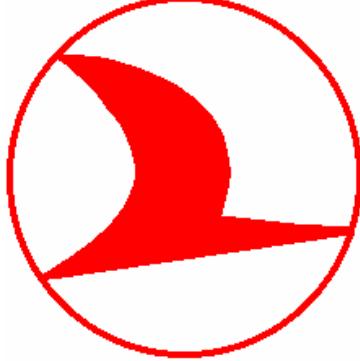


	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	1/1



**EĞİTİM DÖKÜMANLARI**

**050**

**METEOROLOJİ**

**ATPL**

**THY A. O.  
UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	2/1

# METEOROLOJİ

## İÇİNDEKİLER :

- 1.BÖLÜM: ATMOSFER**
- 2.BÖLÜM: RÜZGÂR**
- 3.BÖLÜM: TERMODİNAMİK**
- 4.BÖLÜM: BULUT VE SİS**
- 5.BÖLÜM: YAĞIŞ**
- 6.BÖLÜM: HAVA KİTLELERİ VE CEPHELER**
- 7.BÖLÜM: BASINÇ SİSTEMLERİ**
- 8.BÖLÜM: İKLİM BİLİM**
- 9.BÖLÜM: UÇUŞTAKİ TEHLİKELER**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	1/29

# 1. BÖLÜM

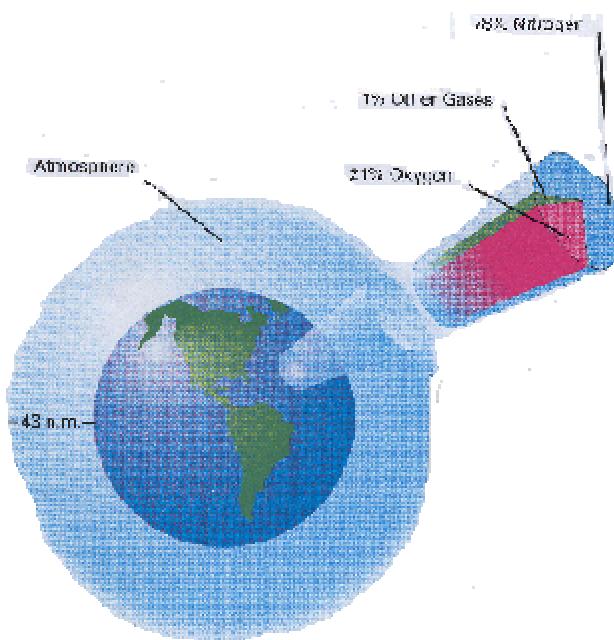
## METEOROLOJİ

### 050 00 00 00 METEOROLOJİ

#### 050 01 00 00 ATMOSFER

Atmosfer, yer küresinin etrafını çevreleyen, kalınlığı tam olarak bilinmemekle beraber 1000 km'nin üzerinde olduğu tahmin edilen ve yükseklikle yoğunluğu azalan bir gaz karışımıdır. Atmosfer, eski Yunancada nefes anlamına gelen Atmosfer ile küre anlamına gelen Sphere kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiştir. Üst sınırı tam olarak bilinmemektedir. Ancak bu sınırın 620, 3200 hatta 10.000 km.ler arasında bulunduğu ileri sürülmektedir.

Teorik olarak atmosferin üst sınırı dünyanın yer çekim kuvvetiyle gezegenler arasındaki çekim kuvvetinin dengede olduğu yere kadar uzandığı kabul edilmektedir. Yapma uyduların yer çevresindeki yörüngelerine bakılacak olursa atmosferin 190–200 km den sonra etkisinin yok denecek kadar azaldığı görülür. Atmosferin şekli, yer çekimi etkisiyle bir küre olduğu kabaca kabul edilebilir. Bazı bilim adamları ise atmosferin şeklinin elipsoit olduğunu ileri sürmektedirler. Bu nedene ise; Ay ve güneşin çekim kuvvetleri denizleri etkiledikleri gibi atmosferi de etkileyerek, atmosferin gel-git olayları meydana getirmektedirler. Bu yüzden atmosferin şeklinin elipsoit olduğunu iler sürülmektedir.



Şekil: 1.1

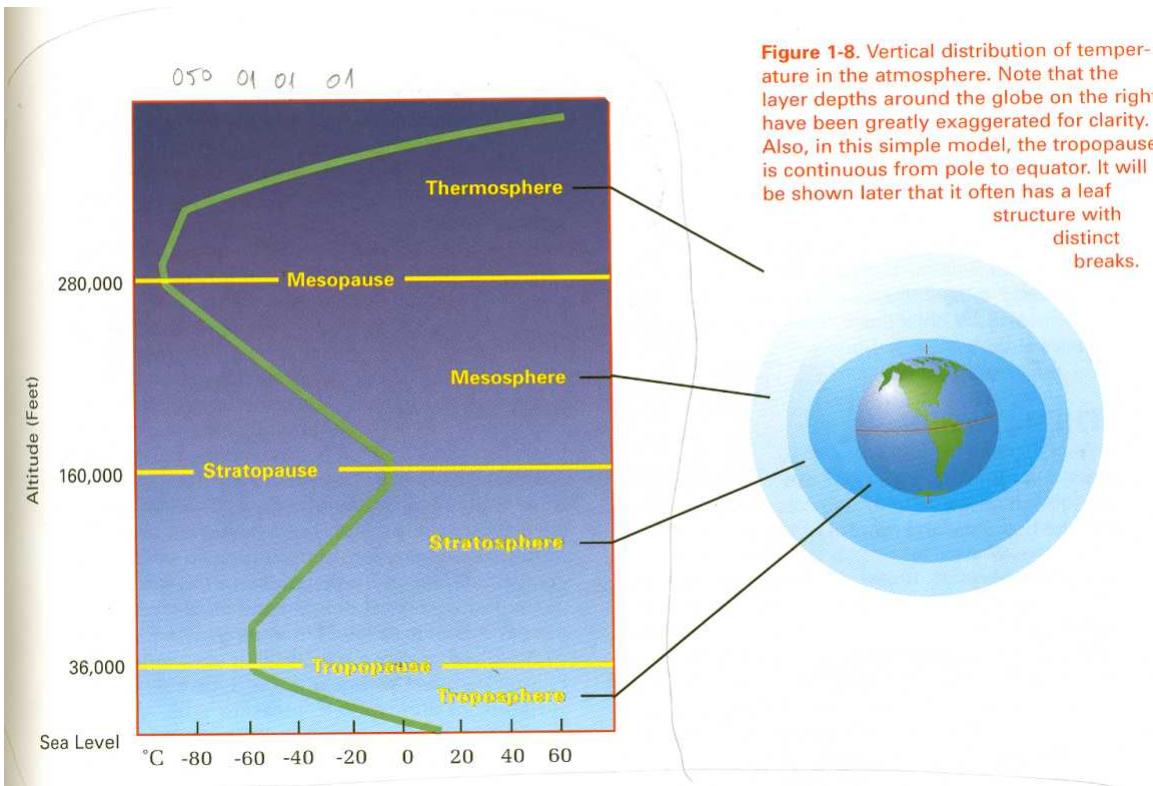
#### 050 01 01 00 Bileşimi, Kapsamı, Dikey Dağılımı 050 01 01 01 Bileşimi, Kapsamı, Dikey Dağılımı

Yükseklige bağlı olarak sıcaklık değişimi esasına göre atmosferin dikey dağılımını (katmanlarını) tanımlayın?

- Katmanları ve ana karakteristiklerini sıralayın?
- Troposferi tanımlayın?
- Tropopozu açıklayın?
- Tropopoza kadar olan standart atmosfer değerlerinden bahsedin?
- Tropopozun kutuplardaki ve ekvatorlarda yükseklik ve sıcaklık değişikliklerini açıklayın?

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 2/29
---	--	---	---

- Tropopozun ana hava küteleri sınırlarında kesintiye uğramasını açıklayın?
- Mevsimlere ve atmosferik basınç değişimlerine bağlı olarak tropopoz yüksekliğindeki değişimleri vurgulayın?
- Stratosferi tanımlayın?
- Yüksekliğe bağlı olarak stratosferdeki havanın bileşimindeki ana değişimleri açıklayın?
- Stratosferin stratopoza kadar olan dikey kapsamından bahsedin?
- Ozon tabakasındaki sıcaklık artmasının sebebini açıklayın?



**Şekil: 1. 2**

Bundan 300 yıl öncesine kadar evreni meydana getiren maddelerin sadece katı ve sıvı olduğu sanılıyordu. 17. yy ortalarına doğru tabiatattaki maddelerden birinde gaz halinde olduğu anlaşıldı.

18. yy sonlarında LAVOISIER adındaki bir Fransız bilgini havanın bir gaz karışımı olduğunu yaptığı deneyler sonunda ortaya koydu. Bu karışımın sadece oksijen ve azot olduğu sanılıyordu. 1892'de ingiliz fizikçi Rayleigh'la birlikte çalışana Lavoisier, Argon, Neon, Kripton, Ksenon gibi gazlarında havanın içinde olduklarıını buldular. Atmosferde bulunan gazları 3 grupta toplamak mümkündür;

1. Havada her zaman bulunan ve miktarı değişmeyen gazlar (azot, oksijen, asal gazlar),
2. Havada devamlı bulunan fakat miktarı değişen gazlar (karbondioksit, su buharı, ozon),
3. Havada her zaman bulunmayan gazlar (tozlar, kirleticiler).

Atmosfer içinde bulunan miktarı değişmeyen gazların hacim oranları yatay ve dikey hava hareketlerinden dolayı takiben 25 km. lik irtifada, Dalton kanunu uyarak ağırlıklarına uygun katmanlar halinde sıralanmışlardır. Havadaki miktarı değişmeyen gazlar hayatın devamı için bir kararlılık unsurudur. Miktarı değişen gazlar ise, iklimler üzerinde önemli etkileri olmaktadır. Su buharı ve karbondioksit, havanın basıncına, sıcaklığına ve yerel şartlara göre azalıp coğalmaktadır. Fakat yine de 90 km'ye kadar atmosferdeki gazların hacim yüksekliğine kadar hemen hemen sabit kalır. Daha yukarı tabakalarda ise dikine hava oranları önemli bir değişiklik göstermemektedir. Azot, oksijen ve argon'un çeşitli yükseklikteki hacimsel oranları şöyledir (şekil: 1).

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	3/29

YUKSELIK (KM)	AZOT	OKSIJEN	ARGON
65	80	19	0;91
75-80	78	21	0;93
80	78	21,5	-----
82-85	74	24,5	0;77
85	78	21	0,86
95	77	21,5	0,76

Atmosferin bileşimi 90 km. den sonra oldukça değişime uğrar. Ağır moleküller altta, hafif moleküller üstte yer alır. Yukarı tabakalarda dikey hava hareketlerine rastlanmaz, dolayısıyla havada bir karışma olmaz. Bu tabakada atomlar genellikle iyon halinde bulunurlar. Alt tabakalarda nötr atomlar daha fazla, yukarı tabakalarda iyonlar daha fazladır. 90-100 km. Civarında iyonlaşma başlamakta ve burada NO+ iyonlarının miktarı o+ iyonlarının %7-8 i kadardır. 950-2400 km. ye kadar da helyum atomuna rastlanmaktadır. 2400km. nin üzerinde ise hidrojen atomları bulunmaktadır. Hidrojen atomları 10.000 km. ye kadar bulunur.

**Atmosferin Katları:** Atmosferde bazı modern yöntemlerle yapılan sondaj ve etütler neticesinde atmosferin yer yüzeyinden uzaya kadar çeşitli özellikler yönünden farklılık gösteren katlar oluşturarak uzandığı görülmüştür. Atmosferi çeşitli özellikleri düşey olarak şu şekillerde inceleyebiliriz. Şekil – 1.2

### 1- Gazlara Göre Atmosferin Katları :

UZAY	
Hidrojen Katı	10.000 km.
Helyum Katı	2400km.
Atomik Oksijen Katı	925 km.
Moleküler Oksijen Katı	115 km.
	Yeryüzü

### 2- Kimyasal Özelliğine Göre Atmosferin Katları:

Heterosfer	
Homosfer	90 Km.
	Yeryüzü

### 3- Fiziksel ve kimyasal Özelliklerine Göre Atmosferin Katları :

Ekzosfer	300-325 Km.
İyonosfer	80-90 Km.
Kemosfer	45 Km.
Ozonosfer	12 Km.
Troposfer	Yeryüzü

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	4/29

#### 4- Sıcaklığa Göre Atmosferin Katları



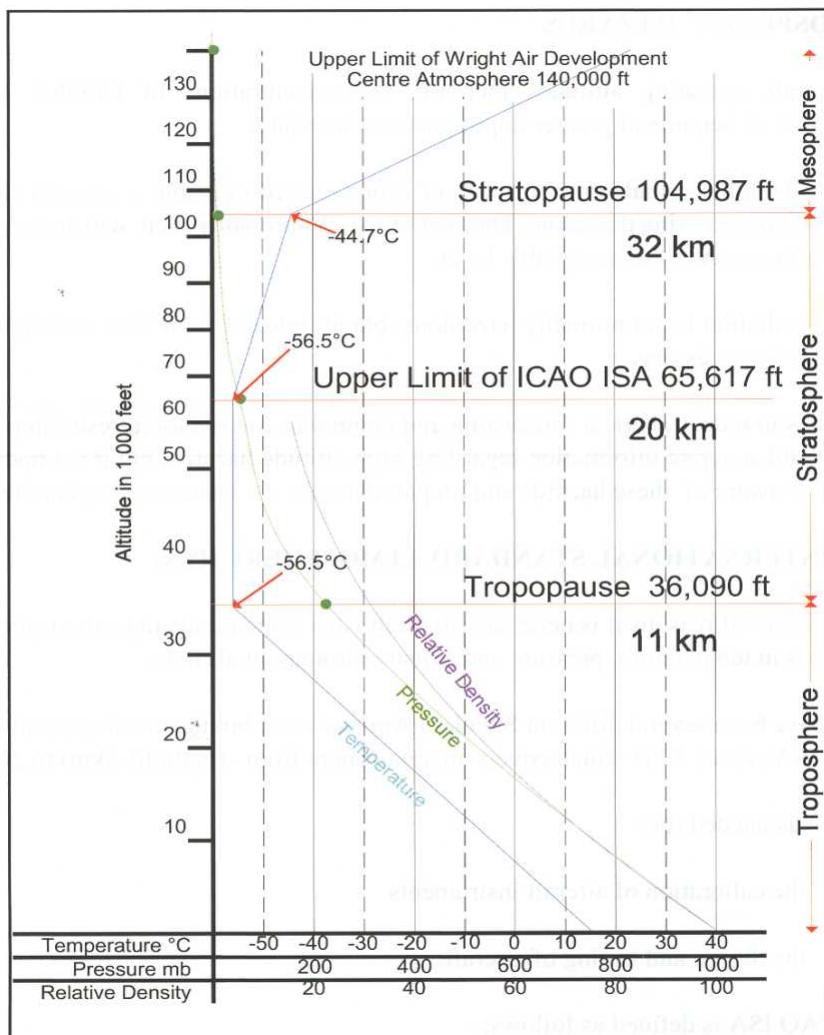
**Troposfer:** Yerden itibaren 12 km. ye kadar uzanan ilk atmosfer tabakasına troposfer denir. Canlıların yaşamasına imkân sağlayan bu tabaka meteorolojik yönünden en önemli tabakadır. Çünkü önemli bütün meteorolojik olaylar bu tabakada görülür. Troposferin kalınlığı ekvator çevresinde 17 km., kutuplarda ise 7 km. civarındadır. Bunun sebebi, havanın ekvatorda sıcak olmasından dolayı ısınarak dikey olarak yükselmesi, kutuplarda ise havanın soğuk olmasından dolayı yere doğru çökmesidir. Böylece troposfer ekvatorda gelip kalınlaştiği halde, kutuplarda ince kalmaktadır. Troposfer, atmosfer ağırlığının %75'ini ve su buharının %997'ünü ihtiva eder. Troposferin en önemli özelliği yükseldikçe sıcaklığını doğrusal olarak azaltmasıdır. Sıcaklığın yükseldikçe sıcaklığın doğrusal olarak azaltmasıdır. Sıcaklığın yüksekliğe değişme oranına **Lapse-rate** denir. Bu tabakada sıcaklık her 100 metrede ortalama  $0.65^{\circ}\text{C}$  lik düşüş gösteri. Bu değer sabit olmayıp çeşitli nedenlere bağlı olarak değişebilir. Hatta bazen troposferde yükseklikle sıcaklığın arttığı dahi görülebilir. Bu duruma Enverziyon veya sıcaklık terslemesi denir. Troposferde sıcaklık yükseklikle azalıyorsa pozitif Lapse-rate, sıcaklık yükseklikle artıyorsa negatif Lapse-rate vardır denir. Şayet sıcaklık yükseklikle değişmiyorsa buna izotermal durum denir. Havanın kuru olduğunu kabul ederek yükseklikle sıcaklığın düşme oranı her 100m. de  $1^{\circ}\text{C}$  dir. Hava doymuş ise yükseklikle sıcaklığın düşme oranı her 100m. de  $0.5^{\circ}$  dir. Meteorolojik olaylar her ne kadar troposferde görülmeyorsa da bu olayların büyük bir bölümü yerden itibaren 6000 m. yüksekliğe kadar olana bölgede oluşur. Bu yüzden bu bölgeye karışma bölgesi denir. Karışma bölgesinin üzerindeki bölgede küçük buz kristallerinden oluşan ince tütüklindeki sırus bulutları bulunduğuundan bu tabakaya sırus bölgesi denir. Yükseklikle sıcaklık azalmasının durduğu yere Tropopoz denir. Tropopoz da, genellikle sıcaklık yükseklikle değişmez yani izoterm al durum vardır. Tropopoz, troposfer ile stratosfer arasında bir geçiş bölgesi olup, kalınlığı birkaç km. civarındadır. Tropopoz'un yerden olan yüksekliği enlem derecelerine göre değişiklik gösterir. Ekvator civarında 17 km. kutuplarda 6-7km. orta enlemlerde ise 10-12 km. yükseklikte bulunur. Tropopoz'daki yükseklik azalması sadece düz bir yüzey üzerinde meydana gelmez. Tropopoz'daki belirli enlem dereceleri üzerinde kırıklıklar ihtiva eder ve bu kırıklıklar birbiri üzerine az çok binmiş merdiven basamakları gibidir. Bu yüzden kırıklıkların olduğu enlemlerde bazen çift tropopoza rastlanabilir. Kuzey yarımkürede Tropopoz'daki birinci kırılma  $30^{\circ}$  N enlemi civarındadır. İkinci kırılma  $45-55^{\circ}$  N enlemleri civarındadır. Bu kırırmalar derin olarak basınç sistemleri ve jet streamlerle ilgilidir. Her kırılmadan sonra tropopoz seviyesi bir basamak şeklinde azalır. Yüksekliği ve sıcaklıklarını farklı olan bu tropopoz parçalarının isimleri şöyledir (Şekil – 1.3).

- a. Tropik Tropopoz,
- b. Subtropikal Tropopoz,
- c. Polar Tropopoz.

Tropopoz'un sıcaklığı, yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir. Ortalama sıcaklığı  $-56.5^{\circ}\text{C}$  civarındadır. Ekvator bölgesinde tropopoz sıcaklığı  $-70^{\circ}\text{C}$  ye kadar düşebilir. Kutup bölgesinde ise  $-40^{\circ}\text{C}$  civarındadır. Tropopoz'un yüksekliği mevsimlere, gece ve gündüze, hava kütlelerinin cinsine göre farklılık gösterir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 5/29
---	--	---	---

**Stratosfer:** Troposferden sonra gelen atmosferin ikinci katmanı stratosferdir. Stratosfer karalı tabaka anlamına gelir ve genel olarak durgun özellikli, yatay hava hareketlerinin görüldüğü bir tabakadır. Stratosfer, troposferdeki güçlü hareketler ve sıcaklık değişimlerinden oldukça az etkilenir. Stratosferde sıcaklık yükselişle artmaktadır. Yani negatif Lapse-rate vardır. Bu tabakada yükselişle sıcaklık artmasının tek sebebi, içinde bulunan ozan gazıdır. Bu yüzden bu tabakaya ozonosfer de denmektedir. Ozon güneşten gelen Ultraviyole ışınlarını emerek bu tabakanın sıcak olmasını sağlar. Maksimum ozan miktarına 25 km.lerde rastlanır. Stratosfer ortalama 45-50 km. ye kadar uzanır. Kutup bölgelerinde daha kalın, ekvator civarlarında ise daha incedir. Yükseklikle sıcaklık artımının durduğu yer stratopoz denir. Stratopoz da ortalama sıcaklık  $0^{\circ}\text{C}$ ' ye yakındır. Stratosferde çok az miktarda su buharı vardır ve atmosferdeki toplam su buharı miktarının ancak %1'i kadardır. Bu yüzden önemli bir özelliği de uzaydan gelen meteor taşlarının bu tabakada parçalanarak yok olmasıdır.

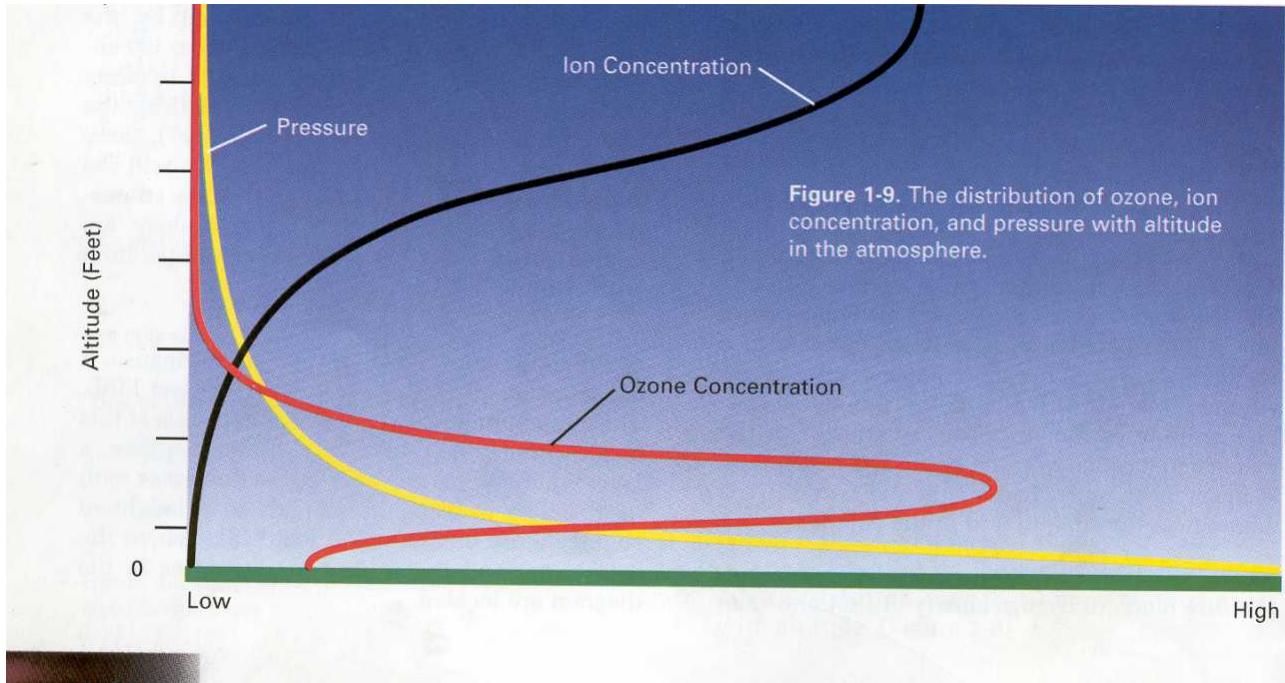


Şekil: 1.3

**Ozon:** Hava içerisinde bulunan oksijen molekülleri, ultraviyole ışınlarının etkisi altında birbirleriyle birleşerek ozon gazını meydana getirir. Ozon, üç oksijen atomunun birleşmesinden meydana gelmiştir. Soluk renkli bir gaz olan ozonun çok keskin bir kokusu vardır. Yıldırımlı havalarda, atmosferin yere yakın kısımlarında az miktarda ozon meydana gelir ve yere yakın hava katmanlarında ozon yok denenecek kadar azdır. Fakat yerden 19-45 km. yükseklikler arasında bir ozon katmanı vardır. Bu yüksekliklerdeki ozon miktarı, ekvator'dan kutba doğru artar. Ozon katmanın ortalama yüksekliği ise ekvator'da 29 km. orta enlemlerde ise 22 km. civarındadır. Ozon, gaz olarak içinde hayatın gelişmesine olanak vermez Ancak dünyamıza güneşten gelen ultraviyole ışınlarını emerek hayatın devamını sağlar. Ultraviyole ışınları, vücutta D vitamininin oluşumunu sağlar fakat gereğinden fazla olursa hayatı yok edici bir etki yapar.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 6/29
---	--	---	---

Ozon tabakası olmasaydı, yeryüzüne gelen ultraviyole ışınları 50 kat daha fazla olacaktı. Atmosferin alt tabakalarında ozonun fazlalığı, havanın temiz oluşunu ifade etmektedir. Dağ, orman ve deniz havalarında oldukça boldur. Şehir havasında ise bulunmadığı bile söylenebilir. Mevsimlere ve hava şartlarına göre ozon miktarının değiştiği görülmektedir. (Şekil – 1.4)



Şekil: 1.4

050 01 02 00

### Sıcaklık

- Hava sıcaklığını açıklayın.
- Havacılık meteorolojisinde kullanılan sıcaklık ölçüm birimlerini sıralayın.

050 01 02 01

### Sıcaklığın Dikey Dağılımı

- Sıcaklığın 50 km. ye kadar dikey dağılımını açıklayın.
- Troposferdeki havanın irtifasının artmasıyla birlikte soğumasının ve stratosferdeki havanın ısınmasının genel sebeplerinden bahsedin.

**Açıklama:** Hayatımızı etkileyen en önemli meteorolojik elemanlardan bir tanesi sıcaklıktır. Yalnız sıcaklıkla ısı kavramları birbiriyile karıştırılmamaktadır. Birbiriyile yakından ilgili olan fakat nitelik bakımından farklı olan bu iki kavramın üzerinde durmak gereklidir.

Cisimlerin molekülleri sürekli olarak hareket ve titreşim halindedirler. Bu titreşimlerin nedeni cisimlerin içinde bulunan enerjiyle ilgilidir. Katı cisimlerin molekülleri bulundukları yerde küçük hareketlerle titreşirler.

Sıvılarda bu titreşim daha büyütür ve moleküller yer dahi değiştirebilir. Gaz molekülleri ise sürekli ve karışık yönlerde yer değiştirip hareket ederler. Bu nedenlerle katı cisimlerin biçimleri değişmediği halde, sıvılar kondukları kabin biçimini alabilirler. Gazlar ise çok kısa bir zaman içinde doldukları hacmi kaplayabilirler. Bu molekül hareketlerinin şiddetti cisimlere hariçten gelen enerjinin artması oranında artar ve gelen enerjinin azaldığı oranda azalır. Molekül titreşimleri nihayet belli bir noktada durur. Bu noktaya mutlak sıfır noktası denir. Mutlak sıfır noktası  $-273^{\circ} C$  dir. İşte cismin kütlesi içinde sahip olduğu toplam enerjiye ısı denir. Cisimlerdeki molekül hareketini veya titreşimini sağlayan bu ısı enerjisi doğrudan doğruya hissedilip ölçülemez, ısı enerjisini bir sonucu olan moleküllerin titreşimleri etrafı elektromagnetik dalgalar halinde etki yaparlar. İşte bu etkiye sıcaklık denir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	7/29

Bir cismin kütlesi içindeki enerjisi, yani ısısı artığında o kütleyi oluşturan moleküllerin her birine düşen enerji miktarı da artar. Tek tek her moleküldeki enerji artışı ise titreşimini arttırır ve böylece cismin sıcaklığı yükselmiş olur.

Height (ft)	Temperature (°C)	ISA Temperature	ISA Deviation
1500	+28		
17,500	-18		
24,000	-35		
37,000	-45		
9,500	-5		
5,000	+15		
31,000	-50		
57,000	-67		

**Şekil: 1.5**

Yeryüzünün ve atmosferin tek enerji kaynağı güneşdir. Güneşten elektromagnetik dalgalar halinde gelen enerjinin atmosfer sıcaklığı olarak belirmesi karışık birçok olayın eseridir. Güneşten gelen enerjinin büyük bir bölümü atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşır ve oradaki cisimleri ısıtır ve tekrar yeryüzünden atmosfere ısı enerjisi olarak geçer. İşte atmosferi de ısıtan genellikle bu olaydır. Bu bakımdan atmosfer kısmen güneş ışınlarından fakat daha çok yer yüzeyinden ısınır. Onun için troposferin alt katları daha sıcaktır (Şekil: 1.5). Çeşitli nedenlerden dolayı yer yüzeyi farklı farklı ısınmaktadır. Bu farklı ısınma atmosferde de sıcaklık farklılıklarını meydana getirerek hava hareketlerine neden olmakta ve çeşitli meteorolojik olayları meydana getirmektedir. Şayet dünyamızın her tarafı aynı miktarda ısınmış olsaydı atmosferde hiçbir hareket olmayacağı ve dolayısıyla birçok meteorolojik olayda meydana gelmeyecekti. Bu yüzden atmosfer sıcaklığı meteorolojik yönden oldukça önemlidir.

Hava sıcaklığı, termometre veya onun yazıcısı olan termografla ölçülüp derece cinsinden ifade olunur. Sıcaklık derecelendirilmesinde esas olarak suyun donma ve kaynama noktaları olmaktadır. 3 ayrı sıcaklık skalası vardır. Bu üç skalada da suyun donma kaynama noktası esas alınmakla birlikte bazı farklılıklar vardır.

1. Sıcaklık skalası **santigrat** veya **celsius**'dur. Bu skala, suyun donma noktasını sıfır kaynama noktasını ise 100 kabul etmiştir.
2. Sıcaklık skalası **Fahrenhayt**'dır. Bu skala ise suyun donma noktasını 32, kaynama noktasını 212 kabul etmiştir.
3. Sıcaklık skalası **Reaumur**'dur. Bu skala ise suyun donma noktasını sıfır, kaynama noktasını 80 kabul etmiştir.

#### Dönüştürme formülleri:

$$\begin{aligned} C &= 5/9 \cdot (F - 32) = 5/4 \cdot (R) \\ F &= 9/5 (C) + 32 = 9/4 \cdot (R) + 32 \\ R &= 4/5 (C) = 4/9 \cdot (F - 32) \end{aligned}$$

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	8/29

Bu sıcaklık skalalarının yanında birde mutlak sıcaklık skaları vardır. Fakat mutlak sıcaklık ölçümle bulunmayıp santigrat derece veya Fahrenhayt dereceden yararlanılarak bulunmaktadır. Santigrat derecenin mutlak sıcaklık cinsinden ifadesi Kelvin derecesiyle olmaktadır.  $T(K^\circ) = 273.16 + C$  FORMÜLÜYLE BULUNUR.

Fahrenhayt derecenin mutlak sıcaklık cinsinden ifadesi ise Rankine derecesiyle ifade olup;  $T(^{\circ}R) = 460 + F$  formülüyle bulunmaktadır.

#### 050 01 02 02 Isının İletimi

- Isının iletimi sayesinde havanın isınma ve soğuma işlemlerinin nasıl gerçekleştiğin açıklayın?
- Radyasyonu tanımlayın?
- Atmosfere ulaşan solar radyasyonunu (güneş ışınları) niteliklerini açıklayın?
- Atmosferin solar radyasyonu sızme etkisini açıklayın?
- Karasal radyasyonu atmosferin bazı elemanları tarafından nasıl emildiğini açıklayın?
- Kondüksiyonu tanımlayın?
- Atmosferin isınması ve soğumasında kondüksiyonun rolünü açıklayın?
- Konveksiyon (dikey akım) tanımlayın?
- Konveksiyonun ortaya çıktığı durumlar?
- Adveksiyonu (yatay akım) tanımlayın?
- Adveksiyonun ortaya çıktığı durumlar?

Yeryüzünün tek enerji kaynağı olan güneş, atmosfer sıcaklığının da kaynağıdır. Güneşten gelen enerjinin önemli bir kısmı atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşır ve oradaki katı ve sıvı cisimleri ısıtarak ısı enerjisi haline döner. İşte atmosferde ısitan, güneşten doğrudan doğruya gelen ışınlardan ziyade yer yüzeyinden atmosfere geçen bu ısı enerjisidir. Bu yüzden atmosfer kısmen doğrudan doğruya güneşten fakat daha çok yeryüzünden isınır.

**Radyasyon:** Radyasyon, enerjinin herhangi bir ortama ihtiyaç duymadan elektromagnetik dalgalar halinde yayılmasıdır. Güneş enerjisinde dünyانıza radyasyon yoluyla gelmektedir. Elektromagnetik dalgaların tamamı aynı özelliğe sahiptirler. Yalnız dalga boyları değişiktir. Güneş ışınları, 0,15 ile 4 mikron arasında dalga boyu uzunluklarına sahip bir elektromagnetik spektrumdur (Dalga boyu uzunluklarına göre sıralanmış ışınlara Elektromagnetik spektrum veya Güneş tayıfı denir). Elektromagnetik spektrumdaki ışınlar ısı dalga boyu uzunluğuna göre şu isimleri alırlar; Kozmik ışınları, gamma ışınları, röntgen (X) ışınları, mor ötesi (ultraviyole) ışınları, görünür ışın, kırmızı ötesi (enfraruj) ışınları ve radyo (herz) dalgalarıdır.

Güneş radyasyonu spektrumu ultraviyole, görünür ve enfraruj ışınları içerir. Toplam güneş enerjisinin %7'si Ultraviyole, %47,3'ü görünür ışın ve %45,7'si enfraruj bölgesinde bulunmaktadır. Güneşten gelen bu ışınlar atmosferi geçerken çeşitli değişikliklere uğrarlar ve bazı ışınlarda yer yüzeyine kadar ulaşamazlar. Güneşin sıcaklığı fazla olduğu için ( $6000^\circ$  K civarında) yaydığı enerjide kısa dalga boyludur. Dünya da güneş gibi radyasyon yoluyla enerji yayar yani, güneşten aldığı enerjiyi tekrar uzaya verir. Fakat dünyanın sıcaklığı güneşe nazaran çok düşük olduğu için ( $288^\circ$  T civarında) yaydığı enerji de uzun dalga boyludur. Bu radyasyona da **yer radyasyonu** denir.

Atmosfer, genellikle güneş radyasyonunu geçirdiği halde yer radyasyonunu su buharı ve karbondioksit yardımıyla geniş ölçüde emer ve bir kısmını da tekrar yeryüzüne yollar.

**Güneş Radyasyonunun Atmosfer İçindeki Değişimi:** Güneşten gelen ışınlar atmosferi geçerken bazı değişikliklere uğrar. Atmosfer, güneşten gelen ışınları kırmak, yansıtma, dağıtmak ve emip yutmak yoluyla önemli miktarda azaltmaktır ve yere ulaşan enerjiyle atmosferin dışına genel enerji arasında bir fark oluşturmaktadır. Atmosferin ışınları yaptığı eşitli etkilerin sonucunda meydana gelen enerji azalmasının hepsine birden **EKİSTİNSİYON** denir. Yere kadar ulaşan ışınların atmosferden geçişine de **TRANSMİSYON** denir. Atmosferin üst sınırına gelen güneş radyasyonu gerçekte günlere, saatlere ve enlem derecelerine göre değişmektedir. Güneş ışınlarının atmosferi geçerken azalmasının sebepleri;

- a. Güneş ışınlarının atmosfer içinde kat ettiği yol,
- b. Kırılma ve yansımaya,
- c. Dağılma (difüzyon),
- d. Emilme (absorpsiyon).

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	9/29

**Karasal Radyasyon:** Yer yüzeyi güneşten kısa dalga ışınları emerek ısınır. Fakat yer yüzeyi aldığı bu enerjiyi uzun dalgalı ışınlar halinde tekrar geri gönderir. Bu olaya **yer radyasyonu** denir. Yer radyasyonunun büyük bir bölümü atmosfer tarafından özellikle karbondioksit ve su buharı tarafından tutulur. Yer radyasyonu cisimlerin özgül ışıkları ile ilgilidir. Özgül ışısı düşük olan cisimler, aldıkları enerjiyi hızla geri verirler. Buna karşılık deniz suyunun özgül ışısı fazla olduğundan aldığı enerjiyi dışarıya yavaş yavaş verir. Yer radyasyonu ışık spektrumunun enfraruj bölgesinde tekabül eder. Yer radyasyonunun dalga boyları 4 mikron ile 80 mikron arasında değişmektedir.

**Kondüksiyon:** Kondüksiyon (temas), maddenin kendisi yer değiştirmeksızın bünyesindeki ısının bir noktadan öbürüne geçmesi olayıdır. Katı cisimlerin bazıları iyi ısı iletici oldukları halde, diğer bazıları öyle değildir. Gümüş kaşık, bir ucundan ısıtıldığı zaman kısa bir süre sonra diğer ucu, temas yoluylaısınır. Buna karşılık odun parçasının bir ucu yakılsa dahi, diğer ucu soğuk kalır. Gümüş iyi, odun kötü bir iletkendir. Odun gibi, havada çok kötü bir ısı ileticidir.

Temas yoluyla ısı nakli "nispeten sıcak olan nesneden soğuk olana geçiş" olarak tanımlanır. Güneşli bir günde yeryüzü güneşten aldığı ışınlarla ısınır. Yerin sıcaklığı yeri örten havanından daha yüksek bir dereceye ulaşınca havanın yere yakın olan kısmı temas yoluyla ısınır. Gece ise durum bunun tersidir. ısının nedeniyle yer çabucak soğur ve arkasından yerle yakın temas halindeki hava kendisinden daha soğuk olan yere bir kısım enerjisini vermek suretiyle soğur. Bu soğuma olayı bütün gece boyunca ve yerle havanın sıcaklıklar eşit olacak şekilde devam eder. Unutmamak gereklidir ki, hava kötü bir iletkendir. Havanın sıcaklığındaki bu değişme sadece yerden itibaren birkaç inch'lik bir hava tabakası için geçerlidir. Ancak soğuma oyunu yükseklerle kadar yayabilen rüzgar ve turbülansların bulunması halinde soğuma, rüzgarın şiddetine bağlı olarak birkaç feeten birkaç bin feet irtifalara kadar etkisini gösterebilir. Standart olarak yerden 3 feet yüksekte ölçülen hava sıcaklığı, buzlanma derecesinin oldukça üstünde olmasına rağmen yerde kırıcı buzlanma görülebilmesi havanın kötü bir iletken oluşu ve yavaş ısı kaybedisi nedeniyle mümkün olmaktadır. Geceleyin çimenler, otomobiller, uçakla ve diğer yüzeler birkaç feet yukarıdaki havaya göre genellikle daha soğuk olduklarından buralarda kırıcı buzu teşekkür eder.

**Konveksiyon:** Daha önce belirtildiği gibi, çeşitli yüzeyler ısı enerjisini farklı oranlarda emerler. Örneğin; bir kara parçası üzerinde bulunan hava kütlesi, su üzerindeki hava kütlesinden daha çabuk ısınacak veya soğuyacaktır. Asfalt bir pist üzerindeki hava, çevredeki yeşil saha üzerindeki havadan daha çabuk ısınır. Yeryüzünün bu farklı ısınması diğer bir ısı iletim yolu olan konveksiyonu meydana getirir. Meteorolojide "konveksiyon" terimi, atmosferik unsurların dikey hareket vasıtıyla naklini ifade etmek için kullanılır. Yer yüzeyine yakın hava ısınınca hafifler yahut çevresindeki havadan daha az yoğun hale gelir. Daha hafif olan hava yükselterek konveksiyon ile birlikte çoğu zaman turbülans meydana getirir. Bir hava parseli yükselirken içindeki basınç azaldığından hacmi genişleyerek soğur. Konveksiyon, genellikle bir sahil şeridi boyunca, özellikle; yükselen nemli havanın kümülüüs dizileri meydana getirdiği yaz aylarında çok görülür.

**Adveksiyon:** Dikey akımlarla hava yükselirken diğer bir atmosferik nakıl olayı, yani "adveksiyon" meydana gelir. Adveksiyon atmosferin ihtiiva ettiği özelliklerin, havanın yatay hareketi (ruzgar) ile bir yerden bir yere taşınmasıdır. Sıcak hava dikey olarak yükselse, çevredeki daha soğuk hava harekete geçerek yükselen havanın yerini alır.

### 050 01 02 03 Lapse-rate, Stabilité, Anstabilité

Troposferdeki Lapse-rate'in niteliği, ölçüsü ve termal stabilite (kararlılık) ve anstabilitenin (kararsızlık); Troposfer içinde irtifa ile ortalama ısı düşmesi yaklaşık olarak 1000 feet'te 2 C derecededir. Bu ortalama ısı düşmesine standart düşme oranı (STANDART LAPSE-RATE) denir. Isı düşmesinin önemli ölçüde değiştiği irtifa, alçak atmosferik basıncın, yüksek atmosferik basıncın ayıran bölge yahut sınırıdır. Bu hayatı bölge TROPOPOZ olarak bilinir ve çoğu zaman ince ve kesin bir intikal bölgesi olarak kabul edilir. Tropopozun ortalama irtifası enlemlere göre sistemli bir şekilde değişir; ekvatorda yüksek, kutuplarda daha alçaktır. 45° enleminde tropopozun ortalama ısı derecesi - 55°C'dir. Kutuplarda tropopoz sadece alçak atmosferle yüksek atmosfer arasındaki sınır bölgesidir; dolayısıyla yüksekliği troposferin kalınlığı ile beraber devamlı değişecektir.

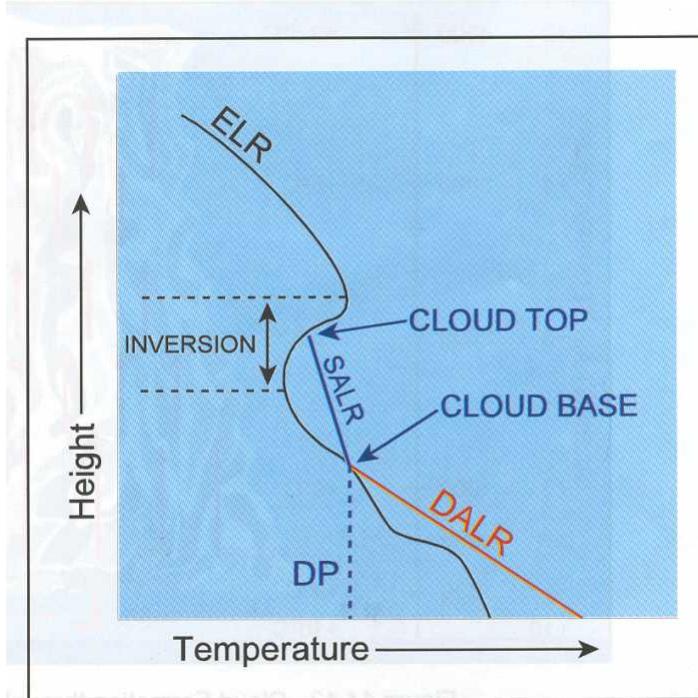
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 10/29
---	--	---	--

## 050 01 02 04 Inversiyonun Gelişimi ve Tipleri

- Inversiyonun Gelişimi ve Tiplerinin tanımı,
- İzoterm tabakasının ve inversiyonların özellikleri,
- Aşağıdaki inversiyon tiplerinin oluşum sebepleri,
- Yer radyasyonu nedeniyle oluşan yer inversiyonu,
- Çökme inversiyonu,
- Cephe inversiyonu,
- Sürtünme tabakası ve üzerindeki inversiyon,
- Vadi inversiyonu,
- Tropopoz inversiyonu.

Hemen hemen her gün atmosfer içinde irtifa alıkça sühunetin düşmeyip, tersine yükselme gösterdiği bir tabaka rastlanır. Bu durum sık sık görülmekle birlikte, genellikle pek kalın olamayan bir tabaka içinde yer alır. Buna "inversiyon" denir.

Inversiyonlar şu şekilde meydana gelirler:



**Şekil: 1.6**

- ◆ İllerleyen hava (sıcak rüzgar) yere yakın olan daha soğuk havanın üzerinde yer alır ve böylece meydana gelen inversiyona "cephe inversiyonu" denir.
- ◆ En sık rastlanan inversiyon tipi, geceleyin yerin soğuması sonucu atmosferin yerle temas eden kısmında meydana gelen inversiyondur. Yerin hemen üstündeki hava, temas yoluyla soğur; hafif rüzgar varsa, bu soğuma ancak birkaç yüz feet'e kadar etkili olur. Fakat çok yüksek irtifalara uzanmaz. Birkaç yüz feet'in üstündeki havanın sühuneti, bütün gece sabit kalır.
- ◆ Inversiyonlar, alttaki hava yerinde durduğu halde yukarıdaki havanın çökerek sıkışması ve ısınması ile de meydana gelir (Şekil: 6).
- ◆ Inversiyonlar soğuk havanın sıcak bir hava, hava kitlesi altında ilerlemesi(soğuk cephe) ile de meydana gelirler. Bu tür inversiyona çoğu zaman "cephe inversiyonu" adı verilir.
- ◆ Soğuk bir kara parçası ya da su yüzeyinden sıcak bir rüzgarın geçmesi ile meydana gelen yerden birkaç yüz feet yukarıda yer alan inversiyona "turbulans inversiyonu " denir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	11/29

İrtifa ile sühunetin düşmesi genel kuralının diğer bir istisnası da irtifa ile sühunetin değişmemesi halidir. (İZOTERMAL LAPSE-RATE, yani  $0^{\circ}\text{C}/1000$  feet kuralı). Sis, pus, duman ve alçak bulutlar gibi görüşü kısıtlayan meteorolojik faktörler, çoğu zaman alçaktaki inversiyonların ve izotermal tabakaların içinde veya altında yer alırlar. İversiyon ve izotermal tabakaların başka bir özelliği de bu tabakalar için türbülansın olmayacağıdır.

İversiyonlar özellikle pilotlar için önemlidir. Çünkü pek çok kara ve deniz sisleri onların bulunduğu yerde meydana gelmektedir. Termometresiz bile bir inversiyonun hangi irtifada olduğu kolayca söylenebilir; çünkü yükselen duman ve tozlar inversiyonun alt sınırından yukarıya geçemeyip o seviyede kalırlar.

## 050 01 03 00 Atmosferik Basınç

### 050 01 03 01 Barometrik Basınç ve İzobarlar

- Atmosferik basınç
- Barometrenin prensipleri
  - Merkuri Barometresi
  - Aneroid Barometre
- Yer kartlarında izobarların tanımlanması
  - Yüksek, alçak, sırt, trof tanımı

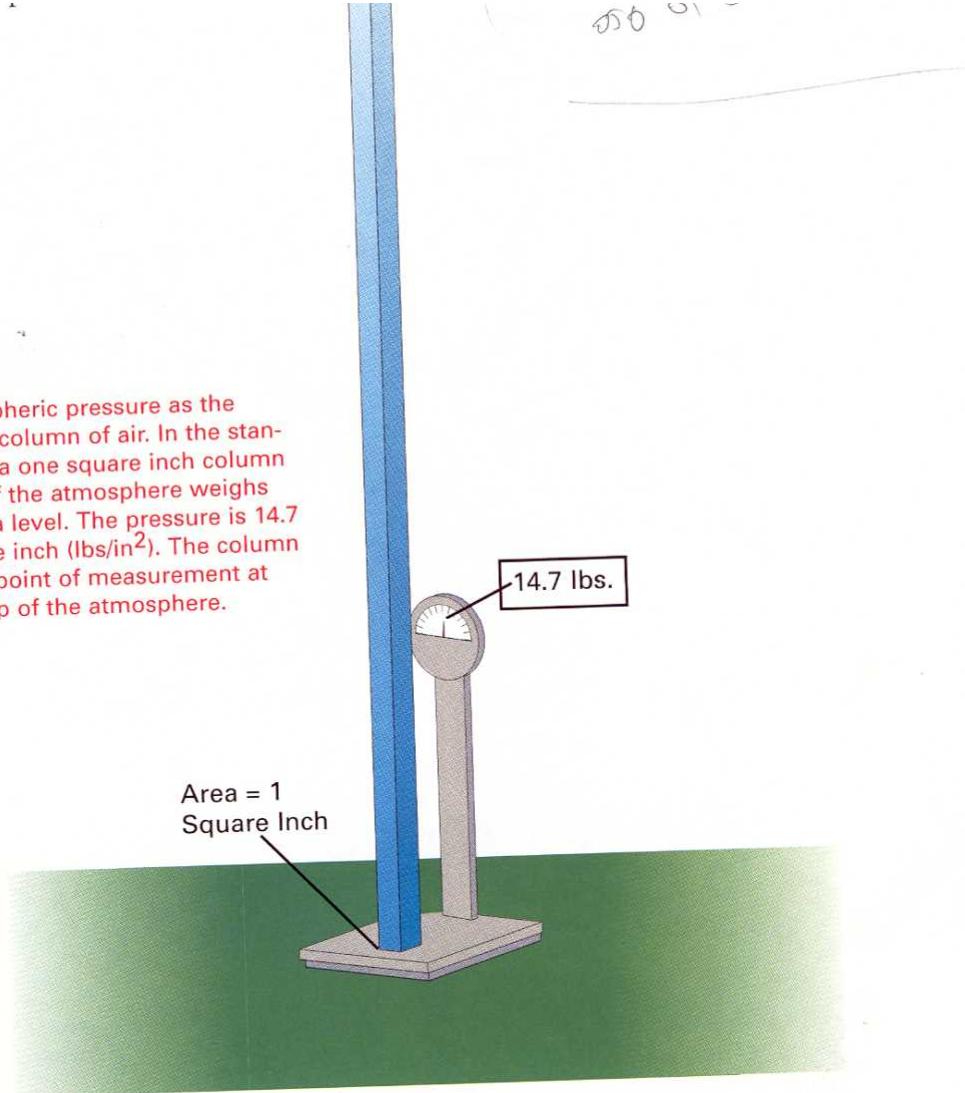
Basınç; birim alana uygulanan kuvvet olarak tanımlanır. Atmosferik basınç, belirli bir alan üzerindeki atmosfer sütununun ağırlığı nedeniyle uyguladığı kuvvettir. O halde seçilen herhangi bir irtifadaki basınç, bu irtifa üzerindeki atmosferin birim alana düşen ağırlığıdır. Yeryüzündeki ortalama basınç yaklaşık olarak  $2116 \text{ libre}/\text{ft}^2$  veya  $14.7 \text{ libre}/\text{inch}^2$  dir (Şekil – 1.7).

Atmosferik basınç sürekli değişmektedir. Hem yere, hem de zamana göre değişir. Bu basınç değişikliklerinin başlıca nedeni sühunet dağılımındaki farklılıklardan doğan hava yoğunluğu değişiklikleridir. Kaide olarak, ısınan hava yükselmeye başlar ve bu yükseliş kendi sühunetinin çevre hava sühunetine denk olacağı irtifaya kadar devam eder ve o seviyede yatay olarak yayılır. Yükselen ısınmış havanın yerini serin havanın alması şeklinde meydana gelen akım, ısınmakta olan alan üzerindeki havanın ağırlığını azaltır. Diğer yandan ısınarak yükselen havanın irtifada yatay yayılması sonucu komşu alanlar üzerindeki havanın ağırlığı genellikle artar. Bu nedenle güneşten fazla ısı enerjisi alan bölgeler üzerindeki basınçta düşme, komşu bölgeler üzerindeki basınçta ise yükselme olacağına ihtimal veririz.

