

METEOROLOJİ DERS KİTABI

ÖNSÖZ

Bilindiği üzere Ülkemiz Hava Sahası içerisinde seyrüsefer yapan trafiklere; Genel Müdürlüğümüze bağlı Liman/Meydanlarda görev yapan Hava Trafik Personeli tarafından, Hava Trafik Kontrol Hizmeti verilmektedir.

Söz konusu hizmetin emniyetli olarak verilebilmesi; hava trafik kontrol hizmeti verilirken kullanılan bilgilerin doğruluğu ve kalitesiyle doğru orantılıdır.

Hava araçlarının, aletle ya da görerek, iniş, kalkış dahil her türlü operasyonunu çok yakından etkileyen Meteorolojik Hadiselerin, Hava Trafik Kontrolörleri tarafından genel hatları ile bilinmesi, Hava Trafik Hizmetlerinde kullanılan Meteorolojik Bilgilerin kodlanması ve kodlanmış bilgilerin açılması ile talep edildiğinde aktarılabilmesi amacıyla kullanılacak bilgilerin yer aldığı bu doküman aynı zamanda, Genel Müdürlüğümüz bünyesinde verilen “Temel ATC” kurslarında eğitim gören kursiyerlere ders notu olarak okutulmak üzere hazırlanmıştır.

Bu doküman; ICAO, FAA ve EUROCONTROL gibi kuruluşlara ait bazı dokümanlardan ve havacılık ile ilgili yerli ve yabancı çeşitli internet sitelerinden yararlanılarak, DHMİ Genel Müdürlüğü - Seyrüsefer Dairesi Başkanlığı - Hava Trafik Müdürlüğü - Hava Trafik Kontrolörü Sıtkı Kağan ERTAŞ tarafından derlenmiştir (Haziran, 2004).

Bu doküman, ICAO Annex 3’te yapılan düzenlemelere uygun olarak 29.08.2018 tarihinde güncellenmiştir.

ADAY HAVA TRAFİK KONTROLÖRLERİ İÇİN HAVACILIK METEOROLOJİSİ DERS NOTLARI

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ

1. METEOROLOJİ NEDİR?	1
2. METEOROLOJİNİN DALLARI	1
3. ATMOSFERİN BİLEŞİMİ, YAPISI VE TABAKALARI	2
3.1. ATMOSFERİN TANIMI	2
3.2. ATMOSFERİN BİLEŞİMİ	2
3.3. ATMOSFERİN YAPISI	3
3.4. ATMOSFERİN TABAKALARI	3
3.4.1. TROPOSFER	4
3.4.2. STRATOSFER	5
3.4.3. MEZOSFER	5
3.4.4. TERMOSFER	5
3.4.5. İYONOSFER	6
3.5. STANDART ATMOSFER KAVRAMI	6
3.5.1. ICAO STANDART ATMOSFERİ	6
3.5.1.1. ICAO STANDART ATMOSFERİNİN ÖZELLİKLERİ	7

3.5.1.2. YOĞUNLUK, SICAKLIK VE BASINÇ DEĞİŞİMLERİ ARASINDAKİ BAĞINTI	9
4. BASINÇ VE ALTİMETRE	10
4.1. BASINÇ	10
4.1.1. ATMOSFERİK BASINÇ	10
4.1.2. ATMOSFERİK BASINÇ BİRİMLERİ	10
4.1.3. ATMOSFERİK BASINCIN ÖLÇÜLMESİ	11
4.1.4. ATMOSFERİK BASINÇ VERİLERİNİN METEOROLOJİK HARİTALAR ÜZERİNE İŞLENMESİ, İZOBAR KAVRAMI	12
4.2. ALTİMETRE	15
4.2.1. ALTİMETRENİN ÇALIŞMA PRENSİBİ	15
4.2.2. ALTİMETRENİN ÖNEMİ	17
4.2.3. ALTİMETRE TANIMLARI	17
4.2.4. ALTİMETRE VE DİKEY AYIRMA KAVRAMI	18
4.2.5. BASINCIN SICAKLIKLA DEĞİŞİMİ; ALTİMETRE DÜZELTMELERİ	18
4.2.6. HAVA SEYRÜSEFER HİZMETLERİNDE ALTİMETRE KAVRAMI	19
5. İRTİFA İLE UÇUŞ SEVİYESİ ARASINDAKİ GEÇİŞ, GEÇİŞ İRTİFAI, GEÇİŞ SEVİYESİ	21
5.1. GEÇİŞ İRTİFAI (TRANSITION ALTITUDE; TA)	21
5.2. GEÇİŞ SEVİYESİ (TRANSITION LEVEL; TL)	22
5.3. GEÇİŞ TABAKASI (TRANSITION LAYER)	22
5.4. GEÇİŞ SEVİYESİ HESABI (TL NASIL BULUNUR?)	22
6. KONVEKSİYON (ISI YAYIM) VE ADVEKSİYON	24
6.1. ISI İLETİMİ	25

7. ATMOSFER'DE SU KAVRAMI	26
7.1. SU	26
7.2. BUHARLAŞMA, YOĞUŞMA, DOYMA, DEPOZİSYON	26
7.3. YAĞIŞ	27
7.4. BAĞIL NEM VE İŞBA KAVRAMI	27
8. BULUT OLUŞUMU VE ATMOSFERİK KARARSIZLIKLAR	29
8.1. BULUT TABANI (CLOUD BASE)	29
8.2. BULUT TABANININ ÖLÇÜLMESİ	30
8.3. BULUTLULUK MİKTARI (KAPALILIK ORANI)	31
8.4. BULUT TAVANI (CEILING)	32
9. TEMEL BULUT TÜRLERİ VE SINIFLANDIRMASI	32
9.1. KÜME BULUTLARI	32
9.2. TABAKA BULUTLARI	32
9.3. YÜKSEK İRTİFA BULUTLARI	32
9.4. ORTA İRTİFA BULUTLARI	32
9.5. ALÇAK İRTİFA BULUTLARI	33
10. HAKİM GÖRÜŞ VE RÜZGÂR KAVRAMI	35
10.1. HAKİM GÖRÜŞ KAVRAMI	35
10.2. GÖRÜŞ (RÜYET)	35
10.3. PİST GÖRÜŞ MESAFESİ (RVR)	35
10.4. RÜZGÂR KAVRAMI	36
11. METEOROLOJİK HADİSELER	39
11.1. BUZLANMA	39
11.2. TÜRBÜLANS	40
11.3. RÜZGÂR KESMESİ (WIND SHEAR)	41
11.4. SİS	41
11.5. JET STREAM	41

11.6. HAVA KÜTLELERİ VE CEPHELER	41
11.6.1. HAVA KÜTLESİ	41
11.6.1.1. SICAK HAVA KÜTLESİ	42
11.6.1.2. SOĞUK HAVA KÜTLESİ	42
11.6.1.3. SOĞUK VE SICAK HAVA KÜTLELERİNİN KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ	42
11.6.2. CEPHELER VE CEPHE OLUŞUMLARI	43
11.6.2.1. SOĞUK CEPHE	43
11.6.2.2. SICAK CEPHE	43
11.6.2.3. OKLÜZYON CEPHE	44
11.6.2.4. CEPHELERİN ÖZELLİKLERİ	45
12. METEOROLOJİK KODLAMALAR	47
12.1. METAR/SPECI KODLAMALARI	47
12.2. TAF KODLAMALARI	62
12.3. SIGMET VE AIRMET MESAJLARI	64
12.4. VHF VOLMET YAYIN ÖRNEKLERİ	72
12.5. METAR/SPECI/TAF ve SIGMET KODLAMA ÖRNEKLERİ	74
12.6. GAMET SAHA TAHMİNİ MESAJ ÖRNEKLERİ	78

METEOROLOJİ DERS NOTLARI

1. METEOROLOJİNİN TANIMI:

Meteoroloji, dünyamızı çevreleyen atmosferi ve atmosferde meydana gelen değişiklikleri matematik, fizik, kimya gibi pozitif bilimlerin esaslarına dayanarak inceleyen bilim dalıdır.

2. METEOROLOJİNİN DALLARI:

- Genel Meteoroloji: Meteoroloji hakkında genel bilgi ve tanımları verir.
- Dinamik Meteoroloji: Hareketi meydana getiren ve devam ettiren kuvvetlerle ve bu hareketlerle ilgili enerji dönüşümlerini açıklar.
- Fiziksel Meteoroloji: Atmosferdeki radyasyon, buharlaşma, yoğunlaşma, bulut oluşumu, yağış gibi tamamen fiziksel nitelikteki olaylarla ilgili branştır.
- Klimatoloji – İstatistiksel Meteoroloji: Meteorolojik elemanların ortalama değerleri, normalleri, frekansları, değişimleri, dağılımları gibi istatistiksel verilerin incelenmesi ve elde edilen bilgilere dayanarak çeşitli iklim tiplerinin tayin edilmesi ile ilgili branştır.
- Sinoptik Meteoroloji: Eş zamanlı (simultane) yapılan sinoptik ölçümlere (gözlemlere) dayanarak çeşitli iklim tiplerinin tayin edilmesi ile ilgili branştır.
- Bio-meteoroloji: Hava olaylarının canlılar üzerindeki etkilerini inceler.
- Hidro- meteoroloji: Su temini, sel (taşkın) kontrolü, sulama ve benzeri konulara yönelik meteorolojik verileri tesbiti ile ilgili meteoroloji dalıdır.
- Denizcilik Meteorolojisi: Denizcilikle ilgili meteorolojik olayları inceleyen branştır.
- Tarımsal Meteoroloji: Tarım, toprak korunması ve benzeri konularla ilgili meteorolojik olayları inceleyen branştır.
- **Havacılık Meteorolojisi (Aeronatik Meteoroloji):** Uçuş faaliyetlerini etkileyen meteorolojik olay(Oraj, Downburst, Microburst, Türbülans, Buzlanma, Sis gibi) ve parametrelerin gözlem ve tahminlerini kapsamına alan ve meteorolojinin havacılıkla ilgilenen dalıdır.

3. ATMOSFERİN BİLEŞİMİ, YAPISI VE TABAKALARI

3.1. ATMOSFERİN TANIMI:

Atmosfer, genel olarak dünyayı çevreleyen bir gaz küre olarak tarif edilmektedir. Alt sınırı yer yüzeyidir. Üst sınırı teorik olarak bulunmamakla birlikte atmosfer basıncının sıfır veya değişmez olduğu yer, atmosferin tepe noktası olarak kabul edilmektedir.

3.2. ATMOSFERİN BİLEŞİMİ:

Atmosfer, bol miktarda nitrojen ve oksijen içermektedir. Bu iki gazın oranı kuru havanın yaklaşık %99'unu oluşturmaktadır. Yapılan ölçümler, atmosferin gaz kompozisyonunun yerden yaklaşık 60 Km (kimi kitaplarda 90 Km olarak belirtilmiştir) yüksekliğe kadar ozon miktarı dışında hemen hemen aynı olduğunu göstermektedir. Atmosferi oluşturan diğer elementler ise Argon (Ar), Karbondioksit (CO₂), Neon (Ne), Helyum (He), Kripton (Kr), Hidrojen (H₂), Xenon (Xe) ve Ozon'dur (O₃). (Bknz. Tablo 1) Çok az miktarda bulunan bu gazların hava olaylarının incelenmesinde pratikte bir önemi yoktur.

Bununla birlikte hava, içerdiği %1 ila %4 oranında su buharı nedeniyle aslında hiçbir zaman kuru değildir. Uçuş ve uçuş emniyeti açısından önemli tüm hava hadiselerinin (sis, bulutlar, yağmur, kar, dolu, çığ, kırağı, buz vb.) atmosferde bulunan su buharı ile ilişkili olması, ayrıca, görüşü (visibility) etkileyen toz parçacıkları, duman ve diğer partiküller içeriklerin, içerisinde asılı (suspense) halde bulunması nedeniyle, su buharı havacılık açısından çok önemlidir.

GAZ'IN ADI	HACİMSSEL YÜZDESİ (%)	MOLEKÜLER AĞIRLIĞI	HAVAYA GÖRE YOĞUNLUĞU
AZOT (N ₂)	78.084 ± 0.004	28.016	0.967
OKSİJEN (O ₂)	20.946 ± 0.002	32.000	1.105
Argon (Ar)	0.934 ± 0.001	39.942	1.379
Karbondioksit (CO ₂)	0.030 ± 0.003	44.010	1.529
Neon (Ne)	(1.821 ± 0.004) × 10 ⁻³	20.182	0.695
Helyum (He)	(5.239 ± 0.005) × 10 ⁻⁴	4.003	0.138
Kripton (Kr)	(1.14 ± 0.01) × 10 ⁻⁴	83.800	2.868
Hidrojen (H ₂)	5.0 × 10 ⁻⁵	2.016	0.070
Xenon (Xe)	(8.7 ± 0.1) × 10 ⁻⁶	131.3	4.524
Ozon (O ₃)	1 × 10 ⁻⁶ - 1 × 10 ⁻⁸	48.000	1.624
KURU HAVA		28.966	1.000

TABLO 1

3.3. ATMOSFERİN YAPISI:

Gazların özellikleri:

Bütün gazlar sıcaklık, basınç ve yoğunluk özelliklerine göre tanımlanırlar. Bu özelliklerden sıcaklık, gazın, ısınmaya bağlı olarak iç moleküler aktivitesinin ölçütüdür. Başka bir deyişle, gaz moleküllerinin ısı karşısındaki ortalama hareketlerinin (moleküler titreşimler hariç), Santigrad (celcius) , fahrenheit ve mutlak sıcaklık (kelvin) cinsinden ifadesidir. Yoğunluk, birim hacimde bulunan madde miktarını ve basınç ise belirli bir sıcaklık ve yoğunluktaki gazın birim yüzeye uyguladığı kuvveti ifade eder.

Havanın ağırlığı yer yüzeyine yaklaştıkça ihmal edilemeyecek kadar artar ve ortalama yoğunluk 0°C ve 760 mm civa basınç altında 1.3 Kg / m³ *civarında olur (1 m³ hava yaklaşık 1.3 kg olur). Bu sebeple, yer yüzeyine yakın katmanlar daha yoğundur. Üst seviyelere çıkıldıkça yoğunluk eksponansiyel olarak azalır. Basıncın yükseklikle değişimi alt seviyelerde o kadar hızlıdır ki, toplam kütlesi 5.6 X 10¹⁴ ton olan atmosfer kütesinin yarısı, yaklaşık olarak yerden ilk 5.5 Km içerisinde, 3/4 'ü 11 Km'nin altında ve %99'u 35Km'nin altında bulunur.

Güneş ışınlarının yer yüzeyi tarafından havaya göre daha iyi absorbe edilmesi sonucunda, ilk önce, bu yüzeyle temas eden alt katmanlar ısınır. Bu sebeple düşük irtifalarda sıcaklığın daha yüksek olması beklenir.

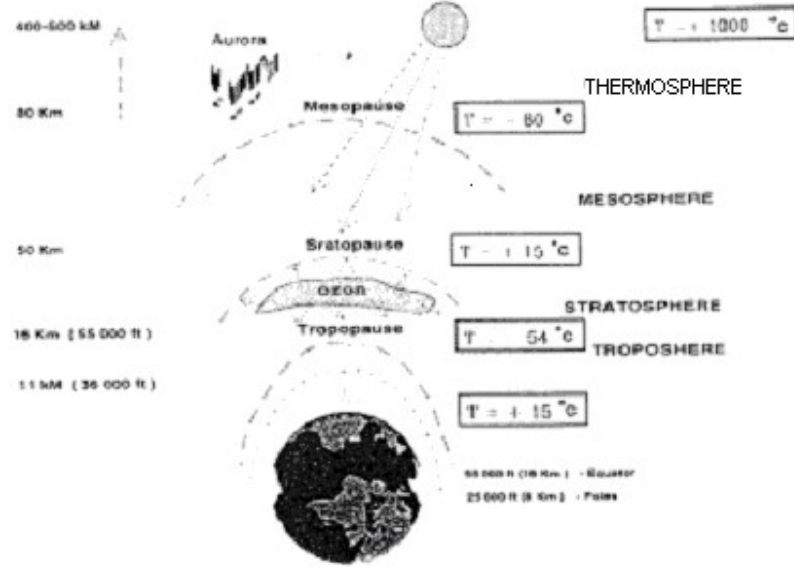
Sonuç olarak atmosferde yer yüzeyinden başlayarak yukarılara (üst seviyelere) çıkıldıkça, yer çekimi azalır, sıcaklık, basınç ve yoğunluk düşer.

3.4. ATMOSFERİN TABAKALARI:

Atmosfer, sıcaklık, sıcaklık gradyanı, moleküler ağırlık, iyonizasyon, hakim kimyasal işlemler veya bunların bazı kombinasyonları gibi tarif edilebilir ve ölçülebilir parametrelerin değişimine göre tabakalara ayrılabilir.

Biz , gazların yukarıda belirtilen özelliklerini dikkate alarak atmosferi 4 ana tabaka olarak inceleyeceğiz.(Bknz Şekil 1)

*Bu değer ICAO annex 3 te 1.225 Kg/m³ olarak belirtilmektedir.



ŞEKİL 1

3.4.1. TROPOSFER:

Sivil havacılık açısından atmosferin en önemli tabakasıdır. Sivil uçuşların büyük bir çoğunluğu ve bilinen tüm hava olayları bu tabaka içerisinde meydana gelmektedir. Troposferin belirleyici özellikleri;

- Sıcaklık, basınç ve yoğunluğun yükseklikle belirgin şekilde azalması
- Bulutların ve hava hadiselerinin çoğunluğunun oluşumuna yol açan su buharının hemen hemen tamamının bu tabaka içerisinde bulunması
- Dikey ve yatay hareketlerin bölge ve zamana bağlı olarak belirgin şekilde değişmesi

şeklinde sıralanabilir.

Troposfer içerisinde sıcaklık, yükseklik arttıkça lineer olarak azalır. (Her 1000 metrede 6.5 °C). Sıcaklığın -56.5 °C ulaştığı yer troposferin üst limitidir ve Tropopoz (Tropopause) olarak adlandırılır. Tropopozun yüksekliği, mevsimlerle ve enleme (latitude) değişmekle birlikte, ekvator üzerinde 55000 Ft'e (16 Km) kadar olabilir ve kutuplar üzerinde, iki coğrafi konum arasındaki belirgin sıcaklık farkından dolayı, 25000 Ft'e (8 Km) kadar düşer. Tropopozun yüksekliği bunlara ek olarak, troposferde meydana gelen büyük hava hadiseleri sonucunda, bölgesel olarakta değişiklik gösterebilir.

3.4.2. STRATOSFER:

Tropopozun üzerinde, güneş ışınlarının ozon ile tepkimeye girmesi sonucunda ortaya çıkan enerjiye bağlı olarak, sıcaklık artar ve yer yüzeyindeki ortalama seviyeye ulaşır. Sıcaklıktaki artış yer yüzeyinden yaklaşık 50 Km yükseklikte durur ki, bu yeni bir tabakanın sınırını belirler. Bu tabaka Stratosfer (stratosphere) ve üst limiti Stratopoz'dur (Stratopause).

Stratosferin en karakteristik özelliği, atmosferdeki ozon'un büyük çoğunluğunun bu tabaka içerisinde bulunmasıdır.

Stratosfer, tipik hava hadiselerinin çoğunluğunun ve türbülansın gözlemlenmediği (oluşmadığı) tabaka olarak bilinse de, bazı yüksek bulutların tavanlarının, bu tabakanın alt bölgelerine ulaşması halinde, nadiren de olsa açık hava türbülansı görülebilmektedir.

Sivil ve askeri uçaklar bu tabakanın ancak alt bölgelerinde uçabilmektedirler. (Daha yüksek irtifalarda uçuş için dizayn edilmemişlerdir.)

3.4.3. MEZOSFER:

Yerden 50 Km yükseklikten başlayarak 80 Km yüksekliğe kadar çıkan ve Stratosferin üzerinde yer alan tabakadır. Bu tabakada herhangi bir ısı kaynağı bulunmaması sebebiyle sıcaklık yükseklikle orantılı olarak azalır ve üst sınırdaki (Mezopoz; Mesopause) $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ civarındadır. Bu nokta aynı zamanda atmosferin en soğuk olduğu yerdir. Herhangi bir hava hadisesi oluşmasının beklenmediği bu katmanda basınç değeri 0.01 hpa'ya kadar düşer.

3.4.4. TERMOSFER:

Bu tabakada sıcaklık önceleri yavaş, üst seviyelere çıkıldıkça hızlı bir şekilde artmaktadır. 80 – 90 Km yükseklikte başlar ve 400 ila 500 Km'ye kadar çıkar. Termosferin üst kısımlarında sıcaklık 1000°C ila 2000°C civarındadır. Bu tabakada ki yüksek sıcaklığa termodinamik dengeyi korumak için moleküller arasında sık sık meydana gelen çarpışmalar neden olur.

Yukarıda belirtilen tabakaların yanı sıra atmosferi gazlara ya da fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre de sınıflandırmak mümkündür. Havacılık açısından önemi olmayan bu sınıflandırmalar içerisinde sadece İyonosfer tabakasının bilinmesi yeterlidir (fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre).

3.4.5. İYONOSFER :

İyonosfer tabakası, mezopozun üzerinde olup, yerden 89 – 90 Km yüksekliğe kadar uzanır. Güneş ışınlarının direkt olarak etkilemesi sebebiyle bu tabakada sıcaklık, 1200 – 1400 °C'ye kadar yükselir.

Herhangi bir hava hadisesinin beklenmediği bu katmanın sivil havacılık açısından önemi, iletişim amaçlı radyo dalgalarının yayıldığı ya da yansıdığı yer olması ve uyduların kullanılmasıdır.

3.5. STANDART ATMOSFER KAVRAMI

Standart atmosfer, bütün atmosferin veya daha geniş bir alan üzerindeki atmosfer parçasının ortalama şartlarını gösterecek şekilde hazırlanmış farazi bir atmosferdir. Standart atmosferler, altimetrenin kalibrasyonu, uçak performans hesapları, uçak ve roketlerin dizaynı, balistik tablolar gibi amaçlar için hazırlanır. Çeşitli atmosfer tipleri bulunmaktadır. Bunlara örnek vermek gerekirse;

- ICAN Standart Atmosferi (International Commision for Air Navigation)
- NACA Standart Atmosferi (National Advisory Commite of Aeronatics)
- ARDC Standart Atmosferi (Air Reserch Development Command)
- ICAO Standart Atmosferi (International Civil Aviation Organisation)

Havacılıkta kullanılan Ülkemizde üyesi bulunduğu ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü) tarafından tanımlanan standart atmosferdir.

3.5.1. ICAO STANDART ATMOSFERİ:

Hava araçlarının dizaynındaki hesaplamalar, cihazların kalibrasyonu, altimetrik basınç hesaplamaları , belirli durumlarda uçakların performansları ve genel davranışlarını belirlemek ve birbirleri ile mukayese edilebilmelerini sağlamak amacıyla ICAO tarafından, uzun yıllar boyunca yapılan rasartlardan elde edilen ortalama değerlere göre hazırlanarak yayınlanan değer ve tablolarıdır.

Hava aracı üreticileri, uçuşu etkileyen bütün parametreleri de kapsayan matematiksel modeller kullanırlar. Bu parametreler kısaca hava aracının özel şartlar altındaki performansı ve genel hareketini belirlerler. Ayrıca, hava araçlarının operasyonu için hazırlanan, her türlü “Aletle Alçalma Usulünün ” tasarımı sırasında da bu parametrelerden (hız, ve atmosferik basınç gibi) yararlanılmaktadır.

Bir hava aracının uçuşu temel olarak 4 faktöre bağlıdır;

- Hava aracının toplam ağırlığı (Weight , W)
- Uçağın kaldırma gücü (Lift , L)
- Sürtünme (Drag , D)
- Hareket gücü, itme (Thrust , T)

Belirli bir irtifadaki havanın yoğunluğu, hava aracının uçuş performansını belirleyen, kaldırma (Lift) ve sürtünme (Drag) bileşenlerini direkt olarak etkilemektedir. Başka bir deyişle, taşıma kapasitesi, uçuş tavanı, yakıt kapasitesi, menzil ve hız gibi operasyonu yakından ilgilendiren tüm özellikler havanın yoğunluğu ile bağlantılı olarak değişmektedir. Son olarak, hava basıncı, hava trafiğinin idaresi için son derece önemli olan dikey mesafenin belirlenmesini etkiler ki, hava araçları arasında dikey ayırmanın (vertical seperation) sağlanması tamamen bu sayede gerçekleşmektedir.

ICAO standart atmosferi; Basınç ve hızla ilgili (altimetre, mach metre, pitot tübü gibi) hava aracı parçalarının üretimi, geliştirilmesi ve kalibrasyonu ile hava aracının dizaynı ve test edilmesi amaçları ile hazırlanmıştır.

