)		●5,2	●4,4	●5,3

Tablo 8.3. Günlük klimatolojik yağış toplamının bulunması

Ayın 13. gününe ait günlük klimatolojik yağış toplamı : $4.0+1.0+0.2 = 5.2$ mm

Ayın 14. gününe ait günlük klimatolojik yağış toplamı : $0.0+3.2+1.2 = 4.4$ mm

Ayın 15. gününe ait günlük klimatolojik yağış toplamı : $3.3+2.0 = 5.3$ mm

Yağış miktarı kaydedilirken, hem 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarındaki miktar hanesine hem de günlük klimatolojik yağış toplamı hanesine miktarı bırakan yağışın sembolünün de kaydedilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Ara Rasatlar : Bazı olağanüstü durumlarda miktar kaybını önlemek amacıyla yağış miktarını ölçmek için ara rasatlar yapılır. Bu olağanüstü durumlar,

1) Kuvvetli yağmur yağışında plüviyometre kovanının dolup taşması ihtimali görüldüğünde,

2) Kısa süren ve şiddetli düşen sağanak yağışların ne kadar sürede ne kadar miktar bıraktığını tespit etmek amacıyla,

3) Sıcak mevsimlerde, plüviyometrede toplanan yağışın rasat zamanına kadar, buharlaşma ihtimaline karşı rasat zamanını beklemeden bir ara ölçüsü yapılmalıdır.

Ara ölçümlerde ölçülen yağış miktarı, Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki notlar hanesine, ölçme saatiyle birlikte kaydedilir. Bu ölçümden sonra yağış devam etmiş ise meydana gelen yağış miktarı, ara rasadı takip eden klimatolojik rasatta ölçülür. Ölçülen bu miktar ile ara rasatta ölçülen miktar toplanarak o rasat saatinin yağış miktar hanesine sembolüyle birlikte kaydedilir.

8.2.1.1.2. Kar ve rasatları [*]

Kar, buz kristallerinden oluşan, parlak, beyaz, katı ve çok kere altıgen şekle sahip donan yağış türüdür. Kar yağışı çoğunlukla stratiform tipi bulutlardan, eğer sağanak şeklindeyse kümülüform tipi bulutlardan meydana gelir. Atmosferik su buharının 0 °C'den daha aşağı bir sıcaklıkta donması durumunda buz kristalleri oluşur ve buz kristalleri yere tek parça halinde düşer. Eğer bu tek parça halindeki buz kristalleri bir araya gelirse kar tanesi halinde yere ulaşır. 0 °C'den aşağı sıcaklıklarda kar tanesi daha küçük, 0 °C'den yukarı sıcaklıklarda ise kar tanesi kuşbaşı kar olarak yani daha büyük boyutta yere ulaşır. Sembolü * şeklindedir (Şekil 8.13).



Şekil 8.13. Kartanesi

Kar kristali boyutunun değişmesi; düştüğü bulutun kalınlığına, tipine, bulut içi ve bulutla yer arasındaki sıcaklık şartlarına bağlıdır. Oldukça büyük çapta bir kar kristalinin sakin bir havada düşüş hızı takriben saniyede 1 metreyi geçmez.

Kar tanelerinin tipleri ve büyüklükleri ile yağan karın miktarı, oluştuğu hava kütesinin nem ve sıcaklığıyla ilgilidir. Sıcaklığı düşük, nemi az olan hava kütlelerinin neden olduğu kar

yağışları, etkili ve sürekli değildir. Yağış sonucu yeryüzünde kalın bir örtü oluşmaz ama kar yerde uzun süre kalabilir. Kolayca erimediği ve üzerine düştüğü cismi ıslatmadığı için bunlara kuru kar denmektedir.

Sıcaklığı çok düşük olmayan hava kütleleri (ılık ve nemli hava kütleleri) daha fazla nem bulunduracağından, daha etkili kar yağışına neden olmaktadır. Lapa lapa yağan bu kara, düştüğü yüzeyi ıslattığı için ıslak kar denilmektedir. Islak kar su değeri çok yüksek olmasına rağmen, kolayca erimediğinden yeryüzünde çok kalın örtüler oluşturabilmekte, zamanla sıkışan ve tabakalaşan bu kalın kar örtüsü, günlerce hatta aylarca erimeden yerde kalabilmektedir.

Klimatolojik açıdan karın kuvveti, yağış anında meydana getirdiği rüyet kısıtlılığı ile ifade edilir.

1) Hafif kar *⁰ : Kar yağışı devam ettiği müddetçe yatay görüş mesafesi (ufki rüyet) 1 km'den fazla ise hafif kar yağışı olarak kayıt edilir.

2) Tabii kar * : Yatay görüş mesafesi 500 - 1000 m arasındadır.

3) Kuvvetli kar *² : Yatay görüş mesafesi 500m'den azdır.

Kar yağışının şiddeti saatte bıraktığı su miktarına göre de tespit edilebilir. Buna göre,
Saatte 1.0 mm' den az miktar bırakan kar yağışı hafif
Saatte 1.0mm ile 5.0 mm arasında miktar bırakan kar yağışı orta kuvvette(Tabii)
Saatte 5.0 mm veya daha fazla miktar bırakan kar yağışı kuvvetli olarak değerlendirilir.

Ölçülemeyecek kadar az kar yağmış ise Klimatolojik Rasat El Defteri'nin yağış devam saatleri hanesine *^{az} şekli konur ve miktar hanesine 0.0 yazılır.

Örnek: Mahallî saatle 15²⁰'de başlayıp 16⁰⁰'da sona eren ve 21⁰⁰ klima rasat saatindeki yağış miktarı ölçümünde plüviyometrede miktar bırakmayan kar yağışının yağış devam saatleri bölümüne kaydı ,

*^{az} 15²⁰-16⁰⁰ şeklinde yapılır ve 21⁰⁰ rasadındaki yağış miktar hanesine 0.0 yazılır.

Aynı yağış içinde hem yağmur ve hem de kar birlikte düşerse buna karla karışık yağmur (sulu kar) denir. Sembolü ❄️ şeklindedir. Plüviyometrede karla karışık yağmur suyu ölçülmüş ise miktar hanesine de bu sembol kaydedilmelidir. Örneğin ❄️ 7.4 mm

Eğer rüyette kar yağışı müşahade edilmiş ise bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine sembolü, yönü, başlama ve bitiş saati ile birlikte kaydedilmelidir. Sembolü (*) şeklindedir.

Örnek : İstasyonun kuzeydoğusunda 17³⁰-18²⁰ saatleri arasında rüyette kar yağışı müşahade edilmiş ise, bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine, (*) NE 17³⁰-18²⁰ şeklinde kaydedilir.

Kar yağışı müşahade edildiğinde rasat saatlerinde kar rasatları yapılır. Kar rasatları ile ilgili ölçümler üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar aşağıda incelenecektir.

- a) Kar Suyu Miktarının Ölçülmesi (mm olarak)
- b) Kar Yüksekliğinin Ölçülmesi (cm olarak)
- c) Kar- Su Eş Değerinin Ölçülmesi (yoğunluk)

a) Kar suyu miktarının ölçülmesi :

Kar suyu miktarı ölçümünde amaç, yağın karın 1m²'lik alanda bırakmış olduğu su miktarının ölçülmesidir. Kar yağışları başlamadan önce plüviyometre içinde biriken karın rüzgar tarafından savrulmaması için istavroz denen parçanın plüviyometre içine konulmuş olması gerekir. İstavroz son kar yağışlarına kadar plüviyometrede bırakılır. Kar yağması ihtimali kalktığında aletten çıkarılarak gelecek kış mevsimine kadar dikkatlice muhafaza edilir. Parçanın alete konulduğu ve çıkarıldığı günler Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine kaydedilir.

Plüviyometreye giren kar, erimiş ise yağmur da olduğu gibi miktar ölçümü yapılır ve Klimatolojik Rasat El Defteri'ne sembolüyle birlikte kaydedilir.

Plüviyometre de toplanan kar erimemiş ise bunu eritmek gerekir. İstasyonda yedek plüviyometre mevcut ise rasat yerindeki ile değiştirilerek içinde kar bulunan plüviyometre

fazla sıcak olmayan bir odaya alınır. Karın buharlaşmasına engel olmak için üzeri bir kağıt parçasıyla örtülür. Tamamen eriyen karın su miktarı ölçümü, yağmur suyu ölçümünde olduğu gibi yapılır.

İstasyonda yedek plüviyometre mevcut değilse rasat yerindeki plüviyometrede toplanan karı eritmek için sıcak su kullanılır. Bu durumda cam ölçek çatlamayı önlemek için buhara tutularak hafifçe ısıtılır. Plüviyometre içindeki karı eritecek ve aşırı sıcak olmamak şartıyla miktarı belli (örneğin 10 mm'lik) su konur. Rasat parkındaki plüviyometrenin hunisinde toplanan karın üzerine dökülür. Bu işleme hunideki tüm kar eritilip kovada birikmesi sağlanıncaya kadar devam edilir. Plüviyometredeki karı eritmek için kullanılan su miktarının not edilmesi gereklidir. Bundan sonra kovada toplanan su miktarı yağmur yağışında olduğu gibi ölçülür. Kovadaki su miktarı ölçülüp bir yere kaydedildikten sonra, karı eritmek için koyduğumuz suyun miktarı ölçülen değerden çıkartılır. Geriye kalan miktar kardan meydana gelen su miktarı demektir. Bulunan bu miktar ondalıklarına kadar Klimatolojik Rasat El Defteri'ne (yağmurda olduğu gibi) kaydedilir. Örneğin, plüviyometredeki karı eritmek için kullanılan su miktarı 20.0 mm ve ilavesinden sonra ölçülen toplam su miktarı 28.5 mm ise, karın bırakmış olduğu su miktarı (yağış miktarı);

$$28.5 - 20.0 = 8.5 \text{ mm'dir.}$$

Bu işlem aletin bulunduğu rasat parkında yapılacağı için dikkatle ve süratle yapılması gerekir. Özellikle rasat zamanlarında kar yağışı devam ettiği takdirde rasat zamanından önce odada belirli bir miktar su ölçülerek başka bir kaba alınır. Rasat zamanı gelir gelmez bu su plüviyometreye dökülerek kar eritilir. Kovada toplanan su getirilen kaba alınarak plüviyometre yerine konur. Kar yağışlarının miktarının ölçümü yağmura göre daha zor olduğu için daha dikkatli olmak gerekir.

Bazı olağanüstü durumlar, kar suyu miktarı ölçümünde ara rasat gerektirebilir. Bu durumlar aşağıda sıralanmıştır.

1- Çok soğuk günlerde plüviyometredeki suyun donması durumunda plüviyometreye belirli miktar sıcak su dökülerek yukarıda açıklandığı gibi ölçüm yapılmalıdır.

2- Karın devamlı yağdığı günlerde, plüviyometrenin dolup taşması ihtimaline karşı rasat zamanını beklemeden sıcak su ile plüviyometredeki kar eritilerek ara ölçüm yapılır.

Ölçülen bu miktar Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine kaydedilir. Ara ölçümünde kaydedilen miktar, bunu takip eden klima rasat saatinde ölçülen yağış miktarı ile toplanıp rasat saatinde ait yağış miktar hanesine kaydedilir. Böylece aletin içine düşen karın taşıp kaybolmasına meydan verilmemiş olur. Kar hiç durmadan yoğun ve kuvvetli olarak yağmaya devam ederse, günde birkaç defa bu yolla ara ölçüm yapılmalı ve miktar kaybı kesinlikle önlenmelidir. Örneğin yoğun kar yağışının olduğu bir günde mahallî saatle 09²⁰ saatinde yağış miktarı ölçümü için bir ara rasat yapılmış ve kar suyu miktarı 25.4 mm olarak ölçülmüştür. Ölçümden sonra kar yağışı devam etmiş ve 14⁰⁰ klima rasadında 10.4 mm'lik daha kar suyu miktarı ölçülmüştür. Bu ölçümlere göre Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 14⁰⁰ klima rasadındaki yağış miktarı hanesine bu iki ölçümün toplamından elde edilen yağış miktarı * 35.8 şeklinde kayıt edilir.

3- Bazen kar yağışı çok yoğun bir şekilde devam edebilir. Hatta plüviyometrenin yüksekliğini bile aşabilir. Bu durum ya karın çok fazla yağmasından veya tipi halindeki karın plüviyometre üzerine yığılmasından ileri gelir. Böyle zamanlarda plüviyometreden ölçülen kar suyu değeri gerçek miktarı göstermez. Yine fazla rüzgarlı havalarda kar yağarken, yerde fazla miktarda kar örtüsü olmasına rağmen savruntu yüzünden plüviyometreye kar girmez veya çok az kar girebilir. Bu taktirde de plüviyometreden gerçek ölçüm yapılamaz.

Böyle hallerde rasat saatinde, rasat parkı içinde veya rasat parkı civarında düz bir zemin üzerinde birikmiş olan kar örtüsü yüzeyine cetvel yardımıyla 10 cm eninde ve 20 cm boyunda bir dikdörtgen çizilir. Çizilen dikdörtgenin dışında kalan kar temizlenir. Dikdörtgenin içinde kalan kar, bir kap içine alınarak eritilir ve cam ölçekle ölçülür. Bu işlem üç defa yapılır. Her seferinde ölçülen kar suyu miktarları toplanır ve üçe bölünerek ortalama değer bulunur. Bulunan ortalama değer o rasat saatinde ait yağış miktarı olarak Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilir.

Bu şekilde bir ölçüm yapılmış ise, bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine kaydedilmeli ve Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bilgi verilmelidir.

Şayet karın üzerine yağmur düşmüşse veya karla karışık yağmur meydana gelmişse bu işlem yapılamaz.

b) Kar yüksekliğinin ölçülmesi :

Klimatolojik amaçlı kar yükseklik ölçümlerinde, istasyonda kar örtüsü bulunduğu sürece her gün hem mevcut kar örtüsü yüksekliği ölçümü yapılmalı hem de yeni kar yağı olmuştur ise taze kar kalınlığı ölçülmelidir.

1) Mevcut Kar Örtüsü Yüksekliğinin Ölçülmesi : Kar rasadında karın erimesinden meydana gelen suyu kaydetmek yeterli değildir. Kar kalınlığının ve toprak üzerinde kaldığı sürenin bilinmesi de gereklidir. Kar yağışının yerde bırakmış olduğu örtü, istasyonun etrafındaki sahanın yarısından fazlasını kaplıyorsa, her gün 07⁰⁰ rasadında mevcut kar yükseklik ölçümünün yapılması gerekir.

Ölçü yerinin seçilmesinde dikkatli hareket etmek gerekir. Kar kalınlığı ölçümü yapılacak yüzeyin; düz, insan ve hayvanlar tarafından ezilmemiş, rüzgarın birikinti yapmadığı yer olmasına dikkat edilmelidir. Kar bastonu toprağa temas edinceye kadar kara batırılarak yüksekliği okunur. Bu işlem birkaç noktada tekrar edilerek ortalaması alınır ve cm olarak Klimatolojik Rasat El Defteri'nin mevcut kar yüksekliği hanesine tam sayı olarak kaydedilir.

Örnek : Muhtelif yerlerde yapılan ölçümler sonucunda kar kalınlığı ortalama 12.5cm bulunmuş ise bu değer tam sayıya tamamlanıp Klimatolojik Rasat El Defteri'ne 13 cm olarak kaydedilir.

Eğer ortalama yükseklik 12.4cm olarak bulunmuş ise bunun Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı 12cm olarak yapılır.

2) Yeni Kar Örtüsü Yüksekliğinin Ölçülmesi : Bu rasat, sadece büyük klima istasyonlarında, günde bir defa 07⁰⁰ rasadında, rasat parkında daha önceden kurulu bulunan kar tahtası (kar masası) adı verilen düz bir zemin üzerinden yapılır. Bu zemin kalınca bir tahta olduğu gibi betondan yapılmış düzgün bir blok da olabilir. Bir gün önceki 07⁰⁰ rasadından, rasat yapılan günün 07⁰⁰ rasadına kadar yağmış olan yeni kar yüksekliğini tespit için bu rasada gerek duyulmaktadır. Tek bir ölçüm yeterlidir. Ölçülen yükseklik değeri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin yeni kar yüksekliği hanesine cm cinsinden ve tam sayı olarak kaydedilir.

Kar tahtası üzerinde ölçüm yapıldıktan sonra üzerindeki kar süpürülerek temizlenir. Böylece kar tahtası bir sonraki rasada hazırlanmış olur.

Örnek: Rasat saatinde yeni kar kalınlığı 2.3cm olarak ölçülmüş ise bu ölçüm Klimatolojik Rasat El Defteri'ne 2cm olarak kaydedilir.

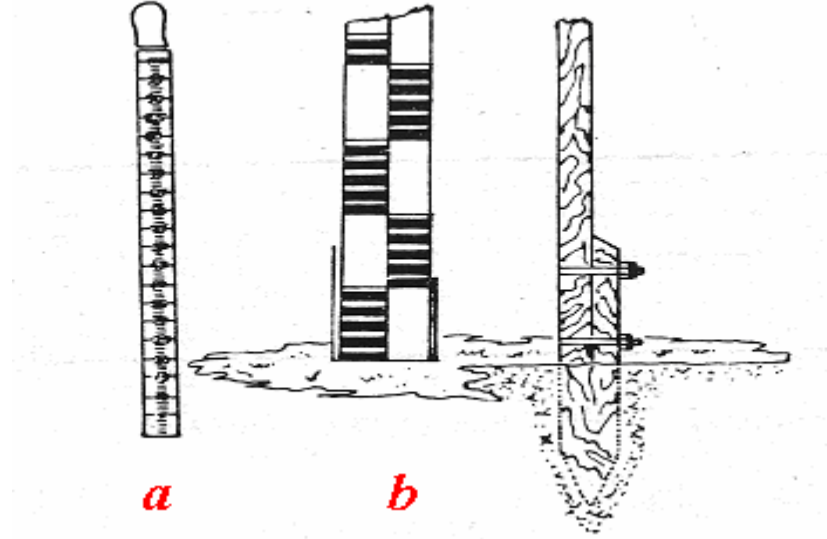
Eğer sabah 07⁰⁰ klima rasadından sonra kar yağışı olmuş ve bu kar yağışının meydana getirdiği örtünün bir sonraki 07⁰⁰ rasadına kadar ortadan kalkacağı tahmin ediliyorsa, günde en fazla iki defa olmak koşulu ile yeni kar yükseklik ölçümü için ara rasat yapılabilir. Bu durumda ölçülen kar yüksekliği, Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki müşahade hanesine sembolü ve ölçüm saati ile beraber kaydedilir.

Örnek : Saat 13³⁰'da 5cm kar yüksekliği ölçülmüşse, bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine ☒ 5 cm 13³⁰ şeklinde kaydedilir.

Mevcut veya taze kar kalınlığı ölçümünde; taksimatlı kar bastonu veya 1 m'den yüksek kar kalınlığının olduğu yerlerde sabit kar eşeli kullanılır.

a) Kar bastonu : İnce, uzun ve üzerinde cm cinsinden taksimatlandırma bulunan 1 m'lik madeni bir borudur (Şekil 8.14.a). Bu baston, yüksekliği 1 m'den az olan kar tabakasının yüksekliğini ölçmek için kullanılır.

b) Kar eşeli : Kalın bir kar örtüsü müşahade edildiği zamanlarda kar bastonu ile yerdeki kar yüksekliğinin ölçülmesi zor olduğundan bu gibi hallerde yerdeki kar örtüsü yüksekliği, sabit eşellerle ölçülür. Eşel genellikle 10 cm genişliğinde 2.5 cm kalınlığında ve topraktan itibaren yerine göre 1.5 ile 3 m boyunda tahta veya metalden yapılmıştır (Şekil 8.14.b).



Şekil 8.14. a) Kar bastonu, b) Kar eşeli

Eşelin her 10 cm’de farklı iki renkte taksimatlandırılması okumayı kolaylaştırır. Eşeli tespit etmek üzere şekilde görüldüğü gibi bir ağaç mesnet kullanılır. Mesnet ucu yakılmak veya ziftlenmek suretiyle 40 - 50 cm derinliğinde bir çukura yerleştirilir ve betonlanır. Bundan sonra eşelin sıfır noktası toprak hizasına getirilmek suretiyle dikey olarak mesnet direğine civatarla tutturulur. Eşelin rüzgara karşı dayanma gücünü artırmak için üç tarafından gergin tellerle yere tespit edilmesi gerekir.

İstasyon civarında mümkün olduğu kadar düz bir yüzey üzerine, yani savruntu ve birikintiye maruz kalmayacak birkaç noktaya bu tip eşellerden dikilmesi daha uygun olur. Eşelin görülebilecek yerlere konması ve taksimatlarının okunabilecek bir şekilde bulundurulması gerekir. Sabit eşelin bina veya bahçe duvarına sabitlendirilmesi doğru değildir. Eşel üzerinden kar yüksekliğinin okunup kaydedilmesi kar bastonunda olduğu gibidir.

Kar, yerde adacık ve lekeler halinde ise yani istasyonun etrafındaki sahanın yarından fazlası karla örtülü değilse; bu durumdaki kar , klimatolojik açıdan *leke halinde kar* olarak tanımlanır. Bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri’ndeki kar örtüsü yükseklik kısmına **leke** yazmak suretiyle ifade edilir. Kar tamamen kalkıncaya kadar her sabah rasatta kaydı gerekir.

İstasyondaki kar örtüsü ve leke yerden tamamen kalkınca, civarında görülen yamaç, tepe ve dağdaki karların durumu klimatolojik rasatlarda yükseklerde kar örtüsü olarak ifade edilir.

Yükseklerde kar örtüsü müşahade rasadı, sonbaharda ilk karın tepe ve dağlarda görülmesi ile başlayıp, ilkbaharda son kar örtüsünün görüldüğü periyot boyunca devam eder. Yükseklerde kar müşahade edilmesi için istasyonda leke halinde dahi kar örtüsünün olmaması gerektiği unutulmamalıdır.

Yükseklerdeki kar örtüsü müşahadesi ve kayıt edilmesi küçük klima istasyonları ile büyük klima istasyonlarında farklı şekilde yapılmaktadır.

Küçük klima istasyonlarında dağ ve tepelerde kar örtüsü veya kar lekesi bulunduğu müddetçe cetvelin müşahade hanesine buldukları yerdeki dağların veya tepelerin isimleri yazılarak veya sadece yön belirtilerek kayıt yapılır. Sis veya yağış nedeniyle rüyet şartları müsait değilse yükseklerde kar müşahadesi kaydı yapılmaz.

Örnek : ☒ Mercandağı

☒ Boztepe

☒ NE

Büyük klima istasyonlarında yükseklerdeki kar müşahadesi, hidrolojik amaçlı çalışmalara ışık tutmak için daha detaylı bir şekilde yapılır. Herhangi bir güne ait yükseklerde kar müşahadesi, istasyonun 4 ana yönü esas alınarak yapılır. Dört ana yöndeki kar örtüsünün durumu aşağıdaki kod rakamlarından hangisine uyuyorsa o şekilde müşahade hanesine kaydı yapılır. Kodların ifade ettiği anlam aşağıda belirtilmiştir.

0 : Düzlük ve tepelerde leke halinde dahi kar yok

1 : Düzlük ve tepelerde örtü yok, 1000 metreden yükseklerde kar leke halinde

2 : 1000 metreden yükseklerde kar, örtü halinde

3 : 600 metreden yükseklerde kar, leke halinde

4 : 600 metreden yükseklerde kar, örtü halinde

5 : 200 metreden yükseklerde kar leke halinde

6 : 200 metreden yükseklerde kar örtü halinde

7 : Rüyet sahasındaki düzlüklerde kar leke halinde

8: Rüyet sahasındaki düzlüklerde kar leke halinde, biraz yüksek tepelerde örtü var

X : Rüyet şartları müsait olmadığı için müşahade edilememiştir.

Örnek 1 : İstasyonda,

5 Kuzey yönünde 200 m' den yükseklerde kar leke halinde,
4 $\overline{\text{X}}$ 6 Güney yönünde 600 m' den yükseklerde kar leke halinde,
3 Doğu yönünde 200 m' den yükseklerde kar örtü halinde,
Batı yönünde 600 m' den yükseklerde kar örtü halindedir.

Örnek 2 : İstasyonda,

X Güney yönünde örtü ve leke yok,
4 $\overline{\text{X}}$ X Batı yönünde 600 m' den yükseklerde kar örtü halinde,
0 Kuzey ve Doğu yönünde rüyet şartları müsait olmadığı için
yükseklerde kar müşahadesi yapılamamıştır.

c) Kar-su eş değeri rasadı :

Birim alandaki kar örtüsünün içerdiği su miktarının, milimetre veya santimetre cinsinden yüksekliği kar-su eşdeğeri olarak tanımlanır. Bu rasat özellikle kar yoğunluğu ve kar yükü hesaplamaları açısından önem arz etmektedir. Özellikle inşaat sektöründe, kar-su eşdeğer rasatlarından faydalanılarak projelendirmeler yapılmaktadır (Gafur vd., 1982).

Kar-su eş değeri aleti (kar yoğunluk aleti) bulunan istasyonlar karla ilgili bu rasadı yapmakla görevlidir. Mevcut kar örtüsü yüksekliği, 5 cm ve daha fazla olduğu sürece haftanın pazartesi, perşembe, cumartesi günleri kar-su eş değeri rasadı yapılır. Şayet kar yüksekliğinde 5 cm'lik bir değişme (artma veya azalma) olur ve bu değişme sonucunda kar yüksekliği halen 5 cm'den daha yüksek ise belirlenen bu günler beklenmeden de bu rasat yapılır. Kar-su eşdeğeri rasatına 07⁰⁰ rasatından sonra çıkılır.

Örnek: Bir istasyonumuzda haftanın yedi günü yapılan mevcut kar yüksekliği ölçümlerinde aşağıdaki yükseklikler tespit edilmiş olsun;

Günler	Tarih	Kar örtüsü yüksekliği
Pazartesi	08.02.2004	4 cm
Salı	09.02.2004	13 cm
Çarşamba	10.02.2004	8 cm
Perşembe	11.02.2004	10 cm
Cuma	12.02.2004	4 cm
Cumartesi	13.02.2004	3 cm
Pazar	14.02.2004	8 cm

Pazartesi günü, 4 cm (5cm den az) kalınlığında örtü olduğu için haftanın belirlenen rasat günü olmasına rağmen rasat yapılmaz.

Salı günü, kar yüksekliği 4 cm den 13 cm'ye çıktığı için (kar yüksekliğinde 9 cm'lik artış olmuş) rasat günü olmamasına rağmen rasat yapılır.

Çarşamba günü, bir önceki güne göre 5 cm'lik düşüş olduğu ve yerdeki kar yüksekliği 5 cm den fazla olduğu için rasat günü olmamasına rağmen rasat yapılır.

Perşembe günü, yerde 10 cm kar vardır. Kar yüksekliği 5 cm'den fazla ve haftanın belirlenen rasat günü olduğundan rasat yapılır.

Cuma günü, kar yüksekliğinde perşembeye göre 6 cm'lik bir düşüş olmasına rağmen yerdeki kar yüksekliği 5 cm den düşük olduğu için rasat yapılmaz.

Cumartesi günü, rasat günü olmasına rağmen yerdeki kar kalınlığı 5 cm den az olduğu için rasat yapılmaz.

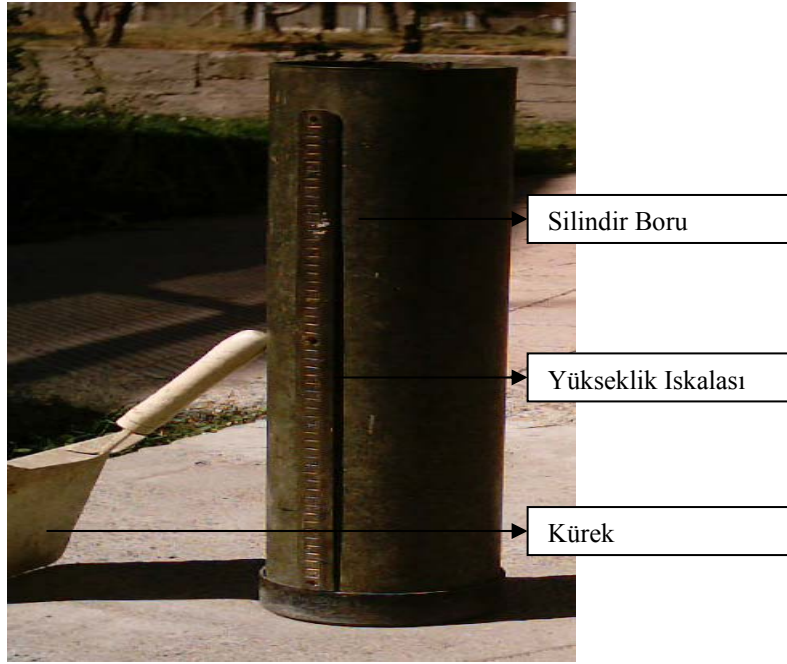
Pazar günü, yerde 8 cm kar yüksekliği var ve bir önceki güne göre 5 cm'lik artış olduğu için rasat günü olmamasına rağmen rasat yapılır.

Kar-su eşdeğer rasadının yapılması : Kar yüksekliğinin 5cm ve daha fazla olduğu günlerde kar-su eş değeri aleti kar tabakası içine dikkatli ve dikey bir şekilde batırılır. Tam toprağa temas ettiği anda alet çıkarılmadan önce alet üzerindeki yükseklik ıskalısından karın yüksekliği okunup Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki kar yoğunluk bölümünün yükseklik sütununa santimetre cinsinden ve tam sayı olarak kaydedilir. Daha sonra alet kürek yardımı ile içindeki kar dökülmeyecek şekilde ters çevrilir ve içindeki kar, ılıkça bir odada erimeye bırakılır veya belirli miktarda ılık su dökerek eritilip meydana gelen su cam ölçekle (mihber) ölçülür. Erimesi için konulan su miktarı, ölçülen toplam su miktarından çıkarılıp gerçek kar suyu miktarı bulunur. Bulunan su miktarı, bu miktarın elde edildiği kar yüksekliğine

bölünmek suretiyle kar-su eşdeğer miktarı bulunur. Çıkan sonuç ondalıklarıyla birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilir.

$$\text{Kar - Su eş değeri} = \text{Kar suyu (mm)} / \text{Kar yüksekliği (cm)}$$

Kar-su eşdeğeri aletinin ağız alanı 200 cm^2 'dir. Üzerindeki yükseklik ıskalası, taksimatlı çizgilere bakıldığında 5 ile 60 rakamları arasında eşit şekilde bölünmüştür (Şekil 8.15). Bu aletle en az 5 cm, en fazla 60 cm'lik kar tabakasında kar-su eşdeğer rasadı yapılır.



Şekil 8.15. Kar-su eş değeri aleti

Eğer kar kalınlığı 60 cm den fazla ise; öncelikle ilk 60 cm ye kadar olan derinlikte rasat yapılır, sonra ilk 60 cm ye kadar olan kısmın etrafındaki kar temizlenir. Geriye kalan kar tabakası için aynı işlem yapılır. İkisinin toplamı tüm kar tabakasının değerini verecektir.

Örnek 1 : Kar derinliği 23 cm, bundan elde edilen su miktarı 18.2 mm olsun.

Kar - su eş değeri = $18.2 / 23 = 0.79 \text{ mm/cm}$ olarak bulunur.

Bulunan bu değer, ondalık kısmında tek sayı olacak şekilde Klimatolojik Rasat El Defteri'ne 0.8 olarak kaydedilir.

Örnek 2 : Eğer kar kalınlığı 77 cm ise (60 cm'den fazla), ilk 60 cm'den 53 mm, ikinci 17 cm lik kısımdan 15 mm su elde edilirse,

Kar - su eş değeri = $(53+15) / (60+17) = 68/77 = 0.88$ mm/cm olarak hesaplanır. Bulunan bu değer 0.9 olarak kar-su eşdeğer hanesine kaydedilir.

8.2.1.1.3. Çisenti ve rasadı [☉]

Çapları 0.5mm'den küçük olan ve oldukça düzgün bir yapıya sahip su damlacıklarından meydana gelen yağıştır. Bu damlacıklar hava içinde yüzüyor gibi görünürler. Çisenti, sis ve düşük görüş uzaklığı ile beraber yere değiyormuş gibi görünen alçak stratüs bulutlarından düşer. Çisentiden dolayı yere düşen yağış miktarı saatte 1 mm'yi geçmez. Sembolü ☉ şeklindedir.

Özellikle dağlık alanlar ve kıyılar boyunca çisentinin bıraktığı su miktarı önem arz etmektedir. Çisentinin bıraktığı yağış miktarı yağmurda olduğu gibi ölçülür. Başlama, bitiş saati ve sembolü ile birlikte yağış devam saatleri hanesine kaydedilir.

Ölçülemeyecek kadar az çisenti yağmış ise Klimatolojik Rasat El Defteri'nin yağış devam saatleri hanesine ☉^{az} şekli konur ve miktar hanesine 0.0 yazılır.

Örnek : İstasyonda 09²⁰ ile 11³⁰ saatleri arasında çisenti müşahade edilmiş ise bu durum, Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki yağış devam saatleri hanesine kaydı ☉ 09²⁰-11³⁰ şeklinde yapılır.

8.2.1.1.4. Buz paletleri (buz taneleri) ve rasadı [△]

Çapları 1 - 4 mm arasında, saydam veya yarı saydam donmuş su taneleridir. Küre, koni şeklinde veya düzensiz biçimde olup sert bir yere düştüklerinde sıçrarlar ve kırılırlar. Yağmur tanelerinin sıcaklığı sıfır dereceden düşük olan hava tabakalarının içinden geçip donmasıyla veya kar tanelerinin ince bir buz tabakası ile kaplanması sonucu meydana gelirler. Sembolü △ şeklindedir (Şekil 8.16). Bıraktığı su miktarının ölçümü kar yağışındaki gibidir. Başlama, bitiş saati ve sembolü ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin yağış devam saatleri hanesine kaydedilir.



Şekil 8.16. Buz paletleri

8.2.1.1.5. Buz prizmaları (buz iğnecikleri) ve rasadı [↔]

Atmosferde parçacıklar veya pulcuklar halinde uçar gibi görünen, dallı budaklı olmayan buz kristalleri yağışıdır. Bunlar iğne, sütun veya tabak şeklinde olup, çoğunlukla havada asılı duran bir cisim görünümündedir. Güneş ışığının bulunduğu ortamda daha net görünürler. Buz tozu gibi parlak sütun veya hale gibi optik olaya sebep olurlar. Buluttan düştükleri gibi bulutsuz havada da meydana gelebilirler. Atmosferin yüksek seviyelerinde veya karasal tipik kışta yani çok soğuk ve kararlı tip havalarda yere yakın seviyelerde görünürler. Sembolu ↔ şeklindedir (Şekil 8.17). Bıraktığı su miktarının ölçümü kar yağışındaki gibidir. Başlama, bitiş saati ve sembolü ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin yağış devam saatleri hanesine kaydedilir.



Şekil 8.17. Buz prizmaları

8.2.1.1.6. Kar grenleri (kar taneleri) ve rasadı [▲]

Çok küçük, beyaz ve sık buz taneleri yağışıdır. Çapları 1 mm'den küçük olan bu taneler düz, ince ve uzundur. Sert bir zemine düştüklerinde sıçrama ve kırılma özellikleri yoktur. Stratus bulutu veya sislerden düşüp çok az yağış bırakırlar. Bunlar genelde kar kristalleri ve buz iğnelerinden meydana gelirler. Hiçbir zaman sağanak halinde düşmezler. Sembolu ▲ şeklindedir (Şekil 8.18). Rasat şekli kar rasadıyla aynıdır.



Şekil 8.18. Kar grenleri

8.2.1.1.7. Kar paletleri (yuvarlak kar) ve rasadı [✖]

Sert bir zemine düştüklerinde sıçrayabilen, çapları 2 - 5 mm arasında olan beyaz ve donuk kar bünyeli tanecikler olup yuvarlak ve koni şeklindedirler. Bu tanecikler kolayca ezilir ve dağılırlar. Daha çok kar ile birlikte veya kardan önce görülürler. Genellikle karalar üzerinde sıfır dereceye yakın sıcaklıklarda meydana gelirler. Sembolu ✖ şeklindedir (Şekil 8.19). Rasat şekli kar rasadı gibi olup başlama, bitiş saati ve sembolü ile Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilir.

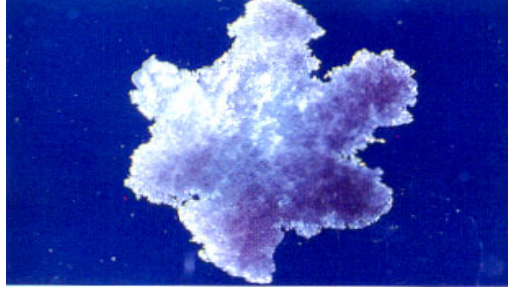


Şekil 8.19. Kar paletleri

8.2.1.1.8. Grezil ve rasadı [Δ]

Çapları 2 - 5 mm arasında yarı saydam donmuş su taneciği olup biçimleri yuvarlak ve bazen koni şeklindedir. Çekirdek kısmı genel olarak yuvarlak kar halinde ve etrafı çok ince buz tabakasıyla kaplanmış olup bu durum grezile donuk bir görünüş kazandırır. Kolaylıkla kırılmaz ve toz haline gelmezler, sıçrama özellikleri yoktur. Düştükleri yüzeyde örtü meydana getirirler. Sıfır derecenin üstünde bir sıcaklıkta düşerlerse nemli halde bulunurlar. İlkbahar mevsiminde düşerken çoğunlukla yağmurla birlikte gözlenirler. Kışın ise genellikle kardan önce meydana gelirler. Sembolu Δ şeklindedir (Şekil 8.20). Rasat şekli kar yağışı gibi olup

sembolü ile birlikte başlama ve bitiş saati Klimatolojik Rasat El Defteri'nde yağış devam saatleri hanesine kaydedilir.



Şekil 8.20. Grezil

8.2.1.1.9. Dolu ve rasadı [▲]

Dolu, çapları 5 - 50 mm bazı durumlarda çok daha büyük küresel veya düzensiz buz parçacıklarının yağışıdır (Şekil 8.21). Sembolü ▲ şeklindedir. Dolu, içerisinde çok güçlü dikey hava hareketlerinin olduğu cumulonimbus (Cb) bulutlarından düşer. Kısa sürede sağanak şeklinde yağar ve fazla su bırakır. Atmosferdeki dikey sıcaklık farkına (gradyen) ve Cb bulutunun gelişmesine bağlı olarak bazı bölgelerde oldukça etkilidir.



Şekil 8.21. Dolu

Kutuplar soğuk olduğundan Cb bulutu ve dolu hadisesi oluşmaz. Dolu hadisesine havanın ılık olduğu bahar ve yaz aylarında sıkça rastlanır.

Nemli ve kararsız hava kütlelerinde ılık mevsimlerde alttan ısınma veya başka bir nedenle oluşan Cb bulutları çok yüksektir ve alt bölümleri su, üst bölümleri buz tanelerinden oluşmaktadır. Bulut içinde yükselici akımlarla alt kısımlardan yükseklerle taşınan su

damlacıkları, taşındıkları yerdeki sıcaklık donma noktasının çok altında olduğu için donar. Daha sonra düşmeye başlar ve tekrar yukarıya doğru bir akıma yakalanabilir. Bu kez de ikinci bir defa etrafına buz tabakaları eklenebilir ve damlacığı daha da büyütür. Bu çevrim, damlacıklar havada tutulamayacak büyüklüğe erişene kadar sürer. Sonra da dolu olarak yer yüzeyine düşer. Bulut içindeki bu oluşuma neden olan dikey hava hareketleri ne denli kuvvetli olursa, dolunun gelişimi o kadar uzun sürer ve yere düşmesi esnasında daha büyük çaplı dolu yağışı oluşturur.

Dolu yağışından ölçülen yağış, miktar hanesine kaydedilirken, başlama ve bitiş saatleri yağış devam saatleri hanesine kaydedilir. Dolunun daha ayrıntılı tespiti için başlama, bitiş saatleri ve miktarı yanında çapı ve oluşturduğu örtünün devam müddetinin de müşahade hanesine kaydedilmesi gerekir.

Örnek 1 : Yerel saatle 14¹²' de başlayan ve 14²⁵' de biten dolu hadisesinin örtü bırakmadığı ve çapının belirlenemediği durumda yağış kayıtları hanesine kaydı,

▲ 14¹²-14²⁵ şeklinde yapılır.

Eğer dolu hadisesinin çapı belirlenmiş ve yerde örtü meydana getirmiş ise bu durumda hadisenin kayıtları aşağıdaki örnekte verildiği gibi yapılır.

Örnek 2 : Yerel saatle 17¹²' de başlayan 17²⁴' de biten ve 17²⁰' den 17³⁵' e kadar yerde örtü bırakan ve ortalama çapı 3cm olan dolu hadisesinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kayıtları;

▲ 14¹²-14²⁵ şeklinde yağış kayıtları hanesine,

▲ 3cm 14²⁰-14³⁰ şeklinde müşahade hanesine kaydı yapılır.

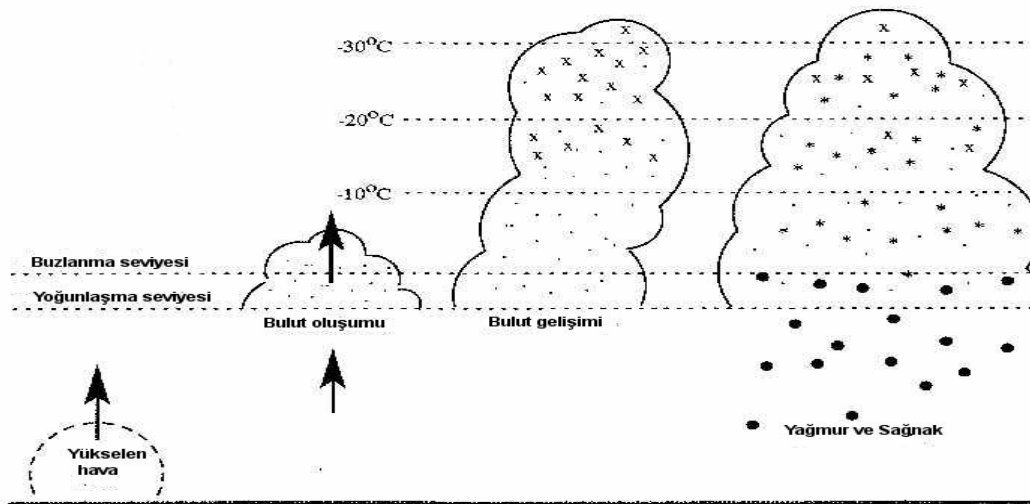
Dolu çevreye zarar verebilen bir hadise olduğu için etkilediği saha ve vermiş olduğu zarar, ilgili devlet kurumlarıyla işbirliği yapılarak tespit edilmeli ve daha detaylı bilgi fevk rasadı şeklinde Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bildirilmelidir. Eğer zarar meydana

getirmemiş ise Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar hanesine “dolunun zararı olmamıştır” şeklinde not düşülmelidir.

8.2.1.1.10. Sağanaklar ve rasadı [∇]

Kararsız hava kütlelerinin karakteristik özelliği olup, atmosferden düşen sıvı ve katı haldeki yağışların, düşme şekillerinde kullanılan bir kavramdır. Cumulonimbus ve cumulus bulutlarının belirmesi, süratle değişmesi ve bu ani değişmeler esnasında oluşan yağışlar, sağanak yağış olarak karakterize edilir (Şekil 8.22). Kararsızlık yağış karakteri, parlak bulutların arasında koyu bulutların görünmesi ve onları yine parlak bulutların takip etmesiyle belirir. Bu şekilde kararsızlık içinde meydana gelen yağışlar, sağanak ∇ sembolü ile birlikte gösterilir. Örneğin yağmur sağanağı ∇, kar sağanağı ∇, karla karışık yağmur sağanağı ∇, dolu sağanağı ∇ şeklinde kullanılır.

Sağanak yağışlar, başladığı ve sona erdiği saatle birlikte yağış devam saatleri hanesine kaydedilir. Sağanaklar çoğu zaman ani şiddet değişimleri ile karakterize edilirler. Yağmur sağanakları; saatte 0 - 2 mm yağış bırakmışsa hafif, 2 - 10 mm arası yağış bırakmışsa orta, 10 - 50 mm arası yağış bırakmışsa şiddetli ve 50 mm den fazla yağış bırakmışsa çok şiddetli yağmur sağanağı olarak sınıflandırılır.