Keza bir hava sütunundaki sühunet azalmaları, sütunun büzülerek kısalmasına, irtifada nispi bir alçak basınçın doğmasına ve çevreden bu sütuna doğru bir hava akımının başlamasına yol açacaktır. Böyle olunca soğuk alanlardaki yer seviyesi basıncı yükseltmiş, çevre alanlardaki basınç azalmış olur. Kışın soğuk kara kesimleri üzerindeki bir seviyede basınç değişikliği yukarıda bulunan bütün seviyelerdeki basınç değişiklerinin toplamına eşittir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 12/29
---	--	---	--

**Basıncının Dikey Dağılımı:** Yer çekimi nedeniyle dünyayı çevrelevre kuşatan hava ağırlığının yer yüzeyine yakın tabakalarda yoğunlaştiği dikkate alırsak açıkça görürüz ki, atmosferik basınç irtifa arttıkça azalacaktır. Troposfer tabakasında irtifa arttıkça basınç çok çabuk değişir ve stratosferde ısı irtifa nedeniyle basınç düşme oranı hızla azalarak, atmosferik üst tabakalarda hemen hemen sabit kalır. Meteorolojik unsurların çoğu gibi atmosfer içinde basıncın irtifa ile düşme oranı sabit değildir, zaman zaman ve yer yer değişiklikler gösterir. Bu değişiklikler troposferdeki dikey ısı dağılımındaki düzensizlikle çok yakından ilgilidir. Troposferdeki soğuk tabakalarda irtifa nedeniyle basınç düşme oranı, sıcak tabakalardakine göre daha yüksektir.



$$\text{Atmospheric Pressure} = \frac{\text{Weight (Force)}}{\text{Area}} = \frac{14.7 \text{ lbs}}{1 \text{ in.}^2} = 14.7 \text{ lbs/in}^2$$

**Şekil: 1.7**

**Barometre: Basıncı** ölçmek amacı ile kullanılan alete "BAROMETRE" denir. Basıncı devamlı olarak kaydedecek şekilde yapılmış olanlara ise "BAROGRAF" denir.

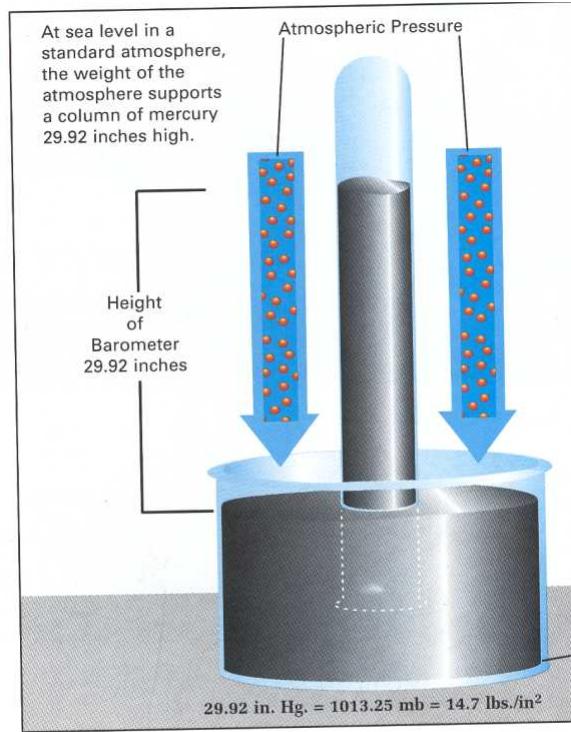
**Merküri Barometre (Cıvalı Barometre)** : Cıvalı barometre içi cıva ile doldurulmuş bir cam tüpten ibarettir. Bu tüpün bir ucu açık, öbür ucu kapalıdır. İçi cıva dolu cam tüp açık olan ucu aşağıya gelecek şekilde içinde cıva bulunan bir kaba daldırılır. Cam tüpün içindeki cıva sütunu, kendini öyle ayarlar ki

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 13/29
---	--	---	--

ağırlığı atmosferin serbest cıva yüzeyine tatbik ettiği ağırlığa eşit olur. Cıva sütunun yüksekliği yanında bulunan ölçek vasıtasyyla, aynen termometrede olduğu gibi ölçülür. Herhangi bir cıva sütunu yüksekliği atmosfer basıncı ile direkt orantılıdır (Şekil: 1.8).

Bazı bilim alanlarında atmosferik basıncın uzunluk birimlerinden çok, basınç birimleri ile gösterilmesi tercih edilir. Metrik ölçü sisteminde "bar" basınç birimidir. Meteorolojide atmosferik basıncın değerini belirtmek için "milibar" kullanılır. ( $1\text{ MB}=1/1000\text{ BAR}$ ). Bir sistemdeki değerin öbür sistemde neye eşit olduğu bu amaçla hazırlanmış karşılaştırma tablolarından kolayca elde edilir. (Örneğin;  $1\text{ MB}=0.03\text{ inch cıva}$ ) Atmosfer basınç,  $14.7\text{ libre}/1\text{inch}^2$  olduğu zaman, dengede tutabilecegi cıva sütununun yüksekliği  $29.92\text{ inch}^2$  tir. Aynı basıncın milibar olarak karşılığı  $1013.25$ 'tir. En sağlıklı ölçüm yapmasına ve standart basınç ölçme aracı olarak kullanılmasına rağmen, cıvalı barometrenin bazı dezavantajları vardır. Büyüklüğünün ve duyarlılığının fazla olması nedeniyle hiç sarsılmayacak şekilde sıkıca monte edilmesi, muntazam aralıklarla temizlenip kalibre edilmesi gereklidir. Cıvalı barometre modellerinin çoğu basıncı sürekli olarak kaydetmezler. Bu zafiyetleri ortadan kaldırmak amacı ile "ANEROİD" barometreler yapılmıştır.

**Aneroid Barometre:** Çeşitli amaçlar için birçok tip aneroid barometreler geliştirilmiştir. Fakat hepsi de aynı prensibe dayanır. Genellikle havası kısmen boşaltılmış ve hava basıncındaki değişimelere uyabilecek kadar esnek metal bir kutu veya hücreden ibarettir. Atmosferdeki basınç değişiklikleri, bir mekanizma aracılığı ile büyütülerek bir ibreye iletilir. Aneroid barometreler basıncı, milibar, inch veya arzu edilen başka birimlerle okunacak şekilde kalibre edebilirler (Şekil: 1.9).



**Şekil: 1.8 Merkürü Barometresi**

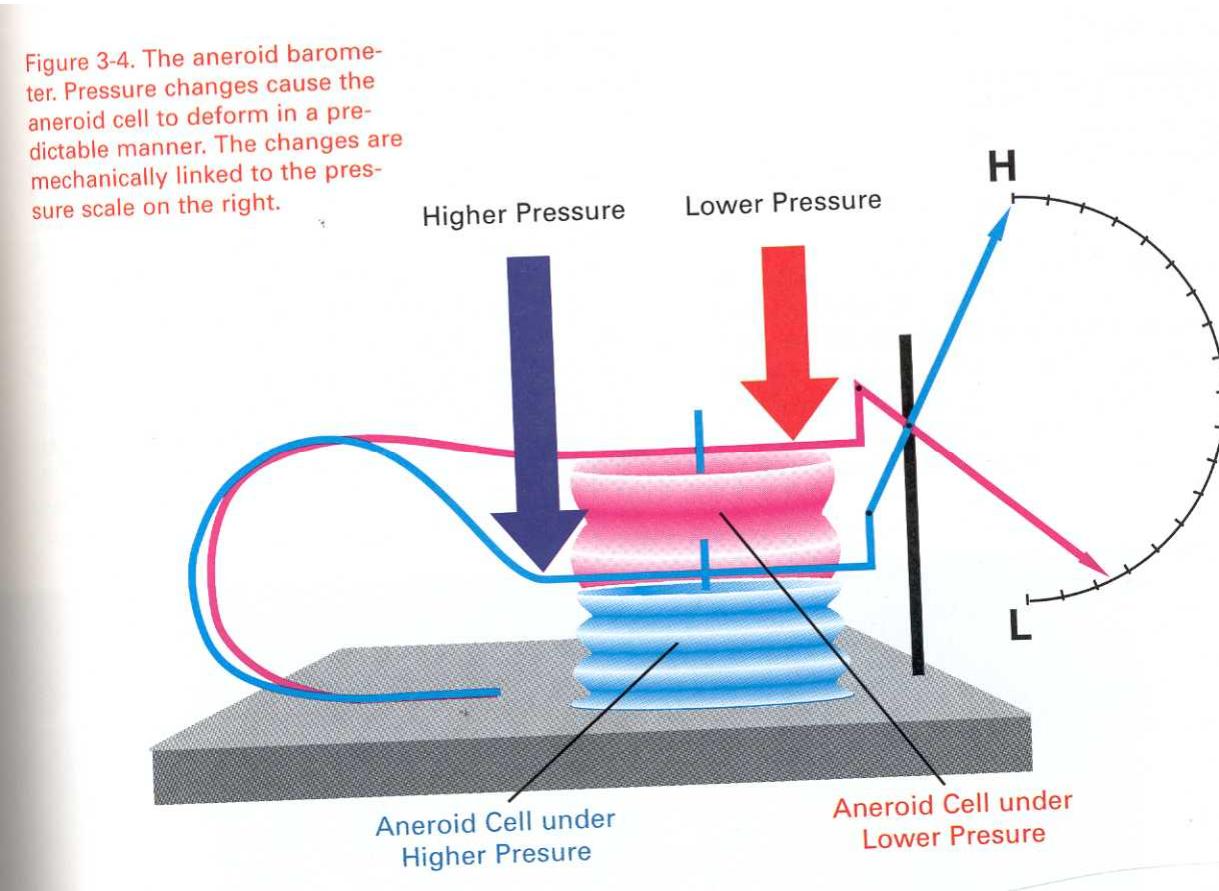
Nispi yanlışlıklar nedeniyle aneroid barometrelerin cıvalı barometrelerle karşılaştırılması ve sıfırlama vidası döndürülerek hatanın giderilmesi gereklidir. Bu çeşit barometrelerin en önemli avantajları, nispeten küçük ve taşınabilir olmalarıdır. Basıncın zamana ve yere göre değişmesiyle rüzgar, bulut ve sis gibi meteorolojik unsurlar arasında sıkı bir bağlantı vardır. Bu nedenle, yerdeki ve irtifadaki basınçların doğru olarak ölçülmesine ve değişikliklerin dikkatle izlenmesine çok önem verilir. Çeşitli yerlerdeki basınçları incelemek ve karşılaştırabilmek için, önce ortak referans seviyeler tespit etmek zorunluluğu vardır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 14/29
---	--	---	--

Yerdeki basınç değeri ölçümden sonra haritalara işlenmek için cetvelin yardımcı ile deniz seviyesine icra edilir. Böylece bütün istasyonlar aynı yüksekliğe getirilmiş olur yani, düz bir yer yüzü oluşturulmuş olur. Ayrıca meteorolojik ölçümler, ZULU dediğimiz İngiltere Greenwitch teki saat'e göre bütün istasyonlarda aynı zamanda yapılır.

Bir de basınç içinde su buharının basınç etkisi vardır. Bununda ayrıca ölçümü yapılır. Bu değere de **su buhari basinci** adını veriyoruz.

**İzobar:** Basınçları eşit olan noktaları birleştiren eğriye izobar adı verilir. Yer (Ortalama Deniz Seviyesi-ODS) Meteoroloji haritalarında izobarlar belirli aralıklarla genellikle 4 milibar aralıklarla çizilirler. Haritadaki münhaniler nasıl arıza engebelerini ifade ediyorsa, izobarlarda basınç alanlarını aşağı yukarı aynı tarzda ifade etmeye yararlar. Bazen basınç paternleri ya da basınç sistemleri diye adlandırılan aşağıdaki beş basınç alanı yer haritalarında izobarlar ile gösterilirler.



**Şekil: 1.9 Aneroid Barometre**

**Alçak:** Alçak, her yanı daha yüksek basınçla sarılmış olan alçak basınçın merkezidir.

**Yüksek:** Yüksek, her yanı daha alçak basınçla sarılmış olan yüksek basınçın merkezidir.

**Geçit (Col):** Geçit, iki yüksek ve iki alçak basınç arasındaki boyun bölgesidir.

**Oluk (Trough):** Oluk, alçak basınç alanının uzantısıdır.

**Sırt (Ridge):** Sırt, Yüksek basınç alanının uzantısıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 15/29
---	--	---	--

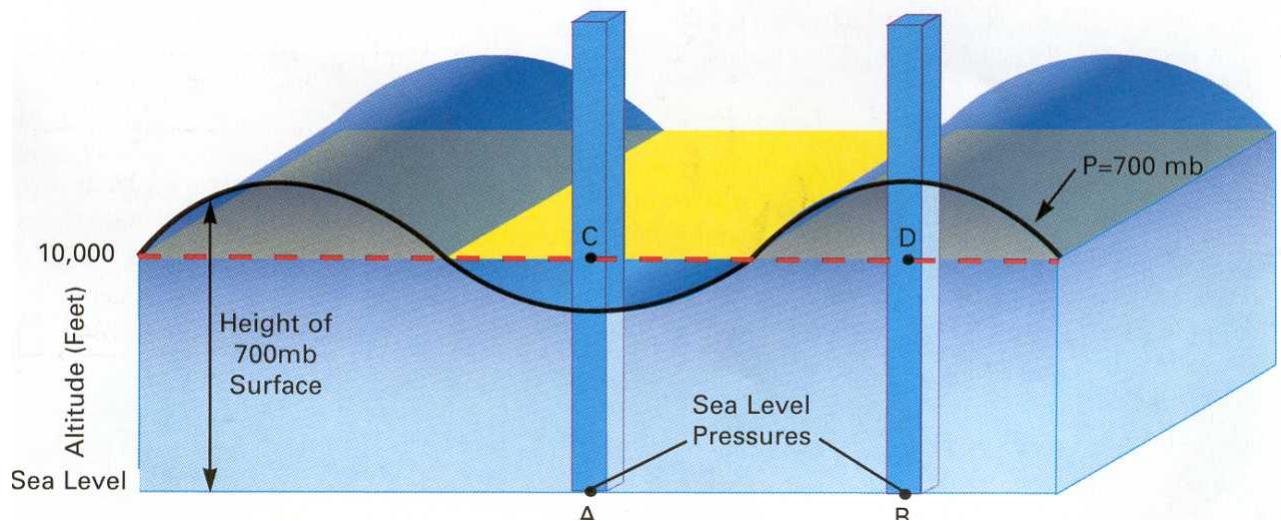
**050 01 03 02****Yüksekliğe Bağlı Olarak Basınç Değişimi**

- Yüksekliğe bağlı olarak basınç değişimi, konturlar.
- Barometrik lapse-rate değişiminin tanımlanması.

İstidlalci, atmosferin üç boyutlu bir resmine muhtaçtır. Bu nedenle deniz seviyesi kartları yanında, diğer seviyelerin kartlarına da ihtiyaç vardır. Biliyoruz ki, deniz seviyesindeki basınç zaman zaman ve yer yer değişmektedir. İrtifadaki durum da buna benzer.

Şekil: 1.10 'da 10.000 feet'lik sabit bir irtifadaki yatay basınç değişikliklerine bir örnek gösterilmektedir.

Kalın çizgi, 700 MB'lık sabit basınç yüzeyinin dikey kesitteki yerini göstermektedir. Bu öyle bir yüzeydir ki, her noktasındaki basınç 700 MB'a eşit fakat hakiki irtifası değişiktir. Dikkat edilirse, 10.000 feet'lik sabit irtifada alçak basıncın bulunduğu aynı yerde, 700 MB'lık sabit basınç seviyesinde, alçak hakiki irtifa vardır. Sabit irtifa düzleminde yüksek basıncın bulunduğu aynı yerde, 700 MB'lık sabit basınç seviyesinde yüksek hakiki irtifa vardır. Meteorolojisiler, yüksek hava haritalarında sabit basınç ve değişken irtifa kullanmayı, basit irtifa ve değişken basınç kullanmaktan daha uygun bulmuşlardır. Fakat yer haritaları için basit irtifa (ODS) ve değişken basınç kullanmak daha yararlı ve uygundur.

**Şekil: 1.10****050 01 03 03 Basıncın, sıcaklığın ve yoğunluğun azalması**

- OFE
- QNH ölçümünün prensipleri
- Yer haritalarında QFE 'in kullanımı

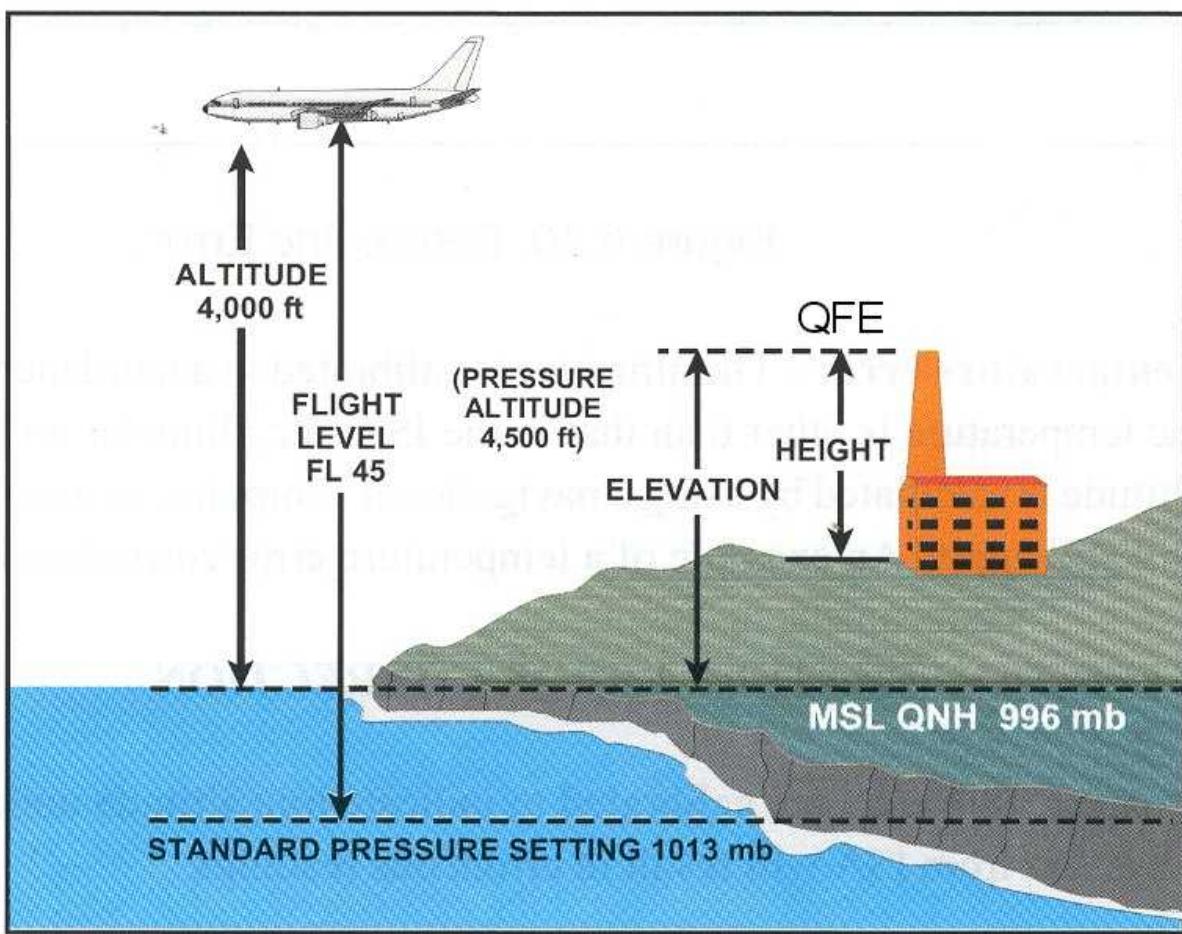
Atmosfer basıncı, havacıların anlamaları gereklili olan en önemli hava parametrelerinden biridir. Havacıların altimetre ayarlama, deniz seviyesi basıncı, basınç irtifası, yoğunluk irtifası ve sabit basınç değerleri arasındaki farkları bilmeye ihtiyaçları vardır. Tüm bu basınçlar havacıların uçuşlarını önemli ölçüde farklı şekillerde etkiler. Pek çok ülke tarafından QNH altimetre ayarı, bazı ülkeler tarafından da QFE basınç değeri kullanılmaktadır. Şekil: 1.11

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 16/29
---	--	---	--

**QNH:** Havaalanındaki hava basınçının ICAO standart atmosferine göre ortalama deniz seviyesine indirilmesi sonucu bulunan değerdir. Altimetre QNH değerine ayarlandığında uçağın veya havaalanının deniz seviyesinden olan irtifasını gösterir.

**OFE:** Basıncın yatay dağılımı zaman ve yere göre değişiklik gösterir. Havaalanı basıncıdır. Ayarlandığında, altimetre meydanda sıfır irtifayı veya uçağın meydandan olan irtifasını gösterecektir.

**QNE:** Bu değer ATC tarafından pilota yüksek irtifası olan meydanlara inişte veya ONH/QFE verilmediği zaman kullanılır. Bu bir altimetrik basınç değildir ancak inişlerde 1013.25 Mb ayarlandığında basıncı feet olarak uçağın altimetresinde gösterir. QNE pist eşiğinin gerçek basınç irtifasıdır.



Şekil: 1.11

### ALTIMETRİK BASINCI İFADE EDEN HARFLERİN ANLAMI

Q: Qualified; Ölçümlendirilmiş (kod)

QFE : (FE) Field elevation (Yerden Yükseklik)

QNH : (NH) Natural Horizon (Doğal Ufuk: deniz ile semanın birleştiği hat)

QNE : (NE) Natural Earth (Doğal Arz)

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	17/29

**050 01 04 00****Atmosferik Yoğunluk****050 01 04 01****Basınç, sıcaklık ve yoğunluk arasındaki ilişkiler**

- Basınç, sıcaklık ve yoğunluk arasındaki ilişkiyi açıklayın.
- Atmosferdeki hava yoğunluğunun dağılımını açıklayın.
- Hava yoğunluğunda nemin etkisini açıklayın.

Atmosfer içinde yoğunlaşmanın meydana gelmesi için iki önemli olayın vuku bulması gerekmektedir;

- ◆ Havadaki su buharının artması,
- ◆ Havanın soğutulması.

Havadaki su buharı %100'lük nispi rutubete ulaştığı zaman, doyma meydana gelir. Bunun ötesinde ilave edilecek su buharı, buharların bir kısmının sıvı hale dönüşmesine sebep olur ki, buna da yoğunlaşma diyoruz. Yoğunlaşmanın en çok bilinen şekilleri, bulutlar ve sistir. Eğer sühunet yeteri kadar düşük ise (sıfırın bir hayli altında) su buharı doğrudan doğruya katı hale yani buz kristalleri haline dönüşür.

Havaya su buharının ilavesiyle de doyma ve yoğunlaşma meydana gelmekle beraber, havanın doymuş hale gelmesi daha çok, soğuma yoluyla olmaktadır. Soğuma yoluyla hava doymuş hale geldikten sonra bunun da ötesinde soğutmaya devam edilmesi halinde, genellikle yoğunlaşma ya da süblimleşme sonucu bulutlar veya sis teşekkül eder.

Atmosferdeki soğuma aşağıdaki şekillerde olur.

- ◆ Havanın soğuk bir yüzey üzerinden geçmesiyle (adveksiyonla),
- ◆ Yükselen havanın genişleyerek ısı kaybetmesiyle (adyabatik soğuma),
- ◆ Havanın altındaki yüzeyin gece ısınmasıyla (radyasyonla) soğuması sonucu, atmosferin alt tabakasının soğumasıyla. Bu çeşit soğuma, ekseriya buluttan çok sis teşekkülüne sebep olur; ancak rüzgar hızının 15 Knot'tan fazla olması halinde, sis yükseltrek alçak bir bulut tabakası meydana getirebilir.

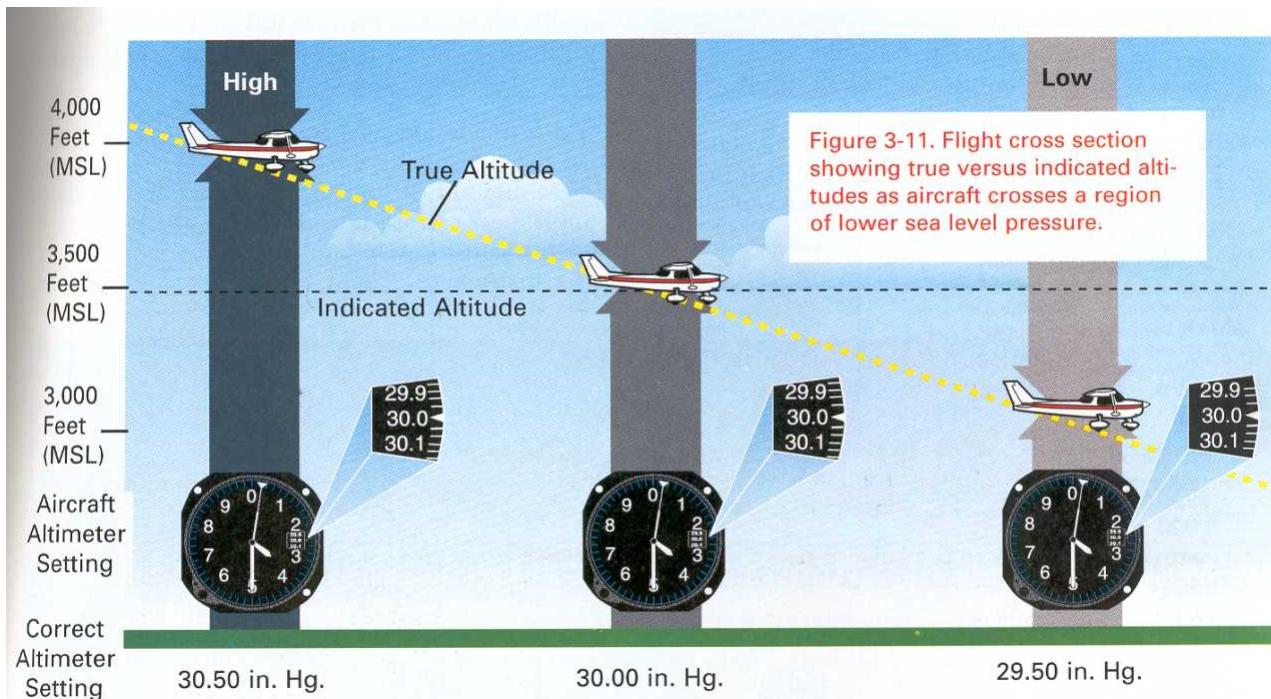
Adyabatik soğuma (genişleyerek soğuma), yukarıya hareket eden havanın, daha düşük basıncılı yüksek irtifalara çıkması ile olur. Doğal olarak kaldırma, mihaniki veya ısisal nedenlerle olmaktadır. ısisal kaldırma (konvektif kaldırma) yerin ısınmasının bir sonucudur; mihaniki kaldırma ise havanın dağlar üzerinde (orografik olarak) soğuk hava kitleleri üzerinde (cephesel) ya da toplanma (convergence) bölgelerinde yükselmeye zorlanması suretiyle olur. Soğuk bir yüzey üzerinden geçen havada yeteri kadar soğuyarak yoğunlaşmaya uğrar ve genellikle sis ya da alçak bulutlar teşekkül eder.

Sis ve bulutlar sıvı veya katı haldeki küçük su damlacıklarından meydana gelirler. Küçük su damlacıkları, havada bulunan toz duman ya da tuz gibi katı maddelerin küçük zerrecikleri üzerinde oluşur ve birikirler. Eğer yoğunlaşma zerrecikleri diye adlandırılan bu cisimcikler atmosferde bulunmasayı yoğunlaşmanın meydana gelmesi için %400'lük bir nispi rutubete ihtiyaç duyulacaktır. Atmosferin alt tabakalarında bu yoğunlaşma zerrecikleri mevcuttur. Onların atmosfer içinde bol miktarda bulunması ile yoğunlaşma genellikle nispi rutubet %100 civarında iken meydana gelmektedir; bununla beraber, atmosferde bazen nispi rutubetin %85 olduğu yerlerde bile yoğunlaşmanın meydana geldiği, bilinen bir gerçektir. Bunun ortaya koyduğu gerçek şudur ki, bazı yoğunlaşma zerrecikleri nisbi rutubet %100'ün bir hayli altında iken suyu toplamaya başlamaktadırlar.

Atmosferde sıvı haldeki su damlacıklarına, donma sühunetlerinde bile, hatta -40°C lara kadar sık sık rastlanır. Bu duruma aşırı soğuma adı verilir ve bulutlar içinde -15° C'a kadar çok yaygındır.

**Atmosferik Basınç ve Hava Yoğunluğu:** Hava basıncı ve hava sıcaklığı, hava yoğunluğunu belirler. Bu durum, diğer faktörlerin değişmediği kabul edildiğinde uçağın kaldırma gücünü etkiler. Hava yoğunluğu düşük ise bir uçak konumunu muhafaza etmek için daha süratli uçmak zorundadır. Yüksek sıcaklıklarda yeterli kalkış hızına ulaşabilmek için pist uzunluğunun artırılması gereklidir. Basınç düşüğünde yoğunluk azalacağından kalkış için gerekli pist uzunluğu için ayını durum söz konusu olacaktır. Kalkış planlamasında dikkate alınması gereken basınçtaki genel sinoptik değişimin etkisi alçak basınçlarda çok daha fazladır. Bir havaalanının rakımındaki artma, ortalama basıncı azaltır ve bu durum ortalama hava yoğunluğuna etki eder. Bu nedenle yüksek rakımlı havaalanlarında daha uzun kalkış mesafelerine ihtiyaç duyulur. Hava yoğunlığundaki azalmanın diğer bir etkisi de motor gücünü düşürmesidir (Şekil – 1.12).

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 18/29
---	--	---	--



**Şekil: 1.12**

**Rutubet:** Havanın su buharı tutma kapasitesi doğrudan doğruya sıcaklığı ile ilgilidir. Genel olarak bilirli sıcaklıklı hava, belirli miktardan daha fazla su buharı ihtiva edemez. Havanın sıcaklığı ne kadar yüksek olursa taşıyabileceği azami su buharı miktarı da o nispette çok olur. Hava, taşıyabileceği azami su buharını ihtiva ettiği zaman doymuş haldedir; eğer daha az su buharı ihtiva ediyorsa doymamıştır. Havanın ihtiva ettiği su buharını ifade etmek amacıyla kullanılan birçok terim vardır. Bunlardan yalnızca ikisini bir arada tartışmamız gerekiyor. Çığ noktası ve nispi rutubet.

**Çığ Noktası:** Çığ noktası, sabit basınç altında soğutulan havanın doymamış hale geldiği sühunettir. Çığ noktası sühuneti ile gerçek sühunet arasındaki fark, havanın doyma durumuna ne derece yakın olduğu gösterir. Bu iki sühunet arasındaki fark ne kadar az ise, yoğunlaşma sonucu bulut ve sis teşekkül ihtimali o derece fazla demektir.

Çığ noktası sühuneti aynı zamanda atmosfer içindeki su buharı miktarı hakkında da yaklaşık bir bilgi verir; yani herhangi bir basınç altındaki havanın çığ noktası sühuneti ne kadar yüksekse, içindeki su buharı miktarı da kadar çok demektir.

**Nispi Rutubet:** Nispi rutubet, belirli bir sühunetteki havanın içindeki su buharı miktarının, aynı havayı doymuş hale getirecek su buharı miktarına oranıdır. Bu oran, yüzde ile ifade edilir ve atmosferin doymuş hale yakınlığı hakkında fikir veren başka bir olgudur. Örneğin; hava belirli bir sühunetteki mümkün olan tüm su baranını ihtiva ediyorsa nispi rutubeti %100 olarak ifade edilir. Taşıyabileceği tüm su buharı miktarının sadece yarısını ihtiva ediyorsa, nispi rutubeti %50 olur. Arada bir bazı şartlar altında atmosferde kısa süreli olarak %100'ü aşan nispi rutubetlere rastlanmaktadır.

**050 01 05 00**  
**050 01 05 01**

**Uluslararası Standart Atmosfer (ISA)**  
**Uluslararası Standart Atmosfer**

- Atmosferin standart değerlerinin kullanılmasını açıklayın.
- ISA'nın ana değerlerinin listesine açıklayın.
  - Deniz seviyesi basıncının açıklayın.
  - Deniz seviyesi sıcaklığını açıklayın.
  - Tropopozun yüksekliği ve sıcaklığı.
  - Troposferdeki kuru havanın bileşimleri.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	19/29

- Standart basınç seviyeleri standart uçuş seviyelerinin listesi.
- Verilen uçuş seviyeleri için standart ısının hesaplanması.
- Verilen dış hava sıcaklığı ve standart sıcaklık arasındaki standart sıcaklık sapmasının belirlenmesini açıklayın.

Height (kms)	Height (ft)	Temp (°C)	Pressure (mb)	Height Change (per mb)	Density (%)
32.00	104,987	-44.7	8.9		1.1
30.48	100,000	-46.2	11.1		1.4
27.43	90,000	-49.2	17.3		2.2
24.38	80,000	-52.2	28.0		3.6
21.34	70,000	-55.2	44.9		5.8
20.00	65,620	-56.5	56.7		7.2
15.24	50,000	-56.5	116.6		15.3
13.71	45,000	-56.5	148.2		19.5
11.78	38,662	-56.5	200	103 ft	26.3
11.00	36,090	-56.5	228.2	91 ft	29.7
9.16	30,065	-44.4	300	73 ft	36.8
5.51	18,289	-21.2	500	48 ft	56.4
3.05	10,000	-4.8	696.8	37 ft	73.8
3.01	9,882	-4.6	700	36 ft	74.1
1.46	4,781	+5.5	850	31 ft	87.3
0	0	+15	1013.25	27 ft	100

### Şekil: 1.13 Uluslararası Standart Atmosfer (ISA)

ISA; Şekil: 1.13 te görülen, uçak dizaynındaki hesaplamalar, uçakların bazı testleri, cihazların kalibrasyonu altimetrik basınç hesaplamalarında kullanılmak üzere, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı tarafından ortaya konan ve spesifik esaslara, hesaplamalara dayanan değer ve tablolardır.

Basınç, devamlı olarak hafta, ay ve mevsimlere göre daha fazla tedrici değişiklikler gösterir. Atmosferik basınç ölçümleri en çok meteorolojisiler ve uçak mürettebatı tarafından kullanılır. Hava gözlemlerini ve beklenen değişiklikleri değerlendirmek için basınç değerleri hava kartları üzerinde analiz edilir. Basınç sistemleri ile hava arasındaki ilişki çok komplikedir ve yalnızca eğitim görmüş meteorolojisiler gerekli değerlendirmeyi yapabilir.

Belirlenen basıncı yükseklik değerleri, uzun yılların ortalamalarını kapsar ve aeronatik maksatlar için kullanılır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	20/29

### ICAO Standart Atmosferinin Özellikleri:

- a) Standart atmosfer tamamen kuru kabul edilmiştir.
- b) Ortalama deniz seviyesinde yer sıcaklığı  $15^{\circ}\text{C}$ ' dir.
- c) Ortalama deniz seviyesindeki hava basıncı 1013.25 hPa (29.92 inch)' dir.
- d) Ortalama deniz seviyesindeki hava yoğunluğu  $1125 \text{ kg/m}^3$
- e) Tropopozun ortalama deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 11 km.'dir.
- f) Tropopozun sıcaklığı  $-56.5^{\circ}\text{C}$  dir.
- g) Yükseklikle sıcaklık azalması (Lapse-rate)

- (1) Troposferde (11 km.ye kadar) her 1000 feet de yaklaşık  $2^{\circ}\text{C}$  ( $1.98^{\circ}\text{C}$ )
- (2) Stratosferde (11 km.nden 20 km.'ye kadar) sabit
- (3) 20 km.nden 32 km.ye kadar her km.'de  $1^{\circ}\text{C}$ 'dir.

ICAO Standart Atmosferine göre basınç/irtifaya göre belirlenen bazı özellikler aşağıda belirtilmiştir.

BASINÇ (hPa)	Metre	Feet	SICAKLIK ( $^{\circ}\text{C}$ )
1013.25	0	0	15
1000	111	384	14.3
850	1457	4781	5.5
700	3012	9882	4.5
500	5574	18289	-21.2
400	7185	23574	-31.8
300	9184	30065	44.5
200	11784	38862	-58.5
100	16180	53083	-56.5
50	20576	67501	-55.9
30	23849	78241	-52.7
10	31055	101885	45.3

### 050 01 06 00 Altimetre

- Basınç irtifası, yoğunluk irtifası, gerçek irtifa,
- Basınç irtifası ve Gerçek irtifa açıklayın,
- Aşağıdakiler arasında hava sıcaklığının etkisini belirtin,
- Yerde ve havada altimetrenin okunuşu,
- İki uçuş seviyesi arasında,
- Verilen uçuş seviyeleri ve ISA sıcaklık sapmalarını gerçek irtifalarda baş parmak kuralıyla belirleyin.

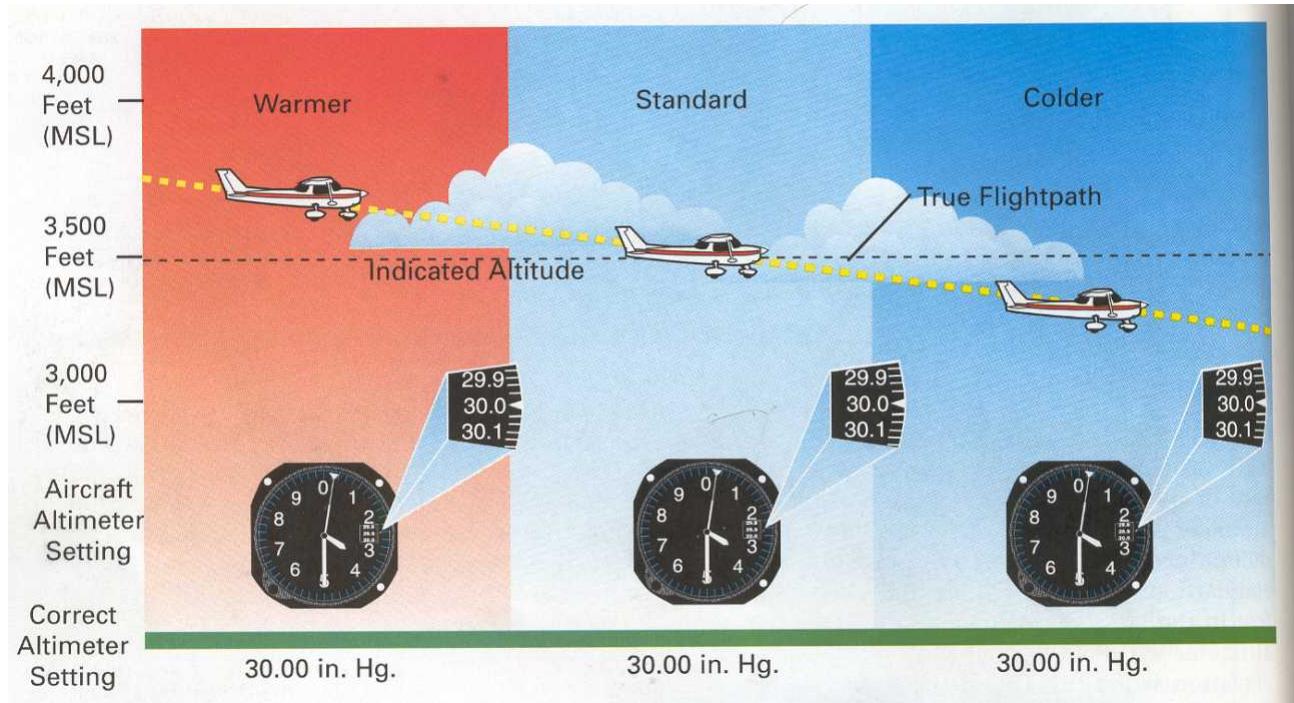
**Basınç irtifa:** Standart atmosferde, deniz seviyesi basıncı 29.92 inch Hg yada 1013 milibardır. Buna standart bilgi sathı denir. Basınç, bu farazi atmosfer içinde sabit bir oranda düşer. Basınç irtifası standart bilgi düzleminin üstündeki irtifadır.

**Yoğunluk irtifa:** Standart olmayan sıcaklık için düzeltilmiş basınç irtifasıdır (Şekil: 14).

### Altimetre hesaplaması için başparmak kuralı:

- a. Havaalanı rakımı alınır. Uçakla, yer arasındaki tabakanın sıcaklık düzeltmesi yapılır.
  - b. Dış hava sıcaklığının ISA' ya göre sapması bulunur.
  - c. Sıcaklık ve basınç sapma düzeltmesi bağımsız olarak yapılabilir.
  - d. Tüm hesaplamalar en düşük hPa basıncına yuvarlanarak kıymetlendirilebilir.
- "Kural : %4" ISA sıcaklığındaki  $10^{\circ}\text{C}$ 'lik değişim yükseklikte %47lük değişim (her  $1^{\circ}\text{C}$  → 4/1000)

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 21/29
---	--	---	--



**Şekil: 1.14**

### Altimetre:

Altimetre bir aneroid barometre olup, basınç yerine irtifayı göstererek şekilde kalibre edilmiştir. Altimetre doğru olarak ayarlandığı zaman gösterdiği irtifa standart atmosferdeki eşdeğer basınçla denk irtifadır. Standart atmosfer için kabul edilmiş olan sühunet düşme oranına, tabiatta nadiren rastlandığına göre, altimetrenin gösterdiği irtifa sadece yaklaşık bir değerdir. Hatırlanması önemli olan husus, altimetrenin bir basınç ölçen alet olduğunudır. Örneğin; gerçek irtifa ne olursa olusun, basınç 697 MB. olduğu zaman altimetre 10.000 feet okuyacaktır. Bu bakımdan altimetrenin gösterdiği irtifa bazıları ayarlanabilir veya düzeltilebilir birçok hataları vardır (Şekil: 14).

### 050 01 06 02 Yükseklik, irtifa, uçuş seviyesi

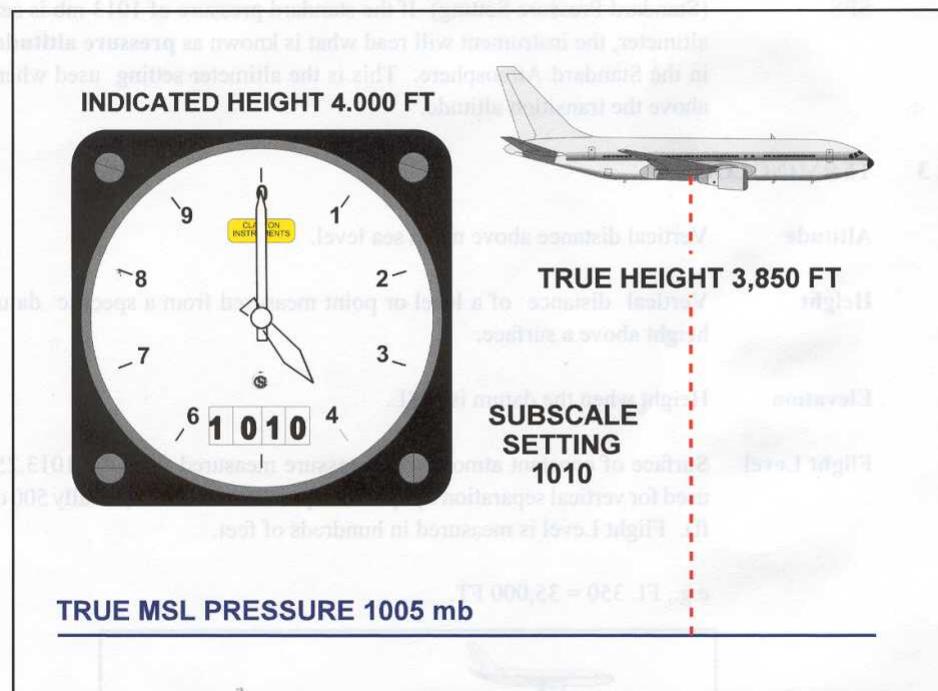
- Yükseklik irtifa ve uçuş seviyesini açıklayın.
- Yükseklik, irtifa, basınç irtifa ve uçuş seviyesi ile bağlantılı altimetre ayarlarını belirtin.
- Verilen QNH ce sıcaklık değerlerini farklı öğelerle hesaplayın.
- Uçuş seviyesini, mutlak irtifaya,
- Mutlak irtifayı, uçuş seviyesine.

- ◆ **İŞARI İRTİFA:** Kollsman penceresi, o andaki altimetrik basınçla ayarlı iken, basınç altimetresinin okuduğu irtifadır.
- ◆ **SARI BASINÇ İRTİFA:** Kollaman penceresi 29.92'e ayarlı iken basınç altimetresinin okuduğu irtifadır.
- ◆ **DÜZELTİLMİŞ BASINÇ İRTİFA:** Alet hatası giderilmiş İşarı Basınç irtifadır.
- ◆ **YOĞUNLUK İRTİFA:** Uçuş seviyesindeki standart olmayan sühunet hatası giderilmiş, düzeltilmiş basınç irtifadır. Bazı uçakların performansları, hava yoğunluğunundaki değişimlere karşı çok duyarlı olduğundan çoğu kez yoğunluk irtifasının hesaplanmasına ihtiyaç duyulur. Standart atmosferdeki her irtifa belirli bir yoğunluğa sahiptir. Uçakların performansları genellikle bu standart basınç irtifasına göre ifade edilir. Standart olmayan şartlarda verimlilik sağlayabilmek için öncelikle mevcut basınç irtifası ve sühunet şartlarındaki yoğunluk irtifasını hesaplamak gereklidir. Belirli bir basınç irtifasında sühunetin yükselmesi, yoğunluk irtifasının da yükselmesine yol açar.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 22/29
---	--	---	--

- ◆ **BASINÇ İRTİFA FARKI:** 29.92' ile mevcut altimetrik basınç arasındaki basınç farkına tekabül eden "standart atmosfer tabakası" kalınlığıdır.
- ◆ **HESAPLANMIŞ HAKİKİ İRTİFA:** Alet sühunet ve basınç hataları giderilmiş irtifadır.
- ◆ **HAKİKİ İRTİFA:** Ortalama deniz seviyesine göre hakiki yüksekliktir.
- ◆ **MUTLAK İRTİFA:** Alttaki araziye göre hakiki yüksekliktir.

**Altimetre Hataları:** Alet ve donanım (enstelasyon) hatalarından başka altimetre hatalarına iki meteorolojik faktör yol açar.

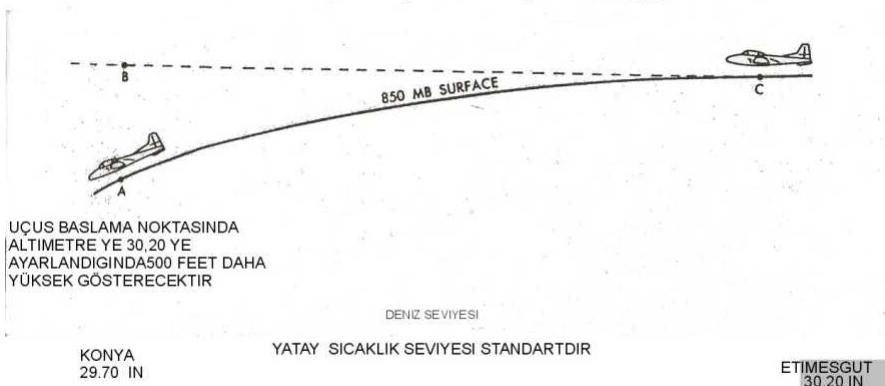


Şekil: 1.15

- ◆ Deniz seviyesi basıncının standart atmosferdekinden farklı oluşу.
- ◆ Dikey ısı dağılımının standart atmosferdekinden farklı oluşu.

**Basınç Hataları:** Gerçek deniz seviyesi basıncının, 29.92' olarak kabul edilen standart deniz seviyesi basıncından farklı oluşunun yol açtığı hata doğru altimetrik basınç raporu veren istasyondaki deniz seviyesine indirilmiş basınçtır. Yani bu değer bağılandığından altimetre, deniz seviyesinde sıfır okur yahut uçak yerde iken bulunduğu meydanın yüksekliğini verir. Kalkış anında doğru altimetrik basınç bağlamış olsanız bile, uzun bir seyrüsefer uçuşu sırasında ve inişe geçtiğiniz sırada altimetredede okuduğunuz değerler çoğu kez hatalı olacaktır. Bunun nedeni, yol boyunda ve istasyondaki deniz seviyesi basınclarının farklı olmasıdır. Yol boyu istasyonlarında ve varış meydanındaki altimetrik basınçları telsiz vasıtasyyla alabilirsiniz. Herhangi bir inişe girişmeden önce pilot mutlaka altimetresine varış meydanındaki doğru altimetrik basıncı bağlamalıdır. Ancak o zaman, inişte, uçaktaki altimetre meydanın gerçek yüksekliğini gösterecektir (Şekil: 1.15).

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	23/29



**Şekil: 1.16 Basınç Hatası**

Bir pilotun, kalkıştan itibaren varış meydanına ininceye kadar hiç altimetrik basınç değiştirmemesi halinde doğabilecek hatalara örnek olarak Şekil: 18 de görülmektedir. Kalkış meydanı, Etimesgut'taki altimetrik basınç 30.20 dir. Konya'daki doğru basınç 29.70'dir. Yolda altimetrik ayarı yapılmadığı takdirde, basit bir işaret irtifayı muhafaza eden uçak, basınç altimetresinin bir aneroid barometreden başka bir şey olmaması nedeniyle sabit basınç yüzeyi boyunca yol alır. C noktasından kalkerken altimetresini 850 MB ayıran bir pilot; fakat B noktasında altimetrik basıncın 850 MB dan az, yani 850 MB olması nedeniyle, uçak daha düşük irtifada olacaktır.

1 inch'lik cıva basıncı, yaklaşık olarak 1.000 feet irtifaya denk olduğuna göre, kalkış ve varış altimetrik basınçları arasındaki 0.5 inch'lik fark, uçuşumuzın Konya üzerindeki işaret irtifadan 500 feet daha alçaktır olmasına yol açacaktır. Eğer Konya üzerinde, yerden 850 MB. A kadarki ortalama sühunet, standarttan daha soğuk ise, hata daha da büyük olur. Yalnızca basınç hatası açısından düşünürsek, sabit altimetre ayarı ile irtifanızı tutarak bir alçak basınçda doğru uçmanız altimetrenizin yüksek okumasına yol açar (yer ile uçak arasındaki mesafe bakımından tehlikeli durum). Sabit altimetre ayarı ile irtifanızı tutarak bir alçak basınçda doğru uçmanız ise altimetrenizin alçak okumasına neden olur. Yani yüksektен aşağıya giderken altimetre yüksek okur (YAY), alçaktan yükseğe giderken alçak okur (AYA).

Şekil – 1.16'da Etimesgut'ta 850 MB. İlk basit bir basınç, altimetre ayarının değiştirilmemesi nedeniyle 500 feet'lik bir hata meydana geldi. Daha ilerde, bileşik hataları incelerken göreceğiz ki, yerdeki bir yüksek basınç üzerine, irtifadaki bir alçak basınçın oturmuş olması halinde bu basınç hatası daha da büyüyecektir.