3.5.1.1. ICAO STANDART ATMOSFERİNİN ÖZELLİKLERİ;

- a) Standart atmosfer tamamen kuru olarak kabul edilmiştir.
- b) Fiziksel sabitler:

Ortalama deniz seviyesinde (Mean Sea Level ; MSL) havanın fiziksel özellikleri:

- Sıcaklık : 15 °C
 - Basınç : 1013.25 hPa'dır (29.92 inch)
 - Yoğunluk : 1.225 Kg/m³
- c) Tropopozun yüksekliği : 11 Km (MSL)
 - d) Tropopozdaki sıcaklık : - 56.5 °C
 - e) Sıcaklığın ve basıncın yükseklikle değişimi (lapse rate):

Lapse rate: Bir fiziksel büyüklüğün bir diğer fiziksel büyüklüğün artışına göre değişimi.

Hava sıcaklığının, yüksekliğe bağlı olarak değişim oranı sabittir. Bu oran,

Ortalama deniz seviyesine göre yükseklik	Sıcaklık değişimi oranı (Lapse Rate) (°C/Km)
- 5 Km* / 11 Km	-6.5 (azalır)
11 Km / 20 Km	0 (sıcaklık yükseklikle değişmez, - 56.5 °C sabit kalır)
20 Km / 32 Km	1.0 (artar)
32 Km / 47 Km	2.8 (artar)
47 Km / 51 Km	0 (sıcaklık yükseklikle değişmez, - 2.5 °C sabit kalır)
51 Km / 71 Km	-2.8 (azalır)
71 Km / 80 Km	-2.0 (azalır)

* Ortalama deniz seviyesinin altında olarak ifade edilebilir.

Bu tabloyu sivil havacılıkta kullanılan seviyeler dikkate alındığında aşağıdaki şekilde sadeleştirebiliriz.

Yükseklik (MSL)	Sıcaklık değişimi	Basınç değişimi
31000 feet'e kadar	-1.98 °C/1000 ft	-1 hPa / 27 ft
31000 feet'in üzerinde	0 °C/1000 ft	-1 hPa / 50 ft

ÖNEMLİ NOT: Pratik hesaplamalarda bu oranlar;

- sıcaklık için : - 2°C / 1000 feet
- basınç için : - 1 hPa / 30 feet

olarak kullanılmaktadır.

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere, basıncın yükseklikle değişimi 31000 feet'in (MSL) altında, 31000 feet'in üzerindeki nazaran 2 kat daha çok olmaktadır. Bu farklılaşma, hava araçları arasında 1000 feet olarak uygulanmakta olan dikey ayırmanın, 29000 feet ve üzerinde 2000 feet'e çıkarılmasının başlıca sebebidir. Bu değişikliğe uyumlu altimetreler üretilmesi ile Avrupa Bölgesinde Ülkemizde dahil olduğu Ülkelerde 24 Ocak 2002 tarihinde RVSM (reduced vertical separation minimum, azaltılmış dikey ayırma minimumu) uygulamasına başlanılmıştır. RVSM kısaca, RVSM hava sahası içerisinde, FL290 ile FL410 arasında RVSM onaylı uçaklar arasında 1000 feet'lik dikey ayırma uygulanmasıdır.



3.5.1.2. YOĞUNLUK, SICAKLIK VE BASINÇ DEĞİŞİMLERİ ARASINDAKİ BAĞINTI:

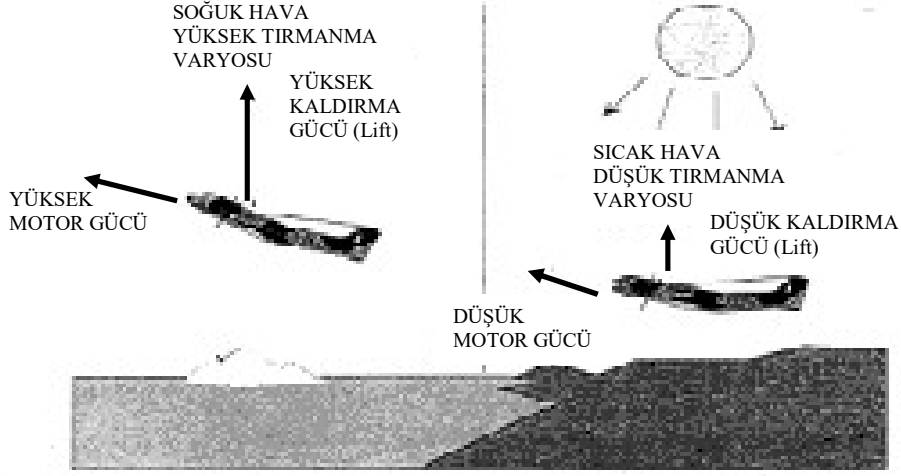
Hatırlanacağı gibi, gazların yoğunluğu basınç/sıcaklık oranı ile bağlantılı olarak değişmektedir. Standart atmosferde basıncın yükseklikle değişimi , sıcaklığın yükseklikle değişimine oranla daha hızlı olduğu için havanın yoğunluğu, üst irtifalara çıkıldıkça azalmaktadır.(Bknz şekil 2)

Hava yoğunluğunun hava aracı performansına etkilerini tekrar hatırlamak gerekirse,

- Kaldırma gücü (lift) ve tırmanma varyosu ile uçuş tavanı (uçulabilecek üst seviye)
- Motora alınan hava içerisindeki oksijen miktarına bağlı olarak, jet motorları tarafından üretilecek güç miktarı
- Pervaneye uygulanan aerodinamik kuvvetlerle bağlantılı olarak sağlanacak itmeye (thrust).

Tüm yukarıda anlatılanları özetlemek gerekirse sıcaklık ve yoğunluğun hava aracı performansına etkileri:

- Sıcak hava; havanın yoğunluğu azalacağından kaldırma gücü(lift) düşer, motorun ürettiği güç azalır.  Düşük tırmanma varyosu
- Soğuk hava; havanın yoğunluğu artar, kaldırma gücü ve motorun ürettiği güç artar.  Yüksek tırmanma varyosu
- Düşük irtifalarda Hava araçları (hava yoğunluğunun yüksek oluşu sebebiyle);
 - Düşük Hız, çok yakıt tüketimi
 - Yüksek tırmanma varyosu
 yüksek sürtünmeye bağlı olarak yüksek kaldırma gücü ve motora giren havadaki oksijen miktarının çok olması
- Yüksek irtifalarda Hava araçları (hava yoğunluğunun az olması sebebiyle);
 - Yüksek Hız, ekonomik uçuş şartları
 - Düşük tırmanma varyosu
 düşük sürtünmeye bağlı olarak düşük kaldırma gücü ve motora giren havadaki oksijen miktarının az olması



ŞEKİL 2

4. BASINÇ VE ALTİMETRE

4.1. BASINÇ:

4.1.1. ATMOSFERİK BASINÇ:

Hava basıncı, gaz ve sıvı karışımı moleküllerin aktivitesi ile birim saha üzerine etki eden kuvvettir. Birim sahaya (S) etki eden kuvvet (F) olarak tanımlanan atmosferik basınç (P), bütün atmosfer boyunca uzanan birim kesit sütun içerisindeki ağırlığa eşittir. ($P = F/S$) Yükseldikçe basınç değeri azalan bu atmosfer ağırlığına “Statik Basınç”ya da “Barometrik Basınç” denilir.

Yükseklikle basınç azalması, atmosferin alt katlarında her bir 1000 feet içi 33.86395 hPa'dır.

4.1.2. ATMOSFERİK BASINÇ BİRİMLERİ:

Meteorolojide sivil uçaklar tarafından kullanılan basınç birimi Hecto Pascal'dır (hPA). Bir hPA, 1 cm²'lik yüzeye etki eden 1000 dyn'lik kuvvettir.

Toricelli deneyinden de hatırlanacağı üzere, standart bir günde deniz kenarında atmosferik basınç, bir cam tüp içerisindeki 760mm'lik civa bloğunu dengeler ve bu bloğun en alt yüzeye uyguladığı basınç 101325 Pascal'dır.

Havacılıkta bütün uygulamalarda Pascal'ın 100 de biri olarak ifade edilen Hecto Pascal (hPA) kullanılmaktadır.

ICAO standart atmosferinde ifade edilen Standart basınç olan 1013.25 Hpa bu şekilde elde edilmiştir.(Bazı eski dokümanlarda hPA yerine Milibar (mb) birimi kullanıldığı görülebilir. Milibar tamamen hPa denk olmasına rağmen uluslararası birim sistemine geçilirken hPa ile değiştirilmiştir. (SI; System International)

NATO uçakları ve Amerika tarafından kullanılan bir başka basınç birimide INCH'tir. Inch, toricelli deneyinde kullanılan düzenekte, civa bloğunun yüksekliğinin inch cinsinden ifade edilmesidir.

Sonuç olarak atmosferik basınç her üç birimle de ifade edilebilirsede hPA en yaygın kullanımı olan birimdir.

Standart basınç: 1013.25 hPA; 760 mm Hg veya 29.92 inch Hg olarak ifade edilir.

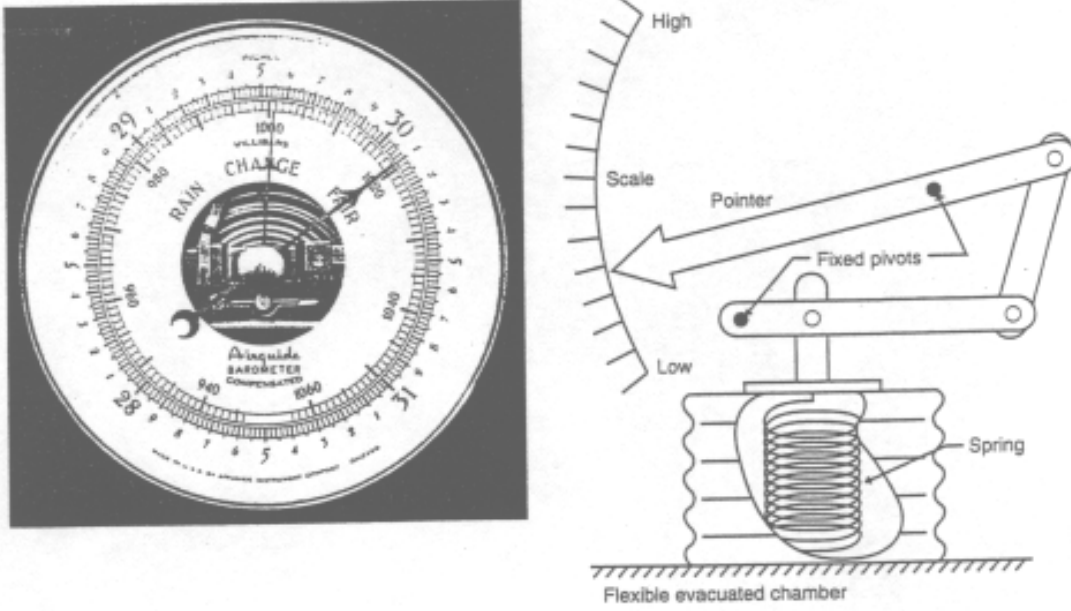
4.1.3. ATMOSFERİK BASINCIN ÖLÇÜLMESİ:

Bir gazın basıncını ölçen düzeneğe Barometre adı verilir.

Diğer barometrelerin kalibrasyonu için kullanılan standart barometre doğal olarak civalı barometredir. Bu barometre, içi civa dolu bir cam tüpün, yine içi civa dolu bir çanağın içine ters çevrilerek batırılması sonucunda, tüpün içerisinde havanın basıncı ile dengede kalan civanın yüksekliğinin ölçülmesi esasına göre çalışır. Elde edilen yükseklik değeri yukarıda açıklanan basınç birimlerinden biri ile ifade edilebilir.

Civalı barometrelerden elde edilen sonucun hasas olabilmesi için hava basıncının dışında civanın yüksekliğine etki edebilecek diğer faktörlerinde değerlendirilmesi (enlem, kutuplara yaklaştıkça yer çekimi değişir; sıcaklık, değiştikçe civanın özgül ağırlığı değişir) ve düzeltme uygulanması gereklidir.

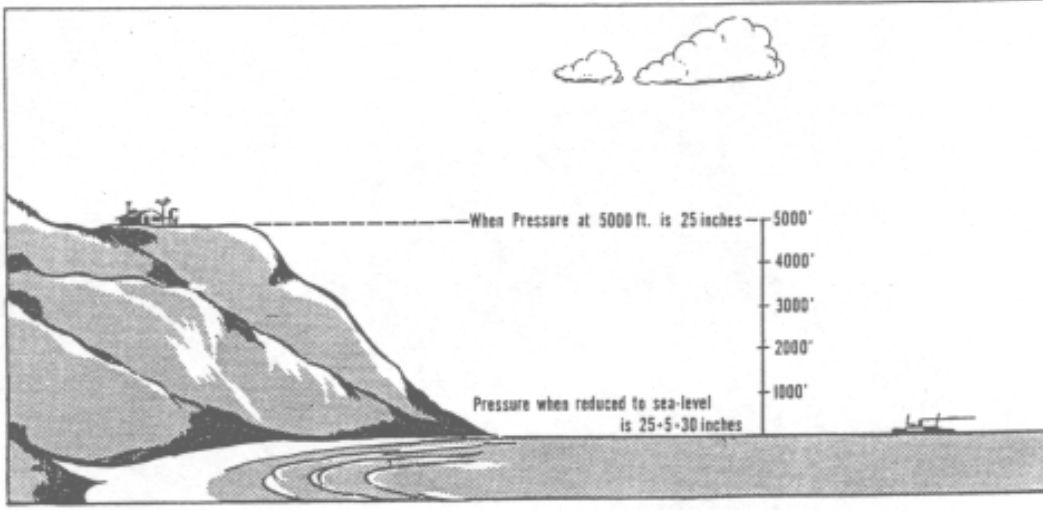
Civalı barometreler hassas sonuçlar vermesine rağmen yapı olarak hava araçlarında kullanılmaya uygun değildir. Bu sebeple, hava araçlarında, daha az kırılğan olan ve daha az yer kaplayan, okuması kolay Madeni Barometreler (Aneroid Barometer) kullanılmaktadır.(Bknz Şekil 3)



ŞEKİL 3

4.1.4. ATMOSFERİK BASINÇ VERİLERİNİN METEOROLOJİK HARİTALAR ÜZERİNE İŞLENMESİ, İZOBAR KAVRAMI:

Yer yüzeyi üzerindeki farklı istasyonlardan elde edilen basınç değerlerinin karşılaştırılabilmesi ve basınç dağılımının belirlenilebilmesi için, basınç verilerinin meteorolojik haritalar üzerine işlenmesi gerekmektedir. Ancak yer yüzeyinin şeklinden dolayı rasat yapılan istasyonların yüksekliklerinin farklı olması ve yükseklik ile basıncın değişmesi, elde edilen verilerin karşılaştırılabilmesi için ortak bir referans yüzeyin belirlenmesini gerektirir ki, bu yüzey ortalama deniz seviyesi olarak tespit edilmiştir. Her istasyon gözlemlediği basınç değerini deniz seviyesine indirir.(Bknz Şekil 4)



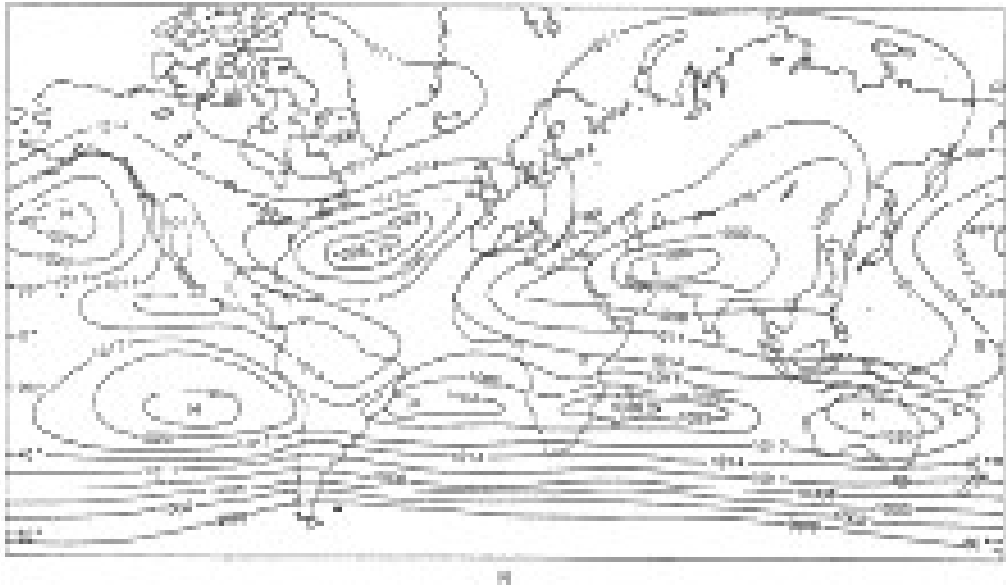
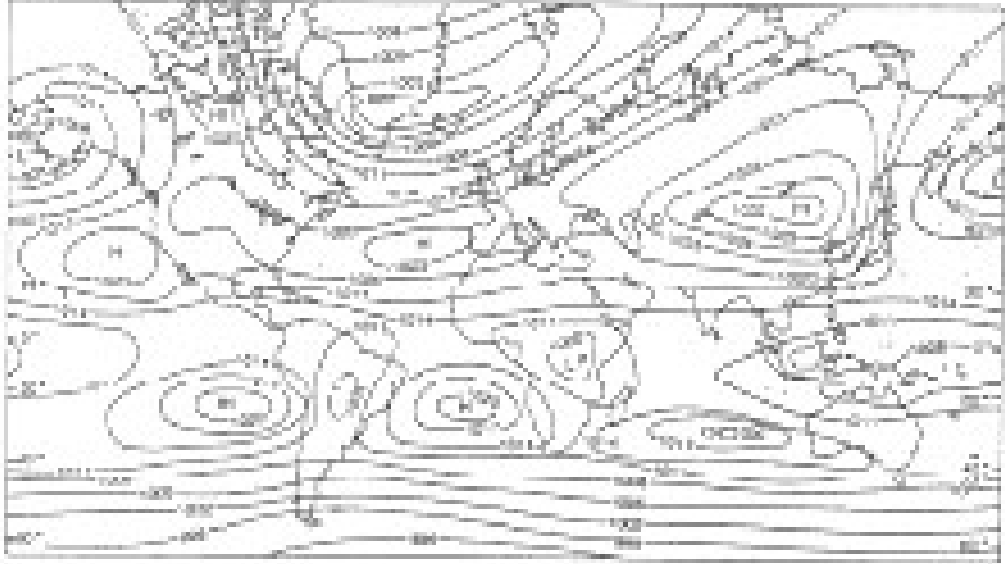
Şekil 4

Örneğin, ortalama deniz seviyesinden 1200 feet yukarıda tesis edilmiş bir meteoroloji istasyonu lokal basınç değerini 985 hPa olarak rasat etmiştir. Bu lokal basınç değerini ortalama deniz seviyesine indirmek için basıncın yükseklikle değişim oranı olan 1hPa/30 feet bağlantısını kullanırsak, 1200 feet yüksekliğe karşılık gelen basınç değişimi $1200 \text{ feet} \times (1 \text{ hPa} / 30 \text{ feet}) = 40 \text{ hPa}$ olarak bulunur. İstasyon deniz seviyesinden yukarıda olduğuna göre bulunan bu fark, tespit edilen lokal basınç değerine eklenirse, ortalama deniz seviyesindeki basınç değeri tespit edilmiş olur.(Basınç yükseklikle ters orantılı olarak değişir.)

Deniz seviyesine indirgenmiş basınç = $985 + 40 = 1025 \text{ hPa}$.

Büyük bir saha içerisinde oluşan basınç sistemlerini ve / veya sistemlerin hareketlerini tespit edebilmek için, deniz seviyesine indirgenmiş lokal basınç değerleri meteoroloji haritalarına işlenir ve basınç değerleri aynı olan noktalar birleştirilir. Basınç değerleri aynı olan noktaları birleştiren bu çizgilere 'İsobarik çizgi' ya da bilinen adıyla 'isobar' denilir.

İsobarlar ile birlikte genel meteorolojik rasat bilgilerinin gösterildiği meteorolojik haritalara Sinoptik Haritalar denilir.(Bknz Şekil 5)

**ŞEKİL 5**

4.2. ALTİMETRE

4.2.1. ALTİMETRENİN ÇALIŞMA PRENSİBİ:

Basıncın yükseklikle değişim oranının sabit olması ve hava araçlarının üretiminde aynı uluslararası standartların (ISA) kullanılması, barometrelerin hava aracının yüksekliğinin belirlenmesinde kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Daha önce açıklandığı gibi hava araçlarında madeni barometreler (aneroid barometer) kullanılmaktadır. Ancak bu barometrelerin göstergeleri basıncı değil, basınca bağlı olarak hava aracının dikey mesafesi gösterecek şekilde (feet ya da metre cinsinden) dizayn edilmiştir.

Eğer iki seviye arasındaki basınç farkı bilinirse, basınç değişim katsayısı kullanılarak bu iki yükseklik arasındaki dikey mesafe kolayca hesaplanabilir.

Örnek vermek gerekirse, basıncın 1020 hPa olduğu bir vadi ile basıncın 975 hPa olduğu bir tepe arasındaki dikey mesafe;

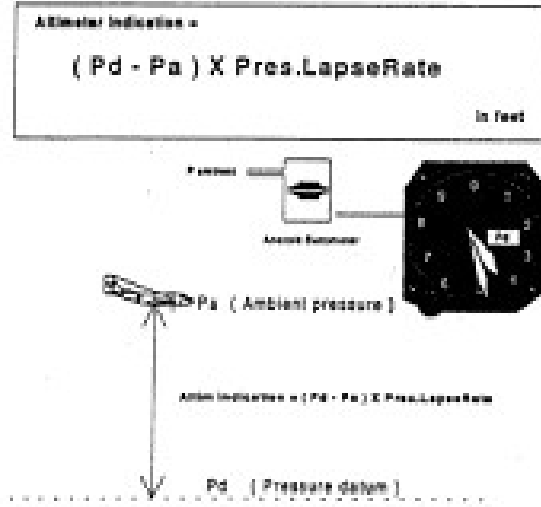
$$(1020 - 975) \text{ hPa} \times (30 \text{ feet} / 1 \text{ hPa}) = 1350 \text{ feet}$$

olarak hesaplanır. Tepenin vadiye göre dikey mesafesi 1350 feettir.

Aynı mantıkla, bir hava aracının, bir yüzeye göre yüksekliğini ya da bir yüzey üzerinde tespit edilen noktaya olan yüksekliği tespit edilebilir. Hava aracının bulunduğu yükseklikteki basınç, üzerinde bulunan bir madeni barometre ya da altimetre cihazı vasıtasıyla ölçülmektedir. Aynı bölgede yer yüzeyindeki basıncın bilinmesi durumunda yukarıdaki bağıntı kullanılarak yere nazaran yükseklik bilgisi elde edilir. İşte hava aracının bulunduğu yüksekliğin tespit edilmesi amacıyla kullanılan referans basınca (yer yüzeyindeki basınç) “Basınç Datum’u (Pressure Datum) adı verilir.

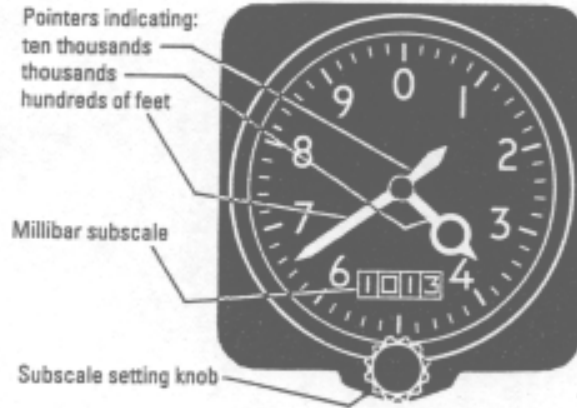
P_d ; referans basınç değeri ve P_a ; hava aracının bulunduğu yükseklikte ve bölgedeki ortam basıncı olmak üzere, hava aracının yüksekliği aşağıdaki denklemle tespit edilir.(Bknz şekil 6)

Altimetre göstergesi = $(P_d - P_a) \text{ hPa} \times \text{basınç değişim oranı (Lapse Rate)}$



ŞEKİL 6

Havacılıkta, ‘Basınç ya da Altimetre Ayarı’ olarak da bilinen, Basınç Datum’u altimetre göstergesi üzerinde ayar penceresine (Altimeter Sub scale) set edilir. (Bknz Şekil 7)



ŞEKİL 7

4.2.2. ALTİMETRENİN ÖNEMİ

Pilotlar altimetreyi aşağıdaki amaçlarla kullanırlar:

- Yer ve yüksek arazinin üzerinden emniyetli bir şekilde uçabilmek
- Kalkış ve varış usullerini doğru bir şekilde uygulamak
- Hava aracının özelliklerine göre en ekonomik seviyelerde uçuş yapmak.