Şekil 8.22. Sağanak oluşum aşamaları

Örnek : Ölçülen yağış miktarı dolu ve yağmur sağanağını ihtiva ediyorsa Klimatolojik Rasat El Defteri'nin miktar hanesine kaydı, ▲ ▾ 3.8 mm şeklinde yapılır.

8.2.1.2. Düşmeyen hidrometeorlar

Bu tip yağışlar, düşen hidrometeorların aksine bulut teşekkül etmeden yeryüzünde veya sabit cisimler üzerinde müşahade edilir. Bu hadiselerin meydana gelebilmesi için yeryüzündeki cisimlerin sıcaklığının etrafındaki hava sıcaklığından daha düşük olması gerekir. Bu gruba giren hidrometeorların miktarları yağış miktarı hanesine sembolü ile birlikte kaydedilirken, devam saatleri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydedilir. Başlıca düşmeyen hidrometeorlar çığ, kırağı, jivr ve vergladır.

8.2.1.2.1. Çığ ve rasadı [☁]

Havanın soğuk ve açık, rüzgarın sakin olduğu gecelerde yeryüzündeki ve yere yakın seviyelerdeki cisimlerin sıcaklığı, etrafındaki havadan daha soğuk fakat sıfır derecenin üzerinde bulunduğu takdirde, aşağı seviyelerdeki su buharının, bu cisimler üzerinde sıcaklık farkından dolayı yoğunlaşmasına çığ denir. Sembolü ☁ şeklindedir. Bu hadise özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında, sabahları toprağa yakın cisimler üzerinde sık görülür (Şekil 8.23).



Şekil 8.23. Çığ

Bu hadisenin bırakmış olduğu su miktarı az olmakla beraber bazı yerlerde plüviyometrede 0.1 - 0.5 mm arasında miktar bıraktığı görülebilir. Çığ rasat edildiği zaman plüviyometre kontrol edilerek su bırakmış ise ölçülen miktar sembolü ile kaydedilir.

Çiğ hadisesi, yoğunluklarına ve bıraktıkları yağış miktarına göre hafif, tabii ve kuvvetli olmak üzere üç halde müşahade edilir.

Hafif çiğ Δ^0 : Hiç yağış bırakmaz.

Tabii çiğ Δ : Ölçülemeyecek kadar (0.0) yağış bırakır.

Kuvvetli çiğ Δ^2 : 0.1 ve daha fazla yağış bırakır.

Çiğ hadisesi rasat edildiğinde, sadece görüldüğü saatin müşahade hanesine kaydedilmesi ve yağış bırakmış ise bu miktarın da ölçülüp yağış miktarı hanesine kaydedilmesi gerekir.

Örnek: 06⁴⁰ saatinde tespit edilen hafif çiğ hadisesinin müşahade hanesine kaydı, Δ^0 06⁴⁰ şeklinde yapılır.

8.2.1.2.2. Kırağı ve rasadı [L]

Havanın soğuk ve açık, rüzgarın sakin olduğu gecelerde yeryüzündeki ve yere yakın seviyelerdeki cisimlerin sıcaklığı, etrafındaki havadan daha düşük, fakat her ikisinde sıfır derecenin altında bir sıcaklığa sahip olduğu durumlarda, aşağı seviyelerdeki su buharının bu cisimler üzerinde kristalleşmesine kırağı denir (Şekil 8.24). Sembolü [L] şeklindedir.



Şekil 8.24. Kırığı

Kırığı hadisesi, yoğunlukları ve bıraktıkları yağış miktarına göre hafif, tabii ve kuvvetli olmak üzere üç şekilde müşahade edilir.

- Hafif Kırağı \sqcup^0 : Hiç yağış bırakmaz.
Tabii Kırağı \sqcup : Ölçülemeyecek kadar (0.0) yağış bırakır.
Kuvvetli Kırağı \sqcup^2 : 0.1 ve daha fazla yağış bırakır.

Kırağı hadisesi rasat edildiğinde, sadece görüldüğü saatin müşahade hanesine kaydedilmesi ve yağış bırakmış ise bu miktarın da ölçülüp yağış miktarı hanesine kaydedilmesi gerekir.

Örnek : Plüviyometrede ölçülemeyecek miktarda yağış bırakan ve 06⁵⁰ de müşahade edilen kırağının kaydı, $\sqcup 06^{50}$ şeklinde yapılır.

Kırağının tarımda yapmış olduğu zarar önem arz ettiği için ilk kırağının ve son kırağının görüldüğü günlerin yanlarına ilk ve son kırağı diye not düşülür.

8.2.1.2.3. Jivr (kırağı buzu - rime) ve rasadı [V]

İçerisinde hava kabarcıkları bulunan buz birikintileridir. Çok küçük su damlalarının aşırı derecede soğuması ve ani donması neticesinde oluşur. Jivr, cisimlerin rüzgara bakan kısımlarında kırağıya benzer kalın bir tabaka meydana getirir. Sembölü **V** şeklindedir (Şekil 8.25).



Şekil 8.25. Jivr

Bu olay, soğuk ve kesif bir sisi oluşturan su zerreciklerinin aşırı soğumuş halde bulunması ve değdiği cisimlerin şekillerine uygun bir surette tamamıyla veya yalnız bir yönden buz dikenleriyle veya daha kesif olarak buz demetleriyle kaplanması olarak müşahade edilir. Ülkemizde daha çok İç Anadolu Bölgesi'nde görülen bu olaya halk arasında “kırç” da denir. Yumuşak ve sert olmak üzere iki şekilde müşahade edilir.

Yumuşak jivr ∇ : Genel olarak su damlacıklarından oluşan sis veya pus hadiselerinin mevcut olduğu durumlarda aşırı derecede soğumuş su damlacıklarının, sıcaklığın sıfır derecenin altında olan cisimlerin köşe ve sivri uçları üzerinde ve dikey kısımlarda beyaz buz kristal tabakasının birikmesidir.

Sert jivr ∇ : Oluşumu yumuşak jivr gibidir. Fakat sıcaklık derecesi daha düşük siste ve nemli havada meydana gelir. Bu nedenle yumuşak jivre nazaran daha sert ve şekilsiz olup yüzeyler üzerinde donuk ve granül halinde buzun birikmesi olarak müşahade edilir. Otlar, ağaçlar, teller ve buna benzer diğer cisimler üzerinde buz dikenleri hatta buz demetleri halinde olmasıdır.

Jivr hadisesi genellikle çok az miktarda su bırakan bir hadisedir. Şayet ölçülebilecek miktarda su bırakmış ise ölçümü kar rasadında olduğu gibi yapılır. Başlama ve bitiş saatleri ile birlikte müşahade hanesine kaydı yapılır.

Örnek : 07²⁰ başlayıp 08⁰⁰ sona eren sert jivr'in müşahade hanesine kaydı,

∇ 07²⁰-08⁰⁰ şeklinde yapılır.

8.2.1.2.4 Vergla (billuri buz - glaze) ve rasadı [~]

Sıcaklığı donma noktasının altında olan yüzeyler üzerine, yağmur veya çisentinin düşmesi sonucunda meydana gelen, genellikle düz ve berrak görünümlü bir buz tabakasıdır. Sembölü \sim şeklindedir (Şekil 8.26).

Şiddetli donları takip eden günlerde aniden sıcak ve nemli hava akımının olması halinde, sıcaklığı halen donma noktasının altında olan yüzeyler üzerinde havanın içindeki su damlacıklarının yoğunlaşması ve donmasıyla meydana gelir. Asfalt yollarda taşıtların

kaymasına ve patinaj yapmasına sebep olur. Bazı hallerde fazla birikim nedeniyle ağaç dalları kırılır, telefon telleri kopar.



Şekil 8.26. Vergla

Vergla'nın bıraktığı su miktarı ölçümü kar rasadında olduğu gibi yapılır. Oluşturduğu buz tabakası eritilerek bıraktığı miktar ölçülür ve sembolüyle birlikte miktar hanesine kaydedilir. Ayrıca başlama ve bitiş saatiyle birlikte bu hadisenin oluşturduğu buz tabakasının kalınlığının düz bir zeminde ölçülerek müşahade hanesine kaydedilmesi gerekir.

Örnek : 10^{20} 'de başlayıp 11^{10} 'da sona eren ve yerde 1 cm'lik buz tabakası oluşturan verglanın müşahade hanesine kaydı , $\approx 1 \text{ cm } 10^{20} - 11^{10}$ şeklinde yapılır.

8.2.1.3. Yer yüzünde savrulan hidrometeorlar

Bu tip hidrometeorlar bir yağış türü olmayıp yer yüzünde tabakalaşmış olan kar örtüsünün rüzgar tarafından savrulması ile meydana gelirler. Kar savrulması ve kar fırtınası şeklinde müşahade edilirler. Kayıtları Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine devam saatleriyle birlikte yapılır.

8.2.1.3.1. Kar savruntusu ve rasadı

Kuvvetli ve türbülanslı bir rüzgar tarafından yer yüzünden kaldırılmış kar tanelerinin bir araya toplanması olayıdır. İki şekilde müşahade edilir.

a) Kar sürülmesi ⇨ :

Yerdeki karın rüzgar etkisiyle yerden yaklaşık iki metreye kadar savrulma ve sürüklenmesi olayıdır. Bunun sonucunda görüş mesafesi daralır fakat tümüyle kapanmaz. Kar parçacıklarının hareketi genelde yeryüzüne paraleldir. Sembolü ⇨ şeklindedir (Şekil 8.27).



Şekil 8.27. Kar sürülmesi

b) Kar savrulması ⇨ :

Yerdeki karın rüzgar etkisiyle iki metreden daha yüksek seviyelerde savrulmasıdır. Bu olay neticesinde yukarı doğru görüş mesafesi oldukça daralır. Semayı ve güneşi görmek zorlaşır. Kar parçacıklarının yukarı doğru hareketi oldukça kuvvetlidir. Sembolü ⇨ şeklindedir (Şekil 8.28).



Şekil 8.28. Kar savrulması

Kar sürülmesi ve savrulması hadiseleri, başlama ve bitiş saatleri ile birlikte müşahade hanesine kaydedilir. Örneğin \rightarrow 14³⁰-15⁵⁰ şeklinde yapılır.

8.2.1.3.2. Kar fırtınası (tipi) ve rasadı [\rightarrow]

Kuvvetli rüzgarın etkisiyle toprak yüzeyindeki karın yukarı doğru savrulurken aynı zamanda kar yağışının olup olmadığının tayin edilemeği durumdur. Bu durum tipi olarak isimlendirilir. Sembolü \rightarrow şeklindedir.

Kar fırtınası (tipi) hadisesi, başlama ve bitiş saatleri ile birlikte yağış devam saati hanesine kaydedilir. Örneğin \rightarrow 15⁴⁰- 16¹⁰ şeklinde yapılır.

8.2.1.4. Hava bulanıklığı yapan hidrometeorlar

Havada devamlı olarak su buharı ve su zerrecikleri mevcuttur. Hüküm süren hava şartlarına göre bu partiküller çeşitli şekilde hava bulanıklığı ve dolayısıyla rüyet daralmasına sebep olurlar. Bunlar çeşitli şekillerde müşahade edilirler. Kayıtları Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine yapılır.

8.2.1.4.1. Sis ve rasadı [☰]

Atmosferin yeryüzüne yakın kısımlarındaki subuharının, herhangi bir nedenle soğuyup yoğunlaşarak asılı su damlacıkları, ya da buz kristalleri haline gelmesi, yatay görüş mesafesini her yönde daraltıp rüyeti 1000 metrenin aşağısına düşürmesi olayına “sis” denir (Şekil 8.29). Sis rengi beyaz ve parlaktır. Toz veya dumanla karıştığı zamanlarda sarımtırak bir renk alarak daha yoğun görülür. Diğer bir deyimle sis, stratus bulutunun yer yüzeyinde teşekkül etmiş şeklidir. Bulut yere yakın bir seviyede fakat yerde değilse, bu buluta stratus denir. Bir tepede bulunan rasatçı sis kaydederken, daha aşağı seviyelerde bulunan bir başka rasatçı ise aynı olayı stratus olarak kaydedebilir (Şahin ve Sipahioğlu, 2003). Sis oluşabilmesi için atmosferin aşağı kısımlarında soğuma ve nemde artma olayının gerçekleşmesi gerekir. Sembölü ☰ şeklindedir.



Şekil 8.29. Sis

Sisler, oluşum şekillerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılırlar.

1- Cephesel sisler: Cephesel sis oluşumunda esas mekanizma, atmosferin aşağı seviyelerindeki nemin artması sonucu havanın doyma noktasına erişmesi ve cephe yüzeyi boyunca yükselerek soğumasıdır. Cephesel sisler, enverziyon (sıcaklığın yükseklikle aynı kalması veya artması) altındaki soğuk hava tabakası içinden yağmur düşmesi durumundada meydana gelebilir. Bu sisler hem soğuk hem de sıcak cephelerde oluşabilirler.

2-Radyasyon sisleri: Soğuk, rüzgarsız ve bulutsuz bir gecenin sabahında radyasyon kaybı nedeniyle yeryüzünün aşırı derecede soğumasıyla oluşan sislere radyasyon sisi yada yer sisi denir. Ancak bu sislerin oluşabilmesi için yeryüzünün aşırı derecede soğuması yanında,

atmosferin aşağı kısımlarında yeterli nemin ve yoğunlaşma çekirdeğinin bulunması gerekir. Ayrıca yerden başlayan bir enverziyonun varlığıda temel koşullardan biridir. Sabah saatlerinde oldukça yoğun olan bu sisler, yeryüzünün ısınmasına bağlı olarak yavaş yavaş etkisini kaybederek, genellikle öğle saatlerinden sonra ortadan kalkmaktadır.

3-Adveksiyon sisleri: Atmosferin yerle temas eden kısımlarındaki soğuma, yatay hava hareketlerine (adveksiyon) bağlı olarak oluşuyorsa, oluşan bu sislere genel bir ad olarak adveksiyon sisleri denir. Bunlar yatay hareket ettiği sürece günlerce etkili olabilen sislerdir. Adveksiyon sisleri genellikle sahillere boyunca karalar üzerinde oluşurlar.

4-Enverziyon sisleri : Bu tür sisler, bir sıcaklık enverziyon tabakasının altında bulunan stratus bulutunun aşağı doğru çökmesinin bir sonucu olarak meydana gelir.

5-Yamaç sisleri : Ilık ve nemli havanın bir yamaç boyunca yükselerek adyabatik (evresiyle enerji alışverişi olmadan) olarak soğuması ve yoğunlaşması sonucunda oluşan sislerdir.

6-Buz sisi : Küçük buz kristallerinin çok düşük sıcaklıklarda havada hareketsiz kalışı olayına buz sisi denir. Buz kristalleri, genellikle güneş ışığı altında parlar. Buz sisi, cisimler üzerinde kırığı veya buz iğnesi görünümlünde zerrelere hale olayı gibi optik olayı da meydana getirebilir. Buz sisi oğru kez normal sisten meydana gelir. Sıcaklığın 0°C'ın altında olması ve sıcaklık düşüşünün devam etmesiyle su damlacıkları buz kristalleri haline dönüşerek, buz sisini meydana getirirler.

Sisin meydana getirdiği rüyet darlığının iyi tespit edilebilmesi için her istasyonda bir rüyet tablosunun bulunması gerekir. Bu tablo rasat parkının bulunduğu yerden bakıldığında, gözle görülebilen çeşitli uzaklıklardaki sabit cisimlerin istasyona olan uzaklığına göre mesafe çizgilerinin işaretlenmesi suretiyle hazırlanır. Görüş mesafesini daraltan bir hadise meydana geldiği zaman istasyonun dört ana yönü (kuzey, güney, doğu, batı) üzerinde seçilen ve istasyona uzaklıkları 1000 metreden az olan sabit cisimler görülemiyorsa bu olay sis olarak kaydedilir. Dikkat edilecek husus görüşün her yönde 1000 metrenin altında olmasıdır. Sadece bir veya iki yönde görüş mesafesinin dar olması yeterli değildir.

Sisler görüş mesafesini daraltma durumuna göre kuvvetli, tabii ve hafif sis olmak üzere üçe ayrılır.

1. Hafif sis \equiv^0 : Görüş mesafesinin 501m ile 1000m arasında olduğu durumdur.
2. Tabii sis \equiv : Görüş mesafesinin 201m ile 500m arasında olduğu durumdur.

3. Kuvvetli sis \equiv^2 : Görüş mesafesinin 200m veya daha düşük olduğu durumdur.

Sisin kuvveti tespit edilirken öncelikle görüş mesafesinin her yönde 1000 metrenin altında olması gerektiği unutulmamalıdır. Daha sonra 4 ana yönde tespit edilen görüş mesafeleri toplanıp ortalama değeri hesaplanır.

8.2.1.4.1.1. Sisin müşahade şekilleri

1- Gökyüzü görünmeyen sis \equiv : Yatay görüş mesafesi 1 km'den az fakat gökyüzü görülemiyor ve bulutlar tespit edilemiyorsa bu olaya gökyüzü görünmeyen sis denir.

Eğer rasat anında gökyüzü görünmeyen sis hadisesi rasat edilmişse, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin miktar hanesine \equiv 10 şeklinde kayıt edilmelidir.

Örnek : İstasyonda 07⁵⁰ ve 10⁴⁰ saatleri arasında gökyüzü görünmeyen sisten dolayı, N yönünde 20m, S yönünde 140 m, E yönünde 120 m ve W yönünde 80m görüş mesafesi tespit edilmiş olsun.

Bu durumda ortalama rüyet $(20+140+120+80) / 4 = 90m$ olarak bulunur. Bulunan bu değer 200 m den küçük olduğu için sisin hali, kuvvetli sis grubuna girer. Bunun Klimatolojik Rasat El Defteri müşahade hanesine kaydı, \equiv^2 07⁵⁰ - 10⁴⁰ şeklinde yapılır.

2- Gökyüzü görünen sis \equiv : Yatay görüş mesafesi 1 km'den az fakat gökyüzü görülebiliyor ve varsa bulutlar tespit edilebiliyorsa bu olaya gökyüzü görünen sis denir.

Örnek : İstasyonda gece yarısından sonra başlayan ve 08⁵⁰'de sona eren gökyüzü görünen sisten dolayı N yönünde 600m, S yönünde 600 m, E yönünde 700 m ve W yönünde 900m görüş mesafesi tespit edilmiş olsun.

Bu durumda ortalama rüyet $(600+600+700+900) / 4 = 700m$ olarak bulunur. Bulunan bu değer, 500 metreden büyük ve 1000 metreden küçük olduğu için sisin hali, hafif sis grubuna girer. Bunun Klimatolojik Rasat El Defteri müşahade hanesine kaydı, \equiv^0 na - 08⁵⁰ şeklinde yapılır.

3- Sis yağmuru ☰ : Genellikle açıktaki cisimler üzerinde toz bırakmış gibi bir görünüm arz eden ve yağış ölçü aletinde az da olsa su bırakabilen kuvvetli sislerdir. Miktarı ölçülerek sembolü ile birlikte yağış miktar hanesine kaydı yapılırken, başlama ve bitiş saatleri müşahade hanesine kaydedilir.

Örnek: 15³⁰'da başlayıp 19⁰⁰'da sona eren ve 0.1 mm yağış meydana getiren sis yağmurunun bırakmış olduğu miktar, ☰ 0.1 şeklinde yağış miktar hanesine kaydedilirken, müşahade hanesine kaydı, ☰ 15³⁰-19⁰⁰ şeklinde yapılır.

İstasyonda sis hadisesi müşahade edildiği zaman aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

1) Sisler kaydedilirken başlama, bitiş saatleri ve hal değişiklikleri (hafif, tabii, kuvvetli) mutlaka Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydedilmelidir.

Örnek: ☰ 07⁴⁵ - 08³⁰ / ☰ 08³⁰ - 08⁵⁰ / ☰ 08⁵⁰ - 09³⁰

2) Hadisenin sis (gökyüzü görülen, gökyüzü görünmeyen ve sis yağmuru) olarak kaydedilmesi için görüş mesafesinin mutlaka 1 km'nin altında olması gerekir.

3) Şiddetli yağışın etkisiyle görüş mesafesinin 1km'nin altına düşmesi durumunda bu olay sis olarak ifade edilmez. Sis ve şiddetli yağış, dağlık bölgeler dışında çok nadir olarak birlikte görülebilir. Bu nedenle görüşü kısıtlayan etkeni çok iyi tespit edip ona göre kayıt yapmak gerekir.

4-Vadi Sisi ☰ : Görüş mesafesi 1km'den fazla fakat alçak kesimlerde (dere, vadi, şehir üzerinde) sis tespit ediliyorsa bu sis, vadi sisi olarak adlandırılır.

Vadi sisi kaydedilirken görüldüğü yön sembolü ile birlikte belirtilip, başlama ve bitiş saatiyle birlikte müşahade hanesine kaydedilir.

Örnek: İstasyonun kuzey-batı yönünde 07⁴⁵ - 08⁴⁰ saatleri arası sis müşahade edilmiş ve görüş mesafesi 1km'nin üzerinde ise bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydı, NW ☰ 07⁴⁵ - 08⁴⁰ şeklinde yapılır.

8.2.1.4.2. Pus ve rasadı [=]

Havadaki çok küçük su zerreciklerinin yere yakın seviyelerde boşlukta asılı kalması halidir. Sise göre daha ince bir tabaka oluşturur. Bu nedenle su zerrecikleri daha küçük ve dağıktır. Havada grimsi bir bulanıklık oluşturur. Sembölü = şeklindedir.

Görüş mesafesi sise nazaran daha fazla olup 1 km'nin üzerindedir. Ayrıca nispi nem durumu sise göre daha düşük bir değer ihtiva eder. Pus, sis ile kuru duman arasında bir geçiş halidir. Hadisenin pus olarak rasat edilmesi için, nisbi nem değerinin % 70'den fazla olması gerekir. Başlama ve bitiş saatiyle birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydedilir.

Örnek: İstasyonumuzda 07³⁰ - 09⁰⁵ saatleri arasında görüş mesafesini 4 km'ye düşüren pus hadisesi müşahade edilmiş ve nispi nem % 75 olarak ölçülmüş ise bu durumun Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydı, = 07³⁰-09⁰⁵ şeklinde yapılır.

8.2.1.5. Lithometeorlar

Katı haldeki çok küçük kimyevi tanecikler ile toz ve tuz zerreciklerinin havada asılı kalmalarıyla oluşan olaylardır. Kayıtları Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine devam saatleriyle birlikte yapılır. Başlıca lithometeorlar kuru duman, toz ile kum fırtınaları ve hortumdur.

8.2.1.5.1. Kuru duman ve rasadı [∞]

Kimyevi maddelerin yanmasıyla meydana gelen kömür, denizlerden gelen tuz ve karalardan rüzgar vasıtası ile savrulan toz zerreciklerinin havada asılı kalarak meydana getirmiş oldukları bulanıklık halidir. Kuru olan bu zerrecikler gözle görülmezler. Karanlık bir fon önünde duman renginde mavimtırak, parlak bir fon önünde sarımtırak veya portakal renginde bir duman perdesi görünümündedirler. Görüş mesafesi 1 km' nin üzerinde olup nem açısından pusta daha düşük değere sahiptir. Pusta nem oranı % 70 ve daha yüksek bir değer ihtiva ederken, kuru dumanda bu değer % 70 in altındadır. Bu hadisede başlama ve bitiş saatiyle birlikte müşahade hanesine kaydedilir. Sembölü ∞ şeklindedir.

Örnek: İstasyonumuzda 07⁴⁰ – 09⁵⁰ saatleri arasında görüş mesafesini 7 km' ye düşüren kuru duman hadisesi müşahade edilmiş ve nispi nem % 65 olarak ölçülmüş ise bu durumun Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydı, ☞ 07⁰⁵-10²⁰ şeklinde yapılır.

8.2.1.5.2. Toz ve kum fırtınası ve rasadı [☞]

Kuvvetli rüzgar tesiriyle yerdeki toz ve kumun yükselmesi ve görüş mesafesini 1 km'nin altına düşürmesi olayıdır. Türbülanslı ve kuvvetli rüzgar tarafından çok yükseklerle kaldırılmış toz ve kum parçacıklarının bir araya toplanması şeklidir. Genel olarak kumlu ve tozlu yüzeyler üzerinde meydana gelir ve uzun mesafeler kat ederek kumsuz ve tozsuz sahalarda da görülebilirler. Başlama ve bitiş saatinin yanında yönünün ve kuvvetinin de kaydedilmesi gerekir. Kuvveti bofor cetvelinden tespit edilir. Sembölü ☞ şeklindedir.

8.2.1.5.3. Hortum (spout) ve rasadı [▽]

Genellikle çok kuvvetli ve değişik yönlü rüzgarların bulunduğu zamanlarda cumulonimbus bulutunun taban kısımlarında bazı yerlerde yerlerde yere doğru koni şeklinde bir uç sarkıtması olayıdır. Bu durumda deniz yüzeyinde su damlaları veya kara yüzeyinde tozlar ve kumlar rüzgar tarafından yerden kaldırılarak bulutun sarkıttığı koni şeklindeki uçla birleşebilirler. Bulutun sarkıttığı koni şeklindeki hava hareketi siklonik olup, dıştaki ise bunun tamamen tersidir. Koniden biraz uzaklaşıldığında rüzgar hemen hemen sakindir. Bulutun sarkıttığı bu koninin çapı normal olarak 10 metre civarında ise de 100 metreye kadar çıktığı görülmüştür. Bir buluttan bir veya birkaç sütun (koni) sarkabilir. Sembölü ▽ şeklindedir (Şekil 8.30).



Şekil 8.30. Hortum

8.2.1.6. Elektriki meteorlar

Bu tür meteorlar daha çok cumulonimbus bulutu içerisinde meydana gelen elektriksel olaylar neticesinde oluşurlar. Başlıcaları oraj ve şimşek hadisesidir. Kayıtları Klimatolojik Rasat El Defteri'nin oraj rasatları hanesine kaydedilir.

8.2.1.6.1. Oraj ve rasadı [☩]

Cumulonimbus ve iyi gelişmiş cumulus bulutlarının meydana getirdiği gök gürültüsü, şimşek, hamleli yer rüzgarı, türbülans, kuvvetli yağmur sağanağı, dolu, buzlanma, orta veya kuvvetli dikey hareket ile karakterize edilen, nispeten kısa süreli (yaklaşık 2 saat) lokal fırtına halidir (Şekil 8.31). Bir orajın istasyona yaklaşması durumunda önce rüzgar rasatçıdan uzaklaşıyor gibi eser ve basınç değeri düşmeye başlar. Oraj biraz daha yaklaşıncaya basınç değeri biraz yükselir ve rüzgar tam tersi yönde yön değiştirerek rasatçıya doğru esmeye başlar. Kuvvetli yağışın başlamasıyla da basınç tekrar düşer. Orajların meydana geldiği bulutlarda taban sıcaklığı yaklaşık olarak 0 °C, tepe sıcaklığı ise -20 °C'dir. Bulutun elektrik yüküne bakıldığında tavanın pozitif, tabanın negatif olduğu görülür. Oraj, bir ışık parlaması (şimşek) ile görülebilir hale gelen ve kuvvetli veya gürültülü bir ses (gök gürültüsü) meydana getiren bir veya daha fazla ani elektrik boşalması hadisesidir. Sembölü ☩ şeklindedir.



Şekil 8.31. Oraj

Oraj hadisesi iki şekilde müşahade edilir.

a) İstasyonda oraj \mathbb{K} : Şimşek ışığının görülmesi ile sesinin kulağımıza gelmesi arasında geçen süre 10 saniye veya daha az ise buna istasyonda oraj denir.

Oraj istasyonda müşahade edildiği zaman, başlama ve bitiş saatleri ile birlikte gidiş istikametleri ve en şiddetli zamanları Klimatolojik Rasat El Defteri'nde oraj rasatları başlığı altındaki bölüme kaydedilmelidir.

Örnek: İstasyonda 13^{25} - 13^{40} saatleri arasında gidiş istikameti NE'den (Kuzeydoğu), E'ye (Doğu) doğru olan oraj hadisesinin en şiddetli anı 13^{28} 'de olarak tespit edilmiş ise bu durumun Klimatolojik Rasat El Defteri'nin oraj rasatları hanesine kaydı, \mathbb{K} 13^{25} - 13^{28} - 13^{40} NE----E şeklinde yapılır.

b) Rüyette oraj (\mathbb{K}) : Şimşek ışığının görülmesi ile sesinin kulağımıza gelmesi arasında geçen zaman 10 saniyeden fazla ise buna da rüyette oraj denir.

Rüyette oraj hadisesi müşahade edildiğinde Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı, istasyonda oraj hadisesi gibi olup sadece bu hadiselerin en şiddetli zamanları kaydedilmemektedir.

Örnek : İstasyonumuzda 13⁴⁵-13⁵⁵ saatleri arası rüyette oraj tespit edilmiş ise kaydı,
(R) 13⁴⁵-13⁵⁵ NW--- N şeklinde yapılır.

Ayrıca oraj hadisesi kaydedilirken, hadisenin şekli, gidiş istikameti, başlangıç saati (ilk gök gürlemesinin duyulduğu zaman), en şiddetli zamanı, bitiş saati (son gök gürlemesinin duyulduğu zaman), hadise esnasında rüzgar hızı 10.8 m/sn (6 bofor) ve üzerinde ise estiği saat, yönü, şiddeti not alınmalı ve müşahade hanesine kaydedilmelidir.

8.2.1.6.2. Şimşek ve rasadı [⚡]

Cumulonimbus bulutlarının zıt yüklü kutupları arasında elektron akışıyla gerçekleşen, orajla ilişkin, ani ve görülebilir elektrik boşalması olayıdır. Elektrik deşarjı (boşalımı) bulut içinde gerçekleşebileceği gibi, bulutlar arasında, bulutla hava arasında veya bulutla yer arasında da olabilir. Kameralar yardımıyla ve elektrik alan yükü konusunda yapılan detaylı çalışmalar, yer deşarjının en az iki kuvvetli boşalım içerdiğini ortaya koymaktadır. Bunlardan birincisi, buluttan yere doğru öncü bir boşalımdır (leader stroke). Bu öncül boşalımın süresi çok kısa ve fazla parlak değildir. Boşalım aralıklı veya dallı budaklı, dağınık olabilir. Ana kanaldan etrafa yayılan birçok yan dallar gözlenir. İkincisi ise, hemen yerden buluta geri dönen boşalımdır (return stroke). İkinci boşalım hem kuvvetli hem de hızlıdır. Birincisine göre oldukça parlaktır.

Şimşek kısaca gök gürültüsünün işitilmeyip ışık demetlerinin görüldüğü durumdur. Bu nedenle oraj ile karıştırılmamalıdır. Şimşek görüldüğü anda aradan belli bir süre geçmesine rağmen gök gürültüsü işitilmezse bu olay Klimatolojik Rasat El Defteri'ne şimşek olarak kaydedilir. Sesin duyulması halinde ise oraj olarak kaydedilir.

Şimşek hadisesi müşahade edildiğinde Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı, oraj hadisesi gibi olup sadece bu hadiselerin en şiddetli zamanları kaydedilmemektedir.

8.2.1.7. Optik meteorlar

Güneş veya aydan gelen ışıkların karışması, yansması, kırılması ve tekrar yansması sonucunda meydana gelen olaylardır. Başlama saati, bitiş saati ve sembolleri ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydedilirler. Başlıcaları şunlardır.

8.2.1.7.1. Güneş veya ay tacı ve rasadı [☉]

Güneş veya ay etrafında nispeten küçük bir çapta sıra halinde veya birden fazla renkli şeridin görünmesidir. Bu şeridin iç kısmındaki sıranın rengi mor veya mavi, dış kısmı ise kırmızı renktedir. Sembolü ☉ şeklindedir (Şekil 8.32).



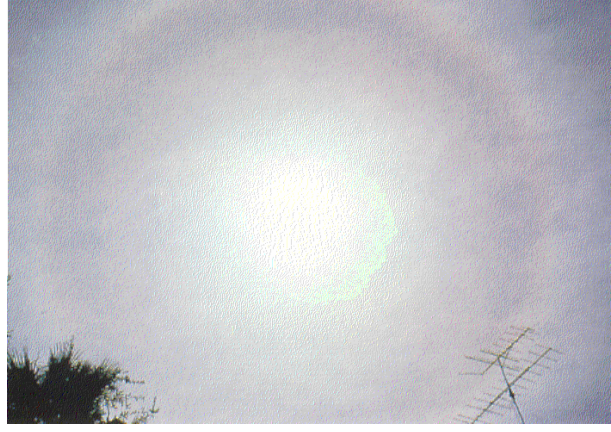
Şekil 8.32. Güneş tacı

Taç çok küçük su veya buz parçacıklarını ihtiva eden ince bulutlardan, sis veya pustan geçen ışıkların yansınması neticesinde oluşur.

Güneş veya ay tacı hadisesi başlama saati, bitiş saati ve sembolleri ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydedilirler.

8.2.1.7.2. Güneş veya ay halesi ve rasadı [☉]

Atmosferde asılı duran buz kristallerinden, ışığın yansınması ve kırılması neticesinde parlak lekeler, kavisler, ışık saçan sütunlar ve daire şeklinde teşekkül eden optik bir olaydır. Sembolü ☉ şeklindedir (Şekil 8.33).



Şekil 8.33. Güneş halesi

Güneş ve ay etrafında yaklaşık olarak 22 derecelik, genellikle beyazımtırak bir halka oluştururlar. Halkanın iç kenarı kırmızı veya kahverengimsidir. Halkadan dışa doğru renk açılır.

Güneş veya ay halesi hadisesi başlama saati, bitiş saati ve sembolleri ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydedilirler.

8.2.1.7.3. Gökkuşığı (yağmur kuşağı) ve rasadı [∩]

Güneş ve ay ışığının, atmosferdeki su damlacalarının oluşturduğu perde üzerinde mordan kırmızıya kadar sıralanan renklerle meydana getirdiği kavisli çizgi demetidir. Işığın yansıması veya kırılması ile meydana gelir. Güneş etrafında meydana geldiğinde renkleri genel olarak parlak, ay etrafında meydana geldiği zaman ise daha soluk ve görülmez derecededir. Sembolü ∩ şeklindedir (Şekil 8.34).



Şekil 8.34. Gökkuşığı

Renkli gök kuşağının görünüşü su damlaları çaplarının büyüklüklerine bağlıdır. Yüksek bir kule veya uçaktan bakıldığında tam bir çember görünümündedir. Her zaman mor renk iç kısımda, kırmızı renk dış kısımda bulunur. Gökyüzü, gök kuşağının dışında içine nazaran daha koyudur.

Gök kuşağı hadisesi başlama saati, bitiş saati ve sembolleri ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin müşahade hanesine kaydedilirler.

8.3. Yağışın ve Meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi

Hadise ve olayların, Klimatolojik Rasat El Defteri'ne ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kayıtlarında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

1- Klimatolojik rasatlarda radyo saatine göre tespiti yapılan hadiselerin başlama ve bitiş saatleri, mutlaka mahallî saate çevrilip, Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kaydedilecektir. Bu nedenle Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 26 numaralı yağış devam saatleri bölümü, 27 numaralı müşahade bölümü ve 29 numaralı oraj rasatları bölümündeki hadiselerle ilgili zaman kayıtları (başlama, bitiş vb.) mahallî saate göre sembolleriyle birlikte yapılacaktır (Şekil 8.35).

2- Klimatolojide müşahade edilen tüm hadiselerin mahallî saate göre kaydı, saat ve dakika olarak yapılır. İlk iki rakam tam saati, bunun yanına daha küçük ve biraz yukarıya yazılmış olan diğer iki rakam ise dakikayı ifade eder. Örneğin 07⁰⁰, 12²³ ve 15⁴⁴ gibi.

Müşahade Tablosunda Kaydedilen Hadiseler		
1	Çiğ	Ⓐ
2	Kırağı	Ⓘ
3	Jivr	∇
4	Sert Jivr	∇
5	Kar yüksekliği	⊠
6	Yükseklerde kar	⊠
7	Vergla	~
8	Kar sürülmesi	⊕
9	Kar savruntusu	⊕
10	Sis	≡
11	Gökyüzü görülebilen sis	≡
12	Sis yağmuru	≡
13	Vadi sisi	≡
14	Pus	=
15	Kuru duman	∞
16	Rüyette Yağmur	(•)
17	Rüyette kar	(*)
18	Taç	⊙
19	Hale	⊙
20	Toz / kum fırtınası	⊙
21	Gökkuşağı	☂

Yağış Tablosunda Kaydedilen Hadiseler		
1	Buz iğnecikleri	↔
2	Buz taneleri	△
3	Çisenti	☉
4	Yağmur	•
5	Kar	*
6	Yağmur Sağanağı	∇
7	Grezil	△
8	Dolu	▲
9	Kar taneleri	⊠
10	Rule kar	⊠
11	Kar - yağmur	⊠
12	Tipi	⊕
13	Kar sağanağı	∇
14	Kar-yağmur sağanağı	∇
15	Grezil sağanağı	∇
16	Dolu sağanağı	∇
17	Dolu yağmur	▲

Oraj Tablosuna Kaydedilen Hadiseler		
1	İstasyonda	Ⓘ
2	Rüyette	(Ⓘ)
3	Şimşek	⚡

Şekil 8.35. Müşahade yağış ve oraj tablosunda kaydedilen hadiseler

3- Meteorolojik hadiselerin başlama ve bitiş saatleri kaydedilirken, ilk önce kaydı yapılan meteorolojik hadisenin uluslararası sembolü ve sembol üzerinde hadisenin şiddetinin kaydedilmesi gerekir. Daha sonra sembolün yanına hadisenin başlama ve bitiş saati, saat ve dakika olarak kaydedilmelidir. Başlama ve bitiş saatleri tire (-) işaretiyle birbirinden ayrılmalıdır.

$$\begin{aligned}\text{Örnek : } & \bullet^2 08^{22} - 09^{35} \\ & *^0 14^{23} - 18^{50} \\ & = 06^{20} - 08^{40}\end{aligned}$$

4- Meteorolojik hadiseler yerel saatle 21^{00} - 07^{00} periyodunda meydana gelmiş ve başlama-bitiş saati tam olarak tespit edilememiş ise aşağıdaki zaman sembolleri kullanılır.

- n** - Gece (21^{00} - 07^{00} arası)
- np** - Gece yarısından evvel (21^{00} - 24^{00})
- mn** - Tam gece yarısı (24^{00})
- na** - Gece yarısından sonra (00^{00} - 07^{00})

Örnek 1 : Ayın 12. günü 07^{00} rasadında plüviyometrede yağış miktarı ölçülmüş ve bu miktarı bırakan yağmurun yerel saatle 11. günün 21^{00} rasadından sonra başlayıp 24^{00} 'den önce sona erdiği tahmin edilmiş ise ayın 11. günün yağış devam saatleri hanesine kayıt, $\bullet np$ şeklinde yapılır.

Örnek 2 : Ayın 12. günü 07^{00} rasadında plüviyometrede yağış miktarı ölçülmüş ve bu miktarı bırakan yağmurun yerel saatle ayın 11. günü 21^{00} rasadından sonra başlayıp yerel saatle 24^{00} 'den sonra sona erdiği tahmin edilmiş ise ayın 11. günün yağış devam saatleri hanesine $\bullet np$ - mn kaydedilirken, aynı zamanda ayın 12. günü yağış devam saatleri hanesine $\bullet mn$ - na kaydedilir.

Örnek 3 : Ayın 12. günü 07^{00} rasadında plüviyometrede yağış miktarı ölçülmüş ve bu miktarı bırakan yağmurun 21^{00} - 07^{00} (11. günün 21^{00} rasadından 12. günün 07^{00} rasadına kadar) periyodu aralığında, hangi saatte başlayıp sona erdiği tahmin edilemiyorsa, ayın 12. günü yağış devam saatleri hanesine $\bullet n$ yazılır.

Örnek 4 : Ayın 12. günü 07⁰⁰ rasadında plüviyometrede yağış miktarı ölçülmüş ve bu miktarı bırakan kar hadisesinin yerel saatle ayın 11. günü 21⁴⁰'da başladığı tespit edilmiş fakat bitiş saatinin gece yarısından (24⁰⁰) önce olduğu tahmin ediliyorsa, ayın 11. günü yağış devam saatleri hanesine kayıt * 21⁴⁰ – np şeklinde yapılır.

Örnek 5 : Ayın 12. günü 07⁰⁰ rasadında plüviyometrede yağış miktarı ölçülmüş ve bu miktarı bırakan sağanak yağmurun yerel saatle ayın 11. günü 21³⁰'da başlayıp, ayın 12. günü 00⁰⁰'dan sonra sona erdiği tahmin ediliyorsa, ayın 11. günü yağış devam saatleri hanesine ∇ 21³⁰ - mn kaydedilirken, ayın 12 günün yağış devam saatleri hanesine de ∇ mn-na şeklinde kayıt yapılır.

Örnek 6 : Ayın 12. günü 07⁰⁰ rasadında plüviyometrede yağış miktarı ölçülmüş ve bu miktarı bırakan yağmurun yerel saatle ayın 11. günü 21³⁰'da başlayıp ne zaman sona erdiği tahmin edilemiyorsa, ayın 11. günü yağış devam saatleri hanesine • 21³⁰ - n şeklinde kayıt yapılır.

5- Hadise devam ederken kuvveti, şekli değişebilir veya yağış sona erip, belli bir süre sonra tekrar başlayabilir. Bu durumda değişiklikler kesme (/) işareti ile ayrılır.

Örnek: : •⁰ 12³⁵ - 13²⁵ / • 13²⁵ - 14²⁰ / •⁰ 15²⁰ - 18³⁰ / *⁰ 21⁰⁰ – np

6- Çiğ ve kırağı gibi hadiselerin ilk görüldüğü mahalli saatin kaydedilmesi gerekir.

Örnek : A 06⁵⁵

□ 05⁵⁰

7- Sis müşahadesinde görüş mesafesinin her yönde 1 km'nin altında olmasına ve meydana gelecek hal değişiklikleri dikkatle takip edilmelidir.

Örnek : Mahalli saatle gece yarısından sonra başlayan ve rasat saatinde rüyetin 800 metre olarak ölçüldüğü gökyüzü görülemeyen sis hadisesi yoğunlaşarak 07²⁰'de rüyeti 150 metreye düşürmüştür. Saat 09¹⁰'dan itibaren rüyetin 900 metreye çıkarak gökyüzü görülen

sis'e dönüşmüştür. Saat 09²³'de ise sis hadisesi son bulmuştur. Bu hadisenin kaydı şeklinde yapılır. ☰⁰ na -07²⁰ / ☰² 07²⁰ -09¹⁰ / ☰⁰ 09¹⁰ - 09²³

8- Meydana gelen hadise sis yağmuru ise, miktarının ölçülüp yağış miktarı hanesine sembolüyle kaydedilmesi, müşahade kısmında başlama ve bitiş saatlerinin yine sembolü ile birlikte kaydedilmesi gerekir.

9- Vergla'nın da sis yağmuru gibi bıraktığı su miktarının kaydedilmesi, ayrıca oluşturduğu buz tabakası kalınlığının da müşahade hanesine yazılması gerekir.

10- Orajla hadisesi ile birlikte sağanak yağış meydana gelmiş ise, bunun da ayrıca yağış devam saatleri hanesine kaydedilmesi gerekir.

8.3.1. Yağışın ve meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

8.3.1.1. Düşen hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Bu sınıfa dahil hidrometeorlar müşahade edildiğinde, bıraktığı yağış miktarı ve şekli Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 24 numaralı yağış bölümüne kayıt edilir. Bu hadiselerin devam saatleri ise, 26 numaralı yağış bölümünün kayıt edilir. Yağış devam saatleri önüne mutlaka müşahade edilen hidrometeorun sembolü ve hali (kuvveti) kaydedilmelidir.

Müşahade edilen yağış kar ve yerde örtü bırakmış ise, ölçülen mevcut ve yeni kar yüksekliği değerleri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 25 numaralı "kar örtüsü yüksekliği" bölümüne kaydedilmelidir. Ayrıca kar, yerde 5 cm ve daha fazla yükseklikte bir örtü bırakmış ise ölçülen kar-su eşdeğeri, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 28 numaralı hanesine kayıt edilmelidir.