#### Tolerans:

#### Tipik Basit Altimetre (0 dan 35,000 feet'e kadar)

Yükseklik (feet)	0	35,000
Tolerans (feet)	±100	±1,000

#### Tipik Hassas Altimetre (0 dan 80,000 feet'e kadar)

Yükseklik (feet)	0	40,000	80,000
Tolerans (feet)	± 70	± 600	± 1,500

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 24/29
---	--	---	--

### Tipik Servo Altımetre ( 0 dan 100,000 feet' e kadar )

Yükseklik(feet)	0	40,000	60,000	100,000
Tolerans (feet)	± 30	± 100	± 300	± 4,000

**Altimetre Hataları:** Altimetreler çeşitli etkiler altında hatalar gösterir. Zamanımızdaki helikopterler eskilere nazaran daha az hatalar verecek şekilde imal edilmişlerdir. Altimetre hataları atmosferin standart durumundan dış hava hararetinden, dış hava basıncından etkilenebilirler. Başlıca altimetre hataları şunlardır;

- Uçuş bacağı:** Bazı altimetreler irtifa değişikliklerine yeteri kadar duyarlı değildir. Bu durum tırmanışta düşük, süzülüşte ise yüksek değer vermesine neden olur. Özellikle süratli irtifa değişikliklerinde bu netice görülür.
- Alet Hatası:** İmal, sürtünme, çalışma gibi durumlar alet hatası olarak görülebilir. Bunu gidermek için altimetre kalibre edilmelidir.
- Pozisyon ( basınc ) Hatası:** Özellikle dış statik basınçtan dolayı meydana gelen bir hatadır.
- Manevra Hatası:** Uçağın sert manevralarında özellikle pitch durumlarında meydana gelen hatadır.
- Barometrik Hata.**
- Sıcaklık hatası.**

**050 01 06 03**

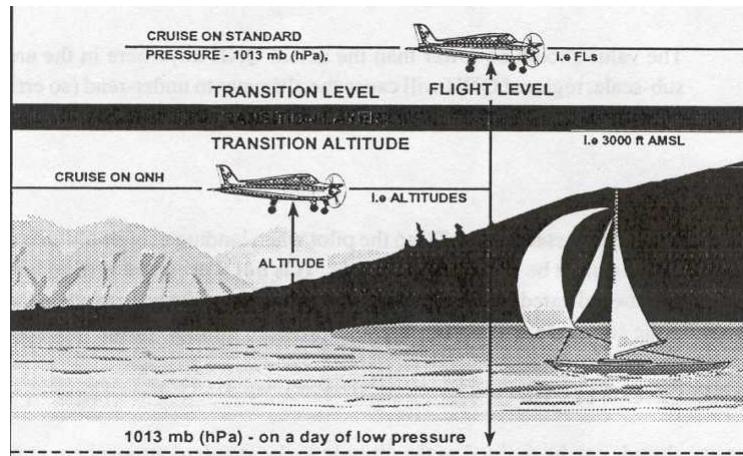
### QNH, QFE, QFF Standart ayarları

- ICAO QNH, QFE ve 1013.25 hPa açıklayın.
- Pilot altimetre ayarının değiştirildiğinde altimetrede okunan farklı değerleri hesaplayın.
- Pilot intikal seviyesinden tırmanırken veya intikal seviyesinden alçalırken altimetrede okunacak değişiklikleri ve ayarlarını örnekleyin.
- Pilot yerde farklı bir ayar kullanırken altimetrede okunan değeri açıklayın.

Havaalanında ölçülen hava basıncı, meteorolojik maksatlar dışında, altimetre ayarları için de kullanılır. Altimetre, uçuş esnasında uçaklardaki en önemli cihazlardan birini teşkil eder. Havacılık kayıtlarına bakıldığından, bazı uçak kazalarının altimetrenin doğru ayarlanmamasından kaynaklandığı gösterir.

Hava basıncı ile irtifa arasında çok yakın ilişki vardır. Yukarıda da belirtildiği gibi altimetre ICAO Standart Atmosferindeki esaslar çerçevesinde kalibre edilir.

Her havaalanı için bir "transition altitude" belirlenmiştir. Bu seviyede veya altında uçağın dikine pozisyonu referans alınan irtifayla kontrol edilir. Geçiş irtifası (transition altitude)' nde kulanım için mevcut en düşük uçuş seviyesine "transition level" (intikal seviyesi) denir. Geçiş irtifası ile geçiş seviyesi arasındaki boşluğa "transition layer" adı verilir.



**Şekil: 1.17 Geçiş**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 25/29
---	--	---	--

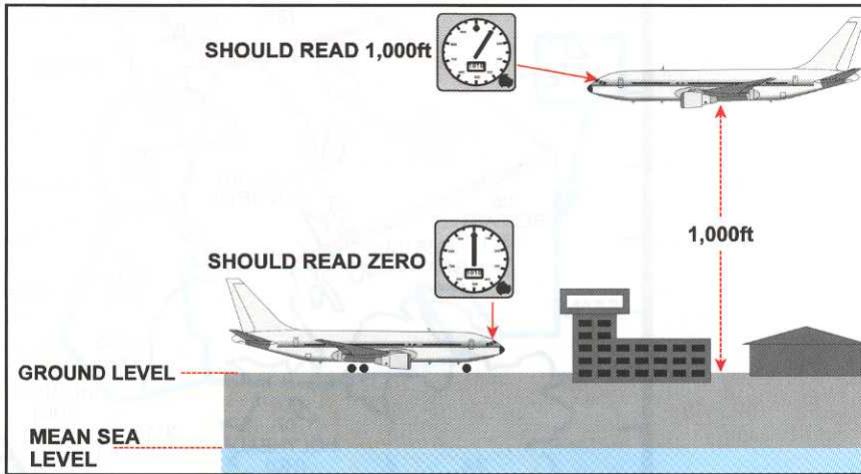
Üç farklı altimetrik değer vardır:

- a) QFE
- b) QNH
- c) QNE

a) QFE: Meydan rakımındaki hava basıncına denir. OFE değeri;

- Cıvalı barometre rakımındaki basınç resmi meydan rakımına indirilerek bulunur.
- Uçak ile pist arasındaki mesafeyi gösterir.
- Sıfır olduğunda uçak pist üzerindedir (Şekil – 1.18).

Yerdeki basınç yer ve zamana bağlı olarak değiştüğüne göre sıfır değeri değişik yerlerde farklı olabilir. Ayrıca belirli zaman sonra aynı hava alanında dahi değişiklik gösterebilir.



Şekil: 1.18 QFE

OFE Değeri, aşağıda verilen örnekte olduğu şekilde bulunur.

Resmi meydan rakımı	: 900 metre
Barometre cıva çanağı rakımı	: 910 metre
Barometreden okunan basınç	: 920 hPa
Barometrenin termometre sıcaklığı	: 12 °C
Sıcaklık düzeltmesi	:-1.8hPa
Yerçekimi düzeltmesi	:-0.8 hPa
Alet hatası	: 0.0 hPa

(1) Aktüel basınç bulunur:  $920 + ((-1.8)+(-0.8)) = 917.4 \text{ hPa}$

(2) ICAO Standart Atmosferinde 30 feet'teki değişiklik 1hPa (her 1 metre için 0.1 hPa) olduğuna göre;  
 $910-900 = 10 \text{ metre}, 10 \times 0.1 = 1.0 \text{ hPa}$  Removal Düzeltme

(3)  $917.4+1.0=918.4 \text{ hPa}$  Removal Düzeltme

**NOT:** Yükseklikle basınç değişimi ters orantılı olduğundan, barometre cıva çanağı rakımı ile meydan rakımı arasındaki fark sonucunda elde edilen "Removal Düzeltme" değeri, Aktüel Basınç değerine ilave edilmiştir.

**b) QNH:** QFE Basınç değerinin, ICAQ Standart Atmosferine göre ortalama deniz seviyesine indirilmesi sonucu bulunan değer QNH değeri denir.

Havaalanındaki hava basıncı (QFE) ortalama deniz seviyesine göre düşüktür. Altimetre QNH değerine ayarlandığında uçağın irtifasını gösterir. QNH değeri aşağıdaki yöntemle hesaplanır;

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 26/29
---	--	---	--

-QFE değeri hesaplanır.

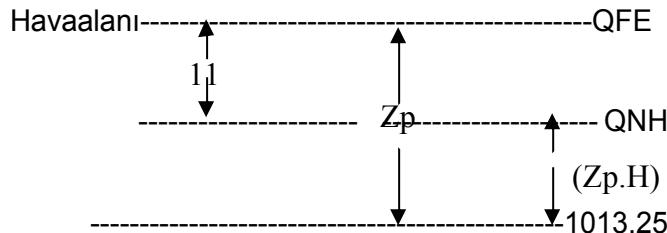
-ICAO Standart Atmosferine göre QFE değerine tekabül eden irtifa ( $Z_p$ ) bulunur.

-Bulunan bu değerden meydan rakımı çıkartılır. ( $Z_p - H$ )

-ICAO Atmosferine göre,  $Z_p - H$  irtifa değerine tekabül eden basınç değeri bulunarak QNH elde edilmiş olur.

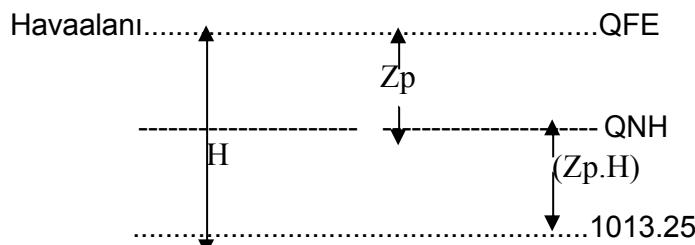
QNH ve QFE'nin, ICAO Standart Atmosferi ortalama deniz seviyesine göre durumları aşağıda, şekiller üzerinde gösterilmiştir (Şekil – 1.19).

(1)  $Z_p > H$



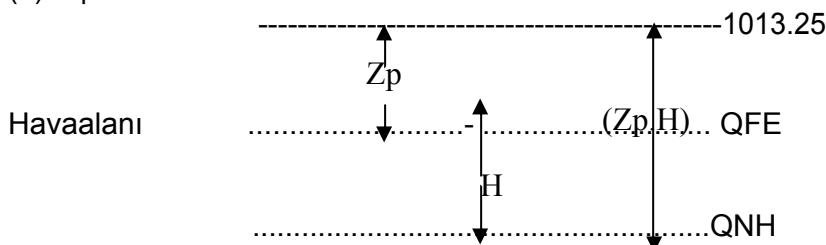
Bu durumda,  $(Z_p - H)$  pozitif ve QNH değeri 1013.25 hPa'dan azdır.

(2)  $O > Z_p < H$



Bu durumda,  $(Z_p - H)$  negatiftir ve QNH değeri 1013.25'den büyüktür.

(3)  $Z_p < 0$

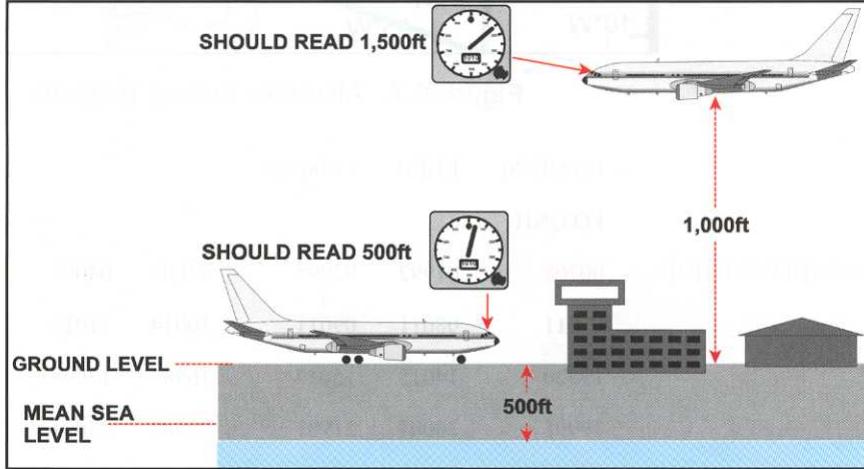


Bu durumda, ICAO Standart Atmosferindeki QFE irtifası negatiftir.  $(Z_p - H)$ 'de negatiftir ve QNH değeri 1013.25 hPa'dan büyüktür.

QNH değeri aşağıda verilen örnekle olduğu gibi bulunur.

- QFE Değeri : 918.4 hPa
- Meydan rakımı (Pistin en yüksek noktası) : 950 metre
- QFE değerinin (918.4 hPa) ICAO Standart Atmosferindeki basınç irtifa değeri (tablodan) : 812 metre
- ICAO Standart Atmosfer basınç irtifası ile meydan rakımı arasındaki fark B21-950 : -129 metre
- 129 metrenin ICAO Standart Atmosferine göre basınç değeri : 1028.0 hPa

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 27/29
---	--	---	--



**Şekil: 1.19 QNH**

**SONUÇ: 1028,0 hPa QNH değeridir.**

c ) **QNE:** QNE değeri, QFE 'nin ICAO Standart Atmosferindeki basınç irtifasıdır. Örneğin; QFE değeri 918.4 hPa ise, QNE değeri 2694 Feet'tir.

Bu altimetre değeri, 18000 feet'ten yukarı irtifalar için yalnızca ABD 'nde kullanılmaktadır.

**QFE:** Basınç yatay dağılımı zaman ve yere göre değişiklik gösterir. QFF değeri meteorolojide kullanılır. Aktüel basıncın, gerçek atmosferde deniz seviyesine indirilmesi sonucu elde edilen değere QFE denir. Rasat saatinde siperde ölçülen sıcaklık ile 12 saat önceki sıcaklık toplanıp ikiye bölünür. Elde edilen bu değerin karşılığı olan deniz seviyesine indirme katsayıları bu maksat için hazırlanmış tablodan bulunur ve bu katsayı ile aktüel basınç çarpılarak QFE değeri elde edilir.

**050 01 06 04 Arazi klerans hesaplaması, en düşük kullanılabilir uçuş seviyesi, sıcaklık ve basınç etkisi için başparmak kuralı.**

-Arazi kleransının hesaplanması, sıcaklık ve basıncın etkisinde başparmak kuralının kullanımı

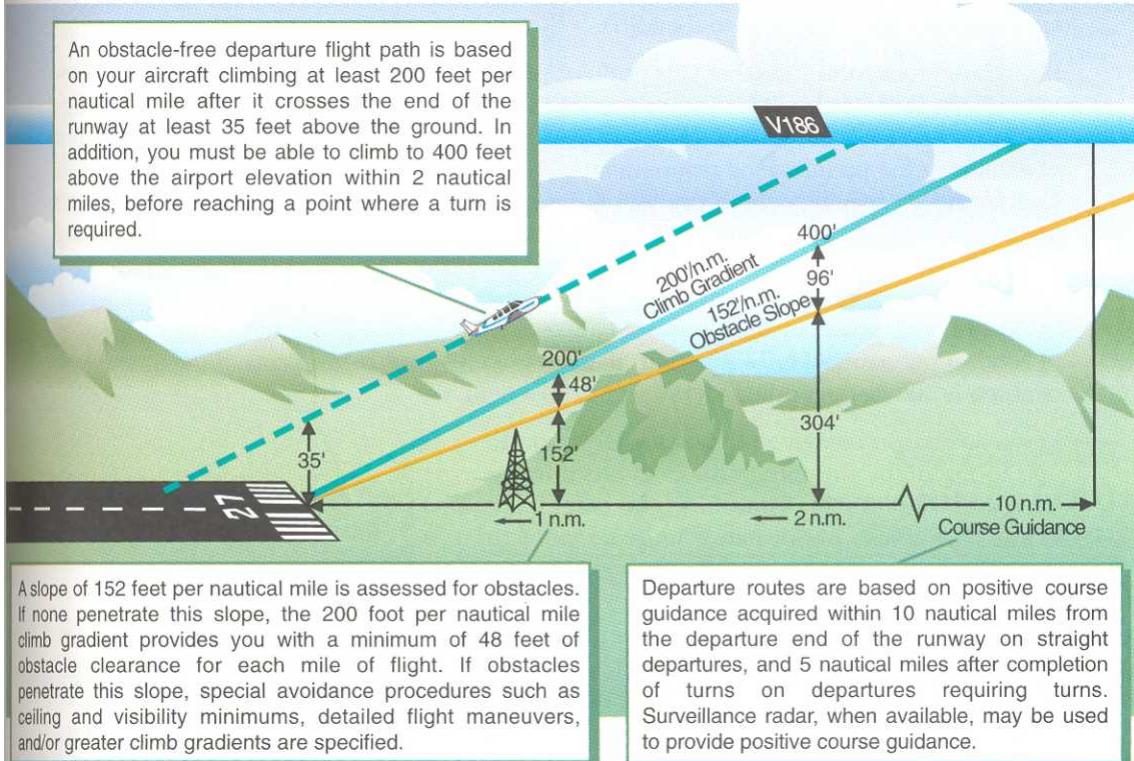
-Farklı sıcaklık ve basınç durumlarında en düşük kullanılabilir uçuş seviyesinin hesaplanması (verilen farklı hava kuralları ile)

**Açıklama:**

1. JAR OPS 1.500 ile uyum göstermek için gerekli yüksek zemin veya engel analizi aşağıdaki üç paragrafta açıklanan iki yoldan biri ile yapılabilir.
2. Rota boyunca daha önceden belirlenmiş koridorun içinde yükseltileri gösteren ve en yüksek noktaların işaretlendiği detaylı bir rota analizi yapılmalıdır. Bir sonraki adım bir motro çalışmaz durumda iken uçuş seviyesini rota üzerinde en yüksek noktanın 1000 ft üzerinde korumanın mümkün olup olmadığını belirlemektir. Bu mümkün değilse veya bağlantılı yük cezaları kabul edilmezse, en kritik noktada motor arızasına ve aşağı sürüklenme esnasında en az 2000 ft yükseklikte kritik engellerin ölü noktasına dayanan bir aşağı sürüklenme prosedürü üzerinde çalışılmalıdır. Minimum seyr yükseklüğü karar verme aşamasındaki toleranslar dikkate alınarak iki aşağı sürüklenme yolunun kesim noktasında belirlenmiştir (Şekil – 1.20). Bu metot zaman tüketici bir metottur ve detaylı yer haritaları gerektirir.
3. Alternatif olarak, tek motorun çalışmadığı uçuşun minimum uçuş yüksekliğinde uygun olup olmadığını veya aşağı sürüklenme yapısına esas olarak yayınlanmış minimum uçuş yüksekliklerini kullanmanın gerekli olup olmadığını belirlemek için yayınlanmış minimum uçuş yükseklikleri (Minimum yoldaki yükseklik (MEA) veya Minimum rota dışı yükseklik (MORA) kullanılabilir. Bu prosedür yükselti analizi gerektirmez ama Fikra 2' de olduğu gibi fiili zemin profilini dikkate almaktan ziyade daha cezalandırıcı olabilir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 28/29
---	--	---	--

JAR OPS 1.500 (c) kurallarına uygun davranış için başvurulacak yollardan birisi de MORA' nın kullanılmasıdır ve JAR OPS 1.500 (d) için MEA kullanılmasıdır ancak uçak MEA tanımında yer alan seyir ekipmanı standardına uygun olmalıdır.



**Şekil: 1.20**

**NOT:** MEA veya MORA normal olarak engellerden 2000 ft engel kleransı sağlamalıdır. Mamafih 6000 ft ve altında MEA ve MORA sadece 1000 feetlik bir klerans sağlayacağı için kullanılmayabilir.

#### **Altimetre hesaplaması için başparmak kuralı:**

- Havaalanı rakımı alınır. Uçakla, yer arasındaki tabakanın sıcaklık düzeltmesi yapılır.
  - Dış hava sıcaklığının ISA' ya göre sapması bulunur.
  - Sıcaklık ve basınç sapma düzeltmesi bağımsız olarak yapılabilir.
  - Tüm hesaplamalar en düşük hPa basıncına yuvarlanarak kıymetlendirilebilir.
- "Kural : %4" ISA sıcaklığındaki  $10^{\circ}\text{C}$ 'lik değişim yükseklikte %4'lük değişim (her  $1^{\circ}\text{C} \rightarrow 4/1000$ )

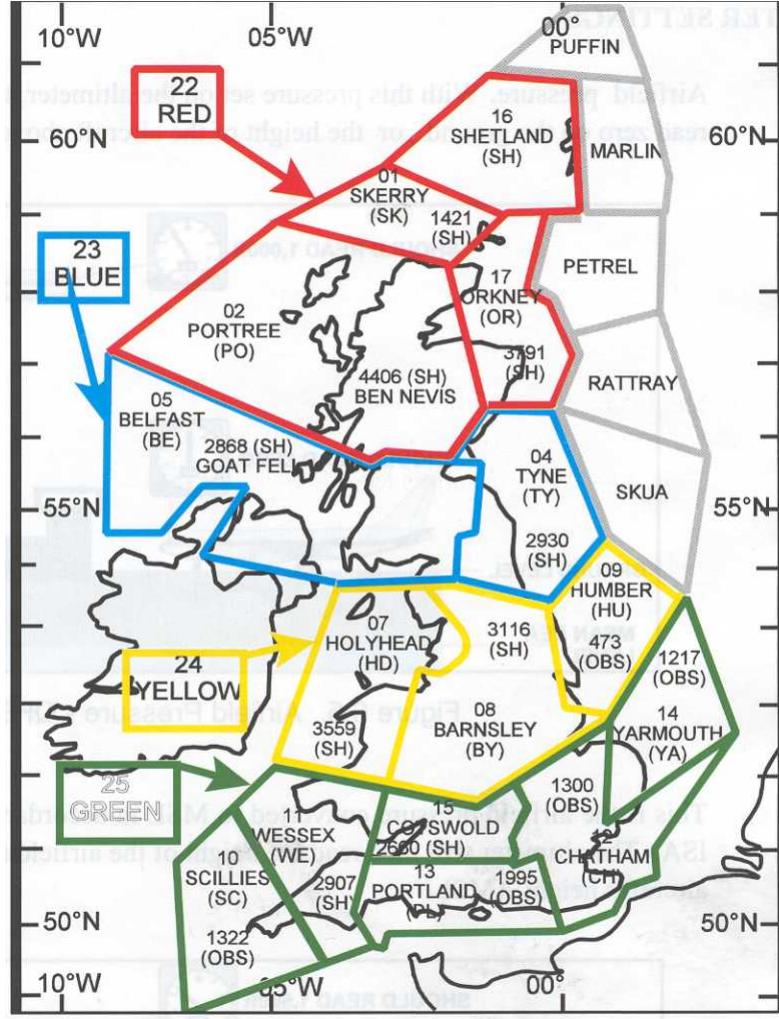
**050 01 06 05**

**Arazinin Durumuna Göre Hava Akımının Etkisi**

**Arazinin durumuna göre hava akımının etkisinin altimetreye yansımاسını izah ediniz.**

Hava akımı bölgesel, topografyanın yapısına göre çeşitli bölgeler üzerinde farklı sıcaklıklar gösterecektir. Bu sıcaklık farklılığından dolayı altimetre de hatalar meydana gelecektir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 29/29
---	--	---	--



Şekil: 1.20 Bölgelere göre ALTİMETRE AYARLAMALARI

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 1/47
---	--	---	---

## 2. BÖLÜM

### METEOROLOJİ

**050 02 00 00 RÜZGÂR**

**050 02 01 00 Tarifi ve Ölçümü**

**050 02 01 01 Tarifi ve Ölçümü**

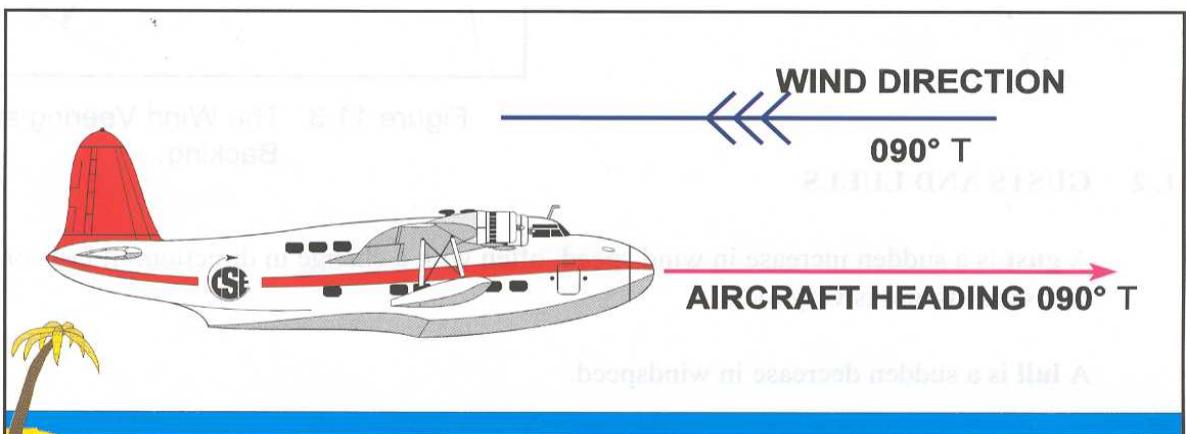
Rüzgârin tarifi ve ölçümü, rüzgârı tarif ediniz.

Meteoroloji üniteleri rüzgârin ölçümünü nasıl yaparlar.

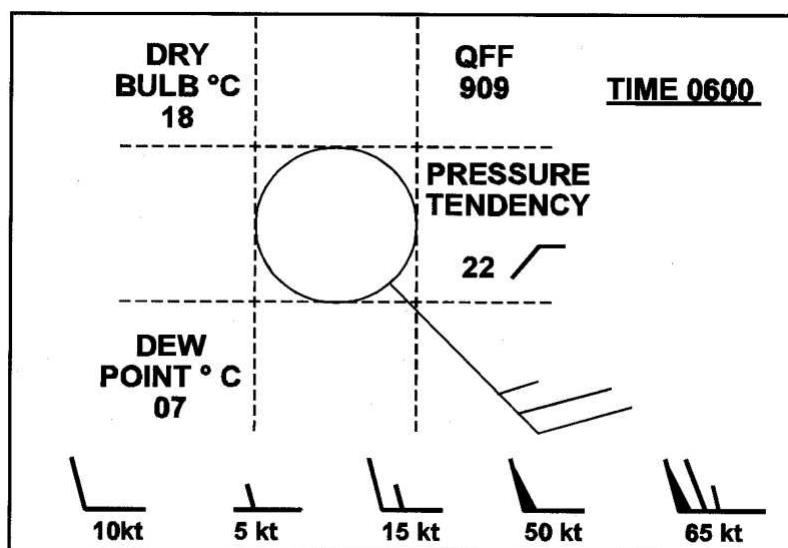
Yer, yüksek seviye kartlarında ve TAF/METAR raporlarında rüzgârların gösteriliş şekli (Bölüm 10 bakınız).

**Açıklama:**

Rüzgar, havanın ufki hareketidir. Wind Volecity (W/V) – Rüzgâr HIZI/DERECESİ- rüzgârin hız ve yönünü ifade eder. Rüzgarın yönü daima estiği yönden, manyetik derece cinsinden, şiddetti ise knots olarak verilir (Şekil: 2.1).



Şekil: 2.1



Şekil: 2.2 Yer rüzgarlarının meteoroloji bültenlerinde gösterilişi görülmektedir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 2/47
---	--	---	---

Atmosfer basıncı ve sıcaklık değişimleri havanın iki şekilde hareket etmesine sebep olur;

1. Yükselen ve alçalan akımlar (dikey hareketler),
2. Havanın ufki olarak akışı; Bu hareketlerin ikisi de hava olaylarını etkiler. Rüzgar su buharı taşıdığından bulut, sis ve yağışın oluşumunda önemli rol oynar.

Meteoroloji istasyonlarında rüzgarın yön ve şiddeti, rüzgar gülü (wind vane; rüzgarın istikametini), anemometer (ruzgarın şiddeti) ile ölçülür.

**050 02 02 00                   Rüzgarın Ana Sebebi**

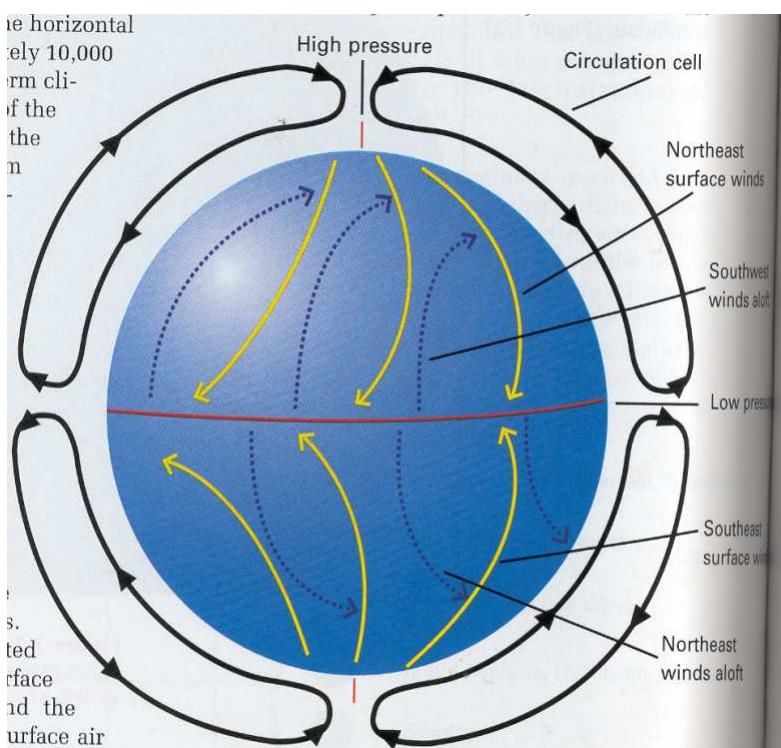
**050 02 02 01                   Rüzgarın Ana Sebebi, basınç gradyanı, koriolis etkisi ve gradyan rüzgarı**

- Ufki basınç gradyanı,
- Basınç gradyan etkisi,
- Rüzgarla ilişkisi düşünüldüğünde koriolis etkisi,
- Geostrofik rüzgarın gelişiminde gerekli koşullar,
- Geostrofik rüzgarın gelişimi,
- Geostrofik rüzgarın izobarla olan ilişkisi ve kuzey ve güney yarımkürelerden basınç gradyanı,
- Gradyan rüzgar etkisi ve siklon ve antisiklonlarda geostrofik rüzgara göre farklılıklar.

#### Açıklama:

#### TEMEL RÜZGÂR TEORİSİ:

Atmosfer basıncı ve sıcaklık değişimleri havanın iki şekilde hareket etmesine yol açar; yükselen ve alçalan akımlar (dikey hareketler), ufki hareketler.



**Şekil: 2.3 Genel sirkülasyon**

Genel hava dolasımı, yıl boyunca süren, gözlemlenen rüzgar ve basınç paternlerini anlatır. Genel sirkülasyon paternleri dünyanın farklı ıslanın yüzeylerini sıcak ve soğuk hava kütlelerinin geniş çapta hareketine izin vererek tekrar düzenler. Sirkülasyonlar yarı basınç sistemlerini, yönlendirici ve göç halindeki basınç sistemlerini oluşturup, tropikal firtinalarının izleyeceği yolu da tespit eder. Ayrıca genel sirkülasyon çok iyi şekilde açısal momentum ve coriolis gücü gibi pek çok kontrol faktörünü dengeler.

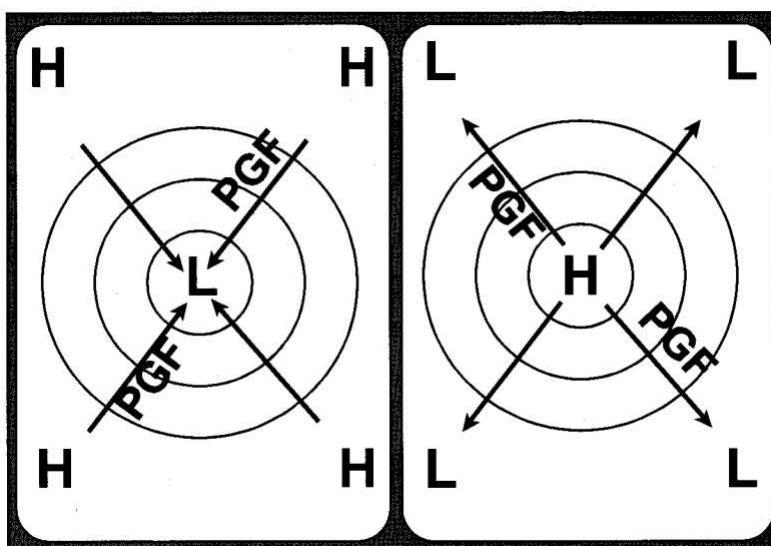
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	3/47

Atmosfer sirkülasyonunun diğer enerjisi güneşin dünya yüzeyini düzensiz ısıtmasıdır. En direkt ışınları dünyaya ekvator yakınlarında çarpar ve Ekvatoral bölgeler ısısını daha fazla tutarken kutuplarda tam tersi geçerlidir. Ancak yine de ne ekvatoral bölgeler sürekli olarak ısınmaz, ne de kutup bölgeleri sürekli olarak soğumaz, çünkü bir enlemden diğerine genel sirkülasyonlar ısısı taşırlar.

### BASINÇ MEYİL KUVVETİ:

Basınç gradiyan (meyil) kuvveti, havanın yüksek basınçtan, alçak basıncada doğru akmasına sebep olur (Şekil: 2.4).

Atmosferik basınç ufki olarak farklılıklar gösterir. Havayı yüksek basınçtan, alçak basıncada sürükleyen basınç denkleştirme kuvvetine “Basınç Meyil Kuvveti” adı verilir. Basınç meyili, yatay düzlemde alçak basıncada doğru, izobarlara (yahut konturlara) dik olarak ölçülen basınç değişme oranıdır. Izobar yada konturlar birbirine ne kadar yakın olurlarsa, basınç meyil kuvveti ve onun sebep olduğu rüzgarın hızı da o derece şiddetli olur.



Şekil: 2.4 Basınç Meyil Kuvveti

### KORİOLİS KUVVETİ:

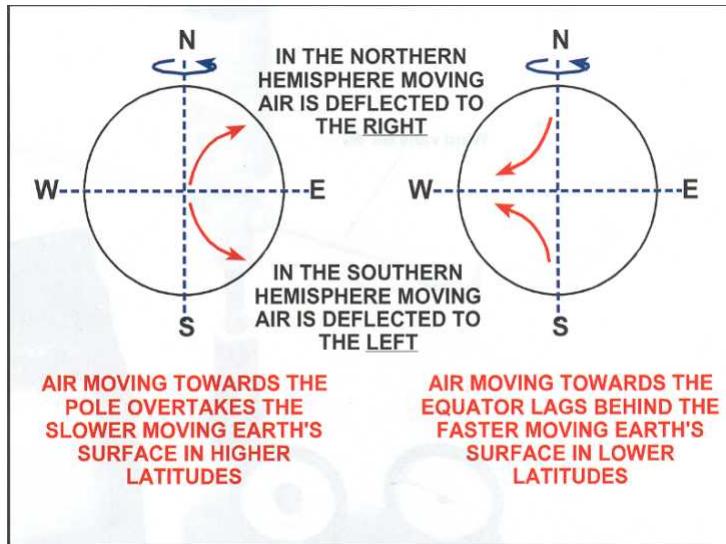
Sabit basınç haritası (kartı) incelendiği zaman görülür ki, rüzgar; yüksek basınçtan alçak basınç bölgесine değil, daha çok konturlara paralel esmektedir. Bu tabii olaya “koriolis kuvveti” sebep olur. Eğer dünya dönmeseymişti, hava yüksek basınçtan, alçak basıncada doğru akacaktır. Gerçi dar çerçeveye içinde yer alan hava hareketlerinde bu böyledir. Fakat hava oldukça büyük bir mesafe üzerinde hareket edecek olacağının, dünyanın kendi ekseni etrafındaki dönüşü nedeniyle, bir sapmaya uğrar. Doğrusu serbest hareketli herhangi bir cisim, dünya üzerinde hareket ederken sapar, ancak bu sapma yeryüzüne göredir. Dünya üzerinde serbestçe hareket eden cisimler, güneş sistemi içinde dünyadan uzak bir noktadan bakıldığından, doğru çizgi halinde bir yol takip ediyor görünecek fakat yeryüzünden bakan bir göz, serbestçe hareket eden cismin çizdiği yolu eğri olarak görecektir. O halde kuvvet sadece zahiri bir kuvvettir. Fakat sapma, biz yeryüzündeki insanlar için gerçek bir sapsadır.

Bu saptırıcı kuvvette, bir Fransız Matematik-Fizik bilgili olan GG Coriolis'in adına izafeten “Koriolis kuvveti” denir. Hareket yönüne göre sapma kuzey yarımkürede sağa, güney yarımkürede ise sola doğrudur. Anlaşma gereğince bütün rüzgar istikametleri, rüzgarın geldiği istikamet olarak gösterilir.

Atina'dan İzmir'e doğru esen rüzgar, batı rüzgarı yahut batılı rüzgardır. Koriolis kuvvetin olmaması halinde batıdan esecek olan rüzgar, koriolis kuvveti etkisiyle kuzeyden eser (kuzey yarımkürede), koriolis kuvvetin etkilerini açıklamayan girişmeden önce, dünyamız hakkında bazı temel bilgileri gözden geçirelim.

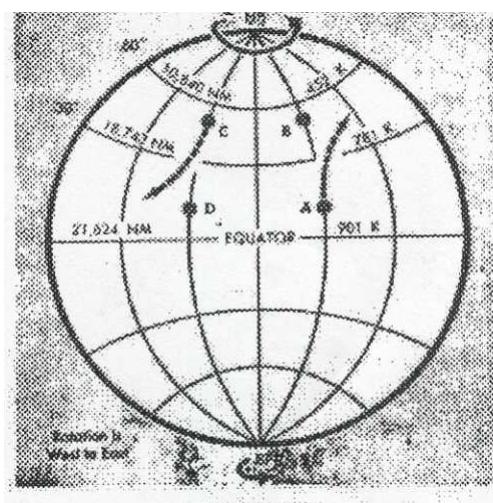
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 4/47
---	--	---	---

Mademki dünya her 24 saatte bir tam dönüş yapıyor. Şekil: 2.5'de görüldüğü gibi, yeryüzündeki bir noktanın çizgisel hızı enlem derecesi büyükçe azalır. Eğer serbestçe hareket eden bir cisim, kuzeye A noktasından B noktasına doğru itilirse giderek yeryüzünün daha yavaş dönen alanlarına girer ve yerden basınca sağa bir sapma gösterir. Uzaydan bakılınca, cismin çizdiği yol, cismin başlangıçtaki doğuya doğru olan hızı ile kuzeye doğru olan itmenin bileşkesi istikametinde görülür. İki parmak arasında tutup savrularak çevrilen ipin ucuna bağlı bir taşı düşünün. İpin boyu kısalıkça taş daha çabuk döner. Resim de görüldüğü gibi cismin dünya eksenine olan uzaklığını kısalınca doğu istikametindeki hızın da bir artış görülür. Buz patencisi de kendi ekseni etrafında fırıldak gibi dönüş sırasında, kollarını topladığı zaman bu prensiptin yararlanmaktadır.



**Şekil: 2.5 Geostrophic Kuvvet**

Şimdi de güdümsüz bir cismin (Şekil: 2.6) C noktasından D noktasına doğru hareket ettiğini düşünün. Cisim giderek yeryüzünün daha hızlı dönen alanlarına girecek ve dünya üzerindeki bir gözlemeviye göre gene sağa doğru bir sapma gösterecektir. Hatırlayınız, ipin boyu uzayınca taş daha yavaş dönerdi. İpin ucundaki cisim misali, dünyanın eksenine olan uzaklığını büyütügüne göre, cismin başlangıçtaki doğuya doğru olan dönüş hızı azalma gösterecektir. D noktasında dünya daha hızlı dönerek cismi geçmiştir.



**Şekil: 2.6 Ufki saptırıcı kuvvet.**

Koriolis kuvvetinin, doğu ve batı istikametinde serbest hareket eden cisimler üzerindeki etkisini zihinde canlandırmak daha zordur. Zahiri yerçekimi, yani bizim hissettiğimiz kuvvet dünyanın merkezine

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 5/47
---	--	---	---

doğrudan gerçek yerçekimi ile dünyyanın ekseninin etrafındaki dönüşünden doğan merkezkaç kuvvetinin bileşkesidir. Zahiri yerçekimi, yeryüzüne dik olduğu halde, gerçek yerçekimi dik değildir. Dikkat ederseniz gerçek yerçekiminin kutba doğru bir bileşeni vardır. Yalnızca gerçek yer çekimi etkisi altında bulunan, hareketi engellenmemiş bir cisim ancak kutupta dengesini bulabilir ve hareketsiz kalır. Dünya üzerindeki bir cisim yerinde kalabilmesi, kutba doğru olan bu gerçek yerçekimi bileşenin, ekvatora doğru olan merkezkaç kuvveti bileşeni tarafından dengelenmesi ile mümkün olmaktadır.

Eğer cisim doğuya doğru hareket ederse, cismin toplam hızının artması nedeniyle merkezkaç kuvveti de artacaktır. Merkezkaç kuvveti hızın karesi ile orantılıdır çünkü cismin dünya eksenin etrafındaki yeni hızı, yeryüzünün eksenin etrafındaki hızı ile cismin yere göre ölçülen hızı toplamın eşittir. Bu nedenle merkezkaç kuvvetinin ekvatora doğru olan bileşeni de büyür. Şimdi merkezkaç kuvvetinin ekvatora doğru olan bileşeni, gerçek yerçekiminin kutba doğru olan bileşeninden daha büyüktür. Ve dolayısıyla gene cisim hareket istikametinin sağına sapar.

Son olarak batıya doğru hareket eden güdümsüz bir cisim düşünün. Mademki cismin nispi hareketi dünya dönüş yolunun tersindedir. Cismin dünya eksenin etrafındaki toplam hızı, yeryüzündeki hareketsiz bir cisminkinden daha azdır. Hız daha az olduğuna göre cisim üzerindeki toplam merkezkaç kuvveti ve dolayısıyla onun ekvatora doğru olan bileşeni daha küçüktür. Bu durumda gerçek yerçekiminin kutba doğru olan bileşeninden büyük olur ve cisim sağa sapar.

Buraya kadar gördük ki, hareket istikameti ne olursa olsun, güdümsüz bir cismin örneğin; bir parsel hava, kuzey yarımkürede her zaman hareket istikametinin sağına sapacaktır. Kendini atlıkarıncaymış gibi kabul eden bir kimse de aynı sonuca varacaktır. Eğer dönüş önlemesi verilmenden top, X hedefine nişan alınarak fırlatılırsa, sonuç her zaman "karavana" olacaktır. X, zamanla yer değiştirerek kesik çizgili kutu ile gösterilen yeri alacak ve atlıkarıncadan bakılınca top sağa sapmış gibi görülecektir.

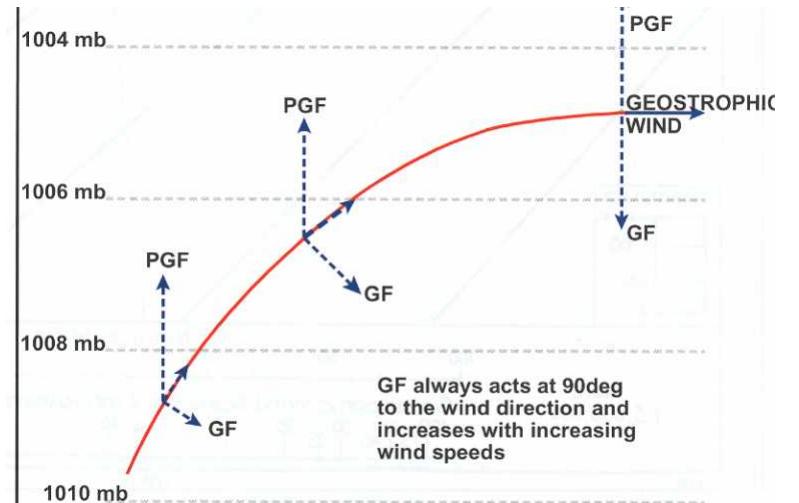
Dünya ekvator düzleme göre simetrik olduğundan, koriolis kuvveti kuzey yarımküre de rüzgarı hareket istikametinin sağına, güney yarımkürede ise soluna doğru saptırır. Bu saptırıcı kuvvetin şiddeti birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan ikisi, "enlem derecesi" ve "hız"dır. Koriolis kuvveti ekvatorda sıfırdır ve kutuplara doğru gidildikçe artarak, kutuplarda maksimum değerini bulur. Şunu da bilinmelidir ki, yeryüzünün herhangi bir noktasındaki hareketsiz cisim için koriolis kuvveti sıfırdır.

### GEOSTRAFİK RÜZGAR:

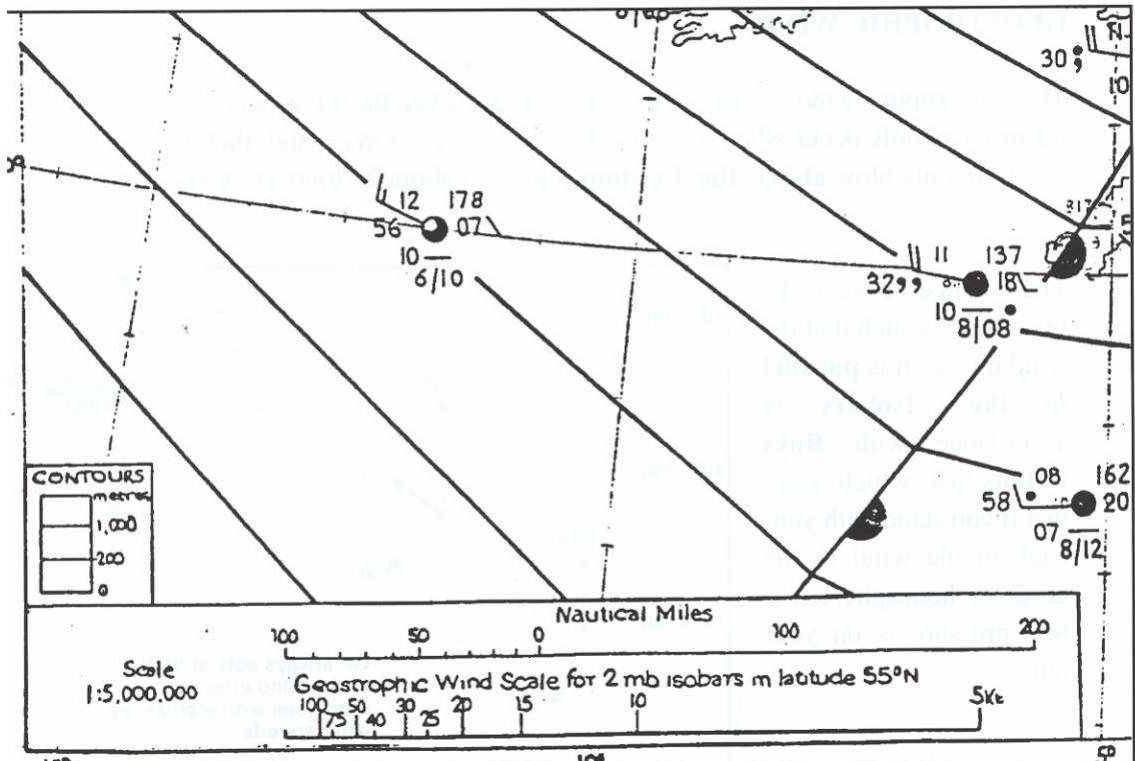
Yalnız basınç meyil ile koriolis kuvvetini dikkate alarak, meteoroloji ve seyrusefer bakımından çok önemli olan teorik bir rüzgarı incelemek mümkündür. Bu rüzgara dünyyanın dönüşü ve basınç meyil kuvveti nedeniyle meydana geldiğini belirtmek üzere "Geostrafik Rüzgar" adı verilir.

**Şekil: 2.7 Geostrofik Rüzgar**

Şekil – 2.7 'e bakarak, A noktasındaki bir hava parselinin kuzeye yönelik bir basınç meyil kuvveti (BMK) tarafından itildiğini düşünün. Parsel hareketsizken koriolis kuvveti sıfırda fakat parsel konturları kat edecek şekilde alçak basınçta doğru yol almaya başlayınca koriolis kuvveti değer kazanır. Rüzgar® bu iki kuvvetin bileşkesi olarak ortaya çıkar. B noktasında, parsel hala alçak basınçta doğru hareket etmekte ve hızlanmaktadır. Buna bağlı olarak koriolis kuvveti artar ve havayı daha fazla sağa saptırır. Bu rüzgarın hızlanması ile saptırıcı kuvvetin büyümesi olayı C noktasında devam eder. D noktasında basınç meyil kuvveti ile koriolis kuvveti genlik bakımından birbirine eşit fakat ters yönlüdür. Ayrıca hızlandırıcı bir kuvvet olmaksızın parsel D noktasında kazanmış olduğu hızla süresiz olarak ve konturlara paralel bir yönde yoluna devam eder.



	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 6/47
---	--	---	---



Şekil: 2.8 Geostrophik Rüzgar Sıkılaşısı

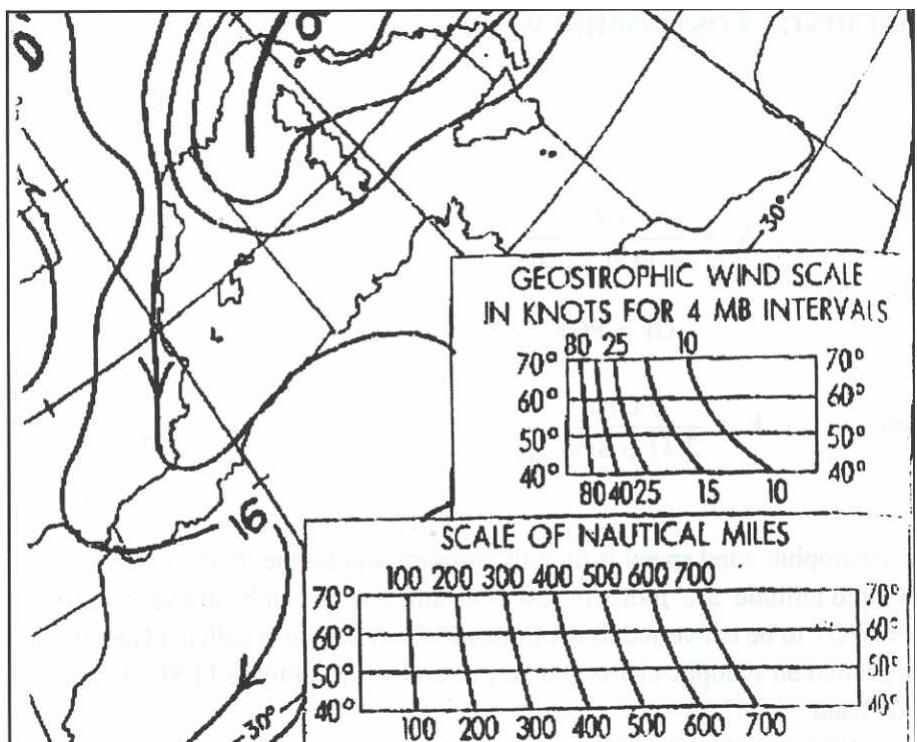
Bu ilk rüzgar, alçak basınç (yükseklik) solda ve yüksek basınç (yükseklik) sağda olmak üzere konturlara paralel esmektedir. Buys Ballot kanununa göre, "Kuzey Yarıküre de rüzgara arkası dönen bir kimseye göre alçak basınç soldadır: Bunun tersi Güney yarıküre için doğrudur; çünkü koriolis kuvveti orada sola sapırmaktadır.

Şekil: 2.9 Geostrophic Rüzgar Sıkalası

Bu teori Geostrofik rüzgar için dümdüz paralel konturlara ve sürünenmesiz bir ortama göredir. Oysa ki, sürünenme tabakasının üstündeki (genellikle 2-3 bin feet'in üstü) gerçek rüzgar, çoğu zaman teorik rüzgara son derece yakındır.

Bununla beraber, aşağı enlem-lerde ( $20^{\circ}\text{N}$ - $20^{\circ}\text{S}$  arası)

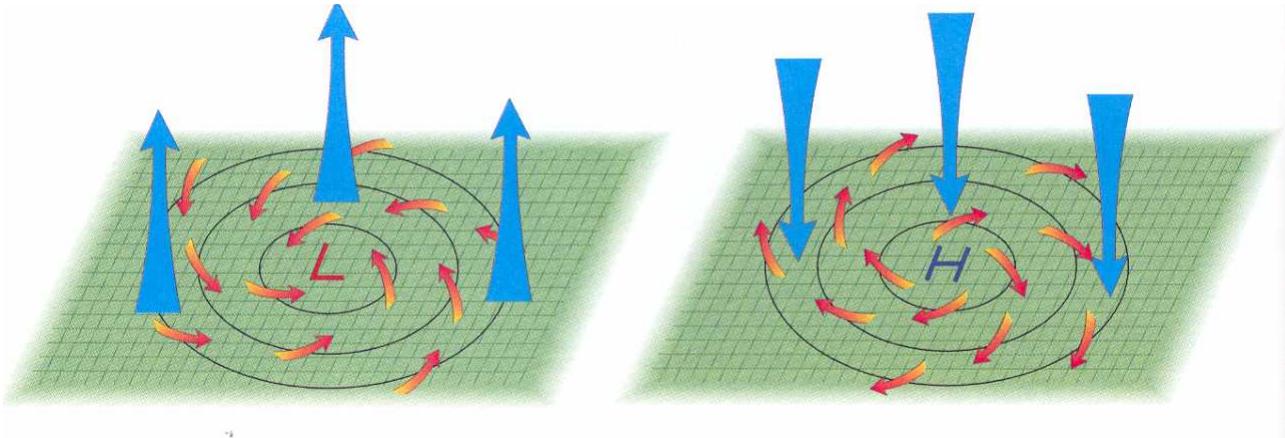
durum değişiktir; çünkü rüzgar hızı ne olursa olsun enlemlerle birlikte koriolis kuvveti küçülerek ekvatorda sıfır olur. Geostrofik rüzgarın yan rüzgar bileşeni, uçuş sırasında seyrüseferci tarafından radyo ve basınç altimetrelerinden yararlanılarak hesaplanabilir. Bu bakımdan Geostrofik rüzgar, basınç değişikliği ile ilgili seyrüseferin temelini teşkil eder.