Altimetre Hava Trafik Hizmetlerinde aşağıdaki amaçlarla kullanılır:

- Dikey ayırmanın sağlanması
- Minimum emniyet irtifaının ya da seviyesinin tespit edilmesi
- Pilotlar tarafından uygulanmak üzere kullanışlı ve emniyetli usuller tasarlamak
- Trafik akışını hızlandırmak ve düzgün bir akış sağlamak.

4.2.3. ALTİMETRE TANIMLARI

Hava aracının dikey mesafesini 4 farklı şekilde ifade edebiliriz;

İrtifa (altitude) : herhangi bir seviyenin, bir noktanın ya da nokta olarak kabul edilen bir nesnenin, ortalama deniz seviyesinden (MSL) olan yüksekliği

Yükseklik (Height): Bir seviyenin, noktanın ya da nokta olarak ifade edilen bir nesnenin, belirlenmiş bir referans yüzeye nazaran dikey mesafesi (Bir cismin dikey boyutu)

Rakım (Elevation) : Yeryüzünde veya üzerinde bir nokta ya da seviyenin, deniz seviyesinden olan yüksekliği

Uçuş Seviyesi (Flight Level): 1013.25hPa'lık referans basınç yüzeyi ile ilişkili olarak belirlenmiş sabit basınç yüzeyleridir. Bu yüzeyler birbirlerinden, belirlenmiş (sabit) basınç aralıkları ile ayrılır.

Bir pilot tarafından, hava aracının bulunduğu yerin irtifası tespit edilmek istenildiğinde, ortalama deniz seviyesine indirgenmiş lokal basınç değerinin altimetreye set edilmesi gereklidir. Set edilen bu değer, 'QNH' olarak adlandırılır. Aynı şekilde bir pilot hava aracının bulunduğu yerin uçuş seviyesini (FL) tespit

etmek istediğinde ise standart basınç değeri olan 1013.2 hPa altimetresine set eder. Bu değer bölgesel olarak değişmez. Sabit bir değerdir ve 'QNE' olarak adlandırılır.

İrtifa, bir hava aracının yere nazaran dikey mesafesinin hassas olarak bilinmesine ihtiyaç duyulan durumlarda (hava aracının yere yakın olduğu) kullanılır. Arazi ya da manialarla olan dikey ayırmanın, minimum emniyet gereklilikleri doğrultusunda sağlanabilmesi temel amaçtır. Dolayısı ile hava aracının bulunduğu bölgede tespit edilen lokal basınç değerinin kullanılması ve tespit edilen lokal basınç değerinin sürekli olarak güncellenmesi gereklidir.

4.2.4. ALTİMETRE VE DİKEY AYIRMA KAVRAMI

Dikey ayırma, hava araçları arasında belirli bir dikey mesafenin sürekli olarak muhafaza edilmesi esasına dayanır. Bu dikey mesafe, hava araçlarında bulunan altimetre cihazları vasıtasıyla tespit edilmektedir. Daha önce altimetrenin çalışma prensibi anlatılırken açıklandığı üzere, yükseklik bilgisi, cihaza set edilen referans basınç değeri ile hava aracının bulunduğu yükseklikte, yine hava aracı üzerinde bulunan madeni barometre tarafından tespit edilen basınç değeri arasındaki farkın, atmosfer basınç değişim oranı (pressure lapse rate) kullanılarak yükseklik bilgisine dönüştürülmesi ile elde edilmektedir.

Üst üste uçmakta olan iki hava aracı arasındaki dikey mesafe, Hava araçlarının altimetrelerine set edilen referans basınç değerinin aynı olması durumunda, her ikisinin de aynı yüzeyden (referans basınç değerine karşılık gelen basınç yüzeyi) olan dikey mesafeleri bilineceğinden, aralarındaki dikey mesafe kolaylıkla hesaplanabilir.

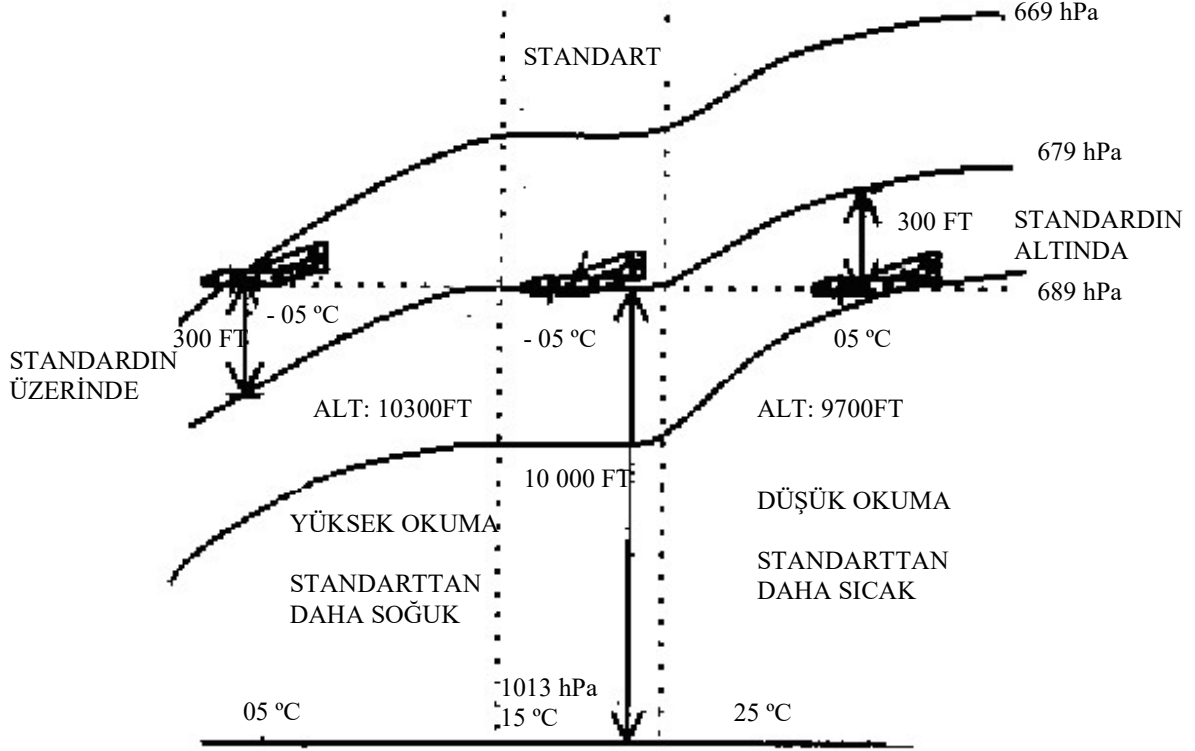
Her iki hava aracında aynı basınç yüzeyinde uçuyorlarsa, her ikisi de aynı yükseklikte uçuyorlar demektir. Eğer iki hava aracının altimetre cihazlarının okuduğu basınç değerleri arasındaki fark hep aynı kalıyor ise, bu hava araçları arasındaki dikey mesafenin korunmaktadır. (Bu karşılaştırmaların yapılabilmesi, her iki aracın altimetrelerine aynı referans basınç değerinin girilmesi koşuluna bağlı olduğu unutulmamalıdır.)

4.2.5. BASINÇIN SICAKLIKLA DEĞİŞİMİ; ALTİMETRE DÜZELTMELERİ;

Basınç değeri gerçekte her zaman standart basınç değerine eşit değildir. Basınç değerindeki sapmanın asıl nedeni sıcaklık değişimidir. Isınan havanın yoğunluğu ve ağırlığı azalır ve böylece yükselir. Aynı şekilde, soğuyan havanın yoğunluğu ve ağırlığı artar ve alçalarak yükselen sıcak havanın yerini alır. Bu sebeple, bir seviyede, sıcaklık farklılaşması nedeniyle, bölgeler arasında lokal basınç farklılıkları oluşabilir. Standart sıcaklıktan daha yüksek sıcaklığa sahip

bölgelerin basıncı standart basınca nazaran daha düşük ve soğuk bölgelerin basıncı standart basınca nazaran daha yüksektir.

Altimetreler, daha önce belirtildiği gibi diğer hava aracı cihazları gibi uluslararası standart koşullara (ISA) göre kalibre edilmişlerdir. Bir pilot, sıcaklık değişimini dikkate almadan, aynı basınç yüzeyinde uçarsa, altimetresinde aynı irtifa (yükseklik) değerini okumasına rağmen, yere nazaran dikey pozisyonu değişir. Hava aracı, altimetre aynı irtifa (yükseklik) değerini göstermesine rağmen, sıcak bölgelerde göreceli olarak tırmanacak (yere nazaran irtifa kazanacak) ve soğuk bölgelerde göreceli olarak alçalacaktır. (Bknz Şekil 8)



ŞEKİL 8

4.2.6. HAVA SEYRÜSEFER HİZMETLERİNDE ALTİMETRE KAVRAMI

Hava Trafik Hizmetlerinde (ATS) yukarıda kısaca bahsedildiği üzere, irtifa, yükseklik, uçuş seviyesi şeklinde ifade edilen dikey pozisyonlar için özel basınç referans kodlamaları kullanılmaktadır. Bunlar;

QFE: Bir hava alanı seviyesinde ya da tanımlanan bir başka referans seviyede (pist başı rakımı gibi) ölçülen lokal basınç değeridir. Altimetresine QFE değeri bağlayan uçak, referans noktaya göre yüksekliğini okur. (QFE değeri, meteoroloji istasyonunca tespit edilen lokal basınç değerinin, aktif olarak kullanılan pist başı rakımına göre düzeltilmesi ile bulunur. QFE değerini altimetresine set eden bir hava aracı, meydana indiğinde altimetresinde 0 (sıfır feet, metre) okur.

QNH: Belirli bir zamanda ve yerde (bölgede), hava aracının altimetresine set edildiğinde **irtifa** bilgisi sağlayan basınç değeridir. Başka bir deyişle, QFE değerinin (rasat edilen bölgesel basınç değerinin), ICAO Standart atmosferine göre, ortalama deniz seviyesine indirgenmiş halidir. Bu durumda meydana iniş yapan hava aracı meydanın ortalama deniz seviyesinden olan yüksekliğini (rakım) okur.

QNE: 1013 hPa 'lık referans basınç değeri set edilerek meydana inildiğinde **altimetrede okunan yükseklik değeridir**. Başka bir deyişle QFE'nin ICAO standart atmosferindeki basınç irtifasıdır. Asıl olarak, çok yüksek rakımlı hava alanlarında, hava basıncının çok düşük olduğu ve altimetre cihazlarının Ayarlanamayacağı (hatırlanacağı üzere, altimetre cihazında referans basınç, ayar düğmesinin istenilen basınç değeri görüntüleninceye kadar sağa – sola çevrilmesi ile set edilir. İşte bu işlem sırasında, set edilmek istenilen basınç değeri, cihazın ölçeğinde bulunmadığı için) 1013 standart değeri girilir.

Referans Basınç (altimetreye set edilecek değer)	Altimetre de okunan değer	Dikey pozisyon belirlenirken referans alınan yüzey
QNH	İRTİFA	ORTALAMA DENİZ SEVİYESİNDEN YÜKSEKLİK
1013 .2 hPa	UÇUŞ SEVİYESİ	OLDUĞU VARSAYILAN 1013.2hPa'LIK BASINÇ YÜZEYİNE NAZARAN YÜKSEKLİK
QFE	YÜKSEKLİK	BASINÇ DEĞERİ QFE'YE EŞİT OLANNOKTA YA DA YÜZEYE NAZARAN YÜKSEKLİK(GENELDE MEYDAN RAKIMI YA DA PİST BAŞI RAKIMIDIR)

5. İRTİFA İLE UÇUŞ SEVİYESİ ARASINDAKİ GEÇİŞ, GEÇİŞ İRTİFAI, GEÇİŞ SEVİYESİ

Bir meydana iniş için yaklaşan bir hava aracı mâniyalardan ve araziden korunmak için, normal olarak o bölge için tespit edilmiş QNH değerini bağlar ve altimetresinde okuduğu değer irtifadır.

Hava aracı yeterince yükselerek, yerdeki mâniyalardan yeterince ayrıldıktan sonra (mâniyalarla çarpışma riski kalmayınca) altimetresine standart basınç değerini (1013.2 hPa) bağlamak zorundadır. Çünkü:

- Yerdeki mâniyalarla ilişkisi kalmayacak kadar yükselen hava aracının pilotunun, sürekli olarak üzerinden geçtiği bölgenin QNH değerini bağlaması iş yükünü arttırmasının yanı sıra her zaman mümkünde olamayacaktır. Bu bilgi dünya üzerinde hava aracının geçtiği her saha için zaten üretilmemektedir.
- Yüksek irtifalarda uçakların yerle olan ayırması sorun yaratmaz. Önemli olan diğer hava araçları ile olan dikey ayırmanın sağlanmasıdır.

İrtifadan Uçuş seviyesine ya da Uçuş Seviyesinden İrtifaya geçilirken şunlara dikkat edilmesi gerekir;

- Uçuş seviyesinden, irtifaya geçilirken nelere dikkat edilmeli, kullanılacak en düşük uçuş seviyesi ne olmalı?
- En düşük uçuş seviyesini kullanan hava aracı ile en yüksek irtifada uçan hava aracı arasında dikey ayırmanın nasıl sağlanmalı?

Yukarıdaki soruların cevaplandırılabilmesi için öncelikle birkaç tanım yapılması gereklidir.

5.1. Geçiş İrtifası (Transition altitude; TA) :

İntikal irtifası olarak da bilinir. Hava aracının dikey pozisyonunun irtifalara göre tanımlanabileceği(kontrol edilebileceği) en üst irtifadır. Bu irtifa Hava Trafik Hizmetleri (ATS) otoritesi tarafından belirlenir ve ilan edilir.

5.2. Geçiş Seviyesi (Transition Level; TL):

İntikal seviyesi olarak da bilinir. Geçiş irtifasının üzerinde kullanılacak en düşük (ilk) uçuş seviyesidir. Bu seviye bord başında çalışan Hava Trafik Kontrolörü tarafından o anki QNH değerine göre belirlenir.

5.3. Geçiş Tabakası (Transition Layer):

İntikal tabakası olarak da bilinir. Geçiş irtifası ile geçiş seviyesi arasındaki tabakadır.

Geçiş irtifası ile geçiş seviyesinde uçmakta olan hava araçları arasındaki 1000 feet'lik dikey ayırma muhafaza edebilmek için aşağıdaki yöntem kullanılacaktır.

5.4. Geçiş seviyesi hesabı:

Farklı yüksekliklerde olan iki hava aracının arasında en az 1000 feet'lik dikey ayırma sağlanması gerekliliğinden yola çıkarak TL ve TA arasında en az 1000 Feet olması gerekir. TA ve TL farklı referans basınçlara bağlı olarak hesap edildikleri için, iki yüzey arasındaki dikey mesafenin hesabında 1013 hPa ve QNH değerleri dikkate alınacaktır.

Hesap yöntemi;

- Geçiş irtifamının üzerine 1000 feet ekle
- 1013hpa ile Qnh değeri arasındaki farkı hesapla.(bu işlem yapılırken her zaman 1013 – QNH olarak uygulanacaktır.)Bulunan fark değerini 30 feet / hPa ile çarp.(Bunun amacı iki referans basınç yüzeyi arasındaki dikey mesafeyi hesap etmektir.)
- İkinci maddede elde edilen farkı ilk madde elde edilen değere ekle.
- Üçüncü maddede elde edilen değer feet cinsindedir. Bulunan bu değeri 100'e böl ve bir üste tamamla. (Uçuş seviyesi olarak ifade edebilmek için 100'ün katları şeklinde olmalı. Son olarak 3 digit olarak ifade et.)

TL= 100'ün katı olarak [TA + 1000 + (1013 – QNH) x 30] / 100
Şeklinde formüle edilebilir.

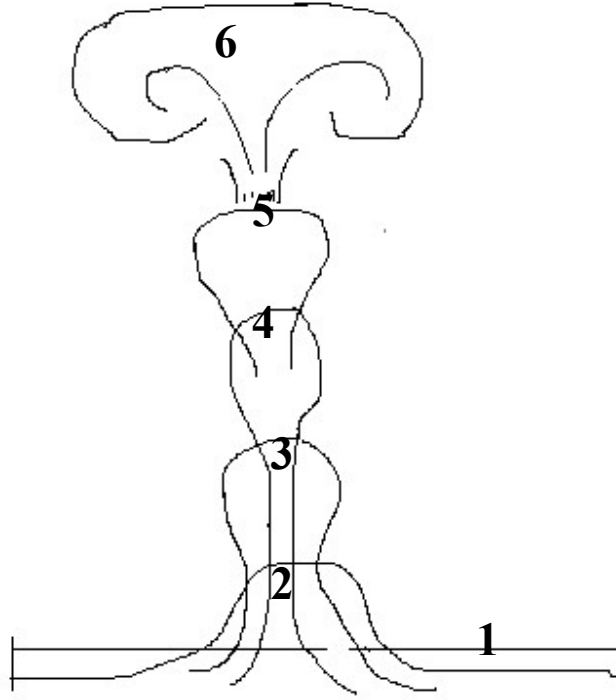
ÖRNEK:

TA= 5000 Feet ve QNH = 1020 hPa
 5000 feet + 1000 feet= 6000 feet
 1013 hPa- 1020 hPa = -7 hPa → -7hPa x 30 feet/hPa= -210 feet
 6000feet +(-210feet) = 5790 feet
 5790feet / 100 = 57.9 → TL = FL060 olarak bulunur.

- QNH değeri 1013hPa 'dan daha küçükse TL yükselir. Önceden açıklandığı gibi düşük lokal basıncın düşük olduğu durumlarda, 1013 hpa'lık basınç yüzeyini referans alan uçaklar yere yaklaşacağından TL'nin bu yaklaşmayı kompanse edecek şekilde yükselmesi emniyet açısından uygundur.
- QNH değeri 1013 hPa 'dan daha büyükse TL azalır.
- QNH değeri 1013 hPa arasındaki fark 33 hPa 'dan daha büyükse TL 1000feet aşağı ya da 1000 feet yukarı hareket eder.
- TL 055, 065 gibi buçuklu değerlerde alabilmektedir. Ancak ilgili Hava Trafik Kontrolörü tarafından IFR operasyonlar için buçuklu seviyeler yerine tam seviyelerin (1000'in katları şeklinde) kullanılması daha uygun olur.

6. KONVEKSİYON (ISI YAYIM) VE ADVEKSİYON:

Konveksiyon; atmosferde ısı iletimi sebebiyle oluşan dikey hava hareketlerini tanımlamak için kullanılan terimdir. Meteorolojide konveksiyon, yerle temas halindeki hava kütlelerinin yeryüzeyi tarafından iletilen ısı sebebiyle ısınarak yükselmesi olarak tarif edilebilir. Bu terim meteorolojide çok kullanılan bir terimdir. Sebebi ise rüzgar, atmosferik sirkülasyon ya da bulut oluşumlarının önemli bir bölümünün sebebi olmasıdır.(bknz şekil 9)

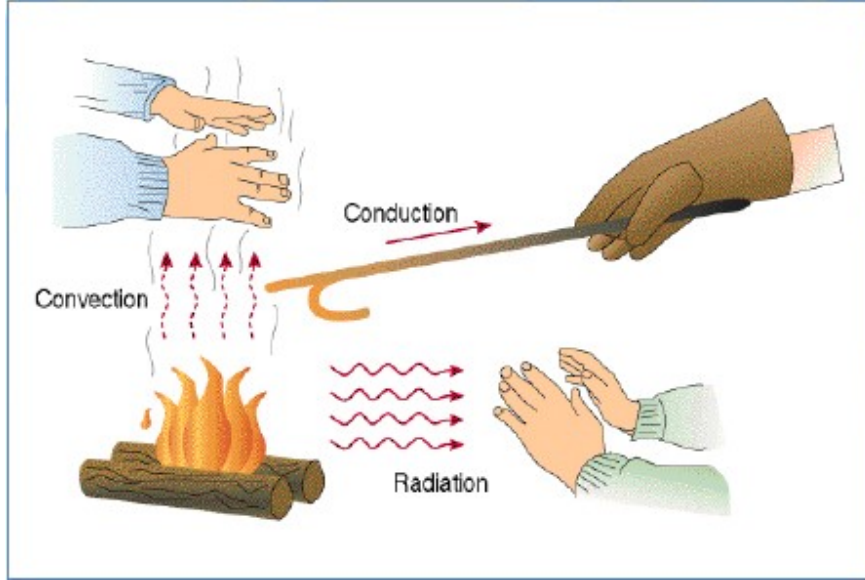


Şekil 9

Sıcak havanın yükselmesi daha yükseklerdeki soğuk havanın alçalmasına yol açar ki bunun asıl sebebi yoğunluk farkıdır. Isının artması, havanın yoğunluğunun azalmasına yol açar ve böylece sıcak hava, soğuk havanın bulunduğu ortamda kolayca yükselir. Bu olayın terside doğrudur. Yani soğuyan havanın yoğunluğu artar ve hava ağırlaşarak yere doğru alçalmaya başlar.

6.1. ISI İLETİMİ:

Atmosferin nasıl ısındığını daha anlayabilmek için, enerjinin atmosferde nasıl ve ne şekillerde nakledildiğini bilmek gerekir. Atmosferde ısı esas itibarı ile üç şekilde iletilir. Bu üç şekil sırası ile **kondüksiyon (conduction)**, **konveksiyon (convection)**, **ışınma (radiation)** terimleri ile ifade edilir.



Kondüksiyon

Temas halinde bulunan iki cisim arasında, bu temas sayesinde meydana gelen enerji iletimidir. Birbirine değen iki cismin sıcak olanından soğuk olanına veya aynı cismin sıcak kısmından soğuk kısmına doğru ısı iletilir. Bu enerji intikali, Cisimlerin iletkenlikleri arasında büyük farklar vardır ve bu durum, yeryüzünün ısınması bakımından önemli ayrılıklara neden olur. Madenler kondüksiyon yolu ile ısıyı iyi iletirler. Buna karşılık sıvılar, gazlar ve bu arada hava kondüksiyonla ısıyı pek az iletirler, yani bu bakımdan kötü iletkenlerdir. Bu nedenle çift camlı bir pencere dışarıdaki düşük sıcaklığa karşı koruyucu bir rol oynar. Gene havanın bu özelliğinden dolayıdır ki atmosferin ısınmasında ve atmosferde meydana gelen ısı değişiminde kondüksiyonun etkisi hemen hemen hiç dikkate alınmaz.

Konveksiyon

Sıvı ve gazlarda görülen bu iletim şekli, ısı enerjisinin, ortamın içinde oluşan kütle hareketleri sonucu kütle ile birlikte bir yerden diğer bir yere iletilmesini ifade eder. Örneğin hareket halindeki bir hava kütlesi içerdiği ısı, su buharı, toz gibi şeyleri de beraberinde taşır. Bu yer değiştirme esnasında sıvı ve gazlar çeşitli ortamlarla temas haline geçer. Böylece konveksiyonla olan ısı iletimi kondüksiyonla olandan çok daha hızlı olur. Memleketimizde kışın hava çok soğuk iken esmeye başlayan lodos ile yani sıcak yerlerden gelen sıcak hava kütleleri etkisi ile havanın hızla ve hissedilecek derecede ısındığı, karların su taşkınlarına sebep olacak kadar çabuk

eridiği sık görülür. Konveksiyon, iletimde hareket doğrultusuna göre iki ayrı terimle ifade edilir. Enerji iletimine tekabül eden hareket, düşey doğrultuda ise buna **asıl konveksiyon** denir. Bu tür hareketler ve bu yolla oluşan enerji iletimi genellikle daha hızlı, fakat çok daha dar alanlıdır. Buna karşılık hareket ve enerji iletimi yatay doğrultuda olursa buna **adveksiyon** denir. Özellikle atmosfer içerisindeki hareketlerde yatay bileşen düşey bileşenden daha önemli olduğundan, adveksiyon yoluyla enerji iletimi daha fazla ağırlık kazanır.

Işıma

Işıma birbirleri ile temasta bulunmayan cisimler arasındaki ısı iletimini tanımlamada kullanılan bir terimdir. Nitekim ısı enerjisi elektromanyetik dalgalar halinde ortamda aracı bir maddenin bulunmasına gerek kalmadan da yayılabilir. Örneğin bir ocakta yanan ateşin uzağında bulunduğumuz halde bizi ısıtması radyasyonla etrafa yaydığı enerji sayesinde olur.

Isı iletim mekanizmalarının meteorolojik açıdan etkileri:

Isı İletim Mekanizması

Meteorolojik Etkisi

Işıma(Radiation)

- Dünyanın güneş tarafından ısıtılması
- Suyun buharlaşması
- Suyun buharlaşma enerjisinin, su buharının soğuyarak tekrar yoğunlaşması ile atmosfere serbest bırakılması. Çevreye bırakılan bu ısı, kararsızlığa (instability) sebep olarak fırtınaların oluşmasına yol açar.

Direkt temas (Conduction)

- Havanın yeryüzeyi ile teması sonucunda ısınarak yükselmesi
- Özellikle soğuk gecelerde, çok soğuk yeryüzeyi ile temas eden havanın soğuyarak sis oluşturması.