Aşağıda ayın 2. günü farklı saatlerde ve değişik şekillerde müşahade edilen düşen hidrometeorların, Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydına örnek verilmiştir (Tablo 8.4).

Rasat saati	YAĞIŞ (24)	
	Miktar (mm) ve şekli	Plüviyograf
07 ⁰⁰	* 4.6	-
14 ⁰⁰	*1.8	-
21 ⁰⁰	• * 2.3	-

YAĞIŞ (26)		
* ⁰ 00 ³² -04 ⁵⁰ / *04 ⁵⁰ - 08 ²⁰ / * ⁰ 08 ²⁰ - 14 ²⁰		
• ⁰ 14 ²⁰ - 22 ³⁰		

Kar örtüsü yüksekliği (25)	
Mevcut (cm)	Yeni (cm)
8	8

Kar yoğunluk aletinden alınan (28)		
☒ (cm)	Su kıymeti (mm)	Su / örtü yoğunluk
8	11,2	1,4

Tablo 8.4. Düşen hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defterine işlenişi

8.3.1.2. Düşmeyen hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Bu sınıfa giren hidrometeorlar, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 numaralı "müşahede" bölümüne kaydedilir. Çiğ ve kırağı hadiseleri, görüldükleri saat ile kaydedilirken, Jivr hadisesi başlama ve bitiş saatiyle birlikte müşahede hanesine kaydedilir. Müşahede edilen hadise, sembolü ve şiddeti ile birlikte kaydedilmelidir.

Müşahede hanesine kaydedilen çiğ, kırağı ve jivr hadiseleri plüviyometrede su bırakmış ise, bu miktarda sembolü ile birlikte 24 numaralı bölümdeki yağış miktarı hanesine ölçüldüğü rasat saatinde kaydedilmelidir.

Ayın 12. günü müşahede edilmiş ve plüviyometrede 0.0 mm (ölçülemiyecek kadar az) yağış bırakan kırağı hadisesinin ve ayın 18. ve 28. günlerinde müşahede edilen kırağı ve jivr hadisesinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı aşağıdaki gibi yapılır (Tablo 8.5).

Rasat saati	YAĞIŞ (24)
	Miktar (mm) ve şekli
07 ⁰⁰	∩ 0.0

Gün	MÜŞAHEDE (27)
12	∩ 06 ²⁰
18	⊔ 07 ³⁰
28	∨ 13 ²⁰ -14 ³⁰

Tablo 8.5. Düşmeyen hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi

8.3.1.3. Yer yüzünde savrulan hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Bu sınıfa giren hidrometeorlardan kar savruntusu rasatları başlama ve bitiş saatleri ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 numaralı müşahede hanesine kaydedilirler. Kar fırtınası rasatları ise başlama ve bitiş saatleri ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 26 numaralı yağış devam saatleri hanesine kaydedilirler.

Aşağıda ayın 12. ve 17. günlerinde farklı saatlerde ve değişik şekillerde müşahede edilen yeryüzünde savrulan hidrometeorların, Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydına örnek verilmiştir (Tablo 8.6).

Gün	MÜŞAHEDE (27)
12	↔ 14 ³⁰ - 15 ⁵⁰
17	↔ 15 ⁵⁵ - 16 ¹⁰

Tablo 8.6. Yer yüzünde savrulan hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi

8.3.1.4. Görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorlar başlama ve bitiş saatleri ile birlikte Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 numaralı müşahede hanesine kaydedilirler. Bu sınıfa giren sis yağmuru hadisesi müşahede edilmiş ise, bıraktığı su miktarı da yağış miktar hanesine sembolü ile birlikte kaydedilir.

Aşağıda ayın farklı günlerinde müşahede edilmiş sis ve pus hadiselerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı görülmektedir (Tablo 8.7).

Gün	MÜŞAHEDE (27)
12	= 07 ³⁰ - 09 ⁰⁵ / ≡ ⁰ 09 ⁰⁵ - 10 ²⁰ / ≡ ² 10 ²⁰ - 12 ³⁰
17	NW ≡ 07 ⁴⁵ - 08 ⁴⁰

Tablo 8.7. Görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi

8.3.1.5. Elektriki meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Elektriki meteorlar Klimatolojik Rasat El Defteri'nde bu sınıfa giren meteorların kaydı için özel olarak hazırlanmış 29 numaralı 'oraj rasatları' bölümüne kaydedilirler. Bu sınıfa giren 'istasyonda oraj' hadisesi müşahede edildiği zaman, başlama ve bitiş saati ile birlikte gidiş istikameti ve en şiddetli zamanı bu bölüme kaydedilmelidir. Şimşek ve rüyette oraj hadiselerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı, istasyonda oraj hadisesi gibi olup sadece bu hadiselerin en şiddetli zamanları kaydedilmemektedir.

Aşağıda farklı günlerde tespit edilmiş elektriki meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı görülmektedir (Tablo 8.8).

Gün	ORAJ RASATLARI (29)
12	☩ 13 ²⁵ -13 ²⁸ -13 ⁴⁰ NE----E
17	(☩) 13 ⁴⁵ -13 ⁵⁵ NW---- N
18	☩ 12 ⁴⁰ -12 ⁵⁸ SW----S

Tablo 8.8. Elektriki meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenişi

8.3.1.6. Lithometeorlar ve optik meteorların Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Bu sınıfa giren meteorlar, görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorlar gibi Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 27 numaralı müşahede hanesine başlama ve bitiş saatleriyle birlikte kaydedilirler.

8.3.2. Yağışın ve meteorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

8.3.2.1. Düşen hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilen düşen hidrometeorların yağış miktarları Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 24 numaralı "yağış miktarı ve şekli" bölümüne, bu miktarı meydana getiren hadiselerin devam saatleri de, 26 numaralı yağış bölümünün "hadiselerin başlama ve nihayet bulma zamanları ve halleri (0-2)" hanesine günü gününe

kaydedilir. Ayrıca ölçülen mevcut ve yeni kar örtüsü yükseklikleri 25 numaralı “kar örtüsü yüksekliği” bölümüne kaydedilir. Mevcut kar örtüsü yüksekliğinin 5 cm ve daha fazla olduğu günlerde yapılan “kar-su eşdeğer rasatları” değeri 28 numaralı bölüme kaydedilmelidir.

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli’ne her rasat saatinde ölçülen plüviyometre değerleri kaydedilirken, plüviyograftan ölçülen değerler kaydedilmez.

Aşağıda düşen hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli’ne kaydı gösterilmiştir (Tablo 8.9).

Gün	24				25	
	Yağış Miktarı (mm) ve Şekli				Kar örtüsü yüksekliği	
	(21-07) 07	(07-14) 14	(14-21) 21	(07-07) Toplam	Mevcut (cm)	Yeni (cm)
2	* 4.6	* 1.8	* 2.3	* 4.6	8	8

Gün	26			28			
	YAĞIŞ			☒ (cm)	Su kıymeti (mm)	Su / örtü yoğunluk	
2	* ⁰ 00 ³² -04 ⁵⁰ / *04 ⁵⁰ - 08 ²⁰ / * ⁰ 08 ²⁰ - 14 ²⁰			* ⁰	8	11,2	1,4

Tablo 8.9. Düşen hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli’ne işlenişi

8.3.2.2. Düşmeyen hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli’ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri’nde, müşahede hanesine kaydedilen düşmeyen hidrometeorlar, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli’nde 27 numaralı müşahede hanesine günü gününe aynen kaydedilir.

Aşağıda ayın farklı günlerinde müşahede edilmiş çığ, kırağı ve jivr hadiselerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli’ne kaydı görülmektedir (Tablo 8.10).

Gün	27
	MÜŞAHEDE
12	☀ 06 ²⁰
18	☁ 07 ³⁰
28	☾ 13 ²⁰ -14 ³⁰

Tablo 8.10. Düşmeyen hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenişi

8.3.2.3. Yeryüzünde savrulan hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'nde, müşahede ve yağış devam saatleri hanelerine kaydedilen yeryüzünde savrulan hidrometeorlar, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde 26 ve 27 numaralı hanelere günü gününe aynen kaydedilir (Tablo 8.11).

Gün	27
	MÜŞAHEDE
12	☀ 14 ³⁰ -15 ⁵⁰
17	☀ 15 ⁴⁰ -16 ¹⁰

Tablo 8.11. Yeryüzünde savrulan hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenişi

8.3.2.4. Görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'nde 27 numaralı müşahede hanesine kaydedilen bu sınıfa giren hadiseler, Aylık Klimatolojik Cetvel'inde 27 numaralı müşahede hanesine günü gününe kaydedilir (Tablo 8.12).

Gün	27
	MÜŞAHEDE
12	☀ 07 ³⁰ -09 ⁰⁵ / ☁ 09 ⁰⁵ - 10 ²⁰ / ☁ 10 ²⁰ -12 ³⁰
17	NW ☁ 07 ⁴⁵ - 08 ⁴⁰

Tablo 8.12. Görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenişi

8.3.2.5. Elektrikli hidrometeorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Elektrikli meteorlar Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde 29 numaralı oraj rasatları bölümüne kaydedilir. Müşahede edilen elektrikli meteorların başlangıç ve bitiş saatleri yanında, istasyonda oraj hadisesinin en şiddetli zamanında kaydedilir. Bu sınıfa giren hadiseler müşahede edildiği anda rüzgarın hızı 10.8 m/sec (6 bofor) ve üzerinde bir değere sahip ise, bu rüzgarın, estiği saat, istikamet (yön) ve şiddetinin de oraj rasatları bölüme kaydedilmesi gerekir.

Aşağıda ayın farklı günlerinde müşahede edilen istasyonda oraj, rüyette oraj ve şimşek hadiselerinin, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kaydı gösterilmiştir (Tablo 8.13).

Gün	29 ORAJ RASATLARI								
	Hadise ve hali	Gidiş İstikameti	Müşahede Zamanları			Hadise esnasında rüzgarın			İzahat
			Başlangıç (ilk gök gürlemesi)	Orajın Şiddetli zamanı	Bitiş (son gök gürlemesi)	Estiği saat	İstikameti	Şiddeti	
12	⚡	NE----E	13 ²⁵	13 ²⁸	13 ⁴⁰	13 ²⁵	NE	6	
17	(⚡)	NW----N	13 ⁴⁵		13 ⁵⁵				
18	⚡	SW----S	12 ⁴⁰		12 ⁵⁸				

Tablo 8.13. Elektrikli meteorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenişi

8.3.2.6. Lithometeorlar ve optik meteorların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Bu sınıfa giren meteorlar, görüş mesafesini kısıtlayan hidrometeorlar ve lithometeorlar gibi Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 27 numaralı müşahede hanesine başlama ve bitiş saatleriyle birlikte kaydedilirler.

8.3.2.7. Sayılışlı günler

Bir ay boyunca gün gün müşahede edilen ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kayıtları yapılan meteorların daha iyi analiz edilebilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla, “en yüksek kıymetler tablosu” ve “günler sayısı tablosu” nun doldurulması gerekir.

1-En Yüksek Kıymetler tablosu:

- Ay içerisindeki en çok yağış (mm) : Bu bölüme, ay içinde en yüksek günlük klimatolojik yağış miktarı ve ölçüldüğü gün kaydedilir.
- Ay içerisindeki en yüksek kar örtüsü (cm) : Ay içinde en yüksek mevcut kar örtüsü yüksekliği ve ölçüldüğü gün kaydedilir.

2-Günler Sayısı Tablosu:

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kaydı yapılan yağışların ve meteorların, şekillerine ve bıraktıkları yağış miktarlarına bakılarak doldurulan tablodur.

Yağış miktarına ve şekline göre gün sayısı, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 24 numaralı “yağış miktarı ve şekli” bölümünde bulunan ve günlük klimatolojik yağış miktarlarının ve şeklinin kaydedildiği “toplam” sütunu taranarak tespit edilir. Sisli, kırılgılı ve çişli günler sayısı Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 27 numaralı “müşahede” bölümü, orajlı ve şimşekli gün sayısı ise 29 numaralı “oraj rasatları” bölümü taranarak belirlenir. Karla örtülü gün sayısı belirlenirken Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 25 numaralı “kar örtüsü yüksekliği” bölümünde bulunan ve mevcut kar örtüsü yüksekliğinin kaydedildiği “mevcut” sütunundan yararlanılır.

Buz iğnesi, pus, kuru duman, kar savruntusu, toz ve kum fırtınası, vergla, hortum, hale ve yağmur kuşağı gibi hadiseler sayılışlara dahil edilmezler.

- Yağışı 0.1 mm ve daha fazla günler sayısı : Yağış şekli dikkate alınmaksızın, ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 0.1 mm ve daha fazla olduğu gün sayısıdır. Ölçülemeyecek kadar az yağışın (0.0 mm) ölçüldüğü günler bu sayılışa dahil edilmez.
- Yağışı 1.0 mm ve daha fazla günler sayısı : Yağış şekli dikkate alınmaksızın, ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 1.0 mm ve daha fazla olduğu gün sayısıdır.

- Yağışı 2.6 mm ve daha fazla günler sayısı : Yağış şekli dikkate alınmaksızın, ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 2.6 mm ve daha fazla olduğu gün sayısıdır.
- Yağışı 10.0 mm ve daha fazla günler sayısı : Yağış şekli dikkate alınmaksızın, ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 10.0 mm ve daha fazla olduğu gün sayısıdır.
- Yağışı 50.0 mm. ve daha fazla günler sayısı : Yağış şekli dikkate alınmaksızın, ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 50.0 mm ve daha fazla olduğu gün sayısıdır.
- Yağmurlu günler (• 0.1 mm ve daha fazla) : Ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 0.1 mm ve daha fazla ölçüldüğü yağmurlu gün sayısıdır. Bu miktarın kaydedildiği gün ölçülen yağış miktarı, hem yağmur hem de dolu yağışından oluşmuş ise, bu gün bir defa yağmurlu günlerden, bir defa da dolulu günlerden sayılır.
- Karla karışık yağmurlu günler (•* 0.1 mm ve daha fazla) : Ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 0.1 mm ve daha fazla ölçüldüğü karla karışık yağmurlu gün sayısıdır.
- Karlı günler (* 0.1 mm ve daha fazla) : Ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 0.1 mm ve daha fazla ölçüldüğü karlı gün sayısıdır.
- Karla örtülü günler (⊠) : Ay içinde mevcut kar örtüsü yüksekliğinin, 1 cm ve daha fazla kaydedildiği gün sayısıdır. Leke halindeki kayıtlar ve 07⁰⁰ rasadı dışında yapılan kar yüksekliği ara ölçümleri, karla örtülü gün sayılışına girmez.
- Çisentili günler (☉) : Ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 0.1 mm ve daha fazla ölçüldüğü çisentili gün sayısıdır. Aynı gün içerisinde hem çisenti hem de yağmur düşebilir. Böyle bir günün çisentili günlerden sayabilmesi için, çisentinin en az 0.1 mm su bıraktığının tespit edilmesi gerekir.
- Grezilli günler (△ , ✱ , ▲) : Ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 0.1 mm ve daha fazla ölçüldüğü grezilli gün sayısıdır. Yuvarlak kar (kar paletleri) ve kar tanesi (kar greni) yağışlarının kaydedildiği günler, ay içindeki grezilli günlerden sayılır. Aynı gün içinde hem grezil hem de yağmur suyu ölçülmüşse o gün bir defa grezilli günlerden, bir defa da yağmurlu günlerden sayılır.

- Dolulu günler (▲ , △) : Ay içinde günlük klimatolojik yağış miktarının 0.1 mm ve daha fazla ölçüldüğü dolulu gün sayısıdır. Ay içerisinde ayrıca buz taneleri (buz paletleri) yağışı rasat edilmişse, bu hadiselerin sayılışları da aynı hanede parantez içerisinde gösterilir.
- Sisli günler (≡ , ≡̄ , ≡̇ : Görüş mesafesi 1 km'den daha az) : Ay içinde müşahede hanesine kaydı yapılan sisli günlerin sayısıdır. Gökyüzü görünen sis ve sis yağmuru hadiselerinin kaydının yapıldığı günlerde sisli günlerden sayılır. Vadi sisi, pus ve kuru duman hadiseleri sisli günlerden sayılmaz.
- Çiğli günler (☁) : Ay içinde müşahede hanesine kaydı yapılan çiğli günlerin sayısıdır. Bir günde iki defa çiğ hadisesi tespit edilmişse bu bir gün sayılır. Çünkü sayılmak istenen ay içindeki çiğ hadiselerinin sayısı değil, çiğli günler sayısıdır.
- Kırağılı günler (⚡ , ⚡) : Ay içinde müşahede hanesine kaydı yapılan kırağılı günlerin sayısıdır. Bir gün içinde hem kırağı hem de çiğ müşahede edilmiş ise o gün yalnız kırağılı gün olarak sayılır. Jivrlü günler ayrıca sayılmayıp kırağılı günlere dahil edilir. Ancak kırağılı gün sayısının yanında bir parantez içinde jivr sayısı gösterilir.
- Orajlı günler (⚡ , (⚡)) : Bu sayılışlar oraj tablosundan gece yarısı (00⁰⁰ – 24⁰⁰'e kadar) esas alınarak yapılır. Görüş sahasında tespit edilen orajlar da, orajlı günlerden sayılır. Bir gün içerisinde birden fazla oraj kaydedilmiş olsada bir gün olarak değerlendirilir.
- Şimşekli günler (⚡) : Ay içerisinde gözlenen şimşekli günler sayısıdır. Aynı gün içerisinde hem oraj hem de şimşek tespit edilmişse böyle günler yalnız orajlı günlerden sayılır.

9. BUHARLAŞMA

9.1. Buharlaşma

Hidrolojik çevrimin önemli bir unsurunu teşkil eden buharlaşma; yeryüzünde sıvı ve katı halde değişik şekil ve şartlarda bulunan suyun, meteorolojik faktörler etkisiyle atmosfere gaz halinde dönüşü olarak tarif edilir (DMİ, 1983). Yeryüzünde su ihtiva eden her yüzey atmosferdeki su buharının kaynağıdır. Denizler, göller, akarsular, nemli topraklar, karla örtülü veya buzla kaplı yüzeyler, ormanlar ve bitki örtüsüne sahip araziler üzerinde devamlı buharlaşma meydana gelmektedir (Şekil 9.1).



Şekil 9.1. Buharlaşma

Suyun sıvı halden gaz haline geçişi buharlaşma (evaporasyon) olarak tanımlanırken, bitkilerden kök ve yaprakları vasıtasıyla meydana gelen su kaybına transpirasyon, bitkilerden ve civarındaki topraktan meydana gelen su kaybına ise evapotranspirasyon adı verilir.

9.1.1. Buharlaşmaya etki eden faktörler

Su yüzeyi ve ıslak yüzeylerde meydana gelen buharlaşma devamlı bir harekettir. Su yüzeyini terk eden su buharı miktarı, birim saha üzerindeki havanın özelliklerine (meteorolojik parametrelere), suyun ve çevrenin özelliklerine göre değişim gösterir. Suda meydana gelen bu değişiklik bir enerji etkisiyle olmaktadır. 1 gram suyun buhar haline gelebilmesi için 539-597 kalorilik ısıya ihtiyaç vardır. Buharlaşma; difüzyon, konveksiyon veya rüzgar tesiriyle meydana gelir. Havanın buhar basıncı, su sıcaklığına paralel olarak

doymuş buhar basıncının altına düşünceye kadar difüzyon olayı devam eder. Su havadan daha sıcak olduğu zaman konveksiyon hareketi başlar. Konvektif kayıplar genellikle türbülans olduğu zaman etkili olan rüzgar tesiriyle ortaya çıkmaktadır.

Buharlaşma miktarına etki eden faktörleri genel olarak üç grupta inceleyebiliriz.

1-Meteorolojik faktörler: Güneş radyasyonu, hava buhar basıncı, sıcaklık, basınç ve rüzgar buharlaşmayı etkileyen önemli meteorolojik faktörler arasındadır (Erol, 1993).

a) Güneş radyasyonu: Isının başlıca kaynağı güneşten gelen radyasyondur. Azalan veya artan ısı değişimleri, buharlaşma miktarı için önemli bir faktördür. Güneşten gelen enerji miktarı mevsime, günün saatine ve havanın bulutlu veya açık olmasına göre değişir.

Radyasyon enerjisi, aynı zamanda enlem, yükseklik ve yöne göre de değişiklik gösterir.

b) Hava buhar basıncı : Buharlaşma, su yüzeyindeki buhar basıncı ile suyun üstündeki buhar basıncının arasındaki fark ile orantılıdır. Sudaki buhar basıncı (e_w), havadaki buhar basıncından (e_a) büyük olduğu müddetçe buharlaşma devam eder ve $e_w=e_a$ olunca buharlaşma durur. Buna göre hava buhar basıncı arttıkça buharlaşma miktarı azalır.

c) Sıcaklık : Doymuş buhar basıncı sıcaklığa bağlı olduğundan buharlaşma oranı, hava ve su sıcaklıklarından büyük miktarda etkilenir. Buharlaşmanın günlük ve yıllık değişimleri, sıcaklığın günlük ve yıllık değişmelerine çok benzer. Gün esnasında buharlaşma sabah saatlerinde minimum, öğleden sonra 12⁰⁰-15⁰⁰ saatleri arasında ise maksimum değerine ulaşır. Yine sıcaklıkla ilgili olarak buharlaşma soğuk mevsimde az, sıcak mevsimde fazladır.

d) Rüzgar : Buharlaşmanın devam etmesi için difüzyon ve konveksiyon ile su buharının su yüzeyinden uzaklaşması gerekir. Bu durum havanın hareketi (rüzgar) ile mümkündür. Rüzgar hızı ne kadar fazla olursa buharlaşma o kadar fazla olur.

e) Basınç : Hava basıncı arttıkça birim hacimdeki molekül sayısı artar ve sudan havaya sıçrayan moleküllerin hava moleküllerine çarpıp yeniden suya dönmeleri ihtimali yükselmiş olduğundan buharlaşma azalır. Ancak bu etki diğerlerinin yanında önemsizdir. Yükseklikle basınç azaldığından, yüksek yerlerde buharlaşma fazlalaşır.

2- Coğrafik ve topoğrafik faktörler : Buharlaşma olayında buharlaşmanın gerçekleşeceği bölgenin, coğrafik konumu ve güneşe karşı konumu, yüksekliği ve bakışı önemli yer tutmaktadır.

a) Enlem : Özellikle serbest su yüzeylerinden meydana gelen buharlaşma miktarının enlem derecelerine göre değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Farklı enlem derecelerine sahip bölgelerde açık su yüzeyinde meydana gelen yıllık ortalama buharlaşma miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 9.1).

Enlem Derecesi	Ortalama Buharlaşma (mm/yıl)
0 ⁰ - 10 ⁰ (Ekvator Bölgesi)	1150
10 ⁰ - 30 ⁰ (Alize Bölgesinde)	2250
30 ⁰ - 40 ⁰ arası	1600
40 ⁰ - 50 ⁰ arası	1000
50 ⁰ - 60 ⁰ arası	450

Tablo 9.1. Serbest su yüzeyinde buharlaşma miktarının enlemlere göre değişimi

b) Yükseklik : Diğer faktörler değişmediği takdirde yükseklik arttıkça buharlaşma miktarı artar. Çünkü yükseldikçe hava basıncı azalır. Diğer taraftan yükseldikçe havanın sıcaklığı azalacağından buharlaşma miktarı da azalır. Fakat bu azalma hava basıncından ileri gelen çoğalmayı telafi edemediğinden yükseldikçe buharlaşmanın az bir miktar arttığı kabul edilir.

c) Bakı : Güneye ve batıya bakan yamaçlardaki sular güneş ışınlarına daha çok maruz olduklarından buharlaşma kuzey ve doğuya bakan yamaçlara göre daha fazla olur.

3-Suyun kalitesi ve bulunduğu ortam : Su kütlelerinin büyüklüğü, tuzluluk durumu, bulanıklığı ve hareketliliği buharlaşma miktarı üzerinde etkilidir.

a) Su kütlelerinin büyüklüğü : Derin su kütleleri hava sıcaklığındaki değişimlere geç uyarlar. Bu sebeple derin sularda buharlaşma, sığ su kütlelerine göre yazın daha az, kışın daha çok olur.

b) Tuzluluk durumu : Tuzlu sular, tatlı sulara göre daha az buharlaşır. Çünkü suda erimiş tuzlar buhar basıncını azaltır.

c) Bulanıklık : Durgun su yüzeyinde biriken yabancı maddeler, toz veya yağ tabakalarının meydana getirdiği kirlilik buharlaşma miktarını azaltır.

d) Suyun hareketliliği : Akan sulardaki buharlaşmanın durgun sulardaki buharlaşmadan % 7 ile % 9 oranında yüksek olduğu araştırmalarla bulunmuştur.

9.2. Buharlaşma Rasatları

Buharlaşma miktarları direkt olarak aletlerle ölçülür veya ampirik formüller kullanılarak hesaplanır. Don mevsimi boyunca buharlaşma ölçüm aletlerinin kullanılmaması nedeniyle, bu mevsimdeki buharlaşma miktarlarının bulunmasında ampirik formüllerden faydalanılır. Çok sayıda ampirik formül bulunmasına rağmen, en çok kullanılanları Penman, Thornwait, Blaney-Criddle formülleridir (Yalçın vd., 2005).

Buharlaşma rasatları ülkemizde sadece büyük klima istasyonlarında, gölgede ve açık su yüzeyinde olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır.

1) Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma: Bu ölçümün yapılmasında rasat parklarına kurulan direkt güneş ışınlarına, yağmura ve rüzgara maruz kalmayan 1.25-2 metre yükseklikteki kapalı siperlerin içine konulan buharlaşma ölçen aletlerden faydalanılır.

2) Açık su yüzeyindeki buharlaşma: Rasat parklarına yerleştirilen buharlaşma havuzlarından yararlanılarak ölçülür.

Gerek kapalı ortamdaki gerekse açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarı ölçüm rasadı, don mevsiminin başlamasıyla birlikte sonlandırılır.

Hidrolojik ve hidrometeorolojik çalışma ve uygulamalarda açık su yüzeyinden yapılan ölçümler tercih edilmektedir. Bunun sebebi hidrolojik çevrimin basamaklarından biri olan açık su yüzeylerindeki buharlaşma miktarını, buharlaşma havuzlarından yapılan ölçümler daha iyi temsil etmektedir. Açık su yüzeylerinden ölçülen buharlaşma, su kaynaklarının

yönetilmesi ve geliştirilmesi çalışmalarında önemli bir yer tutmaktadır. Barajlar, su depoları, havuzlar, su bentleri, göletler, kanalların planlanmasında ve sulama projelerinde buharlaşma rasat ve analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

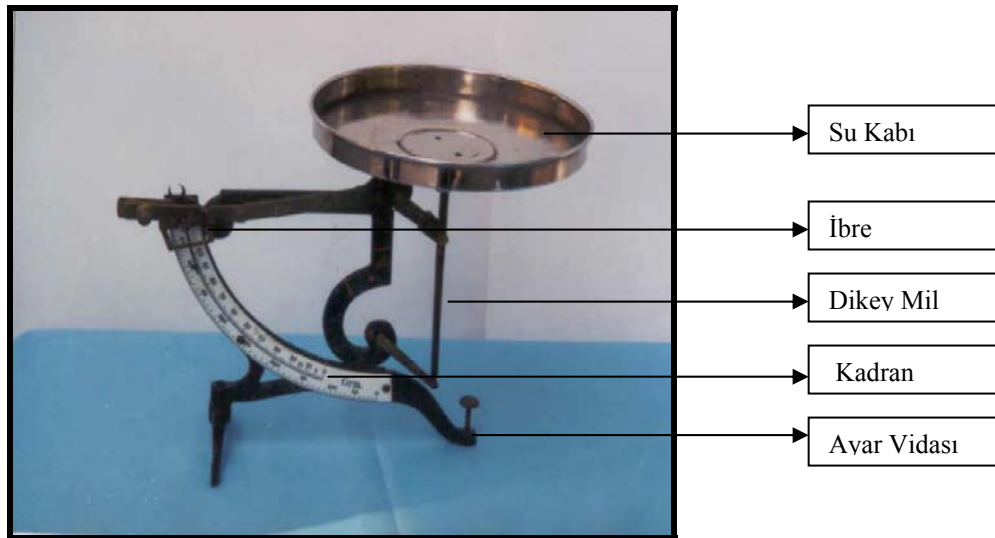
9.3. Buharlaşma Miktarı Ölçümünde Kullanılan Aletler

9.3.1. Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma miktarını ölçen aletler

Gölgedeki buharlaşma miktarı ölçümünde Wild ve Piche evaporimetreleri kullanılmaktadır. Bu aletler rasat parkındaki siper içerisinde bulunmaktadır. Rasatları 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ saatlerinde yapılmaktadır. Wild ve piche aletinden okunan buharlaşma değerleri Klimatolojik Rasat El Defteri'nin " buharlaşma" bölümüne kaydedilir.

9.3.1.1. Wild evaporimetresi

Wild evaporimetresi , terazi esasına göre çalışan bir alettir. (Şekil 9.2).



Şekil 9.2. Wild evaporimetresi

Bu alet başlıca; su kabı, dikey mil, hareket eden ibre ve ibrenin üzerinde hareket ettiği 0 -15 mm arasında taksimatlandırılmış kadrandan oluşmaktadır. Alet üç ayak üzerine tespit edilmiştir. Alet servise konduğu zaman ayakların biri üzerinde bulunan ayar vidası ile düzgünlüğünün sağlanması gerekir. Bunun için su kabı boş durumda iken ibre ile kadran

üzerinde bulunan ok (\updownarrow) işareti aynı hizaya gelecek şekilde ayarlama yapılır. Böylece aletin düzgünlüğü sağlanmış olur.

Wild aletinde içine su konulan kabın, havaya açık olan yüzeyinin alanı 250 cm^2 yani $1/40 \text{ m}^2$ ölçüsündedir. Alet su kabında bulunan suyun buharlaşması ve buharlaşan su miktarının, su kabına bağlı ibre vasıtasıyla milimetre taksimatlı kadran üzerine yansıtılması esasına göre çalışır. Su kabından 25 gram suyun buharlaşması, 1 m^2 'lik alanda 1mm yüksekliğindeki suyun buharlaşmasına karşılık gelir. Su kabına konulacak suyun kireçsiz, temiz ve berrak olması gerekir. Bunun için saf su veya yağmur suyu kullanılmalıdır. İki rasat zamanı arasında, su kabının bağlı bulunduğu milin altına bir takoz konur. Bu takoz sayesinde, buharlaşma sonucunda veya hafif rüzgar nedeniyle meydana gelecek sarsıntıdan aletin dikey mili ve ibresi korunmuş olur.

Kadran, metrekaredeki buharlaşma miktarını milimetre cinsinden verecek şekilde taksimatlandırılmıştır. Buharlaşma miktarını kadran üzerinde milimetrenin onda birine kadar okumak mümkündür.

9.3.1.1.1. Wild evaporimetresi ile buharlaşma miktarının ölçülmesi

Wild evaporimetresi ile buharlaşma ölçümleri 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} rasatlarında yapılır. Aletin bulunduğu siperin kapağı dikkatli bir şekilde açılmalıdır. Kapağı açarken siperi sarsmamak gerekir. Dikey milin altına konan takoz yavaşça çekilir ve ibre serbest 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 değer milimetrenin onda birlerine kadar Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 15 numaralı buharlaşma tablosunun wild bölümünün altındaki "okunan" hanesine kayıt edilir. Okunan bu değer ile bir önceki rasatta okunan değer arasındaki fark bulunur. Bulunan bu fark, rasat saatinin "buharlaşan" hanesine kaydedilir.

07^{00} rasadına ait buharlaşma miktarı: Bir gün önceki 21^{00} rasadı ile o günün 07^{00} rasadında okunan değer arasındaki fark,

14^{00} rasadına ait buharlaşma miktarı: 07^{00} rasadında okunan değer ile 14^{00} rasadında okunan değer arasındaki fark,

21⁰⁰ rasadına ait buharlaşma miktarı: 14⁰⁰ ila 21⁰⁰ rasadında okunan değer arasındaki farktır.

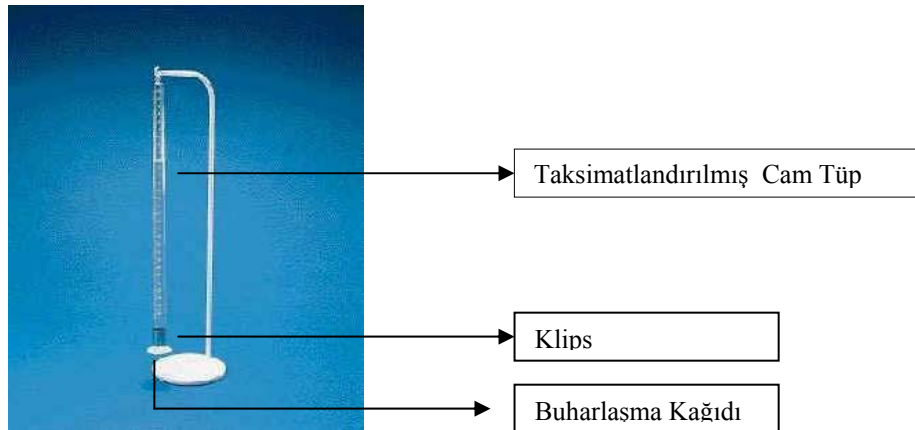
Rasat anında ibrenin 11-12 milimetreye kadar indiği görüldüğü zaman rasadı takiben kaba su konur. Kaba su koyarken ibrenin sıfır çizgisinden yukarı çıkmamasına dikkat edilmelidir. Su ilave edildikten sonra ibre tam sıfır noktası üzerinde veya sıfırın altındaki bölümlerden (taksimatin) kaçınıcı rakamı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

Örnek : 14⁰⁰ rasat saatinde aletten okunan değer 12.4 mm olsun. Okuma işleminden hemen sonra alete su ilavesi yapılmış ve ibrenin 0.4 mm'de durduğu kabul edilsin. 21⁰⁰ rasadında aletten okunan değer 3.8 mm olması durumunda, 21⁰⁰ rasat saatindeki buharlaşma miktarı, $3.8 - 0.4 = 3.4$ mm olarak bulunur.

07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarındaki buharlaşma miktarlarının toplamı o günün toplam hanesine kaydedilir.

9.3.1.2. Piche (piş) evaporimetresi

Piche evaporimetresi; bir tarafı kapalı, üzerinde 0-30 mm arasında 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 üst bölümlerinde taksimat olmayan kısımlar vardır. Bu alet genellikle, bitkilerde yapraklar aracılığıyla meydana gelen buharlaşma miktarını ölçmek için kullanılır (Şekil 9.3).



Şekil 9.3. 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 tutmaya yarar. Buharlaşma kağıdı daire şeklinde olup tüp içerisindeki suyu emerek buharlaşmayı sağlar. Yüzey alanı 7 cm^2 'dir. Buharlaşmanın kuvvetli olduğu yerlerde, tüpteki suyun emilmesini kolaylaştırmak ve kağıdın kurummasını önlemek için kağıdın orta noktasından iğne ile delinmesi gerekir. Kağıdın kirlenmesi su geçirgenliğini azaltacağı için bu durumda kağıdın değiştirilmesi gerekir. Piche evaporimetresi don mevsimi süresince rasattan kaldırılır.

9.3.1.2.1. Piche evaporimetresi ile buharlaşma miktarının ölçülmesi

Piche evaporimetresi ile buharlaşma rasatları 07^{00} , 14^{00} ve 21^{00} saatlerinde olmak üzere günde üç defa yapılır.

Aletin ilk rasada konduğu zaman okunan değer başlangıç noktası kabul edilir. Bunu takip eden rasatta okunan değer ile başlangıç değeri arasındaki fark, iki rasat arasındaki buharlaşma miktarını verir. Kayıt şekli Wild evaporimetresinde olduğu gibi yapılır.

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

Üç rasat süresince meydana gelen buharlaşma değerlerinin toplamı, günlük toplam buharlaşma miktarını verir.

Wild ve Piche ile yapılan buharlaşma rasatlarının değerlendirilmesine ait örnekler aşağıdadır.

Örnek 1 :

Bir gün evvelki 21^{00} rasadında Wild evaporimetresinden okunan değer 3.2,
O günün 07^{00} rasadında Wild evaporimetresinden okunan değer 3.8 olsun.
 07^{00} rasadındaki buharlaşma miktarını bulmak için iki değer arasındaki farkı alırız.

Buharlaşma miktarı : $3.8 - 3.2 = 0.6$ mm olur. Bulunan bu değer Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 15 numaralı bölümündeki Wild buharlaşma miktarı hanesine 07⁰⁰ rasadının buharlaşma miktarı olarak kaydedilir.

Örnek 2 :

07⁰⁰ rasadında Piche evaporimetresinden okunan değer 7.6 mm ve 14⁰⁰ rasadında okunan değer 10.0 mm olsun.

Buharlaşma miktarı : $10.0 - 7.6 = 2.4$ mm olur. Bulunan bu değer Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 15 numaralı bölümündeki Piche buharlaşma miktarı hanesine 14⁰⁰ rasadının buharlaşma miktarı olarak kaydedilir.

Wild ve Piche evaporimetrelerinin yazıcıları da vardır. Yazıcı aletler üzerine takılan haftalık diyagramlardan saatlik buharlaşma miktarlarını ölçmek ve takip etmek mümkün olmaktadır. Aşağıda Wild aletinin yazıcısının şekli verilmiştir (Şekil 9.4).



Şekil 9.4. Wild Evaporigrafi

9.3.2. Açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarı ölçümünde kullanılan aletler

Açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarı ölçümü yapan istasyonlarımızın tümünde Class A Pan tipi yuvarlak buharlaşma havuzları kullanılmaktadır. Daha önce kullanılan dört köşe buharlaşma havuzlarının tümü servisten kaldırılmıştır. Açık su yüzeyindeki buharlaşma

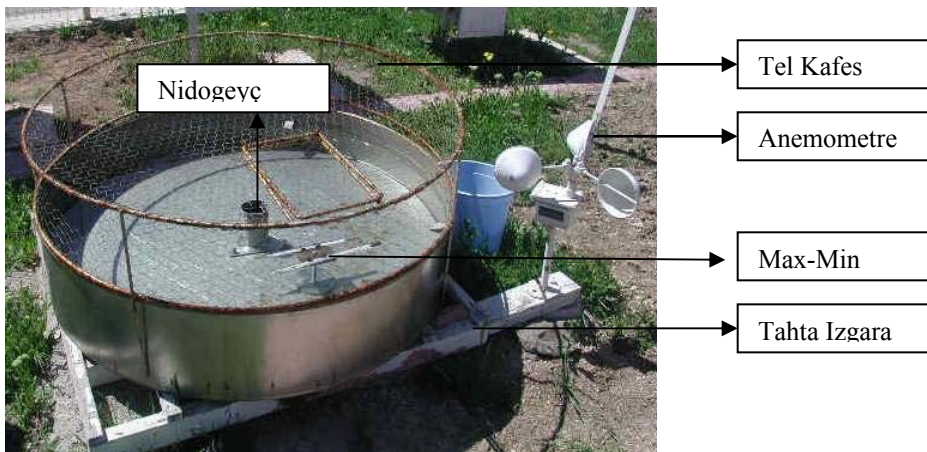
rasat kayıtları, bu rasadı yapan her istasyonda bulunan Buharlaşma El Defteri'ne yapılmaktadır.

9.3.2.1. Buharlaşma havuzları (Class A Pan)

Galvaniz sac veya paslanmaz çelikten yapılmış, silindir biçimindeki yuvarlak havuzlardır. Çapları 112.9 cm veya 120.7 cm olup, 25.4 cm derinliğe sahiptirler (şekil 9.5). Buharlaşma havuzları rasat parklarının yağış, rüzgar ve güneş almaya müsait yerlerine kurulur.

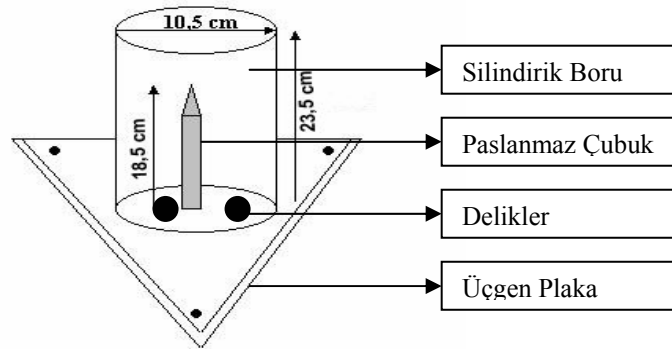
Havuz kurulurken; seçilen yerde normal zemin üzerine 10 ila 15 cm yükseklikte toprakla doldurma yapılır. Havuz ile dolgu toprak arasına, yağış sularının havuzun dibini ürütmemesi ve hava akımının sağlanması için tahta bir ızgara yerleştirilir. Havuz bu ızgara üzerine konur. Ölçümlerin doğru yapılabilmesi için havuzun, su terazisi ile düzgünlüğünün kontrol edilmesi gerekir. Havuzun üzeri, kuşların su içmesini, yıkanmasını ve içerisine çöp girmesini engellemek amacıyla ince telden örülmüş bir tel kafesle kapatılır.

Havuz içerisinde nidoğey (dalgakıran ve su seviye göstericisi) ile maksimum ve minimum termometreler veya Bellani termometresi (maksimum, minimum ve aktüel sıcaklıkları birlikte gösteren termometreler) bulunur. Havuzun yanında tahta ızgara üzerinde 30 cm yüksekliğe monte edilen bir anemometre bulunur.



şekil 9.5. Buharlaşma havuzu

Nidogeyç; 10.5 cm çapında ve 23.5 cm uzunluğunda metalden yapılmış silindir şeklinde bir boru olup, bu boru üçgen şeklindeki bir plakanın ortasına kaynakla sabitlendirilmiştir. Borunun merkezi noktasına 18.5 cm uzunluğunda paslanmaz sivri uçlu bir çubuk üçgen, plakanın altından somunla tutturulmuştur. Silindir şeklindeki borunun dibine yakın kısımlarında delikler bulunur. Böylece havuzdaki su ile boru içindeki suyun irtibatı sağlanır. Üç köşe plakanın köşelerine konulan vidalar yardımı ile dalgakıranın tesviyesi sağlanır (Şekil 9.6). Nidogeyç, havuzun kuzey kısmına ve havuz kenarından 30 cm kadar içeriye konur.



Şekil 9.6. Nidogeyç (dalgakıran ve su seviye göstericisi)

9.3.2.1.1. Havuzdan buharlaşma miktarının ölçülmesi

Açık su yüzeyindeki buharlaşma rasadı her sabah 07⁰⁰ rasadında olmak üzere günde bir defa yapılır. İlk defa buharlaşma rasadına başlarken (don mevsimi bittikten sonra), 07⁰⁰ rasat saatinde nidogeyçin ortasındaki sivri uç seviyesine kadar, havuz temiz su ile doldurulur. Havuz suyu sıcaklık ölçümünde kullanılan termometreler irca edilerek havuz içindeki mesnetlerine yerleştirilir. İlk gün buharlaşma miktarı ölçülemez. Ertesi gün ölçü kabı ile havuza buharlaşan su miktarı kadar su ilave edilir. Havuzdaki su seviyesi sivri uç hizasına gelinceye kadar su koyma işlemine devam edilir. Havuza ilave edilen su miktarı bir gün önceki 07⁰⁰ rasadından rasat yapılan günün 07⁰⁰ rasadına kadar olan 24 saatlik buharlaşma miktarına karşılık gelir. Havuza konan su miktarı Buharlaşma El Defteri'ndeki, havuza konulan su hanesine yazılır. Bu durum yağış olmadığı günler için geçerlidir. Yağışlı günlerde buharlaşma miktarının bulunması aşağıda detaylı bir şekilde anlatılacaktır.

Havuza su ilavesinde veya yağış miktarının buharlaşma miktarından çok olduğu günlerde havuzdan su çıkarma işleminde, 1 veya 2 litrelik ölçü kapları veya cm³ taksimatlı

ölçekler kullanılır. Ölçü kapları ile ölçme işi yapılırken, ölçek düz bir yere konulur ve suyun kap içinde gösterdiği taksimat okunur.

Açık su yüzeyindeki buharlaşma rasatlarında, havuza ilave edilen veya çıkarılan su miktarı ile günlük buharlaşma miktarı, Aylık Buharlaşma Kartı'na ve Yıllık Buharlaşma El Defteri'ne milimetre cinsinden kaydedilir. İstasyonlarımızda kullanılan litre taksimatlı ölçekler mm olarak da taksimatlandırılmıştır.