	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 7/47
---	--	---	---

## HAVA AKİMLARI

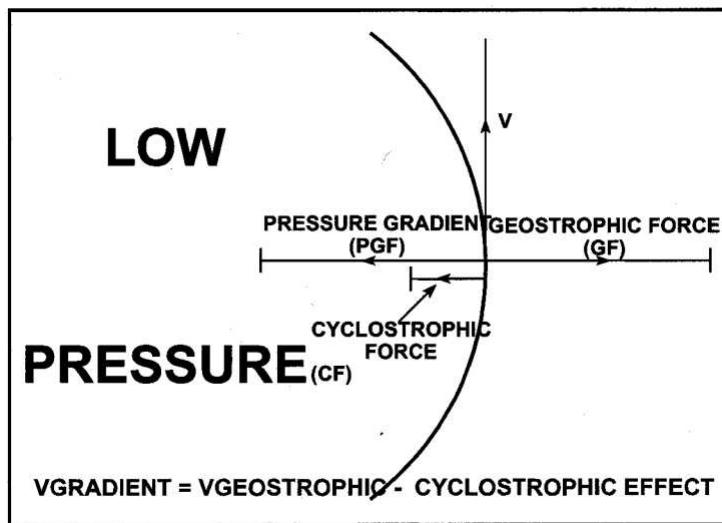
Hava akımları ile ilgili şekillere incelediğinde (Şekil: 2.10), koriolis kuvveti, Kuzey yarıkürede rüzgarı sağa, Güney yarıkürede ise sola saptırır. Basınç meyil kuvveti daima alçak basınçta doğrudur. Koriolis kuvvetinin yol açtığı sapmanın yönü, Kuzey ve Güney yarıkürelerde ters olduğundan Kuzey yarıküredeki "yüksek" ve Güney yarıküredeki "alçaklar" etrafında saat ibresi yönünde bir akım görülür. Alçak basınç merkezleri etrafındaki akımlara SIKLON ve konturlara da SIKLON EĞRİLERİ denir. Yüksek basınçlar etrafındaki akımlara ANTISIKLON ve konturlara ANTISIKLON EĞRİLERİ denir.



Şekil: 2.10

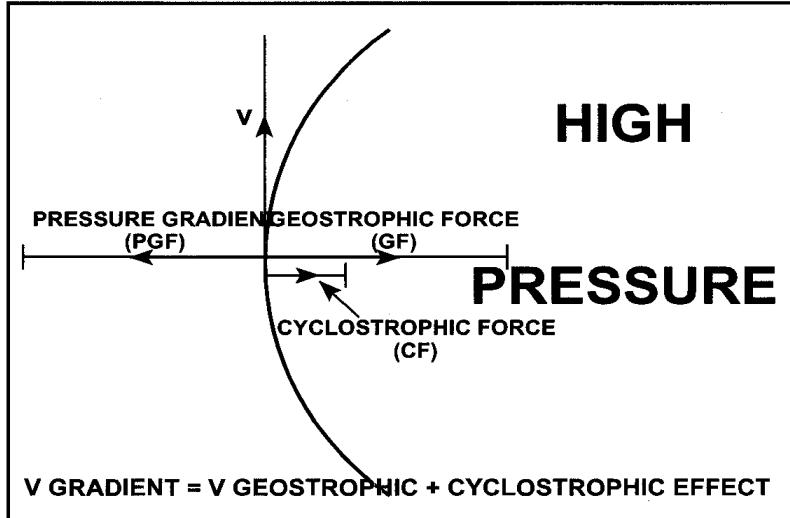
## GRADYAN RÜZGARI:

Daha önce izah edildiği gibi, ancak konturların paralel ve düzgün olması halinde geostrafik rüzgar, gerçek rüzgarla aynı olabilir. Konturlar düzgün olmadığı için, basınç meyili ve koriolis kuvvetlerinden başka merkezkaç kuvveti de etki edeceğinden, gradyan rüzgarına kontur eğrilerine uydurulmuş geostrafik rüzgar denebilir. Şekil – 2.11 A ve B de geostrafik rüzgar görülmektedir.



Şekil: 2.11 Alçak basınç etrafındaki Gradyan Rüzgârı görülmektedir.

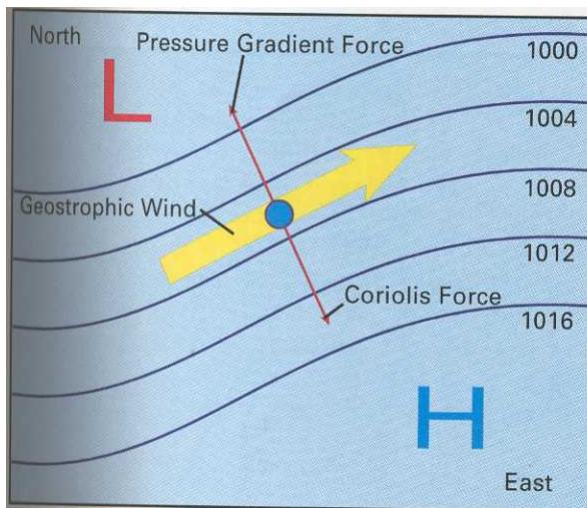
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 8/47
---	--	---	---



Şekil: 2.12 B

Alçak basınç etrafındaki Gradyant Rüzgarının hızı, kontur aralığı ve enlem derecesi ile aynı olan Geostrofik rüzgarın hızından daha azdır.

Yüksek basınç etrafındaki Gradyant Rüzgarı incelendiğinde (Şekil: 2.12 B), konturlar düzgün ve paralel olduğu yerde Geostrofik rüzgar vardır. Bir noktada kuvvetler denkleşir. Akış yeniden konturlara paraleldir ve basınç meyil kuvveti ile merkezkaç kuvveti toplamı, koriolis kuvvetine eşit ve ters yönlüdür. Denkleşme sürecinde rüzgar, konturları kat ederek daha alçak basınçta doğru eser ve bu nedenle hızı artar. Bu durum koriolis tesirini artırarak şekilde görüldüğü gibi rüzgarı sağa döndürür. Görülüyorki bir yüksek basınç etrafındaki gradyant rüzgarının hızı aynı kontur aralığı ve aynı enlemdeki Geostrofik rüzgarından daha yüksektir (Şekil: 2.13).



Şekil: 2.13 Geostrophik Rüzgar

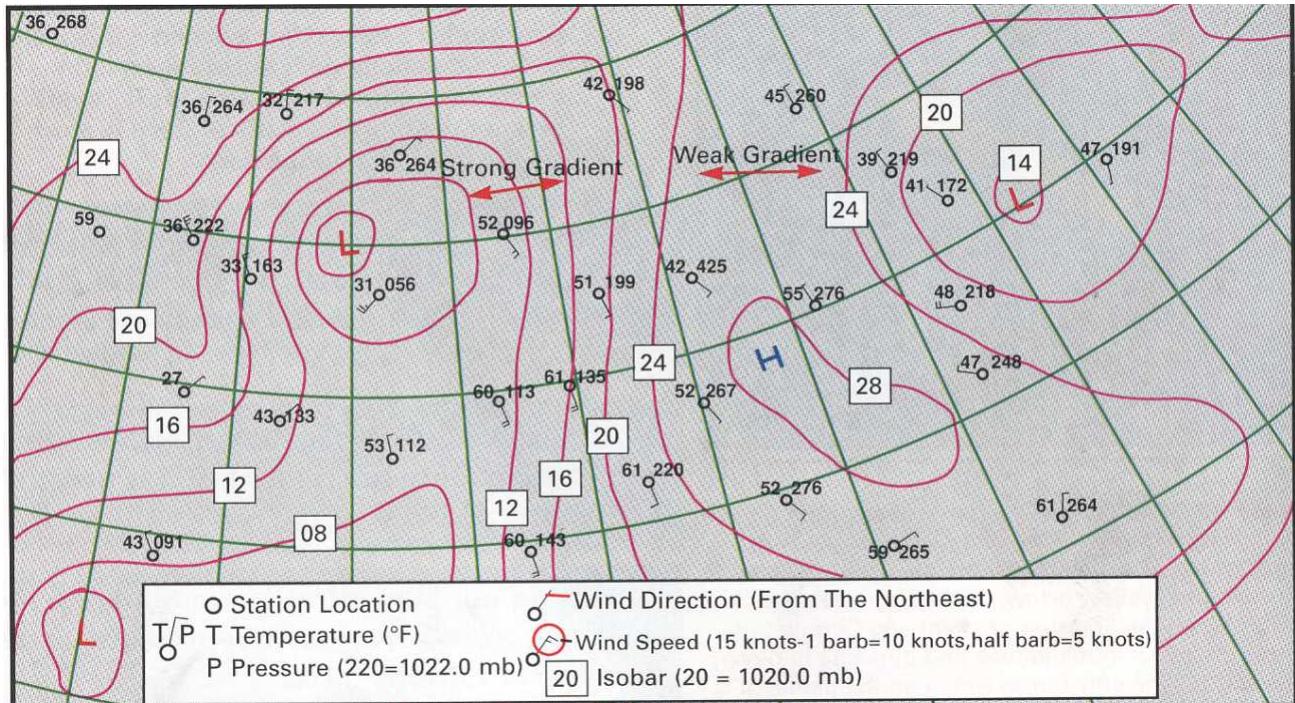
Birim kitlenin merkezkaç kuvveti, cismin hızının karesinin, dönüş yayının yarıçapının bölümüne eşittir. Çoğu yüksek basınçların izobar ve kontur eğrileri oldukça büyük yarıçaplı ve geniş aralıklı olacağından, (yavaş rüzgar hızı) Geostrofik rüzgarın merkezkaç kuvveti düzeltmesi çoğu zaman öbensizdir. Ayrıca incelendiğinde koriolis kuvveti rüzgar hızı ile, merkezkaç kuvveti ise hızın karesi ile orantılı olarak artar. Keskin sırtlarda (ridge) olduğu gibi, hız büyük ve dönüş yarıçapı küçük olduğu zaman, koriolis kuvveti, merkezkaç kuvvetini karşılamaya yetecek kadar artmaz ve rüzgar konturlara paralel kalacağından dönülmaz.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 9/47
---	--	---	---

## 050 02 02 02 İzobarlar ve rüzgar arasındaki ilişki

- İzobarlar ve rüzgar arasındaki ilişkinin açıklanması.
- İzobar ve rüzgar hızı ve yönü arasındaki ilişki.

**İZOBAR: Eşdeğer** basınç noktalarını birleştiren eğridir. Alçak basınç, civarına göre daha aşağıda, yüksek basınç civarına göre ise; daha yüksekte kalan alanlardır (Şekil – 2.14).



Şekil: 2.14 İzobar eğrileri

### ICAO Standart Atmosferine göre:

850 mb - 5.000' feet

700 mb - 10.000' "

500 mb - 18.000' "

300 mb - 30.004 " olarak kabul edilmiştir. Yükseklikler mevsimlere göre değişir.

Yüksek seviye kartlarında basınç, sabit basınç olduğundan, sabit basınçla ulaşılan yükseklikler dekametre olarak haritalara yazılır. Eş yükselti eğrilerine KONTUR eğrileri denilmektedir.

## 050 02 02 03 Atmosferik hareketler

- Atmosferik hareket etkilerinin açıklanması.

### -Atmosferik dikey hareketler.

- Dikey hareketlerin yüzeyde ve irtifadaki basınç sistemlerine olan etkisi.
- Rüzgar hızına olan etkisi.
- Dikey hareket ve bulut oluşumu etkisi.

### AÇIKLAMA:

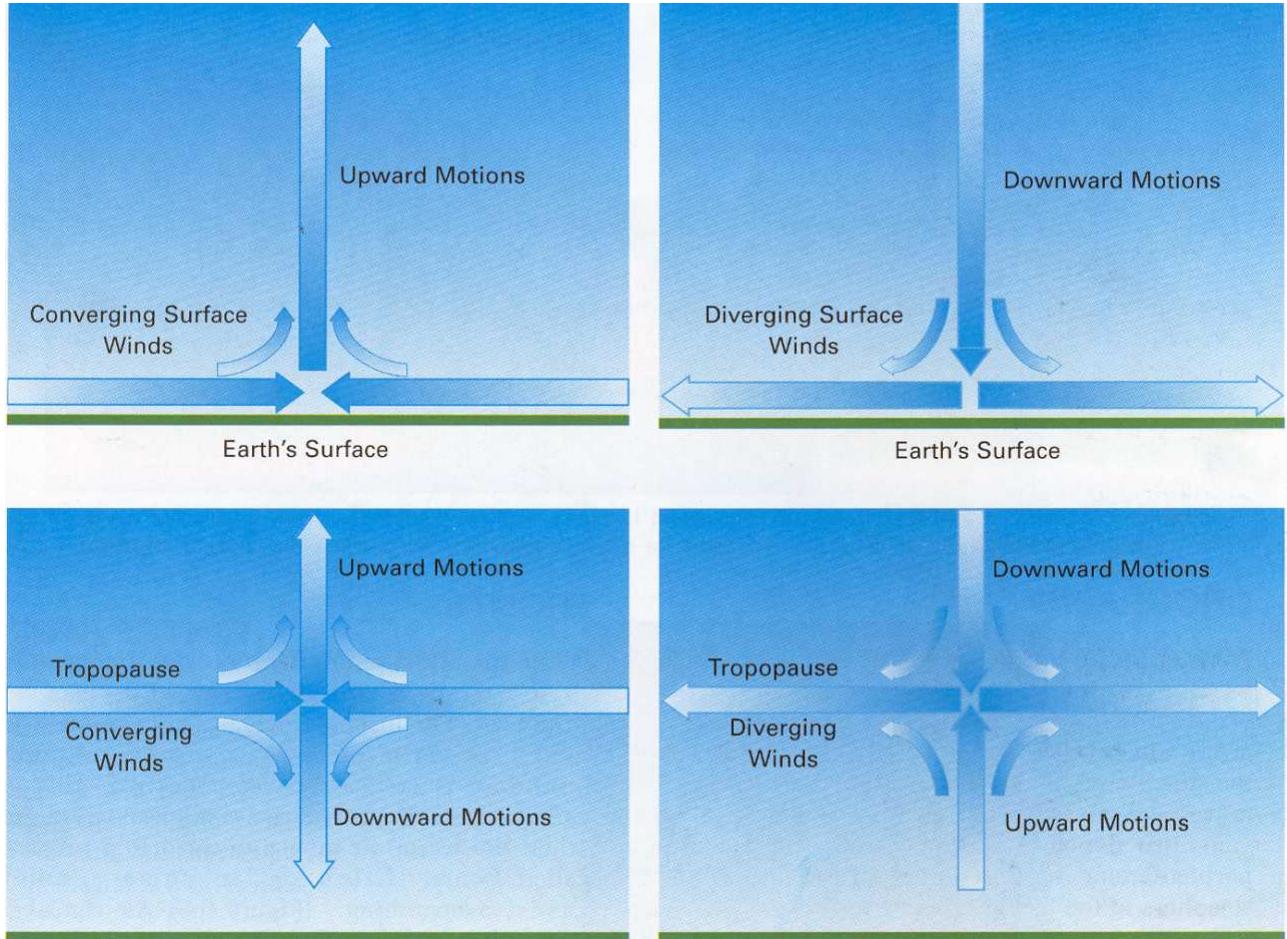
Dikey hava akımlarına karşı atmosferin nasıl bir gelişme göstereceği, atmosferin istikrariyeti ile anlaşılır. İstikrarlı atmosferde akımlar, başlangıçtaki durumlarına dönerler, istikrarsız atmosferde ise dikey olarak yer değiştiren hava parseli, normal olarak eski haline dönmez ve hava hareketleri hızlanır.

Atmosferik istikrariyeti anlayabilmek için, şakuli hareket mekanlığını bilinmesi gereklidir. Atmosfer istikrariyetini incelemek için birkaç usul geliştirilmiştir. Bunlar içinde en çok bilineni, aşağıda anlatılacak "Parsel Metodu" dur.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 10/47
---	--	---	--

### PARSEL METODU:

Parsel metodu bir seviyedeki parsel hava yoğunluğunun, başka bir seviyedeki parsel havanın yoğunluğu ile karşılaştırılması esasına dayanır. Parsel metodu, üzerinde mevcut atmosferin sühunet ve rutubet dereceleri işlenmiş bulunan adyabatik yahut termodinamik grafikler üzerinde rahat bir karşılaştırma imkânı sağlar. O halde hakiki bir parsel havanın yükselmesi sırasında maruz kalacağı değişimler kart üzerinde görülebilir.



**Şekil: 2.15 Atmosfer İstikrariyeti**

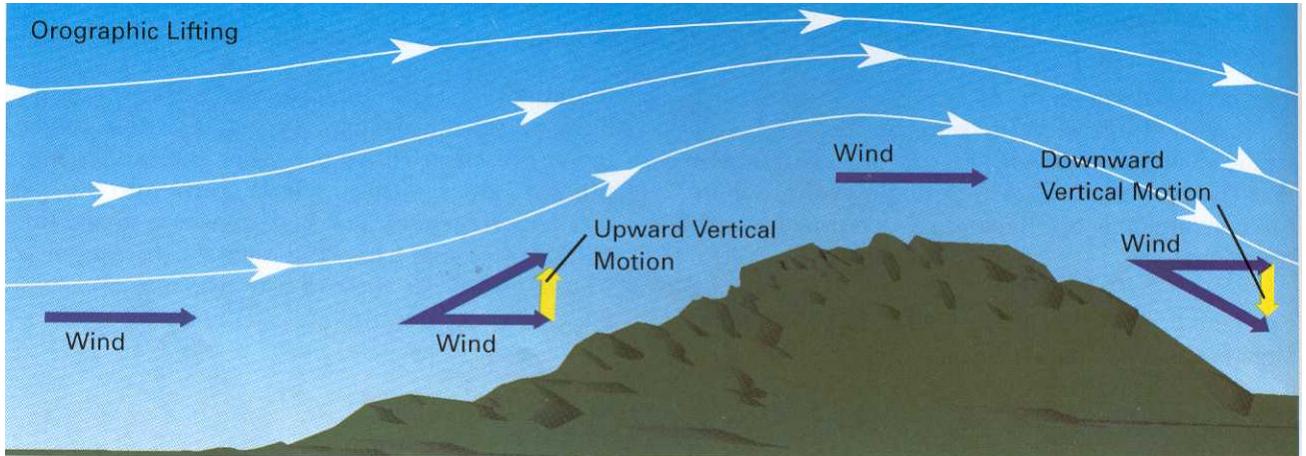
Şu iki kavramın burada tanımlanması gerekiyor. "Lapse-rate" ve Adyabatik olay" (Process) Lapse-rate, atmosferik değişkenlerin irtifa ile azalması olup, daha çok sühunet için kullanılır. Adyabatik olay ise çevresi ile arasında hiçbir ısı ya da kitle alışverişi olmaksızın bir sistemin termodinamik hal değişimine uğraması olarak tarif edilir. Adyabatik olayda sıkışmaısınmaya, genişleme ise soğumaya neden olur.

Atmosferin basıncı irtifa ile azalır. Bir seviyedeki bir parsel havayı, başka bir seviyedeki hava ile karşılaştırmak için parselin karşılaşacağı hava ile aynı basınç seviyesine götürülmesi gereklidir. Yeri değiştirilen hava parseli ile getirildiği irtifadaki hava parseli arasındaki yoğunluk farkı, hava parselleri arasındaki sühunet farkından anlaşılabilir. Sabit bir basınç altındaki gaz karışımının yoğunluğu doğru, ısı ile ters yönde değişir; yani sühunet arttıkça yoğunluk azalır (sıcak hava soğuk havadan daha hafiftir).

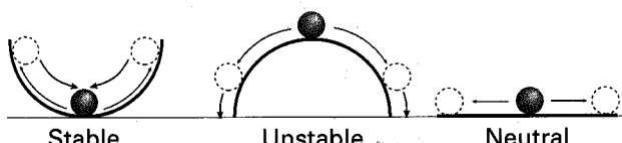
Bir parsel havayı belli bir irtifadan (5.000 feet), başka bir irtifa ya (10.000 feet) çıkarıldığında parselin sühuneti, o irtifadaki mevcut hava sühuneti ile kolayca kıyaslanabilir. Bu karşılaştırma, yoğunlıkların nasıl farklı hale geldiğini ortaya koymaktadır. Yükselenin tesirleri, özel kartlar üzerinde (termodinamik yahut adyabatik kartlar) kolayca incelenebilir. Bu nedenle, bir parselin yükselmesi incelenirken, havanın özellikleri, yeryüzü şekilleri, cepheler ya da kümülonimbus bulutları tarafından yukarıya hareketi halinde ne gibi değişikliğe maruz kalacağıının bilinmesi gerekecektir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 11/47
---	--	---	--

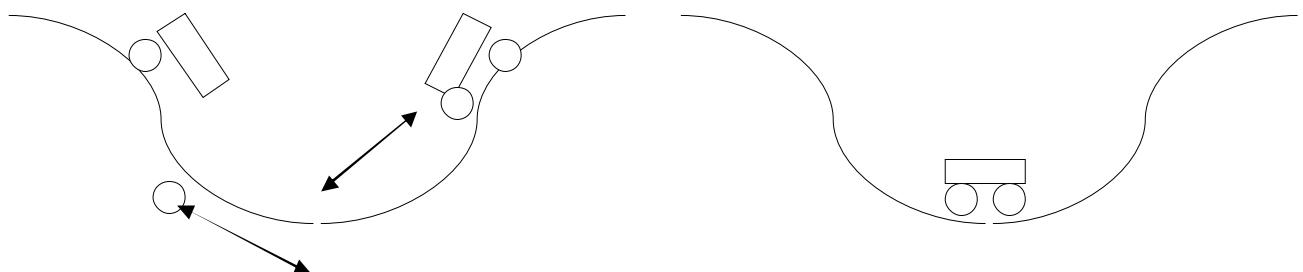
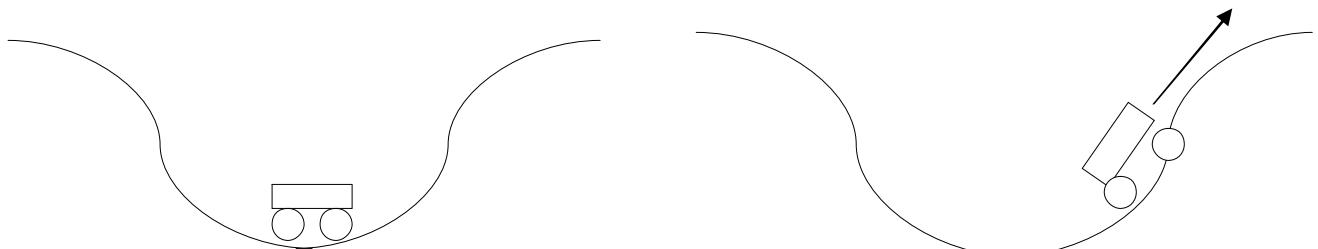
Şekil: 2.15 ve 2.16 de hava parsellerinden herhangi biri 10.000 feet'e yükseldiğin zaman, üç ihtimalden biri meydana gelir. Bunlar kararlılık, kararsızlık ve nötr durumudur. Bu üç muhtemel durumu daha iyi anlamak için inişli ve yokuşlu bir yol da giden bir arabanın hareketlerini gözümüzün önünde canlandırmalıyız.



Şekil: 2.16 Atmosfer İstikrariyeti



Şekil: 2.17 Kararlılık, kararsızlık, nötr durumu



Şekil: 2.18 Mutlak İstikrariyet

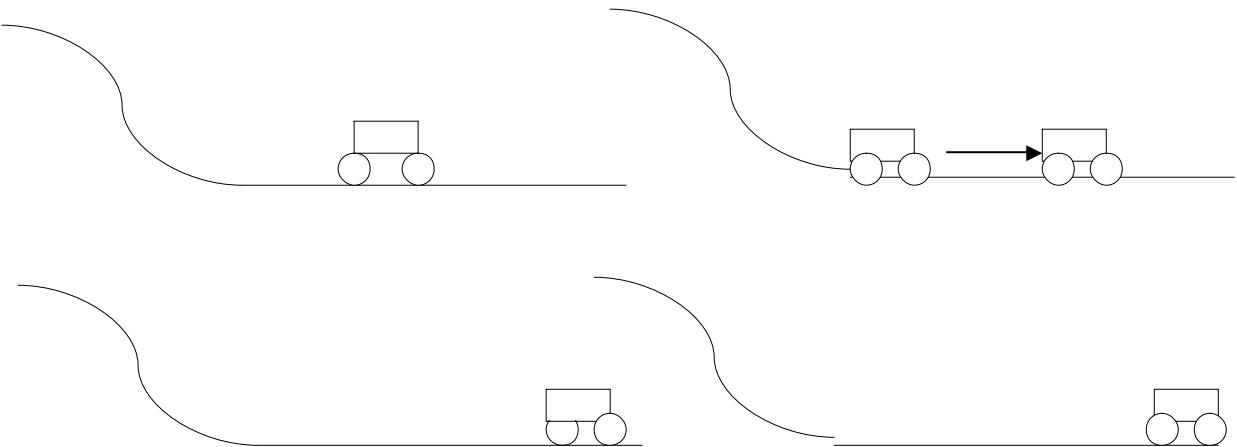
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	12/47

### MUTLAK İSTİKRARIYET (Kararlılık) :

Şekil: 2.18 'de görüldüğü gibi, arabaya tatbik edilen kuvvet ortadan kalkınca, araba bir dizi salınımından sonra, başlangıçtaki durumuna dönüyor. Araba orijinal yerinden uzaklaştırılmaya karşı bir direnç gösterir; araba mutlak istikrariyet içindedir.

### NÖTR İSTİKRARIYET :

Şekil: 2.19 'da arabaya tatbik edilen bir kuvvet arabayı hareket ettirir. Fakat kuvvet ortadan kalkınca araba durur. Dikkat edilirse araba yeni durumunu muhafaza etmektedir. Cismin bünyesinde orijinal durumuna dönme eğilimi vardır. Bu duruma "nötr İstikrariyet" veya "nötr denge" denir.



**Şekil: 2.19 Nötr İstikrariyet**

### MUTLAK İSTİKRARSIZLIK:

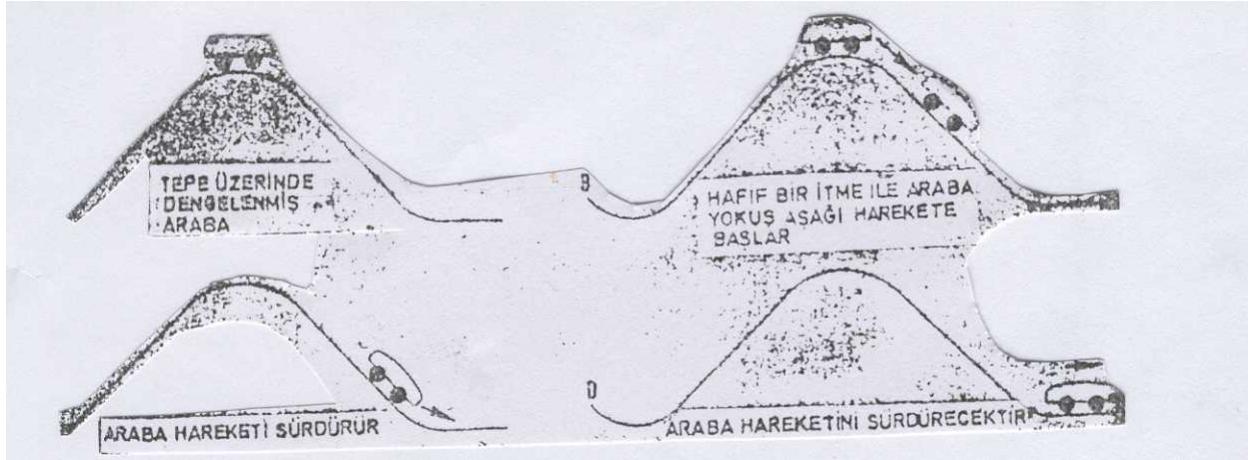
Üçüncü istikrariyet durumu, Şekil: 2.20 de gösterilmektedir. Dikkat edilirse, herhangi bir kuvvet arabayı dengede bulunduğu yerden bir defa harekete geçirdikten hemen sonra kuvvet ortadan kaldırılsa da hı araba, harekete devam edecektir. Bu duruma "mutlak istikrarsızlık" adı verilmektedir. (Hatırlatılması gereken konu, bulutlar ve meteorolojik olayların meydana gelmesine sebep olan yukarı hava akımlarıdır. Şekil: 2.18, 2.19 ve 2.20 numaralı şeklär sadece birer benzetmeden ibarettir).

Şimdi A ve B hava parselinin durumunu, yukarıda incelemesini yaptığımız üç çeşit istikrariyetle birlikte düşünelim. Eğer A parselinin 10.000 feet' e çıkarıldığı zamanki sühuneti, oradaki mevcut hava sühunetinden daha düşük ise, A parseli, ilk yukarı harekete başlamış olduğu orijinal seviyesi inmek üzere çökecektir. Bu, mutlak istikrariyeti ifade eder.

Eğer 5.000 feetten 10.000 feet'e çıktıığı zaman, A parselinin sühuneti 10.000 feet'te ki hava sühuneti ile aynı ise, yoğunlukları da eşit olacağından, A parseli 10.000 feet'te kalacaktır. Bu durum "nötr istikrariyete" örnek teşkil eder.

Eğer A parselinin 10.000 feet'e çıktıığı zamanki sühuneti, 10.000 feet 'teki havanın sühunetinden daha yüksek ise, yoğunluğu çevresindeki havaya göre daha az olacağından, A parseli yukarı doğru hızlanacaktır. Bu da istikrariyetini üçüncü şeklärini, "mutlak istikrarsızlığı" ifade eder. İstikrariyet konusunun üzerinde durulması gereken bir başka konu daha var ki, bu da bulutların teşekkürülü bakımından önemlidir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 13/47
---	--	---	--



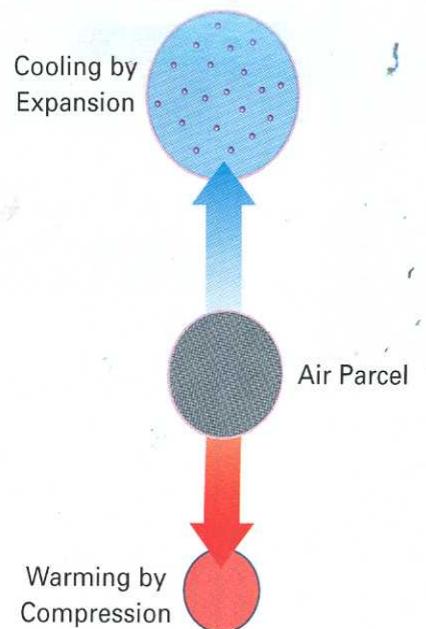
**Şekil: 2.20 Mutlak istikrarsızlık**

Şekil: 2.21 de hava pareseline bakınız. Parseldeki hava rutubetlidir; yani içinde su buharı (gaz halindeki su) bardır. Genel olarak sıcak hava soğuk havadan daha fazla su buharı tutabilir. O halde A parseli yükselerek soğumaya başlar başlamaz tutabileceği su buharı miktarı azalır. Eğer yükselme sırasında parsel içindeki su barı, mümkün olana azami miktara denk olarsa parsel doymuş demektir.

A

Bundan sonra da yükselme ve soğumanın devam etmesi, su buharının yoğunlaşarak sıvı hale dönüşmesine yol açar. Yoğunlaşma bir ısı verme olayıdır ki su, evvelce buharlaşma için almış olduğu ısını (yaklaşık olarak) serbest bırakır. Bu nedenle, içerisindeki yoğunlaşmanın devam etmekte olduğu yükselen parseldeki sühunet düşmesi doymamış havaninkine oranla daha yavaş olur. Bu da, içerisindeki yoğunlaşma olan parselin, çevresindeki havadan daha sıcak kalabilmesini ve bunun sonucu olarak da yukarıya doğru hızlanmasını sağlar. Bunun içindir ki genellikle rutubetli havada istikrarsızlık daha kolay meydana gelir.

**Şekil: 2.21 Kuru adyabatik yöntem ile hava ısındığında çöker, soğutulduğunda yükselir.**



### ORAJLARIN İSTİDLALI:

Açıkça görülmüyor ki atmosferin istikrariyeti dikey olarak gelişen meteorolojik istemlerin teşekküründe önemli bir rol oynamaktadır. Orajlar bu kategori içine düşüğünden, oraj istidlal usulleri temel olarak istikrariyete dayanır; kuşkusuz bunun yanında havayı yükseltici kuvvetlerin varlığı gibi faktörlerde aynı derecede önemlidir. İstikrarlı bir hava kitlesini, istikrarsız hale sokmak için ne kadar kaldırmanın gerekeğini tahminde kullanılan modern istikrariyet kavramları geliştirilmiştir (potansiyel istikrarsızlık). elde edilen bu bilgi istidlalcı tarafından diğer faktörlere birlikte ele alınıp kolayca kullanılabilir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 14/47
---	--	---	--

050 02 03 00  
050 02 03 01

### Genel Küresel Dolaşım

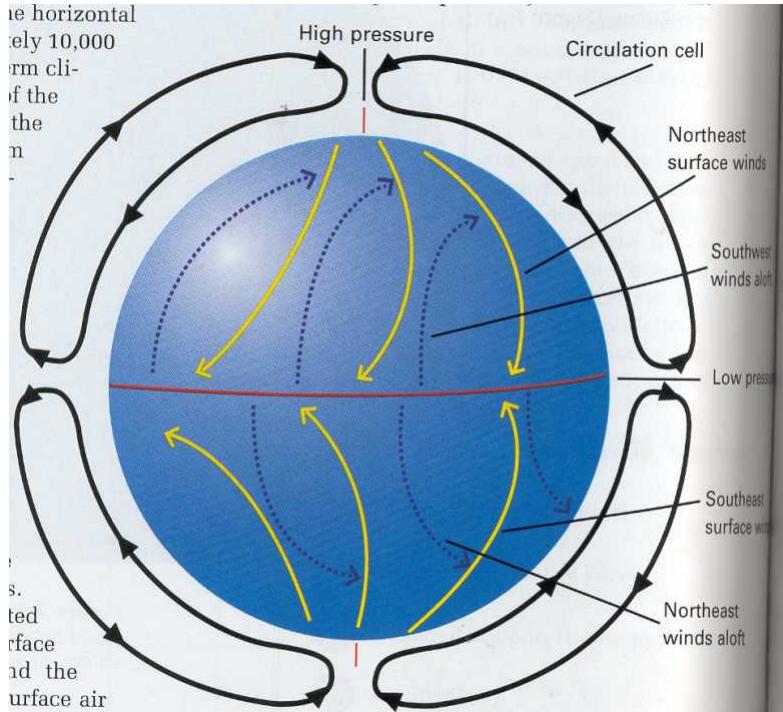
#### Genel Küresel Dolaşım

- Genel küresel dolaşının tanımlanması.
- Ocak-Temmuz ayları için tüm enlemlerde alçak seviye küresel rüzgar paterninin haritada gösterilmesi.
- Kutuplarda ana alçak seviye rüzgar sistemleri.
- Orta enlemlerde ana alçak seviye rüzgar sistemleri.
- Tropikal bölgelerde ana alçak seviye rüzgar sistemleri.
- Yüksek seviye küresel rüzgar paterninin haritada gösterilmesi.
- Batılı ve doğulu troposferik rüzgarların haritada gösterilmesi.

#### Açıklama:

Dünyada, atmosferin genel akımlarından söz etmeksızın meteoroloji konusun da yapılan incelemeler eksiksiz değildir. Çok geniş bir alana ve pek çok sayıda değişkeni kapsaması nedeniyle genel akımlar konusu, meteoroloji başlığı altına düşen tüm konuların en karışık olanlarından biridir. Yazılmış kitaplarda dünyanın ortalaması rüzgar akımını açıklamaya çabalayan birçok teori vardır; fakat şimdidey kadar ortaya atılanlardan büyük bir bölümü tüm bilim adamlarınca kabul edilmemiştir.

Ortaya atılmış bütün teorilerin incelenmesi, kitabımızın amacı dışında bulunmakla beraber, burada sözünü edebileceğimiz bazı önemli olaylar vardır. Biliyoruz ki dünyanın tropikal kuşaklarının güneşten aldığı yıllık ortalaması enerji, kutup bölgelerinin aldığından bir hayli fazladır. Buna rağmen ne tropikal bölgeler giderek daha sıcak olmaktadır nede kutuplar daha soğuk. O halde birşey, ısı enerjisini tropikal kuşaklardan kutuplara taşımaktadır. Şunu da biliyoruz ki, kuzey yarıküredeki yer rüzgarları nispeten sabit yolları izlerler. Şöyle ki, ekvatorla  $30^{\circ}$  enlemi arasındaki rüzgarlar, aşağı yukarı benzer bir patern izlerler; ancak orta enlemlerdeki batılı rüzgarlar çok daha kuzeye kadar uzanan geniş bir kuşak üzerinde yer alır.



Şekil: 2.22 Genel sirkülasyon

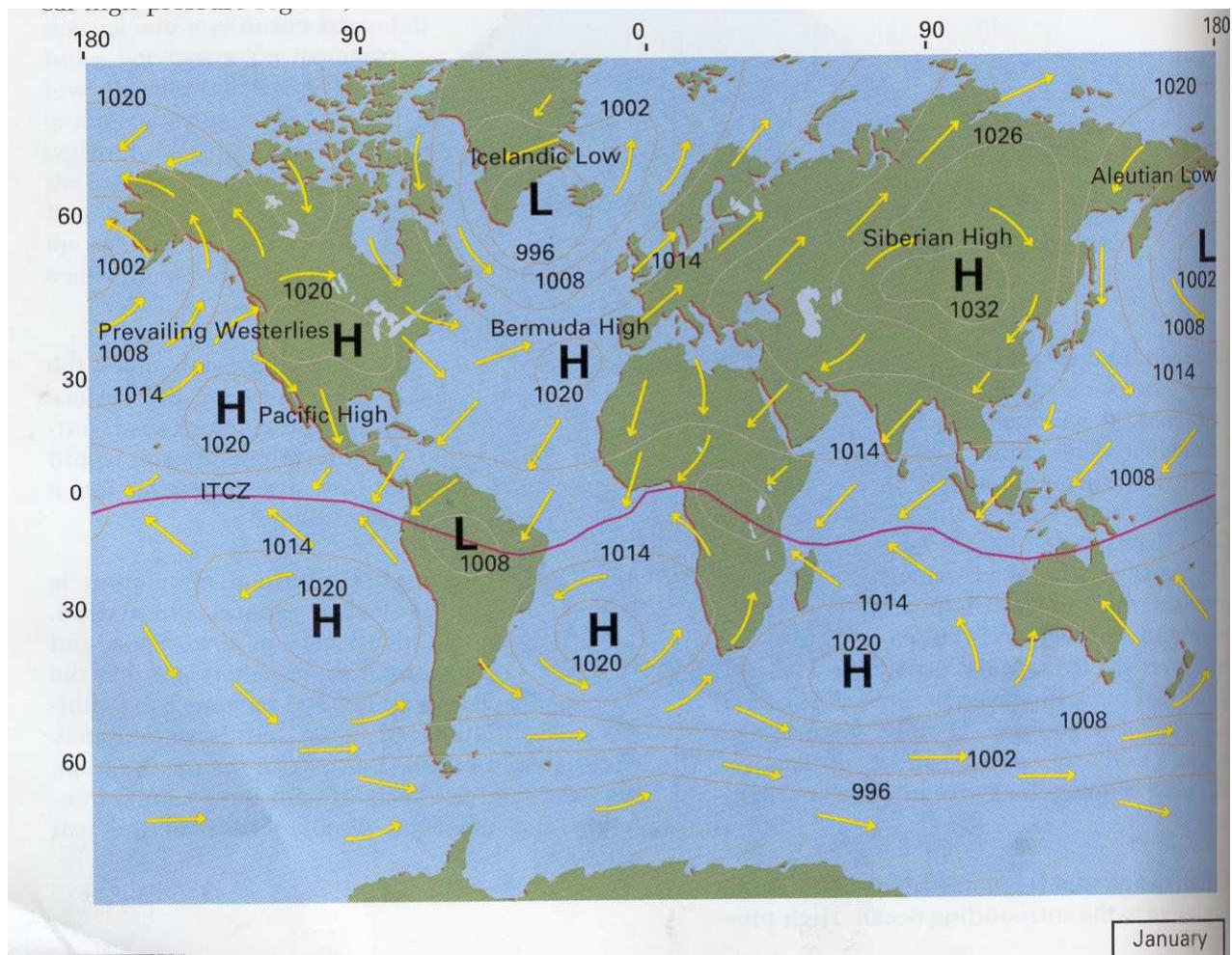
Mevsimler ve yıllar geçtikçe görüyoruz ki, belirli enlemler boyunca sabit yüksek ve alçak basınç kuşakları yer almaktadır. Biliyoruz ki, rüzgar yüksek basınçtan alçak basınçta doğru esme eğilimindedir. Ve koriolis tesiri ile yönlendirilir. O halde, rüzgarlar atmosfere etki eden bütün kuvvetlerin toplu sonucundur. Bu kuvvetlerin tam listesi içinde basınç meyli ve koriolis kuvvetlerinden başka, merkezkaç kuvveti, yerle sürtünmeden doğan çeşitli tesirler, radyasyon, yoğunlaşma ve buharlaşmadan söz edebilir. O halde ele

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 15/47
---	--	---	--

alınan herhangi bir genel akım paterninin mutlaka her gün, her yerde bulunması gerekmez; ancak yılların istatistikî ortalamalarını gösterir ve genel basınç paternlerine uygundur (Şekil: 2.22 ).

Geniş bir alandaki ortalama basınç ve rüzgar paternleri, günümüzde gözlemler vasıtasıyla elde edilmektedir. Bu paternleri gösteren basılmış haritalar, pek çok meteoroloji bürolarında bulunur. Şekil: 2.23 de kuzey yarıkürede kışın, deniz seviyesindeki gözlemlere dayalı meridyensel kesit olarak ortalama basınç göstermektedir. Dikkat edilirse, alçak basınç arada bir geniş yüksek basınç alanlarının da yer aldığı  $60^{\circ}\text{N}$  enleminde ve yerdeki rüzgârların akış paternlerini gösteren okların çizilmesiyle kuzey yarıküredeki yeryüzü akımlarının genel görüşünü elde edilmiş olacaktır.

Genel olarak, yaklaşık 15.000 feet irtifadaki basınç paterni incelenirse  $30^{\circ}$  enlemindeki basınçın en yüksek ve kutuplardaki basınçın en düşük seviyede olduğu görülür. Bu basınçlar arasındaki fark, kışın azami ölçüye ulaşır. Şekil: 2.23 bu paterni, yarıküresel bir görüntü halinde ve rüzgarları temsil eden oklarla birlikte göstermektedir. Dikkat edilirse, geniş bir batılı rüzgar kuşağı yer almaktır ve kutupsal doğulu bir kuşağa rastlanmamaktadır. Bunların ortalama durumlar olduğu unutulmamalıdır. Kuşkusuz, arasında irtifada ilerlemeyen alçak basınçın kutupsal tarafından doğulu rüzgarlar yer alır; özellikle irtifadaki kutupsal alçak basınç merkezinin kutuptan uzaklaşmış bulunduğu hallerde görülür.



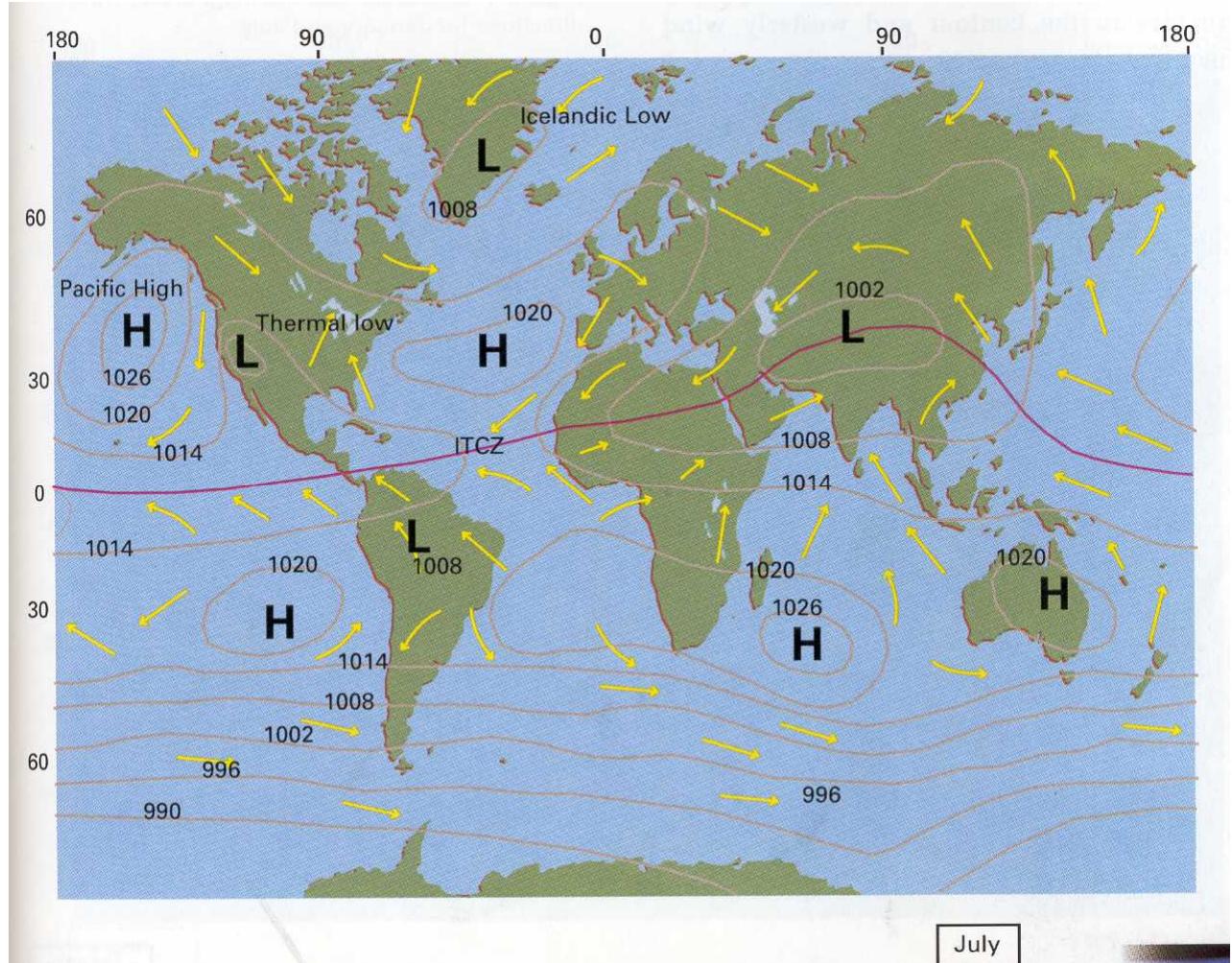
Şekil: 2.23 Ocak ayı tüm enlemlerde yer rüzgarlar

Şekil: 2.23 ve 2.24 yeryüzünün Ocak ve Temmuz aylarındaki ortalama basınç dağılımını göstermektedir. Temmuz ayında, Hint Okyanusu üzerindeki yüksek basınçca karşılık Kuzey Hindistan üzerindeki alçak basınçca dikkat ediniz. Bu basınç şartları, yaz musonlarının rutubetli güney batılı rüzgarlarını meydana

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 16/47
---	--	---	--

getirir. Bu havanın Himalaya Sıra Dağlarının orografik etkisi ile yükselmesi, Pakistan'daki Çerapunci'ye en çoğu yaz aylarında olmak üzere, yıllık ortalama 35.5 feet yağmur getirmektedir.

Ocak ayında Sibirya üzerindeki son derece düşük sühunetler ile ılık deniz sühunetleri ikilisi Kore sahilleri boyunca kuzey batılı ve Hindistan da kuzeyden esen kuvvetli kuru ve soğuk rüzgarları doğurur. Kışın Asya kıtası üzerindeki büyük soğuk yüksek basınçta dikkat ediniz.



**Şekil: 2.24 Temmuz ayı tüm enlemlerde yer rüzgarları**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	17/47

**050 02 04 00**  
**050 02 04 01**

**Turbülans****Turbülans ve tipleri**

- Turbülans, hamleli rüzgar, turbülans tipleri,
- Turbülansa ait ICAO tanımı,
- Yaygın turbülans tipleri (konvektif, mekanik, orografik, cephesel, açık hava turbülansı 9)

**050 02 03 02**

**Turbülansın kaynağı ve yeri**

- Turbülansın kaynakları ve genelde görüldüğü yerler,
- Atmosferik turbülansın oluşumu,
  - Konvektif turbülansın oluşumu,
  - Mekanik ve orografik turbülansın oluşumu,
  - Cephesel turbülansın oluşumu,
  - Açık hava turbülansın oluşumu,
- Turbülansın normalde rastlandığı yerler.

**AÇIKLAMA:**

Atmosferik turbülansın nedeni, ani ve düzensiz rüzgarların süratindeki gelişigüzel alçalıp yükselişledir. Mademki uçaklar atmosfer içinde uçmaktadır, o halde turbülansın uçaklar üzerindeki etkilerini incelemek gerekecektir. Havadaki turbülans hareketi bir dizi hamlelerden ibarettir. Hamle ise, bir dakikadan daha az bir zamanda rüzgar şiddetindeki ani yükselmedir. Aşağıdaki formülle ifade edilir;

$$\frac{\text{Dalgalanma mesafesi}}{\text{ortalama rüzgar hızı}} \times 100\% = \text{Hamle Faktörü}$$

**BORA (Squall):** Rüzgar süratindeki dalgalanma 1 dakika içerisinde en az 16 K dan 24K veya daha fazla dalgalanmaya sebep olan rüzgardır.

Hamle veya bora herhangi bir yönden, aşağıdan, yukarıdan ya da herhangi bir açıdan gelebilir. Atmosfer içindeki bazı hamleler çok keskin sınırlıdır. Öyle ki, hiçbir uyarı olmadan kendinizi, birdenbire içerisinde bulursunuz. Bir kısmı turbülanslar ise o kadar keskin sınırlı değildir; çarpmaları o kadar ani olmaz. Öneli olan, hamle rüzgarının ne kadar hızlı olduğu değil, ne kadar ani olarak çarptığıdır. Kuşkusuz, ağır yükli uçak, az yüklenmiş hafif tip uçağı oranla daha büyük tehlikelere maruz kalacaktır.

**TÜRBÜLANSA YOL AÇAN FAKTÖRLER:**

Genellikle turbülans, turbülansa yol açan faktörler açısından ele alınır ve şiddet derecesini göre (1) Hafif, (2) Orta, (3) Şiddetli, (4) Çok şiddetli olarak sınıflandırılır.

Turbülansa yol açan faktörler:

- a) Termal,
- b) Sürtünme veya mekanik.