Adveksiyon (Advection)

Sıcak kuru havanın sisli bir arazi üzerinde esmesi sonucunda sisi dağıtması ve ısının yükselmesi
Dağlardan deniz üzerine inen soğuk havanın su buharını yoğuşturarak su yüzeyi üzerinde sis oluşturması.

7. ATMOSFER'DE SU KAVRAMI

7.1. SU

Atmosferde su katı, sıvı ya da gaz halinde bulunur. Bu tamamen su moleküllerinin hareket serbestisine ya da bir başka deyişle suyun sıcaklığına bağlıdır. Sıcaklık artışına bağlı olarak su molekülleri arasında ki mesafe artar ki, bu durumda su sıvı halden gaz hale dönüşmeye başlar. Su soğutulduğunda ise tam tersi su moleküllerinin hareket kabiliyetleri azalır ve sıvı halden katı hale dönüşür. Su moleküllerinin hareket kabiliyetini etkileyen en önemli faktör ISI'dır. ISI arttıkça su molekülleri da hızlı hareket etmeye başlar ki bu, sonuçta hacimin genişlemesine ve sonrasında, su molekülleri arasındaki bağların zayıflamasına ve suyun sıvı halden gaz haline dönüşmesine yol açar. Gaz hale dönen su BUHAR olarak adlandırılır ve bulunduğu yerdeki havaya karışır. ISI azaldıkça su moleküllerinin hareketleri kısıtlanır, yukarıda açıklanan durumun tersine hacim azalmaya başlar ve gaz haldeki su, sırasıyla sıvı ve daha sonra da katı hale dönüşür.

7.2. BUHARLAŞMA, YOĞUŞMA, DOYMA, DEPOZİSYON;

Suyun sıvı halden gaz hale geçmesine BUHARLAŞMA denilmektedir. Buharlaşma atmosferde bulunan suyun en önemli kaynağıdır. Su, güneş etkisi ile okyanuslar, denizler, nehirler ve göllerden buharlaşma yoluyla atmosfere karışır. Bu olayın tersi, yani atmosferdeki su buharının sıvı hale dönüşmesine ise YOĞUŞMA denilmektedir. YOĞUŞMA, bulut oluşumu ve görüş tahditlerinin sebebi olması açısından önem taşımaktadır. Su buharının ani ve aşırı soğumasıyla (ISI kaybetmesiyle) su, gaz halden direkt olarak katı hale geçer ki, bu durum DEPOZİSYON olarak adlandırılmakta ve hava aracı gövdesinde çok hızlı ve tehlikeli miktarda BUZLANMAYA yol açması nedeniyle bilinmesi gerekli önemli bir hadisedir.

Su buharı, YOĞUŞ'unca kadar atmosferde çözülmüş halde bulunur ve gözle görülemez. İşte atmosferde çözülmüş halde bulunan suya NEM adı verilmektedir. Atmosferde çözülmüş olarak bulunan su, soğuk hava ile temas eder ise ya da çözünen su miktarı belirli bir limiti aşar ise bir miktar su, gaz halden sıvı hale döner ki bu durum havanın suya doyduğu anlamına gelir. Bu durum DOYMA olarak adlandırılır. Havanın kaldırma kuvvetine ya da sürüklenmeye bağlı olarak, çok küçük su partikülleri BULUT ya da SİS olarak havada asılı kalabilirler. Ancak, daha fazla suyun sıvı hale geçmesi ile büyüyen su parçacıkları yeterli ağırlığa ulaştıklarında yağmur ya da diğer formlarda YAĞIŞ'a dönüşürler.

7.3. YAĞIŞ

YAĞIŞ terimi, suyun, yoğuşmaya bağlı olarak, aşağıda açıklanan formlarda yere düşmesini ifade etmektedir;

Çisenti (Drizzle, DZ); su yüzeyine çarptıklarında, etkilerinin gözle algılanamayacak kadar küçük olduğu su partikülleridir. Genellikle SİS ile birlikte görülürler ve ince tabaka bulutları içerisinde oluşurlar.

Yağmur (Rain, RA); fark edilebilir büyüklükte su parçacıklarıdır. Genellikle bulut içerisinde buz kristalleri şeklinde oluşup, yer yüzeyine yaklaştıkça sıcaklığın artması ile sıvı hale geçerek yağmur damlalarını oluştururlar.

Kar (Snow, SN); Bulut içerisinde oluşan buz kristallerinin bir araya gelerek, havanın taşıyamayacağı büyüklüğe ulaştıklarında, yer yüzeyine, erimeden, kar tanecikleri olarak düşmesidir. Kar yağışı için, yer seviyesinde sıcaklığın + 4 ° C ‘nin altında olması gerekmektedir.

Dolu (Hail, GR); Diğer yağış formlarında olduğu gibi dolu da, bulut kümesinin üst tabakalarında buz kristalleri şeklinde oluşur. Buz kristalleri, aşağılara doğru ilerledikçe aşırı soğumuş su damlacıkları ile çarpışmaları sonucunda büyürler. Yeterli büyüklüğe ulaşabilmeleri için, bulut içerisinde yeterli bir süre yol almaları gerekmektedir ki, bu durum kuvvetli dikey akımların bulunmasına bağlıdır.

7.4. BAĞIL NEM VE İŞBA KAVRAMI

Suyun yoğuşması, tamamen içerisinde bulunduğu havanın sıcaklığına ve çözünen su miktarına bağlıdır. DOYMA NOKTASINDA, havanın içerisinde bulunan su miktarı, MAKSİMUM NEM için bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Doyma noktasında nem miktarı 100% olarak kabul edilmektedir. Örnek vermek gerekirse, havanın içerisinde çözülmüş su miktarı Doyma Noktası Nem Miktarının 10% ‘u kadar ise, bu durumda “BAĞIL NEM 10% ‘dur”, denilir.

BAĞIL NEM; Havanın içerisinde çözülmüş halde bulunan su buharı miktarının, havayı doyma noktasına getirmek için gerekli maksimum su miktarına oranıdır. Havacılıkta, havada bulunan nem miktarının yerine kullanılmasının sebebi, BAĞIL NEM’in, ortam sıcaklığına bağlı olarak, yoğuşmanın ne zaman başlayacağı hakkında bize bilgi sağlamasıdır. Bu bilgi için, üzerinde çalışılan hava kütleindeki nem miktarının **önemli ölçüde değişmeyeceği** kabul edilmektedir.

Havadaki nem miktarının kesin olarak bilinmesi halinde, yoğuşmanın hangi sıcaklıkta başlayacağı kolaylıkla bulunabilir. Yoğuşmanın başlayacağı sıcaklığa **İŞBA** adı verilmektedir.

Havacılıkta hali hazırdaki hava sıcaklığına ek olarak, İŞBA' da verilmektedir. Bu bilgi, havacılara nem miktarı ve yoğuşmanın ne zaman başlayabileceği konusunda fikir verir. Örnek olarak;

- 15° C / 13 ° C (hava sıcaklığı 15 santigrad derece, İşba 13 santigrad derece);

Bu durumda havanın Doyma Noktasına çok yakın olduğu, bir başka deyişle bağıl nem miktarının çok yüksek olduğu söylenebilir.Hava sıcaklığının 2 ° C azalması halinde, havada çözülmüş bulunan nem yoğuşarak daha önce açıklanan yağış şekillerinden biri ya da sis gibi görüşe etki eden hava hadiselerinin oluşmasına sebep olur.

- 15° C / -10° C (hava sıcaklığı 15 santigrad derece, İşba eksi 10 santigrad derece);

Bu durumda ise her iki sıcaklık arasındaki farkın büyük olmasından, havanın Doyma Noktasına çok uzak olduğu, bir başka deyişle bağıl nem miktarının çok düşük olduğu sonucuna varılabilir. Havada çözülmüş bulunan nemin yoğuşarak daha önce açıklanan yağış şekillerinden biri ya da sis gibi görüşe etki eden hava hadiselerinden birisinin oluşmasına sebep olabilmesi için hava sıcaklığının 25 santigrad derece azalması gerekecektir.Yani yağış ya da sis gibi hadiseler beklenmemelidir.

8. BULUT OLUŞUMU VE ATMOSFERİK KARARSIZLIKLAR

Bulutlar, atmosferde oluşan yoğuşmanın bir ürünüdürler. Hadiselerin meydana gelmesinde her zaman sıcaklık ve işba değişimleri önemli rol oynamaktadır. Bulutlar genellikle yoğuşmuş hava kütleleri olarak bilinirler ve yerden belirli bir yükseklikte bulunurlar. Sis ise yapı olarak bulutla aynı olmakla birlikte yer yüzeyinde ya da yer yüzeyine çok yakın yüksekliklerde oluşur. Bulutlar, yükselen hava kütlelerinin daha soğuk hava ile karşılaşp yoğuşması sonucunda oluşurlar. Yükseklik arttıkça sıcaklığın azalması, sadece daha önce açıklanan “Yükseklikle Sıcaklık Değişim Oranına (Lapse Rate) ” bağılı olarak değil, aynı zamanda basıncın azalması sonucunda hacmin göreceli olarak artması ve gaz moleküllerinin kinetik enerjilerinin dolayısı ile ısılarının azalmasına bağılı olarak da gerçekleşmektedir.

Atmosferde yükseklik arttıkça sıcaklığın azalması eğer hava çok kuru ise bir yoğuşmaya sebep olmayabilir, ancak içerisinde az da olsa bir miktar su bulunduran hava her zaman belirli bir sıcaklıkta (İŞBA sıcaklığı) yoğuşmaya başlar. Yükselme sonucunda hava kütesine uygulanan basıncın azalması (atmosferde yukarılara çıkıldıkça basınç azalır), İŞBA sıcaklığını düşürür. Bir başka deyişle üst irtifalara çıkıldıkça İŞBA sıcaklığı düşer. İŞBA sıcaklığına etki eden en önemli faktör olan havadaki su miktarı arttıkça İŞBA sıcaklığı doğal olarak artar ki, bu, bulutların daha düşük irtifalarda oluşmasına sebep olur.

8.1. BULUT TABANI (CLOUD BASE)

Bulutların görülüp izlenebildiği yüksekliğin yerden olan dikey mesafesi BULUT TABANI olarak adlandırılmaktadır. Pratikte değişken olan birçok faktörün, sonucu direkt olarak etkilemesi nedeniyle Bulut Tabanının hesap edilmesi kolay değildir. Ayrıca bulut tabanı sabit değildir. Rüzgâr etkisiyle bulutlar dağınık veya parçalı görülebildikleri gibi hava akımlarının etkisiyle farklı yüksekliklerde de bulunabilirler. Bununla birlikte, bulut tabanı **yaklaşık olarak hesap edilmek istenirse;**

Bulunulan yerin sıcaklığı, İşba ve Yükseklikle Sıcaklık Değişim Oranı (Lapse Rate) kullanılarak, pratik bir yöntemle (Rule of Thumb) Bulut Tabanı hesap edilebilir. Bunun için;

DP; işba (dew point)

T; yer seviyesi hava sıcaklığı

Standart Atmosfer Yükseklikle Sıcaklık Değişim Oranı (Lapse Rate);
400 feet / ° C

Not: Bu oran ICAO Standart Atmosferi Başlığı altında açıklanan Sıcaklık değişim oranından farklıdır. Bunun sebebi hassasiyeti arttırabilmek için Yükseklikle İşba değişiminin de hesapta dikkate alınmış olmasıdır.

$$\text{BULUT TABANI} = (T - DP) \times 400 \text{ feet} / ^\circ \text{C}$$

Örnek 1; T: 20 ° C ve DP : - 15 ° C olsun. Bu durumda;

$$\begin{aligned} \text{BULUT TABANI} &= [20^\circ \text{C} - (-15^\circ \text{C})] \times 400 \text{ feet} / ^\circ \text{C} \\ &= [35^\circ \text{C}] \times 400 \text{ feet} / ^\circ \text{C} \\ &= 14000 \text{ feet olarak bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 2; T: -10 ° C ve DP: -15 ° C olsun. Bu durumda;

$$\begin{aligned} \text{BULUT TABANI} &= [(-10^\circ \text{C}) - (-15^\circ \text{C})] \times 400 \text{ feet} / ^\circ \text{C} \\ &= [5^\circ \text{C}] \times 400 \text{ feet} / ^\circ \text{C} \\ &= 2000 \text{ feet olarak bulunur.} \end{aligned}$$

Önemli Not:

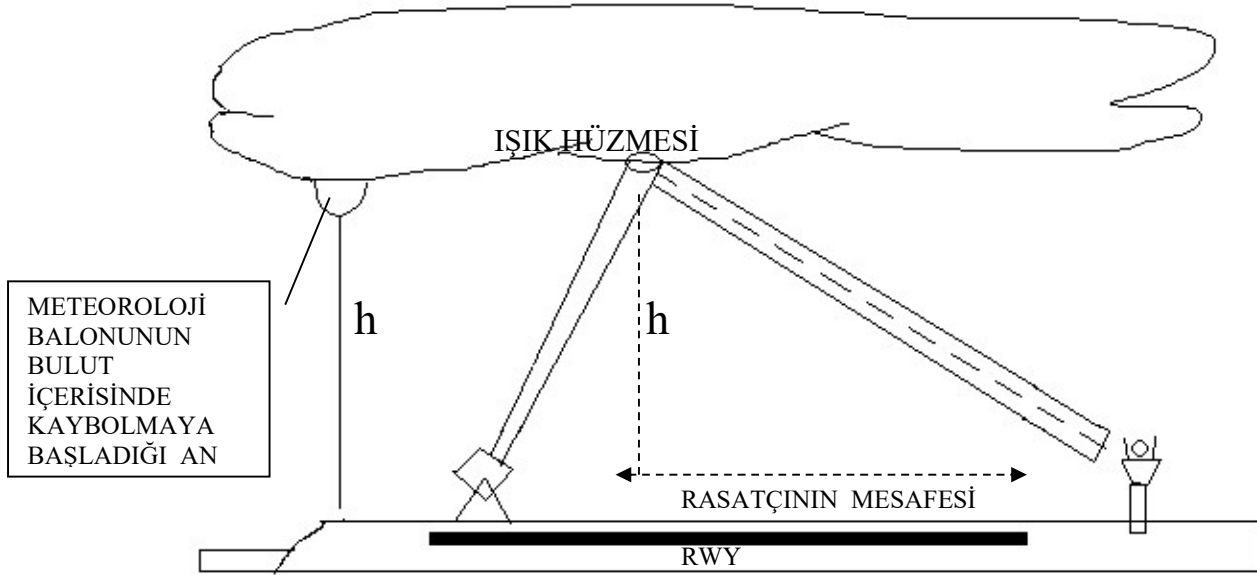
- Hava Sıcaklığı hiç bir zaman İŞBA sıcaklığından daha düşük olamaz. Bir başka deyişle, Hava Sıcaklığı her zaman, İşba Sıcaklığına eşit ya da daha yüksektir.

- Bu formül sadece kısa vadeli tahminler için kullanılabilir. Hava aracı operasyonları ya da usulleri için ihtiyaç duyulan Bulut Tabanının gerçek yüksekliğini hesap etmek için **KULLANILMAMALIDIR.**

8.2. BULUT TABANININ ÖLÇÜLMESİ

Bulut Tabanı aşağıda ki methodlardan birisi ya da bir kaçı kullanılarak tespit edilebilir;

- Meteoroloji RADAR'I,
- Sabit tırmanma hızı olan bir balonun, yerden bırakıldıktan sonra bulut içerisinde gözden kayboluncaya kadar geçen sürenin ölçülmesi yolu ile,
- Spot ışık demeti, açı ölçer ve matematiksel eşitlikler kullanılarak. (Searchlight ve klinometre)
- Silyometre



(Şekil 10 Bulut Tabanının Ölçülmesi)

Yukarıda listelenen yöntemler dışında, bölgede uçmakta olan hava araçlarının pilotları tarafından aktarılan bilgiler de, ilgili Meteoroloji Ünitesi tarafından rasat edilmemiş olmasına rağmen, doğru kabul edilerek diğer hava araçlarına kullanılmak üzere ATS bilgisi olarak yayınlanabilmektedir.

8.3. BULUTLULUK MİKTARI (KAPALILIK ORANI)

Bulutluluk miktarı (kapalılık oranı); dikey görüşün ifade edilmesi açısından çok önemli bir tanımlama olup, 8 eşit parçaya bölüdüğü varsayılan semanın, ne kadarının bulutlar tarafından kaplandığının ifadesidir.

BULUTLULUK MİKTARI	ORANI	KISALTMASI
AÇIK	0	SKC (SKY CLEAR)
AZ	1/8 – 2/8	FEW (FEW)
DAĞINIK	3/8 – 4/8	SCT (SCATTERED)
PARÇALI	5/8 – 7/8	BKN (BROKEN)
KAPALI	8	OVC (OVERCAST)

8.4. BULUT TAVANI (CEILING)

Tabanının yüksekliği 20000 Feet (6 000 metre) ya da daha az olan ve gökyüzünün yarısından fazlasını kaplayan bulutlardan en alçak olanının yerden ya da su yüzeyinden ölçülen dikey mesafesine (yükseklik) **bulut tavanı (ceiling)** denilmektedir.

9. TEMEL BULUT TÜRLERİ VE SINIFLANDIRMASI

Bulutlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilirler;

Oluşumlarına Göre Bulutlar;

Küme Bulutları (Kümülüform Tipi)
Tabaka Bulutları (Stratiform Tipi)

Yüksekliklerine Göre Bulutlar;

Yüksek İrtifa Bulutları (Ci, Cs, Cc)
Orta İrtifa Bulutları (As, Ac)
Alçak İrtifa Bulutları (St, Sc, Ns)
Dikine Gelişimli Bulutlar (Cu, Cb)

9.1. Küme Bulutları, içerisinde dikine hava akımları olan hava kütlelerinde oluşan ve karnıbahar ya da atılmış hallaç pamuğu görünümlü bulutlardır.

9.2. Tabaka Bulutları; içerisinde dikine hava akımı olamayan hava kütlelerinde oluşan ve çarşaf gibi yayılmış bulutlardır.

9.3. Yüksek İrtifa Bulutları; Tropopose'a kadar uzanan kuvvetli konveksiyon sonucunda, üst irtifalarda çok küçük buz kristalleri oluşur ki, bu kristaller beyaz renkte, çok ince iplikler halinde veya dar şeritler şeklinde, saç' a benzer bulutları oluştururlar. Bu bulutlara **CIRRUS (Ci)** adı verilmektedir. **CIRRUS** bulutları eğer tabakalar şeklinde gelişirse **CIRROSTRATUS (Cs)** , eğer dikine gelişirlerse **CIRROCUMULUS (Cc)** adını alırlar. Bu bulutlar, genelde 16 500 feet üzerinde oluşurlar, dikine kalınlıkları en çok bir kaç bin feettir. Görüş bulutun yoğunluğuna bağlı olarak değişmekle birlikte genelde iyidir. Bulut içerisinde buzlanma ve türbülans görülmemektedir. (Açık Hava Türbülansı hariç)

9.4. Orta İrtifa Bulutları; Troposfer tabakasının ortalarında yer alan bulutlardır. Tabanları yerden 6500 feet'ten başlayıp 16 500 feet'e kadar uzanır (nadiren de olsa 20 000 feet'e kadar uzanan orta irtifa bulutları görülmüştür.) Adlarının başına gelen **ALTO** ön eki ile diğer bulut türlerinden kolayca ayırt edilebilirler. Bu bulutlar eğer tabakalar şeklinde gelişirse **ALTOSTRATUS (As)**, eğer dikine gelişirlerse **ALTOCUMULUS (Ac)** adını alırlar. Genellikle gri, bazen mavimsi ya da beyaz görünümlü olan bu tür bulutlar içerisinde görüş kötüdür. Orta irtifa bulutları genellikle yağış bırakmazlar. Bıraktıklarında ise genellikle hafif yağmur ya da hafif kar yağışı şeklinde olduğundan bulut altında görüş iyidir. Çok ender de olsa bulut içerisinde buzlanma oluşabilir. Sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü zamanlarda görülen buzlanma kaba buz şeklinde ve çok yavaş oluşur. Bu sebeple hava aracı uzun süre bulut içerisinde kalmadıkça herhangi bir tehlike bulunmamaktadır. Hafif türbülans görülmektedir.

9.5. Alçak İrtifa Bulutları; Yer yüzeyine yakın ve tabanları 6500 feet ve altında olan bulutlardır. Bu bulutlardan **STRATUS (St)**, gri renkte muntazam bir görünüşe sahip olup, tabanının yüksekliği yerden bir kaç metre olabildiği gibi 2 – 3 Bin feetlere kadar da çıkabilir. Bulutun üzerinden bakıldığında tabanının yüksekliğini tespit etmek çok zor olduğu için bu bulut içerisinde, bulut tabanını veren yeni bir rasat ve doğru altimetrik veriler olmadan alçalmak son derece tehlikelidir. Görüş bulut içerisinde ve bulutun karakteristik özelliği olan çisenti var olduğunda bulut altında kötüdür. Bulut üzerinde ise iyidir. bulut içerisinde ve altında özellikle kışın kaba buzlanma ve hafif türbülans oluşabilir.

Alçak irtifa bulutlarının bir diğeri **STRATOCUMULUS'tür (Sc)**. Genellikle geniş sahaları kaplayan bulut, gri veya beyaz renktedir. Tabanının yerden yüksekliği genellikle 2000 feet – 4000 feet aralığındadır. Geniş su kütleleri üzerinde oluştuğunda bulut tabanı oldukça yüksektir. Dikey kalınlığı 500 feet –

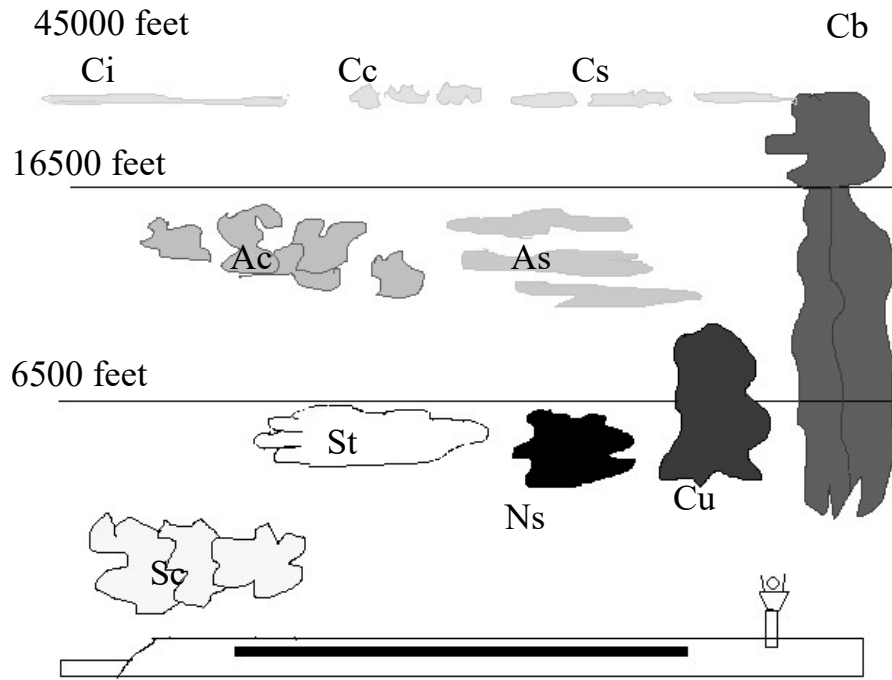
3000 feet arasında olan bulutun altında ve üzerinde görüş oldukça iyidir. Bulutun içerisinde sıcaklık 0° C'nin altına düştüğünde çok şiddetli buzlanma olabilir. Bu sebeple içerisinde uzun süre uçulmaması gerekmektedir. Bulutun altında ve içerisinde hafif ya da orta şiddette türbülans olabildiği gibi Cu ve / veya Cb bulutları ile birlikte teşekkül eden Stratocumulus bulutları içerisinde şiddetli türbülans da oluşabilir.

NİMBOSTRATUS Bulutu (Ns); koyu gri renkli dikey kalınlığı çok fazla olan bu bulutun tabanını genellikle yer yüzeyine çok yakındır. Bulutun altında ve içerisinde görüş, yağış ve sis nedeniyle kötüdür. Zayıf görüş, alçak tavan, orta şiddete kadar türbülans ve kaba buzlanma sebebiyle bulut içerisinde ve altında uçuş tehlikelidir.

Dikine Gelişimli Bulutlar; Tabanlarının yerden yüksekliği 500 Feet veya daha az olan bu bulutlar, içlerindeki düşük görüş şartları, şiddetli buzlanma ve türbülans sebebiyle havacılık açısından en önemli bulut türleridir.