112.9 cm çaplı havuzlarda 1 litrelik su ilavesi 1 m²'lik alanda 1 mm yüksekliğinde suyun buharlaşmasına karşılık gelirken, 120.7 cm çaplı havuzlarda 1 litrelik su ilavesi 1 m²'lik alanda 0.8 mm yüksekliğindeki suyun buharlaşmasına karşılık gelir.

Havuza düşen yağış plüviyometreden milimetre olarak ölçüldüğüne göre, farklı birimlere sahip bu aletlerle yapılan ölçüm neticesinde buharlaşma değerinin nasıl bulunduğu aşağıdaki örnekte gösterilmiştir.

Örnek :

Havuza konulan su : 4 litre (4000cm³)

Havuzun ağız alanı : 1 m² (112.9 cm çaplı havuz için)

$$\text{Yükseklik} = \frac{\text{Hacim}}{\text{Alan}} \Rightarrow h = \frac{4000 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^2}$$

$$4000 \text{ cm}^3 = 4000 \text{ 000 mm}^3$$

$$1 \text{ m}^2 = 1000 \text{ 000 mm}^2$$

$$h = \frac{4000 \text{ 000 mm}^3}{1000 \text{ 000 mm}^2} = \mathbf{4.0 \text{ mm.}}$$

Örnekte görüldüğü gibi 1 litrelik ölçü kabı ile 1 m² ağız alanına sahip buharlaşma havuzuna konulan 4 litrelik suyun 4.0 mm ye karşılık gelmektedir. Bu nedenle milimetre olarak ölçülen yağış suyu ile litrelik ölçü kabından okunan havuz suyunun aritmetik olarak toplanıp çıkarılması mümkündür.

Açık su yüzeyinde buharlaşma rasadı yapılırken değişik durumlarla karşılaşılabilir. Bu durumlardaki buharlaşma ölçüm şekilleri aşağıda açıklanmıştır.

1) Yağış olmadığı durumlarda: Yağış kaydedilmeyen günlerde buharlaşma rasadı yapılırken, havuzdaki su seviyesi nidoğeyçteki sivri uç hizasına gelinceye kadar ölçü kabı ile havuza su ilave edilir. Havuza ilave edilen bu miktar 24 saatlik buharlaşma miktarını verir.

Örnek : Yağış kaydedilmeyen bir günde, 1 litrelik (1000cm^3) ölçü kabı ile havuza 4.3 litre (4300 cm^3) su ilave edilmiş olsun. Buharlaşma El Defteri’ndeki o günün “havuza konulan su” ve “24 saatlik buharlaşma” hanesine 4.3 yazılır (Tablo 9.2).

24 Saatlik Buharlaşma (mm)	Buharlaşma Hesapları		
	Yağış Miktarı (mm)	Havuza Konan Su (mm)	Havuzdan Çıkarılan Su (mm)
4.3		4.3	

Tablo 9.2. Yağışsız günlerde buharlaşma miktarının el defterine kaydı

2) Yağış olduğu fakat havuzdaki suyun seviyesi sivri uçtan aşağıda kaldığı durumlarda: Bu durumda da yağış olmamış gibi hareket edilerek, sivri uç seviyesine kadar ölçekle havuza su ilave edilir. Aynı zamanda plüviyometreden ölçülen 24 saatlik toplam yağış miktarı da Buharlaşma El Defteri’ndeki “yağış miktarı” hanesine yazılır. 24 saatlik yağış miktarı ile havuza konulan su miktarı toplanarak 24 saatlik buharlaşma değeri bulunur.

Örnek : Havuza konulan su miktarı : 5.6 mm (5600 cm^3)
 24 saatlik toplam yağış miktarı : 1.6 mm olsun
 24 saatlik buharlaşma miktarı : $5.6 + 1.6 = 7.2$ mm olarak Buharlaşma El Defteri’ne kaydedilir (Tablo 9.3).

24 Saatlik Buharlaşma (mm)	Buharlaşma Hesapları		
	Yağış Miktarı (mm)	Havuza Konan Su (mm)	Havuzdan Çıkarılan Su (mm)
7.2	1.6	5.6	

Tablo 9.3. Yağışlı günlerde buharlaşma miktarının el defterine kayıt şekli

3) Yağışın olduğu ve havuzdaki su seviyesi sivri uç hizasında bulunduğu durumlarda: Bu durumda havuza su koymak veya su çıkarmak gerekmediğinden Buharlaşma El Defteri'ndeki yerler boş bırakılır. Yalnız ölçülen 24 saatlik toplam yağış, Buharlaşma El Defteri'ndeki hanesine yazılır. Bu yağış miktarı aynı zamanda 24 saatlik buharlaşma değerine eşit olduğundan buharlaşma hanesine de aynı değer kaydedilir.

Örnek : Ölçülen 24 saatlik toplam yağış 9.0 mm ve 07⁰⁰ rasat saatinde havuzdaki su seviyesi sivri uç hizasında olsun. Bu durumda, havuza su ilavesi veya havuzdan su çıkarma işlemi yapılmayacak ve günlük buharlaşma değeri de 9.0 mm olacaktır (Tablo 9.4).

24 Saatlik Buharlaşma (mm)	Buharlaşma Hesapları		
	Yağış Miktarı (mm)	Havuzda Konan Su (mm)	Havuzdan Çıkarılan Su (mm)
9.0	9.0		

Tablo 9.4. Yağış miktarının buharlaşmaya eşit olduğu durumda kayıt şekli

4) Yağış olduğu fakat havuzdaki su seviyesinin sivri ucun üstüne çıktığı durumlarda: Bu durumda havuzdaki su seviyesi sivri uç hizasına gelinceye kadar ölçü kabı ile havuzdan su çıkarılır. Çıkarılan su miktarı, Buharlaşma El Defteri'ndeki “ havuzdan çıkarılan su” hanesine kaydedilir. Plüviyometreden ölçülen 24 saatlik yağış miktarı da ilgili haneye yazılır. 24 saatlik toplam yağış miktarı ile havuzdan çıkarılan su miktarı arasındaki fark, 24 saatlik buharlaşma miktarını verir.

Örnek : Havuzdan çıkarılan su miktarı : 27.7 mm
 24 saatlik toplam yağış miktarı : 36.2 mm olsun
 24 saatlik buharlaşma miktarı : $36.2 - 27.7 = 8.5$ mm olarak bulunur ve Buharlaşma El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilir (Tablo 9.5).

24 Saatlik Buharlaşma (mm)	Buharlaşma Hesapları		
	Yağış Miktarı (mm)	Havuzda Konan Su (mm)	Havuzdan Çıkarılan Su (mm)
8.5	36.2		27.7

Tablo 9.5. Yağış miktarının sivri ucu geçtiği durumdaki kayıt şekli

5) Şiddetli yağıştan dolayı havuzdaki suyun taşıdığı durumlarda: Rasatçı tarafından havuzun taşmasını engellemek için, fazla miktar bırakan şiddetli yağışlarda, rasat saati beklenmeden ölçülü kapla havuzdan taşmayı önleyecek miktarda su çıkarılır ve Buharlaşma El Defteri'nin notlar hanesine kaydedilir. Rasat zamanı sivri uç hizasına gelinceye kadar ölçülerek tekrar havuzdan alınan su miktarı ile önceki miktar toplanıp havuzdan çıkarılan su hanesine yazılır. Bu şekilde havuzun taşması önlenerek o güne ait buharlaşma değeri kaybolmamış olur.

Havuzun taşması durumunda havuzdaki su, sivri uç hizasına gelinceye kadar ölçülmeden dışarı atılır. 24 saatlik toplam yağış miktarı buharlaşma Buharlaşma El Defteri'ndeki ilgili hanesine yazılır. O güne ait buharlaşma hanesi boş bırakılır ve aynı günün notlar hanesine "havuz taşmıştır" notu düşülür.

Örnek : 24 saatlik yağış miktarı 84.3 mm olarak ölçülmüş ve havuz bu yağıştan dolayı taşmış ise kaydı aşağıdaki şekilde yapılır (Tablo 9.6).

24 Saatlik Buharlaşma (mm)	Buharlaşma Hesapları			NOTLAR
	Yağış Miktarı (mm)	Havuz Konan Su (mm)	Havuzdan Çıkarılan Su (mm)	
	84.3			Havuz Taşmıştır

Tablo 9.6. Şiddetli yağış nedeniyle havuzun taşıdığı durumda kayıt şekli

6) Havuzdaki suyun, soğuk havalarda buz tutması durumunda : Su yüzeyi ince tül şeklinde bir buzla kaplanmışsa, bir çubukla bu ince buz tabakası kırılıp suyun içine batırılarak erimesi sağlanır ve normal şekilde buharlaşma rasadı yapılır. Buz tabakası kırılmayacak kadar kalırsa havanın ısınıp buzun kendiliğinden erimesi için beklenir. Bu periyot boyunca 24 saatlik buharlaşma miktarları ölçülemez. Ölçüm yapılamayan bu günlerin notlar bölümüne havuz donmuştur notu düşülür. Bu süredeki plüviyometreden ölçülen günlük toplam yağış miktarları Buharlaşma El Defteri'ndeki ilgili hanesine yazılır. Havuzdaki buz eridikten sonra, yukarıda izah edilen durumlardan uygun olanına göre işlem yapılır. Rasat yapılamayan günlerdeki yağışların toplamı rasadın yapıldığı günde ölçülmüş gibi işleme tabi tutulur. Bulunan buharlaşma miktarı rasat yapılmamış günlerin toplam buharlaşma miktarını verir. Bu

durumda buzlu günlerdeki günlük buharlaşma değerleri bulunamadığından o ayın sadece aylık toplam buharlaşma miktarından faydalanılır.

Örnek : Ayın 5., 6. ve 7. günlerinde havuz donmuş ve 8. gün don olayı ortadan kalkmıştır. Ayın 5. gününde 1.4 mm, 7. gününde 2.4 mm yağış kaydedilmiş ise bu durumda buharlaşma miktarı aşağıdaki şekilde bulunur.

Öncelikle don periyodundaki yağış miktarı 8. günde yağmış gibi kabul edilir. Bu durum göz önünde bulundurularak havuzdan su çıkarılır veya su ilave edilip yukardaki şartlardan hangi durum mevcut ise ona göre hareket edilir. Örneğimizde 8 gün havuza konan su miktarı 3.0 mm ve yağış miktarında 3.8 mm (1.4 + 2.4) olduğuna göre 8. gün kaydedilecek buharlaşma miktarı $3.8 + 3.0 = 6.8$ mm olarak bulunur.

Bulunan bu miktar ayın 5., 6., 7. ve 8. günlerinde oluşmuş 4 günlük buharlaşma miktarını temsil etmektedir. Bu durum Buharlaşma El Defteri'ne aşağıdaki gibi kaydedilir (Tablo 9.7).

GÜNLER	24 Saatlik Buharlaşma (mm)	Buharlaşma Hesapları			NOTLAR
		Yağış Mik (mm)	Havuzda Konan Su (mm)	Havuzdan Çıkarılan Su (mm)	
5		1.4			Havuz Donmuştur
6					Havuz Donmuştur
7		2.4			Havuz Donmuştur
8	6.8		3.0		

Tablo 9.7. Havuzun donduğu durumda kayıt şekli

9.3.2.1.2. Açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarı ölçümü ile birlikte yapılan diğer rasatlar

Açık su yüzeyinde buharlaşma rasadı yapılırken, buharlaşmada etkili olan diğer meteorolojik faktörlerin de rasatları yapılmakta ve bu rasatlar, Buharlaşma El Defteri ile

Aylık Buharlaşma Kartı'na kaydedilmektedir. Açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarı ölçümünde kaydı yapılan diğer rasatlar,

1-Bulutluluk Rasatları

2-Rüzgar Rasatları

3-Sıcaklık Rasatları

1-Bulutluluk rasatları : Buharlaşma miktarına etki eden faktörlerden en önemlisi güneş ışınları olduğu için buharlaşma rasatlarına ilaveten gün içerisindeki 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ klima rasat saatlerinde gözlenen ve Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilen bulutluluk miktarları, aynen Buharlaşma El Defteri'ndeki bulutluluk hanesine kaydedilir. Günlük ve aylık kapalılık ortalamaları da hesaplanıp ilgili haneye kaydedilir (Tablo 9.8).

BULUTLULUK			
07⁰⁰	14⁰⁰	21⁰⁰	Günlük Ortalama
6	3	4	4.3

Tablo 9.8. Bulutluluk rasatlarının kaydı

2-Rüzgar rasatları : Buharlaşma miktarına etki eden diğer bir faktörde rüzgardır. Bu bakımdan açık su yüzeyindeki buharlaşma miktarı ölçülürken, günlük ortalama rüzgar hızının da tespit edilerek Buharlaşma El Defteri'ne kaydedilmesi gerekir. Rüzgar rasadı için havuzun altındaki tahta ızgaranın üzerine monte edilen 30 cm yüksekliğe sahip anemometre değerlerinden yararlanılır. Buharlaşma havuzunun servise konduğu ilk gün buharlaşma rasadı yapılmazken, anemometre sayacından 07⁰⁰ rasat saatinde okunan değer Buharlaşma El Defteri'ne not edilmesi gerekir. Böylece ertesi gün günlük farkı bulmak mümkün olur. Anemometre üzerinden 07⁰⁰ rasadında okunan 6 rakamlı değer, Buharlaşma El Defteri'ndeki rüzgar bölümünün “okunuş” hanesine yazılır. Ertesi gün aynı saatte anemometrenin gösterdiği değer okunur ve aynı şekilde okunuş hanesine yazılır. Rasat günü okunan değer ile bir gün önceki okunan değer arasındaki fark bulunur. Dekametre cinsinden olan bu değer sonuna sıfır ilave edilerek metreye dönüştürülür ve rüzgar bölümünün “günlük fark” hanesine yazılır. Daha sonra bu değer 24 saatin saniye karşılığı olan 86400'e bölünerek rüzgarın 24 saatlik

ortalama hızı, metre/saniye (m/sn) olarak bulunur ve ondalıklı olarak “günlük ortalama hız” hanesine kaydedilir.

Buharlaşma havuzunun yanında, 30 cm yükseklikte anemometre aleti yoksa bunun yerine rasat parkındaki 200 cm yükseklikteki sabit anemometre değerlerinden yararlanılır. Kayıtları 30 cm yüksekliğindeki anemometre değeri gibi yapılır. Rüzgar rasatlarında kullanılan anemometre yüksekliği Buharlaşma El Defteri’nde mutlaka belirtilmelidir. 30 ve 200 cm yüksekliğe sahip anemometrelere göre rüzgarın 24 saatlik periyotta aldığı yolun (okunuş farkı) , metre/saniye (m/sn) cinsinden hızı aşağıdaki tabloda düzenlenmiştir (Tablo 9.9).

24 Saatlik Okunuş Farkı (Metre)	Ortalama Rüzgar Hızı (Metre/ saniye)	24 Saatlik Okunuş Farkı (Metre)	Ortalama Rüzgar Hızı (Metre/ saniye)
4320----12959	0.1	220320----228959	2.6
12960----21599	0.2	228960----237599	2.7
21600----30239	0.3	237600----246239	2.8
30240----38879	0.4	246240----254879	2.9
38880----47519	0.5	254880----263519	3.0
47520----56159	0.6	263520----272159	3.1
56160----64799	0.7	272160----280799	3.2
64800----73439	0.8	280800----289439	3.3
73440----82079	0.9	289440----298079	3.4
82080----90719	1.0	298080----306719	3.5
90720----99359	1.1	306720----315359	3.6
99360----107999	1.2	315360----323999	3.7
108000----116639	1.3	324000----332639	3.8
116640----125279	1.4	332640----341279	3.9
125280----133919	1.5	341280----349919	4.0
133920----142559	1.6	349920----358559	4.1
142560----151199	1.7	358560----367199	4.2
151200----159839	1.8	367200----375839	4.3
159840----168479	1.9	375840----384479	4.4
168480----177119	2.0	384480----393119	4.5
177120----185759	2.1	393120----401759	4.6
185760----194399	2.2	401760----410399	4.7
194400----203039	2.3	410400----419039	4.8
203040----211679	2.4	419040----427679	4.9
211680----220319	2.5	427680----436319	5.0

Tablo 9.9. 24 saatlik okunuş farkına göre ortalama rüzgar hızı

Örnek: 1. gün okunuş : 211680

2. gün okunuş : 235319 ise 2. güne kaydedilecek ortalama rüzgar hızı,

$$235319 - 211680 = 23639 \text{ dm} = 236390 \text{ m} \longrightarrow \frac{236390}{86400} = 2.7 \text{ m/sn}$$

olarak bulunur. Bu değer Klimatolojik Rasat El Defteri'ne aşağıdaki şekilde kaydedilir (Tablo 9.10).

GÜNLER	Rüzgar 30 cm Yükseklikte		
	Anemometre Kıymeti		
	Okunuş Saat 07 ⁰⁰ *200105	Günlük Fark (m)	Günlük Ort. Hız (m/sec) Fark/86400
1	211680	115750	1.3
2	235319	236390	2.7
3	242450	71310	0.8

* Buharlaşma havuzunun kurulduğu ilk gün anemometreden okunan değer

Tablo 9.10. Rüzgar rasatlarının kaydı

3-Sıcaklık rasatları : Buharlaşma rasatlarında havuzdaki suyun sıcaklığında ölçülmesi gerekmektedir. Bunun için havuz içine yerleştirilmiş halihazır havuz suyu sıcaklığı ile maksimum ve minimum havuz suyu sıcaklığını ölçen termometrelerden yararlanır. Aletin servise konması ile birlikte termometrelerde havuzdaki mesnetlerine yerleştirilir. Termometrelerin, havuzun madeni aksamının sıcaklığından etkilenmemesi için dalgakırandan en az 30 cm uzağa konması gerekir. Bu termometreler rasat siperinde kullandığımız maksimum ve minimum termometrelerin aynısıdır. Maksimum termometreden günlük en yüksek havuz suyu sıcaklığı ölçülürken, minimum termometreden günlük en düşük havuz suyu sıcaklığı ile halihazır (aktüel) havuz suyu sıcaklığı ölçülür. Bu termometre değerleri her gün 07⁰⁰ rasadında okunur. Okunan aktüel ve minimum sıcaklık değerleri rasat yapılan günün satırına yazılırken maksimum sıcaklık değeri bir gün önceki maksimum sıcaklık bölümüne yazılır. Bunun nedeni okunan maksimum sıcaklık değerine bir önceki günde ulaşılmasıdır.

Örnek : 1. gün, minimum su sıcaklığı : 7.5°C
aktüel su sıcaklığı : 8.0°C

2.gün, minimum su sıcaklığı : 7.8°C
maksimum su sıcaklığı : 11.0°C
aktüel su sıcaklığı : 8.3 °C

3.gün, minimum su sıcaklığı : 8.8 °C
maksimum su sıcaklığı : 14.8 °C

aktüel su sıcaklığı : 9.4 °C ise bu değerlerin Klimatolojik Rasat El

Defteri'ne kaydı aşağıdaki şekil de yapılır. İkinci gün ölçülen maksimum sıcaklık değerinin birinci güne, üçüncü gün ölçülen maksimum sıcaklığın ikinci güne kaydedilmesi gerekir (Tablo 9.11).

GÜNLER	Havuzdaki Su Sıcaklığı (°C)		
	Saat 07 ⁰⁰ da Havuz Suyu Sıcaklığı	Maksimum Sıcaklık	Minimum Sıcaklık
1	8.0	11.0	7.5
2	8.3	14.8	7.8
3	9.4		8.8

Tablo 9.11. Havuz suyu sıcaklık rasatlarının kayıt şekli

Sıcaklık rasadında dikkat edilecek hususlar:

- 07⁰⁰'deki havuz suyu sıcaklık değeri, günün en yüksek havuz suyu sıcaklığından küçük ve en düşük havuz suyu sıcaklığından yüksek veya eşit olmalıdır.
- Günün en yüksek havuz suyu sıcaklığı , 07⁰⁰, de okunan aktüel havuz suyu sıcaklığı ile günün en düşük havuz suyu sıcaklığından daima yüksek olmalıdır. Ayrıca bir gün önce ölçülen havuz suyu sıcaklığına eşit veya bu değerden yüksek olmalıdır.
- Günün en düşük havuz suyu sıcaklığı, en yüksek havuz suyu sıcaklığından daha düşük olmalı ve 07⁰⁰'deki aktüel havuz suyu sıcaklığına eşit veya daha düşük olmalıdır. Ayrıca bir gün önceki havuz suyu sıcaklığına eşit veya bu değerden daha düşük olmalıdır.
- Her gün 07⁰⁰ rasadında maksimum, minimum ve aktüel su sıcaklığı ölçüldükten sonra termometreler irca edilmelidir.

9.3.2.1.3. Açık su yüzeyindeki buharlaşma rasatlarında dikkat edilecek genel hususlar

a) Buharlaşma havuzunda kullanılacak suyun kirli ve yağlı olması, su yüzeyinin tozlanması, buharlaşma miktarını azaltır. Bunu önlemek için havuzdaki suyun 15 günde bir sabah rasadından sonra hızlı bir şekilde boşaltılması, havuz iyice yıkanıp temizlendikten, delik ve paslanma olup olmadığı kontrol edildikten sonra dalgakıranın içindeki sivri uç seviyesine kadar temiz su doldurulup tekrar rasada hazırlanması gerekir. Havuzun temizlenip suyunun değiştirildiği tarih Buharlaşma El Defteri'ne not düşülmelidir.

b) Havuzda delik görülmesi durumunda derhal tamir edilip rasada hazır duruma getirilmelidir. Bu durum Klimatolojik Rasat El Defteri'nin notlar kısmına kaydedilmelidir.

c) Havuza yakın bir yerde rasatların aksamasını önlemek için devamlı yedekte yeteri kadar temiz su bulundurulmalıdır.

d) Dalgakıranın dip kısmında bulunan deliklerin kapanmasını önlemek için sık sık kontrol edilmesi ve su geçişinin sağlanması gereklidir.

e) Havuzun etrafındaki çiçek veya çimler havuz boyunu aşmamalıdır.

f) Gün boyunca havuz üzerine gölge düşmemeli, havuz ile etrafındaki ağaç veya bina gibi engeller arasında, engelin yüksekliğinin 3 katı kadar mesafe bulunmalıdır.

g) Baraj, göl, havuz gibi su kütlelerinin çok yakınında buharlaşma havuzu kurulmamalıdır. Kurulması zorunlu görülüyorsa öncelikle o civardaki hakim rüzgar yönü tespit edilmelidir. Buharlaşma havuzu, su kütlesinden rüzgar tesiri ile gelecek su damlacıklarının havuza girmemesi için, büyük su kütlelerine gelen hakim rüzgarın aksi yönünde kurulmalıdır.

h) Deprem veya kuvvetli fırtına nedeni ile havuzdaki suyun bir kısmının döküldüğü tespit edilirse, o güne ait buharlaşma değeri bulunamaz. Ertesi gün rasat zamanında havuzun tesviyesi kontrol edilerek, sivri uç hizasına kadar su konup yeniden rasat yapılmaya uygun hale getirilmelidir. Bu durum Buharlaşma El Defteri'ne not edilmelidir.

i) Buharlaşma rasadı yapılırken kar yağışı sebebiyle havuzun üzerindeki tel kafes kaplanmışsa ve durum ancak rasat zamanında fark edilmişse böyle hallerde yine günlük buharlaşma değeri bulunamaz. Bu durumda havuz tekrar rasada hazır hale getirilmelidir.

i) Buharlaşma havuzları sert donların sona ermesi ile birlikte servise konulmalı ve sonbaharın sonlarında yeniden sert donların başlamasıyla servisten kaldırılmalıdır. Havuzun servise konuluşu ve servisten kaldırılışı bir yazı ile Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bildirilmelidir.

k) Havuzun taşması vb. nedenlerle buharlaşma miktarının ölçülemediği durumlarda bulutluluk, rüzgar ve sıcaklık rasat kayıtları yapılmaya devam edilmelidir.

l) Buharlaşma rasadının yapıldığı periyot boyunca her ay Aylık Buharlaşma Kartı eksiksiz olarak doldurulup Meteoroloji Genel Müdürlüğüne zamanında gönderilmelidir.

m) Don Mevsimim başlaması ve aletin servisten kaldırılması ile birlikte Yıllık Buharlaşma El Defteri eksiksiz doldurulup Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderilmelidir.

9.4. Buharlaşma Miktarlarının Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kayıt Edilmesi

9.4.1. Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma miktarlarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kaydedilmesi

9.4.1.1. Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma miktarlarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Gölgede ölçülen buharlaşma değerleri (Wild ve Piche) Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 15 numaralı buharlaşma bölümüne kaydedilir. Bu bölümde “okunan” hanesine her rasat saatinde okunan değerler kaydedilirken, “buharlaşan” hanesine iki rasat arasında hesaplanan buharlaşma miktarları kaydedilir. Her üç rasatta bulunan buharlaşma miktarları toplanarak günlük toplam hanesine kaydedilir.

Aşağıda 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasat saatlerinde okunan ve buharlaşan miktarları hesaplanan Wild ve Piche evaporimetrelerine ait rasat değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 9.12).

Rasat saati	BUHARLAŞMA (15)			
	Wild		Piche	
	Okunan	Buharlaşma	Okunan	Buharlaşma
	*3,2		*6,6	
07 ⁰⁰	3,8	0,6	7,6	1,0
14 ⁰⁰	5,6	1,8	10,0	2,4
21 ⁰⁰	6,8	1,2	11,6	1,6
Toplam	X	3,6	X	5,0

* Bir gün önceki 21⁰⁰ rasadında okunan değer.

Tablo 9.12. Wild ve Piche evaporimetrelerinin buharlaşma değerlerinin kaydedilmesi

9.4.1.2. Gölgedeki (kapalı siperdeki) buharlaşma miktarlarının Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydı yapılan gölgedeki buharlaşma rasat değerleri, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne aktarılırken sadece rasat saatlerinde bulunan buharlaşma değerleri ve günlük toplam değerler göz önünde bulundurulur. Her rasat saatinde bulunan buharlaşma miktarları ve günlük toplamları, Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde bulunan 15 numaralı "buharlaşma tablosu" bölümünde Wild ve Piche hanelerine kaydedilir. 15 numaralı tablo altına ay içinde ölçülen günlük toplam buharlaşma miktarının en yükseği değeri ve günü kaydedilir.

Ay içindeki en yüksek buharlaşma değeri kırmızı ve en düşük buharlaşma değeri de mavi daire içerisine alınarak belirtilir. Ayrıca 15 numaralı tablonun altında, buharlaşma aletlerinin (Wild ve Piche) servise konduğu ve servisten kaldırıldığı tarih not düşülür.

9.4.2. Açık yüzey buharlaşma miktarlarının Buharlaşma El Defteri'ne ile Aylık Buharlaşma Kartı'na kaydedilmesi

9.4.2.1. Açık yüzey buharlaşma miktarlarının Buharlaşma El Defteri'ne işlenmesi

Açık su yüzeyindeki günlük buharlaşma rasatları yapıldıktan sonra, günlük buharlaşma miktarları ile yapılan diğer rasatlar (bulutluluk, rüzgar ve sıcaklık rasatları) Buharlaşma El Defteri'ne günü gününe kaydedilir. Ay sonunda günlük değerler toplanarak aylık toplam buharlaşma miktarı bulunur. Aylık toplam buharlaşma miktarı o ayın gün sayısına bölünmek suretiyle aylık ortalama buharlaşma değeri hesaplanmış olur. Havuzun taşıdığı veya herhangi bir sebeple buharlaşma rasadının yapılamadığı günler, aylık ortalama buharlaşma değeri bulunurken hesaba katılmaz.

Aletin servisten kaldırılmasıyla birlikte Buharlaşma El Defteri eksiksiz doldurularak Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderilir.

9.4.2.2. Açık yüzey buharlaşma miktarlarının Aylık Buharlaşma Kartı'na işlenmesi

Buharlaşma El Defteri'ne kaydedilen rasat değerleri ve notlar, ay sonunda Aylık Buharlaşma Kartı'na aynen kaydedilir. Kartın defterle karşılaştırılması yapıldıktan sonra üst ve alt kısmında bulunan bilgiler doğru olarak doldurularak ay sonunda Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderilir (Tablo 9.13).

istno : 17130 istadı : ANKARA Yıl : 2003 Ay : MAYIS Havuz tipi : YUVARLAK															
GÜNLER	24 Saatlik Buharlaşma mm.	Buharlaşma Hesapları			Bulutluluk				Buharlaşma havuzu yanındaCm. Yükseklikte rüzgar			Havuzdaki su sıcaklığı			NOTLAR
		yağış mm.	Havuzda Konan su litre	Havuzdan çıkarılan su litre	07	14	21	Günlük ortalama	Anemometre Kıymeti			Saat 07 de min. sıcaklığı	En yüksek (Maxima)	En düşük (Minima)	
									Okunuş Saat 07 ⁰⁰	Günlük Fark	Günlük Ort. Hz Fark/86400 m/sec.				
1	4,8		4.800		0	2	0	0,7	998559	13490	0,2	11,8	26,6	8,4	
2	5,6		5.600		0	0	0	0,0	30	14710	0,2	13,0	27,8	8,4	
3	7,2		7.200		0	4	0	1,3	1774	17440	0,2	13,2	29,0	12,4	
4	6,4		6.400		0	6	3	3,0	3257	14830	0,2	14,1	29,4	13,0	
5	5,6		5.600		4	7	0	3,7	6882	36250	0,4	15,2	25,7	13,6	
6	4,8	0,0	4.800		0	0	0	0,0	12151	52690	0,6	14,4	26,5	11,1	
7	8,0		8.000		0	0	0	0,0	19444	72930	0,8	9,7	26,0	6,0	
8	5,6		5.600		0	0	0	0,0	23520	40760	0,5	10,0	27,0	9,2	
9	6,6		6.600		0	0	0	0,0	26570	30500	0,4	11,4	26,0	9,6	
10	8,0		8.000		0	0	3	1,0	30950	43800	0,5	13,0	28,6	10,8	
11	5,6		5.600		3	3	5	3,7	34666	37160	0,4	14,8	31,0	12,0	
12	7,4	1,0	6.400		0	4	1	1,7	36480	18140	0,2	14,2	30,0	14,0	
13	6,2		6.200		0	7	3	3,3	38784	23040	0,3	14,2	29,5	13,2	
14	7,4	0,0	7.400		4	9	4	5,7	41811	30270	0,4	14,8	29,0	13,4	
15	7,2	0,0	7.200		5	4	5	4,7	44420	26090	0,3	14,2	30,1	13,6	
16	7,6		7.600		4	7	7	6,0	47769	33490	0,4	14,8	30,0	13,9	
17	7,4		7.400		1	5	4	3,3	52040	42710	0,5	14,8	28,5	13,6	
18	7,0		7.000		7	9	0	5,3	55608	35680	0,4	14,0	25,6	13,3	
19	4,2	1,0	3.200		0	4	0	1,3	56924	13160	0,2	13,0	29,9	12,0	
20	7,4		7.400		6	6	9	7,0	58517	15930	0,2	14,6	30,0	12,9	
21	6,0	1,4	4.600		8	8	4	6,7	61420	29030	0,3	14,6	25,5	12,4	
22	4,9	0,9	4.000		0	9	8	5,7	62110	6900	0,1	14,0	28,4	13,0	
23	3,3	0,1	3.200		0	8	0	2,7	63260	11500	0,1	13,4	29,0	12,6	
24	6,4	0,0	6.400		2	6	9	5,7	64763	15030	0,2	14,9	28,0	13,2	
25	5,4	6,2		800	3	5	7	5,0	69119	43560	0,5	13,6	27,0	12,4	
26	3,9	1,6	2.300		8	9	4	7,0	70871	17520	0,2	12,0	21,6	10,9	
27	4,5	0,7	3.800		0	5	2	2,3	71930	10590	0,1	12,0	22,0	8,9	
28	5,4		5.400		9	6	8	7,7	73600	16700	0,2	11,4	20,2	10,8	
29	3,0	5,0		2.000	4	6	6	5,3	75295	16950	0,2	14,0	26,4	11,2	
30	6,1	0,1	6.000		8	9	8	8,3	78104	28090	0,3	13,0	24,6	11,6	
31	3,6	0,0	3.600		0	8	0	2,7	81385	32810	0,4	13,4	23,0	11,2	
Yekün	182,5	18,0	167.300	2.800	76	156	100	110,8	X	X	X	415,5	841,9	362,6	X
ort.	5,9	X	X	X	2,5	5,0	3,2	3,6	X	X	X	13,4	27,2	11,7	X
En çok buharlaşma 8,0 mm. ve günü 7 dır.															
Memurun ismi imzası tarih 04.06.2003															
Merkezde Kontrol edenin ismi imzası															

© DMI EBİM 2000

Tablo 9.13. Aylık Buharlaşma Kartı

10. YATAY GÖRÜŞ UZAKLIĞI (RÜYET)

10.1. Yatay Görüş Uzaklığının Tanımı

Yatay görüş uzaklığı, uygun boyuttaki siyah bir cismin ufka karşı görülebildiği ve tanınabildiği veya gece rasatlarında aydınlatma durumu normal gün ışığı seviyesine getirildiği düşünüldüğünde, görülebilen ve tanınabilen en uzak mesafe olarak tanımlanır. Bir cismin tanınması ölçü olarak alınmalı ve cismin tanınmaksızın görülmesi bir anlam ifade etmemelidir.

10.2. Gündüz Yatay Görüş Nesneleri (Objeleri)

Seçilen cisimler siyah veya siyaha yakın olmalı ve ufka karşı bulunmalıdır. Açık renkte bulunan ve araziye yakın olan cisimlerin seçiminden mümkünse kaçınılmalıdır. Güneş cisim üzerinde parladığı durumlarda bu konu özellikle kendini gösterir. Cismin ışığı yansıtma oranı yaklaşık % 25'i geçmediği durumlarda; gökyüzünün kapalı olması hata oranının % 3'den fazla olmamasına fakat güneşin parladığı zamanlarda bu hatanın daha da büyümesine neden olur. Kısaca beyaz bir eve oranla aydınlanmamak şartıyla koyu bir ağaç topluluğu daha uygun bir nesne olarak kabul edilebilir. Arkası araziye rastlayan bir cismin kullanılması halinde gerideki fonun iyice görülmesi, fondan en az rasat noktasına olan mesafenin yarısı uzaklığında bulunması gerekir. Örneğin bir koruluğun kenarındaki bir ağaç, yatay görüş uzaklığı rasatları için uygun bir nesne sayılamaz. Doğan ve batan güneşe karşı olan nesnelere yatay görüş mesafesini olduğundan daha fazla gösterir. Bu sebeple gündüz yatay görüş uzaklığı tahmin edilirken bu durum dikkate alınmalıdır. Yatay görüş uzaklığı rasatlarının o bölgeyi temsil etmesi ve milletlerarası bir ıskala üzerinde karşılaştırılabilmesi için bu ölçülerin rasatçının gözünden 0.5 derecelik bir açı yapacak büyüklükte olması gerekir. Bu açının 0.5 dereceden küçük olması halinde rasatçı nesnenin parlaklığını dikkate alarak yatay görüş uzaklığının gerçek uzaklıktan büyük olup olmadığını tahmin edebilir. Bir kart üzerinde 7.5 milimetre çapındaki bir delik, kol uzunluğunda tutulduğu takdirde rasatçının gözünden olan bu açıyı yaklaşık olarak sağlar. Aynı zamanda 7 dereceyi geçecek açı oluşumunu gerektirecek nesnelere seçiminden kaçınmak gerekir.

10.3. Gece Yatay Görüş Nesneleri (Objeleri)

Geceleyin yatay görüş uzaklığını tespit için en uygun cisimler belli mesafede orta şiddette ışıkla aydınlanmış cisimler ile semaya karşı gölge oluşturan tepeler ve dağlardır. Ufka yakın yıldızların parlaklığı faydalı birer belirti olabilir. Şiddetleri nedeniyle alanlarındaki dönen kırmızı ve yeşil ışıklar yatay görüş nesnesi olarak kullanılmamalıdır. Fakat bunların ancak parlaklığı bilindiği takdirde yatay görüş uzaklığının dönen kırmızı ve yeşil ışıkların uzaklığından az olup olmadığı kabaca tahmin edilebilir. Böylece bu ışıkların parlaklığı bilindiği ve kabaca tahmin edildiği durumlarda özellikle kuvvetli kar ve şiddetli dolu nedeniyle ışığın azalabileceğini hesaba katmak gerekir. Rasatçının gözünün olabildiğince rahat bir şekilde görev yapabilmesi (gözünün ortama uyum sağlaması) için yatay görüş uzaklığının açık havada yapılacak rasatların sonuna bırakılması gerekir.

10.4. Yatay Görüş Uzaklığı Rasatları

Klimatolojik rasatlarda yatay görüş uzaklığı, mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰, da dört ana yöne bakılarak belirlenir. İstasyondan itibaren 4 ana yön üzerinden nirengi noktalarından faydalanarak belirlenen yatay görüş uzaklıkları toplanıp, dörde bölünerek elde edilir. Yatay görüş uzaklığı ortalama metre olarak tahmin edildiği durumlarda ilgili defter ve cetvellere kilometre cinsinden kaydedilmelidir. Karada yatay görüş uzaklığı rasadı yapan sahil istasyonları ayrıca denizde bir yönde belirlemiş oldukları rüyeti de Klimatolojik Rasat El Defteri'nin ilgili bölümüne kayıt edeceklerdir.

Örnek 1 : Rasatçı tarafından 21⁰⁰ rasatında kuzey yönünde 400 m, doğu yönünde 200 m, batı yönünde 150 m ve güney yönünde 50 metre rüyet ölçülmüş olsun. Bu durumda 07⁰⁰ rasatında kodlanacak karadaki ufki rüyet;

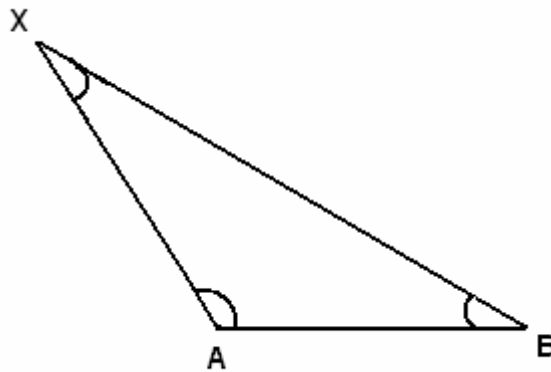
$400 + 200 + 150 + 50 = 800/4 = 200$ metre= 0.2 km olarak bulunur. Bu değer 12 nolu ufki rüyet tablosuna 0.2 olarak kaydedilir.

Örnek 2 : Bir sahil istasyonunda rasatçı tarafından 07⁰⁰ rasatında kuzey yönünde 500 m, doğu yönünde 700 m, batı yönünde 900 m ve denizde rüyet 300 metre ölçülmüş olsun. Bu durumda 07⁰⁰ rasatında kodlanacak karadaki ufki rüyet;

$500 + 700 + 900 = 2100/3 = 700$ metre= 0.7 km olarak bulunur. Bu değer 12 nolu karada ufki rüyet tablosuna 0.7 ve denizde ufki rüyet tablosuna da 0.3 olarak kaydedilir

Yatay görüş uzaklığını belirlemek amacıyla meteoroloji istasyonları mutlaka aşağıda verilen bilgi ve Şekilden yararlanarak yatay görüş uzaklığı diyagramlarını hazırlayacaklar ve bu diyagramları kullanacaklardır. Bunun için her istasyon biri tahminen 2000 metreye kadar olan röper noktalarını yakın ve diğeri de azami 50 kilometreye kadar olan röper noktalarını gösteren uzak olmak üzere iki diyagram hazırlayacaklardır. Yakın diyagramın hazırlanmasında meteoroloji istasyonunun bulunduğu yer merkez olmak üzere 2000 metreye kadar olan mesafeler içerisinde röper noktalarının uzaklıkları ölçölmek suretiyle tespit edilir. Merkezden itibaren tespit olunan objelerin uzaklıklarına göre iç içe farklı daireler çizilerek numaralandırılır (Yalçın vd., 2006).

Uzak mesafeler diyagramın hazırlanmasında yine meteoroloji istasyonunun bulunduğu yer merkez alınarak 1 / 25.000 ölçekli bölgesel topografik haritalardan yararlanır. Bundan sonra 50 kilometreye kadar olan uzaklıklar içerisinde röper noktalarının uzaklıkları haritadan belirlenir ve merkezden itibaren belirlenen objelerin uzaklıklarına göre iç içe farklı daire çizilerek numaralandırılır. Her iki diyagramda hazırlandıktan sonra Bölüm 5.2'de verilen Tablo 5.1.'den yararlanılarak yönler işlenir. Maksimum yatay görüş uzaklığı 50 kilometreden az olan istasyonlar ise uzak noktalar için hazırlanacak diyagramı durumlarına göre ayarlamaları gerekir. Bölgesel büyük ölçekli topografik haritaların bulunamaması halinde nirengi noktalarının istasyondan uzaklıkları teodolit kullanılmak suretiyle trigonometrik yolla hesap edilebilir. Bunun için mümkün olduğu kadar uzak olan iki direktten yararlanır.



Şekil 10.1. Nirengi noktalarının uzaklıklarının trigonometrik olarak belirlenmesi

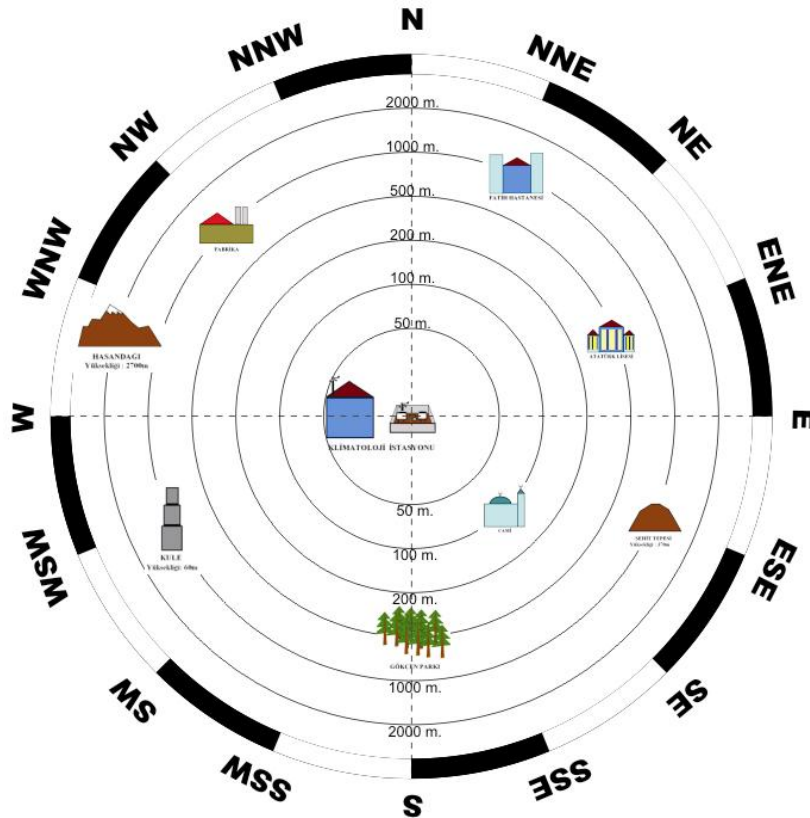
Yukarıda Şekil 10.1. de görüldüğü üzere A ve B direklerinin arası AB doğrusu ile birleştirilir. Şayet X nesne ise A noktasından gerek X nesnesinin ve gerekse B direğinin görülmesi şarttır. Böylece A noktasındaki açı teodolit yardımı ile ölçülerek B noktasına geçilir ve bu noktada açısı ölçülür. Bu durumda :

$$X \text{ açısı} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{B})$$

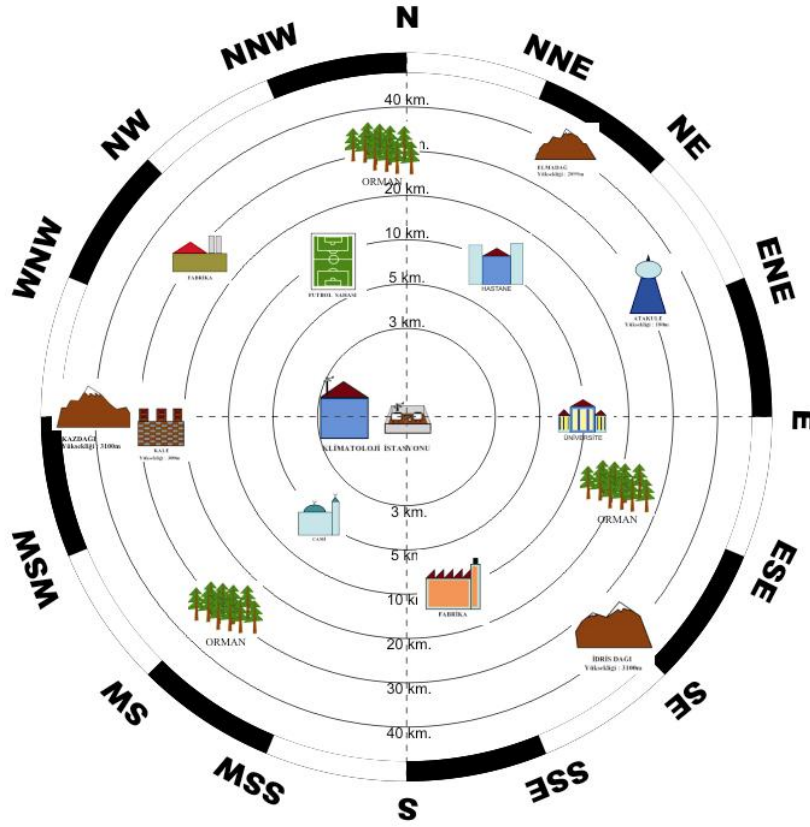
$$\overline{AX} = \overline{AB} \left(\frac{\sin \hat{B}}{\sin \hat{X}} \right) \text{ 'dır.}$$

Seçilen bütün objeler, nirengi noktası olarak alınmamalı ve nirengi noktası olarak seçilecek objelerin gökyüzü yönünde olmasına dikkat etmelidir.