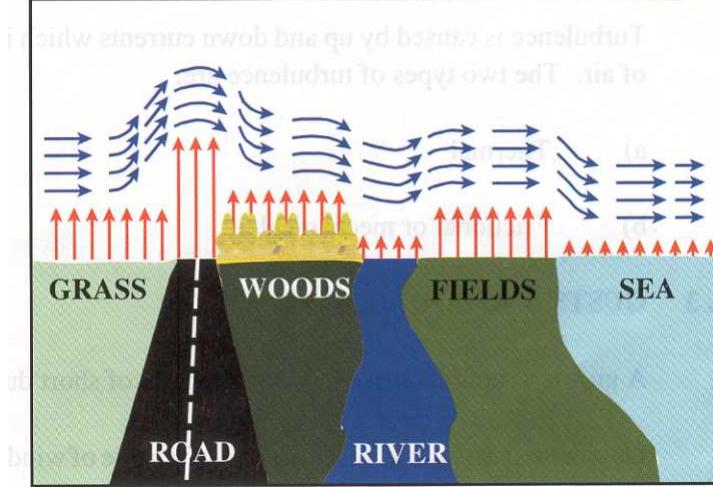
Turbülans;

- a) Sürtünme seviyesi,
- b) Bulut içi,
- c) Açık hava da oluşur.

Turbülansa yol açan faktörler:

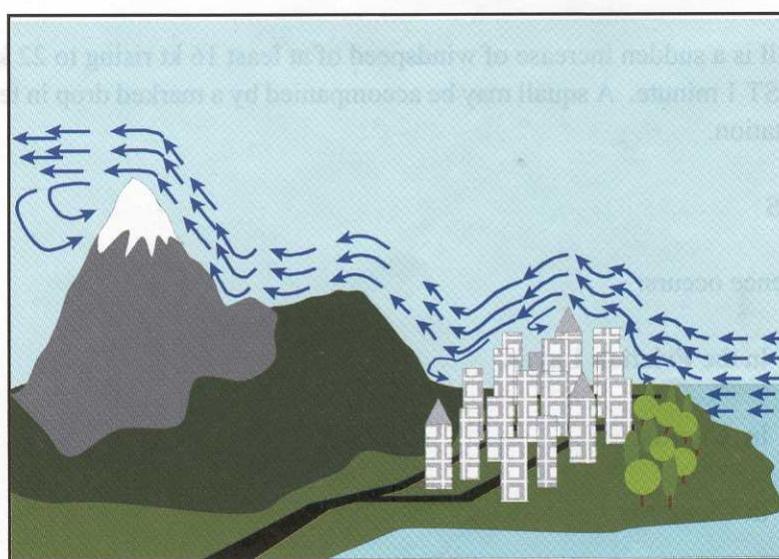
**İsısal Neden :** Yer yüzeyinin ısınması yahut istikrasız "Lapse-Rate"ler ve soğuk havanın daha sıcak bir yüzey üzerinden geçmesi nedeniyle oluşan mevzii dikey konvektif akımlar sonucu meydana gelir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 18/47
---	--	---	--



**Şekil: 2.25 Termal Türbülans**

**Mihaniki Neden:** Engebeli arazi üzerinde esen rüzgardan doğar.

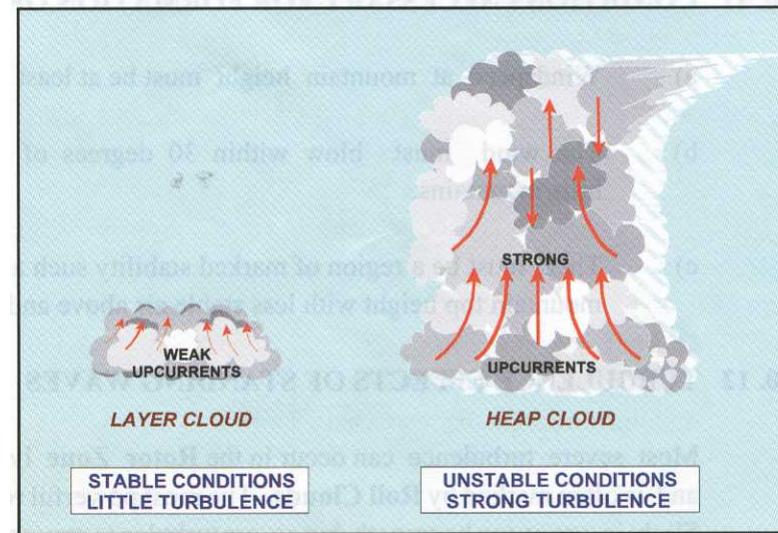


**Şekil: 2.26 Mekanik Türbülans**

**Cephesel Neden;** **Sıcak** havanın mevzii olarak soğuk hava kitlesi tarafından yukarıya kaldırılması veya soğuk cephelerin çoğunda görülen ani rüzgar değişikliği nedeniyle meydana gelir.

**Büyük Ölçüde Rüzgar Değişikliği (Wind Shear) Nedenleri:** **Yüksekteki** sühunet ve basınç alanlarındaki genel değişiklikler nedenleri rüzgar hızı ve/veya yönündeki meydana gelen büyük değişikliklerdir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 19/47
---	--	---	--

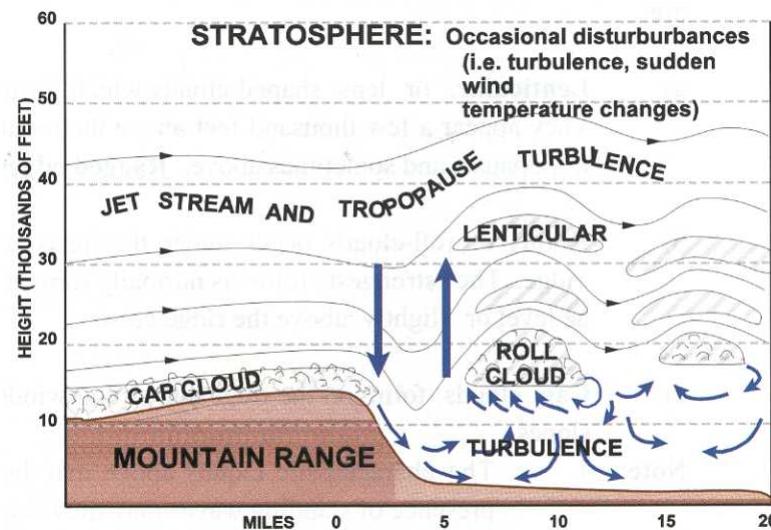


Şekil: 2.27 Bulut içinde turbülans

Çoğu zaman yukarıdaki faktörlerden iki veya daha fazlası birlikte çalışırlar. Bunlara ilave olarak “insan yapısı”dır niteleyebileceğimiz uçak izi turbülanslarından da söz edebiliriz.

### TÜRBÜLANSIN İSİSAL NEDENLERİ:

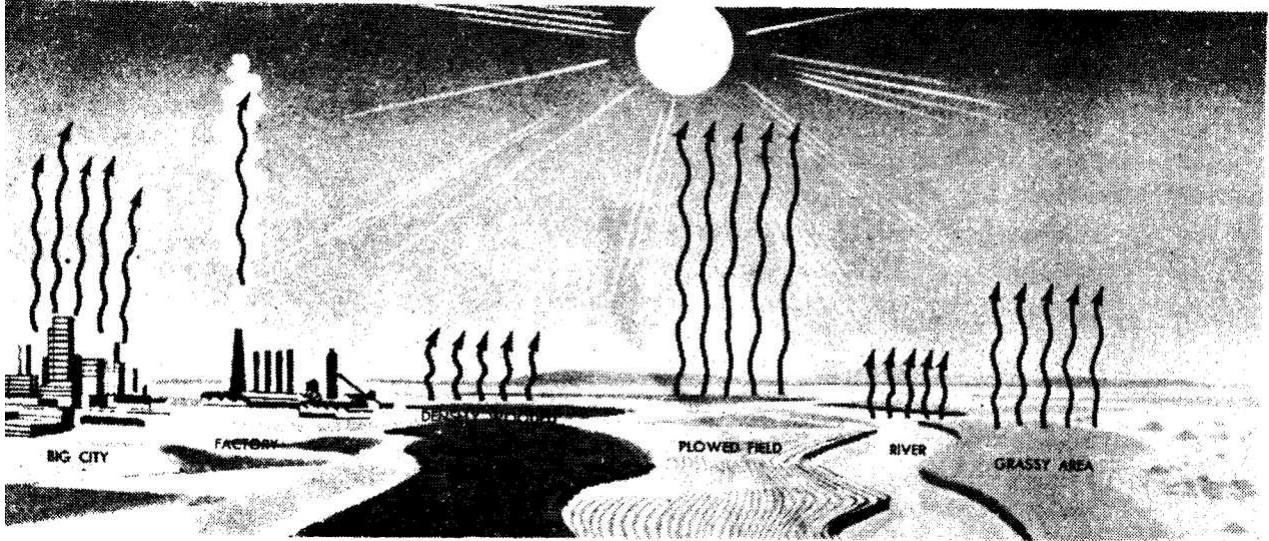
Sıcak bir yüzeyle temas sonucu ısınan havanın içinde dikey hareketler yahut konvektif akımlar meydana gelir. Bu alttan ısınma, ya soğuk havanın daha sıcak bir yüzey üzerinden geçtiği yada yerin fazla miktarda güney radyasyonu alarak ısındığı zaman olur.



Şekil: 2.28 Gelişen Dağ Dalgasının tipik görünü

Konvektif akımların şiddeti, kısmen alttaki yüzeyin ne kadar ısınmış olduğuna ve bu da o yüzeyin yapısına bağlıdır. Şekil: 2.29 a dikkat ederseniz, kumluk yada kayalık boş arazi gibi kırçıl alanlar ile sürülmüş tarlalar, cemen yada diğer bitkilerle örtülü yüzeylerden daha çabuk ısınırlar. Bu nedenle çıplak yüzeyler genellikle konvektif akımlara yol açarlar. Buna karşılık, su yüzeyleri daha yavaş ısınır. Sıcak yaz günlerinde., kıyıları kat ederek uçan hava ekibinin karşılaşacağı turbülansa yol açan faktör, kara ve su kitleleri arasındaki bu ısınma farkıdır.

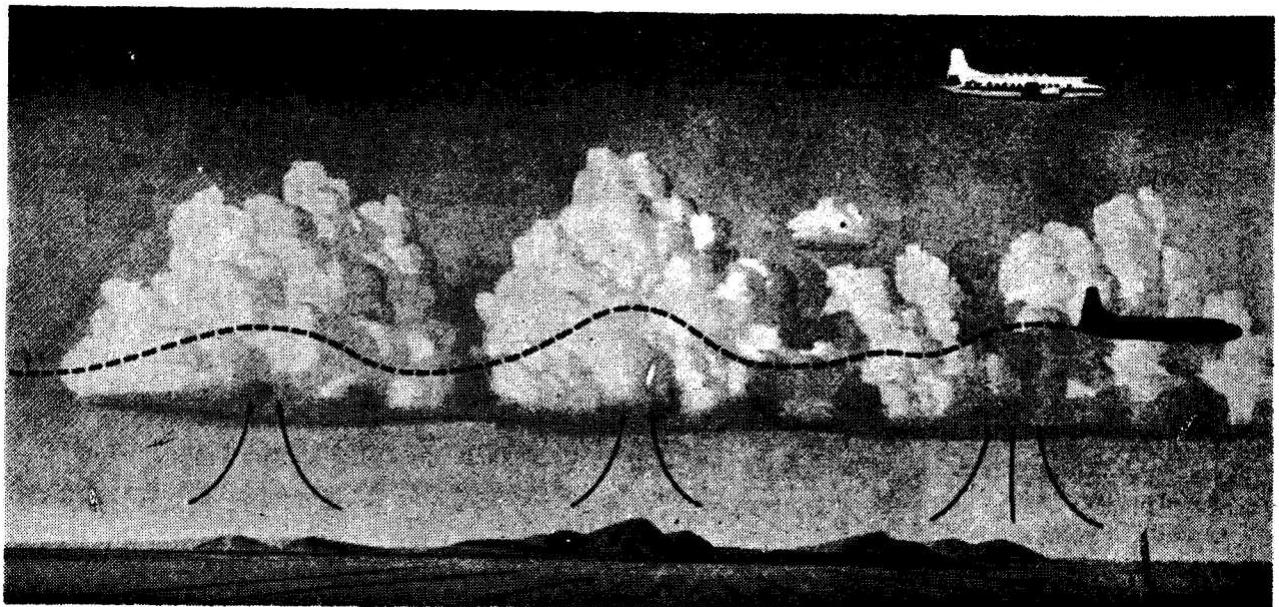
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 20/47
---	--	---	--



Şekil: 2.29

Havanın çok kuru olması halinde, kümülüüs tipi bulutların yokluğunda bile konvektif akımlara rastlanabilir. Şekil: 2.30 konvektif akımlarına ulaşabildiği seviyelerin üzerinde uçmak sureti ile pilotun bu konvektif (ısisal) türbülanslardan nasıl korunabileceğini göstermektedir. Konvektif akımların üst sınırları çoğu zaman, havanın rutubetli olması halinde içlerinde meydana gelen kümülüüs bulutların tepeleri yada pus tabakasının üst yüzeyi ile belli olur. Altı taki farklı yüzeyler çoğu kez uçağın son yaklaşmasını büyük ölçüde etkiler (Şekil: 2.31).

İsisal nedenlerle konvektif akımların başladığı bir alandaki atmosfer eğer istikrasız ise, konvektif akımlar atmosfer tarafından devam ettirilir. Hatta hızlandırılır. İstikrarsızlık soğuk havanın bir bölgeye girmesi sonucu olarak da meydana gelebilir; bu takdirde teşekkür eden istikrarsızlık tabakası yerde veya irtifada olabilir. Bu istikrarsız durum, konvektif akımları başlatır. Şekil: 2.32deki kesit bunu göstermektedir. Soğuk havanın, irtifadaki sıcak havanın yerini almasını, daha istikrarsız "Lapse-rate" li bir tabakanın teşekkürüne yol açar ki bu da türbülansa neden olur.



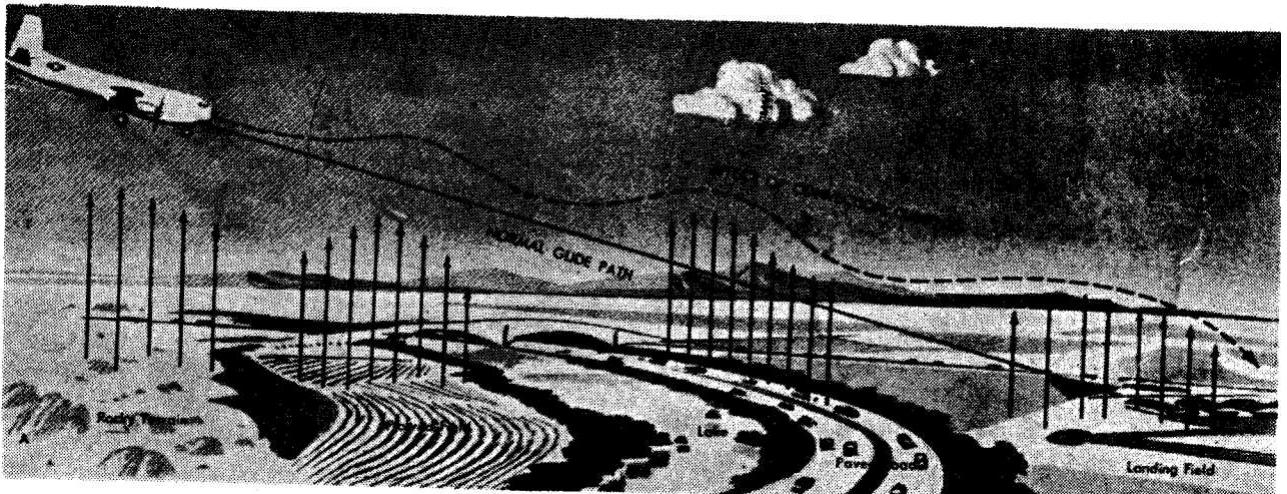
Şekil: 2.30

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	21/47

## TÜRBÜLANSIN MİHANİKİ NEDENLERİ

Yer yüzeyine yakın hava, arazi engebeleri ve binalar gibi engeller üzerinde geçenken yatay rüzgar akışı bozulur, "eddy" rüzgarları ve diğer düzensiz hava hareketlerinin karışık paternlerine dönüşür. Şekiller, yer engellerinin mihaniki turbülansa nasıl yol açtığını gösteriyor. Hava meydanının yakınındaki bina ve diğer engellerin nasıl turbülans meydana getirebildiğine dikkat ediniz (Şekil: 2.26).

Mihaniki turbülansın kuvvet ve genliği, rüzgarın hızına, engelin tabiatına ve havanın istikrarlıyetine bağlıdır. İstikrarsızlık, mihaniki turbülansın kuvveti ve dikey soyutunu belirleyen ve engeller büyük ölçüde turbülans şiddetlenir ve daha yüksek seviyelere ulaşır.



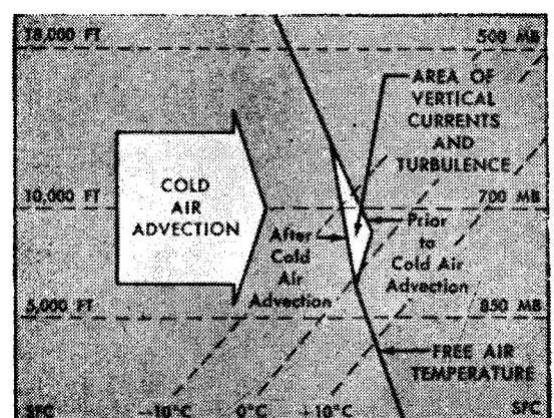
Şekil: 2.31

Kuvvetli rüzgarın bir dağ sırasında hemen hemen dikey olarak esmesi halinde doğacak turbülans, pek şiddetli olabilir. Buralardaki devamlı yukarı ve aşağı hava akışları dağ tepelerinde 2 ile 20 kat yüksekklere kadar uzanabilir. Bu şartlar altında eğer hava istikrarlı ise, dağların rüzgar altı tarafından stratosferin alt seviyelerine kadar yükselen ve rüzgar altında 100 mil veya daha fazla mesafeye kadar uzanan büyük dalgalar oluşabilir. Bunlara "dağ dalgaları" denir ve beraberlerinde mutlaka turbülans bulunması gerekmek (turbülans olabilirde, olmayıpabilirde). Pilotlar özellikle planör pilotları, bu dalgalar içindeki akışın çoğu zaman son derece sarsıntısız olduğunu rapor etmişlerdir. Fakat şiddetli turbülansı rapor edenlerde olmuştur (Şekil: 2.28).

Şekil: 2.32

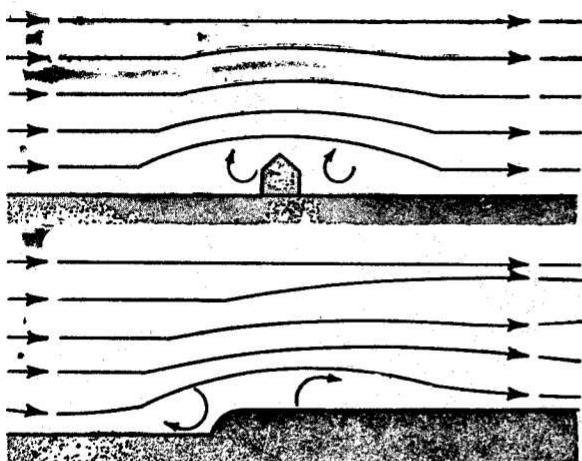
Çoğu zaman, sıcak hava içindeki dikey akımlar daha kuvvetlidir. Cephesel turbülansların şiddetli olanlarına genellikle hızlı hareket eden soğuk cepheerde rastlanır. Bu durumlarda, rüzgar sürat ve istikametindeki farklar yanında, iki hava kitlesi arasındaki karışma da turbülansın şiddetini artırır.

Cepheden herhangi bir oraj içindeki turbülans hariç, tipik bir soğuk cephe kesitinde, turbülansa yol açan rüzgar değişikliği, Şekil - 9.32 de gösterilmektedir. Genel bir kural olarak soğuk hava içindeki rüzgar hızı daha yüksektir.

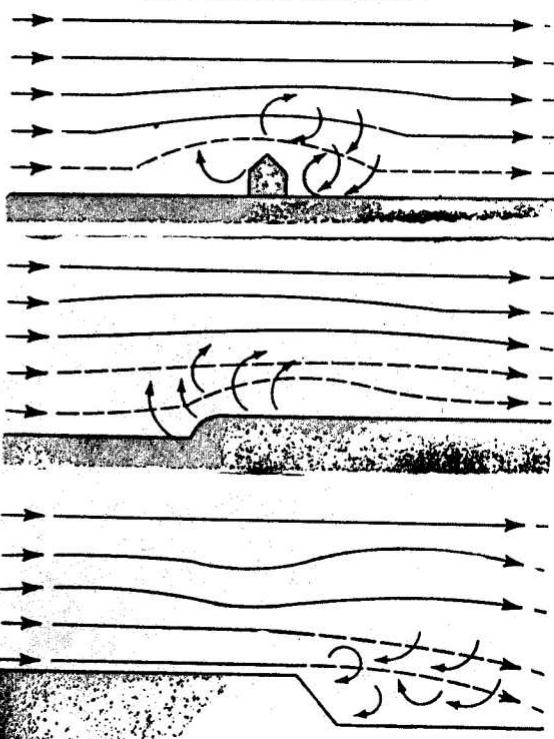




### 20 MİLİN ALTINDAKİ HAFIF RÜZGÂR

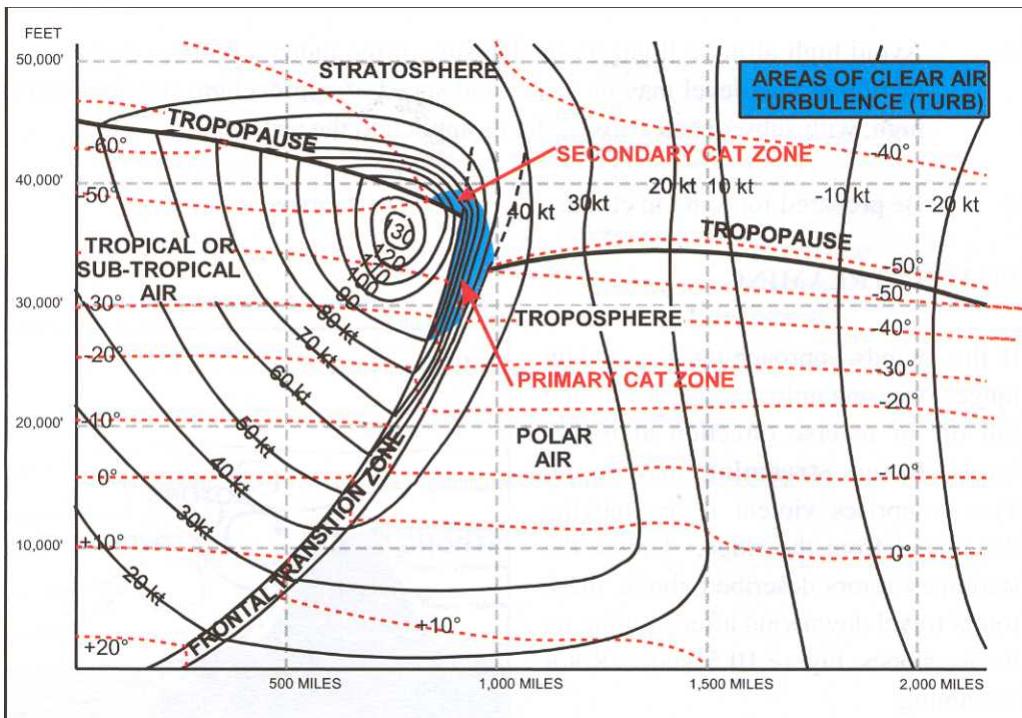


### 20 MİLİN ÜZERİNDEKİ KUVVETLİ RÜZGÂR



**Şekil: 2.33 Yer yüzeyindeki engebeler, EDDY ve diğer rüzgarlara yol açar.**

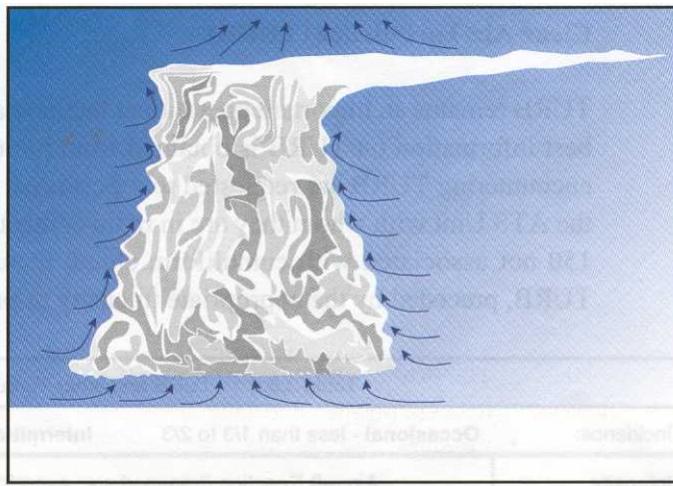
### RÜZGAR DEĞİŞİKLİK (Wind Shear) NEDENLERİ



**Şekil: 2.34 Bir Jetstream boyunca Türbülans**

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 23/47
---	--	---	--

Belirli bir doğrultuda veya yönde (yatay veya dikey) hareket eden rüzgarın süratindeki nispi yükselişin yol açtığı karşıtma hareketleri de türbülansa neden olur. Rüzgarın belirli yöndeki sürat ve /veya istikameti ne kadar çok değişirse, türbülans o ölçüde şiddetli olur (Şekil – 2.34). Türbülanslı uçuş şartlarına yatay ve dikey geniş çaplı rüzgar değişikliklerinin yer aldığı jet rüzgarları civarında rastlanır. Bu çeşit türbülans hiçbir bulut emaresi görülmeden, tamamıyla açık havada da meydana gelebildiği için, "Açık Hava Türbülansı" adını alır. Açık Hava Türbülansı, jet rüzgarı bölgelerinden başka çeşitli durumlarda atmosferin münferit bölgelerinde de meydana gelebilir; örneğin; bir dağ dalgası içindeki türbülans açık hava türbülansı olarak sınıflandırılabilir; çünkü türbülansın varlığı, mutlaka dağ dalgası içinde onu tanıtan bulutların bulunmasını gerektirmez (Şekil: 2.35).



**Şekil: 2.35 Kimularimbus Bulutları etrafında açık hava türbülansı**

Pilot tırmanış veya alçalma sırasında bir sühunet inversyonunu kat ederken dar bir saha içinde rüzgar değişikliği ve onun yol açtığı türbülans ile karşılaşabilir. Bu inversiyonlara yerden itibaren tropopoza kadar rastlamak mümkündür. Ancak tropopoz genellikle en önemli inversyon tabakasını teşkil eder. Yer yüzeyine yakın kuvvetli inversyon ile beraber meydana gelen şiddetli rüzgar değişiklik, uçakların iniş ve kalkışları yönünden büyük önem taşır. Örnekte görüldüğü gibi, geceleyin meydana gelen soğuma sonucu, vadide sakin ve soğuk bir hava üzerinde hareket eden daha sıcak hava fazla etkilenmemektedir. İki hava kitlesi arasındaki sürat farkı nedeniyle çok türbülanslı dar bir hava tabakası teşekkül eder. Tırmanma veya alçalma yaparak bölgeden geçen uçak büyük ölçüde türbülansla karşılaşır ve uçağın kaldırma kuvvetinde de değişiklikler meydana gelir. (Şekil: 2.36)

Pilot tırmanış veya alçalma sırasında bir sühunet inversyonunu kat ederken dar bir saha içinde rüzgar değişikliği ve onun yol açtığı türbülans ile karşılaşabilir. Bu inversiyonlara yerden itibaren tropopoza kadar rastlamak mümkündür. Ancak tropopoz genellikle en önemli inversyon tabakasını teşkil eder.

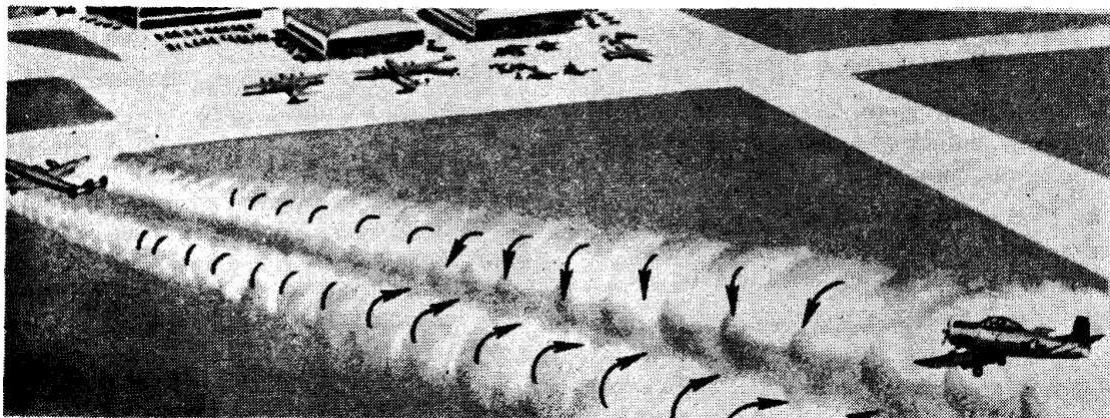
Yeryüzeyine yakın kuvvetli inversyon ile beraber meydana gelen şiddetli rüzgar değişiklik, uçakların iniş ve kalkışları yönünden büyük önem taşır. Örnekte görüldüğü gibi, geceleyin meydana gelen soğuma sonucu, vadide sakin ve soğuk bir hava üzerinde hareket eden daha sıcak hava fazla etkilenmemektedir. İki hava kitlesi arasındaki sürat farkı nedeniyle çok türbülanslı dar bir hava tabakası teşekkül eder. Tırmanma veya alçalma yaparak bölgeden geçen uçak büyük ölçüde türbülansla karşılaşır ve uçağın kaldırma kuvvetinde de değişiklikler meydana gelir. (Şekil: 2.36)

Önceki uçağın anaforuna giren bir uçak, çok kısa süreli olarak türbülansla karşılaşır. Iniş ve kalkışlarda uçakların anaforu pist iniş yolunda ve pist boyunca türbülans meydana getirir. Büyük uçakların anaforunda meydana gelen türbülans küçük uçaklar için tehlike yaratabilir (Şekil – 2.37).

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 24/47
---	--	---	--



Şekil: 2.36 Sakin Soğuk Hava ile üzerindeki hareketli Sıcak Hava arasındaki sınırda meydana gelen türbülanslı hava.



Şekil: 2.37 İnen Uçaklar, Kanat Ucu Türbülansı Bırakırlar

#### TÜRBÜLANSIN DERECELERİ:

Uçak turbülans olayını daha da açıklamak amacıyla Meteoroloji servisince tespit edilen turbülans şiddeti ile ilgili kategoriler aşağı çıkarılmıştır.

#### HAFIF TÜRBÜLANS:

Hafif turbülans geniş sahalar üzerinde ve herhangi bir irtifada hemen her zaman rastlanabilen turbülans şartları olarak tanımlanabilir. Bu sınıfa giren biraz daha şiddetli turbülanslara küçük kümüloform bulutları içinde rastlanır, ayrıca hafif turbülanslar, arızalı arazi üzerinde yer rüzgarlarının 25 Knot'ın altında olması halinde ve gene alçak seviyelerde gündüz arazinin farklı ıslanması nedeniyle ve geceleyin sıcak su yüzeyleri üzerinde etkilerini hissettirirler.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 25/47
---	--	---	--

## ORTA TÜRBÜLANS :

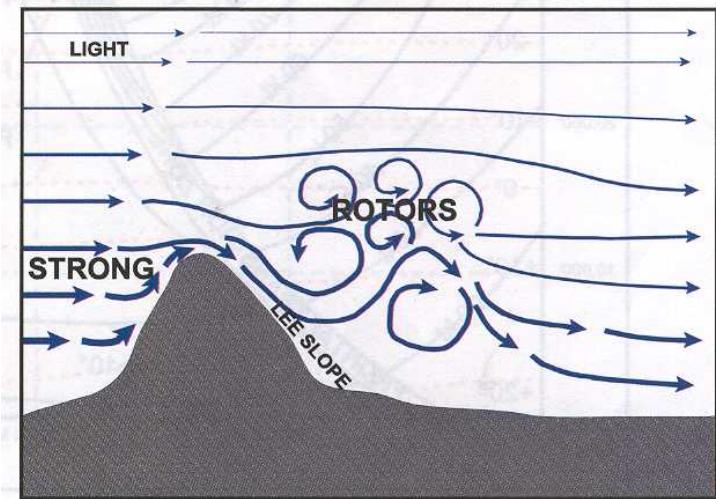
Orta turbülans aşağıda sıralanan şartlar meydana gelir.

- Dağ dalgalarında dağın tepesi seviyesinde sırtlara dik olarak esen ve kuvvetli rüzgarların 20-50 knot veya daha fazla olması halinde, yerden başlayarak tropopozun 10.000 feet yukarısına ve dağların rüzgar altı tarafında 300 mil mesafeye kadar uzanan bölge içinde yahut dalga ile ilgili sirrus bulutları içinde orta turbülansa sık sık rastlanır (Şekil: 2.38).

**Şekil: 2.38**

- Daha çok dağılma safhasındaki orajların içinde, etrafında üzerinde yada tepedeki sirrus bulutları içinde etrafında, üzerinde yada tepedeki sirrus bulutları içinde yer alır.

- Jet rüzgarlarında, genellikle merkez hattı ile bunun 5.000 feet aşağısı arasında ve alçak basınç (soğuk) tarafında merkez hattında 250 mil mesafeye kadar uzanan hava kesiminde yada jet rüzgarlarının yol açtığı sirrus bulutları içinde görülür.
- Genellikle kalın veya dikine uzanan kümuloform bulutları içinde orta dereceli turbülansa rastlanır.
- 25 Knot'ın üzerindeki kuvvetli yer rüzgarları genellikle yere yakın hava içinde orta turbülansa yol açarlar.
- İrtifadaki oluklarda veya üst cephelerde, genellikle rüzgar değişiminin dikey olarak 1.000 feet'te 6 Knot yada yatay olarak 150 milde 40 Knot'ı aşaması halinde meydana gelir.
- Alçak irtifalarda, atmosferin istikrarsız fakat oraj yada büyük kümülüslər meydana getiremeyecek kadar kuru olması halinde de alçak seviyelerde orta dereceli turbülanslara rastlanır.



## ŞİDDETLİ TÜRBÜLANS :

Aşağıda belirtilen durumlarda şiddetli turbülans meydana gelir.

- Dağ dalgalarında, dağ tepesi seviyesinde sırtlara dik olarak esen en kuvvetli rüzgarların şiddeti 50 Knot veya daha fazla olduğu zaman, şiddetli turbülans genellikle yer ile tropopoz arasında ve sırtlardan, rüzgar altı yönünde 150 mil mesafeye kadar uzanan sahada meydana gelir.
- Dağ dalgalarında, dağ tepesi seviyesinde sırtlara dik olarak esen en kuvvetli rüzgarların şiddeti 20-50 Knot arasında olduğu zaman, şiddetli turbülans genellikle dağların rüzgar altı yanında 50 mile kadar uzanan saha içinde görülür.
- Orajlarda ve genellikle olgunluk safhasındaki orajlar içinde ve etrafında bulur.
- Jet rüzgarlarında, pek sık olmamakla beraber, rüzgar merkez hattı seviyesi ile onun 5.000 feet aşağısı arasında ve merkez hattının alçak basınç (soğuk) tarafından, yaklaşık olarak 50-150 mil mesafeye kadar uzanan hava kesimi içinde görülür.
- Gene sık sık olmamakla beraber büyük kümülüslər bulutları içinde de şiddetli turbülansla karşılaşılabilir.

## ÇOK ŞİDDETLİ TÜRBÜLANS :

Çok şiddetli turbülans aşağıda sıralanan durumlarda meydana gelir.

- Dağ dalgalarında, dağa tepesi seviyesinde sırtlara dik olarak esen en kuvvetli rüzgarların 50 Knot veya daha fazla olması halinde çok şiddetli turbülans genellikle alçak seviyelerde dağların rüzgar altı yanındaki yumak bulutu içinde yada yakınında rastlanır.
- Dağ dalgalarında, dağ tepesi seviyesinde sırtlara dik olarak esen en kuvvetli rüzgarların 20-50 Knot arasında olması halinde, çok şiddetli turbülans, dağların rüzgar altı yanında ve alçak seviyelerde bazen rastlanır.
- Orajlarda, özellikle olgunluk safhasındaki kümülonimbus içinde çok görülür.
- Ayrıca çok kuvvetli konveksiyonlarda şiddetli rüzgar değişikliklerinde (Wind Shear) normal olarak çok şiddetli turbülans meydana gelir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	26/47

### TÜRBÜLANS KRİTER TABLOSU

**Rastgele : 1/3 – 2/3 ‘ den daha az**

**Aralıklı : 1/3 – 2/3**

**Devamlı : 2/3 ‘ den daha fazla**

Yoğunluk	Uçağa Etkisi (Nakliye Uçağı için)	Mürettebat ve yolculara etkisi
<b>HAFİF ( Sig. WX haritalarında gösterilmez )</b>	İrtifa ve pozisyonda anlık, hafif değişimler IAS ‘ de 5–15 Kt’lik dalgalanmalar görülür. Ağırlık merkezinde 0,5 g ‘ den az bir etkisi oluşur “HAFİF TÜRBÜLANS“ olarak rapor edilir.	Mürettebat koltuk ve omuz bağları bağlama ihtiyacı hisseder. Emniyete alınmış nesneler hafifçe yer değiştirir. Yemek servisi devam edebilir. Yürümeye zorluk çekilmez veya çok az zorluk görülür.
<b>ORTA</b>	Hafif turbülansa benzemekle birlikte daha yoğundur. İrtifa ve uçak pozisyonunda değişimler görülür fakat uçağın kontrolü kaybedilmez. IAS ‘ de 15–25 Kt ‘lik dalgalanmalar görülür. Ağırlık merkezinde 0,5 – 1,0 g ‘ lik bir etki oluşur. “ORTA TÜRBÜLANS“ olarak rapor edilir.	Mürettebat koltuk ve yolcu omuz bağlarını bağlamada büyük bir ihtiyaç hisseder. Emniyete alınmış nesneler yerinden çıkar. Yürümek ve yemek servisi zorlaşır.
<b>ŞİDETTLİ</b>	İrtifa ve uçak pozisyonunda büyük değişimler meydana gelir. Uçak zaman zaman kontrol dışı kalır IAS ‘de 25 Kt ‘dan fazla dalgalanma görülür. Ağırlık merkezinde 1,0 g ‘ den büyük bir etki meydana gelir. “ŞİDETTLİ TÜRBÜLANS“ olarak rapor edilir.	Mürettebat derhal koltuk ve omuz bağlarını bağlamak durumda kalır. Emniyete alınmış nesneler düşer. Yemek servisi ve yürümek imkansızdır.

**NOT 1 :** Pilotlar turbülans raporlarında yer, zaman ( UTC ) yoğunluk, bulutluluk, irtifa ve uçak tipini bildirmelidirler.

Yer kolaylıkla tanımlanabilir olmalıdır.

Rapor, talep olunduğuunda aşağıdaki örnekteki gibi verilmelidir.

**ÖRNEK :** 1. Pole tepesi üzeri 12:30 , bulut içi aralıklı ŞİDETTLİ TÜRBÜLANS. FL 310 , B – 747  
2. Gloagow kuzeyi ; 50 milden, Heatrow batısı 30 mile, 12.10 rastlantısal orta turbülans, FL 330 MD 80

**NOT 2 :** İngiltere “ çok şiddetli ” anlamında “ extreme ” terimi turbülansla ilgili olarak kullanılmaz

**050 02 05 02**

**Rüzgar değişimlerinde cephelerin etkisi**

- Cephelerde rüzgar değişimi
- Cephelerde yatay ve dikey rüzgar değişimi
- Sıcak ve soğuk cephelerde rüzgar değişim miktarlarının karşılaştırılması

**Açıklama :**

Bir cephede yere yakın rüzgarda görülen değişiklik esas itibarıyle rüzgarın yönündeki değişikliktir. Kuzey yarıkürede bir cepheyi kat edecek şekilde yapılan uçuşlarda basit kural "aynı rodada kalabilmek için sağa baş değişikliği yapmak gereklidir".

Rüzgar hızı çoğu zaman cephenin her iki yanında hemen hemen aynıdır; bununla beraber birçok hallerde soğuk cephenin geçiği ile rüzgar hızında ani bir artış, sıcak cephenin geçiği ile de azalış dikkati

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 27/47
---	--	---	--

çeker. Bazen tersi de mümkün olmakla beraber, genellikle rüzgar hızı soğuk olan hava kitlesi içinde daha fazladır.

Dağların etkisi, sadece sıcak cephe faaliyetlerini yoğunlaştırmaktan ibaret değildir. Dağlar üzerinde rüzgar hızı artar ve yüksek seviyelerde hız iki katına çakılabilir. Bu nedenle bir sıradağı, rüzgara karşı uçarak kat ederken çok dikkatli olmak gereklidir. Kesin olarak bir feet üzerine gelmeden ve uçuş yolunun bütün engellerden uzak olduğunu garantiye almadan alçalma yapmaktan sakınılmalıdır.

Özellikle sıcak cephe sırtlara yakın iken, dağları kat ettikten sonra alçalma zamanını kararlaştırmada, sühunet tek başına yeterli bir dayanak sayılmamalıdır. Dağın rüzgar altı tarafından havanın yamaç aşağı akışı, onun yeteri kadar ısnararak, gerçekte dağlar henüz ilerde olduğu halde pilota cepheyi kat ettiği hissini verir.

Yüksek irtifa rüzgarları Pressure Gradient Force (PGF), Geostrophic Force (GF) ve Cyclostrophic Forceların rüzgar sürtünme tabakası üstünde aynı doğrultuda ve yoğunluğun düşüklüğünden dolayı daha kuvvetlidir.

$$V = \frac{PGF}{2 \Omega \rho \sin \phi}$$

Aynı PGF için 20.000 feet irtifada rüzgar süratı, yerdeki yoğunluğun irtifadaki yoğunluktan fazlalığından dolayı iki katıdır.

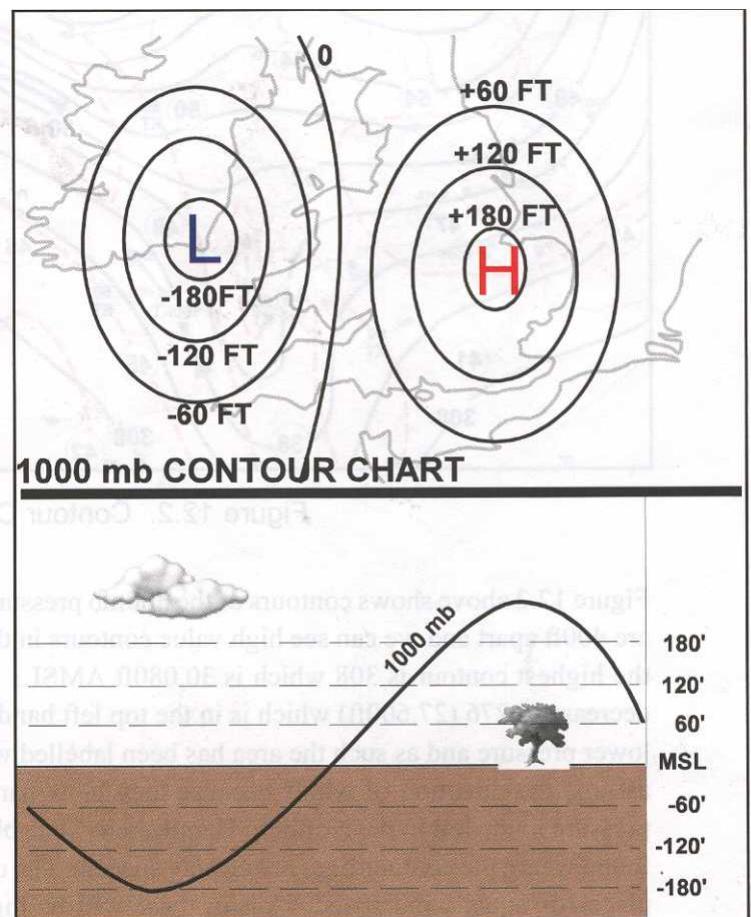
Basınç kartları deniz seviyesinden itibaren olan irtifa rüzgarlarını bulabilmek için çizilmiştir. Ancak zahmetli bir uğraş olup daha avantajlı bir sistem mevcuttur.

### CONTUR (ÇEVRE) CHARTLARI - SABİT İRTİFA CHARTLARI

Bu iki kart, basıncın sabit olduğu bölgelerde Şekil: 2.39 de 1000 mb lik basınç seviyesi ile irtifaları göstermektedir. Bu yükseklikler deniz seviyesinden referans olarak kontur çizgileri ile parselenmiştir.

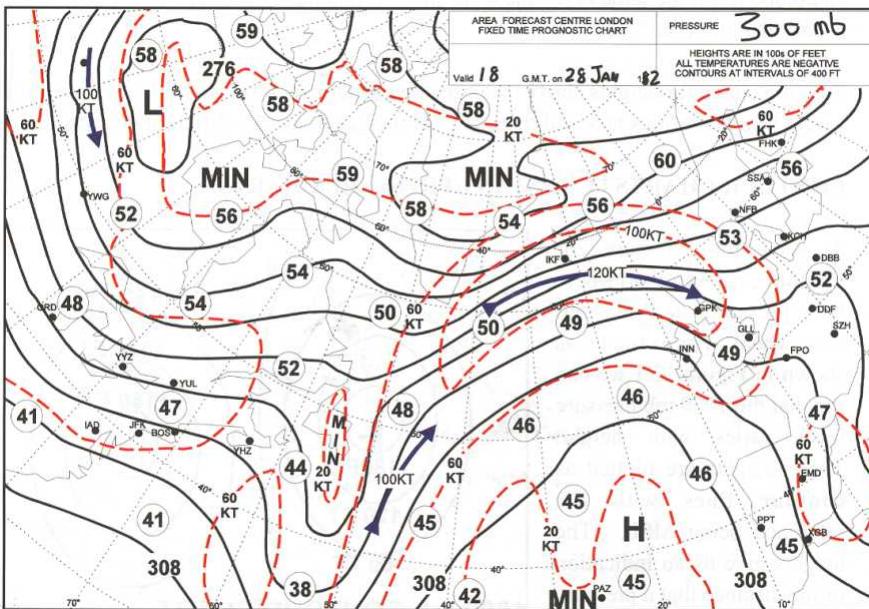
Kartlar, basıncın mesafeyle değiştiğini göstermektedir. Şayet konturlar geniş alanlar ile kapanıyorsa yüksek basınç mevcuttur. Rüzgarın yön ve şiddeti alçak basınçın incelenmesinden anlaşılır. Buys Ballot Kanunu kullanılarak rüzgar hakkında genel bilgi edinilir. Rüzgar hızı, konturlar ararsındaki mesafe ile orantılıdır. Örnek olarak, 500 mblik karttan aynı yöntemle bulunabilir. Şekil-2.40 da kontur çizgileri siyah renklidir. Kontur çizgilerinin aralıkları 400 ft'tir ve yükseklik değerlerini diyagramın alt tarafında görülmektedir. En yüksek konturun değeri 308, yani 30.080 AMSLdir. Solda 276 lik kontur, 27.600 ft'tir. Oklar, konturlara parel esen rüzgarları göstermektedir. Kırmızı kesik çizgiler, rüzgar süratlerinin eşitlendiği ISOTACHS bölgeleridir. Yani, konturlar bölgelerde kapandığında bu bölgeler yüksek değerler verecektir.

Bölgelerdeki (contour) yükseklikler deniz seviyesindendir.



Şekil: 2.39

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	28/47



Şekil: 2.40

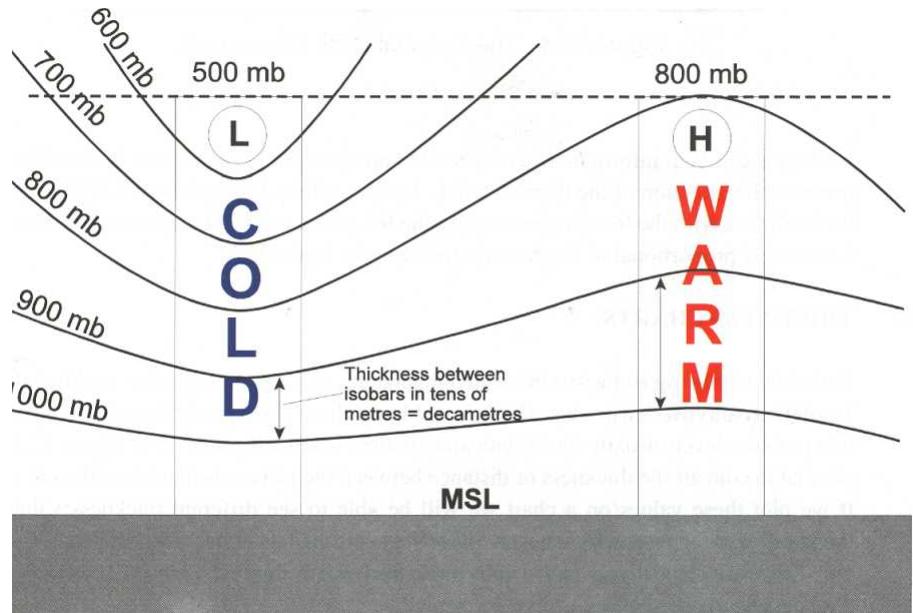
Kartlar aşağıdaki şekilde dizilir.

- 700 mbs – 10.000 feet
- 500 mbs – 18.000 feet
- 300 mbs – 30.000 feet
- 250 mbs – 34.000 feet
- 200 mbs – 39.000 feet
- 100 mbs – 53.000 feet

#### ISOTACHS :

Rüzgar süratlerinin eşitlendiği noktalara denir.