CUMULUS (Cu); tipik bir küme bulutu olan CUMULUS, dikine gelişip yığınlar teşkil ettiği için devamlılığı yoktur. Genellikle tabanı yere yakın olan bulutun içerisinde görüş kötüdür. Özellikle kış mevsiminde (havanın soğuk ve nemin fazla olmasına bağlı olarak) şiddetli kar yağışı bırakan bu bulutun altında görüş, yağış olmadığı zamanlar da iyidir. Bulut içerisinde ve altında şiddetli türbülans vardır. Sıcaklığın donma noktasının altına indiği durumlarda şeffaf buzlanma oluşur. Bulutun üzerinde istikrarlı uçuş şartları olmakla birlikte dikine gelişimli bu bulutun kalınlığı 8000 feet'ten daha fazla olabilmektedir. Bu sebeplerle hava araçlarının bulutun etrafından dolaştırılması en doğru olanıdır.

CUMULONIMBUS (Cb); dağ ve kuleler biçiminde, büyük bir uzanıya sahip yoğun ve koyu renkli bir buluttur. Üst kısımları genellikle düz, lifli veya çizgili bir görünüme sahiptir. Genellikle devamlılığı olmayan bulutun etrafından dolaşılması en iyi seçenektir. Tabanı genellikle 3000 Feet ya da daha az olan bu bulutun dikey kalınlığı ise 15000 feet ile 30000 feet arasında değişmektedir. Bununla birlikte özellikle tropikal bölgelerde bulutunkalınlığı 60000 feet'e kadar ulaşabilir. Bulut altında ve içerisinde sağnak yağmur, kar veya dolu şeklindeki şiddetli yağış nedeniyle görüş çok düşüktür. En önemli özelliği kuvvetli dikine akımlar ve hamleli rüzgarlar olan bulut, içerisinde var olan şiddetli türbülans, düşük görüş koşulları ve özellikle 0 ° C ile eksi 18 ° C sıcaklık aralığında oluşan çok kuvvetli buzlanma nedeniyle hava araçları açısından son derece tehlikeli bir buluttur.



(Şekil 11 Bulut Tipleri)

10. HAKİM GÖRÜŞ VE RÜZGAR KAVRAMI

10.1. Hakim Görüş Kavramı; Yaklaşma ve Meydan Kontrol Usulleri ile Görerek Uçuş Usulleri, önceden belirlenmiş görüş şartları altında kullanılabilirler. Bu sebeple, gerek yerde gerekse havada, havacılık işletmeleri açısından havanın en önemli özelliği GÖRÜŞ olarak kabul edilebilir.

10.2. Görüş (Rüyet); Havacılık amaçlı olarak “GÖRÜŞ” aşağıdakilerden büyük (uzak) olanı olarak tanımlanmaktadır;

- Yere yakın olarak konumlandırılmış uygun boyutları olan siyah (koyu renkli) bir cismin, aydınlık bir arka plan önünde görülüp algılanabildiği en uzak mesafe.
- Yaklaşık 1000 Kandela şiddetindeki ışıkların, aydınlatılmamış bir arka plan önünde görülüp algılanabildiği en uzak mesafe.

Bu mesafe, her yönde aynı olmayabilir. Örnek vermek gerekirse, bulunduğu yerde doğuya baktığında 3000 metre görüş tespit eden bir kişi, aynı noktadan batıya baktığında görüş değerini 2000 metre olarak tespit edebilir. Önemli olan görüş mesafesi tespit edilirken Hava aracı operasyonlarının yapılacağı bölgelerdeki durumu yansıtacak bilgilerin ortaya konulabilmesidir. Bu amaçla “Hakim Görüş (Prevailing Visibility)” değeri esas alınmaktadır.

10.2.1 Hakim Görüş (Prevailing Visibility);

Havaalanı yüzeyinin en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan, “görüş mesafesi” değerine “Hakim Görüş” denir. METAR raporlarında yayınlanan görüş değeri Hakim Görüş değeridir.

Görüş belirli kıstaslara düştüğünde ise minimum görüş değeri yayınlanır. Hakim Görüş veya Minimum Görüş;

- **800** metreye kadar 50’şer metre,
- **800** metre ila **5000** metre arası 100’er metre,
- **5000** metre ila 10 km arası 1’er Km,
- **10** Km ve üzerindeki değerler için “**9999**” olarak rapor edilir.

Örnek; METAR LTBA 220850Z VRB02KT **4000 1800SW**

4000 : Hakim Rüyet

1800 : Minimum görüş mesafesi

SW : Rapor edilen minimum görüş mesafesinin yönü

Meteorolojik Görüşün rapor edilmesi konusu METAR kodlamaları ile birlikte açıklanacaktır.

10.3. Pist Görüş Mesafesi (Runway Visual Range – RVR); Bir meydana iniş için yaklaşmakta olan ya da bir meydana kalkış yapacak hava araçları için pist görüş mesafesi ayrı bir önem taşır. Pist görüş mesafesi, meteorolojik görüş, her hava alanı için tespit edilmiş bir değer ya da böyle bir değer belirlenmemiş ise 1500 metre ve altına düştüğünde ölçülerek ilan edilmektedir.

Pist Görüş Mesafesi (RVR); Pist merkez hattı üzerindeki bir hava aracının pilotu tarafından, pist yüzey işaretlemelerinin veya pisti ya da merkez hattını belirleyen pist ışıklarının görülebildiği en uzak mesafedir.

10.4. RÜZGAR KAVRAMI

Havanın yatay hareketi olarak adlandırılan rüzgar, uçuşa etki eden en önemli faktörlerden birisidir. Uçuşun içerisinde gerçekleştirildiği havanın hareketi, hava aracının hızını ve irtifasını direkt olarak etkilemektedir. Rüzgarın hava aracına olan etkisi ve havacılık alanında kullanımına ilişkin olarak hazırlanan tablo aşağıdadır;

UÇUŞUN SAFHASI	RÜZGARIN ETKİSİ	HAVACILIK HİZMETLERİ AÇISINDAN ÖNEMİ
İNİŞ/KALIŞ	Pist seçimi	- Pist seçiminde rüzgar yön ve şiddeti, dikkate alınması gerekli en önemli kriterlerden biridir. Ancak tek kriter olmadığı, yaklaşma kolaylıkları, güneşin yaklaşma yapılacak yöne göre durumu, iniş / kalkış yapacak trafiklerin durumu gibi diğer etkenlerinde göz önünde bulundurulması gerektiği unutulmamalıdır. - Kullanılmakta olan pistin değiştirilmesinin, Yaklaşma Kontrol üzerindeki iş yükünü arttırabileceği ve gecikmelere sebep olabileceği unutulmamalıdır.
PİSTİN UYGUNLUĞU (KULLANILABİLİRLİĞİ)	Rüzgarın hızı, bir pisti ya da bir hava alanını belirli tiplerdeki hava araçları tarafından kullanılamamasına yol açabilir.	- her hava aracının kendine özgü rüzgar limitleri vardır ve hava aracı bu limitler dahilinde uçuş düzenleyebilir. - Limit aşımı nedeniyle hava araçlarının divert etmesi işleticiler için para ve zaman kaybına yol açabileceği gibi hava trafik kontrolörlerinin iş

		yükünü de arttıracaktır.
SEYRÜSEFER SIRASINDA	Özellikle hafif ya da orta ağırlıktaki hava araçlarına etki eden rüzgar, hava aracının rotasından ayrılmasına ve dolayısıyla pilotun ve kontrolörlerin iş yüklerinin artmasına sebep olabilir	- Kontrolörler özellikle kontrol ettikleri sahanın sınırlarında uçmakta olan hava araçlarında bu durumu gözlediklerinde, hava aracının kontrol sahası dışına çıkmaması için önceden tedbir almalı ve gerekirse komşu sektörler ile koordine sağlamalıdır.
TARİFE VE YAKIT PLANLAMASI	Rüzgar hava aracının yer hızında önemli değişikliklere yol açabilir.	Hava aracının yer hızındaki değişiklik, uçuş süresini ve dolayısı ile tahminleri değiştireceğinden olası gecikmelere ya da hava aracına uygulanan slot ile uyumsuzluklara yol açabileceğinden mümkün olan en kısa sürede komşu ATC üniteleri ile koordine edilmesi gerekmektedir.
RADAR VEKTÖRÜ	Rüzgar takip edilmesi istenilen rota ile uçuş başının uyumsuzluğuna ve dönüş oranına etki edebilir.	- Kontrolörler, vermiş oldukları radar vektörü ile uçağın pozisyonu arasındaki uyumsuzlukları takip ederek ilave talimatlar vermelidirler. - Hava araçlarının dönüş oranları ile normal hava şartlarında uygulayabildikleri (alışlagelmiş beklenen) bazı özellikleri (tırmanma/alçalma varyosu, hız vb) değişebilir. Yukarıda sıralanan tüm faktörler, kontrolörlerin gerekli ayırmayı sağlayabilmek için daha fazla dikkat ve emek sarf etmelerine yol açar ki bu da iş yükünün artması demektir.

Rüzgar, hava aracının hareket yönüyle bağlantılı olarak 3 isim altında sınıflandırılabilir.

Karşı rüzgar (ön rüzgar / up wind); hava aracının hareket yönünün aksi istikametinden esen rüzgardır.

Yan rüzgar (crosswind) hava aracının hareket eksenini ile 90 derecelik açı ile esen rüzgardır.

Arka rüzgar (tail wind), hava aracının hareket yönüne paralel esen rüzgardır.

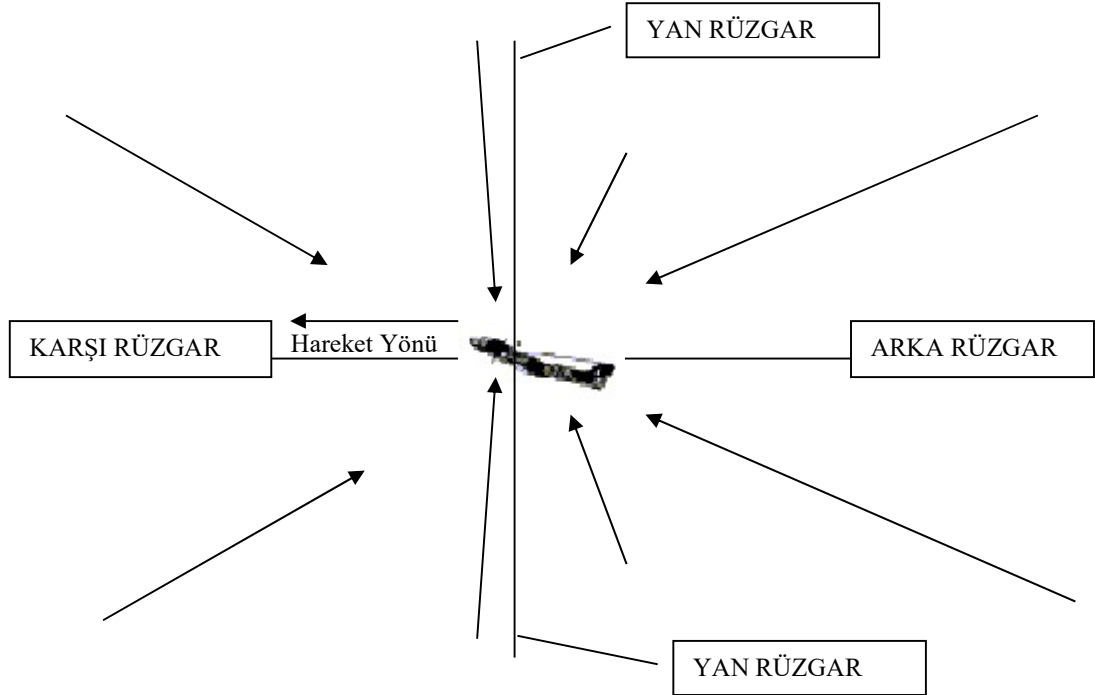
Son yaklaşma safhasındaki bir hava aracına verilen rüzgarın şiddetinde meydana gelecek değişiklikler vakit kaybedilmeden hava aracının pilotuna aktarılmalıdır. Burada dikkate alınması gerekli değişiklik miktarları aşağıda sıralanmıştır;

Karşı rüzgar (ön rüzgar): pilota verilen rüzgar hızında 10 Kt' ı aşan bir değişiklik olur ise,

Yan rüzgar; pilota verilen rüzgar hızında 5 Kt' ı aşan bir değişiklik olur ise,

Arka rüzgar; pilota verilen rüzgar hızında 2 Kt'ı aşan bir değişiklik olur ise,

Görevli kontrolör vakit kaybetmeden yeni rüzgarın yön ve hızını pilota aktaracaktır.



Rüzgar yön ve şiddeti ile rasat yöntemlerine ilişkin bilgiler “Meteorolojik Kodlamalar” başlığı altında açıklanacaktır.

11. METEOROLOJİK HADİSELER

11.1. BUZLANMA; Havadaki buhar veya sıvı haldeki nemin herhangi bir nedenle soğuyarak hava aracı üzerinde katılaşmasına buzlanma denilmektedir. Bu hadise için en uygun sıcaklık aralığı 0 ile -4°C 'dir.

Buzlanma havadaki su buharının donma sıcaklığına kadar soğuması sonucunda oluşabileceği gibi, neme doymuş veya doymaya çok yakın bir hava kütlesi içerisinden geçen ve yüzey sıcaklığı donma sıcaklığı ya da daha altına inmiş bir cismin geçmesi ile de oluşabilir.

Özellikle uçak kanatlarının hücum kenarları, motor ve dış yüzeylerin uçuş istikametinde meydana gelen buzlanmalar uçağın aerodinamik yapısının bozulmasına, dolayısı ile sürat ve kaldırma gücünün azalmasına sebep olarak tehlikeli durumlara yol açabilmektedir.

Buzlanma oluşumuna yol açan koşullara bağlı olarak farklı yapılarda oluşabilir. Bunlar kısaca;

Kristal Buzlanma; Hava araçlarının tüm yüzeyinde ve özellikle hücum kenarlarında oluşan buzlanma çeşididir. Kristalize bir yapıya sahiptir ve yarı saydamdır.

Kar tipi buzlanma; oldukça yumuşak bir yapıda ve beyaz renkli bir buzlanma türüdür. Genellikle sadece gövdenin hareket istikametinde (hücum kenarlarında) oluşur.

Krağı tipi buzlanma; ağırlık bakımından uçağa en fazla tesir eden buzlanma çeşidi olan krağı tipi buzlanma, donma sıcaklığına yakın bir sıcaklığa kadar soğumuş su damlacıklarının, daha soğuk olan hava aracı gövdesine çarparak yapışması ve katılaşması ile oluşur. Genellikle, hava aracının ve motorların ön yüzeyi ile kanatların hücum kenarlarında görülür.

Açık hava buzlanması; Neme doymuş ya da doymaya yakın hava kütlesi veya bulut içerisinden geçmekte olan hava araçlarına tesir eden bir buzlanma türüdür.

Şiddetine göre, **hafif (light), orta (moderate) ya da kuvvetli (heavy)** olarak adlandırılan buzlanma, hava araçlarının operasyonlarını olumsuz etkilemesi sebebiyle herhangi bir pilot tarafından rapor edildiğinde, bu bilgi o bölgede uçmakta olan diğer hava araçlarının pilotlarına aktarılmalıdır.

Buzlanma koşullarının olduğu durumlarda yerdeki hava araçlarının gövdelerine, kalkış öncesi sıcak hava ve etil alkol püskürtülür ki bu işlem **anti-icing ya da de-icing** olarak adlandırılmaktadır.

11.2. TÜRBÜLANS; yoğunluk, basınç, nem, sıcaklık ve hareket yönüne bağlı olarak Hava Kütleleri arasında meydana gelen dikine ya da karışık hava hareketleridir. Buzlanma gibi türbülans da **hafif (light), orta (moderate) ya da şiddetli (severe)** olarak ifade edilir. Bununla birlikte oluşumlarına göre Türbülans;

Konvektif Türbülans; Yer yüzeyinin özelliğine bağlı olarak farklı ısınma ya da soğuma sebebiyle oluşan dikine hava akımıdır. (Su, kaya, kum ya da toprağın aynı hava koşullarında ısınma ve soğuma hızları farklıdır. Bu farklılık, bu yüzeyler arasında sıcaklık ve basınç farkı meydana getirir ve hava akımının oluşmasına sebep olur.)

Mekanik Türbülans; Yer yüzeyindeki suni ya da tabii herhangi bir mania (bina, tepe vb) nedeniyle, hava akımlarının normal yön ya da hızlarının değişmesi sonucunda oluşur.

Dümensuyu Türbülansı (Wake Turbulance); Herhangi bir hava aracının rule ya da uçuş esnasında arkasında meydana getirdiği kısa süreli türbülanstır. Özellikle kanat uçlarında oluşur ve kalkış ya da iniş yapan uçaklar arasında uygulanan ayırma minimumlarının belirlenmesinde önemli etkisi vardır.

Hamle Türbülansı; Atmosferin değişik katlarında ve kısa mesafeler içerisinde rüzgarın yön ve şiddetinde meydana gelen değişiklikler nedeniyle oluşan türbülanstır. Atmosferin üst katlarında bu türbülans Jet rüzgarlarının (Jet Stream) etkisiyle meydana gelmektedir.

Sıcaklık Sapması Türbülansı; Atmosferin herhangi bir seviyesinde ve dar bir hava sahası içerisinde, ani sıcaklık değişimine bağlı olarak meydana gelen türbülanstır.

Cephe Türbülansı; herhangi bir cephe sistemi içerisinde o sistemin özelliğine bağlı olarak oluşan dikine hava akımıdır.

Açık Hava Türbülansı (Clear Air Turbulance); Hava araçları açısından önemli hava hadiselerinden birisi olan açık hava türbülansı, tahmin edilememesi sebebiyle şiddetine bağlı olarak tehlikeli sonuçlar oluşturabilmektedir. Genellikle 15000 feet ve üzerinde, bulut dışında açık havada oluşur.

11.3. Rüzgar Kesmesi (Wind Shear); Rüzgar sapması, dikey rüzgar kırılması ya da rüzgar şir'i olarak da adlandırılan rüzgar kesmesi, rüzgarın yönünde ve şiddetinde mesafeye bağlı olarak meydana gelen yatay ve dikey ani değişim olarak tanımlanabilir. Özellikle iniş / kalkış safhasında yere yakın ve düşük süratteki hava araçları üzerinde oldukça etkili olan ve çoğunlukla kırımla sonuçlanan hadiselerle yol açan Rüzgar Kesmesinin kesin yeri ve şiddetinin belirlenmesi mümkün değildir. Meydan civarında farklı noktalara tesis edilmiş rüzgar ölçüm cihazlarından elde edilen bilgilerle varlığı tahmin edilebilen Rüzgar kesmesinin kesin yeri ve şiddeti, ancak bölgede uçuş yapmakta olan hava araçlarının Pilotları tarafından rapor edildiğinde belirlenebilmektedir. Bu bilgi görevli hava trafik kontrolörü tarafından; rapor eden uçağın tipi, rapor saati, rüzgar kesmesinin yeri ve şiddeti bilgilerini içerecek şekilde bölgede uçmakta olan tüm hava araçlarına bildirilecektir.

11.4. SİS; Hava sıcaklığının çığ noktası sıcaklığına (İşba) kadar düşmesi neticesinde oluşur. Dünya Meteoroloji Organizasyonu (WMO) kriterlerine göre görüş mesafesi 1000 metreden az'dır. Sisin tipik bir Stratus Bulutundan farkı tabanının yere olan mesafesidir. Tabanının yerden yüksekliği 300 feet ya da daha yukarı olan sise Stratus Bulutu denilmektedir. Özellikle görecek ya da aletle yaklaşma usulleri ile iniş/ kalkış manevralarında belirleyici rolü olan görüş'e etki eden sis'in oluşacağını tahmin edilebilmesi için hava sıcaklığının İşba sıcaklığı ile karşılaştırılması yeterlidir. Genellikle bu iki değer birbirine yakın olduğu durumlarda sis teşkil etmektedir.

11.5. Jet Stream; Yukarı Troposferde veya aşağı stratosferde yarı yatay bir eksen boyunca kuvvetli dikine ya da yatay Rüzgar Kesmesi ile karakterize edilen kuvvetli ve dar bir hava akımıdır. Havacılık açısından özellikle Jet Stream olan bir bölgede uçuş düzenlerken bu akımın içerisinde hava akımıyla aynı yönde uçuş düzenlemek uçuş süresini kısaltarak yakıt tüketimini düşüreceği gibi tersi bir durumda uçak için yakıt kritiği gibi istenmeyen durumlar oluşturacağından mutlaka dikkate alınması gerekli bir etmendir.

11.6. HAVA KÜTLELERİ VE CEPHELER

11.6.1. HAVA KÜTLESİ; Troposferin büyük bir kısmını kaplayan ve homojen bir yapısı olan (sıcaklığı ve nem miktarı yatay mesafeye bağlı olarak büyük ölçüde değişmeyen) büyük hava parçalarına **Hava Kütleleri** denilmektedir. Hava Kütleleri oluştuğu bölgenin özelliklerini taşırlar. (Sıcak / soğuk, nemli /kuru gibi). Basınç farklığı ya da rüzgarlar gibi sebeplerle yer değiştiren hava kütleleri gittikleri yere bu özellikleri taşıdıkları için, ani yoğunlaşma, yağış, bulut oluşumu gibi hadiselerle yol açabildikleri gibi görüşü de önemli ölçüde değiştirebilirler.

Hava Kütleleri, oluştukları coğrafik bölgeye göre Arktik Hava , Polar Hava, Tropikal Hava ve Ekvatorial Hava olarak adlandırılırlar. Bunlardan Arktik Hava; arktik ve antartik bölgelerde oluşur. Diğerlerine oranla en düşük sıcaklığa ve en düşük mutlak neme sahiptir. Polar Hava kutup bölgelerinde, tropikal hava ise 30° enlemi civarında oluşur. Ekvatoryal Hava kuzey ve güney yarım kürelerdeki Tropikal antisiklonlar arasında kalan bölgelerde oluşur.

Hava Kütlelerini oluştukları yüzeye göre **Karasal ve Denizsel Hava Kütleleri** olarak sınıflandırmak da mümkündür.

Termodinamik sınıflandırma; Bu grupta hava kütleleri Sıcak ve Soğuk olmak üzere ikiye ayrılırlar.

11.6.1.1. Sıcak Hava Kütleleri; Geldiği bölgede sıcaklık yükselmesine sebep olan hava kütleleridir.

11.6.1.2. Soğuk Hava Kütleleri; Geldiği bölgede sıcaklık azalmasına sebep olan hava kütleleridir.

Hava kütlelerinin bilinen karakteristik özellikleri bir bölgeye düzenlenecek uçuş için, o bölgede karşılaşılabilecek meteorolojik hadiselerin neler olabileceği hakkında önemli bilgiler verebilmektedir.

11.6.1.3. Soğuk ve Sıcak Hava Kütlelerinin Karakteristik Özellikleri;

Soğuk Hava Kütleleri

- Cu ve Cb tipi bulutlar
- Bulut taban yüksekliği yeterli
- Yağış anı hariç görüş mesafesi mükemmel
- Aşağı seviyelerde Konveksiyon sebebiyle türbülans ve karasız hava

Sıcak Hava Kütleleri

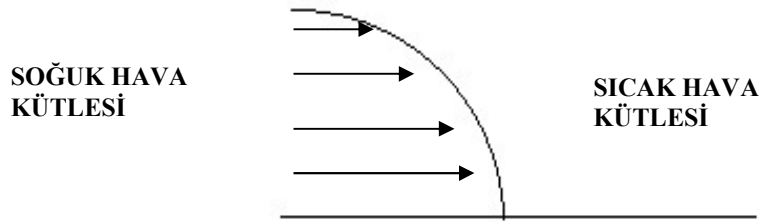
- St ve Sc tipi bulutlar (Sis ve pus oluşumu sıkça rastlanmaktadır.)
- Bulut tabanı düşük
- Kısıtlayıcı görüş mesafesi
- Kararlı hava, türbülans yok
- Ara sıra hafif çisenti ve yağmur

11.6.2. CEPHELER VE CEPHE OLUŞUMLARI

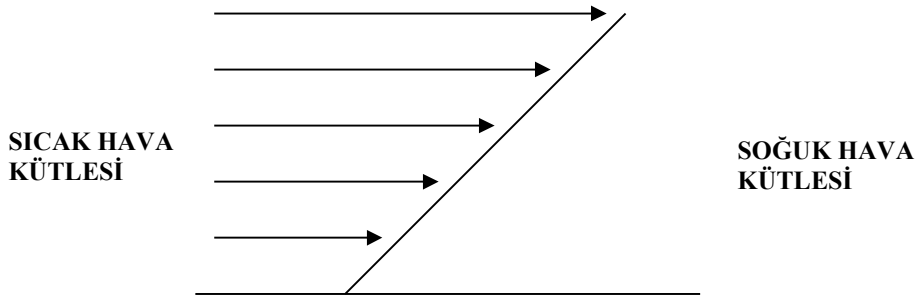
Karakterleri farklı olan iki hava kütlesi arasındaki sınıra **CEPHE** denilmektedir. Bununla birlikte her iki hava kütesinin bir araya gelmesi ile cephe oluşmaz. Bir cephenin oluşabilmesi için; hava kütleleri arasında iyi bir sıcaklık gradyanı olması (hava kütlelerinin sıcaklık farkının belirgin olması) ve mevcut rüzgarların izotermeleri (eş sıcaklık eğrileri) birbirlerine yaklaştırması gereklidir.