Yakın ve uzak mesafeler için örnek olarak hazırlanan diyagramlar aşağıda şekil 10.2. ve 10.3'de verilmiştir.



Şekil 10.2. Yakın mesafeler için diyagram



Şekil 10.3. Uzak mesafeler için diyagram

10.4.1. Yatay görüş uzaklığını kısan hidrometeorlar

Rasat anında düşen hidrometeorlar olduğu takdirde yatay görüşte mutlaka kısıklık olur. Sis, pus ve kuru duman gibi hidrometeorolojik hadiselerde olduğunda yatay görüş uzaklığı kısılır. Yatay görüş uzaklığını kısan hidrometeorlar olduğu zaman yakın görüş uzaklığı diyagramı kullanılır (Tablo 10.1).

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 10.1. Yatay görüş uzaklığını engelleyen hadiseler

10.5. Yatay Görüş Uzaklıklarının Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kaydedilmesi

10.5.1. Yatay görüş uzaklıklarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰,da elde edilen yatay görüş uzaklığı Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 12 numaralı tablosuna kilometre olarak kaydedilir (Tablo 10.2)

Rasat Saati	Ufki rüyet (12)	
	Denizde Km	Karada Km
07 ⁰⁰	0.3	0.7
14 ⁰⁰	15	15
21 ⁰⁰	20	20

Tablo 10.2. Görüş uzaklığının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kayıt edilmesi

10.5.2. Yatay görüş uzaklıklarının Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenen değerler aynen Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne aktarılır. Bundan sonra 12 nolu tablodan yararlanmak suretiyle aynı tablonun altında bulunan “ufki rüyet kademeleri frekans tablosu” doldurulur.

11. TOPRAK SICAKLIğI

11.1. Toprak Sıcaklığının Önemi

Ulaşım, inşaat gibi sektörlerin yanında toprak sıcaklığı en fazla tarım sektörü için önemlidir. Yer yüzeyi ve yakınındaki toprak tabakası birçok canlı türü için yaşam yeridir. Doğal olarak ortamdaki fiziki koşullar, içinde yaşayan canlıları etkileyecektir. Bu fiziksel parametrelerden biri olan toprak sıcaklığı, toprak içindeki yaşam üzerinde önemli bir denetime sahiptir. Örneğin organik maddelerin çürümesi ve azotun organik şekillerinin mineralleşmesi sıcaklıkla artar. Tohumun çimlenmesi ve bitki büyümesinde, her bitkinin kendi iç yapısına göre en uygun sıcaklık değerleri söz konusudur.

Toprak sıcaklığı öncelikle toprak yüzeyinde, birim zamanda birim alana nüfuz eden veya topraktan ayrılan ısı miktarına, toprağın bileşimine, yapısına (strüktürüne), toprağın hava ve nem içeriğine bağlı bulunmaktadır.

Toprak sıcaklığı, bitkiler için su, hava veya besin maddeleri gibi önemli bir gelişim faktörüdür. Tohumlar, bitki kökleri ve mikroplar, toprağın içinde yaşarlar ve bunların hayat süreçleri toprak sıcaklığı tarafından direkt olarak etkilenir (Özbek, 1986).

Topraktaki tohumlar toprak sıcaklığı belli bir dereceye ulaşmadan çimlenmezler (pamuk için 15°C). Bitkinin kullanacağı besin maddelerinin oluşmasını sağlayan kimyasal reaksiyonlar ve bunların hızını da toprak sıcaklığı önemli derecede etkiler. Topraktaki suyun gerek sıvı gerekse buhar halindeki hareketi, suyun bitkiye elverişliliği de topraktaki sıcaklıktan etkilenir.

Toprak sıcaklığı bitkiler üzerinde en büyük etkisini çimlenme devresinde ve kök gelişmesinde gösterir.

11.2. Toprak Sıcaklığı Rasatları

Toprak sıcaklığı önemli bir bitki gelişim faktörü olduğundan, diğer bitki gelişim faktörlerine de etkisi nedeniyle gerçek toprak sıcaklıklarını ölçmek gerekmektedir. Bu ölçüm hem toprak yüzeyinin çeşitli noktalarında, hem de çeşitli toprak derinliklerinde yapılmalıdır.

Temel araştırmalarda, profil boyunca (0-1 metre) ölçme yapmak gereklidir. Özel amaçlı çalışmalarda, araştırmanın gayesine bağlı olarak ölçme yerleri ve derinlikleri değişebilir. Örneğin sıcaklığın yalnızca çimlenmeye ve kök gelişimine olan etkisi incelenmek istenirse o zaman tohum yatağı, köklerin yayıldığı veya yayılacağı derinlikler dikkate alınır.

Toprak sıcaklığı rasatları Milletlerarası standartlara uygun olarak 5, 10, 20 ,50 ve 100 cm derinliklerde yapılmaktadır. 5, 10, 20 ve 50 cm derinlikteki toprak sıcaklık rasatları mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında olmak üzere günde 3 kez, 100 cm derinlikteki toprak sıcaklık rasatları ise sıcaklığın bu derinlikte fazla değişiklik göstermemesi nedeniyle sadece 14⁰⁰ rasadında olmak üzere günde bir kez yapılır. Termometrelerin okunuşuna ait detaylı bilgi Bölüm 3’de verilmiştir.

11.3. Toprak Sıcaklığının Ölçülmesinde Kullanılan Termometreler

Toprak sıcaklığı özel şekilde yapılan cıvalı termometrelerle ölçülür. Toprağa gömülüş derinliğine göre isimlendirilen toprak termometreleri, hava sıcaklığını ölçtüğümüz termometrelerden sadece Şekil itibariyle farklıdır. 5, 10 ve 20 cm’lik derinlikler için iki tip termometre kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi toprağa gömülen kısmı ile gövde arasında 90°lik açđ bulunan, yani toprağa gömüldüğünde ıskalası yere paralel olan termometrelerdir. İkincisi ve Meteoroloji Genel Müdürlüğünde kullanılanlar ise okuma kolaylığı bakımından toprağa gömülen kısmı ile gövde arasında 150° lik açđ olan, yani toprağa gömüldüğünde toprakla 60° lik açđ yaparak duran termometrelerdir. Toprağa gömülecek yerler bir boğumla gösterilmiştir. 50 ve 100 cm derinliğindeki toprak sıcaklıkları için lamon kasası denilen ağaç veya plastikten yapılmış özel mesnetler içerisine konarak, toprağın 50 ve 100 cm derinliğine, toprak yüzeyine dik gelecek Şekilde yerleştirilen termometreler kullanılır. Bu termometrelerin en büyük özelliği cıva haznelerinin geniş olması, dolayısıyla sıcaklık değişimlerinden çabucak etkilenmemeleridir. Hantal veya battal termometreler olarak da isimlendirilirler. 5, 10 ve 20 cm derinliğindeki toprak termometrelerinin haznesinin toprakla temas edip etmediği üç ayda bir kontrol edilmeli ve durum Klimatolojik Rasat El Defteri’nin notlar bölümünde belirtilmelidir. Termometrelerin toprakla temasta bulunmamaları veya derinliklerinin değişmesi halinde toprakla teması sağlanmalı ve standart derinliğe göre ayarlanmalıdır. Bu derinliklerdeki termometreler, rasada konulurken toprak derinlik işareti esas alınarak toprağa kurulmalıdır. Özellikle don döneminin başlangıcında, toprağın hareketiyle termometre ile

tutgaç arasında hiçbir gerilimin meydana gelmemesi ve bu nedenle termometrenin kırılmasını önlemek için tutgacın kıskaçla biraz genişletilmesi gerekir.

50 ve 100 cm derinliklerindeki toprak termometreleri tahta veya tercihen ucu madeni başlıklı plastik kasalar içerisine konarak toprak içerisine yerleştirilirken madeni başlıkların mutlaka toprakla temasına dikkat etmek gerekir. Toprakla temas etmemesi durumunda; termometre sap kısmından hafif olarak sağa sola hareket ettirildiğinde, alt kısmında bir şeyin pandül gibi sallandığı hissedilir ve termometre dışarıya alınırken başlıkta toprak parçasına rastlanmaz. Bu durumda termometrenin plastik muhafaza borusunun içerisi, metal başlık toprakla iyice temas edinceye kadar, aynı toprakla doldurulur. Bu işlemi yaparken toprağın fazla doldurulmamasına özen gösterilmelidir. Zira bu durumda toprağın plastik muhafaza içerisinde fazla yükseklik meydana getirmesi nedeniyle termometrenin, hafif ileri geri harekette, üst kısmının pandül gibi sallanmasına sebep olacaktır. Kışın termometreler rasat edilmek amacıyla dışarı alınırken muhafazanın içerisine karın düşmemesine dikkat edilmelidir. Ayrıca eriyen suyun muhafaza borusundan içeri girmesine engel olunmalıdır. Böyle bir durumda eriyen suyun muhafaza borusunun içerisine girerek donmasıyla termometreler parçalanabilirler. Termometrelerin muhafaza kaplarından çıkartılması, okunmaları ve tekrar muhafaza kaplarına yerleştirilmeleri esnasında, kırılmalarına ve cıva parçalanmalarına engel olmak için yavaş ve dikkatli davranılmalı, termometre hamilinin yarık kısmı kuzeye gelecek şekilde muhafaza kaplarına konmalıdır.

Toprak sıcaklık rasatlarının ayrıca termografla yapılması halinde Bölüm 3’de verilen bilgilerden yararlanarak rasat yapılmalı ve toprak sıcaklığına ait saatlik cetvel doldurulmalıdır.

11.4. Toprak Sıcaklığı Rasatlarının Yapıldığı Alan

Toprak sıcaklığı rasatlarının yapıldığı alan rasat parkının güneyinde, bitki örtüsü bulunmayan ve bütün yıl boyunca gölge düşmeyen kesiminde olmalıdır. Buna ait alan Bölüm 1.3.4’de, rasat parkları krokisinde gösterilmiş bulunmaktadır. Termometrelerin bulunduğu saha su birikintilerine engel olacak şekilde tesviyeli ve düz olmalıdır. Toprağın çiğnenmemiş, çakıllardan temizlenmiş ve çimsiz olması gereklidir. Toprağın sıkışmasına engel olmak, yağış anında toprak üzerinde meydana gelen göllenmeyi önlemek ve yağmurdan sonra toprak

yüzeyinde meydana gelen kaymak tabakasını kırmak için sık sık toprak yüzeyi çapalanarak kabartılmalıdır.

Termometrelerin bulunduğu alanda kar örtüsünün bulunması halinde 5, 10 ve 20 cm derinliklerdeki termometreler üzerinden kar alınmalı ve rasadı takiben mümkün olduğu nispette kar örtüsü önceki durumuna getirilmelidir. 50 ve 100 cm derinliklerdeki toprak termometrelerinin muhafazalarının içerisinde karın girmemesine dikkat etmelidir. Bu alandaki toprağın fiziki karakteri ilgililerle temas edilmek suretiyle tahlili yapılarak tespit olunmalı ve çevrenin fiziki karakterine uygun olup olmadığı araştırılmalıdır. Toprak sıcaklığı rasatlarının yapıldığı alandaki toprağın fiziki yapısı o çevrenin genel toprak yapısını temsil etmelidir. Temsil edememesi halinde alanın, çevrenin fiziki yapısına uygun toprakla değiştirilmesi gerekir.

11.5. Toprak Sıcaklığı Değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kaydedilmesi

11.5.1. Toprak sıcaklığı değerlerinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

5, 10, 20 ve 50 cm derinliğindeki toprak sıcaklıkları yerel saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰, de, 100 cm derinliğindeki toprak termometresi ise sadece yerel saatle günde bir defa olmak üzere 14⁰⁰,de ondalarına kadar okunur ve okunan değerler aletin düzeltme değeri yoksa, Klimatolojik Rasat El Defteri'ndeki 30 numaralı “ tashih edilmiş” sütununa aynen kaydedilir. Eğer termometrelerin herhangi bir hata miktarı mevcutsa, değerler “okunmuş ve tashih miktarı” sütununa kaydedilir ve hata miktarı okunan değer üzerine yazılır. Buna göre düzeltilmiş (gerçek) sıcaklık değerleri tespit edildikten sonra “tashih edilmiş” sütununa kaydedilir (Tablo 11.1).

5, 10, 20 ve 50 cm derinliğindeki toprak sıcaklıklarının, üç rasat saatinde ölçülen değerleri toplanarak, toplam ve bu değerlerin üçe bölünmesiyle bulunan değerlerde günlük ortalama hanesine kaydedilir.

TOPRAK SICAKLIKLARI °C (30)										
5 cm		10 cm		20 cm		50 cm		100 cm		(33)
Okunuş ve tashih miktarı	Tashih edilmiş	Okunuş ve tashih miktarı	Tashih edilmiş	Okunuş ve tashih miktarı	Tashih edilmiş	Okunuş ve tashih miktarı	Tashih edilmiş	Okunuş ve tashih miktarı	Tashih edilmiş	Top.Termog. Ok. ve Tas. miktarı
	7.6	8.4 ^{+0.2}	8.6		9.8		11.8	X	X	10.0 ^{-0.2}
	14.8	13.0 ^{+0.2}	13.2		10.8		11.8		13.8	11.2 ^{-0.4}
	9.6	10.6 ^{+0.2}	10.8		11.4		12.0	X	X	11.3 ^{+0.1}
X	32.0	X	32.6	X	32.0	X	35.6	X	X	X
X	10.7	X	10.9	X	10.7	X	11.9	X	X	X

Tablo 11.1. Toprak sıcaklıklarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kayıt edilmesi

11.5.2. Toprak sıcaklık değerlerinin Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 30 numaralı toprak sıcaklıkları tablosunun sütunlarına Klimatolojik Rasat El Defteri'nde mevcut tashih edilmiş gerçek sıcaklık değerleri aynen kaydedilir. Ay içerisindeki en düşük değer veya değerler mavi, en yüksek değer veya değerler ise kırmızı daire içerisinde alınmak suretiyle belirtilir ve bu değerler aynen 30 numaralı toprak sıcaklıkları tablosunun sütunları altında bulunan maksimum ve minimum değerlerine ait kısımlara aktarılır.

12. YERİN VE DENİZİN HALİ

12.1. Yerin Hali

Klimatolojik rasat yapan meteoroloji istasyonları yerin halini; bölgeyi temsil eden rasat parkının bulunduğu alan ve açık araziye bakarak aşağıdaki ıskalaya göre tayin edecekler ve kayıtlarda sadece şifre rakamlarını kullanacaklardır (Tablo 12.1).

Şifresi	T a r i f i
0	Yeryüzü kuru (Önemli miktarda toz veya kum birikintisi yok).
1	Yeryüzü nemli.
2	Yeryüzü ıslak (Yeryüzünde küçük veya büyük su birikintisi var).
3	Yeryüzü donmuş.
4	Yeryüzü buzlu, kar veya eriyen kar yok.
5	Yeryüzünün yarısından daha azını kaplayan kar veya eriyen kar (Buzlu veya buzsuz).
6	Yeryüzünün tamamını değil, fakat yarısından daha fazlasını kaplayan kar veya eriyen kar (Buzlu veya buzsuz).
7	Yeryüzünün tamamını kaplayan kar veya eriyen kar (Buzlu veya buzsuz).
8	Yeryüzünün tamamını değil, fakat yarısının fazlasını kaplayan gevşek kuru kar, toz veya kum.
9	Yeryüzünün tamamını kaplayan gevşek kuru kar, toz veya kum.

Tablo 12.1. Yerin hali tablosu

12.1.1. Yerin halinin belirlenmesinde dikkat edilecek hususlar

a) Yeryüzünde toz veya kumun mevcut olduğu ve sıcaklığın 0 °C'den düşük olduğu hallerde, Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne kaydedilen şifre rakamının sağ üst köşesine büyük harflerle uygun bir şekilde toz veya kum kelimesi yazılacaktır.

b) Yerin hali şifrelenirken 0 ilâ 3 rakamları, bölgeyi temsil eden rasat parkının bulunduğu alana, 4 ilâ 9 rakamları ise çevreyi temsil eden açık araziye uygulanacaktır.

c) Yer in hali Şifrelenirken en yüksek rakam kullanılacaktır. Örneğin rasat parkının bulunduğu alanda yeryüzü donmuş, açık arazide ise yeryüzünün yarısından fazlası kuru karla kaplıdır. Bu durumda, yer in hali için verilecek Şifre rakamı 3 değil 8 olacaktır.

12.2. Denizin Hali

Sahilde bulunan veya sahile çok yakın olan istasyonlar ise hem yer in halini hem de denizin halini birlikte rasat edeceklerdir. Klimatoloji istasyonları denizin halini aşağıdaki ıskalaya göre tayin edecekler ve kayıtlarda sadece Şifre rakamlarını kullanacaklardır (Tablo 12.2).

Şifresi	Tarifi	Dalga Yüksekliği (Metre)
0	Sakin (Cam gibi)	0
1	Sakin (ırpıntılı)	0 - 0.1
2	Düz (Dalgacıklı)	0.1 - 0.5
3	Hafif	0.5 - 1.25
4	Mutedil	1.25 - 2.5
5	Kaba	2.5 - 4
6	ok Kaba	4 - 6
7	Yüksek	6 - 9
8	ok Yüksek	9 - 14
9	Olağanüstü	14'den yukarı

Tablo 12.2. Denizin hali tablosu

Denizin hali rasat edilirken; gözlenmekte olan dalga sisteminin, tam olarak teşekkül etmiş dalgalardan alınması ve bu dalgaların ortalama dalga yüksekliğinin bulunması gerekir. Bulunan ortalama dalga yüksekliğine bakılarak denizin hali belirlenerek Şifrelenir.

12.3. Yerin ve Denizin Haline Ait Şifre Rakamlarının Klimatolojik Rasat El Defteri ile Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne Kaydedilmesi

12.3.1. Yerin ve denizin haline ait şifre rakamlarının Klimatolojik Rasat El Defteri'ne işlenmesi

Yerel saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰'de tespit edilen yerin haline ait şifre rakamları, Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 31 numaralı sütununa ve denizin haline ait şifre rakamları ise 32 numaralı sütununa aynen kaydedilecektir. Şayet yerin hali şifrelenirken yeryüzünde tozun veya kumun mevcut olduğu ve sıcaklığın 0 °C'den aşağı olduğu hallerde, şifre rakamının sağ üst köşesine büyük harflerle uygun bir şekilde toz veya kum kelimesi yazılacaktır (Tablo 12.3).

Mahalli Rasat Saati	(31) Yerin Hali	(32) Denizin Hali
07 ⁰⁰	3	1
14 ⁰⁰	1	3
21 ⁰⁰	3	2

Tablo 12.3. Yerin ve denizin halinin Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kayıt edilmesi

12.3.2. Yerin ve denizin haline ait şifre rakamlarının Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'ne işlenmesi

Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydedilen şifre rakamları Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 31 ve 32 numaralı tablolarına aynen aktarılacaktır. Bundan sonra bu tablolar altında bulunan “Denizin Hali Frekans Sayısı Tablosu” başlıklı tablo, belirtilen frekans şifreleri ile üç rasat esasına göre şifre değerlerinin ay içerisindeki tekerrürlerinin sayılması şekliyle düzenlenecektir.

13. KLİMATOLOJİK VERİLERİN KODLANMASI

13.1. 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 (DMİ, 2001).

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
1PtPtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3MMMmmmKKKX 4TTTGtttX
5$$$VVVBBBX 6GGGgggX 7DDFFFEESSX 8zlz1z1z2z2z2z3z3z3X
9z4z4z4z5z5z5X YWRRRRRX KCCCYyX 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

YYAAGLL : 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 : 4TTTGttX

4 = Grubun dördüncü grup olduğunu gösterir.

TTT = Kuru termometre değeri (°C)

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

ttt = Islak termometre değeri ($^{\circ}\text{C}$)

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 / cm^2)

ggg = Günlük güneşlenme süresi (Saat)

7. GRUP : 7DDFFFEESX

7 = Grubun yedinci grup olduğunu gösterir.

DD = Rüzgâr Yönü (0 – 16)

FFF = 10 metreye 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. ($^{\circ}\text{C}$)

z2z2z2 = 10 cm'lik toprak termometresi değeri. ($^{\circ}\text{C}$)

z3z3z3 = 20 cm'lik toprak termometresi değeri. ($^{\circ}\text{C}$)

9. GRUP : 9z4z4z4z5z5z5X

9 = Grubun dokuzuncu grup olduğunu gösterir.

z4z4z4 = 50 cm'lik toprak termometresi değeri. ($^{\circ}\text{C}$)

z5z5z5 = 100 cm'lik toprak termometresi değeri. ($^{\circ}\text{C}$)

Y. GRUP : YWWRRRRX

Y = Grubun yağış grubu olduğunu gösterir.

WW = Yağışın cinsi veya müşahadeleri (0 – 9)

RRRR = Günlük yağış toplamı (mm)

K. GRUP : KCCCYXX

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.

13.1.1. Meteor (Mett62) kod formatı ve raporlamasında dikkat edilecek hususlar

PtPtPt

Örnek :

Barometre termometresi okunuşu : 13.8 ise 138 olarak kodlanır.

PPPP

Örnekler :

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

Örnekler:

Piş değeri = 0.0 mm 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

Örnekler:

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

Örnekler:

Buharlaştırma havuzu = 0.0 mm ise 000 olarak kodlanır.
Buharlaştırma havuzu = 3.1 mm ise 031 olarak kodlanır.
Buharlaştırma havuzu = 10.1 mm ise 101 olarak kodlanır.
Ölçüm yapılmamışsa 888 olarak kodlanır.

GGG

Örnekler:

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

Örnekler:

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

Örnekler:

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

EE

Örnekler:

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

Örnekler:

Denizin hali = Sakin (cam gibi), dalga yüksekliği = 00 m ise 00 olarak,

Denizin hali = Sakin (çarpıntılı), 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

Örnekler:

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 = Kıracağı suyu veya kıracağı 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, kıracağı 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

Örnekler :

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

Örnekler:

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.

Örnekler:

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

Örnekler:

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 15. ve son gününün 07⁰⁰ rasadında o aya ait aylık yağış toplamı verilir.

07⁰⁰ rasadının genel kodlanma biçimi :

METT62 CCCC GGSSDD

IIIII YYAAGLL

1PtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3///mmmKKKX 4TTTGttX 5ŞŞŞVVVBBBX

7DDFFFEESX 8zlzllz2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4///X YWWRRRRX KCCCYXX

AyyyyyX=

Örnek 1 :

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
IIIII YYAAGLL
1PtPtPPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3/////KKKX 4TTTGttX 5\$\$\$VVV///X
7DDFFFEESX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4z5z5z5X=

Örnek 2 :

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) : 777
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 I YYAAGLL
 1PtPtPtPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3MMMmmm///X 4TTTGtttX 5\$\$\$VVV///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	1PtPtPPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3///mmmKKKX 4TTTGttX 5ŞŞŞVVVBbBX 7DDFFFEESsX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4///X YWWRRRRX KCCCYyX AyyyyyX =	MMM=TMAX. 6GGGgggX z5z5z5=100 cm toprak sıcaklığı	1.) PtPtPt=Barometre Term. (°C), PPPPP=Barometre okunuşu (mb) 2.) PoPoPoPoPo=Gerçek Basıncın deniz seviyesine indirilmesi için (bazı istasyonlarda) gerekli çarpı katsayısı 3.) MMM=TMAX. Değeri (°C) mmm=TMİN. Değeri (°C) KKK=Toprak üstü min. Term. değeridir. (°C) 4.) TTT=Kuru term. Değeri (°C) G=Islak term.buzlu (1), sulu (0) göstergesi ttt=Islak term.değeri (°C) 5.) ŞŞŞ =Piş.buh.değeri (mm) VVV=Wild buh.değeri (mm) BBB= Buh. Havuzu değeri (mm) 6.) GGG=Günlük global radyasyon toplamı (Cal/cm ²) ggg= Günlük güneşlenme süresi (saat) 7.) DD=Rüzgâr yönü (0-16) FFF=10m'ye irca edilmiş rüzgâr hızı (m/sec) EE=Yerin hali (0-9) SS=denizin hali (0-9) 8.) 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) 9.) 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) (Her ayın 15. ve son gününün 07 ⁰⁰ rasadında verilir).
14 ⁰⁰ Rasadı	1PtPtPPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3/////KKKX 4TTTGttX 5ŞŞŞVVV///X 7DDFFFEESsX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4z5z5z5X =	MMM=TMAX mmm=TMİN KKK=T.Ü.Min. saat 10'da okunan değerdir. BBB=Buh. Havuzu 6GGGgggX YWWRRRRX KCCCYyX	
21 ⁰⁰ Rasadı	1PtPtPPPPPX 2PoPoPoPoPoX 3MMMmmm///X 4TTTGttX 5ŞŞŞVVV///X 6GGGgggX 7DDFFFEESsX 8z1z1z1z2z2z2z3z3z3X 9z4z4z4///X =	KKK=T.Ü.Min.sıcaklığı BBB=Buh. Havuzu z5z5z5=100 cm toprak sıcaklığı YWWRRRRX KCCCYyX	

Tablo 13.1. Mahallî saatle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰, de yapılan klimatolojik rasat elemanlarının şifrelenmesi.

13.2. 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 (DMİ, 1996).

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 5eee 8m _p m _p m _T m _T m _{T_X} m _{T_X}	2PPPP 6R ₁ R ₁ R ₁ R ₁ R _d n _r n _r 9m _e m _e m _R m _R m _S m _S	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 7S ₁ S ₁ S ₁ P _S P _S P _S
BÖLÜM 2	222	0Y _b Y _b Y _c Y _c 8Y _P Y _P Y _T Y _T Y _{T_X} Y _{T_X}	1 PoPoPoPo 5eee 9y _e Y _e Y _R Y _R Y _S Y _S	3S _n TTTS _t S _t S _t 4S _n T _X T _X T _X S _n T _n T _n T _n 7S ₁ S ₁ S ₁
BÖLÜM 3	333	0T ₂₅ T ₂₅ T ₃₀ T ₃₀ 8f ₁₀ f ₁₀ f ₂₀ f ₂₀ f ₃₀ f ₃₀	1T ₃₅ T ₃₅ T ₄₀ T ₄₀ 5R ₁₀₀ R ₁₀₀ R ₁₅₀ R ₁₅₀ 9V ₁ V ₁ V ₂ V ₂ V ₃ V ₃	2T _{n0} T _{n0} T _{x0} T _{x0} 6S ₀₀ S ₀₀ S ₀₁ S ₀₁ 7S ₁₀ S ₁₀ S ₅₀ S ₅₀
BÖLÜM 4	444	0S _n T _{xd} T _{xd} T _{xd} Y _x Y _x 3 S _n T _{an} T _{an} T _{an} Y _{an} Y _{an} 6D _{ts} D _{ts} D _{gr} D _{gr}	1 S _n T _{nd} T _{nd} T _{nd} Y _n Y _n 4R _x R _x R _x R _x Y _r Y _r 7i _y G _x G _x G _n G _n	2 S _n T _{ax} T _{ax} T _{ax} Y _{ax} Y _{ax} 5i _w f _x f _x f _y f _y f _x

Bölüm No	Grup sembolü	İçeriği
0	-	Kod adı MMJJJ (ay ve yıl) lliii (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.

6R₁R₁R₁R₁R_dn_rn_r : 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; 0.1mm ise "9999", 3.1mm ise "0003", 7.5mm ise "0008", 18.5mm ise "0019", 1100.0mm ise "1100" ve yağış yok yada 0.0mm ise "0000" şeklinde verilir.

R_d : 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 lmm'ye 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, yüzdeler basamağı dahil verilir. Örneğin; aylık toplam güneşlenme süresi normal 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_sm_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_bY_bY_cY_c : Standart normallerin ait olduğu dönemin belirtildiği gruptur.

0 : Grup indikatörüdür, grubun başında verilir.

Y_bY_b : Referans periyodun başlangıç yılı, yüzler ve binler basamağı atılmış olarak kodlanır. Örneğin; 1961 yılı için “61”, 1971 yılı için “71” şeklinde verilir.

Y_cY_c : Referans periyodun bitiş yılı, yüzler ve binler basamağı atılarak kodlanır. Örneğin; 1990 yılı için “90”, 2000 yılı için “00” şeklinde verilir.

1P₀P₀P₀P₀ : 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_nTTT_{s_t}s_t : Raporun verildiği ay ve istasyon için sıcaklık normalinin ve standart sapmasının verildiği gruptur.

4S_nT_xT_xT_xS_nT_nT_nT_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'ye eşit yada daha fazla olduğu gün sayısıdır. Örneğin; aynı istasyonda kar kalınlığı verilen 16 günden 2'si 1 cm'den az, 14'ü daha fazla olsun, bu durumda S₀₁S₀₁ "14" olarak verilecektir.

7S₁₀S₁₀S₅₀S₅₀ : Kar kalınlığının 10cm ve 50cm'ye eşit yada daha fazla olduğu gün sayılarının verildiği gruptur.

7 : Grup indikatörüdür, grup verildiğinde başa eklenmesi zorunludur.

S₁₀S₁₀ : Kar kalınlığının 10cm'ye eşit yada daha fazla olduğu gün sayısıdır.

S₅₀S₅₀ : Kar kalınlığının 50cm'ye eşit yada daha 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 Cetveli'nde bu güne işareti koyacaklardır. Saatlik Rüzgâr Cetveli'nde 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 yinelenen 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. grumlarda 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 ilk 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_xY_x : T_{xd}T_{xd}T_{xd}'de belirtilen değerın 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_nT_{nd}T_{nd}T_{nd}Y_nY_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.

$R_x R_x R_x R_x$: 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.

$y_r y_r$: $R_x R_x R_x R_x$ 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.

$5iw f_x f_x f_x y_{fx} y_{fx}$: Ay içindeki ölçülmüş en yüksek rüzgar hızının verildiği gruptur.

5 : Grup indikatörüdür, grubun başında verilmesi zorunludur.

iw : $f_x f_x f_x$ '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_x : Ay içerisinde ölçülmüş en yüksek hıza sahip hamle değeridir. iw ile belirtilen birimin (Meteoroloji Genel Müdürlüğü için metrenin) ondalığı ile kodlanır. Örneğin; Anemograftan ay içerisinde en yüksek rüzgar hızının 17.2m/sec olduğu saptanmışsa bu iw indikatörü ile birlikte "1172" şeklinde verilir.

y_xy_x : f_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.

Aşağıdaki 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=

14. FEVK RASATLARI

Meteorolojinin en önemli uygulama alanlarından birisi de, doğal afetlerin gözlenmesi, şiddetlerinin ve zararlarının belirlenmesi ve gözlem sonuçlarının kod şekline dönüştürülerek tasnif edilmesi ve bunların değerlendirilmesidir (Asar, 2005).

Çok sayıda tarifi olan doğal afetleri kısaca; can veya mal kaybına neden olan olaylar olarak tanımlayabiliriz. Doğal afetlerin bir yılda, dünya genelinde yaklaşık olarak 250000 canlıyı etkilediği ve 50 - 100 milyar dolar mal kaybına neden olduğu tahmin edilmektedir.

Doğal afetler ve oluşturduğu risklerden en fazla tarım kesimi olmak üzere ormancılık, ulaşım, haberleşme, turizm, küçük el sanatları ve sigortacılık sektörleri etkilenmektedir. Doğal afetler büyük miktarda ekonomik kayıplara yol açması ve çok sayıda sektörü etkilemesi nedeniyle birçok araştırma kuruluşu ve üniversitelerce detaylı bir şekilde incelenmekte, mevcut olan her türlü bilgi değerlendirilmekte ve sonuçları ilgili sektörlerce kaynak olarak kullanılmaktadır.

Yurdumuzun herhangi bir bölgesi için, uzun yıllar düzenli olarak arşivlenmiş fevkalade olayların başlama ve bitiş zamanları, insanlara ve çevreye verdiği zararlar, etki alanı, frekans ve risk analizleri ile tahrip güçlerinin belirlenmesi; o yörenin özelliklerini belirlemek, araştırmacılara sunmak ve ileriye dönük olarak verilecek kararlar açısından önem taşımaktadır. Ayrıca Dünya Meteoroloji Teşkilatı, üye ülkelerden her yıl ocak ayı içerisinde bir önceki yılın fevkalade olaylarının dökümünü, belgeleri ile birlikte istemekte ve bunları yayınlamaktadır. Böylece uluslararası kuruluşlara da yeterli bilgi ve doküman gönderme imkanı sağlanmaktadır.

Ülkemizde doğal afetlerin (fevkalade olayların) nerede ve ne zaman olduğunun gözlenmesi, zararlarının tespit edilmesi büyük klima istasyonları tarafından yapılmakta ve Zirai Meteoroloji Şubesinde değerlendirilmektedir.

Zarar yapan fevkalade olayların bildirimini iki kısımdan oluşmaktadır.

- a) Fevk rasadı
- b) Hasar raporu

a)Fevk Rasadı : Fevk rasadının kendisi, yani olayın tespit edilmesinden hemen sonra, bizzat rasatçı tarafından, rakamlarla, aşağıda tarif edildiği gibi şifrelenerek ve SXTT70 başlığıyla Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderilen rasattır.

b)Hasar Raporu : Birinci madde de bahsedilen rasada ait olan, olayın sona ermesinden sonra, meydana gelen zararların, açık ve net olarak anlaşılmasını sağlayan, varsa; resim, kroki, gazete kupürü vb. bilgileri içeren ve SXTT80 başlığıyla Meteoroloji Genel Müdürlüğüne gönderilen detaylı rapordur. Burada dikkat edilmesi gereken husus, bilgisayar ortamında gönderilmesi mümkün olmayan (e-posta hariç) resim, kroki, gazete kupürü vb. dokümanların en kısa sürede posta yoluyla gönderilmesidir.

14.1. Fevk Rasadı Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar

1. Fevk rasadını; tüm taşra teşkilatı yapmakla mükelleftir. Meydan Meteoroloji İstasyon Müdürlükleri ise hava alanında uçuşları, ulaşım araçlarını ve binaları zarar yaparak etkileyen fevkalade olayların (fırtına, şiddetli yağış, kuvvetli sis ve deprem) fevk rasadını yapacaklardır.
2. İlgili müdürlüklerin ve memurlukların bulunduğu coğrafik bölgeleri ve havzaları etkileyen genel hava koşulları gözlemlenerek gerçekleşen fevkalade olaylar takip edilip, o müdürlüklere ve memurluklara ait fevk rasadının olup olmadığı, gelen rasatlardan kontrol edileceğinden bu konuda gerekli hassasiyetin gösterilmesi gerekmektedir.
3. Bölge ve istasyon müdürlüklerince, fevk rasatlarının sağlıklı bir şekilde tespiti ve bildirimini sağlanacaktır. Bilhassa kötü hava koşulları söz konusu olduğunda fevk rasadının yapılıp yapılmadığını ilgili Meteoroloji Bölge Müdürlüğü takip edip, yapmayanları ikaz edecektir.
4. Meteoroloji istasyonu bulunmayan yerleşim yerlerinde; meydana gelen fevkalade olaylar en yakın müdürlükçe veya müdürlüklerce tespit edilerek fevk rasadı yapılacaktır
5. Kıstaslara uysun yada uymasın, zarar yapan bütün meteorolojik olaylar için fevk rasadı yapılır. Sık sık meydana gelen meteorolojik olaylar için fevk rasadı yapılırken bu olayların mal ve can kaybına yol açması ve çevreye zarar vermesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır.

6. İstasyonun bulunduğu yörede meydana gelen ve zarar yapan fevkalade olaylar en kısa zamanda şifrelenerek gönderilecektir (SXTT70).
7. Meydana gelen fevkalade olay ve yaptığı zararlar, hasar tespit çalışmaları bittikten sonra detaylı bir şekilde açıklanarak gönderilecektir (SXTT80).
8. Hazırlanacak olan raporun, SXTT70 başlığıyla daha önceden gönderilmiş olan hangi Fevk Rasadına ait olduğu belirtilecektir.
9. Hasar raporunda, hasarın meydana geldiği mevki veya alan isimleri belirtilecektir. Bu, hasarın tam olarak o yöredeki hangi mevki veya alanda meydana geldiğinin bilinmesi açısından çok önemlidir.
10. Hasar raporu gönderildikten sonra olayla ilgili yeniden inceleme yapıldığı takdirde farklı zararlar tespit edilirse, oluşan en son hasar tespit raporu da gönderilecektir (SXTT80).
11. Bilgisayarlı olan istasyonlar fevk rasatlarını ve hasar raporlarını aşağıda tarif edildiği şekilde yapacaklar ve bilgisayar ile göndereceklerdir.
12. Fevk Rasadı merkeze gönderildiğinden emin olmak için gönderildikten yarım saat sonra RQTU01 başlığıyla istek yapılarak kontrol edilebilecektir.
13. Bilgisayarlı olmayan istasyonlar da fevk rasatlarını ve hasar raporlarını aşağıda tarif edildiği şekilde yapacaklar ve en yakın bilgisayarlı istasyon aracılığıyla Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğüne göndereceklerdir. Bununla birlikte hasar raporlarının en yakın istasyona verilmesinde güçlükler doğarsa, posta ile Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğüne gönderebilecektir.
14. Gönderilen rasatların ilgili amirce onaylanmış bir örneği posta ile merkeze tekrar gönderilmeyip, istasyon müdürlüğünün arşivinde saklanacaktır. Bir sureti de bilgi mahiyetinde, bağlı olduğu Bölge Müdürlüğüne gönderilecektir.
15. Başlık kısmında AATU10 vb. gibi bir başlık kullanılmayacak, kendi başlığı (SXTT) kullanılacaktır.
16. Uygulamada karşılaşılabilecek sorunlar için, Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğünün 0312 302 24 90-91 nnumaralı telefonlarına ve zirai@meteor.gov.tr e-posta adresine başvurulabilir.

14.2. Fevk Rasatlarının Kodlanması

SXTT70 CCCC GGSSDD

NNNNN 1Y₁Y₁Y₂Y₂ 2A₁A₁G₁G₁ 3A₂A₂G₂G₂ 4S₁S₁D₁D₁ 5S₂S₂D₂D₂ 6FFZZ 7R_iR_iR_iR_i
9D_yD_yS_hS_hS_h =

- SXTT70** : Fevk rasadının bilgisayarla gönderilme başlığı .
- CCCC** : Fevk rasadını gönderen istasyonun indikatörü
- GGSSDD** : Rasadın gönderildiği gün, saat, dakika (GMT olarak)
- NNNNN** : Fevk rasadını yapan istasyonun milli indeks numarası
- Y₁Y₁** : Fevkalade olayın başladığı yıl (Son iki rakam)
- Y₂Y₂** : Fevkalade olayın bittiği yıl (Son iki rakam)
- A₁A₁** : Fevkalade olayın başladığı ay (Tablo 14.1)
- G₁G₁** : Fevkalade olayın başladığı gün (Tablo 14.2)
- A₂A₂** : Fevkalade olayın bittiği ay (Tablo 14.1)
- G₂G₂** : Fevkalade olayın bittiği gün (Tablo 14.2)
- S₁S₁** : Fevkalade olayın başladığı saat (Lokal) (Tablo 14.3)
- D₁D₁** : Fevkalade olayın başladığı dakika (Tablo 14.4)
- S₂S₂** : Fevkalade olayın bittiği saat (Lokal) (Tablo 14.3)
- D₂D₂** : Fevkalade olayın bittiği dakika (Tablo 14.4)
- FF** : Meydana gelen Fevkalade olayın tanımı (Tablo 14.5)
- ZZ** : Fevkalade olayın meydana getirdiği zararın tanımı (Tablo 14.6)
- R_iR_iR_iR_i** : Yağış miktarı (mm) (Tablo 14.7)
- D_yD_y** : Rüzgarın yönü (Tablo 14.8)
- S_hS_hS_h** : Rüzgarın hızı (m/sn) (Tablo 14.9)

14.3. Tablolar

KOD	AY	KOD	AY
01	OCAK	07	TEMMUZ
02	ŞUBAT	08	AĞUSTOS
03	MART	09	EYLÜL
04	NİSAN	10	EKİM
05	MAYIS	11	KASIM
06	HAZİRAN	12	ARALIK

Tablo14.1. (A₁A₁), (A₂A₂)

KOD	GÜNLER
01	Ayın birinci günü
02	Ayın ikinci günü
03	Ayın üçüncü günü
...	...
15	Ayın on beşinci günü
...	...
31	Ayın otuz birinci günü
99	Belirlenemedi

Tablo 14.2. (G₁G₁), (G₂G₂)

KOD	SAAT (Lokal)
00	00
01	01
02	02
...	...
12	12
...	...
23	23
99	Belirlenemedi

Tablo 14.3. (S₁S₁), (S₂S₂)

KOD	DAKİKA
00	00
01	01
02	02
...	...
30	30
...	...
59	59
99	Belirlenemedi

Tablo 14.4. (D₁D₁), (D₂D₂)

Meydana gelen fevkalade olayın tanımı (Tablo 14.5) yapılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilecektir.

1. Rüzgarın hızı 17.2 m/sn ve daha fazla olduğunda ve zarar yaptığında fevk rasadı yapılacaktır. Fırtına bittikten sonra meydana gelmiş olan en yüksek rüzgar hızı esas alınarak kodlama yapılacaktır.
2. Yağışla ilgili fevk yapılırken zarar yapmış olması dikkate alınacaktır. Olay bittikten ve zarar meydana geldikten sonra olayın gerçekleştiği periyottaki toplam yağış miktarı, 7R_iR_iR_iR_i grubunda verilecektir. Herhangi bir olay için fevk yapıldığında eğer zarar yapan yağış da meydana gelmişse toplam yağış koda dahil edilir. Yağış zarar yapmamışsa koda dahil edilmez.
3. İlkbahar ve sonbahar aylarında aşırı derecede soğumuş su damlacıklarının sıcaklığı 0 °C den daha düşük bir katı cisme dokunması durumunda, cismin üzerinde oluşan beyaz ve kaba buz kristali olan kırağı, çiçek ve sürgünler için zararlıdır.

4. Hafif don 0 °C ile -2.1 °C arası, orta don -2.2 °C ile -4.3 °C arası, şiddetli don -4.4 °C ve daha düşük sıcaklıklarda müşahede edilir.
5. Sis veya pus aşırı soğumuş durumda iken 0 °C den daha düşük sathlar üzerinde donuk ve granül halinde buz birikmesi olan jivr, zaman zaman tarım ürünlerine zarar vermektedir.
6. Mevsimi dışında soğuğu ile zarar yapan veya yerde miktar bırakan kar yağışları bildirilecektir.
7. Bitkilerin çiçeklenme, tozlaşma ve büyüme dönemlerinde meydana gelebilecek sis olayı uzun süreli olursa, meyve bağlamayı engellediği gibi, meyve dökümüne neden olur ve hastalık mantarlarının çoğalmasına yol açar. Bitki yetiştirme döneminde günlük ortalama nem % 80 in üzerinde olur, bu değer 3 gün süre ile devam eder ve bitkilerde zarara yol açarsa yüksek nem için (sis) fevk yapılır.
8. Mal ve/veya can kaybı olduğu durumlarda fevk yapılacaktır.