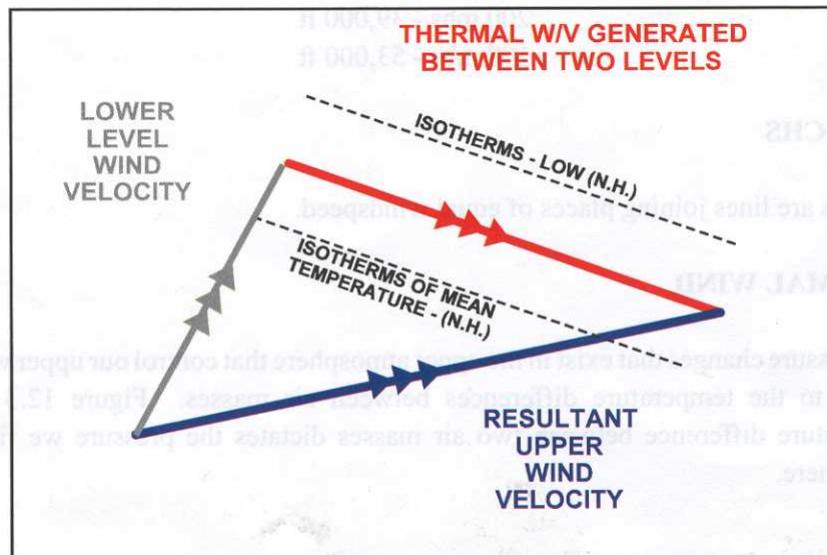
**Şekil: 2.41 Farklı sıcaklıklarda Hava Kütlelerinin yükseklikle basıncın değiştiğini göstermektedir.**



#### TERMAL RÜZGAR (THERMAL WIND):

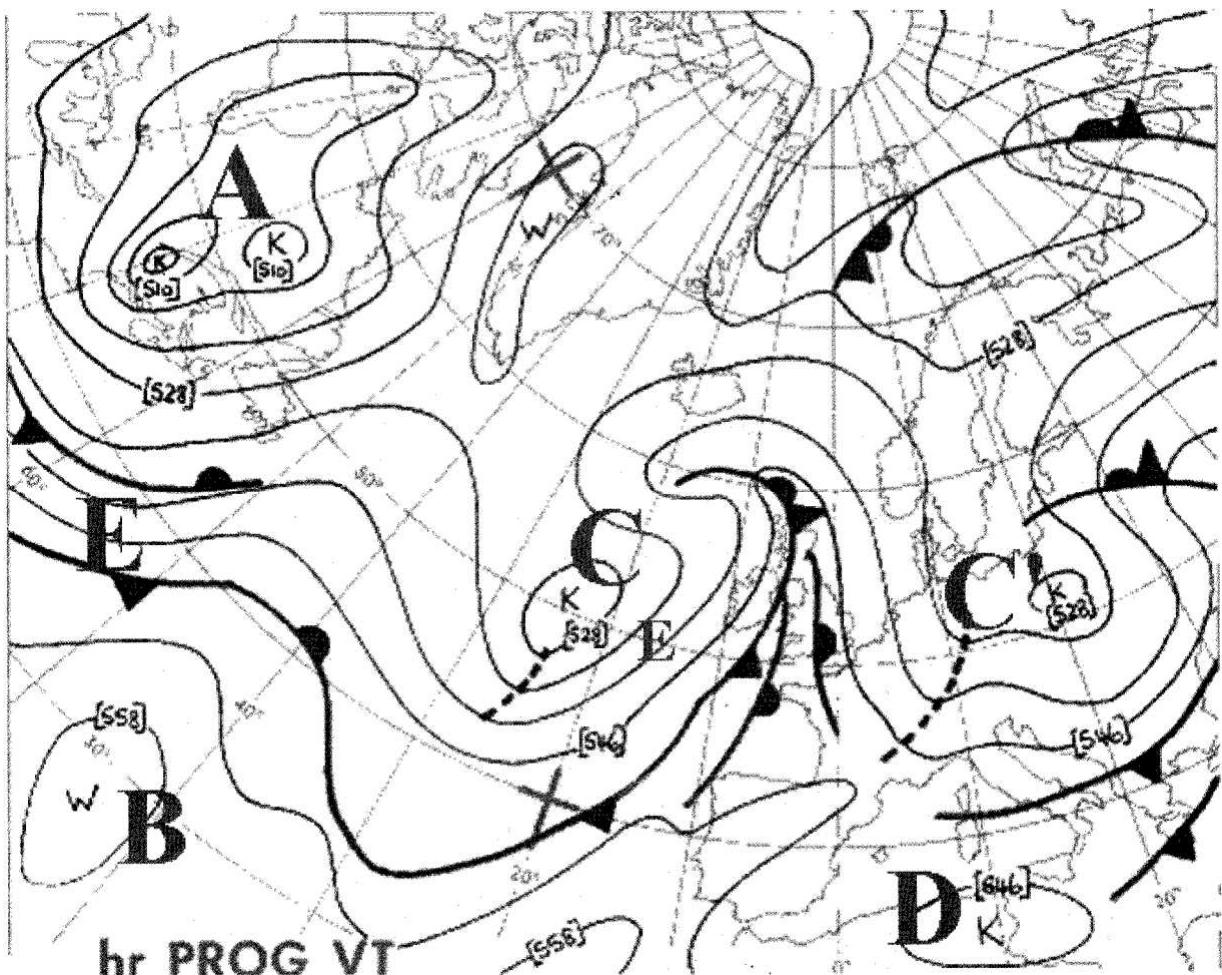
Termal rüzgar yüksek atmosferdeki basınç değişikliklerinin irtifa rüzgarları üzerine irtifadaki ısı değişikliğinden kaynaklanan bir rüzgardır. Şekil: 2.41 de yüksek atmosferdeki ısı ve iki hava kütlesi arasındaki farkı göstermektedir. Basınç ve ısı değişiklikleri rüzgar oluşumunu gerçekleştirir. Kuzey yarımkürede, arkanızı rüzgara döndüğünüzde, soğuk cephe sol tarafınızdadır (çünkü bu soğuk cephe bize üst atmosferde alçak basınç değeri verecektir). Yüksek irtifadaki yatay geostrophic rüzgarlar termal rüzgarların bir bileşimi olup irtifa rüzgarlarını oluşturur. İzotermler sıcak ve soğuk cephenin nerede olduğu hakkında yardımcı olurlar. Tanımlandıklarında rüzgarın yönü hakkında da fikir yürütebiliriz. Kuzey yarımkürede alçak sıcaklıkta izotermelere paralel esen rüzgar sol yönlüdür. Termal rüzgarın süratü izotermeler arasındaki mesafe ile ters orantılıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No: ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
	Revizyon Tarihi	24.04.2008
	Sayfa No	29/47



Şekil: 2.42 Termal Rüzgar bileşeni

#### THICKNESS CHARTS (TOĞUNLUK KARTLARI) :



Şekil: 2.43 500 – 1000 mblik Yoğunluk Kartı

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 30/47
---	--	---	--

**ANAHTAR:**

- A: SOĞUK HAVUZ,
- B: SICAK KUBBE
- C: SOĞUK HAVUZ
- C': SOĞUK HAVUZ
- D: SERİN HAVUZ
- E: BAROCLINIK BÖLGELER

Düşük ısı izotermelerini çizmekten ziyade, meteoroloji uzmanları yoğunluk kartlarını oluşturan izopleths ve isohypse çizmişlerdir. Bunlar genelde 500 mb ve 1000 mb arasındaki iki farklı basınç seviyelerini gösterir. Şekil: 2.41 de görülen soğuk hava yoğunluk izobarları arasındaki mesafe, sıcak havadakine göre daha azdır. Bu değerleri haritaya yerleştirirsek kalınlık fark değerlerini görebiliriz. Düşük yoğunluk değerleri veya dekametreler soğuk hava olduğunu gösterir ve geniş yoğunluk değerleri ise, sıcak havayı gösterir. Bunlara sırasıyla Cold Pools ve Warm Domes denir. Şekil: 2.43 de isohypes/isopleths'leri haritaya yerleştirilerek yoğunluk kartları oluşturulmuştur.

Şekil: 2.43 incelediğinde yüksek değerli kapalı isoplethlerin sıcak merkezi irtifa rüzgarları (B Bölgesi), alçak değerli kapalı isoplethlerin ise soğuk merkezi rüzgarları göstermektedir (A Bölgesi). Birbirine yakın isoplethler çok yüksek değerlerde ufki değişikler gösterirler (E Bölgesi). Bu da bize hava kütleyleri arasında yüksek değerde sıcaklık farklılıklarını varsa kuvvetli irtifa rüzgarlarının olabileceğini gösterir. İzobar ve konturlara benzer olarak yüksek irtifa rüzgarları izohips/izopleth'lere paralel olarak eseciktir.

Yoğunluk kartlarının en önemli özelliği izopleth'lerin şeklidir. Basınç kartlarındaki gibi soğuk ve sıcak cephe uzantılarını görmek mümkündür. Eğer sıcak havanın altında nem mevcutsa kalın bulut tabakalarının oluşumuna neden olacaktır (Şekil: 2.43 de C ve D Bölgeleri).

Soğuk cephe görüldüğü gibi; sıcak havanın altından soğuk hava geliyorsa bu önemli bir cephe hadisesidir. Soğuk havanın sıcak havayı takip etmesi ve altından gelmesi kartlar üzerinde cephelerin görünmesi demektir.

Bulutların ve hava durumunun değerlendirilmesi yapılarak thermal rüzgar hızı aşağıdaki gibi kabaca hesaplanabilir.

İrtifa Farkı

$$\text{Thermal Rüzgar Hızı} = 100\text{NM}'e \text{ düşen Sıcaklık değişikliği} \times \frac{\text{İrtifa Farkı}}{1.000}$$

**ÖRNEK :** 40.000 feet boyunca 100 Nm'e düşen sıcaklık 3° ise Thermal Rüzgar Hızı 120 Kt olacaktır. Genelde meteoroloji uzmanı tarafından dar aralıktaki yükseklikler için hesaplanan kaba thermal rüzgar hızı sadece 50° enlem için geçerlidir. Fakat izotermelerin pozisyonlarını belirlemek ve teorik olarak Thermal Rüzgar hızını hesaplanması, üçgen kuvvetler prensibini kullanarak da mümkün olur.

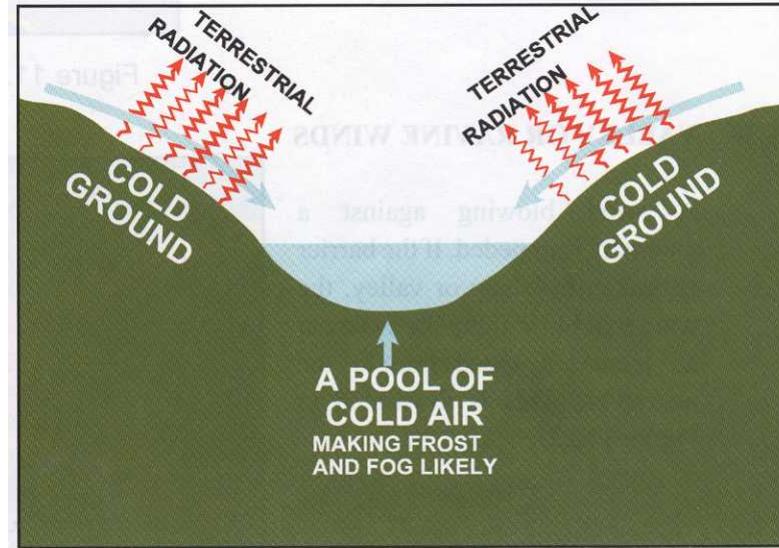
**050 02 06 00 Yerel Rüzgarlar****050 02 06 01 Anabatik ve katabatik rüzgarlar, kara ve deniz meltemleri, venturi etkisi**

- Anabatik ve katabatik rüzgarlar, kara ve deniz meltemleri, venturi etkisinin tanımlanması,
- Anabatik rüzgarların tanımı ve açıklanması,
- Katabatik rüzgarların tanımı ve açıklanması,
- Kara ve deniz meltemlerinin rüzgarların tanımı ve açıklanması,
- Venturi etkisinin, vadilerdeki etkilerinin tanımı ve açıklanması.

**Açıklama :**

Dağlar vadiler su kitlelerinin yol açtığı yerel basınç rüzgar sistemleri içinde, onlara ilave olarak yer alır ve bölgenin hava durumunu değiştirirler. Aşağıdaki paragraflarda, pilotu ilgilendiren bazı yerel rüzgarlar üzerinde durulmaktadır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 31/47
---	--	---	--



**Şekil: 2.44 Katabatik rüzgarın oluşumu**

**Katabatik Rüzgarlar :** Eğimli bir yüzey üzerinde aşağıya doğru esen herhangi bir rüzgara "katabatik rüzgar" denir. Eğer yamaç aşağı esen rüzgar, mevsime göre daha sıcak ise "fin" (foehn) adını alır. Eğer daha soğuk ise "yerçekimi rüzgarı" (dağ rüzgarı gibi) yahut "düşme rüzgarı" diye adlandırılır.

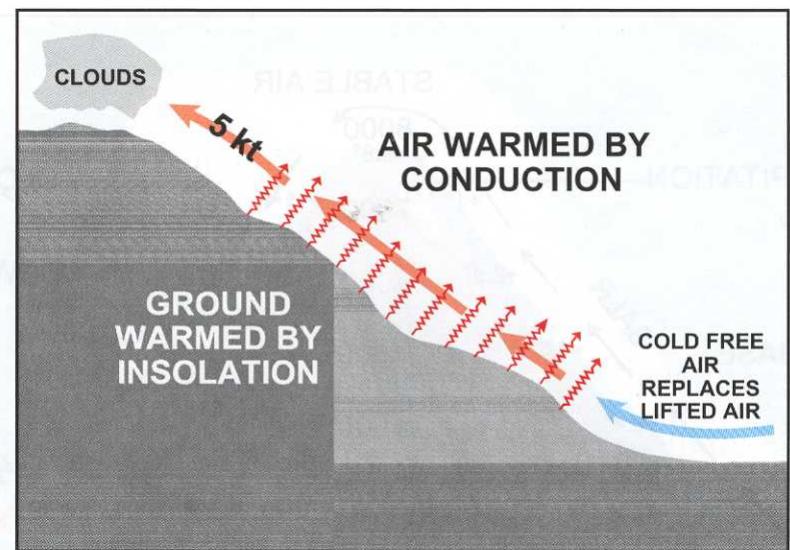
#### **Şekil: 2.45 Anabatik rüzgarın oluşumu**

Batı A.B. Devletlerindeki kayalık dağlarının doğu yamaçları boyunca esen fin rüzgarlarına "şinuk" adı verilmektedir. Şinuk, sıcak kuru bir katabatik rüzgar olup, dağın eteğindeki bir istasyona varması ile, birkaç dakika içinde istasyon hava sühuneti  $15^{\circ}\text{C}$  kadar yükselebilir.

#### **Şekil: 2.44**

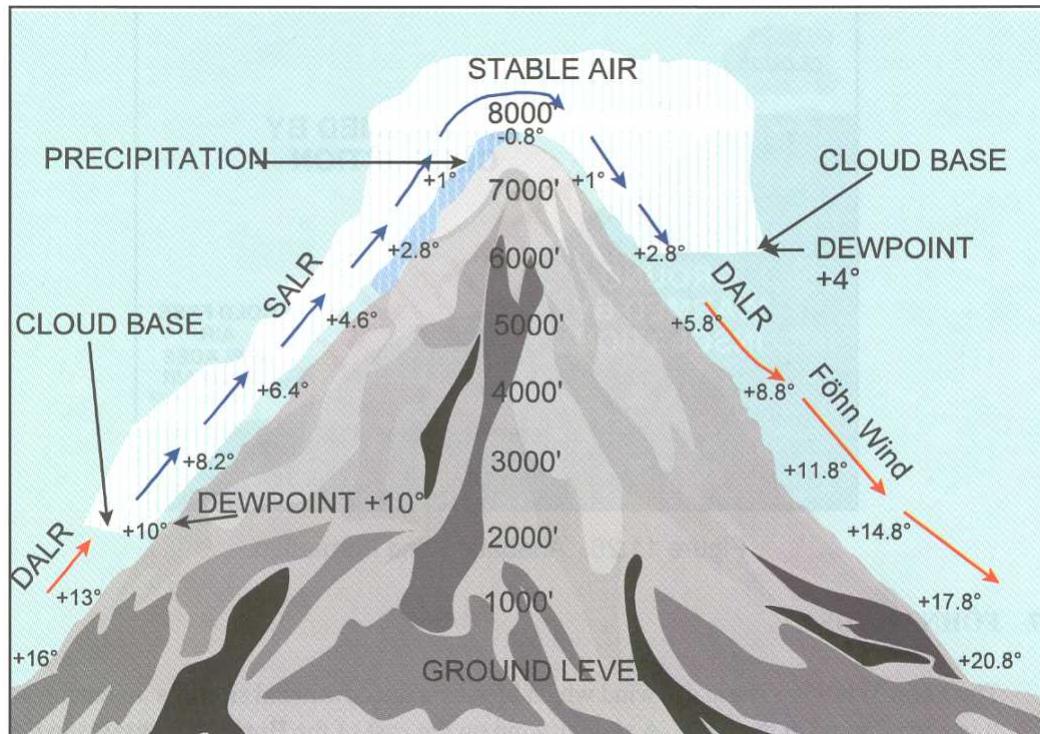
Katabatik rüzgarının oluşunu göstermektedir. Şekil: 2.45 Anabatik Rüzgarın, Şekil: 2.46 ise Föhn Effect oluşumunu göstermektedir. Dağın rüzgarı bakan yamacında yükselen hava soğur ve yoğunlaşarak buluta dönüşmek suretiyle su

buharı kaybeder. Bundan sonra hava devam ederek tepeyi aşar ve dağın rüzgar altı yamacında vadiye doğru alçalar. Yamaç aşağı hareket havanın sıkışmasına ve ısınmasına yol açar ki bu da dağlardan aşağı doğru esen kuru, sıcak bir rüzgarı meydana getirir. Dağ sırtları boyunca uzanan bulut şeritlerine "fin duvarı" adı verilir. Soğuk dağ rüzgarlarına bora denir. Bora adını alabilmek için rüzgar başlangıç yerinde o kadar çok soğuk olmalıdır ki, alçalma sırasında sıkışma ile ısınmasına rağmen, vadiye oradaki yerli havadan daha soğuk olarak varabilisin. Boranın en güzel örneğine kışın Adriyatik kıyılarında rastlamak mümkündür. Daha önce gördüğümüz dağ meltemi de boranın zayıf bir türü olarak kabul edilir.





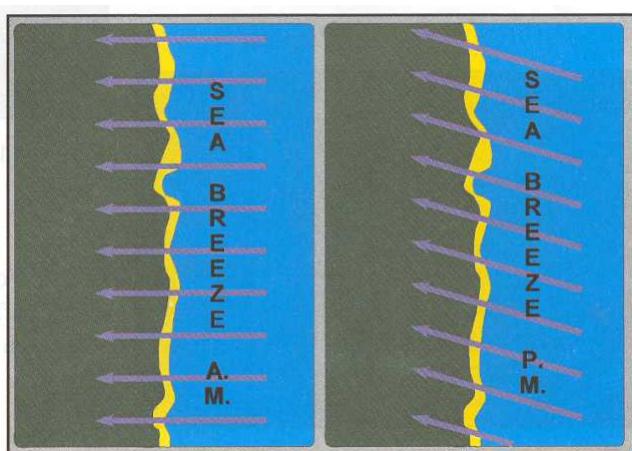
Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	32/47



Şekil: 2.46 Föhn Effect oluşumu

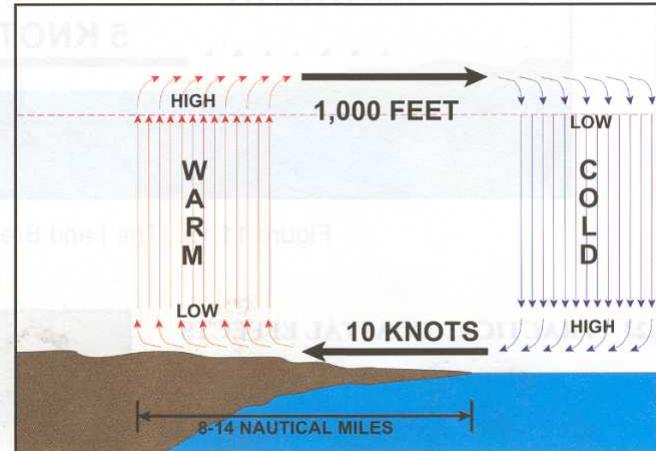
**Kara ve Deniz Meltemleri :** Karalar ısı enerjisini denizlerden daha çabuk emip ışınladılarından karalar, gündüzün denizlerden daha sıcak, geceleyin ise daha soğuk olur. Sühunetteki bu fark yaz aylarında daha çok etkilidir. Deniz kıyıları da bu sühunet farklılığı aynı zamanda basınç farklılığına da yol açar; gündüz sıcak kara üzerindeki basınç daha soğuk olana deniz üzerindekinden düşüktür.

Kıyı kesimlerindeki yerel basınç ve sühunet dağılımı o şekildedir ki, kara üzerindeki sıcak hava daha yüksek bir irtifaya çıkar ve sonra yatay olarak denize doğru hareket eder. Yerdeki yükselen bu sıcak havanın yerini doldurmak için deniz üzerindeki daha soğuk hava karaya doğru hareket eder (deniz meltemi, Şekil: 2.47 ve 2.48). Geceleyin bu akım terstir; yani alt seviyedeki hava hareketi karadan denize doğrudur (kara meltemi Şekil: 2.49). Deniz meltemleri genellikle kara meltemlerinden kuvvetlidir. Fakat karaların içinde, uzaklara kadar sokuldukları pek az görülür. Her iki melteminde (kara ve deniz) derinlikleri azdır. Gündüz ışınan karalar üzerindeki basınç nispeten soğuk olan sular üzerindeki basınçtan düşüktür. Bu durum, serin rutubetli havanın su üzerinden karaya doğru esmesine neden olur. Geceleyin ışınım yoluyla soğuyan karaların üzerindeki basınç nispeten ılık olan sular üzerindeki basınçtan yüksektir. Bu durum havanın karadan denize doğru esmesine neden olur.

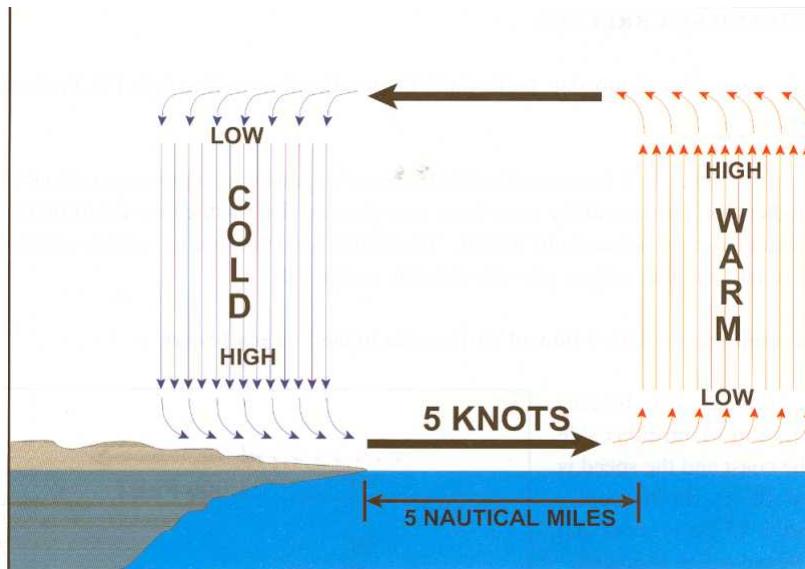


Şekil: 2.47 Deniz Meltemi oluşumuna Geostrofik Kuvvet etkisi

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 33/47
---	--	---	--

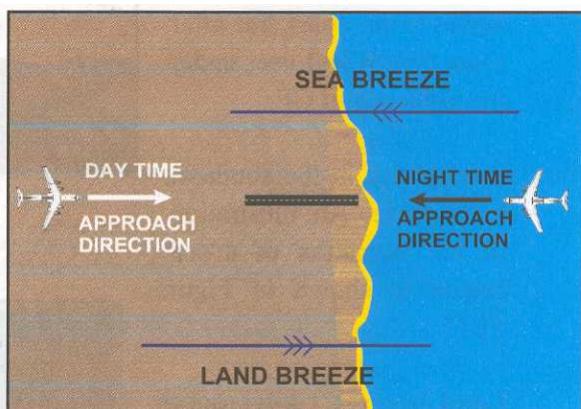


Şekil: 2.48 Deniz Meltemi

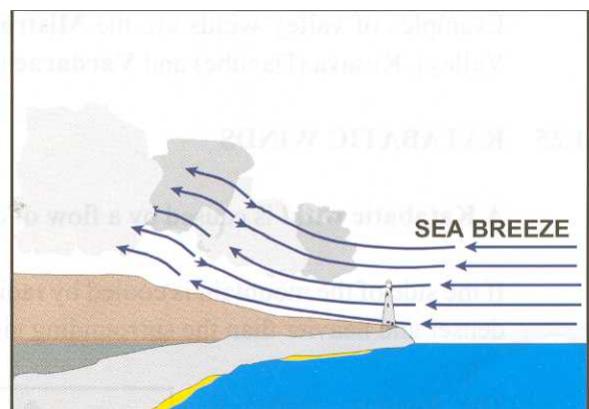


Şekil: 2.49 Kara Meltemi

Kara ve deniz meltemleri için şart olan kara ile deniz arasındaki sühunet farkı, geniş ölçekli Asya Musonları için önemlidir.



Şekil: 2.50 İniş istikametinin değişimi

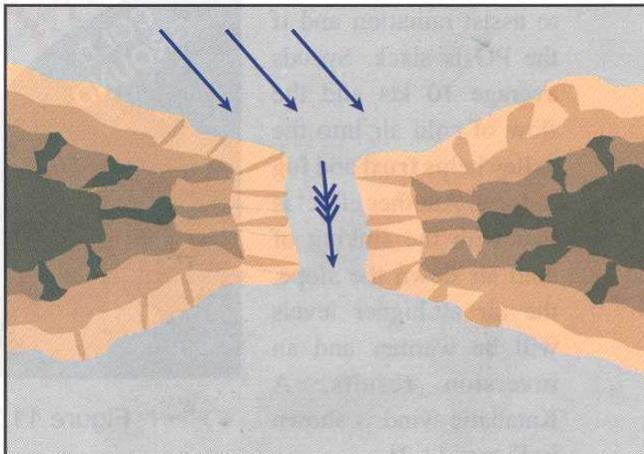


Şekil: 2.51 Deniz meltemi sebebiyle sis oluşumu

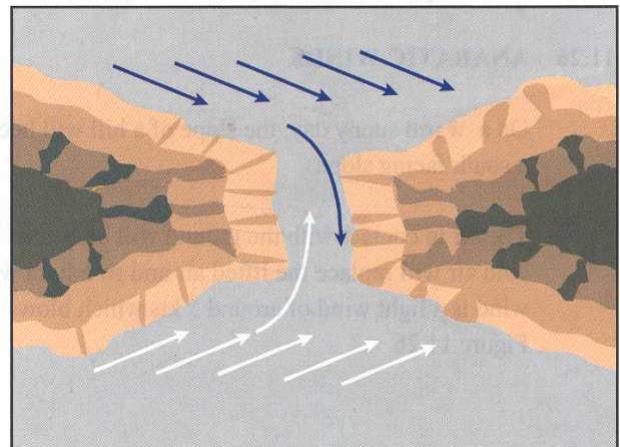
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 34/47
---	--	---	--

### Dağ ve Vadide Rüzgarları :

Dağların güneyi gören yamaçları ve onlarla temas etmekte olan hava, gündüzün aynı irtifadaki serbest hava (yamaçtan uzakta olan hava) dan genellikle daha sıcak, geceleyin ise daha soğuktur. Gündüzün yamaçla temas halinde olan hava, çevresindeki havaya oranla daha hafifleşerek yamaç boyunca yükselir. Şekil: 2.52 de görüldüğü gibi rüzgar vadiden geliyormuş hissi verdiğiinden havanın bu hareketine "vadi rüzgarları" denir.

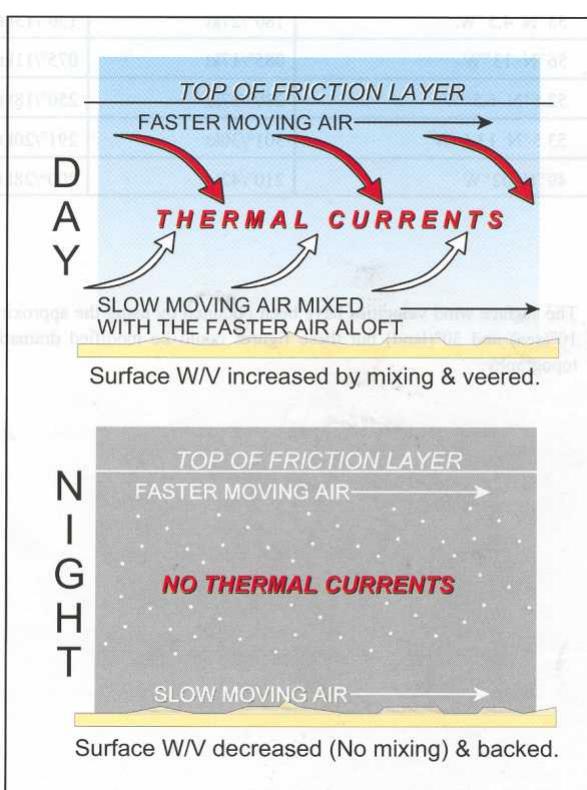


Şekil: 2.52 Vadi Rüzgarı



Şekil: 2.53 Vadide birbirine ters esen rüzgarlar

Geceleyin radyasyon nedeniyle dağ yamacı ile temas halinde olan hava, çevresindeki havaya göre daha soğuk ve yoğun olur ve yamaç boyunca çöker. Dağlardan geliyormuş hissini vermesi nedeniyle, havanın bu hareketine "dağ meltemi" denir. Dağ meltemleri özellikle kışın vadi meltemlerinden daha kuvvetlidir.

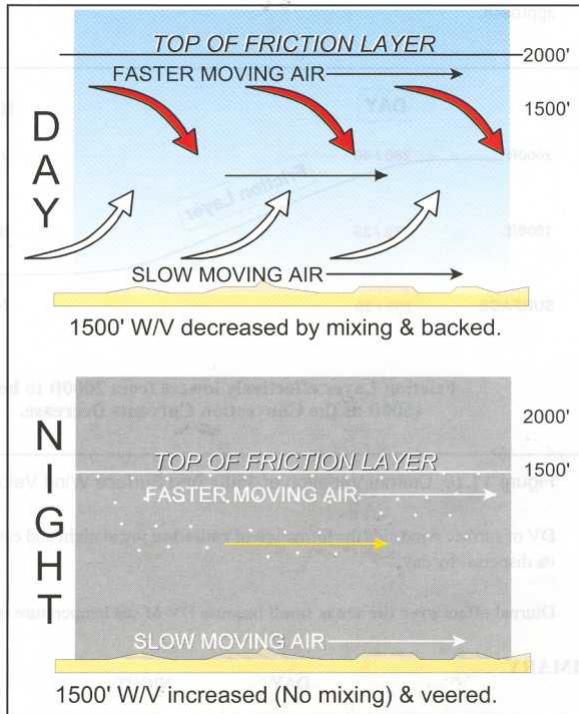


Şekil: 2.54 Alçak İrtifa Rüzgarlarının Günlük Değişimi

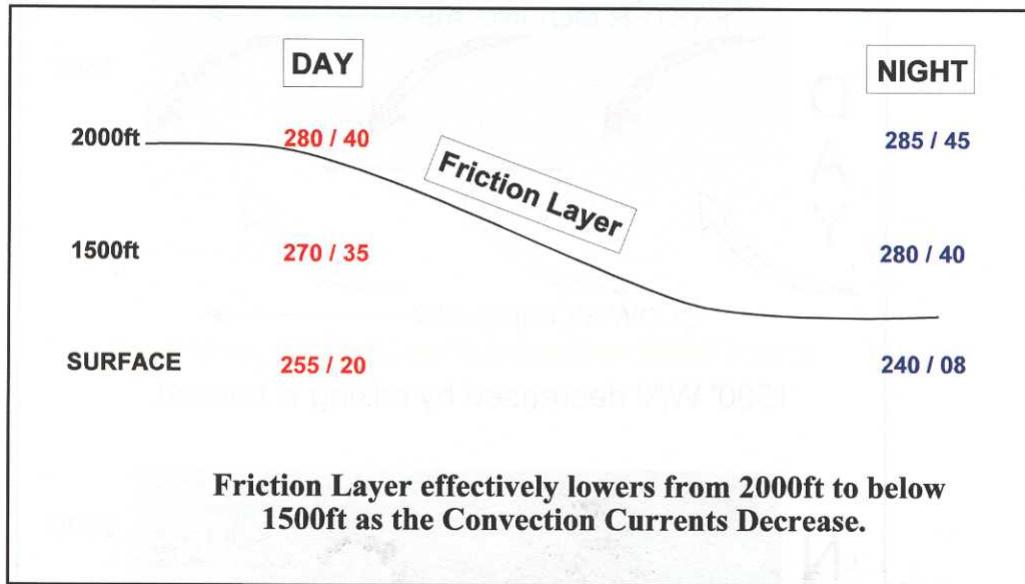
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 35/47
---	--	---	--

## ALÇAK İRTİFA RÜZGARLARININ GÜNLÜK HAREKETİ

Alçak İrtifa Rüzgarlarının Günlük Hareketi, 24 saatlik periyot boyunca değişir. Saat 15.00 da maksimum değeri alır, daha sonraları düşer. Termal turbülansa bağlı olarak, ısı karışımına sebep olur.



Şekil: 2.55 1500 ft te rüzgar hızının günlük değişimi



Şekil: 2.56 Alçak İrtifa ve 1500 ft teki rüzgar suretlerinin günlük değişimi

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 36/47
---	--	---	--

SURFACE	DAY	NIGHT
	INCREASES VEERS	DECREASES BACKS
1500ft	DECREASES BACKS	INCREASES VEERS

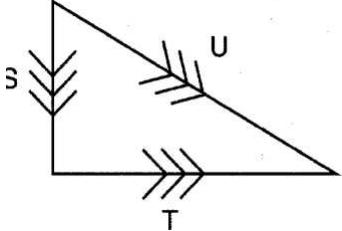
**Şekil: 2.57 Alçak irtifa rüzgarlarının günlük değişim hızlarının özetı**

#### TERMAL RÜZGAR KANUNLARI:

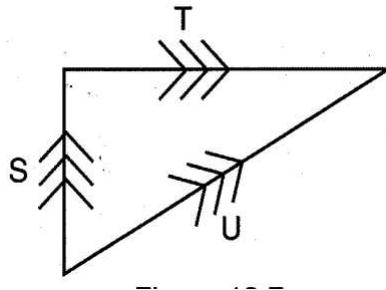
Tropopozda sıcaklık, boyamlara paralel olarak ekvatorдан kutuplara doğru azalır. Ortalama termal rüzgarlar, tropiklerin dışında batılı eserler. Bu kurallar aşağıdaki rüzgar istikametlerinin tespitini sağlar.

#### ALÇAK İRTİFA RÜZGARI

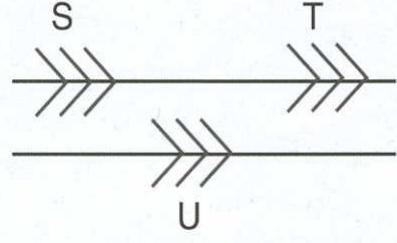
1. Kuzeyli (Şekil: 2.58)
2. Güneyli (Şekil: 2.59)
3. Batılı (Şekil: 2.60)
4. Doğulu (Şekil: 2.61)



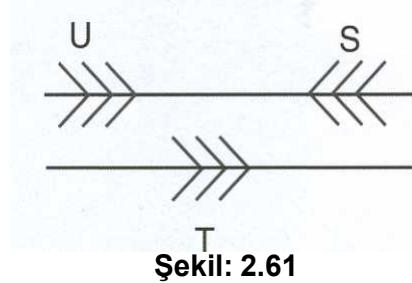
Şekil: 2.58



Şekil: 2.59



Şekil: 2.60



Şekil: 2.61

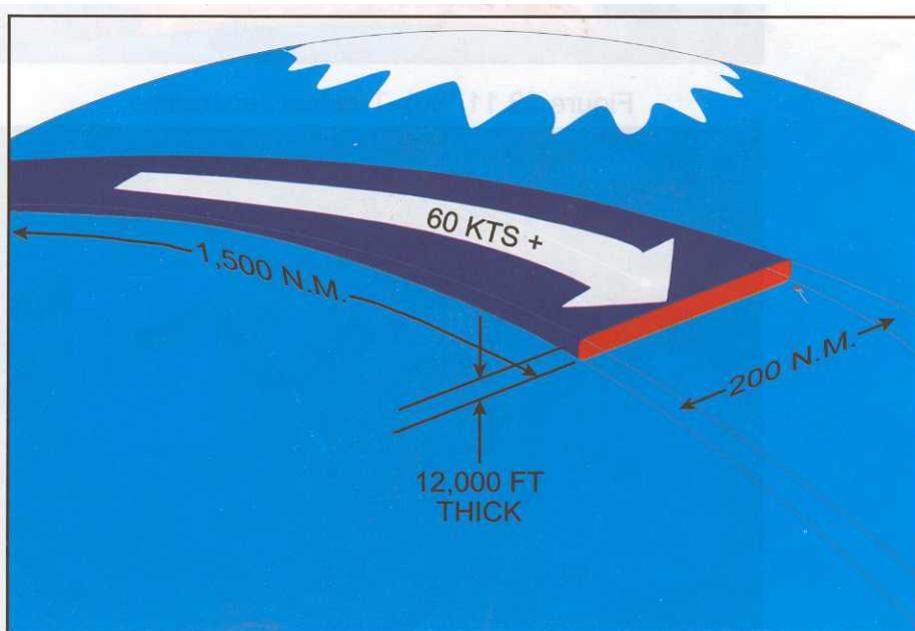
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 37/47
---	--	---	--

**050 02 07 00 Jet Rüzgarları****050 02 07 01 Jet rüzgarlarının kaynağı**

-Jet rüzgarlarının oluşumu ve gelişimi

**Açıklama:**

Kuvvetli dikey ve yatay rüzgar Shear'ları ile karakterize edilen, bir veya daha fazla azami hız gösteren Tropopoz yakınında görülen yarı yatay bir eksen boyunca uzanan kuvvetli ve dar hava akımına "JET STREAM" denir. Normal olarak Jet Stream birkaç km. kalınlıkta ve birkaç km. uzunluktaki bir sahada hüküm sürer (Şekil: 2.62). Normal olarak 150 nm uzunluk, 200 nm genişlik ve 12.000 ft derinliktedir.



**Şekil: 2.62 Tipik olarak bir JETSTREAM in ebatları**

Daha ziyade yukarı troposferde veya stratosferde görülür.

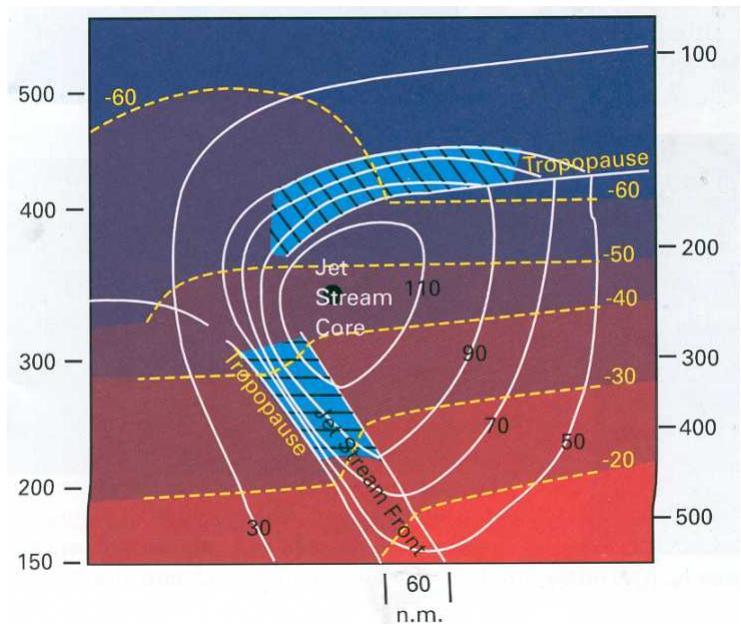
**OLUŞUMU :** Ufki olarak sıcaklıklar arasındaki büyük farklılıklardır. Örnek olarak büyük termal rüzgarları gösterebiliriz. Şekil: 2.63' te bir Jet Stream' in ideal kesiti görülmektedir. İnce devamlı çizgiler Knot olarak rüzgar süratini, noktalı çizgiler ise Santigrat derecesi olarak sıcaklıklarını göstermektedirler. Siyah devamlı çizgiler, Tropopozu ve Jet Stream' in cephesel bölgesinin sınırını göstermektedir. Taraklı çizgilerle belirlenen kısımlar türbülans bölgeleridir. Jet Stream' ların oluşumu ve gelişimi boylam ve mevsimlere bağlıdır.

**Şekil: 2.63**

**TROPOPOZ :**

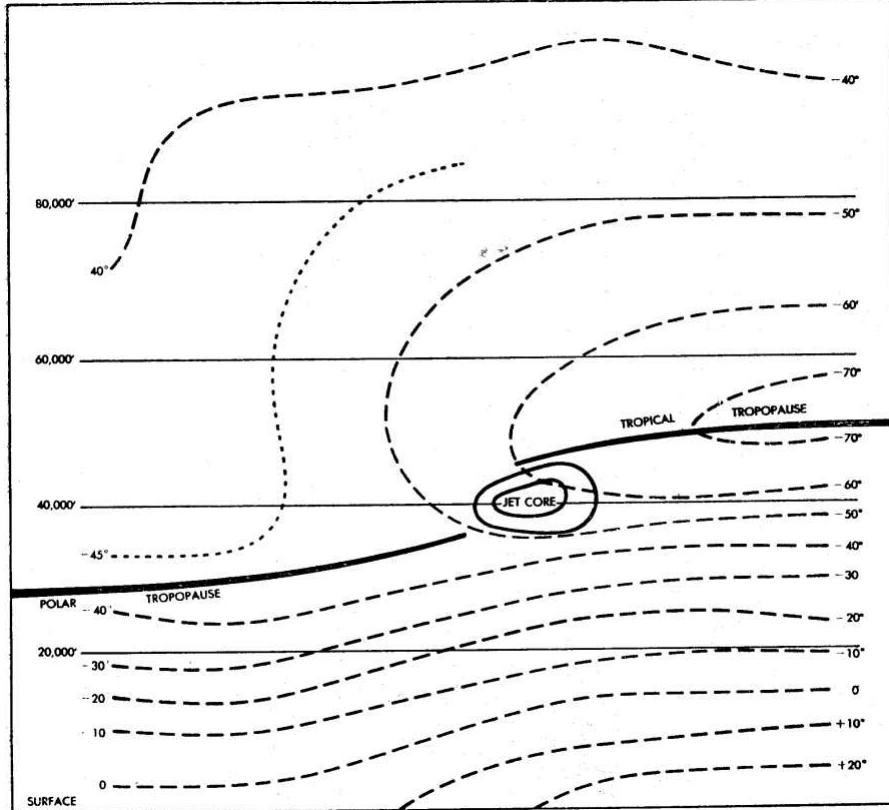
Troposfer ile Stratosfer arasındaki sınır tabakasını teşkil eden tropopoz, tropikal kuşaklar üzerindeki daha yüksek, kutuplar üzerinde ise daha alçaktır. Tropopozun ortalama yüksekliği tropikal bölgelerde 50.000 feet-60.000 feetten başlayarak kutuplar üzerindeki 25.000 feet-30.000 feete kadar alçalır; fakat orta enlemlerde çoğu zaman bir kopukluk vardır; kutbu tropopozun sona erdiği ve daha yüksek tropikal tropopozun başladığı bu kopukluklar boyunca, bu iki tropopoz kısmen üstüste gelebilir.

Belki de uçaklar için tropopozun en önemli özelliği jet rüzgarlarını (genellikle kutbu cephe jet rüzgarlarını) bünyesinde bulundurmasıdır. Bu jet rüzgarı, yukarıda bahsedildiği gibi kopuk bölgelerde



	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 38/47
---	--	---	--

görülür. Jet rüzgarları tropikal tropopoz'un güney ucunun hemen üzerinde, Şekil: 2.64 de görüldüğü gibi meydana gelir.



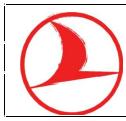
**Şekil: 2.64 Jet Rüzgarı Etrafındaki Sühunet Dağılımı (ortalama Temmuz Sühunetleri Alınmıştır)**

**NOT:** Tropopozdaki veya tropopoz'un altında meydana gelen dikey hava hareketlerindeki belirgin değişiklikler nedeniyle, bu tabaka genellikle türbülans bölgesidir. Tropopozda çoğu kez bulut olmadığından karşılaşılan türbülans açık hava türbülansıdır.

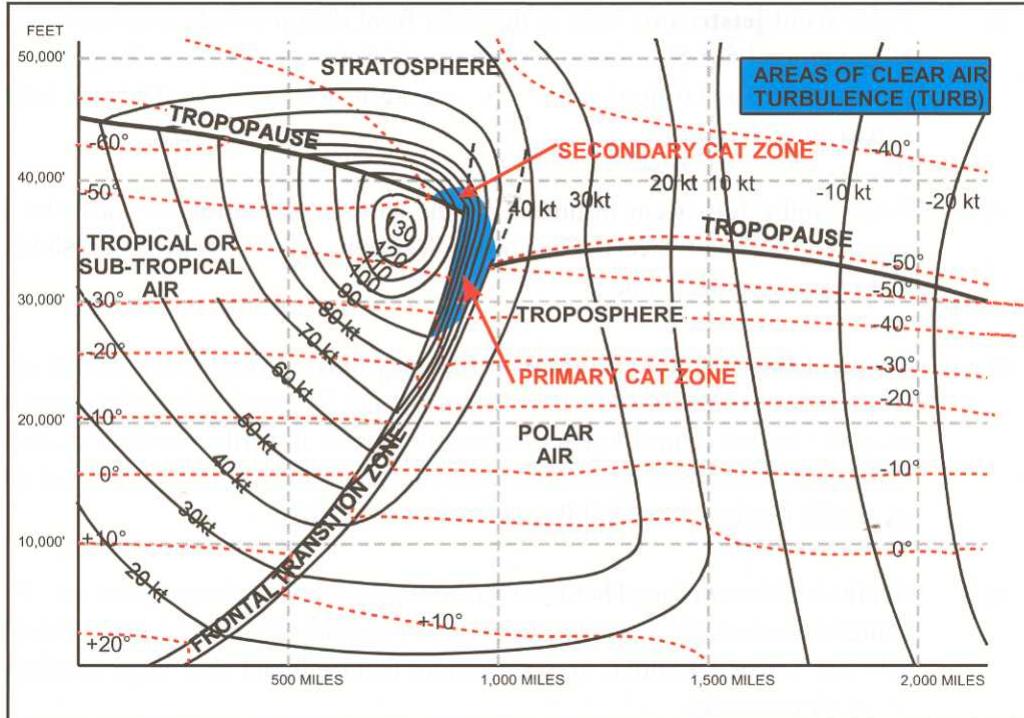
#### **JET RÜZGARI ( Jet Stream ) :**

İkinci Dünya Harbinde B-29 bombardıman uçakları mürettebatı Pasifik okyanusunda, Japonya üzerinde sık sık kuvvetli rüzgarlarla karşılaşmışlardır. Beklenmeyen bu kuvvetli rüzgar raporlarının artması üzerine bir araştırma başlatıldı. Bu araştırmalar, bugün jet rüzgarı adı verilen olayı meydana çıkardı. Pek çok ayrı jet rüzgarı tespit edilmesine rağmen en önemlisi ve burada incelenen "kutbu cephe jet rüzgarı" adı verilen olaydır.

Jet rüzgarları kabaca, 50 Knotın üzerindeki rüzgarların bulunduğu dar bir şerit olarak tarif edilebilir. Genellikle jet rüzgarı, hakim rüzgar sirkülasyonu içinde hareket eder. Kutbu jet rüzgarı, batıdan esen hakim rüzgarlardır. Kuvvetli rüzgarların eksen uzunluğu takriben 300 NM. olduğundan, jet rüzgarı kabul edilebilir. Jet rüzgarı gerçekte bir şerit veya boru şeklinde değildir. Belirli bir sınırı olmamakla beraber Jet rüzgarının şiddetti dıştan itibaren yavaş yavaş artarak merkezde azami değere yükselir. Genellikle Jet rüzgarlarının dış sınırı, rüzgar süratinin takriben merkezdeki rüzgar süratinin yarısı değerinde olduğu yer olarak tarif edilebilir. Jet rüzgarının kutbu cephe boyunca doğuş, şiddetlenme, hareket ve kaybolma şeklinde bir yaşam dönemi olduğu görülür. Bu dalga şeklinde, kıvrıntılı nehire benzeyen rüzgarlar, dünya etrafında devamlı olabileceği gibi genellikle kesik kesik aralıklı parçalar halinde de görünürler. Jet rüzgarının merkez hattının, yönü, mevkii, azami rüzgar bölgeleri ve kalınlığı, genellikle enlem, boylam, irtifa ve zamanla değişir.



Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	39/47



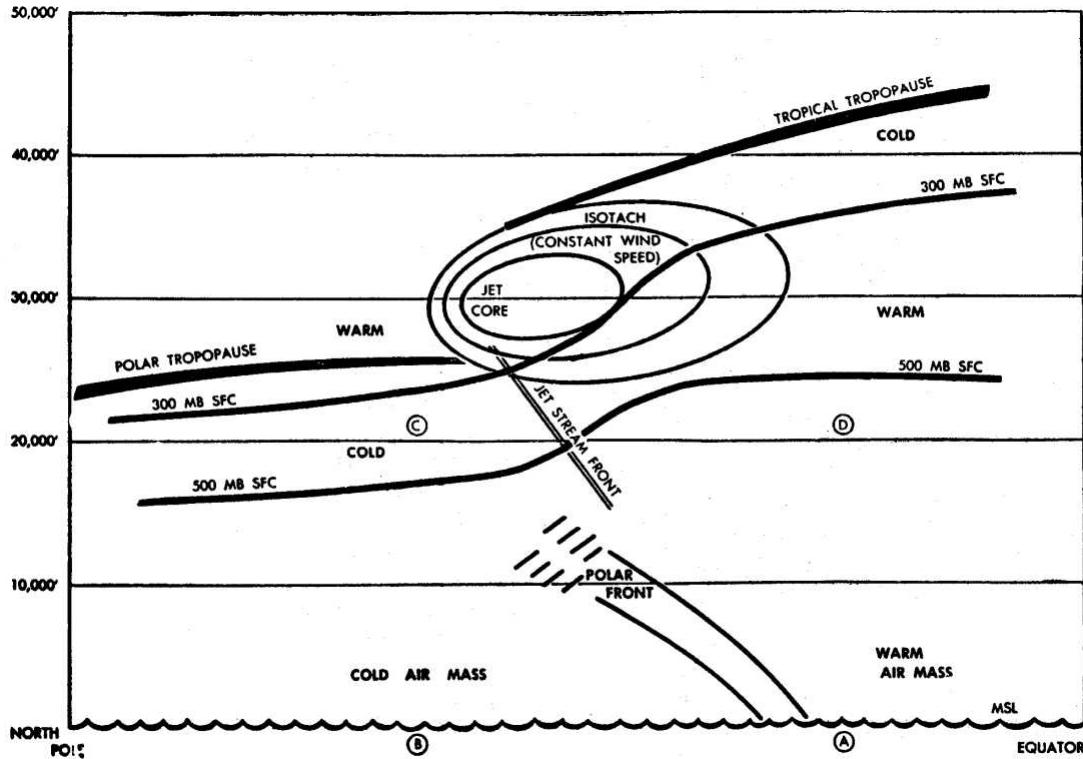
**Şekil: 2.65 Jet rüzgarının Şematik kesiti, Şekilde çok kuvvetli rüzgarların merkez hattı görülmektedir. Jet rüzgarı bütün küreyi kuşatabilir.**

Jet rüzgarlarının meydana geliş nedeni, henüz tam olarak bilinmemektedir. Kutbu cephe jet rüzgarı sık sık soğuk kutbu havanın orta enlemlere sarkan kısımlarından meydana gelebilir. Güneye doğru hareket eden soğuk hava kutbu tropopoz'un yüksekliğinin azalmasına sebep olur. Bu durum, geniş kopukluğun olduğu yerde orta enlem tropopoz eğimini artırmaktadır. Şekil: 2.66'da görülen tropopoz da geniş kopukluk, kutbu cephe orta enlemlere ulaşanca meydana gelir. Bu şekilde kutbu ve tropikal tropopozun kolaylıkla ayırt edebiliriz.

Rüzgarı bazı kuvvetler meydana getirdiğine göre, jet rüzgarının meydana gelmesi için de kutbu cephenin, hareket ve yerine bağlı olarak bu kuvvetleri artırıcı bazı nedenlerin olması gerektiğine inanmak durumundayız.

Muhtemelen rüzgarları ilk meydana getiren kuvvet, basınç meyil kuvvetidir. Basınç meyil kuvveti ile rüzgar, yüksek basınçtan alçak basınçta doğru eser. Burada basınç meyil kuvvetine sadece ufki bir düzlem üzerinde düşünelim. Tekrar Şekil: 2.66'a bakarsak; kutbu soğuk hava kitlesi güneye hareket ederek (B) hava sütununun geçmiş; fakat (A) hava sütununun bulunduğu yere gelmemiştir. Bu şekilde (D) ve (C) noktaları arasındaki basınç farkı artmış olacaktır. Bunun anlamı, (B) sütununda havanın ortalama sühuneti öncekiden daha soğuktur. Basınç düzlemleri, bir birine daha çok yaklaşacağı ve önce bulundukları irtifadan daha alçak irtifada bulunacağı için (C) noktasında basınç azalacaktır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 40/47
---	--	---	--



**Şekil: 2.66 Jet Rüzgarı ile Beraber Kuvvetli Ufki Sühunet Değişimlerini (Temperature Gradient) gösteren Diyagram (Dikey Ölçek Aşırı Büyüütülmüştür).**

(D) noktasında basınç değişmediğinden ve kutbu hava kitlesinin hareketi ile (C) noktasında basınç düşüğünden, basınç meyil kuvveti artarak (D ve C ye doğru) rüzgarın süratinin artmasına sebep olur. Basınç ve rüzgar bahsinden hazırlarsanız rüzgar, basınç meyil kuvveti ile başlar ve Coriolis kuvveti ile yöne belirlenir. Kutbu sarkmalardan önce batılı rüzgarlar mevcut olduğuna göre biraz önce belirtildiği gibi, (D) den (C) ye doğru basınç meyil kuvveti artmış ve rüzgarda giderek hızını artırmış olduğundan, mevcut batılı rüzgarların süratleri, kutbu jet rüzgarı süratine yani 150 Knot'a ulaşır (bazı hallerde rüzgar süratı 300 Knot'a kadar çıkar).