Hava Kütleleri; hareket yönleri dikkate alındığında Soğuk Cephe, Sıcak Cephe, Oklüzyon Cephe ve Stasyoner Cephe olarak sınıflandırılabilir.

11.6.2.1 Soğuk Cephe; Soğuk Hava kütlesi zamanla sıcak hava kütesinin yerini alıyorsa bu iki hava kütlesi arasındaki cepheye **SOĞUK CEPHE** denilir.

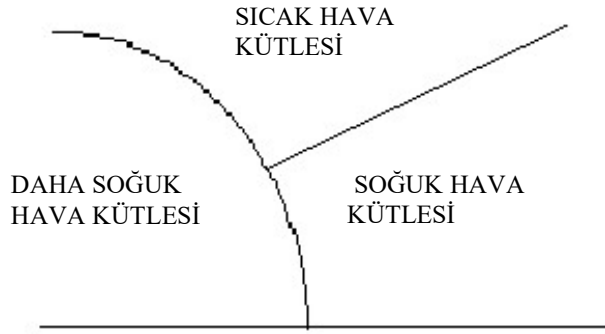


11.6.2.2. Sıcak Cephe; Sıcak hava kütlesi zamanla Soğuk hava kütesinin yerini alıyorsa bu iki hava kütlesi arasındaki cepheye **SICAK CEPHE** denilir.

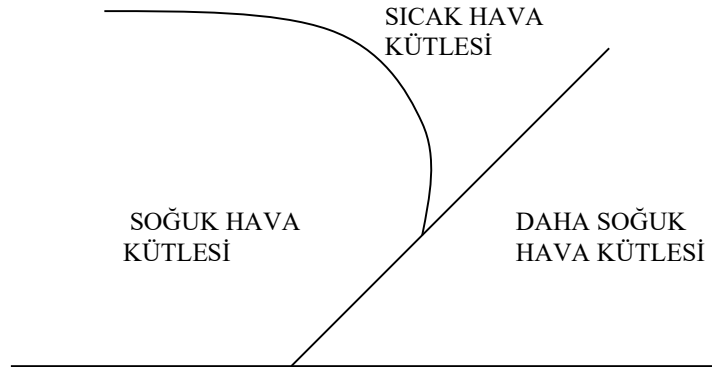


11.6.2.3. Oklüzyon Cephe; Siklonların gelişmesi esnasında ayrıca cephe sisteminin soğuk cephesi önde hareket eden sıcak cepheye yetişirse OKLÜZYON CEPHE oluşur. Bu cepheler sıcak ve soğuk olmak üzere ikiye ayrılır.

Soğuk Tip Oklüzyon Cephe; soğuk cephe gerisindeki hava kütlesi sıcak cephe önündeki hava kütesinden daha soğuk olduğu durumlarda oluşur.



Sıcak Tip Oklüzyon Cephe; sıcak cephe önündeki hava kütesinin soğuk cephe gerisindeki hava kütesine oranla daha soğuk olduğu durumlarda oluşur.



Stasyoner Cephe; Hareket etmeyen bir soğuk hava cephesinin sıcak hava kütesi ile meydana getirdiği cephedir.

11.6.2.4. Cephelerin Özellikleri;

SICAK CEPHE			
	Cephe önünde	Cephe içerisinde	Cephe gerisinde
Basınç	Devamlı düşer	Düşüş durur	Hafif değişiklik
Rüzgar	Backing ve şiddeti artar	Veering ve şiddeti azalır	Hafif değişiklik
Sıcaklık	Devamlı ve hafif yükselir	Yükselir	Hafif değişiklik
İşba	Yağış süresince yükselir	Yükselir	Değişiklik olmaz
Bağıl nem	Yağış süresince yükselir	Hava doymamış ise yükselmesine devam eder	Hafif değişiklik
Bulutluluk	Ci,Cs,As,Ns	Alçak Ni ve Fs	St ve Sc
Görüş mesafesi	Yağış dışında iyi	Pus veya sis sebebiyle görüş mesafesi düşüktür	Genellikle görüş mesafesi orta veya zayıf
Hava durumu	Devamlı yağmur ve kar	Yağış durur	İyi hava, çisenti veya hafif yağmur

SOĞUK CEPHE			
	Cephe önünde	Cephe içerisinde	Cephe gerisinde
Basınç	Düşer	Ani yükselir	Yavaş yükselir
Rüzgar	Backing ve şiddeti artar	Veering	Hafif değişiklik
Sıcaklık	Değişiklik olmaz	Ani düşer	Hafif azalır
İşba	Yükselir	Ani düşer	Hafif değişiklik
Bağıl nem	Yükselebilir	Yağış içerisinde yükselir	Ani düşer
Bulutluluk	Sc,Ac,As	Cu ve Cb ile birlikte Fs ve Fc	Bulutlarda ani parçalanma ve sonra dağılma
Görüş mesafesi	Genellikle görüş mesafesi orta veya zayıf, belki sis	Yağış içerisinde geçici azalır, ani düzeler	Çok iyi
Hava durumu	Hafif yağmur ve gök gürültüsü	Kuvvetli yağmur ve gök gürültüsü, oraj ve dolu	Çok kısa süreli kuvvetli yağmur; iyi hava

12. METEOROLOJİK KODLAMALAR

Havacılıkta kullanılan Meteorolojik raporlar çok çeşitli olmakla beraber bunlardan en çok kullanılanları METAR, SPECI, TAF ve SIGMET'tir. Adı geçen bu raporlar Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından yayınlanan manuel, ICAO Annex 3 ve ICAO Doc 8896 de (Havacılık ve Meteorolojik Uygulamalar Manueli) açıklandığı şekilde kodlanmışlardır.

METAR, Bölgesel anlaşmalarla belirlenen düzenli aralıklarla (30 dakika ya da 1 saatlik periyotlarda) yayınlanan ve bir Hava Alanında hüküm süren meteorolojik şartları gösteren meteorolojik rapor'dur.

SPECI; İki METAR periyodu arasında, havacılık faaliyetlerini etkileyecek önemli değişiklikler olması durumunda, METAR'a ilave ya da tamamlayıcı bilgi olarak işleticileri gelişmelerden haberdar etmek amacıyla yayınlanan, METAR kodlaması ile tamamen aynı, özel meteorolojik rapordur.

TAF; Bir Hava Alanı için belirli periyotlarda yayınlanan ve genellikle 9 ya da 24 saatlik aralıklarda hava alanı ve civarında karşılaşılması öngörülen meteorolojik hadiseleri içeren hava **tahmin** raporu'dur.

SIGMET; yol boyu (en –route) karşılaşılabilecek önemli hava hadiselerinin rapor edildiği meteorolojik rapor'dur.

Belirli bir bölgedeki önemli Hava Alanlarına ait METAR raporları, genellikle 30 dakikalık periyotlarla belirli bir frekans üzerinden havadaki hava araçlarına yayınlanır ki, bu yayın VOLMET olarak adlandırılmaktadır.

Meteorolojik Raporların kodlanmasında iki method kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi, yalın kısaltmaların kullanılmasıdır. Örnek olarak, HEAVY kelimesinin yerine HVY kısaltmasının kullanılması. Bir diğeri ise METAR KOD'lamasıdır. METAR kodları genellikle kelimelerin İngilizce karşılıklarından türetilmiş ve anlamları herkesce bilinen özel kısaltmalardır. Bu kodlar, rapor oluşturmak ve çeşitli yöntemlerle (AFTN, FAKS vb) kullanıcılara ulaştırmak için kullanılmaktadır.

Meteorolojik raporlar (METAR, SPECI, TAF, TAF AMD, ve SIGMET) dünya üzerindeki tüm merkezlere yayınlanmak zorundadır. Burada amaç, bir hava alanına sefer düzenlemek isteyen işletmenin gerekli tedbirleri alabilmesi ve / veya sefer düzenleyip düzenlememeye karar vermesinde en önemli etkenlerden birisi olan Meteorolojik Hadiselerin bilinmesinin sağlanmasıdır. Ayrıca; bir hava alanı için, sadece o hava alanında bölgesel olarak faaliyet gösteren işletmeler tarafından

kullanılmak üzere yalın kısaltmalardan oluşan MET REPORT ve SPECIAL yayınlanabilmektedir.

12.1. METAR KODLAMALARI;

METAR 14 bölümden oluşan bir kodlama sistemidir. Her bölümde belirli bir meteorolojik parametre ile ilgili bilgiler yer alır. Ancak bazı bölümler her METAR raporu içerisinde yer almayabileceği gibi bir kaç bölüm yerine havanın durumunu açıklayan özel terimler kullanılabilmektedir.

1. Bölüm Rapor Tipi	2. Bölüm Raporun ait olduğu meydanın ICAO Kodu	3. Bölüm Tarih /Saat grubu	4.Bölüm Rüzgar	5.Bölüm Hakim Görüş	6.Bölüm RVR	7. Bölüm Hava Hadiseleri
------------------------	---	----------------------------------	-------------------	---------------------------	----------------	--------------------------------

8. Bölüm Bulutlar	9. Bölüm Sıcaklık ve İŞBA	10.Bölüm QNH	11.Bölüm Geçmiş Hava	12.Bölüm Wind Shear (Rüzgar Kesmesi)	13.Bölüm Gelecek Hava	14.Bölüm Pist Yüzey Durumu
----------------------	---------------------------------	-----------------	----------------------------	--	-----------------------------	----------------------------------

Not 1: RVR, Hava hadiseleri, Geçmiş Hava ve Rüzgâr Kesmesi ile ilgili alanlar; ICAO Annex 3 de belirtilen şartlar dışında önemli bir hadise yok ise boş bırakılabilir.

Not 2: Bulutlar, Meteorolojik Görüş ve Hava hadiseleri ile ilgili alanlar daha sonra açıklanacak olan şartların oluşması halinde sadece CAVOK terimi ile ifade edilebilir.

1. Bölüm: Rapor Tipi;

Bu bölümde raporun tipi (METAR, SPECI gibi) belirtilecektir. METAR ve SPECI kodlamaları tamamen aynı olup tek fark SPECI'nin iki METAR Raporu arasında havacılık faaliyetlerini etkileyen ve ICAO Annex 3 de açıklanan şartların oluşması durumunda yayınlanmasıdır.

2. Bölüm: Raporun Ait Olduğu Meydanın ICAO Kodu;

Bu bölümde yayınlanan raporun hangi meydana ait olduğunu belirtmek üzere ICAO dördümlü tanıtması belirtilecektir. (Ankara Esenboğa Hava Limanı için LTAC, İzmir Adnan Menderes Hava Limanı için LTBJ gibi)

3. Bölüm: Tarih / Saat Grubu;

Bu bölümde rasatın yapıldığı saat grubu belirtilecektir. Burada Kullanılan saat dilimi UTC olup zaman grubunun hemen arkasından Z harfi gelir ki bu saatin Zulu saati olduğunu gösterir.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
METAR LTAC 301020Z	Ayın 30'unda 10,20 Zulu itibarıyla Esenboğa'da... Met Report for Ankara Esenboga Airport one zero two zer zulu...

4. Bölüm: Rüzgâr;

Bu bölümde hakim rüzgarın yönü 3 rakam olarak ve ortalama şiddeti iki rakam olarak verilir. Rüzgârın Şiddeti Knot (Saatte Deniz Mili) cinsinden verilmektedir ve bunu vurgulamak için rüzgâr grubunun arkasına KT kısaltması eklenir. Hakim rüzgar yönü belirlenirken en yakın 10 'lu dereceye yuvarlanır. Ortalama rüzgâr şiddeti ise rasattan hemen önceki on dakikalık periyotta kayıt edilen rüzgâr şiddetlerinin aritmetik ortalamasıdır.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
31015KT	Rüzgâr üç yüz on dereceden on beş knot Wind three one zero degrees one five knots
09005KT	Rüzgâr sıfır doksan dereceden sıfır beş knot Wind zero niner zero degrees zero five knots

Rüzgar şiddeti belirlenirken rasattan önceki on dakikalık periyot içerisinde kayıt edilen azami rüzgar şiddeti, ortalama rüzgar şiddetinden 10 Knot ya da daha fazla olur ise bu hamle olarak (Gusting) adlandırılır ve rüzgar grubu içerisinde şiddeti belirten iki rakamın hemen arkasından G kısaltmasını takiben bitişik olarak yazılır.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
31015G27KT	Rüzgâr üç yüz on dereceden on beş Knot hamlesi 27 Knot. Wind three one zero degrees one five knots gusting two seven knots

Rüzgârın şiddeti ortalama 1 Knot 'ın altında ise bu durum, "RÜZGÂR SAKİN" (WIND CALM) olarak adlandırılır ve 00000 KT olarak kodlanır.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
00000KT	Rüzgâr Sakin /Wind Calm

Rasat süresince rüzgârın yönünde 60 ° 'den çok ve 180 ° 'den az bir değişiklik var ise ve rüzgârın şiddeti en çok 03 Knot ise bu durumu ifade etmek için "Değişken Rüzgâr" terimi ve VRB (Variable) kısaltması kullanılır.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
VRB03KT	Değişken rüzgâr sıfır üç knot Wind variable zero three knots

Rasat süresince rüzgârın yönünde 60 ° 'den çok ve 180 ° 'den az bir değişiklik var ise ve rüzgârın şiddeti 04 Knot ve daha fazla ise bu durumu ifade etmek için, rüzgâr yönünde meydana gelen değişimin iki uç değeri saat yönündeki istikamete göre verilir.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
24010KT 220V280	Rüzgâr iki yüz kırk derceden on Knot, yön değişimi iki yüz yirmi derece ile iki yüz seksen dereceler arasında Wind two fouver zero degrees one zero knots wind direction varies between two two zero and two eight zero degrees
31015G27KT 280V350	Rüzgâr üç yüz on derceden on beş Knot hamlesi 27 Knot rüzgâr yön değişimi iki yüz seksen derece ile üç yüz elli dereceler arasında Wind three one zero degrees one five knots gusting two seven knots wind direction varies between two eight zero and three five zero degrees

Not: Rüzgâr yön değişimi 180 ° veya fazla ise bu durumda VRB kullanılmamalı, mutlaka en uygun bir yön ile rüzgâr verilmelidir.

5. Bölüm: Meteorolojik Görüş;

METAR’da yayınlanan görüş değeri havalimanını temsil etmelidir ve Hakim görüş değeri yayınlanır.

Hakim görüş; Havaalanı yüzeyinin en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan görüş mesafesidir.

Görüş; METAR raporlarında metre cinsinden dört rakam olarak kodlanmaktadır. Havalimanı rutin raporlarında 1dakika, METAR’da 10 dakikalık periyodun ortalaması yayınlanır.

Görüş, eğer değişik yönlerde aynı değilse ve minimum görüş hakim görüşten farklı ise ve;

- 1500 m’den az veya,
- Hakim görüşün %50’sinden az ve 5000 m’den az ise

Ara yönleriyle beraber minimum görüş değeri de yayınlanmalıdır (2000 1200NW gibi).

Eğer, görüş yönlerine sürekli değişiyor ve hakim görüş tespit edilemiyorsa, bu durumda minimum görüş değeri yayınlanmalıdır.

Koşul	Yayınlanan
Görüş değişik yönlerde farklı, en düşük görüş 1500m veya üzerinde ve hakim görüş değerinin %50’si veya daha fazla ise	Hakim görüş yayınlanır.
En düşük görüş hakim görüşün %50’sinden az ve 5000 m’den az ise	Hakim görüş ile birlikte en düşük görüş değeri yönüyle birlikte yayınlanır.
En düşük görüş 1500 m’den az ise	Hakim görüş ile birlikte en düşük görüş değeri yönüyle birlikte yayınlanır.
Görüş hızla değişiyor, hakim görüş verilemiyor ise	En düşük görüş değeri yön verilmeksizin yayınlanır.
En düşük görüş birden fazla yönde ölçülüyor ise	Uçuş operasyonları açısından önemli olan yön verilir.

Hakim Görüş; METAR raporlarında metre cinsinden dört rakam olarak kodlanmaktadır.

- Hakim görüş 800 metreden az ise 50 metrelik aralıklarla
- Hakim görüş 800 metreden fazla ve 5 Km’den az ise 100 metrelik aralıklarla
- Hakim görüş 5 Km’den fazla ve 10 Km’den az ise 1 Km’lik aralıklarla
- Hakim görüş 10 Km ‘den fazla ise 9999 olarak

- Hakim görüş 50 metreden az ise 0000 olarak kodlanacaktır.

Örnek: Görüş mesafesi;

695 metre ölçülmüş ise 0650 metre olarak,
 3980 metre ölçülmüş ise 3900 olarak,
 7600 metre ölçülmüş ise 7000 metre olarak,
 15 Km ölçülmüş ise 9999 olarak rapor edilecektir.

Not: Yukarıdaki örneklerden de anlaşılacağı üzere görüş değerleri, bir alt uygun değere yuvarlanarak rapor edilmektedir.

Yukarıda açıklanan koşullara ek olarak aşağıda özetlenen durumlarda yanlarında belirtilen değişiklikler uygulanacaktır.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
7000	Hakim görüş yedi Km Prevailing visibility seven kilometers
9999	Hakim görüş on Km ve üzeri Prevailing visibility ten kilometers
0450	Hakim görüş dört yüz elli metre Prevailing visibility four five zero meters
0000	Hakim görüş elli metrenin altında Prevailing visibility below five zero meters
3500 1200SE	Hakim görüş üç bin beş yüz metre Minimum görüş Güney doğuda bin iki yüz metre Prevailing visibility three thousand five hundreded meters Minimum visibility one thousand two hundreded meters to the south east
6000 2500N	Hakim görüş altı km, minimum görüş kuzeyde iki bin beş yüz metre Prevailing visibility six kilometers Minimum visibility two thousand five hundreded meters to the north

6. Bölüm: RVR;

Hakim görüş ya da pist görüş mesafesi her hava alanı için belirlenen değerin altına düştüğünde RVR değeri yayınlanmalıdır. ICAO Annex 3 'de RVR değerlerinin 50 metre ile 1500 metre arasında olması durumunda rapor edilmesi tavsiye edilmektedir. 50 metrenin altında ölçüldü ise "RVR 50 metrenin altında", 1500 metrenin üzerinde ölçüldü ise "RVR 1500 metrenin üzerinde" şeklinde ifade edilmelidir.

RVR değerleri;

400 metreye kadar 25' şer metre aralıklarla
400 metre ila 800 metre arasında ise 50 'şer metre aralıklarla,
800 metrenin üzerinde ise 100 'er metre aralıklarla rapor edilir.

Not: Meteorolojik görüşte olduğu gibi RVR değerleride uygun olan bir alt değere yuvarlanarak rapor edilmelidir.

Örnek: Ölçülen değer;

345 metre ise 325 metre,
490 metre ise 450 metre,
1280 metre ise 1200 metre rapor edilecektir.

Herhangi bir nedenle RVR ölçümü yapılamayan pistler için R ve pist tanıtmasını takiben ///// kodlanacaktır. R18L///// 1,8 sol pisti için RVR ölçümü yapılamadığını işaret eder.

U Son Eki: (Artma eğiliminde, Upwards Tendency) RVR ölçümünde; periyodun son beş dakikalık değerleri, ilk beş dakikalık değerlerine göre 100 metre ya da daha fazla bir **artış** gösteriyor ise kullanılacaktır.

D Son Eki: (Azalma Eğiliminde, Downwards Tendency) RVR ölçümünde; periyodun son beş dakikalık değerleri, ilk beş dakikalık değerlerine göre 100 metre ya da daha fazla bir **azalma** gösteriyor ise kullanılacaktır.

N Son Eki: (Dalgalanıyor, Fluctuating) RVR ölçümünde; periyodun son beş dakikalık değerleri, ilk beş dakikalık değerlerine göre 100 metreden daha az bir **azalma** ya da artış gösteriyor veya her iki değer arasında bir farklılık gözlenmiyor ise kullanılacaktır.

P Ön Eki: (...den fazla, Above) RVR ölçümünde rasat edilen değer o pist için tespit edilmiş maksimum RVR değerinden fazla ise ya da ICAO Annex 3 'te tavsiye edildiği üzere 1500 metrenin üzerinde ise kullanılacaktır.

M Ön Eki: (...den az, Below) RVR ölçümünde rasat edilen değer o pist için tespit edilmiş minimum RVR değerinden az ise ya da ICAO Annex 3 'te tavsiye edildiği üzere 50 metrenin altında ise kullanılacaktır.

V Eki: (Değişken, Varies) RVR ölçümünde rasat edilen değerlerden herhangi birisi, ortalama değerden 50 metre ya da ortalama değer %20 'sinden daha fazla (hangisi büyükse) bir değişiklik gösteriyor ise ortalama RVR değeri yerine o rasat sırasında ölçülen asgari ve azami değerler rapor edilecektir.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
R18L/////	1,8 sol pisti için RVR ölçümü yapılamamıştır. RVR Runway one eight left not available
R18R/1200U	1,8 sağ pisti RVR değeri 1200 metre ve artıyor RVR Runway one eight right one thousand two hundred meters upwards tendency
R36/800D	3,6 pisti RVR değeri 800 metre ve azalıyor RVR Runway three six eight hundred meters downwards tendency
R27/P1500	2,7 pisti RVR değeri 1500 metre ve üzerinde RVR Runway two seven above one thousand five hundred meters
R36/M050	3,6 pisti RVR değeri 50 metre ve altında RVR Runway three six below five zero meters
R36/500V600	3,6 pisti minimum RVR değeri 500 metre maksimum RVR değeri 600 metre RVR Runway three six minimum five zero zero meters maksimum six zero zero meters.

7. Bölüm: Hava Hadiseleri; (Hali hazır hava)

Hava hadiseleri aşağıdaki formata uygun olarak rapor edilmelidir;

- i) Hadisenin şiddeti ve / veya Meydana olan yakınlığı
- ii) Hadisenin karakteristiği
- iii) Hadisenin tipi

i) Hadisenin şiddeti ve / veya Meydana olan yakınlığı;

METAR Kodu Hadisenin şiddeti ve / veya Meydana olan yakınlığı	Raporun okunuş şekli
+ (hadisenin şiddetli olduğu ya da şiddetinin artmakta olduğu durumlarda kullanılır)	+RA; artan / şiddetli yağmur, heavy rain +DZ; artan / şiddetli çisenti, heavy drizzle
- (hadisenin hafif şiddetli olduğu ya da şiddetinin azalmakta olduğu durumlarda kullanılır)	-FG; azalan / hafif sis, light fog - RA; azalan yağmur, light rain
(hadise orta şiddette bir hadise ise ya da şiddetinde artma veya azalma olmuyor ise herhangi bir işaret kullanılmaz	RA; yağmur, rain DZ; çisenti, drizzle SHRA; sağnak yağmur, shower rain
VC (Hava alanında olmayan fakat hava alanı yakın çevresinde oluşan hava hadiselerinin rapor edilmesi için kullanılır. Hava alanına olan mesafe 8 Km'yi geçmemelidir.)	VCFG; Meydan civarında sis, vicinity fog

ii) Hadisenin karakteristiği;

METAR Kodu Hadisenin karakteristiği	Raporun okunuş şekli
TS (Thunderstorm)	Oraj
SH (Showers)	Sağnak
FZ (Freezing) Sadece FG, RA, DZ ile birlikte kullanılır	Donan (aşırı soğumuş)
BL (Blowing) Sadece DU, SA, SN ile birlikte kullanılır	Savrulan
DR (Drifting) Sadece DU, SA, SN ile birlikte kullanılır	Sürüklenen
MI (Shallow) Sadece FG ile birlikte kullanılır	Sığ
PR (Partial) Sadece FG ile birlikte kullanılır	Kısmi
BC (Patches) Sadece FG ile birlikte kullanılır	Parçalı

iii) Hadisenin Tipi;

METAR Kodu Hadisenin Tipi (yağış)	Raporun okunuş şekli
RA (Rain)	Yağmur
DZ (Drizzle)	Çisenti
SN (Snow)	Kar
SG (Snow Grains)	Kar Grenleri
GR (Hail)	Dolu
GS (Small Hail or Snow Pellets)	Küçük dolu ya da kar pelletleri
PL (Ice Pellets)	Buz pelletleri
IC (Ice crystals, diamond dust)	Buz Kristalleri

METAR Kodu Hadisenin Tipi (Havadaki su partikülleri nedeniyle görüşün 1000 metre altında olduğu hadiseler)	Raporun okunuş şekli
FG (Fog)	Sis
HZ (Haze)	Toz Pusu
BR (Mist)	Pus (Görüş 1000m ila 5000 m arasındadır.)
FU (Smoke)	Duman

METAR Kodu Hadisenin Tipi (küçük partiküller nedeniyle görüşü etkileyen hadiseler)	Raporun okunuş şekli
PO (Dust Devils)	Toz / Kum Türbüsyonu
DU (Dust)	Toz
DS (Dust Storm)	Toz Fırtınası
SA (Sand)	Kum
SS (Sand Storm)	Kum Fırtınası
VA (Volcanic Ash)	Volkanik Kül
SQ (Squall)	Squall
FC (Funnel Clouds Tornado or Waterspout)	Hortum Bulutu (Tornado veya Su Hortumu)

8. Bölüm: Bulutlar;

Bulut grubu 6 karakterden oluşmaktadır. Bunlardan ilk üç tanesi daha önce açıklanan FEW, SCT, BKN, OVC ya da SKC'dir. Son üç tanesi ise bulutların yerden olan yüksekliğini belirtmek için kullanılmaktadır.