KOD	FIRTINA YÖNÜ
0 - 16	<i>Otomatik istasyonlar kullanıyor. Rasatçı kullanmayacak</i>
	FIRTINA ŞİDDETİ
17	Fırtına (17.2 - 20.7 m/sn)
18	Kuvvetli fırtına (20.8 - 24.4 m/sn)
19	Tam fırtına (24.5 - 28.4 m/sn)
20	Çok şiddetli fırtına (28.5 - 32.6 m/sn)
21	Orkan (32.7 m/sn ve daha fazla)
	DOLU
22	Mercimek büyüklüğünde
23	Nohut büyüklüğünde
24	Fındık büyüklüğünde
25	Ceviz büyüklüğünde
26	Yumurta büyüklüğünde
27	Yumruk büyüklüğünde
28	Yumruktan daha büyük
	YAĞIŞ VE SEL
29 - 42	<i>Otomatik istasyonlar kullanıyor. Rasatçı kullanmayacak</i>
43	Sel yapmayan fakat zararlı olan şiddetli yağış
44	Şiddetli yağış nedeniyle yerleşim alanlarında sel
45	Devamlı yağış nedeniyle yerleşim alanlarında sel
46	Yükseklerdeki yağış nedeniyle yerleşim alanlarında sel
47	Şiddetli yağış nedeniyle yerleşim alanları dışında sel
48	Şiddetli yağış nedeniyle akarsularda taşma
49	Kar erimesi nedeniyle akarsularda taşma
50	Göllerde taşma
	DON
51	Kırağı
52	Hafif don
53	Orta don
54	Şiddetli don
55	Jivr - Donan sis
KOD	KAR
56	Kar fırtınası
57	Vakitsiz yağan kar
58	Normalinden fazla devamlı kar
59	Kar sürülmesi
60	Çığ
	SİS
61	Kuvvetli Sis
	KURAKLIK
62	Hafif kuraklık
63	Orta kuraklık
64	Şiddetli kuraklık
	ŞİDDETLİ SOĞUKLAR - YÜKSEK SICAKLAR
65	Su yüzeylerinde buz ve buz örtüsü
66	Tarımı engelleyen uzun süreli kar örtüsü
67	Karayollarında buzlanma
68	Tarımı olumsuz etkileyen düşük sıcaklık
69	Tarımı olumsuz etkileyen yüksek sıcaklık
70	Yazın görülen aşırı sıcaklıklar
	DİĞER
71	DEPREM
72	HEYELAN
73	YILDIRIM DÜŞMESİ
74	HORTUM

Tablo 14.5. Olayın tanımı (FF)

KOD	ZARARIN TANIMI
01	Ekili tarım alanları su altında kaldı
02	Sel nedeniyle topraklar sürüklendi
03	Ekinler yattı
04	Ekinler yattı ve başaklar döküldü
05	Ekin başaklarında zayıf tane oluşumu gözlemlendi
06	Ekin başaklarında tane oluşmadı
07	Ekinler don nedeniyle zarar gördü
08	Ekin deste ve yığınları dağıldı
09	Ekinler sular altında kaldı
10	Ekinler sularla birlikte sürüklendi
11	Tohumlar çimlenemedi
12	Endüstri bitkileri zarar gördü
13	Endüstri bitkileri sular altında kaldı
14	Ağaçlarda çiçekler döküldü
15	Ağaçlarda çiçekler yandı
16	Ağaçlarda meyveler döküldü
17	Ağaçlarda meyveler yandı
18	Ağaçlarda dallar kırıldı
19	Ağaçlar kırıldı
20	Ağaçlar yerinden söküldü
21	Ağaçlar dondan zarar gördü
22	Meyve bahçeleri sular altında kaldı
23	Kurutulmakta olan ürünler zarar gördü
24	Bağlarda filizler kırıldı
25	Bağlarda çiçekler döküldü
26	Bağlarda üzümler zarar gördü
27	Bağlar sular altında kaldı
28	Bağlar dondan zarar gördü
29	Sebze bahçeleri zarar gördü
30	Sebze bahçeleri sular altında kaldı
31	Sebze bahçeleri dondan zarar gördü
32	Seralar zarar gördü
33	Örtü altında yetiştirilen sebzeler zarar gördü
34	Yerleşim yerleri zarar gördü
35	İnsanlar zarar gördü
36	Hayvanlar zarar gördü
37	Karayolu ulaşımı aksadı
38	Demiryolu ulaşımı aksadı
39	Deniz ulaşımı aksadı
40	Haberleşme ve enerji nakil hatları zarar gördü
41	Ulaşım araçları zarar gördü
42	Su kontrol tesisleri zarar gördü
43	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
44	Ürünlerde verim azaldı
45	Depolanmış ürünler zarar gördü
46	Suni balık üretim tesisleri zarar gördü
47	Tabii balık yatakları zarar gördü
48	Su kaynakları kurudu
49	Orman yangını çıktı
50	Akarsu su seviyesi azaldı veya kurudu
51	Aşırı sıcaklar sonucu bitki zararlıları çoğaldı
52	Aşırı nem sonucu bitki hastalıkları arttı
53	Aşırı soğuklar sonucu bitki zararlı miktarı azaldı
54	Aşırı sıcaklar sonucu bitki zararlı miktarı azaldı

Tablo 14.6. Zararın tanımı (ZZ)

KOD	Yağış Miktarı (mm)
0001	0.1
...	...
0009	0.9
0010	1.0
...	...
0090	9.0
0100	10.0
...	...
0199	19.9
...	...
0999	99.9
1000	100.0
...	...
1255	125.5
...	...

Tablo 14.7. Yağış miktarı (Ri Ri Ri Ri)

KOD	Rüzgar Yönü	
00	Yön belirlenemedi	
01	N	(348.7°-011.2°)
02	NNE	(011.3°-033.7°)
03	NE	(033.8°-056.2°)
04	ENE	(056.3°-078.7°)
05	E	(078.8°-101.2°)
06	ESE	(101.3°-123.7°)
07	SE	(123.8°-146.2°)
08	SSE	(146.3°-168.7°)
09	S	(168.8°-191.2°)
10	SSW	(191.3°-213.7°)
11	SW	(213.8°-236.2°)
12	WSW	(236.3°-258.7°)
13	W	(258.8°-281.2°)
14	WNW	(281.3°-303.7°)
15	NW	(303.8°-326.2°)
16	NNW	(326.3°-348.6°)

Tablo14.8. Rüzgarın yönü (DyDy)

KOD	Rüzgarın hızı (m/sn)
172	17.2
...	...
199	19.9
200	20.0
...	...
299	29.9
300	30.0
...	...
999	99.9

Tablo 14.9. Rüzgarın hızı (ShShSh)

14.4. Hasar Raporu

<p>SXTT80 CCCC GGSSDD NNNNN YYAA ggssdd Hasar Raporu..... =</p>
--

SXTT80 : Hasar raporunun rasat başlığı.

CCCC : Raporu merkeze gönderen istasyonun indikatörü.

GGSSDD : Raporun merkeze gönderildiği andaki gün, saat ve dakika (GMT).
NNNNN : Olayı tespit edip, raporu hazırlayan istasyonun numarası.
YY : Fevk rasadının çekildiği yılın son iki rakamı
AA : Fevk rasadının çekildiği ay
ggssdd : Raporun ilgili olduğu Fevk Rasadının GGSSDD kısmı.

Hasar tespit işlemleri bittikten sonra fevkalade olay sonucu meydana gelen zararlar açık bir şekilde ve bilginin nereden alındığı yazılarak Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğüne gönderilecektir. İstasyonlar, ellerinde fevk olayı ile ilgili doküman (kroki, fotoğraf vb.) varsa posta yada e-posta ile göndereceklerdir. Özellikle tarım alanları ve faaliyetleri ile ilgili fevkalade olaylarda meydana gelen zararlar; alan, nakit, yüzde, fert sayısı gibi detaylarla bildirilecektir.

Hasar tespit işlemlerinden sonra gönderilecek olan detaylı rapor özellikle sonraki çalışmalara esas olacağı için zarar tespiti yapılırken en doğru bilginin elde edilip en kısa sürede gönderilmesine özen gösterilecektir. Meydana gelen fevkalade olay ve zarar birden fazla olduğu takdirde bunların en etkili olanı SXTT70 başlığıyla şifrelenip, gönderilecektir. Hasar tespit çalışmalarında ise açıklayıcı bilgi gönderilirken, SXTT80 başlığıyla, meydana gelen bütün fevkalade olaylar ve zarar tanımları bildirilecektir. Olay bittikten ve hasar tespiti yapıldıktan sonra en kısa sürede Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Zirai Meteoroloji ve İklim Rasatları Dairesi Başkanlığına bildirilecektir.

14.5. Fevkalade Olayların Şifrelenmesi İle İlgili Örnekler

1-) Karaman ilinde 31.07.2003 tarihinde, saat 23⁴⁵-00⁰⁵ (lokal) arasında şiddetli sağanak yağış (50.0 mm) ve mercimek büyüklüğünde dolu olayları meydana gelmiş, ekinlerde % 70-80 yatma ve başak dökme şeklinde zarara sebep olmuştur. Bu arada en şiddetli rüzgar 340 dereceden 20.2 m/sn olarak esmiştir. Rasat 0800 GMT'de (11⁰⁰ lokal) gönderilmiştir.

SXTT70 KARM 010800

17246 10303 20731 30801 42345 50005 62204 70500 916202 =

Bu fevkalade olayın 03.08.2003 tarihinde, saat 1300 GMT'de (16⁰⁰ lokal) Hasar Raporu gönderme işlemi aşağıdaki gibidir;

SXTT80 KARM 031300

17246 0308 010800

Karaman ilinde 31.07.2003 tarihinde, saat 23⁴⁵'de başlayan ve 01.08.2003 günü saat 00⁰⁵'de sona eren şiddetli sağanak yağış (50.0 mm), mercimek büyüklüğünde dolu ve 20.2 m/sn hıza ulaşan fırtına olayları meydana gelmiş ve ekinlerde % 70-80 yatma ve başak dökülmesi şeklinde zarara sebep olmuştur. Maddi hasar 100 milyar TL dir.

Onaylayanın

Adı Soyadı

Unvanı

Hazırlayan :....

Gönderen :.... =

2-) Kocaeli ilinde 05.02.2003 günü saat 12⁵⁰'de SSE yönünde esmeye başlayan fırtına en yüksek hıza saat 15⁵⁰'de SSW yönünden 25.5 m/sn'ye ulaşmış olup saat 16⁵⁰'de sona ermiştir. Bu olay yerleşim yerlerine ve ulaşımına zarar vermiştir. Rasat aynı gün 1510 GMT'de (17¹⁰ lokal) gönderilmiştir.

SXTT70 KOCL 051510

17066 10303 20205 30205 41250 51650 61943 910255 =

Bu fevkalade olayın hasar tespit çalışmaları iki gün sonra tamamlanmış ve Hasar Raporu resimleriyle birlikte (Şekil 14.1-14.2) saat 1400 GMT'de (16⁰⁰ lokal) aşağıdaki şekilde gönderilmiştir.

SXTT80 KOCL 071400

17066 0302 051510

Kocaeli ilinde 05.02.2003 çarşamba günü saat 12⁵⁰'de SSE yönünde esmeye başlayan fırtına, saat 15⁵⁰'de SSW yönünden 25.5 m/sn hıza ulaşmış, saat 16⁵⁰'de sona ermiştir.

Özellikle İzmit'in doğu bölgelerinde etkisini gösteren fırtına: Gölcük Saraylı köyünde bir evin çatısının kopmasına, kentin çeşitli yerlerindeki antenlerin ve kiremitlerin uçmasına, hatta bazı yerlerde trafik levhalarının devrilmesine, Hereke ilçesinde sahildeki dolgu alanın çökmesine, Milli Saraylar, çay bahçesi ve tarihi köşkün önündeki rıhtımın yıkılmasına, ağaçların köklerinden sökülmesi ve devrilmesine, limanda bekleyen bazı teknelerin zarar görmesine ve batmasına, dolayısıyla 5 trilyon TL zarara yol açmıştır. Olayla ilgili olarak fotoğraflar ve gazete kupürü rapor ekinde gönderilmiştir.

Onaylayanın
Adı Soyadı
Unvanı

Hazırlayan :

Gönderen : =



Şekil 14.1. Hereke'de meydana gelen fırtınanın vermiş olduğu hasar

"Hereke'nin zararı 5 trilyon"

Bölgemizde çarşamba günü etkili olan, saatteki hızı zaman zaman 100 kilometreye yaklaşan Lodos fırtınası, çeşitli bölgelerde ciddi tahribatlara yol açtı. Hereke Belediye Başkanı Arıt, "Belde-mizdeki zarar yaklaşık 5 trilyon lira. Bayındırlık Bakanlığı'ndan yardım talep edeceğiz" dedi.



Çarşamba gecesi şiddetli artmış Lodos fırtınası, Hereke sahiline çok büyük zarara neden oldu. Başkan Arıt yaptığı inceleme sonrasında, bu zarar belediyenin karşılamasını mümkün olmadığını söyledi.

Bölgemizde özellikle çarşamba günü etkili olan, saatteki hızı zaman zaman 100 kilometreye yaklaşan Lodos fırtınasının tahribatı büyük oldu. Marmara, Samsun, Şirinköy, Yuvacık, Gölköy bölgelerinde elektrik tesisinin kopmasına, çatıların uç-



Hereke matinasında bazı teknelerin bir kısmı da, fırtına yüzünden battı.

masına neden olan fırtına Hereke bölgesinde de adeta dipnem gibi yıkım yaptı.

Hereke Belediye Başkanı Ahmet Arıt, bölgedeki fırtınada en büyük zararı gören bölge olduğunu belirttik. "Elimiz tekelimize göre fırtınanın neden olduğu maddi zarar 5 trilyon lrayı buluyor. Bayındırlık Bakanlığı'na yardım için başvuruyoruz" dedi.

Başkan Arıt, çarşamba gecesi şiddetli artmış Lodos fırtınası yüzünden bölge sahillerin perçin olduğunu, marinaları teknelerin batırılması, bazı binaların bittiği, şu bilgileri verdi:

"Milli Saraylar önündeki çay bahçesi ve tarihi Wilhelm Kaiser Köprüsü önündeki nâhem yıkıldı. Hereke Belediyesi Sosyal Tesisleri önündeki çay bahçesi tamamı yıkıldı. Sahildeki çay bahçelerinde büyük maddi hasar meydana geldi. Hereke Stadi yarandığı doğru alan çökü ve stad çökme tehlikesi ile karşı karşıya. Plenk alanımızda da büyük zarar var. Belediye olarak bu zararları karşılamamız mümkün değil. Kocaeli Valiliğine durumu bildirdik. Hereke alana uğramıştı. Bayındırlık Bakanlığının da ilgili bekliyoruz."

Şekil 14.2. Hereke'de meydana gelen fırtınaya ait gazete kütürü

EKLER :

EK-1 : Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli (Büyük Klimatoloji İstasyonları için)

**AYLIK KLİMATOLOJİK RASAT CETVELİNİN HAZIRLANMASINDA GÖZÖNÜNDE
BULUNDURULMASI GEREKEN HUSUSLAR PARANTEZ İÇERİSİNDE GÖSTERİLEN TABLO
RAKAMLARI HİZASINDA AŞAĞIDA SIRAYLA VERİLMİŞTİR**

Tablo (1) : Cetvelin 1 numaralı bölümünün sütunlarına işlenecek olan kıymetler, barometreden ondalarına kadar okunan değerlerden, alet tashihi, 0 °C sıcaklığa ve normal yerçekimine götürme işlemleri yapılmış milibar cinsinden gerçek istasyon basıncı değerleridir. Rasat saatlerine işlenmiş olan değerlerin toplamını üçe bölmek suretiyle günlük ortalama bulunur.

Rasat saatlerine işlenen kıymetlerden en yükseği kırmızı, en düşüğü ise mavi renkli bir daire içerisine alınır.

Not : a . İstasyon barometresinin sertifikasına göre alet tashih miktarı varsa, bu kıymet merkezden istasyona bildirilir.

Not : b . Sayfanın alt kısmındaki Hava Basıncı Frekansları « 5'er milibarlık » tablosu, 1 numaralı bölüme işlenmiş kıymetlerden istifade edilerek doldurulur. (Mahalli « yerel » basınç mb) tablosunda kademeler, 1 Numaralı bölümdeki en düşük ve en yüksek kıymetleri içine alacak şekilde tespit edilir ve her kademeye isabet eden tekrür sayıları ait olduğu kademenin altına yazılır.

Tablo (2) : 2 Numaralı bölümün sütunlarında 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarına ait mahalli basınç değerlerinden hesaplanan ortalama deniz seviyesine indirilmiş basınç değerleri ve bu değerlerden hesaplanan günlük ortalama değerleri bulunur. Bu hesaplamalar, Bölüm 2.2.1.7. Mahalli basıncın ortalama deniz seviyesine indirilmesi başlığı altında açıklanmıştır. Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 2 Numaralı bölümü sadece ortalama deniz seviyesine indirilmiş basınç değerini bulan istasyonlar tarafından doldurulacaktır.

Tablo (3) : 3 Numaralı bölümün « Maksimum 21 » sütununa, 21⁰⁰ rasatlarında okunmuş olan maksimum termometre kıymetleri kaydedilir. « Minimum 07-21 » sütununa ise 07⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında okunan (indeks, haznenin tersi yönünde olan ucundan) minimum termometre değerlerinden düşük olanı işlenir.

Maksimum sütununa işlenmiş olan kıymetler, aynı güne ait 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ ve bir gün evvelki 21⁰⁰ rasatlarında okunmuş olan kuru termometre değerlerinden küçük, minimum sütununa işlenen kıymetler ise aynı değerden büyük olamazlar. Ancak bazen bunlardan birisine eşit olabilirler.

« Günlük Farkı » sütununa ise maksimum ile minimum arasındaki farklar yazılır. Bu fark, maksimum ve minimum kıymetlerin işaretleri aynı ise büyük sayıdan küçüğü çıkarılarak, işaretleri ters ise iki kıymet toplanarak elde edilir. Fark kıymetlerinin önüne işaret konulamaz.

Maksimum ile günlük fark kıymetlerinden en büyüğü kırmızı, minimum kıymetlerden en düşüğü mavi renkli birer daire içerisine alınarak belirtilir.

Tablo (4) : Bu bölümün sütununa toprak üstü minimum termometresi, diğer bir deyimle toprak üstü düşük sıcaklığı kıymetleri işlenir. Termometrenin okunuşundaki esaslar, siper içi minimum termometresinde olduğu gibidir. 07⁰⁰ rasadından sonra hava soğumaya devam ediyorsa bu termometre üzerine güneşliği çekilerek en geç saat 10 da bir defa daha okunur. Okunan bu kıymet, 07⁰⁰ rasadında okunmuş olan değerden 0.3 ten daha düşük ise cetvele bu kıymet işlenir. Eğer fark 0.3 veya daha az ise 07⁰⁰ okunan kıymet aynen kaydedilir.

Bu termometre değerleri, aynı rasattaki siper içi minimum termometre değerinden ekseriyetle daha düşük olur. Ancak, yağışlı, sisli havalar ile toprağın daha sıcak kaldığı sonbahar günlerinde ve denize çok yakın olan yerlerde iki termometre kıymeti eşit, hattâ top. üstü min. termometresi, siper içi minimum değerinde (en çok 0.5 °C kadar) büyük olabilir. Bu kıymetlerden en yükseği kırmızı, en düşüğü mavi renkli birer daire içerisine alınarak belirtilir.

Tablo (5) : Bu bölümün sütunlarına, kuru termometre kıymetleri işlenir. Bu kıymetlerden, 07⁰⁰, 14⁰⁰, değerleri ile 21⁰⁰ deki değerini iki katı toplamını 4'e bölmek suretiyle günlük ortalama elde edilir:

$$\text{Hava sıcaklığı} = \frac{07^{00} + 14^{00} + 21^{00} (2)}{4}$$

Not : Cetvele işlenmiş olan maksimum, minimum, top. üstü min. ve günlük ortalama kuru termometre kıymetlerinden istifade edilerek ikinci sayfadaki « Meteorolojik Günler Sayısı » tablosu doldurulur.

Tablo (6) : Bu bölümün sütunlarına, ıslak termometreden okunmuş olan kıymetler yazılır. Islak termometre kıymetleri umumiyetle kuru termometre kıymetlerinden düşüktür. Bazı hallerde eşit de olabilir. Islak termometre kıymetlerinin, sıfırın altında olduğu zamanlarda (-) işaretinin üzerine haznenin sulu (●) veya buzlu (▲) olduğunu belirten sembollerin konulması lüzumludur.

Tablo (7) : Bu bölümün sütunlarına buhar basıncı kıymetleri (mb olarak) kaydedilir. Günlük ortalamalar, basınç kıymetlerinde olduğu gibi bulunur. Rasat saatlerine işlenmiş olan kıymetlerden en yükseği kırmızı, en düşüğü ise mavi renkli birer daire içerisine alınır.

Tablo (8) : Bu bölümün sütunlarına, psikrometre çeşidi dikkate alınarak bulunacak nispi nem kıymetleri tam sayı olarak işlenir. Rasat saatlerine işlenen kıymetlerin toplamını 3'e bölmek suretiyle günlük ortalama ondalarına kadar elde edilir. Ay sonunda, rasat saatlerine işlenmiş kıymetlerden en büyüğü kırmızı, en düşüğü ise mavi renkli bir daire içerisine alınarak belirtilir. Bu bölüme işlenmiş olan nispi nemin günlük ortalama kıymetlerinden faydalanılarak, pentat tablosunun alt kısmındaki, nispi nem ile ilgili sayılışlar yapılır.

Not : Rasatlarda kullanılan psikrometrenin çeşidi, ait olduğu tabloya yazılır.

Tablo (9) : Bu bölümün sütunlarına, higrograf kıymetleri işlenir. 8 numaralı bölümde olduğu gibi en yüksek ve en düşük kıymetler işaretlenir.

Tablo (10) : Bu bölümün sütunlarına, bulutluluk miktarları işlenir ve üzerine de kesafet dereceleri eksiksiz olarak işaretlenir. Ayrıca rasat esnasındaki güneş durumu ile bu bölümün üst kısmında sembolleri bulunan hâdiselerden herhangi biri mevcut ise o hâdisenin sembolü de işaretlenir. Günlük ortalama, üç rasattaki değerler toplamının 3'e bölünmesiyle bulunur ve ondalık kesirleriyle kaydedilir.

Tablo (11) : Bu bölümün sütunlarına, bulut cinsleri (alçaktan yükseğe doğru) kaydedilir. Bulut cinslerinden hareket halinde olanların üzerine geldikleri yönler ile tavan teşkil ediyorsa, tavan yüksekliği de kaydedilir.

Not : a . Tavan yüksekliği, (yüksek bulutlar hariç) aynı seviyedeki bulutların onda altı veya daha fazla kapalılıkları için verilir. Ancak sema, onda altı veya 7 kapalı olduğu halde tavan teşekkül etmemişse Klimatolojik Rasat El Defteri'ne not düşülerek, bilgi verilir. Sema onda 8, 9 ve 10 kapalı ise tavan mutlaka mevcuttur.

Not : b . Tavan yüksekliği, tavanı teşkile ekseriyetle hizmet eden bulut sembolünün üzerine yazılır.

Tablo (12) : Bu bölümün sütunlarına, km olarak yatay görünüş uzaklıkları yazılır. Bu değer, rasatlarda görünüş dereceleri de hesaba katılmak suretiyle muhtelif yönler için bulunacak görüş mesafelerinin ortalamasıdır. Bu kıymetlerden faydalanılarak aynı sayfadaki « ufki rüyet kademe frekansları tablosu » doldurulur.

Tablo (13) : Bu sütuna 14^{00} ve 21^{00} rasatlarında okunmuş olan inşimas azamisi kıymetlerinden büyük olanı kaydedilir. Bu kıymetler, 14 numaralı bölümde ait olduğu sütunlara işlenmiş olan aynı günlere ait siyah aktinometre termometresi değerlerinden küçük olamaz. Ay sonunda bu kıymetlerden en yükseği kırmızı, en düşüğü de mavi renkli birer daire içerisine alınarak belirtilir.

Tablo (14) : Bu bölümün ilk kısmına siyah, ikinci kısmına ise beyaz aktinometre değerleri işlenir. Üçüncü bölüme de siyahın beyazdan olan farkları kaydedilir. Siyah, beyaz ve fark kıymetlerinin rasat saatlerine işlenmiş değerlerinden en yüksek ve en düşükleri (13. tabloda olduğu gibi) işaretlenir.

Not : Siyah ve beyaz aktinometre termometreleri, gece rasatlarında, çoğu zaman birbirine eşit değer gösterirler. Ancak radyasyonun (yer soğuması) şiddetli olduğu zamanlarda beyaz, siyahtan biraz yüksek değer gösterebilir. Böyle durumlarda fark kıymetinin önüne (-) işareti konur ve hesap işlemlerinde bu işaretler dikkate alınır.

Tablo (15) : Bu bölümdeki yerlerine Wild ve Piş buharlaşma aletlerinden elde edilmiş olan buharlaşma kıymetleri işlenir. Günlük toplam sütunlarındaki kıymetlerden en yüksek kırmızı renkli bir daire içerisine alınarak belirtilir.

Not : Ağırılık esasına dayanan Wild buharlaşma ölçęi devamlı çalıştırıldığı halde hacim esasına dayanan Piş buharlaşma ölçęi, donlu günler başlayınca rasattan kaldırılır.

Tablo (16) : « Güneş Işınları Şiddetinin Saatlik Ortalama Değeri Cal/Cm² (dakika) » tablosuna aktinograf diyagramlarından elde edilen kıymetler işlenir. Aktinograflar çeşitli olduklarından, kıymetlerin elde ediliş ve tablonun dolduruluşu, istasyonlara gönderilmiş olan izahnamedeki esaslara göre yapılır.

« Güneşlenme Müddetinin Saatlik Kıymetleri » tablosu helyograf diyagramlarındaki yanıklar değerlendirilerek doldurulur. Değerlendirme 2007 baskılı Klimatolojik Rasat El Kitabı'nın 6.1.1.5 paragrafındaki esaslara göre yapılır. Tablonun altındaki gün sayılışları ile, aylık güneşlenme yüzdesi de hesaplanarak kaydedilir.

Tablo (17) : Bu tablonun 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ saatlerine 1 Numaralı tablosuna işlenmiş olan mahalli gerçek basınç kıymetleri kaydedilir. Diğer saatlere ise barograf diyagramından okunan ve rasatlarda tespit edilen tashih miktarlarına göre saatlik düzeltmeleri yapılmış net basınç kıymetleri işlenir.

Saatlere işlenmiş olan kıymetlerin günlük toplamı, sağdaki « Günlük toplam sütununa », bu kıymetlerin 24'e bölünmesiyle elde edilecek değerler de « Günlük Ortalama » sütununa yazılır.

Bu tabloda yapılacak olan yatay ve dikey toplamaların birbirine eşit olması lâzımdır. Saatlere ve günlük ortalama sütununa yazılan kıymetlerden en yüksek kırmızı, en düşükü de mavi renkli daireler içerisine alınarak belirtilir.

Tablo (18) : Bu tablodaki işlemler, 17 numaralı tabloda olduğu gibidir. Ancak bu tabloya işlenecek kıymetler sıcaklık değerleridir.

Tablo (19) : Bu tablo iki kısımdan ibarettir:

a) 19 / 1 yön – bofor kısmı olup, hız ölçüleri bulunmayan istasyonlar, rasatlardaki rüzgâr yönünü, varsa jiruetten, yoksa tahmin suretiyle; bofor derecelerini ise, 10 metreye götürülmüş rüzgâr hızından, 10 metredeki hız bilinmiyorsa bofor ıskalasındaki alâmetlerden faydalanmak suretiyle tayin ve kaydederler.

b) 19 / 2 yön – hız bölümüne, rasat parkları hız rasatlarına müsait olan veya anemograf, elektrik sinyali anemometre gibi diğer rüzgâr âletleri bulunan istasyonlar, 10 metreye götürülmüş rüzgâr kıymetlerini kaydederler.

Not : (a) Rüzgâr tablosunun altındaki tablocuklardan birincisine (b) paragrafına dahil istasyonlar (EVET), hız ölçeri olduğu halde parkları rüzgâr hızlarını sıhhatli bir şekilde tayine müsait olmayan istasyonlar ise (HAYIR) yazarak cevaplandırılacaklar, yalnız bofor esasından rasat yapan istasyonlar ise boş bırakacaklardır. İkinci tablocuğa ise rüzgâr âletinin çeşidi ve yerden olan yüksekliği kaydedilir.

Not : (b) El veya sabit anemometresi olduğu halde, rasat park etrafının kapalı olmasından dolayı tespit ettikleri rüzgâr hızları sıhhatli olmayan istasyonlar, Klimatolojik Rasat El Defteri'ne kaydettikleri bu hızların Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin 19 / 2 yön – hız bölümüne işlemeyecekleri gibi 21 ve 22 numaralı tabloları da doldurmayacaklardır.

Tablo (20) : Bu frekans tablosu 19 / 1 yön – bofor kısmından faydalanılmak suretiyle doldurulur. Bu tablo, 8 yön olarak tanzim edildiğinden, ara yönlere ait rüzgâr kıymetlerinin esme sayısı ile bofor toplamalarının yarısı, kendisinden bir evvelki, diğer yarısı ise kendisinden bir sonraki yöne işlenmek suretiyle doldurulur. Yönlerin ortalama boforu ise son toplam sütununa yazılacak olan bofor toplamalarının, esme sayılarına bölünmesi suretiyle hesaplanır.

Tablo (21) : Bu tablo, 19 / 2 yön – hız bölümüne işlenmiş olan hız kıymetlerinden faydalanılmak suretiyle doldurulur. Bu tablodaki hızlar tutarı toplamının, 19 / 2 numaralı tablodaki aylık toplamlara eşit olması gerekir.

Tablo (22) : 22 numaralı tablo da 19 / 2 yön – hız bölümüne işlenmiş kıymetlerin, ait oldukları yön ve kademelerdeki tekerrür sayılarının yazılması suretiyle doldurulur.

Tablo (23) : Bu tabloya, rasat saatleri içinde veya rasat saatleri dışında tespit edilmiş olan, kuvveti 6 veya daha fazla bofor olan rüzgârlarla 10 metreye götürülmüş değerleri 10.8 m/sec ve daha yukarı hızındaki rüzgârlar kaydedilir.

Bu tablo, rüzgârı; bofor olarak rasat eden istasyonlarla, hızı m / sec olarak tespit eden, fakat rasat parkının etrafı, rüzgârın sıhhatli ölçülmesine engel olacak durumda bulunan istasyonlarda bofor, diğer istasyonlarda ise hız kıymetlerine göre doldurulur.

Yazıcı rüzgâr aleti bulunan istasyonlar, bu tabloya anemograf diyagramlarından elde edecekleri 10 metreye götürülmüş hız kıymetlerine göre doldurulur. Tabloya işlenmiş olan fırtınalar, altı kırmızı kalemle çizilmek suretiyle belirtilir.

Ayın en hızlı rüzgârı; varsa 23 numaralı tabloya işlenmiş kıymetler arasından, yoksa rasat saatlerinde veya rasat saatleri dışında tespit edilmiş olan en yüksek hız veya bofor kıymetindeki rüzgârlar arasından seçilerek alttaki küçük tablocağa kaydedilir.

23 numaralı tablodaki kıymetlerden 6-7 bofor ile 10.8 – 17.1 m / sec hızındaki rüzgârlar kuvvetli, 8 veya daha fazla bofor ile 17.2 m / sec veya daha fazla hızdaki rüzgârlar ise fırtınalı gün olarak sayılır ve adet olarak aşağıdaki küçük tabloya yazılır. Bir gün içinde hem kuvvetli rüzgâr, hem de fırtına tespit edilmiş ise, o gün sadece fırtınalı gün olarak sayılışa girer.

Bu tabloya gün içerisinde vuku bulan kuvvetli veya fırtınalı şeklindeki rüzgârların devam müddetlerinin ayrı ayrı kaydedilmesine lüzum hissedilmemektedir. Bu itibarla gün içerisindeki en karakteristik özelliğe sahip kuvvetli veya fırtına şeklindeki rüzgârın yön değişikliği dahi olsa imkân dahilinde bir satır halinde kaydedilmesi gerekir.

Tablo (24) : Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 24 numaralı kısmında yazılmış olan 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ rasatlarında ölçülen yağış miktarları, cetvelin 24. numaralı hanesine sembolleriyle birlikte nakledilir. Sabah saat 07⁰⁰ rasadı hanesinde kayıtlı olan miktar ile bir gün evvelki 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında kayıtlı miktarlar (tabii varsa) hepsi birlikte toplanarak, bulunulan günün toplam hanesine yazılır. Bir evvelki ayın 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında yağış kaydı varsa, bulunulan ayın ilk günü toplamına ilâve edilir. Bu husus her ay için dikkate alınır. Yağış sembolleri, miktarlar üzerine konulur. Günlük toplam hanesindeki yağışların hangi cins yağışlardan müteşekkil olduğunu belirtmek maksadıyla, üzerine yağış sembolleri konulur.

Tablo (25) : Bu bölümün sütunlarından birincisine yerde bulunan ve her sabah (karın yerde kaldığı müddetçe) ölçülen kar örtüsü yükseklikleri tam santimetre cinsinden yazılır.

İkinci sütunu teşkil eden yeni kar hanesine de kar tahtasından ölçülen ve ölçüldükten sonra süpürülen 24 saatlik yeni kar yüksekliği yazılır. Sabahleyin 07⁰⁰ rasadı yapıldıktan sonra kar yağışı olup, yerde örtü yaparsa ve bunun ertesi güne kadar erimesi muhtemel görülürse saat 14⁰⁰ veya 21⁰⁰ deki yerdeki kar ölçülerek saati ve yüksekliği ile birlikte 27 numaralı müşahede tablosuna yazılır.

Tablo (26) : Bu bölüme yağış cinsleriyle bu yağışların başlama ve sona erme saat ve dakikaları yazılır. Bir yağışın sona erip diğer bir yağışın başlaması halinde araya bir kesme işareti (/) konulur. Ölçülemeyecek kadar az miktar bırakan yağışların devam saatlerinin önüne konulan sembolün üzerine az kelimesi yazılır.

Tablo (27) : Yerde kar örtüsü (leke) halinde dahi kalmamışsa, yüksekliklerdeki kar örtüleri, 3 numaralı Yağış Rasatları El Kitabı'nın 26-27'inci sayfalarındaki izahata ve kadrolara göre 27 numaralı müşahede tablosuna sabah saat 07⁰⁰'de kaydedilir. Bu kısma cetvelin 27 numaralı müşahede tablosunda sembolleriyle gösterilen hadiseler başlama ve sona erme saatleriyle, çiğ ve kırağılar sadece görüldükleri saatle, oraj ve şimşekler ise zaman sembolleri ile birlikte kaydedilir.

Tablo (28) : İstasyonda kar yoğunluk aleti varsa, yerde en az 5 cm'lik kar örtüsü bulunduğu takdirde haftanın Pazartesi, Perşembe ve Cumartesi günlerinde veya bu günler dışında kar örtüsünde azalma veya çoğalma olduğu zamanlarda 3 numaralı Yağış Rasatları El Kitabı'nın 27-28'inci sayfalarındaki izahata göre rasadı yapılan ve Klimatolojik Rasat El Defteri'nin 28 numaralı bölümüne, zamanında kaydedilmiş olan kıymetler, cetvelin 28 numaralı tablosundaki günü hizasına yazılır.

Tablo (29) : Orajlar ve şimşekler, gidiş istikâmetleri ve devam saatleriyle birlikte 29 numaralı Oraj Rasatları Tablosuna, vukubulduğu gün ile birlikte kaydedilir.

Not : (a) Cetvel tamamlandıktan sonra günlük klimatolojik toplam hanesinden alınan, ay içindeki en çok yağış miktarı ile bu yağışın günü ve mevcut kar örtüsü hanesinden alınan ay içindeki en yüksek kar örtüsü ve günü, cetvelin en yüksek kıymetler hanesine yazılır.

Not : (b) 29 numaralı tablonun bulunduğu sayfanın altındaki günler sayısı tablosunda şimdiye kadar sayılışı yapılmayan 2.0 mm ve daha fazla yağışlı günlerde 50.0 mm ve daha fazla yağışlı günlerin de sayılışı yapılacaktır.

Not : (c) Yağışlı günler sayılışı günlük toplam hanesinden; kar örtülü günler, mevcut kar örtüsü hanesinden; sisli, orajlı, şimşekli, kırılgılı ye çığlı günler sayılışları da müşahede bölümünden yapılır. Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nin yağış kısmına ait tanzim edilmiş bir örnek, 3 numaralı Yağış Rasatları El Kitabı'nın 66-67'inci sayfalarında mevcuttur.

Tablo (30) : Bu bölümün kısımlarına, 5, 10, 20, 50, 100 ve.... cm derinlikteki toprak sıcaklıklar kaydedilir. Rasat saatlerindeki kıymetler toplamının 3'e bölünmesiyle günlük ortalama elde edilir ve ay sonunda da rasat saatlerindeki kıymetlerden en yüksek ve en düşükleri, diğerlerinde olduğu gibi kırmızı ve mavi renkli daireler içerisine alınarak belirtilir.

Not : 100 ve.... cm derinliklerindeki termometreler yalnız saat 14⁰⁰ rasadında olmak üzere günde bir defa okunurlar.

Tablo (31) : Bu bölümün sütunlarına yerin hali şifre değerleri işlenir.

Tablo (32) : Bu bölümün sütunlarına denizin hali şifre değerleri işlenir. Bu bölüme işlenmiş olan kıymetlerden faydalanılarak « denizin hali frekans sayısı tablosu » doldurulur.

Tablo (33) : Bu tabloya toprak termografından elde edilen toprak sıcaklık değerleri işlenir. Bu tablonun 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ saatlerine ait değerler, el defterinin 3 numaralı bölümüne her saate ait okunuş ve tashih miktarı değerleriyle birlikte kaydedilir.

33 numaralı tablodaki işlemler 17 ve 18 numaralı tabloda olduğu gibidir. Ancak, bu tabloya işlenecek kıymetler, saatlik toprak sıcaklığı değerleridir.

Dikkat : 3. sayfadaki pentat tablosu; mahalli basınç, kuru termometre, nispi nem, bulutluluk, yağış ve rüzgâr kıymetlerinin günlük ortalama (yağıştan toplam) değerlerine göre doldurulur. Pentat tarihleri 4. sayfadaki pentat şemasına göre tespit edilir. Tablonun rüzgâr bölümü, rüzgârı sadece bofor olarak rasat eden istasyonlarda, bofor kıymetlerine göre doldurulur.

Bir evvelki aydan artan pentat kıymetleri, ait oldukları bölümlerde günlük ortalama sütunlarının üst kısmına kurşun kalemle kaydedilir.