Son zamanlarda yüksek atmosferde jet rüzgarları civarında yapılan gözlemler, jet rüzgar merkez hattının altında "jet rüzgar cephesi" ismi verilen sühunet değişim hattı veya sınır olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bununla beraber, bu jet rüzgarı cephesi yalnız oldukça şiddetli gelişmiş kutbu cephe jet rüzgarı ile beraber bulunmaktadır. Şekil: 2.66'a dikkat ederseniz, en şiddetli rüzgarların (merkez jet rüzgarları) tropikal tropopoz'un takiben 5.000 feet altında ve kutbu tropopoz'un ucuna yakın olduğu ve rüzgar şiddeti düşmenin kutbu tarafta, ekvator yal tarafa göre oldukça fazla olduğu görülür ki, kutup tarafından rüzgar akışının, ekvator tarafına nazaran şiddeti daha fazladır.

Jet rüzgarı dış sınırın süratı, merkezdeki süratin yarısına eşit bir sürat olarak tarif edilirse, bu süratin genel boyutları 20.000 feet – 25.000 feet derinlikte, 100 NM – 30 NM genişliğinde ve 300 NM ile birkaç bin NM. uzunlukta olabilir. Rüzgar süratlerinin değişik irtifalarda gösterdiği rüzgar süratlerinin dağılımında oldukça farlı değişiklikler göstermiştir.

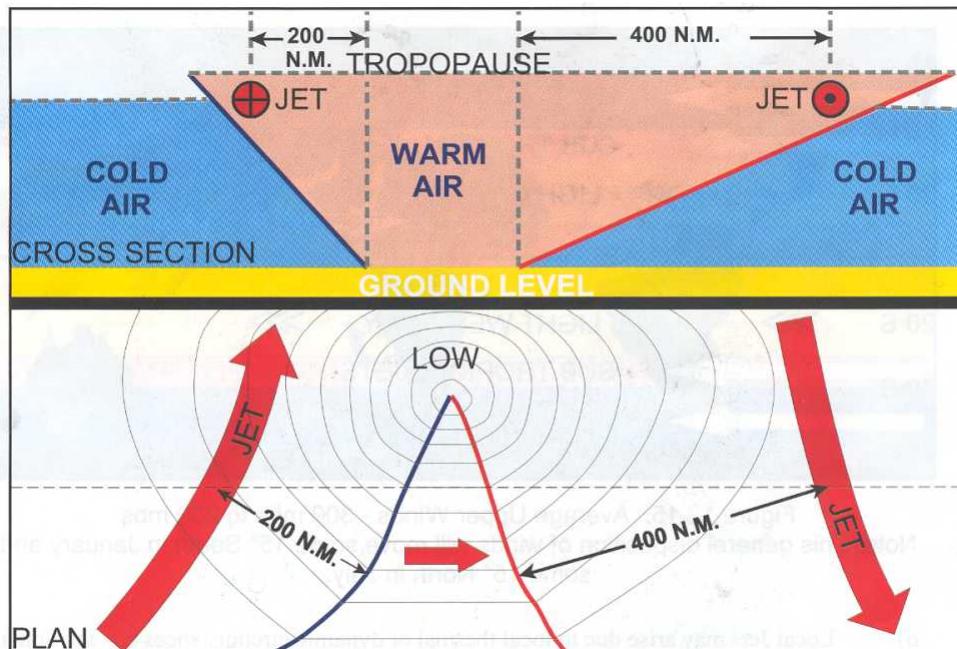
## 050 02 07 02 Jet rüzgarlarının tarifi ve yerleri

- Jet rüzgarlarının tanımı,
- Bir jet rüzgarının WMO' sunun tanımı,
- Jet rüzgarlarının boyutlarına ilişkin tipik özellikler,
- Jet rüzgarlarının troposferde rastlandığı yerler ve tropopoz ve cephelerle olan ilişkisi,
- İzotakların tanımı,
- Jet rüzgarlarını cephelerle ilişkisi.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 41/47
---	--	---	--

**Açıklama :**

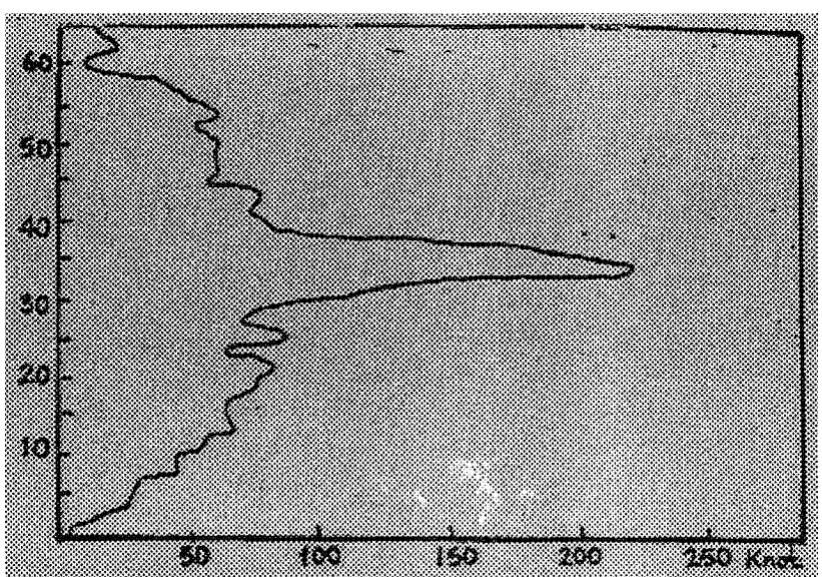
Jet streamı karakterize eden dikey rüzgar Shear'ı km. de 10 ile 20, yatay rüzgar Shear'ı ise km. de 10 knot civarında bulunur. Ayrıca Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO), Jet Stream'ın en düşük eksen hızının 60 knt. olarak kabul etmiştir.

**Şekil: 2.67 POLAR FRONT JETSTREAM**

Bir jet Stream'ın değişik seviyelerdeki dağılımı incelendiğinde, dikine rüzgar Shear'ı daha açık olarak görülmektedir (**Şekil: 2.68**).

**Şekil: 2.68**

Dikey rüzgar Shear'ı bulunduğu bölgedeki yatay sıcaklık Gradientine bağlı olarak değişir. En kuvvetli sıcaklık farklılıkları hava kütlelerinin sınırları civarında mevcut olacağından, cephe-sel zon boyunca kuvvetli bir rüzgar akımı kuşağı meydana gelecektir. İşte; genellikle Yukarı Troposfer ile Aşağı Stratosfer'de meydana gelen ve dar bir kuşak boyunca hüküm süren bu kuvvetli rüzgara JET STREAM denir.



Bilhassa yeryüzüne yakın yerlerde bazı düzensiz değişiklikler dışında, hava sıcaklığı yükseklikle adyabatik olarak azalır ve bu azalış Tropopoz seviyesine kadar devam eder; buna POZİTİF TERMAL GRADİENT denir. Pozitif Termal Gradient'e sahip tabaka içinde rüzgar hızı yükseklikle artar. O halde rüzgar hızı atmosfer

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 42/47
---	--	---	--

İçinde Tropopoz seviyesine kadar devamlı artış gösterir ve Tropopoz civarında en yüksek değere ulaşır (Şekil: 2.68).

Sıcaklık değerinin yükseklikle artığı kararlı tabakalarda ise (Negatif Termal Gradient) mevcut olduğuna göre, bu seviyeden itibaren Jet Stream'in hızında da bir azalma görülecektir.

Jet kanalı içinde rüzgar hızının en yüksek değere ulaştığı yer "JET ÇEKİRDEĞİ" (Jet Cord'u) denir. Ve bu da jet merkezinin etrafına çizilen ilk İzoteks hattı ile belirtilir (Şekil: 2.66).

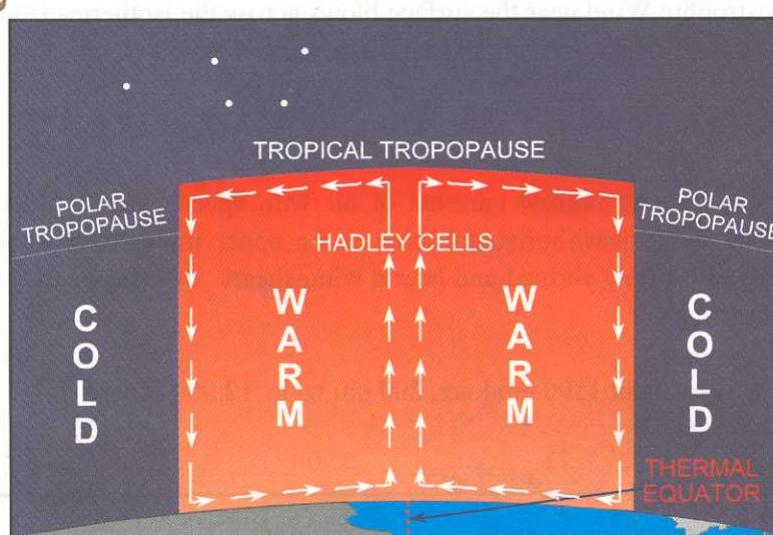
#### 050 02 07 03 Jet rüzgarlarının isimleri, yükseklikleri ve mevsimsel durumları

- Jet rüzgarlarının isimleri, yükseklikleri ve mevsimsel durumları,
- Troposfer ve stratosferde bulunduğu yaklaşık enlemler, yükseklikler ve mevsimsel hareketler;
- Aşağıdaki jet rüzgar tiplerinin bulunduğu yaklaşık enlemler, yükseklikler ve mevsimsel hareketler;
  - Arktik cephe jetleri,
  - Polar cephe jetleri,
  - Subtropikal jetler,
  - Tropikal (doğulu) jetler.

#### Konumları

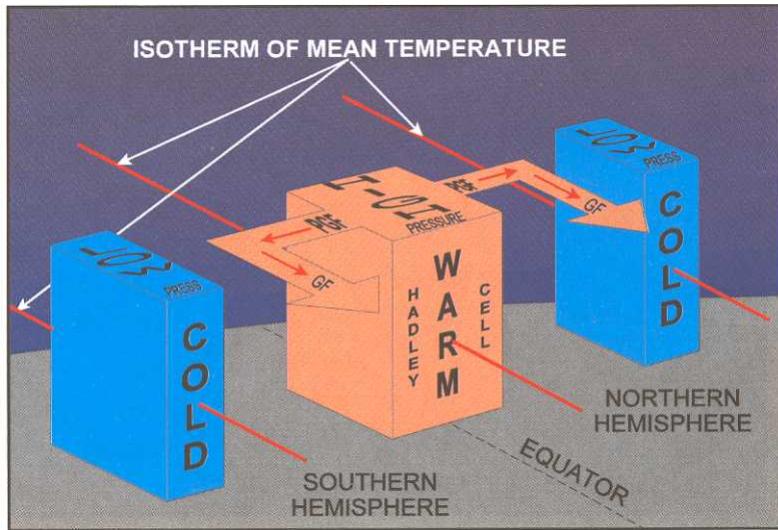
İki önemli ana konumu vardır.

- a. **Sub Tropical Jet Stream**; aşağı yukarı devamlıdır fakat mevsimsel olarak Sub Tropikal yükseltileri ile hareket eder. Kışın 25–40° ncı boyamlarda, yazın ise 40–45° inci boyamlarda oluşur. 200 mb seviyesi civarındadır.
- b. **Polar Front Jet Stream**; kuzey yarıkürede 40–65° ncı, güney yarımkürede ise 50° ncı enlem civarında oluşur. Kutbi cephe alçak basınç paraleldir. Sıcak hava kütlesinde mevcuttur.
- c. **Polar Night Jets**; yüksek orta enlemlerde kış ortasında 50 mb seviyesinde Stratosferin üzerinde oluşur. Yönü batılı hızı 150 Kt civarındadır. Hızının 350 knot olduğu da tespit edilmiştir.
- d. **Tropical Easterly Jet (Equatorial Easterly Jet)**; kuvvetli batılı, kuzey yarımkürede yazın 10–20° ncı kuzey enlemlerinde oluşur. Güney Çin denizinden başlar, Hindistan Güneyine doğru Etopya ve Büyük Sahra'ya kadar uzanır. Yaklaşık yüksekliği 150 hPa (13–14 km, 45 000 ft).
- e. **Arctic Jet Stream**; Arktik sınırı ile kutbi cephe arasındakidır. Kışın 60° ncı boylam civarında fakat USA'da 45–50 kuzey boylamındadır. Yüksekliği 300 – 400 hPa dır.



Şekil: 2.70 Sub-Tropikal Jetstream

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No: ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
	Revizyon Tarihi	24.04.2008
	Sayfa No	43/47



Şekil: 2.71 Sub-Tropikal Jetstream

- f. **Lokal Jetstream**; termal veya dinamik kuvvetlerin etkisiyle oluşur.
- g. **Diger Jetler**; ana jetstreamler civarında fakat onlara tepki olarak meydana gelirler.

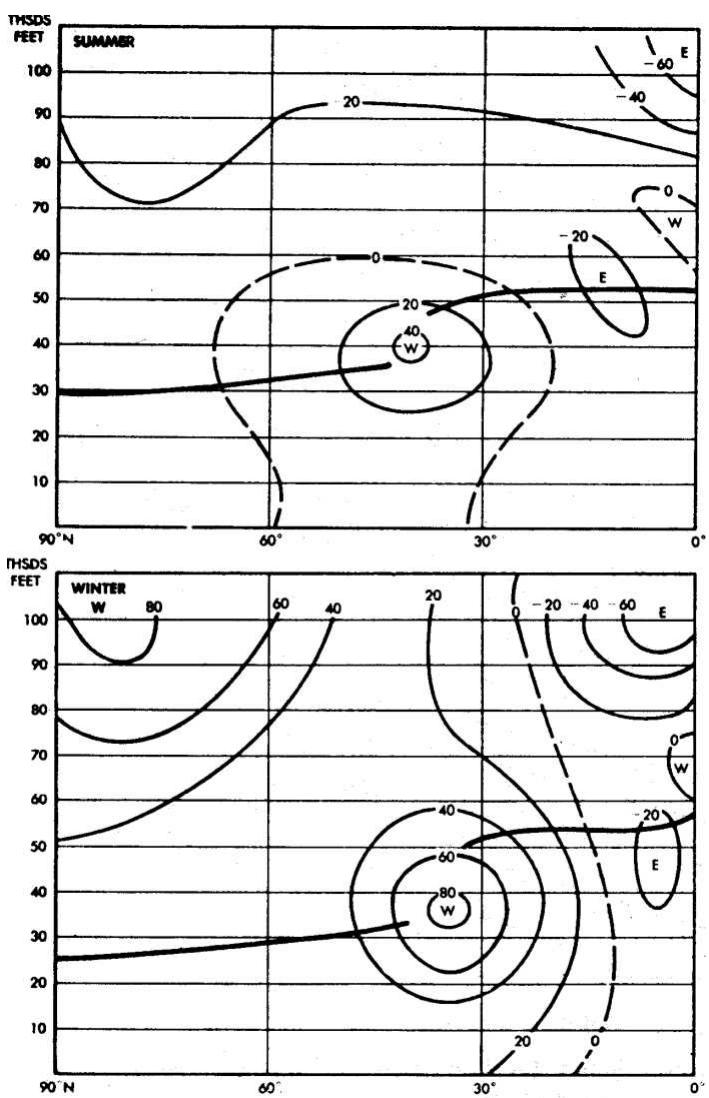
**050 02 07 04 Jet rüzgarlarının tanınması**  
**-Jet rüzgarlarının diğer meteorolojik olaylardan nasıl ayırt edilebileceğinin açıklanması**

#### Açıklama :

İnsanlar daha yüksek irtifalara çıktıktan sonra, bu irtifalarda emniyetle uçabilmek için karşılaşacakları olayları çözmek ve anlamak zorundadırlar. Günümüzün uçakları alçak stratosfer ve yüksek troposferde; tropopoz, jet rüzgarları, açık hava turbülansı, yoğunlaşma izleri, pus tabakaları ve kanopi statığı gibi meteorolojik olaylarla karşılaşır.

Bu bölümde, yüksek irtifa olaylarının fiziki özelliklerini inceleyeceğiz.

Jet rüzgarı, kutbu cephe ile meydana geldiği zaman jet, kutbu ve tropikal hava kitleleri arasındaki azami sühunet değişiminin (temperature gradient) ya güney kenarında veya bu kenar boyunca, sıcak hava içinde teşekkür eder. Jet merkez hattı seviyesi yakınında ve altında sühunetler, kutup tarafında doğru daha düşüktür. Jet merkez hattı seviyesinde, ıftaki sühunet değişimi esas olarak sıfırdır. Jet merkezlerinden daha yüksek irtifalarda, tropikal kısımla sühunet ekseriyetle daha düşüktür.



Şekil: 2.72

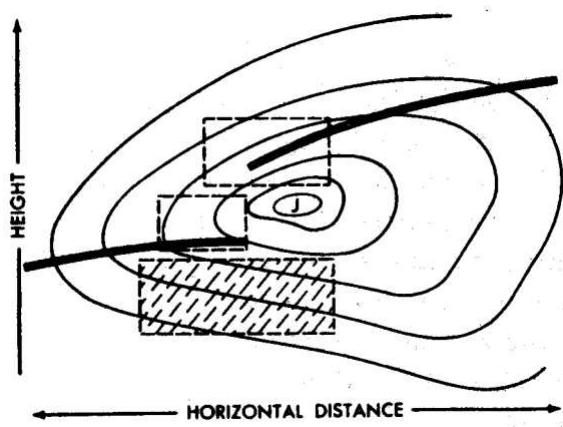
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 44/47
---	--	---	--

İdeal Rüzgar Dağılımı ve Yaz ve Kış Mevsimlerinde Tropopoz. Doğulu Rüzgarlar Eksi işaretli Rakamlarla, Batılı Rüzgarlar Pozitif Rakamlarla, Batılı Rüzgarlar Pozitif Rakamlarla gösterilmiştir. Rüzgar süratleri Knot olarak verilmiştir.

Daha önce belirtildiği üzere, jet rüzgarı yer küresi etrafında devamlı bir şerit halinde olabileceği gibi, ekseriya bir dizi belirgin ve irtibatsız parçalara ayrılmıştır. Bu parçalar kuzey ve güney istikametinde ve aynı zamanda dikey olarak hareket eder. Aynı anda iki vay daha fazla jet rüzgarı teşekkül etmiş olabilir. Örneğin; bir jet rüzgarı A.B. Devletlerinin kuzey kısımlarında, diğer bir jet rüzgarı da güney eyaletlerinde Sup-Tropikal jet rüzgarı meydana gelebilir (**Şekil: 2.63**).

Kış aylarında orta ve yüksek enlemlerde meydana gelen jet rüzgarları, yaz aylarında meydana gelen jet rüzgarlarından daha şiddetlidir. Jet rüzgarları kutbu cephennin mevsimsel yer değiştirmesine tabi olarak kışın güneşe, yazın ise kuzeye kayar. Kışın jet rüzgarları genellikle  $20^{\circ}$  kuzey enlemine kadar iner. Jet rüzgarları genellikle enlem ve mevsime bağlı olarak 25.000 feet–40.000 feet irtifaları arasında eserler.

**NOT :** Jet Merkez Hattı Kışın Daha Alçak Seviyededir.



**Şekil: 2.72**

Jet rüzgarları civarındaki bulut teşekkülü baze bu rüzgarın yeri ve akış istikameti hakkında kıymetli bilgiler verebilir. Jet rüzgarının merkezi seviyesinde hava, genellikle açıkmasına rağmen, bu seviyenin altında çoğu zaman bulutludur. Kuvvetli rüzgarların bulunduğu bölgede teşekkül eden bulutlar, genellikle rüzgar istikametinde jet rüzgarının uzunluk ekseniye paralel kesik kesik şeritler halinde uzanır.

Jet Rüzgarı Türbülansı (Akış İstikametine Doğru

Bakarak)

#### 050 02 07 05 Açık Hava Türbülansının (CAT) sebebi, yeri, tahmin edilmesi

- CAT'in sebebi, yeri tahmin edilmesi,
  - CAT'in oluşumunu açıklayın,
  - Jet rüzgarlarına göre veya genel olarak düşünüldüğünde CAT'in rastlanacağı yerler.
  - Jet rüzgarlarının merkezi etrafında CAT'in dağılımı,
  - Genel hava oluşumu için CAT'in rastlanacağı yerler cephelerde rastlanacağı yerler.
- Thunderstormlar çevresinde rastlanabileceğinin yerler Alçak basınç olduklarında (troflar) rastlanacağı yerler CAT'lerin nasıl tahmin edilebileceğinin açıklanması.

#### Açıklama :

Yeryüzünden itibaren ilk birkaç bin feet'lik yükseklik içinde türbülansın meydana gelmesine; bilindiği gibi biri sürtünme, diğeri de termal durumla ilgili olmak üzere iki faktör sebep olmaktadır. Sürtünmeden meydana gelen türbülans, yeryüzü şekillerine ve sürtünme tabakasının kalınlığına bağlıdır. Öte yandan, genellikle yeryüzündeki konvektif faaliyetlerden dolayı oluşan türbülans sıcaklık Lapse-rate'ine bağlı olarak oldukça yükseklerde kadar ulaşabilmektedir. Bu tür türbülanslar daima konvektif özelliğe sahip bulutlarla ilgilidir.

Yukarı seviyelerde bulut olmasa bile uçuş yapan uçakların her zaman türbülansa maruz kaldıkları görülmektedir. Bu türbülans, ya yükseklikle rüzgar değişim miktarının sıcaklık Lapse-rate'ine bağlı olarak belli bir limiti aşması yada yatay uzaklık ile rüzgar değişim miktarının çok fazla olması halinde, düzgün rüzgar akışı dışında yönü belli olmayan bir sapma hareketi olarak meydana gelir.

CAT, oraj bulutları da dahil olmak üzere, hiçbir konvektif bulutun içinde veya yakınında olmayan, genellikle 15.000 feet yükseklikten itibaren görülen bulut dışı bir ATMOSFERİK TÜRBÜLANS olayı olarak tarif edilebilir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 45/47
---	--	---	--

Açık Hava Türbülansı (CAT) genellikle Tropopoz seviyesinde üst Troposfer ve Alt Stratosferde görülen kuvvetli "BAROKLİNİK" tabakalarda belirgin olarak meydana gelir. Dikey rüzgar Shear'ı ilk kuvvetli yatay sıcaklık gradient'i CAT oluşumu için en uygun ortam olarak belirtilebilir.

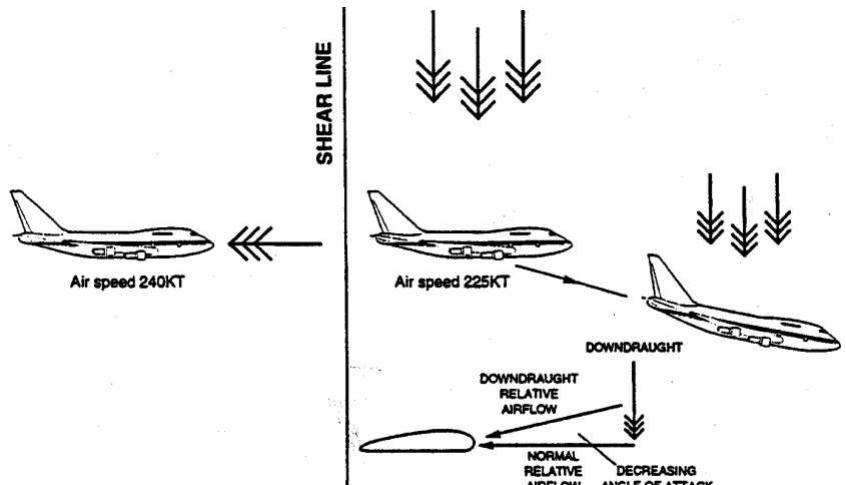
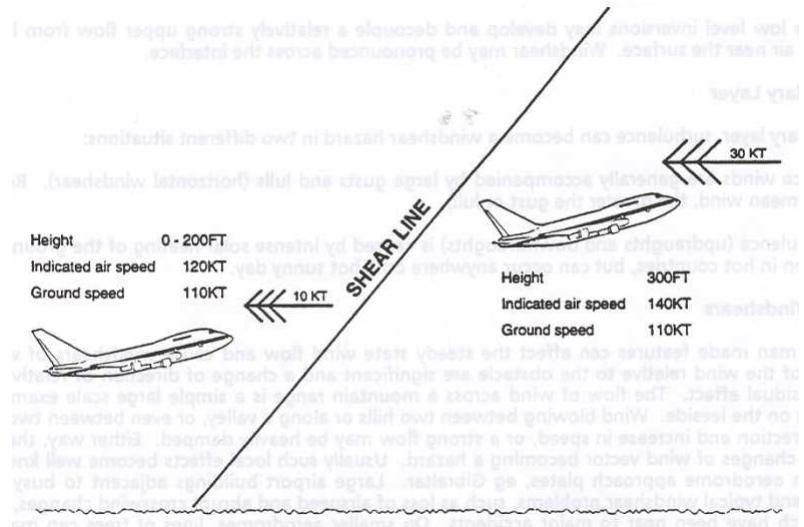
CAT'in Tropopoz seviyesinde en belirgin bir şekilde meydan geldiği düşünülürse JET STREAM ile CAT arasındaki ilişki kendiliğinden ortaya çıkar.

**Şekil: 2.73**

Hava akımının hızına göre CAT'in yapmış olduğu etkinlik değişmektektir. Uçaklar, normal olarak atmosfer içinde uçarlarken bu tür turbülansın hüküm sürdüğü bölgelere rastlayabilir ve uçaklara turbülansın etkisi önemli derecede olabilir. CAT, yüksek seviyelerde küçük genlikte (Amplitude) olduğundan daha az etkilidir. Türbülans, aynı dalgalı denizin motorları yaptığı tesirler gibi uçaklara etki eder. CAT bölgesinde uçağın rotasını aynı açıda tutmak, uçağı aynı seviyede bulundurma ve uçağa hakim olmak güçleşir ve ayrıca uçuş için harcanan yakıt miktarı da artar. Deneme uçuşlarında uçak ekseni keserek şekilde yapılan uçuşlarda, rüzgar yönüne paralel olarak yapılan uçuşlara nazaran daha fazla turbülans etkisi görüldüğü ve daha fazla yakıtın harcandığı anlaşılmıştır (Şekil: 2.73 ve 2.74).

Bir CAT sahası 500 ile 3000 feet kalınlığında ve 10 ila 30 Deniz Mili uzunluğunda rüzgar yönü doğrultusunda dil gibi uzanan sıç bir tabakadan meydana gelir. Dikine olarak çoğu kez birbiri üzerinde tabakalar halinde birçok CAT sahaları ve bu tabakalar arasında da binlerce feet kalınlığında turbülansız sahalar bulunabilir.

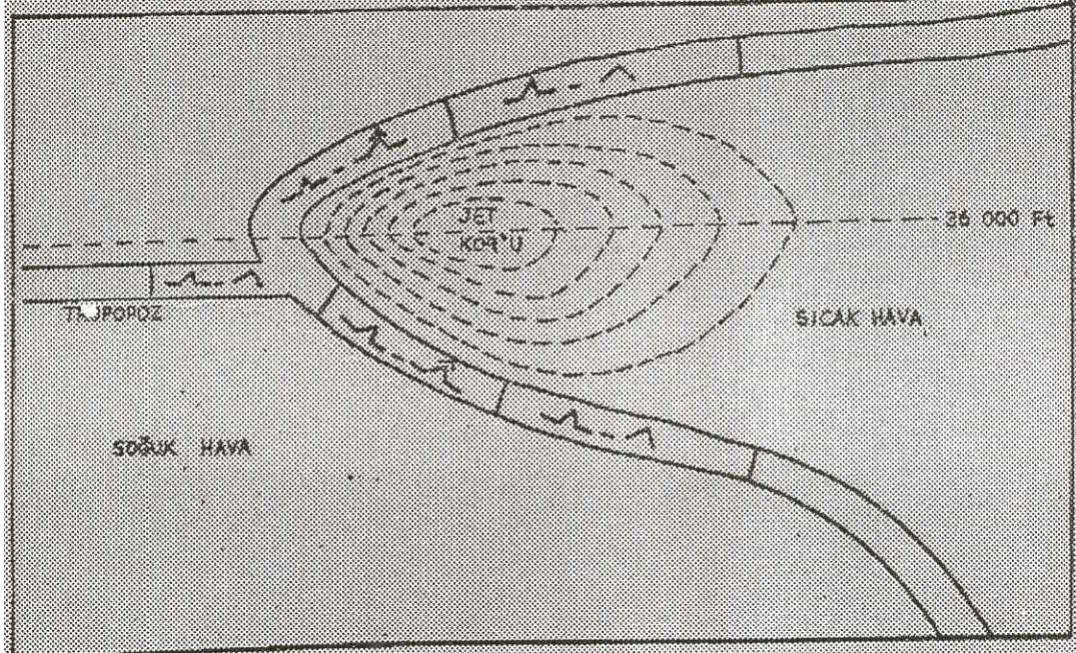
CAT Jet Stream'e bağımlı olarak dikey ve yatay rüzgar Shear'leri ile karakterize edilir. Genellikle rüzgar hızının 1000 feette 10 Knot veya daha fazla artış veya azalış gösterdiği sahalarla kuvvetli turbülans görülür. Ancak böyle kuvvetli dikine rüzgar hız azalış veya artışının bulunduğu bölgelerde sıcaklık gradienti zayıf ise, CAT'in kuvvetinde de bir azalma olur. Jet Kor'u seviyesinde dikine rüzgar Shear'ı çok az olduğundan ve aynı zamanda sıcaklık gradientinin bulunmamasından dolayı burada CAT'a rastlanmaz. Netice olarak, her jet Stream'ın bulunduğu yerde CAT görülmeyebilir.



**Şekil: 2.74**

Genel olarak bir Polar Jet Stream civarında dikenli rüzgar Shear'ı 1000 feette 3 ila 5 Knot olduğunda HAFIF, 6 ile 9 Knotta ORTA KUVVETTE ve 10 Knot veya daha fazla olduğunda ise KUVVETLİ CAT meydana gelebilir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 46/47
---	--	---	--

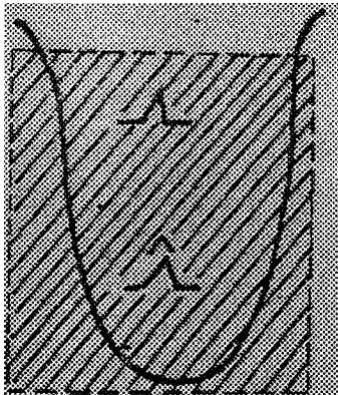


**Şekil: 2.75**

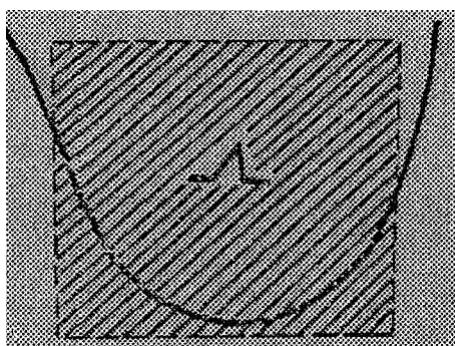
Jet Kor'unun altında Cephesel Zonda en kuvvetli CAT görülür. Yine Jet Kor'unun üzerinde sol tarafta tropopoz civarında en kuvvetli CAT'a rastlanır ve her iki bölgede kuvvetli dikine ve yatay rüzgar Shear'ı bulunur (Şekil: 2.75).

Yapılan inceleme ve tecrübelere göre yüksek seviyelerdeki oluk ve sırtlarla meydana gelen CAT aşağıda şekillerle taranmış olarak gösterilmiştir.

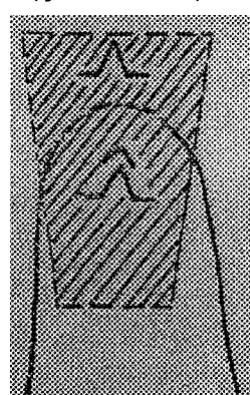
1. Keskin oluklarda ORTA KUVVETTE ve KUVVETLİ CAT'e rastlanır (Şekil – 2.76).



**Şekil: 2.76**



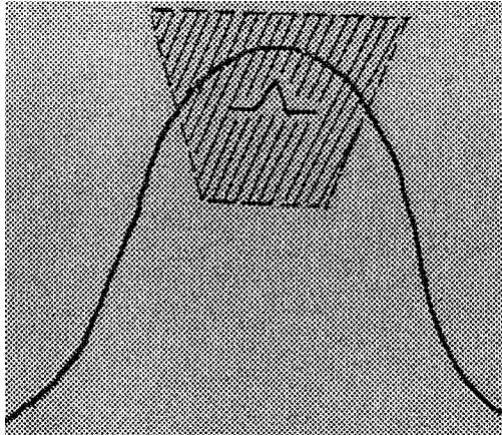
**Şekil: 2.77**



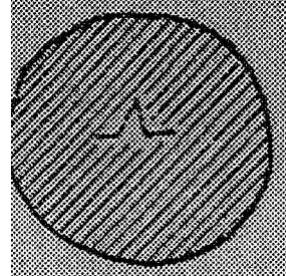
**Şekil: 2.78**

2. Normal oluklarda ORTA KUVVETTE CAT meydana gelir (Şekil: 2.77).
  3. Keskin Sırtlarda ORTA KUVVETTE ve KUVVETLİ CAT meydana gelir (Şekil: 2.78).
  4. Normal Sırtlarda ORTA KUVVETTE CAT meydana gelir (Şekil: 2.79).
  5. CUT-OFF olmuş soğuk alçak merkezlerde ORTA KUVVETTE CAT görülür (Şekil: 2.80).
- Jet Eksenleri boyunca meydana gelen CONFLUENCE zonlarında ORTA KUVVET CAT meydana gelir. (Şekil: 2.81).

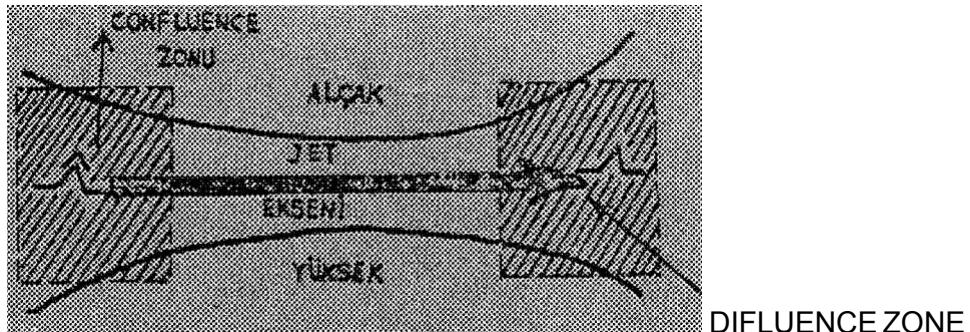
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 47/47
---	--	---	--



Şekil: 2.79



Şekil: 2.80



Şekil: 2.81

## ÖZET:



Şekil: 2.82 Ortalama Yüksek İrtifa Rüzgarları – 300 mb – 200 mb arası

NOT: Ocak Ayı 15 derece güney ve Temmuz Ayı 15 derece Kuzey durumu

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 1/251
---	--	---	--

## 3. BÖLÜM

### METEOROLOJİ

- 050 03 00 00** Termodinamik  
**050 03 01 00** Rutubet  
**050 03 01 01** Atmosferdeki su buharı

-Atmosferdeki su buharının tanımlanması,  
-Nemli havanın tanımı,  
-Atmosferdeki su buharının meteoroloji açısından önemi,  
-Atmosferik nemliliğin kaynakları,  
-Atmosferik süreçte su buharının etkisi.

#### 050 03 01 02 SICAKLIK/İŞBA, KARIŞIM ORANI , NİSPİ NEM

- Sıcaklık/İşba ilişkisi, karışım oranı, nispi nem,
- Karışım oranının tanımı,
- Karışım oranının açıklanmasında kullanılan meteorolojik birim,
- Karışım oranının etkileyen faktörler,
- Basit bir şekil eş karışım oranı hatlarının açılması,
- Karışım oranının doyma noktasına gelmesi.

**NOT :** Basitleştirilmiş şekil şunları içerir;

- x ekseninde sıcaklık (T)
- y ekseninde basınçta karşılık gelen yükseklik (P)

İşba/karışım oranı, stabilite/unstabilite yüksekliğe göre sıcaklık değişiminin fonksiyonları olarak gösterilir.

- Havanın su buharına doyması,
- Sabit basınçta doyma noktasına sıcaklığın etkisinin şekilde gösterilmesi,
- Doyma noktasına basıncın etkisi,
- Çiğ noktasının tanımı,
- Pratik örneklerle işba kavramının açıklanması,
- T-P grafiğinde işba eğrisinin tanımlanması,
- Nispi nemin tanımlanması,
- Sabit basınçta nispi nem etkileyen faktörler,
- Gün boyu nispi nemin ölçümü,
- Nispi nem-su buharı miktarı ve sıcaklık arasındaki ilişki,
- Adyabatik süreç boyunca nispi nem ölçümü,
- Sıcaklık -İşba arasındaki ilişki,
- Sıcaklık ve işba arasındaki farkı yaratan nispi nemin miktarı.

Hava yer yüzeyindeki buharlaşmanın derecesine göre az veya çok miktarda su buharı ihtiyaç eder. Fakat havanın da belirli miktarda su buharı tutma kapasitesi vardır. Bu miktar havanın sıcaklığına göre değişmektedir. Hava sıcaklığı fazla ise daha fazla su buharı, düşük sıcaklıkta ise daha az su buharı tutabilir. Konu ile ilgili terimlerim izahı aşağıda yapılmıştır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	2/251

TEMPERATURE (°F)		SATURATION VAPOR PRESSURE (inches of mercury)	
		Ice	Water
-40	-40	.004	.006
-22	-30	.011	.015
-4	-20	.030	.037
14	-10	.077	.085
32	0	.180	.180
50	10		.362
68	20		.690
86	30		1.253
104	40		2.179

**Şekil: 3.1**

**a) Doymuş Hava :** Belirli bir sıcaklıkta maksimum (azami) miktarda su buharı tutan havaya doymuş hava denir (Saturated Air). Soğuk hava daima daha az su buharı taşıır. Örneğin; sıcaklığı 15°C olan 1 m<sup>3</sup> hava maksimum 12.8 gr. su buharı taşıyabildiği halde, sıcaklığı 0°C olan 1 m<sup>3</sup> hava maksimum 12.8 gr. su buharı taşıyabilmektedir. Sıcaklığı 0°C olan 1 m<sup>3</sup> hava ise maksimum 4.9 gr. su buharı taşıyabilmektedir (Şekil: 3.1).

**b) Kuru Hava :** İçinde su buharı olmayan yada çok az nem taşıyan havaya kuru hava denir (Dry Air).

**c) Doymamış Hava (Nemli Hava) :** Doyma derecesine varmamış havaya nemli hava veya doymamış hava denir. (Humid veya Moist Air)

**d) Nemli Hava :** Havadaki su buharı, sıvı su veya katı su %100' lük nispi rutubete ulaştığı zamanki halidir (Wet Air).

**e) Aşırı Doymuş Hava :** Doyma miktarından çok su buharı taşıyan havadır. (Super saturated Air).

**f) Mutlak Nem :** 1 m<sup>3</sup> hava içindeki su buharının gram olarak ağırlığına mutlak nem denir. Bu değer atmosfer içerisindeki su buharı miktarının gösterir. Fakat pratikte mutlak nemin ölçülmesi zor olduğu için havadaki su buharı miktarı buhar basıncı cinsinden ifade edilmektedir.

**g) Buhar Basıncı :** Hava içinde bulunan su buharının yapmış olduğu kısmi basınçca buhar basıncı denir. Buhar basıncı toplam hava basıncının yaklaşık %1'i kadardır. Birimi mb' dır. Doymuş havanın kısmi buhar basıncına da doymuş buhar basıncı denir.

**h) Özgül Nem (Karışma Oranı) :** 1 kg veya 1 gr. havadaki su buharının gram cinsinden miktarına özgül nem veya karışma oranı denir. Buhar basıncıyla arasındaki ilişki şu şekildedir;

$$W = \frac{0,62 e}{P}, \quad W = \text{Karışma oranı}, \quad e: \text{Buhar Basıncı}, \quad P: \text{Hava basıncı}$$

1 kg. veya 1 gr. doymuş havadaki su buharının gram cinsinden miktarına da doymuş karışma oranı denir.

$$\text{ve } W_s = \frac{0,62 e_s}{P} \quad \text{dir. } e_s: \text{Doymamış buhar basıncı}, \quad W_s: \text{Doymuş karışma oranı.}$$

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 3/251
---	--	---	--

**i) Bağıl Nem :** Hava her zaman olabileceği kadar su buharı taşımaz. Genellikle havada bulunan su buharı miktarıyla doyma miktarı arasında bir fark yani bir doyma açığı mevcuttur. Uygulama bu bağıl nem şeklinde belirtilir. Mevcut basınç ve sıcaklıkta havadaki su buharı miktarının yanı basınç ve sıcaklığıtaki havanın alabileceği maksimum su buharı miktarı oranına bağıl nem denir ve yüzde olarak ifade edilir;

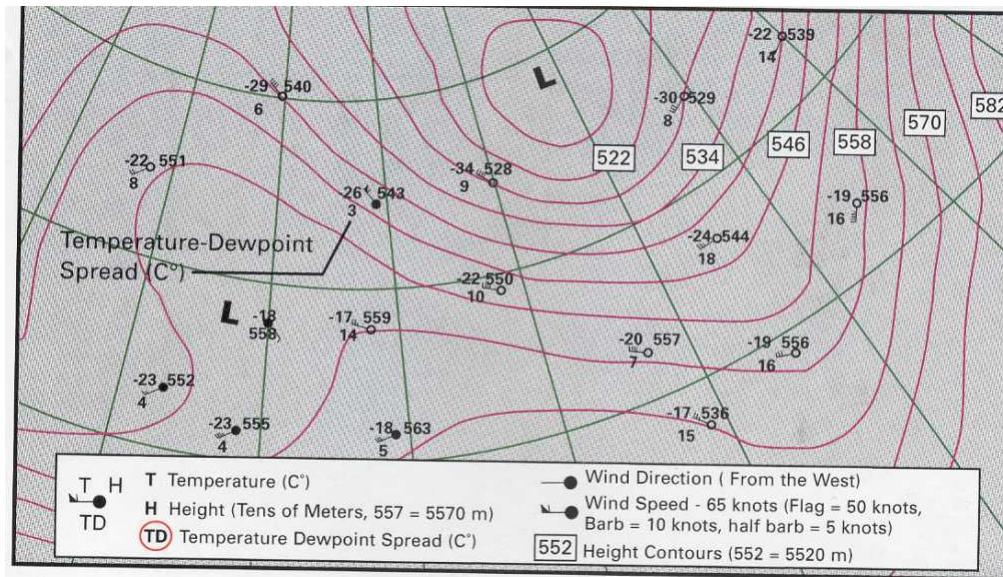
$$\text{Bağıl nem (RH)} = \frac{\text{Mutlak Nem}}{\text{Doyma miktarı}} \times 100$$

Sıcaklığı arttıkça bağıl nem azalır. Sıcaklık düşükçe de artar.

**j) Çığ noktası sıcaklığı :** Sabit basınç ve su buharı miktarıyla havanın soğutularak doyma noktasına geldiği sıcaklığı çığ noktası sıcaklığı denir.

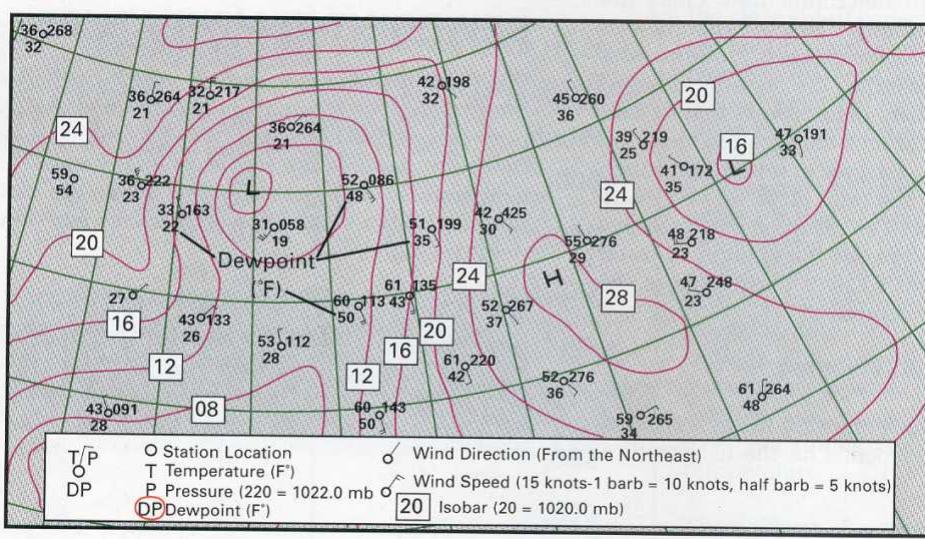
**Çığ Noktası :** Çığ noktası, sabit basınç altında soğutulan havanın doymuş hale geldiği sühunettir. Çığ noktası sühuneti ile gerçek sühunet arasındaki fark, havanın doyma durumuna ne derece yakın olduğunu gösterir. Bu iki sühunet arasındaki fark ne kadar az ise, yoğunlaşma sonucu bulut ve sis teşekkül ihtimali o derece fazla demektir.

Çığ noktası sühuneti aynı zamanda atmosfer içindeki su buharı miktarı hakkında da yaklaşıklık bir bilgi verir; yani herhangi bir basınç altındaki havanın çığ noktası sühuneti ne kadar yüksekse, içindeki su buharı miktarı da o kadar çok demektir. Çığ noktası sıcaklığı hava sıcaklığından devamlı düşüktür. Ancak havanın doyma oranı %100 olduğu zaman ( $RH = \%100$ ) çığ noktası sıcaklığı ile serbest hava sıcaklığı birbirine eşit olur. Meteoroloji haritalarında iş bağ sıcaklığı devamlı verilir. Çünkü yağış miktarı fırtına ve buzlanmanın tahmini buna göre yapılır.



**Şekil: 3.2 İşba sıcaklıkları ile diğer meteorolojik bilgilerden rüzgar, sıcaklık, basınç eğrileri ile yükseklikler yer analiz kartı ve 500 mb sabit basınç kartında görülmektedir.**

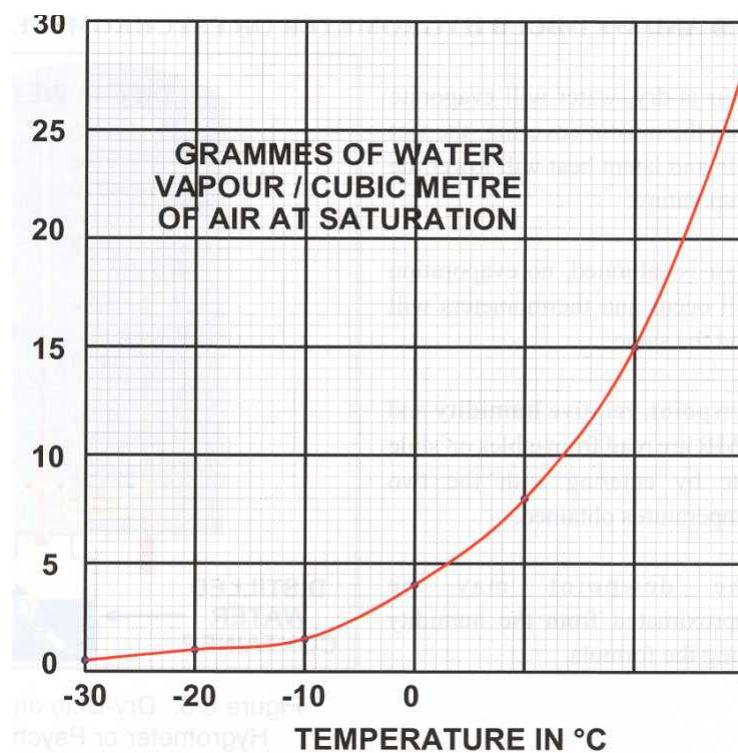
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 4/251
---	--	---	--

**Şekil: 3.3**

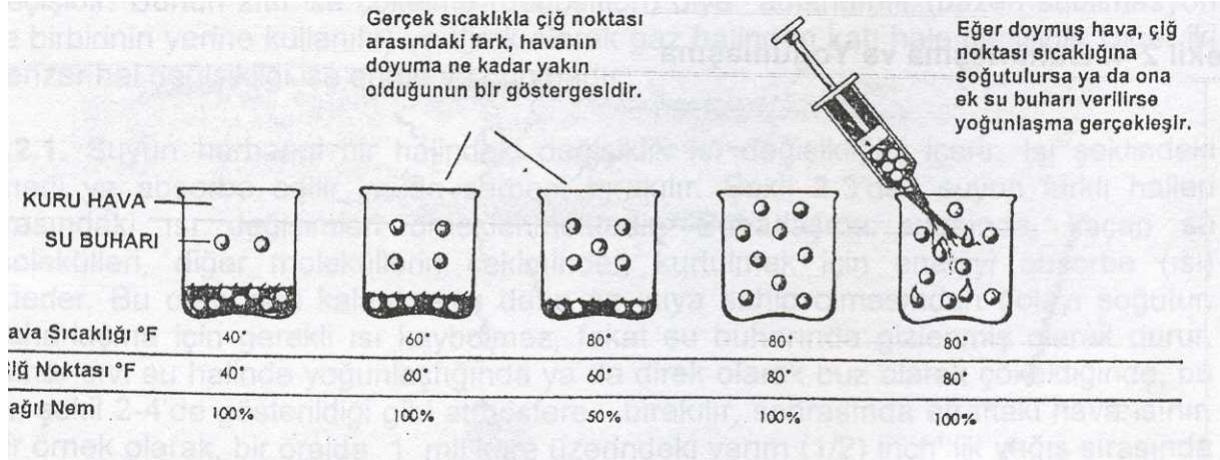
**Nisbi nem :** Nisbi nem, belirli bir sühunetteki hava içindeki su buharı miktarının, aynı havayı doymuş hele getirecek su miktarına oranıdır. Bu oran, yüzde ile ifade edilir ve atmosferin doymuş hale yakınlığı hakkında fikir veren başka bir olgudur. Örneğin; hava belirli bir sühunetteki mümkün olan tüm su buharını ihtiya ediyorsa nisbi rutubeti % 100 olarak ifade edilir. Taşıyabileceği tüm su buharı miktarının sadece yarısını ihtiya ediyorsa, nisbi rutubeti %50 olur. Arada bir bazı şartlar altında atmosferde kısa süreli olarak % 100'ü aşan nisbi rutubetlere rastlanmaktadır. Aşağıdaki formülle ifade edilir;

$$RH(\%) = (VP/SVP) 100$$

RH: Nispi nem, VP:Buhar basıncı, SVP: Doymuş buhar basıncı

**Şekil: 3.4**

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 5/251
---	--	---	--



**Şekil: 3.5 Serbest hava sıcaklığı, çığ noktası sıcaklığı ve bağıl nem arasındaki ilişki**

- bağıl nem %100 iken hava sıcaklığı ile çığ noktası sıcaklığı birbirine eşit. Bağıl nem düştükçe çığ noktası sıcaklığı serbest hava sıcaklığının altında olduğunu göstermektedir.
- Çığ noktası ile bağıl nem orantılı olarak artar veya azalır.
- Hava sıcaklığı ile çığ noktası sıcaklığı ile arasındaki fark  $4^{\circ}\text{F}$  az olduğu zaman sis yada alçak seviye bulutu oluşur.