BULUTLULUK MİKTARI	ORANI	KISALTMASI
AÇIK	0	SKC (SKY CLEAR)
AZ	1/8 – 2/8	FEW (FEW)
DAĞINIK	3/8 – 4/8	SCT (SCATTERED)
PARÇALI	5/8 – 7/8	BKN (BROKEN)
KAPALI	8	OVC (OVERCAST)

CU ve CB türü bulutlar dışındaki hiç bir bulutun kısaltması METAR kodlamalarında yer almaz. CU, TCU (Towering Cumulus) ve CB kısaltmaları ise 6 Karakterin sonuna bitişik olarak eklenmektedir.

Bulut katmanları aşağıda açıklandığı şekilde rapor edilmektedir;

Birinci Grup; Kapalılık oranına bakılmaksızın (en az 1/8) taban yüksekliği en düşük olan bulut tabakası/kütlesi rapor edilir.

İkinci Grup; Müteakip seviyelerde kapalılık miktarı en az 3/8 olan bulut tabakası / kütlesi rapor edilir.

Üçüncü Grup; Müteakip seviyelerde kapalılık miktarı en az 5/8 olan bulut tabakası / kütlesi rapor edilir.

İlave Grup; Yukarıda belirtilen üç gruptan birinde rapor edilemeyen CU, TCU ya da CB rasat edilmiş ise dördüncü bulut grubu olarak yüksekliğine uygun bir yerde rapor edilir.

Not: Bulutların rapor edilme sırası daima en alt seviyeden en üste doğrudur.

Yukarıda açıklanan rapor yöntemi 1-3-5 Kuralı olarak adlandırılmaktadır.

Bunun yanı sıra, gökyüzü, sis, kum, toz fırtınası veya diğer görüş engelleyici olaylar nedeniyle görülemediğinde, bulut grubu yerine “Dikey Görüş (Vertical Visibility)” grubu eklenir.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
VV002	Dikey Görüş 200 feet Vertical Visibility two hundred feet
VV///	Dikey Görüş ölçülemedi Vertical Visibility not available

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
FEW012	1200 Feet Az Bulutlu FEW one thousand two hundred feet
SCT035CB	3500 Feette dağınık Cumulonimbus Bulutlu Scattered three thousand five hundred feet CB (Cumulonimbus)

Not: Kapalılık oranını belirten kısaltmadan sonra gelen sayının sonuna iki sıfır eklendiğinde bulutun yerden olan yüksekliği bulunur.

FEW 012 → 012 00 → 1200 feet

CAVOK, SKC ve NSC Terimleri;

CAVOK (Ceiling and visibility OK) Terimi, METAR kodlamalarında aşağıdaki şartların hepsi birden olması durumunda, Görüş, Bulutlar ve Hava Hadiseleri bölümlerinin yerine kullanılan bir terimdir. Bu şartlar;

- 1) Görüş 10 Km ve üzeri olmalı
- 2) Hava tamamen açık ya da her meydan için belirlenen Minimum Sektör İrtifainin altında bulut yoksa ve hangi yükseklikte olursa olsun CB bulut bulunmuyorsa,
- 3) METAR'da rapor edilmesi gerekli herhangi bir hava hadisesi (yağış, sis, pus vb.) yok ise.

SKC (SKY Clear, Sema Açık) ; Eğer semada bulut yok ise ancak CAVOK teriminin kullanılabilmesi için gerekli diğer iki şarttan birisinin olmaması durumunda (görüşün 10 Km'nin altında olması ya da hava hadiseleri bölümünde rapor edilmesi gerekli bir hadise olması durumunda), **bulut grubu yerine SKC** kullanılır.

NSC (No Significant Cloud, Önemli Bulut Yok); CB bulutu ya da Meydan CAVOK limitinin altında bulut rasat edilmemişse, ancak CAVOK limitinin üzerinde bulut varsa ve CAVOK ya da SKC terimleri kullanılamıyor ise önemli bir bulut olmadığını belirtmek için **bulut grubu yerine NSC** kullanılır.

9. Bölüm: Sıcaklık / İŞBA;

Havanın sıcaklığı ve İŞBA derece Celcius cinsinden ve tam sayı olarak ikişer rakamla verilmektedir. Burada bilinmesi gereken, 0.5° ve üzerindeki ondalıkların bir üst değere (sıcak değere) yuvarlandığıdır. 0°nin altındaki sıcaklıkları belirtmek için M ön eki kullanılır.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
20/15	Sıcaklık yirmi derece İşba 15 derece Temperature two zero degrees, dew point one five degrees
08/M02	Sıcaklık sekiz derece İşba eksi iki derece Temperature zero eight degrees dew point minus zero two degrees

10.Bölüm: QNH;

QNH değeri, ondalık kısmı ne olursa olsun, emniyet nedeniyle **her zaman bir alt tam sayıya yuvarlanarak rapor edilmektedir.**

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
Q1019	QNH bir sıfır bir dokuz hectopascal QNH one zero one niner hectopascal
Q0995	QNH dokuz dokuz beş hectopascal QNH zero niner niner five hectopascal

11.Bölüm: Geçmiş Hava;

Bu bölümde, havacılık operasyonları açısından önem arz eden ve yakın geçmişte rasat edilmiş olmakla birlikte artık mevcut olmayan hava hadiseleri rapor edilmektedir. Bölüm **RE** (RECENT) ön eki ile başlar ve rapor edilecek hadiseler bu ön eke bitişik olarak sıralanır. Hali hazır hava grubunda olduğu gibi, maksimum üç hadise grubu verilebilir.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
RETS	Geçmiş havada oraj vardı. Recent tunderstorm
RERA	Geçmiş havada yağmur vardı. Recent Rain

12.Bölüm: Rüzgâr Kesmesi; (WIND SHEAR)

Uçuş faaliyetleri için önem arz eden ve pist seviyesi ile 500 metre(yaklaşık 1600 feet) yükseklik arasında yaklaşma veya kalkış hattı boyunca tespit edilen Rüzgâr Kesmesi bu grupta rapor edilmektedir. Bu grup WS ön eki ile başlar ve kalkış hattında tespit edilmiş ise TKOF, yaklaşma hattında tespit edilmişse APCH eklerini müteakip Pist tanıtması ile son bulur. Eğer meydanadaki tüm pistler için rüzgâr kesmesi tespit edilmiş ise WS ALL RWY ifadesi kullanılır.

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
WS TKOF RWY20	İki sıfır pisti kalkış hattında rüzgâr kesmesi Wind Shear take off Runway two zero
WS APCH RWY27	İki yedi yaklaşma hattında rüzgâr kesmesi Wind Shear Approach Runway two seven
WS ALL RWY	Tüm Pistler için rüzgâr kesmesi

Wind Shear for all Runways

13.Bölüm: Gelecek Hava;

Bu bölümde, rasat saatinden sonraki 2 saatlik periyotta karşılaşılabileceği açık şekilde tespit edilen hava hadiseleri rapor edilmektedir. Bu bölümde kullanılan kısaltmalar;

BECMG (Becoming)	:	gelecekte, olması bekleniyor
TEMPO (Temporary)	:	geçici olarak
FM (From)	:	itibaren, başlayarak
TILL (Untill)	:	e kadar,
AT	:	belirtilen zamanda
NOSIG (No Significant Change)	:	hali hazır havanın değişmesi beklenmediğinde

METAR Kodu	Raporun okunuş şekli
TEMPO TSRA	Geçici olarak Oraj ve yağmur bekleniyor Temporary Tunderstorm Rain
BECMG 1200 FM 1130	Gelecekte saat 11,30'dan itibaren hakim görüş bin iki yüz metre olacak Becoming from one one three zero zulu prevailing visibility one thousand two hundred meters
BECMG 31030KT AT 1430	Gelecekte saat 14,30da rüzgâr üç yüz on dereceden otuz Knot olacak Becoming at one fouver three zero wind three one zero degrees three zero knots.
NOSIG	Her hangi bir değişiklik beklenmiyor. No significant change
FM 1130 CAVOK	Saat 11,30 'dan itibaren görüş 10 km ve üzeri, CB bulutu ve Minimum sektör irtifainın altında bulut olmayacak, herhangi bir hava hadisesi beklenmiyor. From one one three zero Ceiling and Visibility OK.

14.Bölüm: Pist Yüzey Durumu (RDRDRERCRReReRBRBR) Grubu İle İlgili Açıklama;

R: Pist Tanımlayıcısı (Runway Designator)

DRDR: Bölgesel ICAO Havacılık Plânına göre pistin konumunu gösteren grup.

ER: Pistin durumu (Kod 0919)

CR: Pist üzerindeki birikinti / kirlilik boyutu (Kod 0519)

eReR: Birikinti miktarı (Kod 1079)

BRBR: Sürtünme katsayısı / Frenleme durumu (Kod 0366)

Örneğin; Atatürk Havalimanı'nın 24 pistbaşının %30'u kuru karla kaplı ve bu kar tabakasının kalınlığı 12 mm. ve frenleme durumu orta düzeyde ise,

DRDR: 24

ER: 4

CR: 5

eReR: 12

BRBR: 93

KODLANMASI: **R24451293** şeklindedir.

RD _{DR} DR- pistin konumu	ER- Pistin durumu	CR- Pist üzerindeki birikinti / kirlilik boyutu	eReR-Birikinti miktarı	BRBR- Sürtünme katsayısı / Frenleme durumu
Bölgesel ICAO Havacılık Plânına göre pistin konumunu gösteren grup. 88 – anlamı tüm pistler, 99- anlamı önceki raporun tekrarı	0: Açık ve Kuru 1: Nemli 2: Islak ve küçük su birikintileri 3: Kırağı ve Donla kaplı <1mm 4: Kuru Kar 5: Islak Kar 6: Sulu kar (yarı erimiş) 7: Buz 8: yoğun (sık) veya sıkışmış kar 9: Donan tekerlek izleri veya yığılmış kar /: Rapor edilmedi uygun açıklayıcı bilgi yok	1: 1–10 % 2: 11–25 % 5: 26–50 % 9:51–100 % /:Rapor edilmedi	00: 1 mm den az 01...90: mm cinsinden derinlik 92: 10 cm 93: 15 cm 94: 20 cm 95: 25 cm 96: 30 cm 97: 35 cm 98: 40 cm 99: Pistler kullanılamaz durumda //: ölçülemiyor	00...90: Sürtünme katsayısı. Örnek: 37 – Sürtünme katsayısı 0.37. 91: Frenleme kötü 92: Frenleme Orta /kötü 93: Frenleme Orta 94: Frenleme Orta/iyi 95: Frenleme iyi 99: Güvenilmez //: Frenleme verilmedi

12.2. TAF Raporları;

TAF, hava alanında, 9 ila 24 saatlik periyotlar içerisinde meteorolojik şartların nasıl değişeceği ve beklenen hava hadiselerini göstermek üzere hazırlanan hava tahminidir. TAF'larda genel olarak METAR kodlamalarında kullanılan terim ya da kısaltmaların yanı sıra bazı özel terimlerde kullanılmaktadır. TAF, hakim rüzgar, görüş, hava hadiseleri ve bulut gruplarıyla birlikte bu gruplarda beklenen değişiklikleri içerecek şekilde hazırlanmaktadır.

METAR kodlamalarından farklı olarak TAF'da bulunan gruplar şöyledir;

- 1) Geçerlilik süresi (periyodu)
- 2) PROB kısaltması; gerçekleşme ihtimali %30 – 40 arasındaki hadiseleri ifade etmek için kullanılır. %30'un altındaki ihtimaller oluşmayacağı ve %40'ın

üzerindeki ihtimallerde daha çok METAR kodlamarındaki Gelecek Hava bölümünde belirtilen hadiseler gibi oluşmasına neredeyse kesin gözüyle bakılan hadiseleri yansıttığı için kullanılmamaktadır.

- 3) Bir değişiklik grubunun arkasından önemli bir hava hadisesi olmayacağını belirtmek için NSW (No Significant Weather; önemli bir hava hadisesi yok) kısaltması kullanılmaktadır.
- 4) Havanın açık olacağı öngörülmesine rağmen bulutların kesin durumu tespit edilemediği için CAVOK ya da SKY CLEAR ifadelerinin kullanılmayacağı durumlarda NSC (No significant Cloud, Önemli bir bulut yok) ifadesi kullanılmaktadır.
- 5) Yayınlanan herhangi bir TAF raporunda beklenen gelişmelerden farklı olarak zaman içerisinde tahminlerin değiştirilmesi gerektiğinde TAF düzeltmesi yayınlanabilirki bu durumda AMD (amendment) kısaltması kullanılmaktadır.

Rapor Tipi	ICAO Tanıtması	Tarih /Zaman	Geçerlilik süresi	Rüzgâr	Görüş	Hava Grubu
TAF	LTAC	152200Z	0624	13020KT	3000	SHRA

Bulutlar	Değişken zaman grubu	Geçerlilik süresi
BKN 020 OVC 030	TEMPO	0812

Görüş	Hava Grubu	Olasılık	Geçerlilik Süresi	Hava grubu	Bulutlar
1000	TSRA	PROB30	1416	RA	BKN050

TAF LTAC 152200Z 0624 13020KT 3000 SHRA BKN 020 OVC 030 TEMPO 0812 1000 TSRA PROB30 1416 RA BKN050

Esenboğa Havalimanı için Ayın on beşi saat yirmi iki Zulu'da yayınlanan sıfır altı yirmi dört TAF Raporuna göre rüzgar yüz otuz dereceden yirmi Knot, hakim görüş üç bin metre olacak. Sağnak yağış bekleniyor. Bulutlar, iki bin feet parçalı üç bin feet tamamen kapalı olması bekleniyor. Geçici olarak sıfır sekiz – on iki saatleri arasında hakim görüşün bin metreye düşmesi Oraj ve yağmur bekleniyor. Yüzde otuz ihtimalle on dört – on altı saatleri arasında yağmur ve beş bin feette parçalı bulut olması bekleniyor.

Aerodrome Forcast Ankara Esenboğa Airport valid between (16th) zero six and twenty fouver hours, Wind one three zero degrees two zero knots Prevailing Visibility three thousand meters Shower Rain, Clouds Broken two thousand feet Overcast three thousand feet, Temporary between zero eight and twelve hours Prevailing Visibility one thousand meters Tunderstorm Rain Probablity thirty per cent between fourteen and sixteen hours Rain Clouds Broken five thousand feet.

12.3. SIGMET VE AIRMET MESAJLARI

SIGMET mesajları, uçuş faaliyetleri üzerinde etkisi olan hava olaylarını kapsar. Bu mesajlar pilotların ve havacılıkla ilgili diğer personelin bilgisine sunulmak üzere hazırlanır ve yayınlanır. SIGMET mesajları, Meteoroloji Gözlem Ofislerinin en önemli fonksiyonlarından birisidir.

SIGMET mesajları, Meteoroloji Gözlem Ofisleri tarafından hazırlanır ve yayınlanır. SIGMET mesajları, meteorolojik gözetlemenin yapıldığı bölgede (FIR) meydana gelen veya meydana gelmesi beklenen, uçuş güvenliğini etkileyebilecek belirli hava olaylarının zaman ve yer içerisindeki oluşumunu ve gelişimini kapsayacak şekilde, kısa öz olarak basit lisan ile hazırlanıp yayınlanan meteorolojik bilgilerdir.

Türkiye’de Meteoroloji Gözlem Ofisi olarak tayin edilen meteoroloji ofisleri;

Ankara FIR için; ESENBOĞA Meydan Meteoroloji Ofisi,
İstanbul FIR için; ATATÜRK Meydan Meteoroloji Ofisi’dir.

SIGMET’te yer alan hadisenin şiddetindeki değişiklikler aşağıdaki kısaltmalarla belirtilir.

- INTSF: Şiddetleniyor
- WKN: Zayıflıyor
- NC: Değişiklik Yok

Örnek:

LTBB SIGMET 2 VALID 150520/150820 LTBALTB
ISTANBUL FIR OBSC TS OBS AT 0520Z LTBS MOV NE NC =

Açıklaması:

LTBB SIGMET 2: LTBB FIR’ındaki 2 No’lu SIGMET mesajı
VALID 150520/150820: Ayın 15’I 05:20’den 08:20Z’ya kadar geçerli

LTBA: ATATÜRK Meteoroloji Gözlem Ofisi tarafından hazırlanıp yayınlanmıştır,

LTBB ISTANBUL FIR: FIR adı

OBSC TS: Münferit oraj

OBS: gözlemlenmiştir/rasat edilmiştir.

AT 0520Z: 05:20Z saatinde

LTBS MOV NE NC: Dalaman üzerinde değişiklik olmaksızın Kuzey doğuya hareket etmektedir.

SIGMET MESAJLARI

SIGMET mesajları, uçuş faaliyetleri üzerinde etkisi olan hava olaylarını kapsar. Bu mesajlar pilotların ve havacılıkla ilgili diğer personelin bilgisine sunulmak üzere hazırlanır ve yayınlanır. SIGMET mesajları, Meteoroloji Gözlem Ofislerinin en önemli fonksiyonlarından birisidir.

SIGMET mesajları, Meteoroloji Gözlem Ofisleri tarafından hazırlanır ve yayınlanır. SIGMET mesajları, meteorolojik gözleminin yapıldığı bölgede (FIR) meydana gelen veya meydana gelmesi beklenen, uçuş güvenliğini etkileyebilecek belirli hava olaylarının zaman ve yer içerisindeki oluşumunu ve gelişimini kapsayacak şekilde, kısa öz olarak basit lisan ile hazırlanıp yayınlanan meteorolojik bilgilerdir.

Türkiye'de Meteoroloji Gözetleme Ofisi olarak tayin edilen meteoroloji ofisleri ;

Ankara FIR için; ESENBOĞA Meydan Meteoroloji Ofisi,
İstanbul FIR için; ATATÜRK Meydan Meteoroloji Ofisi'dir.

SIGMET mesajları, aşağıda belirtilen meteorolojik olaylardan biri ya da fazlasının meydana gelmesi veya meydana gelmesinin beklenmesi halinde hazırlanır ve yayınlanır.

A) SES ALTI HIZ SEYİR SEVİYELERİ İÇİN (Subsonic Cruising Levels) :

1. ORAJ – Thunderstorm

- Münferit Oraj (obscured)	OBSC TS
- Gizli Oraj (embedded)	EMBD TS
- Şiddetli (sık tekrarlayan) Oraj (frequent)	FRQ TS
- Kararsızlık Hattı Orajı (squall line)	SQL TS
- Dolu ile Birlikte Münferit Oraj (obscured with heavy hail)	OBSC TS HVYGR
- Dolu ile Birlikte Gizli Oraj (embedded with heavy hail)	EMBD TS HVYGR
- Dolu ile Birlikte Şiddetli Oraj (frequent with heavy hail)	FRQ TS HVYGR
- Dolu İle Birlikte Kararsızlık Hattı Orajı	SQL TS HVYGR

2. TROPİKAL SİKLON – Tropical cyclone

- 10 dakikalık ortalama yer rüzgârının hızı 34 Knot veya daha fazla ve tropikal siklon	TC (+ Siklonun Adı, Biliniyorsa)
---	-------------------------------------

3. TÜRBÜLANS – Turbulance

- Şiddetli Türbülans (severe turbulence)	SEV TURB
--	----------

4. BUZLANMA – Icing

- Şiddetli Buzlanma (severe icing) SEV ICE
- Donan Yağmura Bağlı Buzlanma SEV ICE (FZRA)
(severe icing due to freezing rain)

5. DAĞ DALGALARI – Mountain Waves

- Şiddetli Dağ Dalgası SEV MTW
(severe mountain waves)

6. TOZ FIRTINASI – Duststorm

- Kuvvetli Toz Fırtınası (heavy duststorm) HVY DS

7. KUM FIRTINASI – Sandstorm

- Kuvvetli Kum Fırtınası (heavy sandstorm) HVY SS

8. VOLKANİK KÜL – Volcanic Ash

- Volkanik Kül (volcanic ash) VA (+Volkanın Adı)

**B) SES ÜSTÜ HIZ SEYİR SEVİYELERİ İÇİN
(Transonic and Supersonic Cruising Levels) :****1. TÜRBÜLANS – Turbulance**

- Orta Şiddette Türbülans (moderate turbulence) MOD TURB
- Şiddetli Türbülans (severe turbulence) SEV TURB

2. CUMULONİMBUS BULUTLARI

- Tek Başına Cumulonimbus ISOL CB
(isolated cumulonimbus)
- Yer Yer Görülen Cumulonimbuslar OCNL CB
(occasional cumulonimbus)
- Yoğun Cumulonimbuslar FRQ CB
(frequent cumulonimbus)

3. DOLU – Hail

- Dolu (hail) GR

4. VOLKANİK KÜL – Volcanic Ash

- Volkanik Kül (volcanic ash) VA (+Volkanın Adı)

SIGMET MESAJI ÖRNEKLERİ**1) Orajla ilgili SIGMET Mesajı :**

LTAA SIGMET 5 VALID 151200/151500 LTAC –
ANKARA FIR OBSC TS OBS AT 1130 LTAG
MOV NE INTSF =

A C I K L A M A S I :

Esenboğa Meteoroloji Gözlem Ofisi tarafından, Ankara FIR sahası için yayınlanan 5 nolu SIGMET mesajı, Mesaj, aynı 15 inci günü 1200 UTC'den 1500 UTC'ye kadar geçerlidir.

Adana/İncirlik havaalanı üzerinde saat 1130 UTC'de münferit oraj rasat edilmiştir. Orajın kuvvetlenerek Kuzeydoğuya hareketi beklenmektedir.

2) Türbülans ile İlgili SIGMET Mesajı ;

LTBB SIGMET SST 2 VALID 051000/051300 LTBA –
 ISTANBUL FIR SEV TURB IN CB FCST ISTANBUL
 AREA FL250 MOV E 10KT WKN =

A C I K L A M A S I :

Atatürk Meteoroloji Gözlem Ofisi tarafından, İstanbul FIR sahası için yayınlanan iki nolu SST SIGMET mesajı. Mesaj ayın 5 inci günü 1000 UTC'den 1300 UTC'ye kadar geçerlidir.

İstanbul üzerinde, FL250'de CB içinde şiddetli türbülans beklenmektedir. Türbülansın zayıflayarak Doğuya doğru 10 Knot hızla hareket edeceği beklenmektedir.

3) Tropikal Siklon ile İlgili SIGMET Mesajı ;

YUCC SIGMET 3 VALID 251600/251900 YUDO –
 AMSWELL FIR TC GLORIA OBS 27.1N 73.1W AT 1600 UTC FRQ
 TS TOPS FL500 WI 150NM OF CENTRE MOV NW 10KT NC
 OTLK TC CENTRE 260400 28.5N 74.5W 260700 31.0N 76.0W =

A C I K L A M A S I :

Danlon Meteoroloji Gözlem Ofisi tarafından AMSWELL FIR sahası için yayınlanan 3 nolu SIGMET mesajı. Mesaj ayın 25 inci günü 1600 UTC'den 2000 UTC'ye kadar geçerlidir.

Merkezi 27.1 derece Kuzey, 73.1 derece Batı olan "GLORIA" tropikal siklonu saat 1600 UTC'de rasat edilmiştir. Siklon merkezinin 150 deniz mili içinde tepesi FL500'e ulaşan şiddetli oraj mevcuttur. Tropikal siklonun merkezi 10 Knot hızla kuzeybatıya hareket etmektedir, şiddetinde herhangi bir değişiklik beklenmemektedir.

Tropikal siklon merkezinin pozisyonu için yapılan tahminde, ayın 26 ncı günü 0400 UTC'de merkezin 28.5 derece Kuzey, 74.5 derece Batı; ayın 26 ncı günü 0800 UTC'de 31.0 derece kuzey, 76.0 derece Batı'da olması beklenmektedir.