AYLIK
KLİMATOLOJİK RASAT CETVELİ
(Büyük Klimatoloji İstasyonları İçin)

İSTASYON ADI : ANKARA Ayı : ŞUBAT
İstasyon yüksekliği : 891 m Yılı : 2006
Enlem derecesi : 39 ° 57 ' N
Boylam derecesi : 32 ° 53 ' E
İstasyon mevki ve adresi : ANKARA METEOROLOJİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ BAHÇESİ
HALIÇ SOK. NO : 6
06120 KEÇİÖREN / ANKARA
Mahalli saat farkı
işaretiyle : -48 ' (45 ° boylamına göre)
+12 ' (30 ° boylamına göre)
Rasat yapanlar : SİNAN BECER, SERDAR ALİ YÜCEL
HAKAN AYSUN, SALIM ÖKSÜZ
AKIN ALPTEKİN, KAAN ULUKAN
ABDULLAH AYDOĞDU, AHMET YALÇIN
ALTAN KESİKBAŞ,
Rasatları kontrol eden : HİLMİ UĞURLUOĞLU

T.C.
BAŞBAKANLIK
D.METEOROLOJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AYLIK

Klimatolojik Rasat Cetveli

istasyon No : 17130
 İSTASYON : ANKARA
 İstasyon Yüksekliği (m.) : 891 m
 İstasyon Enlemi : 39 ° 57 '
 İstasyon Boylamı : 32 ° 53 '
 İstasyon yeri ve adresi : ANKARA METEOROLOJİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ BAĞÇESI
 HALIÇ SOK. NO : 6
 06120 KEÇİÖREN / ANKARA
 Rasat saati farkı : -48 ' (45 ° boylamına göre)
 +12 ' (30 ° boylamına göre)
 Rasadı yapanlar : SINAN BEÇER, SERDAR ALI YÜCEL, HAKAN AYSUN, SALIM ÖKSÜZ,
 AKIN ALPTEKİN, KAAN ULUKAN, ABDULLAH AYDOĞDU, AHMET YALÇIN,
 ALTAN KEŞİKBAS
 Kontrol Eden : HİLMİ UĞURLUOĞLU

ay : ŞUBAT
 yıl : 2006

ALETLER TABLOSU

ŞUBAT ayının 1. Gününden 28. Gününe kadar çalıştırılan alet								NOTLAR
ALETİN ADI	numarası	modeli	Markası	Bölümü	Diyafram No.	İstasyon mevcut diyafram sayısı	Aletin istasyonda çalışmaya başladığı tarih	
Cıvalı Barometre	0655	A.MÜLLER	R.FUESS	800 — 1100			01.01.1991	
Maksimum termo.	6265/98	CİVALI	T.SCHNEIDER	-31 — +51			18.09.2001	
Minimum termometre	856	İSPIRTOLU	T.SCHNEIDER	-36 — +51			18.09.2001	
Kuru termo.	8305/07	CİVALI	T.SCHNEIDER	-36 — +46			18.09.2001	
Islak termo.	856158	CİVALI	T.SCHNEIDER	-36 — +51			18.09.2001	
Top.Termo. 5 cm.	60/69470	CİVALI	T.SCHNEIDER	-24 — +61			30.01.1996	
Top.Termo. 10 cm.	110/3509166	CİVALI	LAMBERCHT	-22 — +62			03.03.1992	
Top.Termo. 20 cm.	210/6451/98	CİVALI	T.SCHNEIDER	-22 — +52			17.02.2003	
Top.Termo. 50 cm.	855750	CİVALI	LAMBERCHT	-21 — +31			19.10.1994	
Top.Termo. 100 cm.	1588167	CİVALI	LAMBERCHT	-23 — +32			12.12.1997	
Topr.üstü min. termo.	841667	İSPIRTOLU	T.SCHNEIDER	-36 — +51			01.01.1991	
Aktino (siyah)								
Aktino (beyaz)								
İnşimas azamisi								
Belloni Termomet.								
Evaporimetre (wild)								
Evaporimetre (piş)	M - 2700		LORELLA	0 — +30			01.01.1991	
Buharlaşma havuzu			D.M.İ.				01.01.1991	
Anemometre		YERLİ	D.M.İ.				01.01.1991	
Plüviyometre		YERLİ	D.M.İ.				01.01.1991	
Barograf	263308	SIAP	R.FUESS	855 — 960	3350 MB.	258	01.01.1991	
Termograf	H - 7269	A.MÜLLER	R.FUESS	-35 — +45	103-2	34	28.08.2003	
Higrograf	K - 3494	A.MÜLLER	R.FUESS	0 — 100	107-2	84	20.05.2002	
Helyograf	15		F.KETTERER		7004	40	27.08.2003	
Plüviyograf		YERLİ	D.M.İ.	0 — 10	2	295	01.01.1991	
Anemograf	1235	90 Z	R.FUESS	0 — 60	86 Nr	28	01.01.1991	
Aktinograf	H - 8241	A.MÜLLER	R.FUESS	0 — 2.0	158 - K	155	01.01.1991	
Kata termometresi								
Jirüet		YERLİ	D.M.İ.				01.01.1991	
Aspiratör			R.FUESS				01.01.1991	
Evaporigraf								
Siper								

2006YILI ŞUBAT AYI ANKARA İSTASYONUNDA BULUNAN ALETLERLE İLGİLİ DİĞER BİLGİLER

TERMOMETRE MUKAYESELERİ			
1.GÜN	SAAT :	11:40	
KURU	MAKS	MİN	TOP USTU MİN
-4,7	-4,6	-4,8	-4,9
11.GÜN	SAAT :	11:40	
KURU	MAKS	MİN	TOP USTU MİN
-3,9	-3,8	-4,0	-4,1
21.GÜN	SAAT :	11:48	
KURU	MAKS	MİN	TOP USTU MİN
6,7	6,9	6,6	6,4

HİGROGRAF İŞBA SURETİYLE KONTROL VE AYARI	
DOYMA HALİNDE İKEN OKUNAN DEĞER :	97
AYAR MİKTARI % :	-1
GÜN :	15

ASPIRATOR İŞLEMLERİ					
OSK ASPIRATORÜN ÇALIŞMAYA BAŞLADIĞI DAKİKADAN DURDUĞU DAKİKAYA KADAR ÇALIŞMA SÜRESİ				GÜN :	15
				DAKİKA:	9
ZEMBEREĞİN TAM KURULMASINDAN SONRA 1 İLA 6 DEVRİNİN DEVAM MÜDDETİ					
Bu kontrolün yapıldığı tarih					
1	2	3	4	5	6
69	73	75	86	97	105
15 / 02 / 2006					

İSTASYONDA BOŞ DURAN VE ÇALIŞMAYAN ALETLER TABLOSU						
ALETİN ADI	NUMARASI	MODELI	MARKASI	BÖLÜMÜ	DIAGRAM NO	NOTLAR
Barograf	H 8028		R.FUESS			
Termograf	H 7265		R.FUESS			
Higrograf	F 1392		R.FUESS			
Maximum Termometre						
Minumum Termometre	853042		T.Schneider			
Psikro Termometre	351-1/84		R.FUESS			
Psikro Termometre	17312/66		R.FUESS			
5 Cm. Top. Termometresi	60/69452		T.Schneider			
10 Cm.Top.Termometresi	110/815440		T.Schneider			
50 Cm.Top.Termometresi	259-2/84		T.Schneider			

İSTASYONDA MEVCUT BULUNAN RASAT MALZEMESİ ADEDİ

Rasat Defteri	Aylık klimatolojik rasat cetveli	Barograf diagramı	Termometre diagramı	Higrograf diagramı	Evaporigraf diagramı
21	26	258	34	84	
Helyograf Diagramı					
Pluviograf diagramı	Anemograf diagramı	Yazlık	Baharlık	kışık	Aktinograf diagramı
43	28	40	150	105	Saatlik Rüzgar Cetveli
					6

Günler	7 Buhar Basıncı mb. Tablosu				8 Nisbi (Bağıl) Nem (%) Tablosu				9 Higrograf (%) Tablosu				10 Bulutluluk Tablosu Miktar : (0 - 10) yoğunluk : (0-2) olaylar				11 Bulutlar Çeşidi ve geldiği yön ile tavanın yüksekliği m.			12 Yatay Görünüş Km.(Karada) Tablosu						
	07	14	21	Günlük Ort.	07	14	21	Günlük Ort.	07	14	21	Günlük Ort.	07	14	21	Günlük Ort.	07	14	21	07	14	21				
	1	2,0	2,9	2,8	2,6	86	53	68	69,0	85	56	70	70,3	4 ²	5 ²	4 ²	4,3	St	x	St	x	St	x	2	3	4
2	3,3	4,2	4,8	4,1	81	78	85	81,3	74	82	83	79,7	9 ²	10 ²	10 ²	9,7	Sc As	900 x	St Sc As	900 x	St Sc As	900 x	8	3	6	
3	4,9	4,6	4,4	4,6	93	83	90	88,7	93	83	89	88,3	10 ²	10 ²	9 ²	9,7	St Sc As	900 x	St	900 x	St	900 x	3	5	4	
4	4,1	4,3	4,2	4,2	96	83	86	88,3	95	82	85	87,3	9 ²	10 ²	10 ²	9,7	St	600 x	Sc As	2700 x	St Sc As	2400 x	3	8	8	
5	3,6	4,0	4,2	3,9	79	73	83	78,3	84	76	82	80,7	10 ²	9 ²	9 ²	9,3	Sc As	2700 x	St Sc As	3000 x	St Sc As	900 x	8	5	4	
6	4,4	5,7	6,9	5,7	87	73	94	84,7	86	78	93	85,7	10 ²	9 ²	10 ²	9,7	St Sc As	2700 x	St Sc As	2700 x	St Sc As	900 x	5	8	5	
7	5,8	6,2	5,5	5,8	92	88	82	87,3	93	86	83	87,3	10 ²	9 ²	10 ²	10,0	St Sc As	2400 x	Sc As	900 x	St Sc As	900 x	2,5	6	4	
8	5,9	6,5	6,2	6,2	90	85	86	87,0	89	82	84	85,0	10 ²	9 ²	9 ²	9,3	St Sc As	900 x	Sc As	2700 x	Sc As	2700 x	5	15	10	
9	4,7	4,6	4,3	4,5	85	66	78	76,3	86	67	76	76,3	10 ²	6 ²	6 ²	7,3	Sc As	3000 x	Cu	1200 x	Sc Ac	TTE x	10	20	12	
10	4,5	5,7	7,3	5,8	81	65	81	75,7	83	69	79	77,0	9 ²	10 ²	10 ²	9,7	Sc As	2700 x	Sc As	1050 x	Sc As	2700 x	12	15	15	
toplam	43,2	48,7	50,6	47,4	868	747	834	816,6	868	761	824	817,6	91	88	87	88,7	X		X		X		X	X	X	
11	6,7	7,0	5,9	6,5	76	94	95	88,3	79	91	95	88,3	10 ²	9 ²	10 ²	9,7	Sc As	3000 x	Sc Ac	900 x	Sc As	900 x	20	10	3	
12	6,0	5,5	3,8	5,1	95	84	68	82,3	94	83	65	80,7	10 ²	10 ²	9 ²	9,7	St Sc As	900 x	St Sc As	900 x	Sc Ac	900 x	0,8	4	15	
13	3,5	3,6	3,3	3,5	75	67	79	73,7	77	67	80	74,7	8 ²	6 ²	5 ²	6,3	Sc Ac	3000 x	Cu Ac	TTE x	Cu Ac	x	15	15	15	
14	2,8	3,2	3,1	3,0	87	61	92	80,0	92	61	95	82,7	10 ²	5 ²	6 ²	7,0	Sc As	2700 x	Sc	2700 x	St	900 x	6	15	5	
15	2,9	2,5	2,0	2,5	92	50	53	65,0	92	50	55	65,7	7 ²	6 ²	4 ²	5,3	St	600 x	Sc	x	Ac	x	5	15	15	
16	1,8	2,3	2,1	2,1	79	56	77	70,7	77	59	75	70,3	0	1	0	0,3	Ac		Ac	x			15	15	10	
17	1,6	3,3	3,7	2,9	75	77	84	78,7	79	82	86	82,3	2	10 ²	10 ²	7,3	Ac	x	St Sc As	2700 x	St Sc As	2700 x	10	5	4	
18	4,7	6,2	6,6	5,8	94	88	91	91,0	91	90	93	91,3	10 ²	10 ²	8 ²	9,3	St Sc As	1050 x	Sc As	900 x	Sc Ac	2700 x	4	6	4	
19	6,1	7,0	6,3	6,5	93	79	85	85,7	95	78	86	86,3	8 ²	7 ⁰	8 ²	7,7	St	600 x	Cs	TTE x	Sc Ac	3000 x	8	5	8	
20	6,7	7,2	7,0	7,0	94	81	90	88,3	94	86	88	89,3	10 ²	10 ²	9 ²	9,7	Sc As	900 x	Sc As	2700 x	Sc Ac	3000 x	10	8	6	
toplam	42,8	47,8	43,8	44,9	860	737	814	803,7	870	747	818	811,6	75	72	70	72,3	X		X		X		X	X	X	
21	6,3	7,6	6,3	6,7	95	77	88	86,7	96	75	90	87,0	2	9 ²	4 ²	3,0	Ac		Sc Ac As	3000 x	Ac	x	4	8	4	
22	5,2	6,6	5,4	5,7	95	59	78	77,3	96	60	80	78,7	9 ²	0	0	5,0	St	330 x					0,9	6	6	
23	4,9	7,4	6,3	6,2	91	63	77	77,0	92	61	78	77,0	6 ²	6 ²	0	4,0	Ac	3000 x	Cu Cl	TTE x			3	4	4	
24	6,2	5,2	6,0	5,8	85	39	70	64,7	86	40	69	65,0	4	9 ²	0	4,3	Ac	x	Cu Ac	3000 x			15	15	15	
25	5,7	7,4	7,4	6,8	87	47	69	67,7	87	51	72	70,0	4	7 ²	4 ²	5,0	Cu Ac	x	Cu	1200 x	Ac	x	10	15	10	
26	8,1	7,0	7,4	7,4	94	46	85	75,0	92	44	88	74,7	5 ²	6 ²	7 ²	6,7	Sc Ac	SW	Cu	1050 WSW	Sc Ac	2700 x	15	20	15	
27	5,9	6,7	6,8	6,5	90	60	76	75,3	94	61	78	77,7	2	9 ²	9 ²	6,7	Ac	x	Cu Ac	1050 x	Cu Ac	3000 x	20	20	20	
28	6,6	7,0	6,2	6,6	92	57	47	65,3	93	55	46	64,7	4	10 ²	10 ²	8,0	Ac	x	Sc As	3000 x	Sc As	1050 x	20	15	15	
29																										
30																										
31																										
toplam	48,9	54,9	51,4	51,7	730	449	590	589,0	736	447	601	594,8	36	56	36	42,7	X		X		X		X	X	X	
Ayık Toplam	134,9	151,4	145,8	144,0	2459	1933	2238	2209,3	2474	1955	2243	2224,0	202	216	193	203,7	X		Kullanılan psikrometrenin çeşidi ve hesapların hangi esasa göre yapıldığı :							
Ayık Ort.	4,8	5,4	5,2	5,1	87,8	69,0	79,9	78,9	88,4	69,8	80,1	79,4	7,2	7,7	6,9	7,3	X		Aspiratörlü psikrometre 16 No. lu Kitap							
	Mak. 8,1	gün 26			Mak. 96	gün 4			Mak. 96	gün 21																
	Min. : 1,6	gün 17			Min 39	gün 24			Min 40	gün 24																

Günlük Ortalama Bulutluluğa Ait Sayılı Günler Tablosu

Açık (Günlük Ortalama Bulutluluk 0.0 - 1.9)	1
Bulutlu (Günlük Ortalama Bulutluluk 2.0 - 8.0)	15
Kapalı (Günlük Ortalama Bulutluluk 8.1 - 10.0)	12

Günlük Ortalamaların Beşer günlük Toplam ve ortalamaları (Pentat) tablosu														
Pentat günleri	Basınç		Sıcaklık		Nispi nem		Bulutluluk		Yağış		Rüzgar hızı veya boforu			
	Top.	Ort.	Top.	Ort.	Top.	Ort.	Top.	Ort.	Top.	Ort.	Top.	Ort.		
0														
1	31	ock	4	4566,5	913,3	-24,5	-4,9	400,0	80,0	40,1	8,0	1,7	7,0	1,4
2	5	ila	9	4529,6	905,9	1,6	0,3	413,6	82,7	45,6	9,1	19,1	10,3	2,1
3	10	**	14	4546,2	909,2	-4,9	-1,0	400,0	80,0	42,4	8,5	33,0	7,7	1,5
4	15	**	19	4576,0	915,2	-19,0	-3,8	391,1	78,2	29,9	6,0	2,5	6,3	1,7
5	20	**	24	4587,3	917,5	19,2	3,8	394,0	78,8	26,0	5,2	3,2	9,1	1,8
6														
7														
Toplam				22805,6	X	-27,6	X	1998,7	X	184,0	X	59,5	42,4	X

Not : Geçen aydan kalıp da bu ayın birinci pentatına eklenecek günlere ait toplamlar bu ayın ilgili sütunlarına yazılır.

Nispi Neme ait sayılı günler..... = 28
 Günlük ortalama nispi nemin %70 ve daha fazla olduğu günler sayısı..... = 23
 Minimum 10 °C ve daha fazla iken nispi nemin %70 ve daha fazla olduğu günler... = -
 Minimum 10 °C ve daha fazla iken nispi nemin %80 ve daha fazla olduğu günler... = -
 Minimum 10 °C ve daha fazla iken nispi nemin %90 ve daha fazla olduğu günler... = -

UFKİ RÜYET KADEMELERİ							
Ufki rüyet Kademeleri	Saat			Ufki rüyet Kademeleri	Saat		
	07	14	21		07	14	21
25 m. den az				1000-1499 m			
25-49 m				1500-1999 m			
50-99 m				2000-2999 m	2		
100-149 m				3000-3999 m	3	2	1
150-199 m				4000-4999 m	2	2	8
200-299 m				5 - 9 km	7	11	7
300-399 m				10 - 19 km	9	10	11
400-499 m				20 - 29 km	3	3	1
500-999 m	2			30 - 49 km			
				50 km ve daha fazla			
Toplam	2			Toplam	26	28	28

istno : 17130 İstasyon Adı : ANKARA Ay : SUBAT Yıl : 2006 Sayfa No : 4

Gün	13 Güneş ışınları maksimum siddetli termometresi (inşimas azamisi °C) Tablosu	14 AKTİNOMETRE °C												15 Buharlaşma mm. Tablosu								
		Siyah Aktino Termometresi				Beyaz Aktino Termometresi				Siyahın Beyazdan Farkı				Wild tipi				Piş tipi				
		07	14	21	Ort.	07	14	21	Ort.	07	14	21	Ort.	07	14	21	Toplam	07	14	21	Toplam	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
Toplam																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
Toplam																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
Toplam																						
Aylık Toplam																						
Aylık Ort.																						

max:
gün :

max:
gün :

Not 1 : Gece rasatlarında , radyasyonun çok düşük olduğu zamanlarda (daha çok karasal iklimde) , siyah aktinometre termometreleri beyazdan biraz daha düşük hallerde , farka eksi (-) işareti konur.

Not 2 : Piş aletinin servise / servisten _____ tarih _____

Not 3 : Plüviyograf aletinin servise / servisten _____ tarih _____

GÜN	SAATLİK HAVA BASINCI (Barograf) (mb) TABLOSU																								Toplam	Günlük Ort.					
	S A A T L E R (Mahalli)																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24							
1	914,8	914,7	914,7	914,7	915,1	915,3	916,2	916,5	916,6	916,5	916,1	915,3	914,8	914,7	914,2	914,2	914,0	914,8	914,8	914,3	914,0	913,8	913,9	913,9	21957,9	914,9					
2	913,3	913,3	912,9	912,8	912,8	912,6	911,9	912,0	912,0	911,9	911,7	910,9	910,3	910,1	910,1	909,9	909,9	909,8	910,0	910,1	910,4	910,4	910,5	910,4	21870,0	911,2					
3	910,4	910,2	909,9	909,8	909,7	909,6	909,6	909,8	910,0	910,6	910,6	910,4	910,2	910,2	910,3	910,6	911,0	911,3	911,5	911,7	912,2	912,4	912,5	912,8	21857,3	910,7					
4	913,1	913,3	913,3	913,3	913,3	913,5	914,2	914,5	915,0	915,1	915,1	915,0	914,9	914,8	914,8	914,8	914,8	914,9	915,0	915,1	915,2	915,2	915,3	915,3	21948,8	914,5					
5	915,3	915,3	915,4	915,3	915,7	915,8	916,0	916,1	916,3	916,6	916,7	916,4	915,9	915,3	915,2	915,0	914,9	914,7	914,2	914,1	913,7	913,2	912,5	911,9	21961,5	915,1					
6	911,9	910,2	910,8	909,9	909,2	908,8	907,9	907,9	907,8	907,0	906,5	905,4	904,8	904,2	903,9	903,6	903,5	903,1	903,1	903,1	903,1	903,1	903,7	903,8	21746,3	906,1					
7	903,8	903,5	903,2	902,8	902,8	902,7	903,6	903,7	903,8	903,8	904,0	904,3	904,2	904,0	904,0	904,0	903,7	903,8	904,0	904,1	904,3	904,3	904,2	903,9	21690,5	903,8					
8	903,4	902,4	902,4	902,3	902,1	901,6	901,5	901,1	901,1	901,1	901,1	900,5	900,0	899,3	899,2	899,1	899,1	899,0	899,0	898,2	897,9	898,0	897,4	897,3	21604,1	900,2					
9	897,3	897,8	898,4	899,1	899,4	900,1	901,0	902,0	903,1	904,0	905,2	905,4	906,0	906,3	907,2	908,0	908,4	909,2	909,9	910,0	910,4	910,8	911,3	911,3	21721,6	905,1					
10	911,3	911,4	911,4	911,3	911,2	911,2	911,4	911,8	911,9	912,0	912,0	911,1	910,3	910,0	909,5	909,4	909,2	909,2	909,1	909,2	909,4	909,3	909,3	908,8	21850,3	910,4					
Toplam	9094,6	9092,1	9092,4	9091,3	9091,3	9091,2	9093,3	9095,4	9097,6	9098,6	9099,0	9094,7	9091,4	9088,9	9088,4	9088,6	9088,5	9089,8	9090,6	9089,9	9090,6	9090,5	9090,2	9089,4	218208,3	9092,0					
11	908,6	908,2	908,1	908,0	908,0	907,9	907,6	907,7	907,9	908,4	909,2	909,5	909,5	909,5	908,9	908,8	908,9	909,1	909,3	909,3	909,3	909,1	909,1	909,1	21809,0	908,7					
12	909,0	908,9	908,1	908,0	907,6	907,5	907,2	906,5	906,1	905,6	905,7	905,1	904,6	904,5	904,6	904,7	904,7	906,0	906,8	907,6	908,1	908,5	908,8	909,1	21763,3	906,8					
13	909,7	909,7	909,6	909,6	909,7	909,8	910,0	910,3	910,5	910,8	910,7	910,3	909,8	909,6	909,6	909,6	909,7	909,6	909,7	909,7	910,0	910,4	910,5	910,6	21839,5	910,0					
14	910,7	910,8	910,5	910,4	910,6	910,6	910,6	911,3	911,4	911,5	911,2	911,0	910,7	910,4	910,3	910,3	910,2	910,1	910,7	910,8	910,9	910,9	910,9	910,9	21857,7	910,7					
15	910,8	910,8	910,7	910,6	910,5	910,4	910,7	910,7	910,8	910,9	910,9	910,6	910,5	909,9	909,9	909,9	910,0	910,3	910,9	911,1	911,7	912,0	912,0	912,3	21858,9	910,8					
16	912,4	912,9	912,9	912,9	913,0	913,0	913,4	913,5	913,8	914,2	914,3	914,1	913,9	913,5	913,3	913,4	913,4	913,6	913,9	913,8	913,9	914,1	914,1	914,1	21925,4	913,6					
17	914,2	914,2	913,9	913,8	913,8	913,8	914,0	913,9	914,3	914,7	914,7	914,4	913,7	913,6	913,7	913,9	914,2	914,6	914,7	914,7	914,9	915,1	915,3	915,3	21943,4	914,3					
18	915,5	915,6	915,7	915,9	916,1	916,2	916,2	916,9	917,1	917,2	917,3	917,2	917,0	916,8	916,6	916,7	916,9	917,3	918,0	918,0	918,8	919,0	919,3	919,5	22010,8	917,1					
19	919,9	920,1	920,1	920,0	920,6	920,8	921,2	921,5	921,6	921,8	921,7	921,2	920,7	919,9	919,6	919,4	919,3	919,2	919,2	919,2	919,2	918,8	918,6	918,6	22082,2	920,1					
20	918,6	918,2	918,2	918,1	918,3	918,4	918,6	918,8	918,9	918,1	918,0	917,8	917,3	917,0	917,0	917,0	916,9	916,9	917,2	917,5	917,8	918,1	918,1	918,0	22028,8	917,9					
Toplam	9129,4	9129,4	9127,8	9127,3	9128,2	9128,4	9129,5	9131,1	9132,4	9133,2	9133,7	9131,2	9127,7	9124,7	9123,5	9123,7	9124,2	9126,7	9130,4	9131,7	9134,5	9136,0	9136,7	9137,6	219119,0	9130,0					
21	918,0	918,0	918,1	918,1	918,2	918,2	918,3	919,0	919,5	919,6	919,6	919,7	919,4	919,3	919,2	919,2	919,3	919,4	919,9	920,0	919,9	919,9	919,9	919,8	22059,5	919,2					
22	919,8	919,9	919,9	919,9	919,8	919,8	919,9	920,0	920,4	920,6	920,5	920,1	919,7	919,2	919,0	918,5	918,4	918,4	918,7	918,8	918,8	918,8	918,6	918,6	22065,8	919,4					
23	918,6	918,6	918,3	918,1	918,0	918,5	918,6	918,7	919,1	919,2	918,9	918,7	918,3	918,1	917,9	917,9	917,9	918,0	918,0	918,2	918,2	918,2	918,2	917,9	22040,1	918,3					
24	917,4	917,2	916,8	915,9	915,5	915,6	915,3	915,3	915,2	914,7	913,4	912,9	912,4	912,4	912,5	911,9	911,4	910,6	910,7	910,8	910,4	910,4	910,2	910,1	21919,0	913,3					
25	910,1	910,0	909,9	909,9	910,0	910,0	910,5	911,0	911,0	910,8	910,8	910,8	910,3	910,2	909,8	909,8	909,8	909,7	909,9	910,2	910,2	910,3	910,3	910,3	21845,6	910,2					
26	910,3	910,2	910,1	910,0	910,0	910,0	909,8	909,8	910,1	910,1	910,1	909,8	908,9	908,2	907,7	907,1	906,3	906,0	907,2	907,5	908,5	909,0	909,1	909,0	21814,8	909,0					
27	908,9	908,9	908,9	908,7	908,9	909,0	909,4	909,8	910,2	910,8	911,1	910,9	910,8	910,9	910,8	911,0	911,1	911,2	911,4	912,0	912,5	912,5	913,1	913,1	21855,5	910,6					
28	913,3	913,4	913,3	913,2	912,9	913,1	913,3	913,2	913,4	913,8	913,4	913,0	912,4	910,8	910,9	910,4	909,3	908,6	907,7	907,2	906,9	906,6	906,1	905,6	21861,8	910,9					
29																															
30																															
31																															
Toplam	7316,4	7316,2	7315,3	7313,8	7313,3	7314,2	7315,1	7316,8	7318,9	7319,6	7317,8	7315,9	7312,2	7309,1	7307,8	7305,8	7303,5	7301,9	7303,5	7304,7	7305,4	7305,4	7305,1	7304,4	175462,1	7310,9					
Son toplam	25540,4	25537,7	25535,5	25532,4	25532,8	25533,8	25537,9	25543,3	25548,9	25551,4	25550,5	25541,8	25531,3	25522,7	25519,7	25518,1	25516,2	25518,4	25524,5	25526,3	25530,5	25531,9	25532,0	25531,4	612789,4	25532,9					
Ort.	912,2	912,1	912,0	911,9	911,9	911,9	912,1	912,3	912,5	912,6	912,5	912,2	911,8	911,5	911,4	911,4	911,3	911,4	911,6	911,7	911,8	911,9	911,9	911,8	21885,3	911,9					
Maks :		921,8 (mb)						Min :		897,3 (mb)																ort.bas.maks :		920,1 (mb)			
gün :		19						gün :		8																ort.bas.min :		900,2 (mb)			
saat :		10						saat :		24																		gün :		8	

NOT : Bu tabloya işlenecek kıymetler , gerçek basınçlara göre tashih edilmiş saatlik barograf değerleridir.

GÜN	S A A T L E R (M a h a l l i) ° C																								Toplam	Günlük Ort.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
1	-8,9	-10,0	-10,7	-10,9	-11,0	-11,8	-12,5	-12,4	-11,3	-8,6	-6,2	-4,4	-2,0	-1,5	-1,4	-1,9	-3,6	-5,7	-5,9	-5,8	-5,5	-6,1	-5,8	-6,5	-170,4	-7,1	
2	-6,3	-6,2	-6,5	-6,4	-6,3	-5,5	-5,3	-5,7	-5,8	-4,5	-3,3	-2,1	-1,7	-1,6	-1,3	-1,4	-1,2	-1,1	-1,2	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,2	-79,4	-3,3	
3	-1,1	-1,1	-1,2	-1,4	-1,6	-1,8	-1,9	-2,5	-2,5	-2,2	-1,7	-1,1	-1,3	-1,3	-1,6	-2,1	-2,7	-2,8	-2,8	-2,9	-2,9	-3,1	-3,4	-3,5	-50,5	-2,1	
4	-3,6	-3,7	-3,7	-3,9	-4,0	-4,4	-4,7	-4,9	-4,8	-4,6	-3,9	-3,8	-3,0	-2,4	-2,4	-2,4	-2,5	-2,7	-2,8	-2,9	-3,0	-3,1	-3,1	-3,5	-83,8	-3,5	
5	-3,5	-3,6	-3,7	-3,8	-3,8	-3,9	-3,9	-3,8	-3,6	-3,0	-2,6	-1,9	-1,5	-1,5	-1,2	-1,5	-1,9	-2,4	-2,5	-2,5	-2,6	-2,6	-2,7	-3,0	-67,0	-2,8	
6	-2,9	-2,8	-2,8	-2,9	-2,8	-2,7	-2,6	-2,5	-1,9	-1,1	1,4	2,5	2,8	3,4	2,4	2,2	2,1	1,9	2,3	2,9	2,6	1,4	1,4	1,3	5,6	0,2	
7	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2	0,7	0,5	0,4	0,5	1,0	1,6	2,0	2,1	2,0	2,0	1,5	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	29,6	1,2	
8	1,1	0,9	1,0	0,8	0,7	0,9	0,9	1,0	1,8	2,3	3,3	3,0	2,7	3,0	2,5	2,5	2,0	1,8	2,1	2,2	2,3	1,4	1,4	0,3	41,9	1,8	
9	0,1	-0,1	-0,8	-0,9	-0,8	-1,3	-1,3	-0,6	-0,4	0,1	1,1	0,8	0,1	1,8	1,6	-0,1	-1,6	-1,6	-1,7	-1,5	-1,4	-1,3	-1,7	-1,6	-13,1	-0,6	
10	-0,9	-1,4	-1,4	-1,2	-1,7	-1,7	-1,4	-0,7	0,3	1,2	3,1	4,1	4,2	5,0	4,9	4,9	5,0	4,9	4,8	5,0	5,4	5,2	5,0	5,1	57,7	2,4	
Toplam	-24,7	-26,6	-28,5	-29,4	-30,1	-31,5	-32,2	-31,7	-27,7	-19,4	-7,2	-0,9	2,4	6,9	5,5	1,7	-3,0	-6,5	-6,5	-5,7	-5,2	-8,4	-9,0	-11,7	-329,4	-13,8	
11	5,0	5,0	5,5	5,4	5,5	5,1	5,2	6,5	6,7	4,3	3,8	3,3	3,0	2,8	2,5	2,4	1,8	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3	0,2	76,4	3,2	
12	0,1	0,1	0,2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,3	0,7	0,3	0,3	0,8	0,9	1,0	0,3	0,1	0,0	-0,8	-0,8	-1,0	-1,2	-1,6	-2,2	-2,9	-3,2	-0,1	
13	-3,1	-3,2	-2,8	-3,1	-3,2	-3,3	-3,8	-4,1	-4,6	-2,8	-2,8	-2,0	-2,0	-1,8	-2,1	-2,2	-2,5	-2,8	-3,7	-4,8	-5,0	-5,8	-6,1	-6,1	-83,4	-3,5	
14	-7,1	-7,6	-8,1	-8,9	-8,8	-8,8	-8,4	-7,8	-6,8	-5,7	-4,9	-3,9	-2,5	-2,1	-2,5	-2,6	-3,7	-5,3	-7,3	-7,7	-8,0	-8,0	-8,0	-8,1	-152,6	-6,4	
15	-8,2	-8,4	-8,6	-8,8	-8,8	-8,7	-8,6	-8,1	-7,1	-5,6	-3,9	-3,1	-2,7	-3,5	-4,8	-5,2	-5,8	-6,1	-6,5	-6,7	-7,7	-8,0	-8,7	-9,7	-159,2	-6,6	
16	-10,1	-10,4	-11,6	-11,8	-11,9	-12,5	-13,0	-12,4	-9,7	-8,1	-6,9	-6,6	-5,8	-5,5	-5,3	-6,8	-7,6	-8,0	-8,6	-9,8	-10,5	-11,6	-12,2	-12,9	-229,6	-9,6	
17	-13,1	-12,7	-12,7	-13,8	-13,8	-13,8	-13,6	-12,3	-11,6	-8,9	-7,7	-6,2	-5,9	-4,8	-4,8	-4,8	-4,8	-4,6	-4,7	-4,2	-4,4	-4,3	-4,2	-3,9	-195,6	-8,2	
18	-3,8	-3,7	-3,6	-3,5	-3,2	-3,0	-2,6	-1,9	-1,7	-0,7	0,1	1,2	1,7	2,0	2,8	2,8	3,2	2,9	2,8	2,5	2,4	1,9	2,0	1,9	2,5	0,1	
19	1,1	0,9	0,8	0,6	0,2	0,8	1,0	1,9	3,5	4,3	4,9	5,4	5,5	5,4	5,5	5,5	4,7	3,7	3,1	2,8	2,6	2,3	2,4	2,4	71,3	3,0	
20	2,5	2,3	2,3	2,3	2,2	2,0	2,1	2,3	2,9	4,1	5,0	5,7	5,6	5,2	4,8	4,6	4,6	4,1	3,8	3,6	3,5	3,3	3,3	3,1	85,2	3,6	
Toplam	-36,7	-37,7	-38,6	-41,0	-41,2	-41,7	-41,2	-35,6	-27,7	-18,8	-12,1	-6,2	-2,6	-0,5	-2,3	-5,8	-9,5	-16,3	-21,2	-24,8	-27,0	-30,6	-33,1	-36,0	-588,2	-24,5	
21	3,1	2,7	2,0	1,5	1,8	1,7	1,2	1,0	1,4	3,6	5,9	6,3	6,1	6,8	7,3	7,5	6,8	5,0	4,2	2,9	2,3	1,7	0,6	0,2	83,6	3,5	
22	0,1	-0,1	-0,7	-0,4	-1,1	-1,3	-1,4	-2,1	-1,8	-0,3	3,0	5,1	9,3	8,5	7,6	6,9	5,9	4,6	3,0	2,7	1,8	1,0	0,7	0,7	51,7	2,2	
23	0,1	-0,1	-0,9	-1,1	-1,5	-1,7	-1,8	-0,8	0,1	2,6	5,1	7,5	8,6	9,3	9,6	8,7	7,5	6,1	5,0	4,2	4,0	3,4	3,0	3,1	80,0	3,3	
24	2,4	2,1	1,9	2,3	3,0	1,7	2,4	3,4	6,0	7,6	9,3	11,1	12,0	11,3	8,9	8,9	8,1	6,6	5,5	4,9	4,8	4,1	3,9	3,7	135,9	5,7	
25	3,6	2,8	2,4	2,1	1,5	1,1	1,0	2,8	5,1	7,9	11,0	13,1	13,7	13,6	13,8	13,3	13,0	12,2	10,8	8,7	8,0	7,7	6,8	5,8	181,8	7,6	
26	5,7	5,7	5,2	5,5	5,1	4,9	4,8	6,0	8,5	10,1	10,7	10,3	13,0	13,3	13,8	13,0	12,3	11,7	7,0	5,2	4,3	2,6	1,0	1,0	180,7	7,5	
27	1,8	2,2	2,5	2,2	1,9	1,7	1,0	3,0	4,9	5,6	6,3	7,6	8,1	8,4	8,6	8,2	8,1	7,7	6,6	6,1	5,3	5,0	3,7	3,4	119,9	5,0	
28	3,3	3,2	3,3	2,9	2,1	1,9	2,1	4,0	5,5	6,8	7,9	9,0	9,3	9,9	9,9	9,9	9,3	10,3	11,0	10,9	10,9	10,8	10,3	9,8	174,3	7,3	
29																											
30																											
31																											
Toplam	20,1	18,5	15,7	15,0	12,8	10,0	9,3	17,3	29,7	43,9	59,2	70,0	80,1	81,1	79,5	76,4	71,0	64,2	53,1	45,6	41,4	36,3	30,0	27,7	1007,9	42,1	
Son toplam	-41,3	-45,8	-51,4	-55,4	-58,5	-63,2	-64,1	-50,0	-25,7	5,7	39,9	62,9	79,9	87,5	82,7	72,3	58,5	41,4	25,4	15,1	9,2	-2,7	-12,1	-20,0	90,3	3,8	
Ort.	-1,5	-1,6	-1,8	-2,0	-2,1	-2,3	-2,3	-1,8	-0,9	0,2	1,4	2,2	2,9	3,1	3,0	2,6	2,1	1,5	0,9	0,5	0,3	-0,1	-0,4	-0,7	3,2	0,1	
	Maks : 13,8 ° C				Min : -13,8 ° C				ort.sic.maks : 7,6 ° C				ort.sic.min : -9,6 ° C														
	gün : 25				gün : 17				gün : 25				gün : 16														
	saat : 15				saat : 4																						

NOT : Bu tabloya işlenecek kıymetler , kuru termometreye göre tashih edilmiş saatlik termograf değerleridir.

Çinler	(19) Rüzgar Rasat Kıymetleri Tablosu								(20) Rüzgar yönlerinin Frekans (tekkerrür) Tablosu (Bofor rasatlarına göre)																		
	19 / 1 Yön-Bofor				19 / 2 Yön - hız				Rasat Saati	Kuvveti (bofor)	N	NE		E	SE		S	SW		W	NW		C				
	0 - 12				10 m. de m/sec.							Eşme sayısı	Bofor toplamları		Eşme sayısı	Bofor toplamları		Eşme sayısı	Bofor toplamları		Eşme sayısı	Bofor toplamları		Eşme sayısı	Bofor toplamları		
	07	14	21	Günlük ort.	07	14	21	Günlük ort.																			
1	C	SW 1	ENE 4	1,7	C	SW 1,3	ENE 5,5	2,3	07	1		0,5	0,5	2,5	2,5			0,5	0,5	1	1	2	2	0,5	0,5	7	
2	ENE 1	ENE 2	ENE 1	1,3	ENE 0,9	ENE 1,6	ENE 0,9	1,1		2			5	10	6	12			1	2	2	4					
3	WNW 1	WSW 2	SSW 2	1,7	WNW 0,9	WSW 1,8	SSW 1,8	1,5		3																	
4	SW 2	WNW 1	WSW 2	1,7	SW 1,8	WNW 0,4	WSW 1,8	1,3		4																	
5	C	E 2	E 3	1,7	C	E 3,1	E 3,5	2,2		5																	
6	ENE 2	ENE 1	ENE 1	1,3	ENE 3,1	ENE 1,3	ENE 1,3	1,9		6																	
7	SSW 2	NE 2	ENE 2	2,0	SSW 1,8	NE 2,3	ENE 2,8	2,3		7																	
8	ENE 2	ENE 3	E 1	2,0	ENE 2,8	ENE 4,0	E 1,3	2,7		8																	
9	C	WSW 2	WSW 1	1,0	C	WSW 2,6	WSW 0,9	1,2		9																	
10	E 1	SW 2	WSW 2	1,7	E 0,9	SW 1,8	WSW 3,2	2,0		10																	
Toplam	11	18	19	16,1	12,2	20,2	23,0	18,5		11																	
11	SSW 2	WSW 2	C	1,3	SSW 1,8	WSW 2,6	C	1,5		14	toplam		5,5	10,5	8,5	14,5			1,5	2,5	3	5	2	2	0,5	0,5	7
12	C	ENE 1	NW 1	0,7	C	ENE 1,5	NW 1,3	0,9	12																		
13	E 2	ENE 2	WSW 1	1,7	E 3,2	ENE 3,2	WSW 0,9	2,4	13		1		1,5	1,5	1,5	1,5	2	2			2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1
14	WSW 1	SE 1	W 1	1,0	WSW 0,4	SE 0,9	W 1,3	0,9	14		2		3,5	7	4,5	9					3,5	7	3	6	1,5	3	
15	SSW 1	NW 2	NE 2	1,7	SSW 0,9	NW 2,8	NE 2,3	2,0	15		3		0,5	1,5	1,5	4,5					0,5	1,5	0,5	1,5			
16	C	WSW 2	E 1	1,0	C	WSW 2,3	E 1,3	1,2	16		4																
17	E 2	E 2	E 2	2,0	E 2,3	E 1,8	E 2,5	2,2	17		5																
18	ENE 2	C	C	0,7	ENE 1,8	C	C	0,6	18		6																
19	C	E 3	E 2	1,7	C	E 3,7	E 3,2	2,3	19		7																
20	ENE 2	ENE 2	E 2	2,0	ENE 1,6	ENE 2,3	E 1,8	1,9	20		8																
Toplam	12	17	12	13,8	12,0	21,1	14,6	15,9	21		toplam		5,5	10	7,5	15	2	2			6	10,5	4	8	2	3,5	1
21	ENE 2	ENE 1	ENE 1	1,3	ENE 1,8	ENE 0,9	ENE 1,3	1,3	21		1			2	2	4	4				1,5	1,5	2,5	2,5	1	1	3
22	ENE 2	ENE 2	ENE 2	2,0	ENE 1,8	ENE 1,8	ENE 1,8	1,8		22	2		3	6	5	10		0,5	1	1,5	3	2	4				
23	ENE 2	ENE 2	ENE 2	2,0	ENE 1,8	ENE 2,3	ENE 1,8	2,0		23	3				1	3											
24	NE 2	SW 1	ENE 2	1,7	NE 2,6	SW 1,3	ENE 2,3	2,1		24	4		0,5	2	0,5	2											
25	ENE 2	WNW 2	ENE 1	1,7	ENE 1,8	WNW 2,3	ENE 1,3	1,8		25	5																
26	C	WSW 3	W 2	1,7	C	WSW 4,0	W 1,8	1,9		26	6																
27	W 1	WSW 2	C	1,0	W 0,9	WSW 3,2	C	1,4		27	7																
28	E 1	SE 1	WSW 1	1,0	E 0,7	SE 1,3	WSW 0,9	1,0		28	8																
29										29	9																
30										30	10																
31										31	11																
Toplam	12	14	11	12,4	11,4	17,1	11,2	13,3		32	toplam		5,5	10	10,5	19			0,5	1	3	4,5	4,5	6,5	1	1	3
Aylık Toplam	35	49	42	42,3	35,6	58,4	48,8	47,7	33	Son Toplam			17	31	27	49	2	2	2	4	12	20	11	17	4	5	11
Aylık Ort.	1,3	1,8	1,5	1,5	1,3	2,1	1,7	1,7	34	Yönlerin ortalaması Boforu	X		X	1,8	X	1,8	X	1,0	X	1,8	X	1,7	X	1,6	X	1,4	X
max yön : ENE		Rüzgar hızı ile bofor arasında uyatlık aranmış mıdır ?		Aletin çeşidi ve yerden olan yüksekliği m.		Anemograf		19,00 m.																			
max hız : 5,5																											
gün : 1																											

GÜN	24 Yağış Miktarı mm. ve şekli				25 Kar ortusu yüksekliği		26 YAGIŞ ●●*⇄†*Δ▲▲▲▽▽▽▽▽ Hadiselerin başlama ve nihayet bulma zamanları ve halleri (0-2)	27 MÜŞAHADE △▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽ Hadiselerin başlama ve nihayet bulma zamanları ve halleri (0-2)
	(21-07)	(07-14)	(14-21)	(07-07) Toplam	Mevcut cm.	Yeni kar cm.		
	07	14	21					
1					16		∞ 00 ⁰⁰ - 07 ³² / ∞ 07 ³² - 08 ⁴² / ∞ 08 ⁴² - 10 ⁵² 10 ⁵² - 17 ⁴⁷ / ∞ 17 ⁴⁷ - 24 ⁰⁰	
2	*				13		* 07 ⁴² - 13 ³²	
3			*		15	2		
4					13			
5					12			
6	Δ 0,1	Δ 0,2	● 5,7	Δ 0,1	12		Δ 06 ²² - 06 ⁴² / Δ 07 ⁵² - 09 ³² / ● 14 ²² - 22 ⁵²	
7	●● 2,6	‡ 0,1	‡ 0,1	●●Δ 8,5	12	LEKE	● 04 ³² - 06 ⁴² / * 06 ⁴² - 09 ³² / * 12 ³² - 14 ²² * 15 ²² - 16 ⁰²	
8	● 0,1	● 0,0	● 0,2	● 0,3	10	LEKE	● 05 ³² - 06 ⁵² / ● 12 ⁴⁸ - 13 ³² / ● 15 ³² - 16 ⁵² * 16 ⁵² - 17 ²² / * 21 ²² - 23 ²⁷ / * 23 ²⁷ - 24 ⁰⁰	
9	‡ 10,0			‡ 10,2	10	3	* 00 ⁰⁰ - 03 ¹⁷	
10	‡Δ 0,2	● 1,2			8		Δ 08 ¹⁵ - 08 ⁴² / * 08 ⁴² - 11 ³² / ● 14 ¹⁷ - 22 ²²	
Top lam	12,8	2,2	7,2	20,8	X	5	X	
11	● 0,9	● 6,2	●● 10,0	●●Δ 2,3	3	LEKE	● 01 ⁵² - 02 ³² / ● 03 ²² - 06 ³² / ● 09 ⁵² - 10 ⁵² ● 10 ⁵² - 17 ⁴² / * 17 ⁴² - 24 ⁰⁰	
12	* 8,0	* 5,7	* 0,8	●● 24,2	10	8	* 00 ⁰⁰ - 06 ²² / * 06 ²² - 07 ³² / * 07 ³² - 08 ³² * 08 ³² - 09 ³² / * 09 ³² - 15 ²²	
13				* 6,5	12	2		
14					12			
15	0,0			0,0	10		Δ 01 ³² - 03 ²²	
16					10			
17		0,0	● 0,2		8		* 10 ⁵⁷ - 11 ⁵⁷ / * 11 ⁵⁷ - 24 ⁰⁰	
18	* 0,8	● 1,2	● 0,3	● 1,0	8	1	* 00 ⁰⁰ - 04 ⁵² / * 10 ⁴⁵ - 11 ³² / ● 11 ³² - 18 ³²	
19				‡ 1,5	6			
20	● 2,4	● 0,4	● 0,4	● 2,4	4		● 02 ³² - 11 ⁰² / ● 13 ³⁷ - 17 ⁰²	
Top lam	12,1	13,5	11,7	37,9	X	11,0	X	
21				● 0,8	1		∞ 00 ⁰⁰ - 07 ¹⁷ / ∞ 07 ¹⁷ - 08 ⁰² / ∞ 08 ⁰² - 10 ⁰² ∞ 10 ⁰² - 11 ⁰² / ∞ 11 ⁰² - 12 ³² / ∞ 12 ³² - 22 ³² ∞ 22 ³² - 23 ⁴² / ∞ 23 ⁴² - 24 ⁰⁰	
22					LEKE		∞ 00 ⁰⁰ - 05 ⁰² / ∞ 05 ⁰² - 06 ⁴² / ∞ 06 ⁴² - 08 ⁴² ∞ 08 ⁴² - 12 ²² / ∞ 12 ²² - 17 ⁵² / ∞ 17 ⁵² - 24 ⁰⁰	
23					LEKE		∞ 00 ⁰⁰ - 06 ³² / ∞ 06 ³² - 11 ⁴² / ∞ 11 ⁴² - 16 ⁴² ∞ 16 ⁴² - 24 ⁰⁰	
24			0,0		LEKE		▽ 14 ⁴⁷ - 15 ²²	
25			0,0				∞ 22 ³² - 24 ⁰⁰	
26	● 0,2		● 1,7	● 0,2			● 03 ⁴² - 04 ⁵² / ▽ 18 ²² - 18 ⁵² / ▽ 19 ³² - 22 ⁴² ▽ 22 ⁴² - 23 ²² / ▽ 23 ²² - 24 ⁰⁰	
27	●● 5,8		●● 7,5		LEKE	LEKE	▽ 00 ⁰⁰ - 00 ⁴²	
28								
29								
30								
31								
Top lam	6,0		1,7	8,5	X	0		
Ay İnk Top.	30,9	15,7	20,6	67,2	X	16 : 5	3,2	

MAKSİMUM YAĞIŞ: 24,2 mm
GÜNÜ: 12

MAKSİMUM KAR YAĞIŞI: 16 cm
GÜNÜ: 1

günler	28			29 Oraj Rasatları									İZAHAT
	☒ Yüksek iği cm.	Kar Örtüsü Su Kıymeti mm.	Kar suyunun Kar örtüsüne nisbeti (yoğunluk)	Günü	istasyonda Rüyette şimşek hadisenin hali	gidiş istikameti	Müşahede Zamanları			Hadise esnasında rüzgarın			
							Başlangıç (ilk göz görülmesi)	Orajin siddetli zamanı	Orajin bitmesi (en son göz görülmesi)	Estiği saat	istikameti	Şiddeti	
1													
2	13	18.0	1.4										
3													
4	13	18.0	1.4										
5													
6	12	17.0	1.4										
7													
8													
9	10	14.0	1.4										
10													
TOPLAM	X	X	5.6										
11													
12	10	14	1.4										
13	12	15.6	1.3										
14							EN YÜKSEK KIYMETLER						
15									maks	günü			
16	10	13	1.3						En çok yağış mm.	24.2	12		
17									En Yüksek kar örtüsü cm.	16	1		
18	8	11	1.4				GÜNLER SAYISI						
19									Yağış 0.1 mm ve daha fazla		14		
20									Yağış 1.0 mm ve daha fazla		10		
TOPLAM	X	X	5.4						Yağış 2.0 mm ve daha fazla		7		
21									Yağış 2.6 mm ve daha fazla		5		
22									Yağış 10.0 mm ve daha fazla		2		
23									Yağış 50.0 mm ve daha fazla				
24									Yağmur 0.1 mm. ve daha fazla		2		
25									Kar * 0.1 mm. ve daha fazla		8		
26									Kar Yağmur * 0.1 mm ve daha fazla		1		
27									Karla örtülü ☒		21		
28									Çiğentili ☁				
29									Grezilli Δ Δ Δ		3		
30									Dolulu ▲(Δ)				
31									Sisli ≡ (Rüyet 1000 metrenin altında)		2		
TOPLAM	X	X							Çiğli Δ				
AYLIK TOPLAM	X	X	11.0						Kırağılı □ (V)				
ORTALAMA	X	X	1.4						Orajlı ☒ ve rüyet sahasında orajlı ☒				
									Şimşekli ⚡				

Rüzgarların Yönlerine Göre Devam Müddeti Tablosu

 istno: **17130**

 istadı : **ANKARA**

 yıl: **2006**

 ay : **ŞUBAT**

YÖNLER	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	RÜZGARLI SAAT	AKSAK
GÜNLER																			
1	3	1	4	2	1				2		10					1		24	
2			16	6	2													24	
3			1							2	8	10		3				24	
4	5								1	2	5	6	4	1				24	
5				9	4			2			1	1	6	1				24	
6				18	5							1						24	
7			4	18		1			1									24	
8	1	2	6	15														24	
9			5	1							2	9	7					24	
10			1	1	4			1		1	6	9	1					24	
Toplam	9	3	37	70	16	1		3	4	5	32	36	18	5		1		240	X
11											3	16	5					24	
12			1	4	5	2	1					4	1	2	2		2	22	
13			2	17	2						3							24	
14					6						1	17						24	
15	1		1	1							3	9	1	5	3			24	
16					5	2						14	3					24	
17			1	10	13													24	
18		3		17					2				2					24	
19	1	7		15	1													24	
20				14	10													24	
Toplam	2	10	5	78	42	4	1		2		10	60	12	7	5		2	238	X
21				3	17								1	1	1	1		24	
22				12	12													24	
23			3	21														24	
24			17	5			1			1								24	
25			1	15	1								5	2				24	
26				8		1					2	12			1			24	
27	2						2					19	1					24	
28				4	4		5	2	1	2	4	1	1					24	
29																			
30																			
31																			
Toplam	2		21	68	34	1	8	2	1	3	6	32	8	3	2	1		192	X
AYLIK TOP.	13	13	63	216	92	6	9	5	7	8	48	128	38	15	7	2	2	670	

En çok esen Rüzgarın yönü	ENE
---------------------------	------------

EK-2 : Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli (Küçük Klimatoloji İstasyonları için)

AYLIK KLİMATOLOJİK RASAT CETVELİNİN HAZIRLANMASINDA VE RASATLARIN YAPILMASINDA GÖZÖNÜNDE BULUNDURULMASI GEREKEN HUSUSLAR PARANTEZ İÇERİSİNDE GÖSTERİLEN TABLO RAKAMLARI HİZASINDA AŞAĞIDA SIRASIYLA VERİLMİŞTİR

TABLO (1) : Bu bölümün « maks. 21 » sütununa 21⁰⁰ rasatlarında okunmuş olan maksimum termometre kıymetleri kaydedilir. Minimum 07⁰⁰ ve 21⁰⁰ rasatlarında okunan (indeks, haznenin tersi yönünde olan ucundan) minimum termometre değerinden düşük olanı işlenir (Balıca, 1989).