4) Diğer Örnekler ;**YAZILIŞ ŞEKLİ**

LTAA SIGMET SST 1 VALID 011500/011800 LTAC –
 ANKARA FIR MOD TURB FCST AWY AD 23N BTN
 38E AND 42E FL350 INTSF =

OKUNUŞ ŞEKLİ

ANKARA FIR SIGMET SST ONE VALID
 BETWEEN ZERO ONE ONE FIVE ZERO
 ZERO AND ZERO ONE ONE EIGHT ZERO
 ZERO ESENBOĞA MET OFFICE
 ANKARA FIR MODERATE TURBULANCE
 FORECAST AIRWAY ALFA DELTA TWO
 THREE NORTH BETWEEN THREE EIGHT
 EAST AND FOUR TWO EAST FLIGH
 LEVEL THREE FIVE ZERO INTENSIFYING

YAZILIŞ ŞEKLİ

LTBB SIGMET 2 VALID 171100/171400 LTBA -
 İSTANBUL FIR EMBD TS OBS AT 1030 LTBL FCST
 MOV NE INTSF =

OKUNUŞ ŞEKLİ

İSTANBUL FIR SIGMET TWO VALID
 BETWEEN ONE SEVEN ONE ONE ZERO
 ZERO AND ONE SEVEN ONE FOUR ZERO
 ZERO ATATURK MET OFFICE.
 İSTANBUL FIR EMBEDDED
 THUNDERSTORM OBSERVED AT ONE
 ZERO THREE ZERO ÇIĞLI FORECAST
 MOVING NORTHEAST INTENSIFYING.

SIGMET MESAJININ İPTAL EDİLMESİ

Yayınlanan SIGMET mesajında rasat edilen olaylar yer almış ise, bu olayın SIGMET sorumluluk sahasında hareket ve oluşum sahaları da dikkate alınarak SIGMET periyodu bitmeden tamamen sona erdiği tespit edilmiş ise veya tahmin edilen olayların verilen periyot içinde meydana gelmeyeceği bekleniyor ise, aşağıda verilen örnekte görüldüğü şekilde, yayınlanan SIGMET mesajı iptal edilir.

Örneğin :

Yayınlanan SIGMET Mesajı

LTBB SIGMET 2 VALID 101200/101500 LTBA -
 İSTANBUL FIR OBSC TS FCST TOPS FL390
 S OF 20 DEG N MOV E WKN =

Yayınlanan SIGMET Mesajının İptali

LTBB SIGMET 3 VALID 101345/101500 LTBA -
 İSTANBUL FIR CNL SIGMET 2 101200/101500 =

SIGMET ve AIRMET MESAJLARININ TABLO HALİNDE ÖZETİ

← İLK SATIR →				← MÜTEAKİP SATIRLAR →						
FIR : CTA'ya Hizmet veren ATS biriminin yer indikatörü	Mesaj Nosu	Geçerlilik Süresi	Hazırlayıp yayımlayan MWO	SIGMET Veya AIRMET 'in yayımlandığı FIR/CTA adı	Hava Olayları ve Kullanılacak Tarifler		Rasat edilen veya tahmin edilen	Mahal veya uçuş seviyesi	Hareketi ve yönü	Şiddetindeki değişiklik
					(1) - SIGMET MESAJLARI ¹ (f)					
					A) Subsonic Cruising Level	B) Transonic ve Supersonic Cruising Level				
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)			(g)	(h)	(i)	(j)
LTAA veya LTBB	İlgili günün 0000 UTC'den itibaren FIR/AIR için yayımlanan SIGMET veya AIRMET mesaj sıra nosu	"VALID" ifadesinden sonra ayın günü ve zaman " / " ayın günü ve zaman	LTAC Veya LTBA ilk satır daima " - " ile sona erer.	Her zaman ikinci satırdan başlar ANKARA FIR İSTANBUL FIR	OBSC ² TS EMRD ³ TS FRQ ⁴ TS SQL ⁵ TS OBSC TS HVYGR ⁶ EMBD TS HVYGR FRQ TS HVYGR SQL TS HVYGR TC (+ Adı) SEV TURB ¹ SEV ICE ⁸ SEV ICE FZRA ⁹ SEV MTW ¹⁰ HVY DS HVS SS VA (+Adı)	MOD TURB SEV TURB ISOL CB OCNL CB FRQ CB OR VA (+Adı)	Hadise rasat edildi- günde OBS kısalt- man kulla- nılır. Olayın rasat edil- diği saat mut- laka belir- tilir.	Olayın etki ettiği enlem boylam veya herkes tarafın- dan iyi bilinen mahal adı veya coğrafi tahmin veya uçuş seviyesi	KT veya KMH olarak hareketi Hareket yönü sekiz yön esasına göre verilir	Hadise- nin Şiddeti ; 1. INTSF 2. WKN 3. NC kısıtlamaları ile belirlenir
					(2) AIRMET MESAJLARI		Hadise tahmin edili- yor ise FCST kısalt- ması kulla- nılır.	Örneğin TS'nin en üst seviyesi hakkın- daki bilgiler "FCST TOPS FL390 S OF 54 DEG N" veya severe turb. Hakkın- daki bilgiler "SEV TURB BTN FL350 /390" şeklinde verilir.		
					SFC WSPD (+rüzgâr hızı ve birimi) SFC VIS (+rüzgâr) ISOL TS OCNL TS ISOL TSGR OCNL TSGR MT OBSC BKN CLD (+taban yüksekliği ve birimi) OVC CLD (+taban yüksekliği ve birimi) ISOL CB OCNL CB FRQ CB MOD ICE MOD TURB MOD MTW ¹¹					

A C I K L A M A L A R :

1. (f) sütununda ve VI.2.4 maddesinde belirtilen hava olaylarından her biri için ayrı bir SIGMET yayınlanır.
2. Obscured (OBSC) , orajın toz veya duman veya karanlık nedeniyle görülememesi durumunu ifade eder.
3. Embedded (EMBD); orajın (orajla birlikte olmayan Cb bulutunu da kapsar) bulut tabakaları arasında gizlenmesi ve tam teşhis edilememesi durumunu belirtir.
4. Frequent (FRQ); orajlı bir sahada, orajlar arasındaki boşluğun çok az veya hiç olmaması durumunu ifade eder. Yani oraj yoğun şekilde görülmektedir.
5. Squall Line (SQL); ayrı ayrı bulutlar arasındaki boşluğun çok az veya hiç olmadığı bir hat boyunca oluşan orajı belirtir.
6. Kuvvetli Dolu (HVYGR); orajın dolu ile birlikte, ileri ve kuvvetli aşamasını belirtmek üzere kullanılır.
7. Şiddetli ve Orta Şiddetli Türbülans (SEV TURB, MOD TURB); kuvvetli yer rüzgârı ile ilgili alçak seviye türbülansını, girdaplı akışları veya bulut içinde olan veya olmayan türbülansı, jet streamlere yakın türbülansı (CAT) ifade etmek üzere kullanılır. Konvektif bulutlardaki türbülans için kullanılmasına lüzum yoktur.
8. Şiddetli ve Orta Şiddetli Buzlanma (SEV ICE, MOD ICE); konvektif bulutlardan başka bulutlar içindeki buzlanmayı ifade eder.
9. Donan Yağmur (FZRA); donan yağmurun sebep olduğu şiddetli buzlanmayı ifade eder.
10. Dağ Dalgası (MTW); Bir dağ dalgası,
 - a) Hızı 3.0 m/s (600 ft/min) veya daha fazla olan aşağı doğru cereyanlarla (downdraft) birlikte olduğunda, ve/veya şiddetli türbülans rasat edildiğinde veya tahmin edildiğinde, şiddetli (severe) "SEV MTW" olarak;
 - b) Hızı 1.75 – 3.0 m/s (350 – 600 ft/min) olan aşağı doğru cereyanlarla birlikte olduğunda, ve/veya orta şiddette türbülans rasat edildiğinde veya tahmin edildiğinde, orta şiddetli (moderate) "MOD MTW" olarak değerlendirilir.
11. Cumulonimbus'ün (Cb) kullanımı, transonic ve supersonic seyir esnasındaki SST uçuşlarıyla ilgili SIGMET'lerde yer almak üzere sınırlandırılmıştır.

GENEL ACIKLAMA : Orajlarla, Cumulonimbus (Cb) bulutlarıyla veya tropikal siklonlarla ilişkili olan, şiddetli veya orta şiddetli buzlanma (SEV ICE, MOD ICE) ve şiddetli veya orta şiddetli türbülans (SEV TURB, MOD TURB) SIGMET mesajlarına dahil edilmeyecektir.

12.4 VOLMET YAYINLARI

Uçuş sırasında uçağa sağlanan meteorolojik bilgi. VOLMET (D-VOLMET), mevcut hava alanı rutin meteoroloji raporları (METAR) ve hava alanı özel meteoroloji raporları (SPECI), havaalanı tahminleri (TAF) ve SIGMET'in data bağlantısı aracılığıyla sağlanmasıdır.

Sürekli ve tekrarlayıcı ses yayınları ile belirli bir frekans üzerinden mevcut METAR, SPECI, TAF ve SIGMET'in uygun şekilde sağlanmasıdır.

VHF VOLMET YAYINI YAPAN METEOROLOJİ OFİSİ	FREKANSI	TELEFON NUMARASI	YAYIN KAPSAMINDAKİ HAVAALANLARI	YAYIN MUHTEVASI
ANKARA / ESENBOĞA	127.000 mHz	0.312.5904000/7339	ESENBOĞA (LTAC) ATATÜRK (LTBA) ADNANMENDERES (LTBJ) ÇARŞAMBA (LTFH) TRABZON (LTCG) ADANA (LTAJ) ANTALYA (LTAI) LARNACA (LCLK) NICOSIA (LCNC) BEIRUT (OLBA)	ANKARA FIR SIGMET MESAJI METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND
İSTANBUL / ATATÜRK	127.400 mHz	0.212.4653000/3170	ATATÜRK (LTBA) ESENBOĞA (LTAC) ADNANMENDERES (LTBJ) BODRUM-MİLAS (LTFE) SABİHA GÖKÇEN (LTFJ) ANTALYA (LTAI) DALAMAN (LTBS) ATHINAI (LGAT) SOFIA (LBSF) OTOPENI (LROP)	İSTANBUL FIR SIGMET MESAJI METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND
İZMİR / ADNAN MENDERES	127.925 mHz	0.232.2742626/1814	ADNANMENDERES (LTBJ) ATATÜRK (LTBA) ESENBOĞA (LTAC) ANTALYA (LTAI) KONYA (LTAN) ÇARDAK (LTAY) UŞAK (LTBO)	İSTANBUL FIR SIGMET MESAJI METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND

METEORLOJİ

EĞİTİM NOTLARI

ANKARA / MERKEZ	125.375 mHz	0.312.3022677	ESENBOĞA (LTAC) ÇARŞAMBA (LTFH) KONYA (LTAN) SİVAS (LTAR) ERKİLET (LTAU) TOKAT (LTAW) ERZİNCAN (LTCD)	ANKARA FIR SIGMET MESAJI METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND
ADANA	126.250 mHz	0.322.4350380/2326	ADANA (LTAJ) GAZİANTEP (LTAJ) ERHAÇ (LTAT) ERKİLET (LTAU) ELAZIĞ (LTCA) DİYARBAKIR (LTCC) ŞANLIURFA/GAP (LTCS)	ANKARA FIR SIGMET MESAJI METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND
SAMSUN / ÇARŞAMBA	122.275 mHz	0.362.8448830/2888	ÇARŞAMBA (LTFH) ESENBOĞA (LTAC) TRABZON (LTCG) SİVAS (LTAR) TOKAT (LTAW)	ANKARA FIR SIGMET MESAJI METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND
SİVAS	124.050 mHz	0.346.2248687/1031	SİVAS (LTAR) ESENBOĞA (LTAC) ERHAÇ (LTAT) ERKİLET (LTAU) TOKAT (LTAW) ELAZIĞ (LTCA) ERZİNCAN (LTCD)	ANKARA FIR SIGMET MESAJI METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND
ERZURUM	127.275 mHz	0.442.3275530	ERZURUM (LTCE) ELAZIĞ (LTCA) ERZİNCAN (LTCD) KARS (LTCE) AĞRI (LTCE) VAN (LTCE) MUŞ (LTCE)	ANKARA FIR SIGMET MESAJI METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND

12.5. METAR, SPECI, TAF, TAFAMD VE SIGMET KODLAMA ÖRNEKLERİ:

Örnek 1 : LTAC 240850Z VRB02KT 0900 R03R/1100U R21L/0800U
R03L/0900D R21R///// BCFG BKN004 M07/M08 Q1016 BECMG NSC

Aynı yirmi dördü saat sıfır sekiz elli zulu itibarı ile Ankara Esenboğa Havalimanında **Rüzgar** değişken sıfır iki knot **Hakim Görüş** dokuz yüz metre sıfır üç sağ pisti **RVR** değeri bin yüz metre ve artma eğiliminde iki bir sol pisti **RVR** değeri sekiz yüz metre ve artma eğiliminde sıfır üç sol pisti **RVR** değeri dokuz yüz metre ve azalma eğiliminde iki bir sağ pisti **RVR** değeri ölçülemedi (tespit edilemedi) **Parçalı Sis Bulutlar** dört yüz feet parçalı **Sıcaklık** eksi sıfır yedi **İşba** eksi sıfır sekiz derece **QNH** bir sıfır bir altı hectopascal **Gelecekte** Rapor Edilmesini Gerektiren bir bulut beklenmiyor

Met Report for Esenboğa Airport zero eight five zero zulu, wind variable zero two knots prevailing visibilty nine hundered meters, RVR Runway zero three right one tousand one hundered meters upwards tendency, RVR Runway two one left eight hundered meters upwards tendency, RVR Runway zero three left nine hundered meters downwards tendency, RVR Runway two one right not available Fog Patches Clouds Broken fouver hundered feet Temperature minus zero seven degrees, Dew Point Minus zero eight degrees QNH one zero one six hectopascal becoming No Significant Cloud

Örnek 2: LTAC 171220Z 03012KT 010V070 9999 FEW030CB BKN040 24/11
Q1014 TEMPO -TSRA

Aynı on yedisi saat on iki yirmi zulu itibarı ile Ankara Esenboğa Havalimanında **Rüzgar** sıfır otuz dereceden on iki knot **Rüzgar Yön Değişimi** sıfır on ila sıfır yetmiş dereceler arasında **Hakim Görüş** on kilometre ve üzeri **Bulutlar** üç bin feet az Cb, dört bin feet parçalı, **Sıcaklık** yirmi dört derece **İşba** on bir derece **QNH** bir sıfır bir dört hectopascal **Geçici olarak** hafif Fırtına (oraj) ve Yağmur bekleniyor.

Met Report for Esenboğa Airport one two two zero zulu, wind zero three zero degrees one two knots wind direction varies between zero one zero degrees and zero seven zero degrees prevailing visibilty ten kilometers, Clouds Few three thousand feet Cb (Cumulonimbus) Broken fouver thousand feet Temperature two fouver degrees, Dew Point one one degrees QNH one zero one fouver hectopascal Temporary light thunderstorm rain

Örnek 3: LTCE 151037Z 04006KT 340V150 6000 FEW03 SCT020 30/05
Q1015 NOSIG

Ayın on beşi saat on otuz yedi zulu itibarı ile Erzurum Havalimanında **Rüzgar** sıfır kırk dereceden sıfır altı knot Rüzgar Yön Değişimi üç yüz kırk derece ile yüz elli dereceler arasında **Hakim Görüş** altı kilometre **Bulutlar** üç yüz feet az bulutlu, iki bin feet dağınk bulutlu **Sıcaklık** otuz derece **İşba** sıfır beş derece **QNH** bir sıfır bir beş hectopascal önemli bir değişiklik beklenmiyor,

Speci Report for Erzurum Airport one five three seven zulu, wind zero fouver zero degrees zero six knots wind direction varies between three fouver zero degrees and one five zero degrees prevailing visibilty six kilometers, Clouds Few three hundered feet Scattered two thousand feet Temperature three zero degrees, Dew Point zero five degrees QNH one zero one five hectopascal No Significant Change

Örnek 4: LTBA 162020Z 34008KT 0000 RA VV002 19/18 Q1013 TEMPO
FM2100 TL2215 32015G35KT –RA

Ayın on altısı saat on iki yirmi zulu itibarı ile İstanbul Atatürk Havalimanında **Rüzgar** üç yüz kırk dereceden sıfır sekiz knot **Hakim Görüş** elli metrenin altında Yağmur **Dikey Görüş** 200 feet **Sıcaklık** on dokuz derece **İşba** on sekiz derece **QNH** bir sıfır bir üç Geçici olarak saat yirmi'den yirmi iki on beşe kadar rüzgarın üç yüz yirmi dereceden on beş knot hamlesinin otuzbeş knot olması azalan (öncesinde Oraj olduğu için hafif yerine azalan terimi kullanılması daha uygun olacaktır) Yağmur bekleniyor.

Met Report for İstanbul Atatürk Airport two zero two zero zulu, wind three fouver zero degrees zero eight knots prevailing visibilty below five zero meters, vertical visibility two hundered feet Temperature one niner degrees, Dew Point one eight degrees QNH one zero one three hectopascal standard Temporary from two one zero zero zulu until two two one five zulu wind three two zero degrees one five knots gusting three five knots light rain.

Örnek 5: TAF LTAC 152200Z 0624 13020KT 3000 SHRA BKN 020 OVC 030
TEMPO 0812 1000 TSRA PROB30 1416 RA BKN050

Esenboğa Havalimanı için Ayın on beşi saat yirmi iki Zulu'da yayınlanan sıfır altı yirmi dört TAF Raporuna göre rüzgar yüz otuz dereceden yirmi Knot, hakim görüş üç bin metre olacak. Sağnak yağış bekleniyor. Bulutlar, iki bin feet parçalı üç bin feet tamamen kapalı olması bekleniyor. Geçici olarak sıfır sekiz – on iki saatleri arasında hakim görüşün bin metreye düşmesi Oraj ve yağmur bekleniyor. Yüzde otuz ihtimalle on dört – on altı saatleri arasında yağmur ve beş bin feette parçalı bulut olması bekleniyor.

Aerodrome Forecast Ankara Esenboğa Airport valid between (16th) zero six and twenty four hours, Wind one three zero degrees two zero knots Prevailing Visibility three thousand meters Shower Rain, Clouds Broken two thousand feet Overcast three thousand feet, Temporary between zero eight and twelve hours Prevailing Visibility one thousand meters Tunderstorm Rain Probablity thirty per cent between fourteen and sixteen hours Rain Clouds Broken five thousand feet.

VIL4 VHF VOLMET yayınında METAR rüzatlarının okunmasına ait örnekler.**YAZILIŞ ŞEKLİ**

METAR LTBA 150550Z VRB02KT 9999
SCT035 14/10 Q1004 NOSIG =

OKUNUŞ ŞEKLİ

MET REPORT ATATÜRK ONE FIVE
ZERO FIVE FIVE ZERO ZULU VIKTOR
ROMEO BRAVO ZERO TWO KNOTS
VISIBILITY ONE ZERO (TEN)
KILOMETERS SCATTERED ZERO
THREE FIVE FEET TEMPRATURE ONE
FOUR DEW-POINT ONE ZERO QNH
ONE ZERO ZERO FOUR NO
SIGNIFICANT CHANGE.

YAZILIŞ ŞEKLİ

METAR LTAC 151250Z 22010G20KT
210V290 1500NE 5000SE R03L/1400N
+TSRA SCT030 FEW033CB BKN090
17/12 Q1008 BECG FM1310 TL1350
28012KT 9999 NSW =

OKUNUŞ ŞEKLİ

MET REPORT ESENBOĞA ONE FIVE
ONE TWO FIVE ZERO ZULU TWO
TWO ZERO DEGREES TEN KNOTS
MAX WIND TWO ZERO KNOTS
EXTREME DIRECTIONS TWO ONE
ZERO VICTOR TWO NINE ZERO
DEGREES VISIBILITY ONE FIVE ZERO
ZERO METERS NORTH EAST MAX
VISIBILITY FIVE ZERO ZERO ZERO
(FIVE THOUSAND) METERS SOUTH
EAST ROMEO VICTOR ROMEO ZERO
THREE LİMA (LEFT) ONE FOUR ZERO
ZERO (ONE THOUSAND FOUR
THUNDRED) METERS NOVEMBER
HEAVY THUNDERSTORM RAIN
SCATTERED (SIERRA CHARLIE
TANGO) ZERO THREE ZERO FEET
FEW (FOXTROT ECHO WHISKEY)
ZERO THREE THREE FEET CHARLIE
BRAVO BROKEN (BRAVO KILO
NOVEMBER) ZERO NINE ZERO FEET
TEMPERATURE ONE SEVEN DEW-
POINT ONE TWO QNH ONE ZERO
ZERO EIGHT BECOMING FROM ONE
THREE ONE ZERO UNTIL ONE THREE
FIVE ZERO ZULU WIND TWO EIGHT
ZERO DEGREES ONE TWO KNOTS
VISIBILITY TEN (ONE ZERO)
KILOMETERS NO SIGNIFICANT
WEATHER.

Ankara FIR İçin :

Akıncı	: CX sahası (39° – 42° N / 31° – 35° E)
Konya	: CY sahası (36° – 39° N / 30° – 35° E)
Merzifon	: DX sahası (39° – 42° N / 35° – 40° E)
Erhaç	: DY sahası (36° – 39° N / 35° – 40° E)
Erzurum	: EX sahası (39° – 42° N / 40° – 45° E)
Diyarbakır	: EY sahası (36° – 39° N / 40° – 45° E)

Yukarıda belirtilen her saha kendi arasında dörde bölünebilir ve kombinezon yapabilir.

Örneğin ; CX sahası,

4	1
3	2

C

X CX, CX1, CX2, CX3, CX4, CX12, CX13, CX14, CX23, CX24, CX34, CX123, CX234 gibi.

VL4.10 GAMET Saha Tahmini Mesaj Örnekleri

- (1) LTAA GAMET VALID 220800/221400 LTAN –
ANKARA FIR/AREA CY(36° – 39° N / 30° – 35° E) FL150

SECN I
SFC WSPD : 12/14 35KT CY12
SFC VIS : 08/10 3000M CY14
SIGWX : 13/14 ISOL TS
SIG CLD : 08/11 BKN 800/1200FT
ISOL CB 1200/15000FT
ICE : MOD FL070/090
TURB : MOD ABV FL050
SIGMET APPLICABLE : 1, 3

SECN II
PSYS : 06L 1012HPA MOV NE 10KT NC
WIND/T : 1000FT 270/05KT PS12 2000FT 270/10KT PS09
3000FT 300/15KT PS07 5000FT 310/20KT PS03
7000FT 310/20KT 00 10000FT 310/20KT MS03
15000FT 320/30KT MS05
CLD : BKN CU 2500/10000FT
FZLVL : 7000 FT
MNM QNH : 1010 HPA
SEA : T23 HGT 4M CY3
VA : NIL

A Ç I K L A M A S I :

ANKARA FIR sahasında, CY ile tanımlanan alan için yayımlanan ve alçak seviye uçuşlarını (SFC – FL150) kapsayan GAMET Saha Tahminidir. Konya Meydan Meteoroloji Ofisi tarafından yayımlanan GAMET mesajı ayın 22 nci günü 0800 UTC ile 1400 UTC arasındaki periyodu kapsamaktadır.

Bölüm I

- Yer rüzgârının hızının 1200 UTC ile 1400 UTC saatleri arasında CY12 sahasında 35 Knot olacağı beklenmektedir.
- Yer seviyesindeki görüş mesafesinin, 0800 UTC ile 1000 UTC saatleri arasında cy14 sahasında 3000 metre olacağı beklenmektedir.
- Önemli hava olayı olarak, 1300 UTC ile 1400 UTC saatleri arasında yer yer oraj olacağı beklenmektedir.
- Önemli bulut olarak, 0800 UTC ile 1100 UTC saatleri arasında BKN (5-7/8) kapallılıkta tabanı 800 feet tepesi 1200 feette bulut bekleniyor. Ayrıca tüm periyotta tabanı 1200 feet, tepesi 15000 feette yer yer CB bekleniyor.
- Buzlanma; FL070 ile FL090 arasında orta şiddette buzlanma beklenmektedir.
- Türbülans; FL050'den yukarı seviyelerde orta şiddette türbülans beklenmektedir.
- Ayrıca 1 ve 3 nolu SIGMET'lere bakılması gerekmektedir.

Bölüm II

- 0600 UTC yer kartındaki 1012 hPa'lık alçak basınç merkezinin 10 Knot hızla ve kuvvetinde bir değişiklik olmadan Kuzeydoğuya doğru hareket edeceği tahmin edilmektedir.
- Yüksek Seviye Rüzgar ve Sıcaklıkları; 1000 fette 270/05 Knot +12 °C, 2000 fette 270/10 Knot +9 °C, 3000 fette 300/15 Knot +7 °C, 5000 fette 310/20 Knot +3 °C, 7000 fette 310/20 Knot 0 °C, 10000 fette 310/20 Knot -3 °C, 15000 fette 320/30 Knot -5 °C olacağı tahmin edilmektedir.
- Bulutlar; Tabanı 2500 feet, tepesi 10000fette BKN (5-7/8) kapallılığa sahip Cumulus bulutlarının olacağı tahmin edilmektedir.
- Donma seviyesi; 0 °C izoterm yüksekliği 7000 feette beklenmektedir.
- Bu sahada beklenen en düşük QNH 1010 hPa'dır.
- CY3 (Antalya Körfezi) bölgesinde deniz suyu sıcaklığının 23 °C, dalga yüksekliğinin 4 metre olacağı tahmin edilmektedir.
- Volkanik aktivite beklenmemektedir.