Maksimum sütununa işlenmiş olan kıymetler, aynı güne ait saat 07⁰⁰, 14⁰⁰, 21⁰⁰ ve bir gün evvelki saat 21⁰⁰ rasatlarında okunmuş olan kuru termometre değerlerinden büyük, minimum sütununa işlenen minimum kıymetler ise aynı değerlerden küçük olacaktır. Ancak, bazen bunlardan birisine eşit olabilirler.

(a) Maksimum sıcaklık rasadı : Maksimum termometre, mahalli rasat saatiyle 21⁰⁰ de olmak üzere, günde bir defa ondalarına kadar okunur ve okunan bu kıymet aynı güne (bir gün evvele değil) yazılır.

Termometre okunduktan sonra mesnesinden alınır ve haznesinin biraz yukarisından sıkıca tutularak kol aşağıya doğru sarkıtılır ve bundan sonra kol önden arkaya doğru ve aşağıya meyilli olacak şekilde birkaç silkme hareketi yapılır (Doktorların hastalar için kullandığı termometrelerde olduğu gibi). Bu suretle kılcal borudaki cıvanın bir kısmının hazneye geçmesi sağlanmış olur (O andaki hava sıcaklığını gösterecek derecede). Bu işleme, maksimum termometrenin ircaı adı verilir. İşlem, her gün saat 21⁰⁰ rasadının sonunda muntazaman yapılır ve böylece termometre ertesi günün rasadına hazırlanmış olur. İrcadan sonra termometre, hazne tarafı biraz aşağı meyilli olacak şekilde, tutularak yerine konur.

Not 1 : İrca işi yapılırken, kol yatay vaziyette ve önde tutularak ani bir hareketle aşağıya doğru silkme yapıldığı taktirde, cıvanın bulunduğu hazne kısmı ağır olduğundan kırılabilir.

Not 2 : Termometre irca edildikten sonra, aletin herhangi bir tashih kıymeti yoksa, okunacak değer kuru termometre derecesine eşit olması icabeder. Şayet eşitlik yoksa, irca işlemi gereği gibi yapılamamış demektir. Bu takdirde amelienin tekrarlanması gerekir. Eşitlik yine sağlanmazsa, termometrenin durumu merkeze bildirilir.

Not 3 : Maksimum termometreler tam derecelerin ondalarına kadar bölümlü olmayabilirler. Bu takdirde okunan kıymet ondalarına kadar gözle tahmin edilir.

(b) Minimum sıcaklık rasadı : Minimum termometre, mahalli rasat saatiyle 07⁰⁰ ve 21⁰⁰ olmak üzere günde iki defa okunur. Bu işte, indeks (göstergenin) üst ucu esas kabul edilerek (hazneye bakan taraf değil) termometrenin gösterdiği derece ondalıklarına kadar hesaba katılır.

21⁰⁰ rasadından sonra, termometre, hazne kısmı yukarı gelecek şekilde, biraz meyilli tutularak göstergenin o andaki sıcaklık derecesini bildiren ispiro seviyesine kadar gitmesi temin edilir. Bundan sonra termometre, yatay durumda tutularak sarsılmasına meydan bırakılmadan, yerine konur.

Not 1 : İrcadan sonra indeksin üst ucu kuru termometre gösterisine eşit kıymet göstermelidir.

Not 2 : Minimum termometreler tam derecelerin ondalıklarına kadar bölümle olmayabilirler. Bu takdirde okunan kıymet ondalarına kadar gözle tahmin edilir.

(c) : « Günlük farkı » sütununa ise maksimum ile minimum arasındaki farklar yazılır. Bu fark, maksimum ve minimum kıymetlerin işaretleri aynı ise büyük sayıdan küçüğü çıkarılarak, işaretleri ters ise iki kıymet toplanarak elde edilir. Fark kıymetlerinin önüne işareti konulmaz.

Maksimum ile günlük fark kıymetlerinden en büyüğü kırmızı, minimum kıymetlerden en düşüğü mavi renkli birer daire içerisine alınarak belirtilir.

TABLO (2) : Bu bölümün sütunlarına kuru termometre kıymetleri işlenir. Hava sıcaklığı (kuru termometrenin) mahalli rasat saatiyle 07⁰⁰, 14⁰⁰ ve 21⁰⁰ de okunmasıyla elde edilir. Bu kıymetlerin günlük ortalaması, 07⁰⁰ ve 14⁰⁰ rasatları toplamına 21⁰⁰ rasadı değerinin iki katını eklemek suretiyle

elde edilen toplamı dörde bölmek suretiyle bulunur. Meselâ; 07⁰⁰ rasadında okunan kıymet - 2.1 ve 14⁰⁰ rasadında okunan kıymet 12.4 ve 21⁰⁰ rasadında okunan kıymet 5.3 ise, bu takdirde :

$$\text{Günlük sıcaklık ortalaması} = (- 2.1 + 12.4 + 5.3 + 5.3) : 4 = 5.2^{\circ} \text{C} \text{ dir.}$$

Not : Kuru termometreler tam derecenin ondalarına kadar bölümü olmayabilirler. Bu takdirde okunan kıymet ondalarına kadar gözle tahmin edilir.

TABLO (3) : Bu bölümün sütunlarına, ıslak termometrelerden okunmuş olan kıymetler yazılır. Islak termometre kıymetleri umumiyetle kuru termometre kıymetlerinden düşüktür. Bazı hallerde eşit de olabilir. Islak termometre kıymetlerinin, sıfırın altında olduğu zamanlarda (-) işaretinin üzerine haznenin sulu (●) veya (▲) olduğunu belirten sembollerin konulması lüzumludur.

Islak termometre rasadı : Termometrenin okunuş esasları kuru termometrede olduğu gibidir. Ancak bu termometrenin haznesine sarılacak olan fitil veya müslin özel bir ihtimamın gösterilmesi icabeder. Bu ihtimamın nelerden ibaret olduğu özet olarak aşağıda yazılmıştır.

(a) : Havada buharlaşma yaz mevsiminde fazla olacağından bu mevsimde en iyisi fitil kullanılmalıdır. Bu fitil aşağıdan yukarı hazneye geçilir ve yukarı ucu haznenin hemen üst kısmında olmak üzere ince iplikle boğularak bağlanır. Haznenin alt kısmı ise fitilin, haznenin hemen her tarafına temasını sağlamak maksadıyla, yine bir iplikle fakat bu defa gevşek olacak şekilde bağlanır. Sebebi, sıkı bağladığı takdirde suyun aşağıdan yukarıya emilmesinin güçleşeceğidir. Fitilin uzun olan alt kısmı ise, içinde devamlı olarak ve dolu bir halde arı su (yağmur suyu veya kaynatılmış su da olabilir) bulunan bir çanağa batırılır.

(b) : Havadaki buharlaşma kış mevsiminde yavaş olacağından bu mevsimde en iyisi müslin kullanılmalıdır. Müslin, ince ve yumuşak bir tülbentten ibarettir. Bu tülbentten bir parça alınarak, sıcaklığın sıfırın üstünde kaldığı ilkbahar başları ile sonbaharda, iki kat haline getirilip hazneye sıkıca sarılır ve haznenin üst kısmına ince bir iplikle bağlanır. Bu şekilde hazırlanmış olan müslin, sıcak havalarda rasattan 10 dakika evvel, serin havalarda ise 15 – 20 dakika evvel lastik puvarla veya bir santimetre kaptaki suya bastırılmak suretiyle ıslatılır. Donlu kış mevsimlerinde ise, hazneye sarılacak tülbent tek katlı olmalıdır.

Not : Tülbentin tek veya çift olması muhitin iklim durumu ve hava şartlarıyla yakinen ilgili bulunmaktadır.

(c) : Yukarıda anlatıldığı şekilde hazırlanmış olan fitil veya müslin daha bazı bakımlara da ihtiyaç gösterir. Meselâ : Kirlenen fitil gereği gibi vazife göremeyeceğinden yeni fitil takılır. Fitilin susuz kalmaması için su kabı rasatlardan yarım saat kadar evvel kontrol edilir. Fitilin su çekip çekmediğine dikkat edilir. Müslin ıslatılır, ıslatılmaz okumaya geçilmez. Okunduğu takdirde, buharlaşma henüz yeteri kadar vuku bulamayacağından ıslak termometre kıymeti, kuru termometre kıymetine yakın bulunur ve dolayısıyla da havadan, mevcut olduğu nemden daha fazla nem kıymeti hesaplanmış ve hatalı netice alınmış olur. Fitil veya müslin gereği gibi ıslatılmamış olduğu hallerde de buna benzer yanlış sonuçlar elde edilir.

Kışın buzlu zamanlarda müslin üzerindeki su donmuş veya kırağı teşekkül etmiş olabilir. Bu gibi hallerde rasattan en az 15 -20 dakika evvel hazne ılık suya batırılmak suretiyle buz eritilir ve hemen arkasından da pamuk veya başka emici bir madde kullanmak suretiyle müslin üzerindeki fazla su emilir. Böyle zamanlarda müslin üzerinde ilk bakışta fark edilemeyecek kadar, ancak kalemle temas olduğunda kalemi ıslatmasıyla anlaşılın, ince bir buz zarı teşekkül eder. Esasen gerekli olan da budur.

Not : Islak termometreler tam derecenin ondalarına kadar bölümlü olmayabilirler. Bu taktirde kıymet ondalarına kadar gözle tahmin edilir.

TABLO (4) : Bu bölümün sütunlarına buhar basıncı kıymetleri (mb) olarak kaydedilir. Rasat saatlerinde işlenmiş olan değerlerin toplamı üçe bölünmek suretiyle günlük ortalama bulunur.

Buhar basıncının hesaplanması : Kuru ve ıslak termometre değerlerinden (yani basit psikrometre rasadı kıymetlerinden) Teknik Seri No.16 El Kitabındaki esaslara göre hesaplanır. Bulunan buhar basıncı ve nispi nem kıymetleri Aylık Klimatolojik Rasat Cetvelinde ait olduğu yere yazılır.

TABLO (5) : Bu bölümün sütunlarına, bulunacak nispi nem kıymetleri tam sayı olarak işlenir. Rasat saatlerine işlenen kıymetlerin toplamını üçe bölmek suretiyle günlük ortalama ondalarına kadar elde edilir. Ay sonunda, rasat saatlerine işlenmiş kıymetlerden en büyüğü kırmızı, en düşüğü ise mavi renkli bir daire içerisine alınarak belirtilir.

Nispi nemin hesaplanması : Bu kıymetin hesaplanması Teknik Seri No.16 El Kitabındaki esaslara göre yapılır. Bulunan kıymetler Klimatolojik Rasat El Defteri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveli'nde ait olduğu hanelere yazılır. Hesapların yapılmasında 0 ve 2 boforluk rüzgârlar için kitabın, sakin kısmına, 3 ve 4 boforluk rüzgârlar için hafif, 5 ve daha yüksek boforlar için ise şiddetli kısmına bakılır. Yani kuru ıslak farkına ait kıymetler için bu kısımlardan faydalanılır.

TABLO (6) : Bu bölümün sütunlarına, bulutluluk miktarları işlenir. Rasat saatlerine işlenen kıymetlerin toplamı üçe bölmek suretiyle günlük ortalama ondalarına kadar elde edilir.

Bulutluluk rasatları : Bulutların onda itibariyle kapladığı sema parçasının miktarı her rasatta gözle tahmin edilmek suretiyle bulunur ve ait olduğu haneye aynen yazılır.

TABLO (7) : Bu tablonun sütunlarına, rüzgâr bofor değerleri işlenir. Rasat saatlerine işlenen kıymetlerin toplamını üçe bölmek suretiyle günlük ortalama ondalarına kadar elde edilir.

Rüzgâr rasadı : Her rasatta esen rüzgarın yönü ve bofor olarak şiddeti tahmin olunmak suretiyle yapılır.

Rüzgâr yönü : 8 yönlü rüzgâr gülü esasına veya varsa; jirüet, yoksa cisimlerin hareket yönleri esas alınmak suretiyle tahmin olunur.

Rüzgâr şiddeti : Bofor ıskalasındaki alâmet ve esaslara göre müşahede edilmek suretiyle tahmin olunur.

TABLO (8) : Bu tablonun sütunlarına yağış miktarı ve şekli rasatlarıyla, hadiselerin başlama ve nihayet bulma saatleri ve müşahede rasatları, Teknik Seri 3 No.lu Yağış Rasatları El Kitabındaki esaslara göre yapılır.

Not : (a) Aylık rasat cetvellerine, değerler rasat parkında kurşun kalemle doldurulup işlemler yapıldıktan sonra kontrolü yapılmış kıymetler ay sonlarında temiz cetvele mürekkepli kalemle (tükenmez kalemle değil) doldurularak, en geç ayın 5' ine kadar postaya verilmiş olacaktır.

Not : (b) Aylık rasat cetvelleri, büyük zarflara konulmak suretiyle katlanmadan postaya verilecektir.

T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ANKARA

AYLIK
KLİMATOLOJİK RASAT CETVELİ
(Küçük Klimatoloji İstasyonları İçin)

İSTASYON ADI : BÜYÜKDERE Ayı : OCAK
İstasyon yüksekliği : 35 m Yılı : 1986
Enlem derecesi : 41 ° 42 ' N
Boylam derecesi : 26 ° 37 ' E
İstasyon mevki ve adresi : Hükümet Konağı Bahçesi
Mahalli saat farkı : 14 '
Rasat yapan : Mehmet Yüce

TB. No.(A.95000) (1983)

AYLIK KLİMATOLOJİK RASAT CETVELİ

İstasyonun Adı : BÜYÜKDERE...
İstasyonun yüksekliği (m) : ...35...
Enlem derecesi : ...41⁰.....42¹...
Boylam derecesi : 26⁰..... 37¹...

İstasyonun mevkii ve adresi : ...Hükümet Konağı Bahçesi
Mahalli saat farkı :00 - 14¹.....
Rasadı yapan : ...Mehmet YÜCE...
Ayı : ...Ocak..... Yılı : ...1986.....

Günler	(1) Ekstrem Hava Sıcaklıkları °C Tablosu				(2) Hava Sıcaklığı (°C) Kuru Termometre Tablosu				(3) Islak Termometre °C Tablosu			(4) Buhar Basıncı (mb.) Tablosu				(5) Nisbi Nem (%) Tablosu			
	Maks. 21	Minimum		Günlük Farkı	7	14	21	Ort.	7	14	21	7	14	21	Ort.	7	14	21	Ort.
		7	21																
1	-2.8	-7.7	-8.7	5.9	-7.5	-3.7	-4.3	-5.0	▲7.8	▲4.4	▲5.2	2.9	3.7	3.0	3.2	84	80	67	77.0
2	2.3	-7.0	-7.5	9.8	-6.6	1.5	-2.6	-2.6	▲7.6	▲1.3	▲3.8	2.5	3.5	3.2	3.1	67	52	63	60.7
3	4.9	-6.3	-6.3	11.2	-6.0	4.4	-1.5	-1.2	▲6.5	0.5	▲2.4	3.0	3.2	4.0	3.4	77	38	74	63.0
4	5.5	-3.4	-3.4	8.9	-2.2	4.7	0.6	0.9	▲3.5	1.0	▲0.6	3.2	2.1	4.6	3.3	61	24	72	52.3
5	5.2	-2.8	-2.8	8.0	-1.7	4.6	-0.7	0.4	▲2.8	0.2	▲2.0	3.7	2.6	3.8	3.4	68	31	65	54.7
6	6.4	-5.1	-5.5	11.9	-4.9	6.0	2.5	1.5	▲5.1	2.4	1.0	3.8	2.9	4.7	3.8	88	31	65	61.3
7	9.2	-4.2	-4.2	13.4	-3.5	8.5	2.6	2.6	▲3.6	4.2	1.6	4.4	3.0	5.6	4.3	93	27	77	65.7
8	16.2	-2.5	-2.5	18.7	-1.7	14.4	6.7	6.5	▲2.0	10.0	5.0	4.8	6.9	6.6	6.1	90	42	68	66.7
9	17.5	-0.7	-0.7	18.2	-0.4	17.0	8.6	8.4	▲0.6	11.6	6.0	5.6	9.3	6.2	7.0	95	48	56	66.3
10	17.9	1.1	1.1	16.8	2.1	16.2	10.8	10.0	1.7	11.2	9.3	6.4	7.2	9.9	7.8	90	39	76	68.3
Top.	82.3	X	-40.5	122.8	-32.4	73.6	22.7	21.5	-37.8	35.4	8.9	40.3	44.4	51.6	45.4	813	412	683	636.0
11	16.0	8.4	8.4	8.0	10.6	15.3	8.6	10.8	9.9	11.1	7.2	11.3	9.8	8.4	9.8	89	56	76	73.7
12	19.3	2.1	2.1	17.2	2.5	18.6	11.4	11.0	2.3	13.9	8.6	7.0	12.1	7.8	9.0	95	56	58	69.7
13	16.0	7.2	7.2	8.8	12.4	15.6	7.2	10.6	10.8	13.8	7.0	11.0	13.6	9.8	11.5	76	77	98	83.7
14	10.2	4.7	4.7	5.5	6.3	10.0	6.5	7.3	5.0	6.9	4.6	7.7	7.4	6.2	7.1	80	61	64	68.3
15	10.0	1.6	1.6	8.4	2.1	7.9	1.8	3.4	1.0	4.6	0.6	5.2	4.5	4.9	4.9	74	42	71	62.3
16	7.4	-0.9	-0.9	8.3	0.1	5.3	1.3	2.0	▲0.4	2.7	0.6	5.4	4.3	5.8	5.2	88	48	87	74.3
17	7.0	-1.4	-1.4	8.4	-0.5	6.3	0.9	1.9	▲1.0	3.2	▲1.0	5.1	3.9	3.6	4.2	87	41	56	61.3
18	6.5	-3.7	-3.7	10.2	-3.0	5.4	2.3	1.8	▲3.6	1.8	0.6	3.9	2.6	4.3	3.6	79	29	60	56.0
19	10.2	-1.9	-1.9	12.1	-1.3	8.6	6.0	4.8	▲1.8	5.0	3.4	4.7	4.3	4.6	4.5	85	39	50	58.0
20	12.3	0.4	0.4	11.9	1.1	11.2	6.7	6.4	0.6	6.8	5.0	5.8	4.5	6.6	5.6	87	34	68	63.0
Top.	115.3	X	16.5	98.8	30.3	104.2	52.7	60.0	22.8	69.8	36.6	67.1	67.0	62.0	65.4	840	483	688	670.3
21	16.5	1.7	1.7	14.8	2.7	15.6	10.6	9.9	2.0	10.6	8.4	6.2	8.7	9.2	8.0	84	49	72	68.3
22	16.6	10.0	10.0	6.6	11.8	13.4	10.4	11.5	10.0	12.6	9.8	10.8	13.9	11.6	12.1	78	91	92	87.0
23	12.4	7.4	7.4	5.0	9.4	12.1	7.8	9.3	8.8	10.8	7.1	10.6	11.4	9.2	10.4	90	81	88	86.3
24	7.8	2.1	2.1	5.7	4.5	5.1	2.5	3.6	4.1	3.6	1.3	7.7	6.7	5.7	6.7	92	76	79	82.3
25	7.2	0.3	0.3	6.9	0.7	5.9	3.5	3.4	0.0	3.0	2.4	5.3	4.0	5.9	5.1	82	44	75	67.0
26	12.1	-2.4	-2.4	14.5	-1.7	11.8	6.5	5.8	▲1.8	8.1	5.4	5.2	6.3	7.6	6.4	95	46	79	73.3
27	15.6	1.1	1.1	14.5	4.1	15.4	10.8	10.3	3.8	11.9	9.1	7.7	11.1	10.2	9.7	93	63	78	78.0
28	14.0	8.8	8.8	5.2	9.1	13.7	10.5	11.0	8.2	11.1	9.2	9.8	10.0	10.0	9.9	85	64	79	76.0
29	14.0	8.0	8.0	6.0	8.7	13.4	8.2	9.6	8.4	10.6	6.6	10.7	9.4	7.8	9.3	95	61	72	76.0
30	13.6	3.6	3.6	10.0	4.9	13.1	8.8	8.9	3.6	9.5	7.3	6.3	7.5	9.0	7.6	73	50	79	67.3
31	14.5	5.3	5.3	9.2	6.3	13.6	11.4	10.7	5.6	11.0	10.4	8.5	11.0	11.8	10.4	89	71	88	82.7
Top.	144.3	X	45.9	98.4	60.5	133.1	91.0	94.0	52.7	102.8	77.0	88.8	100.0	98.0	95.6	956	696	881	844.2
Aylık Top.	341.9	X	21.9	320.0	58.4	310.9	166.4	175.5	37.7	208.0	122.5	196.2	211.4	211.6	206.4	2609	1591	2252	2150.5
Aylık Ort.	11.0	X	0.7	10.3	1.9	10.0	5.4	5.7	1.2	6.7	4.0	6.3	6.8	6.8	6.7	84.2	51.3	72.6	69.4

Günler	(6) Bulutluluk Tablosu Miktar : (0 - 10)				(7) Rüzgar Yönü ve Boforu Tablosu				(8) Yağış Miktarı ve Şekil Tablosu (mm)				(9) GÜNLÜK NOTLAR : Başlama ve Nihayet bulma saatleriyle (Hali 0 - 2)		
	07	14	21	Ort.	07	14	21	Ort.	07	14	21	Ort.	YAĞIŞ		
													Müşahade		
1	2	3	10	5.0	W 4	W 4	W 2	3.3			*	1.2	*19 ³⁰ - n	☒ Buz dağında	
2	8	8	5	7.0	N 3	N 3	W 1	2.3	*	Δ*	*	3.4	● 09 ⁰⁰ - 09 ³⁰ / Δ 09 ³⁵ - 10 ²⁰ / *10 ²⁰ - 12 ⁰⁰	☒ 3 cm.	
3	1	1	1	1.0	N 2	N 3	N 1	2.0				Δ*	12.7	☒ 10 cm.	
4	2	7	5	4.7	NW 2	NW 2	NW 2	2.0	●	●			● ² 13 ¹⁵ - 13 ³⁰ / ● ⁰ 13 ³⁰ - 17 ⁰⁰ / ● 17 ³⁰ - 18 ⁰⁰	☒ 8 cm.	
5	2	1	0	1.0	NW 2	W 3	N 1	2.0				●	16.7		
6	1	6	10	5.7	N 1	N 1	C	0.7			*	3.7	*19 ⁰⁰ - n	Δ 07 ⁰⁰	
7	9	9	3	7.0	N 1	N 2	N 2	1.7	●*	▲		●*	16.5	● 06 ³⁰ - 06 ⁴⁰ / ▲ 11 ⁴⁰ - 12 ¹⁵	☒ ⁶ N 11 ⁴⁹ - 11 ⁵⁰
8	0	0	0	0.0	N 1	N 1	N 2	1.3				▲	4.3		
9	0	0	0	0.0	N 1	N 4	N 2	2.3	☐			☐	0.2		☐ 07 ⁰⁰
10	5	1	10	5.3	NE 2	N 2	N 2	2.0	0.0		☐	0.0	↔Az - n	☐ 20 ³⁰ - 22 ¹⁰	
Top.	30	36	44	36.7	19	25	15	19.6	15.2	23.2	15.4	53.8	X	X	
11	0	0	0	0.0	N 2	W 3	N 1	2.0	☐			☐	0.2	☐ 07 ²² - 08 ¹⁵	
12	2	10	10	7.3	N 1	W 3	N 2	2.0		●				● ² 11 ⁴⁰ - 11 ⁵⁵	☒ ⁷ W 13 ⁰⁰ - 13 ⁰²
13	3	5	9	5.7	N 1	N 1	N 4	2.0				●	9.7		
14	2	7	10	6.3	N 3	NW 3	SE 2	2.7			Δ*	5.3	Δ *16 ²⁰ - 17 ³⁰ / *17 ³⁰ - 18 ¹⁰	☒ 7cm. 21 ⁰⁰ de	
15	0	0	0	0.0	W 1	W 2	W 2	1.7				Δ*	5.3	☒ 5 cm.	
16	5	9	10	8.0	W 1	SE 2	E 3	2.0		0.0	●	3.5	☒ ^{Az} 13 ²⁰ - 13 ³⁰ / ● 15 ⁴⁰ - 22 ²⁵	☒ 4 cm.	
17	2	1	1	1.3	SW 1	W 1	NE 1	1.0	●	1.3		●	4.8	☒ Leke	
18	5	7	3	5.0	W 1	W 2	E 2	1.7	●	6.0		●	6.0	● na - 06 ¹⁵	☒ Tepelerde
19	9	10	8	9.0	N 1	N 2	E 2	1.7		●	2.7			*Az 08 ²⁰ - 08 ²⁵ / ● 10 ¹⁰ - 10 ⁵⁰	
20	0	0	0	0.0	NW 1	S 1	SW 1	1.0				●	2.7	= np	
Top.	28	49	51	42.6	13	20	20	17.8	7.5	12.4	8.8	28.7	X	X	
21	5	10	10	8.3	C	NW 3	SW 3	2.0			*	9.7	*14 ²⁰ - 15 ³⁵ / * ² 15 ³⁵ - 16 ⁰⁰		
22	3	0	0	1.0	N 3	W 4	N 3	3.3				*	9.7	☒ 9cm. ☐ ⁰ 18 ⁰⁰ - 19 ⁰⁰	
23	3	10	10	7.7	N 2	S 2	SW 2	2.0	●	87.9	●	33.0	☒ ² 13 ²⁰ - 14 ⁴⁷ / ● 14 ⁴⁷ - 17 ¹⁰	☒ 7cm.	
24	1	1	1	1.0	N 2	W 3	SW 3	2.7				●	120.9		
25	2	7	2	3.7	N 2	N 2	N 1	1.7			☐	0.4	☐ 15 ²⁰ - 16 ⁴⁰	☒ ⁷ N 17 ³⁰ - 20 ¹⁵	
26	0	1	5	2.0	S 1	SE 2	SE 2	1.7				☐	0.4	☒ ⁸ SE 18 ⁰⁰ - 18 ³⁰	
27	3	8	5	5.3	N 1	N 3	N 3	2.3		0.0				*Az 11 ⁴⁵ - 12 ⁰⁰	
28	9	10	10	9.7	C	SE 1	N 2	1.0					0.0		
29	5	8	9	7.3	W 1	W 2	W 2	1.7		*	0.3			* ⁰ 10 ⁰⁰ - 10 ⁴⁵	∞ 15 ⁰⁰ - 16 ⁰⁰
30	3	5	10	6.0	N 1	NW 2	NW 3	2.0				*	0.3		
31	☐10	10	10	10.0	NE 3	NE 3	E 3	3.0			●	3.1	● 14 ⁴⁰ - 16 ³⁰	☐ n-10 ²⁰	
Top.	44	70	72	62.0	16	27	27	23.4		88.2	46.2	131.3			
Aylık Top.	102	155	167	141.3	48	72	62	60.8	22.7	123.8	70.4	213.8			
Aylık Ort.	3.3	5.0	5.4	4.6	1.5	2.3	2	2.0	0.7	4.0	2.3	6.9			

Not : 1 – Aylık cetvelin PTT ye verildiği tarih : ...2. 2.1986.....

Not : 2 - Plüviyografın servise / servisten :tarih.....

(10) ORAJ RASATLARI TABLOSU								
Günler	İstasyonda $\{$ } Rüyette ($\{$) }Oraj Şimşek $\{$ Hadisenin hali 0 - 2	Gidiş Y ö n ü	Müşahede Zamanları			Rüzgarın		
			Başlangıç (ilk gök gürlemesi) Saat ve Dakika	Orajın Şiddetli Zamanı Saat ve Dakika	Orajın Bitmesi (en son gök gürlemesi) Saat ve Dakika	Estiği Saat ve Dakika	Yönü	Şiddeti Fofor
7	$\{$	NE	11 ⁴⁰	11 ⁵⁵	12 ⁰⁰	11 ⁵⁰	N	6
12	$\{$	E	11 ³⁰		12 ⁰⁰			
12	$\{^2$	SW	11 ³⁰	13 ⁰⁶	13 ¹⁰	13 ⁰²	W	7
13	($\{$)		17 ²⁵		18 ⁰⁰			
13	$\{$		20 ¹⁰		21 ⁰⁰			
28	$\{$		12 ²⁰		12 ²⁵			

(11) GÜNLER SAYISITABLOSU					
Açık (0.0 – 1.9)	10	Yağışı 0.1 mm. ve daha fazla	16	En yüksek kar örtüsü	10
Bulutlu (2.0 – 8.0)	17	" 1.0 " "	12	En yüksek kar örtüsü günü	3
Kapalı (8.1 – 10.0)	4	" 2.0 " "	12	Kar örtülü ☒	7
En çok esen rüzgâr	DERECE 1 N	" 2.6 " "	12	Çisentili ☉	1
	DERECE 2 W	" 10.0 " "	4	Grezzilli $\Delta \times \triangle$	2
En kuvvetli esen rüzgâr	YÖNÜ SE	" 50.0 " "	1	Dolulu \blacktriangle (\blacktriangle)	1
	BOFOR 8	Şiddetli yağış		Sisli \equiv Ufki Rüyat 1 Km. den az	4
Kuvvetli rüzgâr 6- 7 Bofor \equiv	4	Sürekli yağış		Çiğli \triangle	1
Fırtına 8 Bofor \equiv	1	• 0.1 ve daha fazla	6	Kırağılı (\sqcup)	1
Günlük en çok yağış mm.	120.9	* 0.1 ve daha fazla	4	Orajlı $\{$ ($\{$)	3
Günlük en çok yağış günü	24	* 0.1 ve daha fazla	2	Şimşekli $\{$	1

(12) RÜZGÂR BOFOR KUVVETİNİN YÖNLERE DAĞILIŞI TABLOSU													
Rasat Saati	Rüzgâr Rasatları	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	\equiv	Toplam	Ort. Bofor
7	Bofor tutarı	28	5			1	1	8	5	2		48 29	1.6
	Esme sayısı toplamı	17	2			1	1	5	3				
	Ortalama bofor	1.6	2.5			1.0	1.0	1.6	1.7				
14	Bofor tutarı	24	3		5	3		27	10	-		72 31	2.3
	Esme sayısı toplamı	11	1		3	2		10	4				
	Ortalama bofor	2.2	3.0		1.7	1.5		2.7	2.5				
21	Bofor tutarı	26	1	10	4		9	7	5	1		63 30	2.1
	Esme sayısı toplamı	13	1	4	2		4	4	2				
	Ortalama bofor	2.0	1.0	2.5	2.0		2.2	1.8	2.5				
Bofor tutarının toplamı		78	9	10	9	4	10	42	20	3		182 90	2.0
Esme sayısının toplamı		41	4	4	5	3	5	19	9				
Ortalama bofor kıymeti		1.9	2.2	2.5	1.8	1.3	2.0	2.2	2.2				

Rasadı merkezde kontrol eden

(Klimatoloji) Tarih

Rasadı merkezde kontrol eden

(İdrometeoroloji) Tarih

EK-3: Bulut Tabloları

ALÇAK BULUTLAR



Cumulus



Cumulus



Cumulus



Cumulus



Cumulonimbus



Cumulonimbus



Stratocumulus



Stratocumulus



Stratocumulus



Stratocumulus



Stratus



Fractostratus ve Fractocumulus



Cumulus ve Stratocumulus



Cumulus ve Stratocumulus



Cumulonimbus



Cumulonimbus



Cumulonimbus Maammato'larla



Cumulonimbustan kar
Sağanağı



Avarızdan meydana gelen
FÖN BULUTLARI



Alaimisema
(Gök Kuşağı)



Hale

ORTA BULUTLAR



Altostratus



Altostratus ve Nimbostratus



Altostratus ve Nimbostratus



Nimbostratus



Nimbostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus "Opacus"



Altostratus'lerle beraber Altostratus



Altostratus'lerle beraber Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus



Altostratus

YÜKSEK BULUTLAR



Cirrus



Cirrus



Cirrus



Cirrus



Cirrus



Cirrus



Cirrus



Cirrus



Cirrus ve Cirrostratus



Cirrostratus



Cirrostratus



Cirrostratus



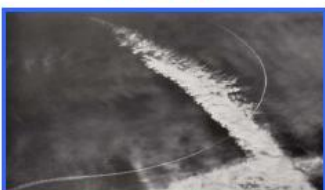
Cirrostratus



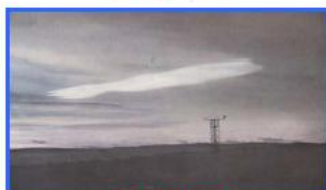
Cirrocumulus



Cirrocumulus



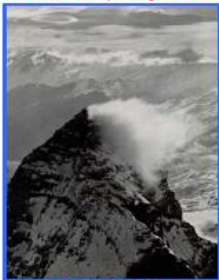
Uçağın Doymuş Hava İçinde süratli hareketi ile meydana gelen izler



Sedefli Bulut



Avarızdan Meydana Gelen Sc ve Ac



Dag Dumani



Cirrus



Su Hortumu

KAYNAKÇA

1. Akalan, İ., 1983, Toprak Bilgisi, Ankara Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 873, Ankara
2. Asar, M., Yalçın, S., Yücel, G., Nadaroğlu, Y., Erciyas, H., Zirai Meteoroloji, DMİ Yayınları 2005, Ankara
3. Atalay, İ., 1997, Türkiye Coğrafyası, İzmir
4. Aydeniz, A., 1985, Toprak Amenajmanı, Ankara Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 928, Ankara
5. Ballica, H., 1983, Hava Basıncı - Gerçek Basıncın Deniz Seviyesine İndirilmesi Klimatolojik Analizi, Ankara
6. Ballica, H., 1989, Küçük Klimatoloji İstasyonlarında Yapılan Klimatolojik Rasatların Analizleri ve Aylık Klimatolojik Rasat Cetveline İşlenişi, Ankara
7. Demircan, M.,
<http://www.meteor.gov.tr/2005/fotograf/mesutdemircanjivr/index.htm>
8. Demirel, A., Meteoroloji Sözlüğü, DMİ Yayınları 2002/05, Ankara
9. Department of Pyhsics and Astronomy, <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/atmos/halo.html>
10. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, <http://www.meteor.gov.tr>
11. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 1996, Aylık Klima Raporu ve Aylık Klimatoloji Raporunun Hazırlanması, Ankara
12. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 1985, Meteorolojik Rasat Aletleri, Ankara
13. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 1983, Buharlaştırma Rasatları El Kitabı, Ankara
14. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, 1966, Meteoroloji İstasyonu Kurulacak Mahalin Seçilmesi ile Rasat Parklarına Ait Talimatlar, Ankara
15. Doğan, Ş., Ayman B., Ballica H., Kaya N. 1982. Klimatoloji I-II. Ankara
16. Dr. Pelzl, E., 1956, Rasat Usulleri Elkitabı, DMİ Yayınları, Ankara
17. Erinç, S., 1984, Klimatoloji ve Metodları, İstanbul
18. Erinç, S., 1957, Tatbiki Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları, İTÜ Hidrojeoloji Enstitüsü, İstanbul
19. Erol, O., 1993, Genel Klimatoloji, Gazi Büro Kitapevi, Ankara
20. Eser, D., 1997, Tarımsal Ekoloji, 2. Baskı, Ankara Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1473, Ankara
21. Gafur A., Çelenk Ş., Gürsu T., 1982, Hidrometeoroloji I, Ankara
22. <http://users.skynet.be/meteobel/meteoclub/mcb.htm>
23. [http://www.ace.mmu.ac.uk/Resources/Teaching_Packs/KeyStage3/Weather Climate/index.html](http://www.ace.mmu.ac.uk/Resources/Teaching_Packs/KeyStage3/Weather_Climat/index.html)
24. http://www.crcr.unh.edu/~stm/AS/WeatherToolbox/Weather_Tools.html
25. http://www.perret-optic.ch/Instruments/meteorologie/Barometre/inst_meteo_baro_f.htm
26. Kılıç B., Türkeş Y., 1986, Climatology –1, Ankara
27. Klimatoloji Şubesi, Klimatolojik Rasat El Kitabı, DMİ Yayınları 1969, Ankara
28. Klimatoloji Şubesi, Klimatolojik Rasatların Şifrelenmesi, DMİ Yayınları 2001, Ankara
29. Koç, T., 1998, İklim Bilimi Çalışmaları Klimatoloji III-IV, Balıkesir
30. Kusumoto T., <http://be-pelan.net/diary/archives/2005/02/P2230104.jpg>
31. Met. Office of England <http://www.met-office.gov.uk/bookshelf/clouds/>

32. National Weather Service Southern Region Headquarters
<http://www.srh.weather.gov/jetstream/synoptic/clouds.htm#skywatcher>
33. NOAA's National Weather Service Regional Office,
<http://www.crh.noaa.gov/mqt/webpics/weatherpics/Big/Blowing%20Snow%20Negaunee%20MI.jpg>
34. Northern Michigan University <http://seaborg.nmu.edu/Clouds/>
35. Özbek, H., 1987, Toprak Bilgisi, Çukurova Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 34, Adana
36. Özçağlar, A., 2000, Coğrafya'ya Giriş, Ankara
37. Penner, A., Meteorology : Clouds, <http://www.bf.uni-lj.si/agromet/oblaki.ppt>
38. Picturepawfect, http://www.picturepawfect.com/Puppy/Dsc_2460at.jpg
39. Plymouth State Weather Center <http://vortex.plymouth.edu/home.html>
40. PSU, The Pennsylvania State University,
[www.personal.psu.edu/faculty/d/g/dga11/HS175_09_SE Asia.htm](http://www.personal.psu.edu/faculty/d/g/dga11/HS175_09_SE%20Asia.htm)
41. Şahin C., Sipahioğlu Ş., 2003, Doğal Afetler ve Türkiye, Ankara
42. Tanin, Y., Ünal, N. ve Kacar, M., 1982, Tarımsal Meteoroloji, Ankara
43. Theiss, M., <http://www.srh.noaa.gov/eyw/HTML/photothumbs.html>
44. The Mount Washington Observatory,
http://www.mountwashington.org/photojournal/2000/hi-res/10/2000_10_16.jpg
45. The National Center for Atmospheric Research & UCAR Office of Programs,
<http://www.ucar.edu/research/storms/images/hail300.jpg>
46. The Weather Piccies Page (2003), (2005),
http://a.domaindlx.com/flybywire/piccies/Weather/2003/20031210_Fog2.jpg
47. The Weather Doctor,
http://www.islandnet.com/~see/weather/graphics/photos/ice_j.jpg
48. UCSB, The University of California, Santa Barbara
www.geog.ucsb.edu/downslope_wind/downslope_wind.html
49. 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)
50. Yalçın G., Demircan M., Ulupınar Y., Bulut E., DMİ Yayınları 2005/01
Klimatoloji-I, Ankara
51. Yeti Photography,
<http://www.yetiphoto.ca/gallery/albums/userpics/10001/IMPG5017-web.jpg>
52. Yüksel, O., 1985, Toprak Sıcaklığına Meteorolojik Elemanlarının Etkileri, DMİ, Ankara
53. WMO- No 8, 2006, Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, Geneva- Switzerland
54. WMO- No 100, 1983, Guide to Climatological Practices, Geneva- Switzerland
55. WMO, 1981, Guide to Agricultural Meteorological Practices, 2. Baskı, No: 134, Geneva- Switzerland
56. WMO, 1956 International Cloud Atlas Volume I
57. WMO, 1987 International Cloud Atlas Volume II
58. WMO-No 407. 1975. WMO International Cloud Atlas- Volume I Manual of The Observation of Clouds and Other Meteors, Geneva- Switzerland