050 03 02 00  
050 03 02 01

### Maddenin Değişimi Yoğunlaşma, buharlaşma, süblimleşme, donma, erime, iç sıcaklık

- Yoğunlaşma, bularlaşma, süblimleşme, donma, erime, iç sıcaklığın Tanımlanması,
- Yoğunlaşma/buharlaşmanın koşulları,
- Yoğunlaşma süreci,
- Yoğunlaşma zerreliğinin doğası ve gerekleri,
- Havanın yoğunlaşmasının etkileri,
- Donma/erimenin koşulları,
- Donma süreci,
- Donma zerreğinin doğası ve gerekleri,
- Aşırı soğutulmuş su süreci,
- Süblimleşme koşulları,
- Süblimleşme süreci,
- Süblimleşme zerreğinin doğası ve gerekleri,
- Maddenin her değişiminde iç sıcaklığın emilmesi veya serbest bırakılması,
- Maddenin değişiminde havanın, suyun veya buzun sıcaklığı ile atmosferik basıncın etkileri,
- Maddenin tüm değişimlerinin pratik örneklerle gösterilmesi.

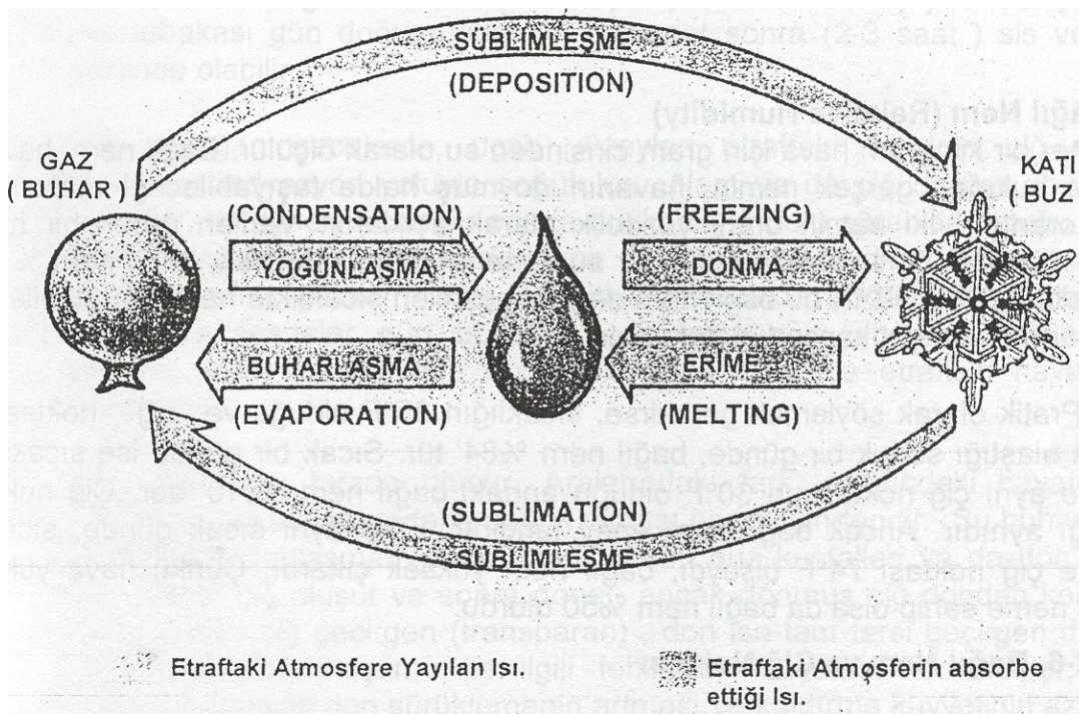
#### Açıklama:

Atmosferdeki su, üç halde bulunur; katı, sıvı ve buhar. Su buharı gaz halindedir ve gözle görülmeyen. Sıvı halde yağmur, cisenti, sis ve bulutları oluşturan küçük su damlacıkları şeklinde oluşur. Katı halinde ise kar, dolu, buz paletleri, buz kristal bulutları ve buz kristal sisi şeklinde olur. Okyanuslar, atmosfer için gerekli başlıca su kaynağını sağlar. Az bir biçimde de olsa nem kaynaklarına göller, nehirler, bataklıklar, nemli toprak, kar, buz tarlaları ve bitki örtüsü de dahil edilebilir. Nem buhar haline geçerken, sıvı yada katı yağış hallerine geçmeden önce rüzgar nemi uzak mesafelere taşıyabilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 6/251
---	--	---	--

### Suyun Hal Değişimi (Changes of State)

Buharlaşma, yoğunlaşma, süblimasyon ve çökelme suyun hal değişimleridir. Su sıvı halden gaz hale geçtiğinde, sıvının yüzeyinden kaçarak havaya su buharı şeklinde karışır ve buharlaşma oranı sıcaklıkla birlikte artar. Bu basit bir ifadeyle sıvı sudan su buharı halinde atmosfere giriş olarak açıklanabilecek buharlaşmadır. Yoğunlaşma, suyun gaz halden sıvı hale geçişidir. Bir hava kitlesi doyum noktasına ulaştığında yoğunlaşma gerçekleşir. Süblimasyon, suyun direk olarak katı halden gaz haline geçişidir. Bunun tersi ise çökelme (deposition) diye adlandırılır (bazen süblimasyon ile birbirinin yerine kullanılır) ve direkt olarak gaz halinden katı hale geçişidir. Diğer iki benzer hal değişikliği ise erime ve donmadır.



Şekil: 3.6

050 03 03 00      Adyabatik Süreç  
050 03 03 01      Adyabatik Süreç

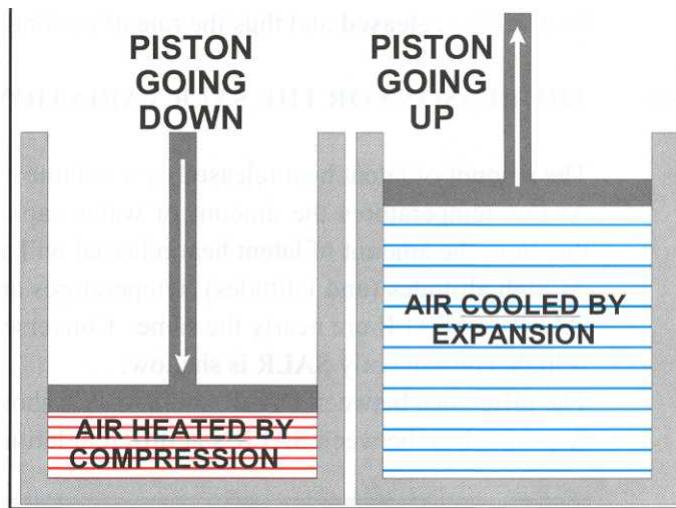
- Adyabatik sürecin tanımlanması,
- Adyabatik sürecin açıklanması,
- Doymamış havanın (alçalan veya yükselen) adyabatik süreci,
- İrtifaya bağlı olarak sıcaklık değişimi,
- İrtifaya bağlı olarak nisbi nem ve karışım oranındaki değişimler,
- Yükselen veya alçalan hava zerreçikleri için basitleştirilmiş T,P grafiğinden karışım oranı ve "dry adyabatik" hatlarının kullanımı,
- Doymuş bir hava zerreçığının adyabatik süreci,
- İrtifaya bağlı olarak sıcaklık değişimi,
- Doymuş ve doymamış hava arasındaki sıcaklık gradyan farkı,
- Hava sıcaklığının doymuş havadaki sıcaklık gradyanına etkisi,
- Alçalan veya yükselen hava zerreceği gibi T,P grafiğinde doymuş adyabatik hatların kullanımı.
- T,P grafiğinde bulut tabanı veya yoğunlaşma seviyesinin bulunması,
- Adyabatik lapse-rate lerle karşılaşıldığında atmosferin statik istikrariyeti, İstikrariyetin nicelik ve nitelik olarak tanımlanması.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 7/251
---	--	---	--

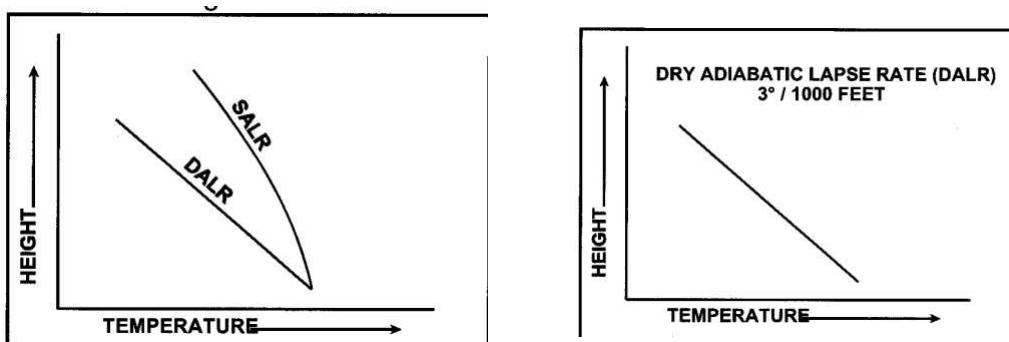
- T,P grafiğinde atmosferik istikrariyetin değişik olasılıklarının gösterilmesi, kesin istikrariyet, kesin istikrarsızlık, koşulsal istikrarsızlık,
- Adyabatik lapse-rate lerin ve inversyonun etkilediği atmosferdeki dikey sıcaklık profilinin şekilde gösterilmesi,
- Doymuş adyabatik lapse-rate ve kümülüform bulut yapısı içindeki istikrarsız dikey sıcaklık profili şema üzerinde gösterilmesi,
- Bir inversyonun çökmesinin şema üzerinde gösterilmesi,
- Fönlerin oluşumunun şema üzerinde gösterilmesi,
- Sıcak yada soğuk havanın adveksiyonunun havanın istikrariyet üzerindeki etkisi.

**Açıklama :****Adyabatik sıcaklık değişimi:**

Hava sıkıştırıldığı veya genişlediğinde dıştan herhangi bir ısı transferi olmadığı halde sıcaklığının değiştiği olaydır.

**Şekil: 3.7**

Şekil – 3.7 de şayet hava genişleyerek yükselirse, Adyabatik olarak soğuyacaktır. Tersi ise ısınacaktır. Bu durumda ısı transferi oldukça az veya olmayacağıdır. Bu duruma en iyi örnek anticyclone olayıdır.

**Kuru adyabatik labse rate (DALR) ve doymuş adyebetik labse rate (SALR):**

Şekil: 3.8 de SALR (solda) ve DALR (sağda) görülmektedir. Kuru havanın soğuma oranı  $3^{\circ}C/1000 ft$  ( $1/1000 m$ ), doymuş havada bu oran  $1.5^{\circ}C/1000 ft$  ( $6^{\circ}C/1000 m$ ) dir. Değerler ortalamadır. Nemli hava soğudukça, havadaki su buharı damlacıklar haline gelerek bulut oluşacaktır. Bu durumda dışarıya ısı bırakacak ve hava yükseldikçe soğuma oranı artacaktır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 8/251
---	--	---	--

### SICAKLIĞI BAĞLI OLARAK SALR DEĞİŞİM NEDENİ:

Ortaya çıkarılan gizli ısının (sıvı bir cismi buharaya çevirmek için gerekli olan ısı) miktarı, hava sıcaklığına bağlıdır. Düşük sıcaklıklarda havanın doyması için gerekli su buharı miktarı az olduğundan gizli ısı miktarı da düşük olacaktır.

Yüksek irtifalarda (ve yüksek enlemlerde) sıcaklıklar düşük olduğundan az miktarda açığa çıkan gizli ısı DALR ve SALR'ın hemen hemen eşit olmasına neden olur. Düşük enlemler ve düşük irtifalarda ise sıcaklık yüksek olup, SALR yüzeyselidir.

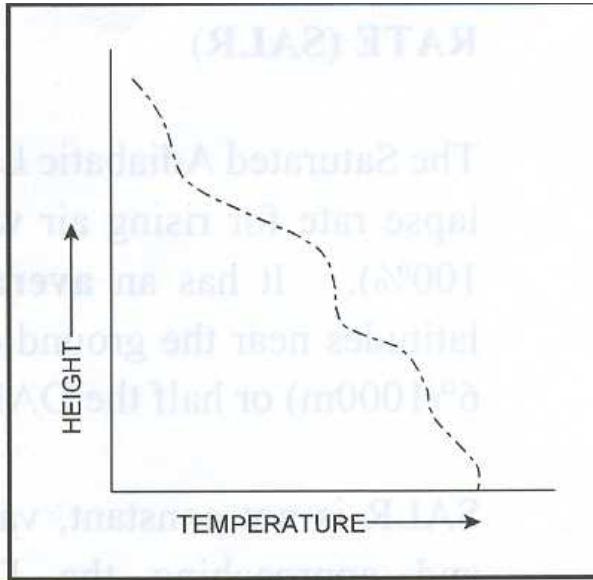
DALR ve SALR arasındaki fark Şekil: 3.9 de gösterilmiştir. Değişik enlemlerdeki SALR lar arasındaki karşılaştırma ise Şekil: 84 de yer almaktadır.

BÖLGE	DALR 0/1,000'	SICAKLIK	SALR 0/1,000'
Polar düşük seviye- tüm enlemlerde yüksek irtifalar	3	Soğuk	>1,5
Düşük seviyelerde sıcak enlemler	3	İlk	1,5
Düşük seviyelerde ekvatoral enlemler	3	Sıcak	<1,5

Şekil – 3.9 SALR değişimi

### ÇEVRESEL LAPS RATE :

Çevresel LAPSE RATE (ELR); ŞEKL: 3.10 te bahsedilen yükselen havanın çevresini saran havaya ait LAPSE RATE dir. Bu değişken ELR, havanın stabilitesini etkilediğinden önemli bir konudur.



Şekil: 3.10 Değişken LAPSE RATE (ELR)

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 9/251
---	--	---	--

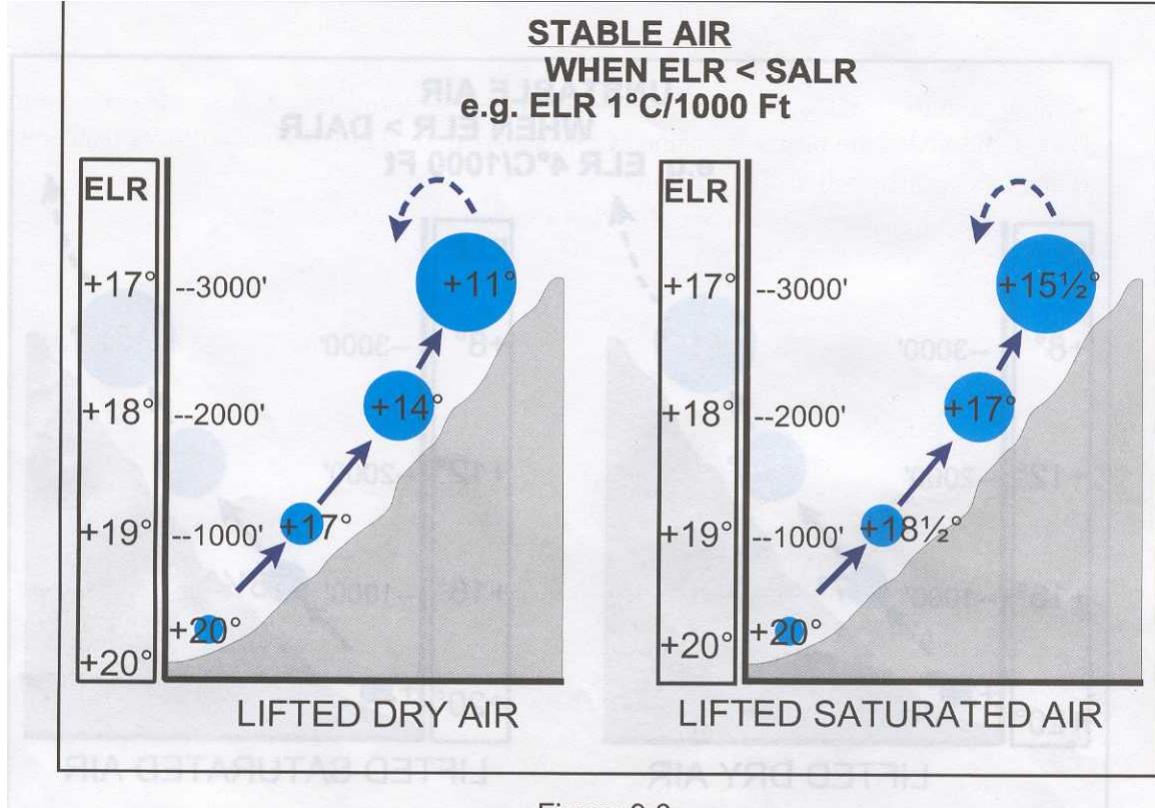
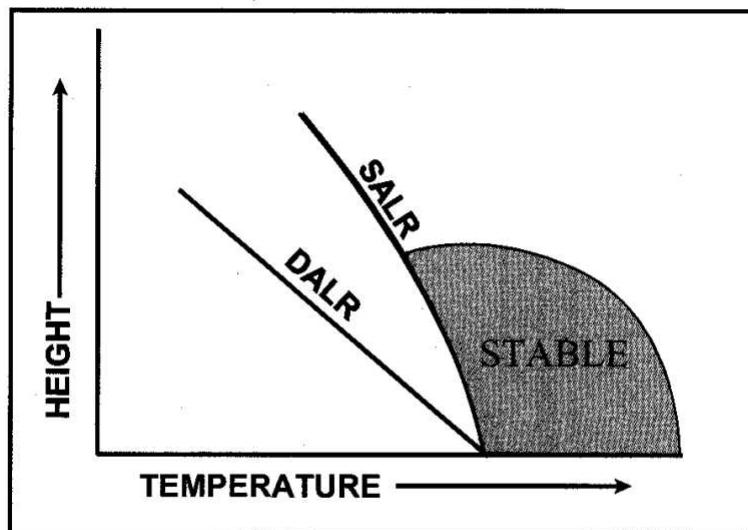


Figure 3.6

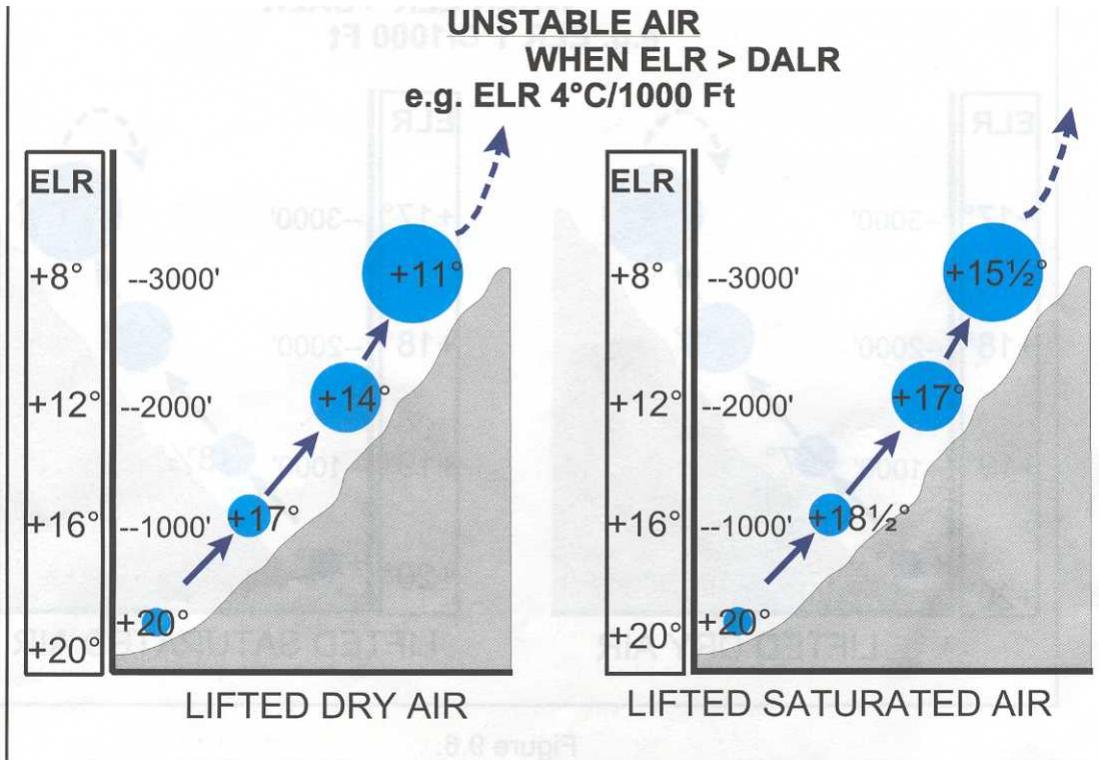
**Şekil: 3.11****Şekil: 3.12**

**ELR < SALR = ABSOLUTE STABILITY**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 10/251
---	--	---	---

### STABİLİTE (KARARLILIK):

Hakim rüzgar, dağ yamacı boyunca havayı yukarı doğru iterken bu kaldırma kuvveti herhangi bir nedenle sona erdiğinde hava eski pozisyonuna döner. Şekil: 3.11 da gösterildiği gibi atmosfer stabildir. Hava yükselmeye zorlandığı her seviyede çevresindeki havaya göre daha soğuk ve daha yoğundur. ELR,SALR 'den daha düşük olduğunda hava stabildir (Şekil: 3.12).

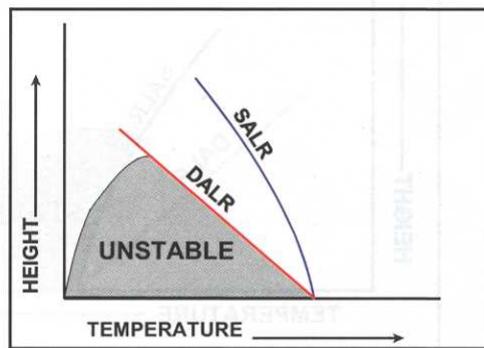


Şekil: 3.13

### UNSTABILITE (KARARSIZ):

Hakim rüzgar dağ yamacı boyunca havayı yukarı doğru iterken bu kaldırma kuvveti herhangi bir nedenle sone erdiğinde hava yükselmeye devam eder. Şekil: 88 de görüldüğü gibi hava unstabildir. Hava yükselmeye zorlandığı her seviyede çevresindeki havaya göre daha sıcak fakat daha az yoğundur (Şekil: 3.13).

ELR,DALR'den daha büyük olduğunda hava ustabilidir (Şekil: 3.14).



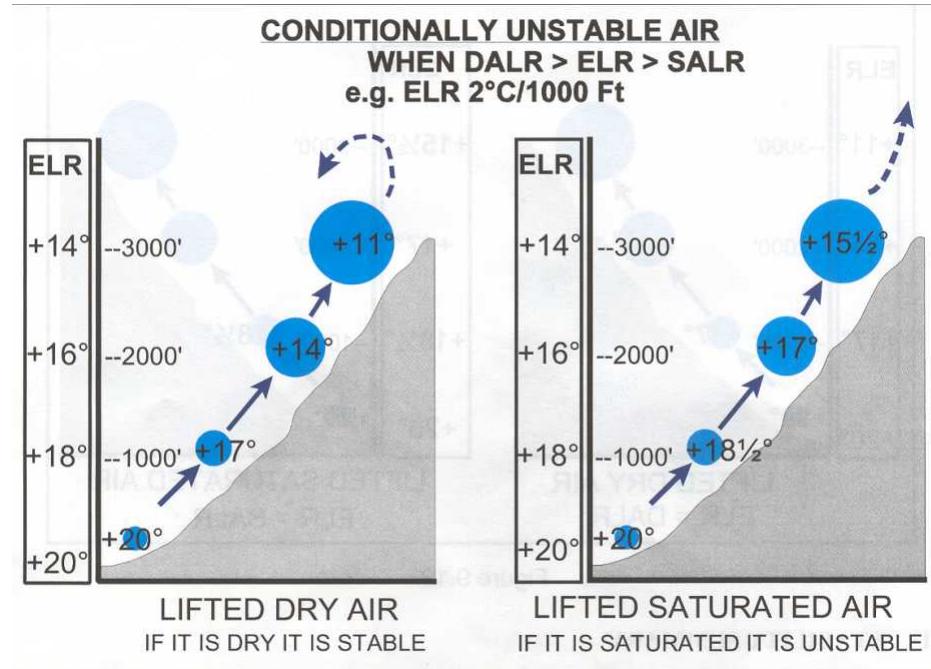
Şekil: 3.14

$$\text{ELR} > \text{DALR} = \text{ABSOLUTE INSTABILITY}$$

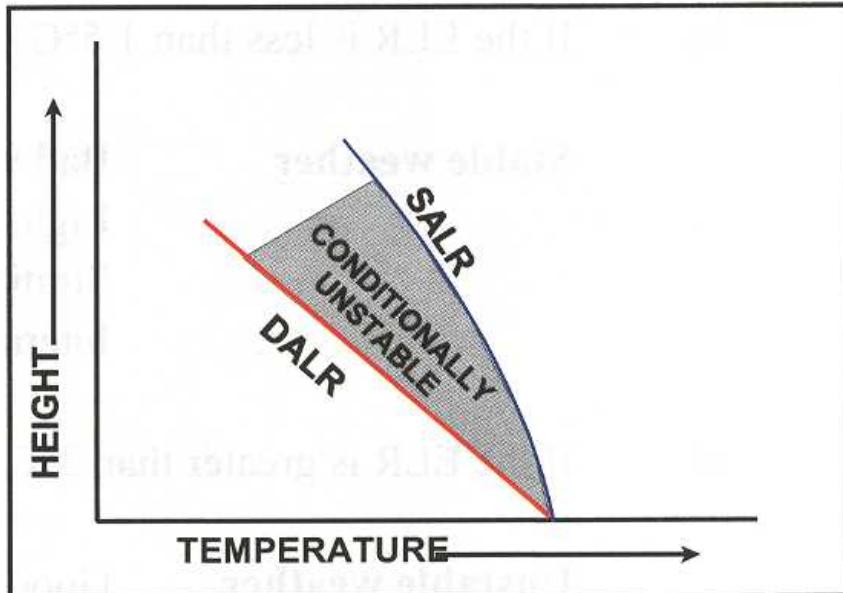
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 11/251
---	--	---	---

### KOŞULSAL UNSTABİLITE (KARARSIZ) :

Hakim rüzgar dağ yamacı boyunca havayı yukarı doğru iterken bu kaldırma kuvveti herhangi bir nedenle sone erdiğinde, hava eğer doymuşsa yükselmeye devam eder, doymamışsa eski pozisyonuna geri döner. Şekil: 3.15 de gösterildiği gibi atmosfer koşulsal stabilité'dir. Atmosferin unstabilitesi sadece ELR değerine değil içерdiği neme de bağlıdır.



Şekil: 3.15

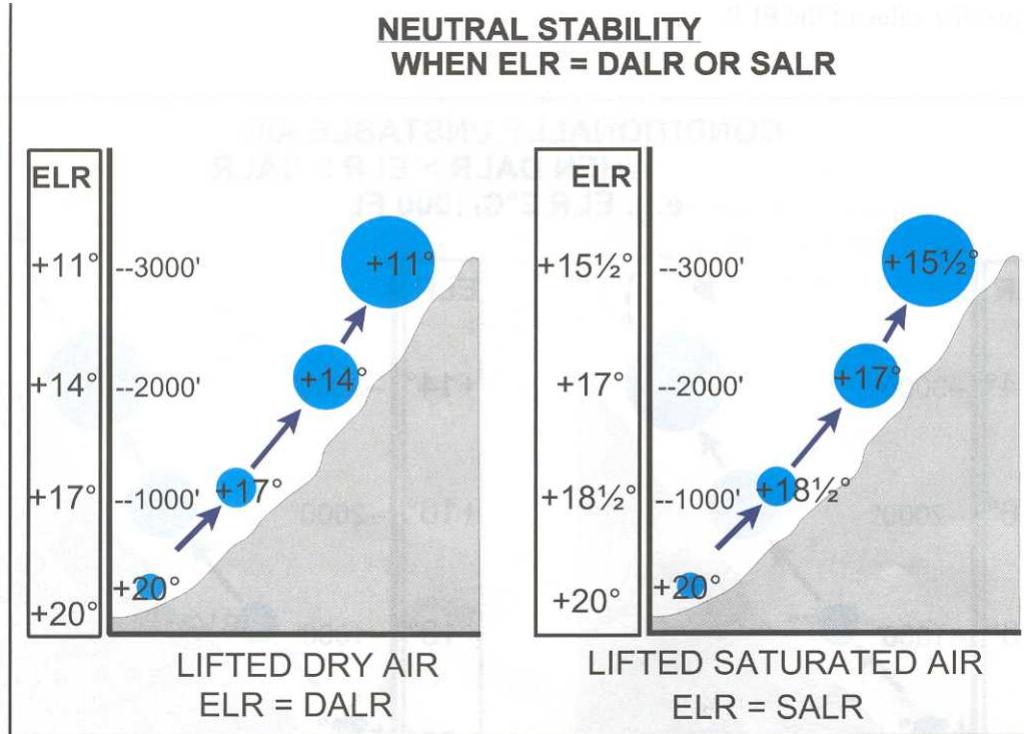


Şekil: 3.16 ELR , SALR ve DALR arasında ise hava koşulsal unsatıldırdır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 12/251
---	--	---	---

## NÖTR DENGЕ

Kaldırılan havanın lapse rate'i çevresel lapse rate ile aynı ise, nötr stabiliteden söz edilebilir. Hava yükselmeye zorlandığı her seviyede çevresindeki havayla aynı sıcaklığı ve aynı yoğunluğa sahiptir (Şekil: 3.17).



Şekil: 3.17

## STABİLİTE İLE İLGİLİ ÖZET BİLGİ:

- a. ELR, stabiliteyi kontrol eder.
- b. ELR,  $1.5^{\circ}\text{C} / 1000\text{ feet}$  den az ise hava stabildir (mutlak stabilité).
 

Stabil hava → Fena görüş,  
Hafif türbülans,  
Stratiform bulutlar,  
Aralıklı yağış.
- c. ELR,  $3^{\circ}\text{C} / 1000\text{ feet}$  den daha büyüğse, hava unstabildir (mutlak unstabilité)
 

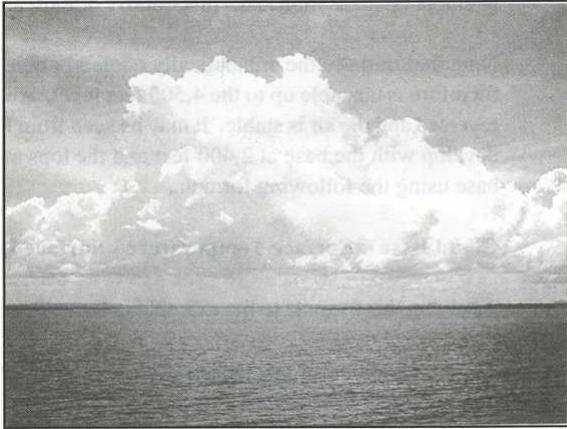
Unstable hava ----- İyi görüş,  
Orta derecede türbülance,  
Cumuliform bulutlar,  
Sağanak yağış.
- d. ELR,  $1.5^{\circ}\text{C} - 3^{\circ}\text{C} / 1000\text{ feet}$  arasında ise; hava kuru ise stabil, doymuş ise unstabildir (şartlı stabil).
 

e. Stabil havada oluşan bulutlar yatay düzlemede geniş sahaya yayılırlar (tabaka bulutları).

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 13/251
---	--	---	---

Şekil: 3.19 te görülen stratocumulus bulutlar bu tiptendir.

- f. Unsabl havada oluşan bulutlar yatay düzlemden az fakat dikey gelişmeli bulutlardır (Şekil: 3.18).



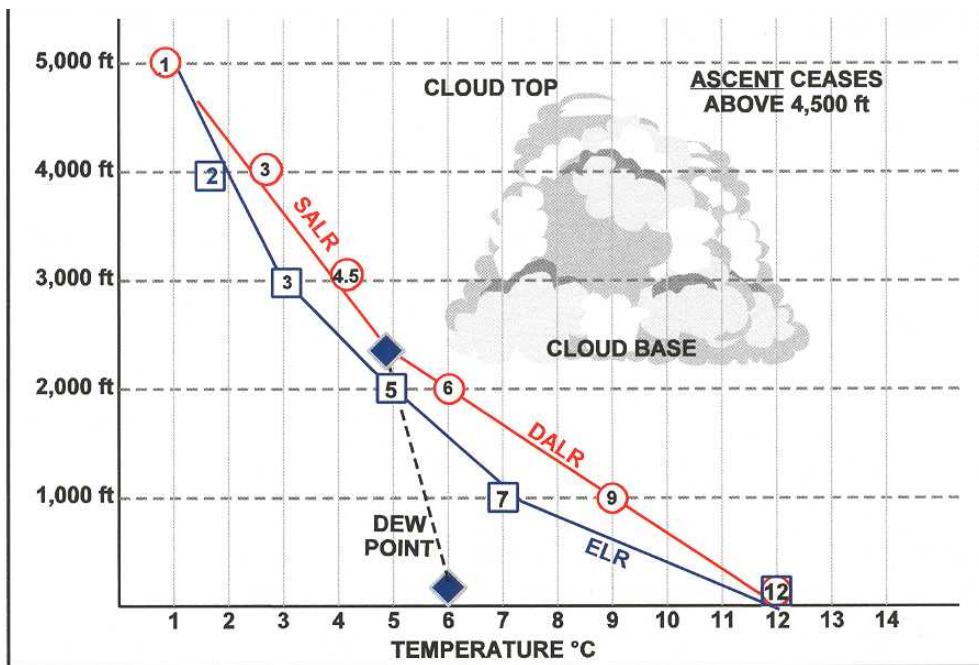
Şekil: 3.18



Şekil: 3.19

### ELR/DALR/DP SALR/BULUT TABANI VE TAVANI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Şekil: 3.20 te, yükselen havanın çevresindeki hava ile karşılaştırılarak grafik olarak yansıtıldığı sıcaklık/yükseklik diyagramıdır. Örnekte yeryüzündeki hava sıcaklığı  $12^{\circ}\text{C}$ , işba ise  $6^{\circ}\text{C}$  dir. Bu bilgilere ilave olarak DALR ve SALR  $3^{\circ}\text{C}$  ve  $1.5^{\circ}\text{C}$  olduğu kabul edilerek, yükselen hava parselinin sıcaklığını her 1000 feet de ölçmek mümkündür. Aynı diyagramda bu sıcaklığı, çevresel sıcaklıklı mukayese edilebilir.



Şekil: 3.20

Yükselmenin ilk bölümünü “kuru safha” olarak adlandırılır. DALR da soğumaya başlayan hava, işba noktası olan  $-5^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve 2400 feet e ulaşıcaya kadar devam eder (işba sıcaklığının her 1000 feet de  $0.5^{\circ}\text{C}$  azaldığına dikkat edilmelidir). Bu sıcaklıkta hava doymuş hale gelir yoğunlaşmanın başlamasıyla hava, sıvı veya bulut haline dönüşür. SALR da ise soğuyan hava, yükselen hava sıcaklığının çevresindeki

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	14/251

havanın sıcaklığı ile aynı oluncaya kadar yükselir ve yoğunlaşır (yaklaşık 4500 feet). Bu noktada yükselmeye dirence karşılaşır ve yukarı hareketi durur.

	TEMP AT 2,000'	TEMP AT 5,000'	RH	STABILITY STATE ?
1	+7°	+1°	60%	
2	+15°	+9°	100%	
3	+12°	+9°	100%	
4	+16°	+2°	75%	
5	+11°	+5°	100%	
6	+11°	+8°	100%	
7	0°	-9°	88%	
8	+11°	+4°	50%	
9	+15°	+3°	98%	
10	+5°	0°	100%	
11	+10°	+10°	90%	
12	+10°	+15°	100%	

**Şekil: 3.21**

İlk etapta adyabatik soğumaya maruz kalan hava, çevresine göre daha sıcak ve 4500feet seviyesine kadar不稳定, bu seviyeden sonra stabil olur. Şekil: 3.21 te 2400 feet te başlayıp, üst seviyesi 4500 feet te sona erdiği görülebilir. Bulut tavanı aşağıdaki formülle belirlenir.

$$\text{TABAN} = \text{YÜZEY SICAKLIĞI} - \text{YÜZEY İŞBASI} * 400$$

Kısaca, yüzey sıcaklığı ve işba biliniyor ise ve ELR doğru olarak ölçülmüş ise, DALR ve SALR grafikleri kullanılarak bulut taban ve tavan yükseklikleri kolayca bulunabilir.

#### MİSALLER:

2000 – 5000 feet arasındaki katmanda labse rate sabit olduğu ve basıncın etkileri göz ardı edilerek şekil – 95 bulunan çizelge doldurula bilinir.

#### Adyabatik genleşme (yükseleme) ile soğuma :

Havanın çeşitli nedenlerle yükselerek soğuması sonucunda yoğunlaşma meydana gelir. Havanın yükselme sebeplerini dört ana grupta inceleyebiliriz;

- Yere yakın seviyelerdeki hava, genellikle üst seviyelere nazaran daha sıcak (dolayısıyla hafif) olduğundan kolayca yükselerek basıncın daha düşük olduğu seviyelere ulaşır. Burada genişleyerek soğuyan hava, özellikle kümuloform tipindeki bulutları meydana getirir. Bu mekanizma özellikle açık günlerde, güneşin yeri ışıtması sonucu meydana gelir, üst seviyeler ne kadar soğuk, alt seviyeler ise ne kadar sıcaksa, yerden yukarıya doğru olan hareket de o kadar hızlı olur. Bu durumda, kararsızlık tam anlamıyla meydana gelir. Cb bulutlarında etkili sağanak yağışlar görülür. Yukarı doğru hareketin hızı

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	15/251

genellikle 1-2 m/sn mertebesinde olmakla birlikte 10 m/sn'lik dikey hızlarda görülebilir. Özellikle yazın meydana gelen yağışlar bu türdendir ve dar bir sahada görülür.

b) Depresyonların (Alçak basınç merkezi) civarı ile özellikle sıcak cephenin yakınındaki hava yavaşça yukarı tabakalara doğru tırmanır. Tırmanan havanın boyutları depresyonun çapına bağlı olduğundan oldukça geniş bir alanda yerden yukarı doğru çıkarak soğuyan hava, yoğunlaşır ve bulutları meydana getirir. Alçak basınç sahaları konvergens'e zorlanır. Konvergens'ta ise hava yukarı doğur tırmanma eğilimindedir. Öte yandan yukarı tırmanmayı kolaylaştırın diğer bir neden de nemdir. Eğer alçak basınç nemli bir havaya sahipse, nemli hava kuru havadan daha hafif olacağından havanın yukarı doğru tırmanması da kolaylaşır. Bu durumda yükselen havanın hızı saniyede 20-30 cm. veya daha azdır.

c) Üçüncü grupta havanın yukarı doğru tırmanmasına sebep olan direkt bir faktör yoktur. Ancak farklı seviyelerdeki hava rüzgarları ve turbülans nedeniyle karışır. Bu durumda sıcak ve nemli hava, yavaşça üst seviyelere çıkarak, yere yakın seviyelerdeki nemin yukarı doğru taşırlar, su buharının üst seviyelere bu yavaş geçiş, bulut oluşumunun sebep olur veya olmayabilir. Bunun için havanın ilk nemlilik derecesi önemli bir etkendir. Bu yolla oluşan bulutlar daha çok ince tabakalı bulutlardır ve oldukça geniş bir alana yayılırlar. Yağış meydana gelse bile çok hafiftir.

d) Biz hava akımının hareket yönüne dik olarak duran bir tepe veya dağ silsileleri gibi engebeler havanın doğru tırmanmasına neden olurlar. Bu sırada soğuyan hava içerisinde yoğunlaşma meydana gelerek bulutlar ve orografik yağışları oluştururlar. Dağlık ve engebelik arazilerde bu yolla meydana gelen yağışlar zaman zaman oldukça etkili olurlar. (Dağlık Karadeniz sahillerinin yağış alması bazen bu yolla olmaktadır) öte yandan dağlık arazi üzerinden geçmekte olan hava küteleri dağ dalgalarını meydana getirirler. Bu dalgaların da lenticularis tipi bulutlar meydana gelir.

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 1/31
---	---	--	---------------------------------------

## 4. BÖLÜM

### METEOROLOJİ

**050 04 00 00 Bulut ve Sis**

**050 04 01 00 Bulutların oluşumu ve açıklanması**

**050 04 01 01 Adyabatik genişleme ve adveksiyon ile soğuma**

- Adyabatik genişleme ve adveksiyon ile soğutma soncunda bulut oluşumu,
- Adyabatik genişleme soncu bulut oluşumu,
- Grafik üzerinde bulut tabanı ve tavanın belirlenmesi,
- Bulut tabanı yüksekliğinde nisbi nemin etkisi,
- Atmosferdeki kaldırmanın 2 türü,
- Sıkıştırılmış kaldırma ve örnekleme,
- Konveksiyon ve örnekleri,
- Konvektif sıcaklığın anlamının termodinamik bir grafik üzerinde izahı T,P grafiğinde bulut tabanın bulunması,
- Adveksiyon sonucu soğutma ile alçak bulut oluşumu.

**050 04 01 02 Bulut tipleri ve sınıflandırılması;**

- Bulut tipleri ve sınıflandırılması,
- Bulutların şekillerine göre sınıflandırması; Cirriform, kümüloform, stratiform,
- 10 ana bulut tipinin seviyelerine ve şekillerine göre sınıflandırılması,
- Orta enlemler için alçak-orta ve yüksek bulutların yüksekliklerine göre ayrimi.
- Buz bulutları, su bulutları, karışık bulutların ayrimi.

**050 04 01 03 Bulutların gelişiminde inversyon etkisi;**

- Bulutların gelişiminde inversyon etkisinin açıklanması,
- İversiyonların atmosferdeki dikey hareketliliğe etkisi,
- İversiyonların stratus bulutların oluşumuna etkisi,
- Yer inversiyonlarının sis oluşumun etkisi,
- İversiyonun sebep olduğu kümülübü bulut tavanının grafikte belirlenmesi,
- Tropopoz inversyonunun bulut oluşumundaki rolü.

**050 04 01 04 Bulut tiplerine göre uçuş koşulları;**

- Bulut tiplerine göre uçuş koşullarının açıklanması,
- Buzlanma, türbülans ve görüş açısından sirrus tipi bulutlar (cirrus, cirrostratus, cirro cumulus),
- Buz, türbülans ve görüş açısından konvektif bulutlar (kümülübü, kümülonimbus),
- Buz, türbülans ve görüş açısından orta seviye bulutları (altokümülübü, altostratus),
- Buz, türbülans ve görüş açısından alçak seviye bulutlar (nimbostratus, stratus, stratocümülübü).

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 2/31
---	---	--	---------------------------------------

**Açıklama:**

Bulutlar havanın gökyüzündeki habercisidirler. Atmosferin içерdiği su buharını, görüşü ve kararlılığı gösterirler. Bu durumu ile bulutlar, uçakların arkadaşlarıdır. Fakat geniş sahaları kapladıkları ve alçak irtifada oluşturukları zaman uçakların düşmanı haline gelirler.

Prensip olarak bulutlar, uçuş ekibine tanıtırlırsa gelecek hava olayları hakkında görüş sahibi olurlar. Uçucuların bulut oluşumularındaki bilgileri uçasta muhtemel tehlikeli meteorolojik olayların tanınmasında onlara yardımcı olacaktır. Pilotlar için aşağıdaki problemleri yaratırlar;

- a. Türbülans,
- b. Zayıf görüş,
- c. Yağış,
- d. Buzlanma.

**BULUT MIKTARI**

Bulut miktarı OKTAS (1/8ths) olarak rapor edilir. Gökyüzünün 8 eşit parçaya bölündüğü kabul edilir ve bulut miktarı, bu 8 parçanın kaplanması ile ifade edilir.

**BULUT TABANI**

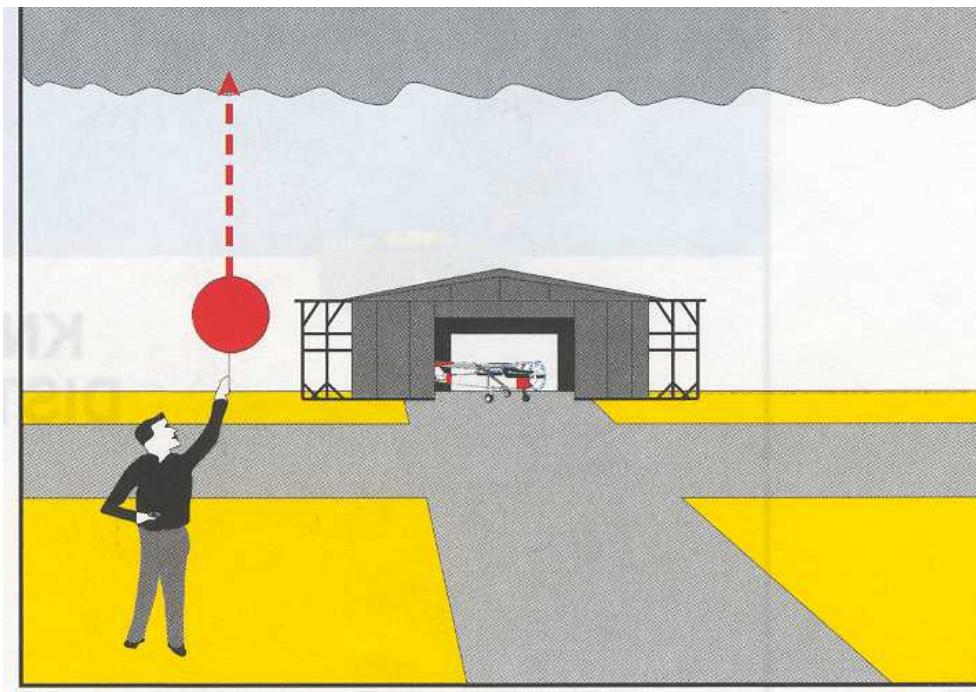
Yerden (resmi olarak meydandan) olan en yüksek bulut tabanıdır.

**BULUT TAVANI**

Kapalılık teşkil eden (4 okts den fazla) bulut tabanının meydandan olan yüksekliğidir.

**BULUT TABANININ HESABI**

Gündüz; balon metodu ile, balonun bulut ve bulutsuz ortamındaki hızları tespit edilerek bulunur (Şekil: 4.1).

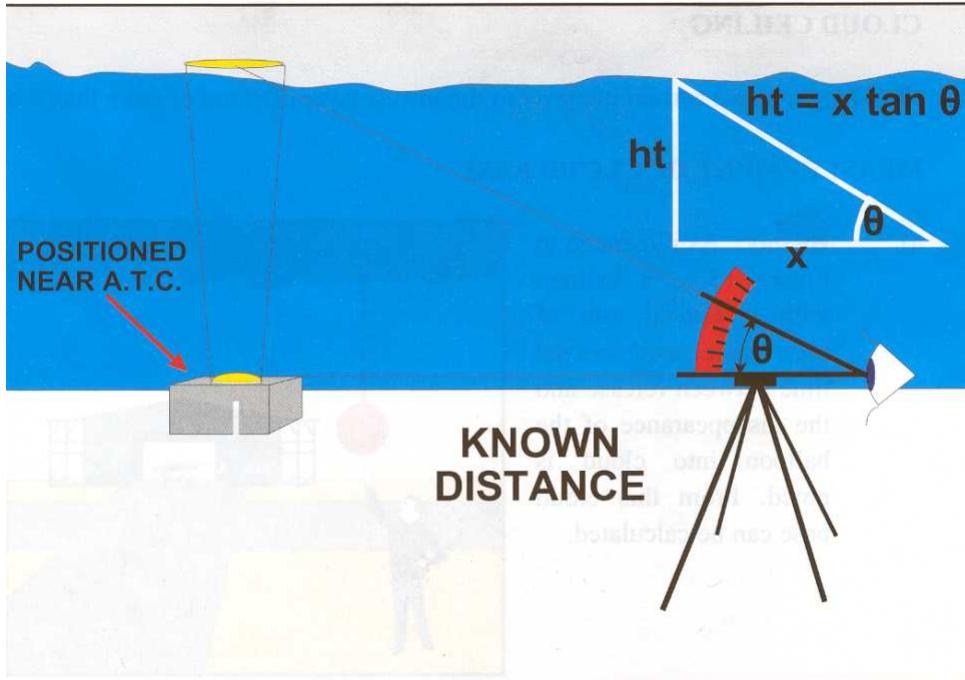


Şekil: 4.1 Gece; Alidade metodu ile , Şekil – 97 de görülmektedir.

**BULUTLARIN YAPISI**

Bulutlar, sühünette bağlı olarak çok küçük su damlacıkları veya buz kristallerinden meydana gelirler. Bulutlar, sühünet  $0^{\circ}\text{C}$  ile  $-15^{\circ}\text{C}$  arasında büyük miktarda aşırı soğumuş su damlacıkları ve buz kristallerinden,  $-15^{\circ}\text{C}$  altında ise büyük miktarda buz kristallerinden oluşurlar. Buna rağmen  $-60^{\circ}\text{C}$  ta daha düşük sıcaklıkta aşırı soğumuş halde bulunabilir.

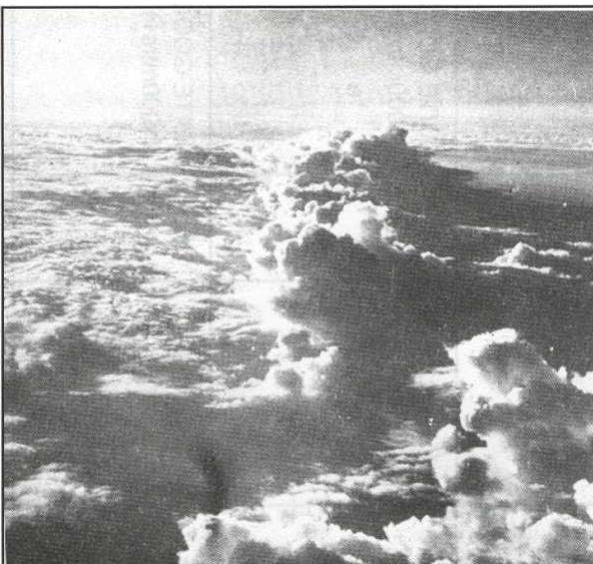
	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 3/31
---	---	--	---------------------------------------



**Şekil: 4.2**

Bulutlara göre üç sınıfa ayrılırlar. Bunlar;

- Cumuluform Bulutlar (Küme Bulutları, dikey gelişmeli),
- Stratiform Bulutlar (Tabaka Bulutları, yatay gelişmeli),
- Cirriform Bulutlar (tüy şeklinde, yüksek irtifa).



**Şekil: 4.3 Cumuluform bulutlar (solda), Cirriform bulutlar (sağda)**

#### **CUMULUFORM BULUTLAR:**

Rutubetli havanın, dikey akımlarla yoğunlaşmanı olacağı seviyeye taşınması halinde oluşurlar. Cumuluform bulutlar, içlerindeki dikey akımlar nedeniyle istisnásız bir dereceye kadar türbülans içerirler. Genel olarak

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 4/31
---	---	--	---------------------------------------

gökyüzünün 5/8'ini kapatırlar ve sağanak şeklinde yağmur veya kar yağısı yaparlar. Atılmış pamuk yığınları veya karnabahar görünümündedirler.

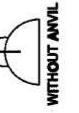
Takip eden çizelgelerde bulutların ismi, sembolü, yükseklikleri, bileşimi ve özellikleri verilmektedir.

NAME & SYMBOL	HEIGHT RANGE (TEMPERATURE)	COMPOSITION	TURBULENCE	ICING	VISIBILITY	SIGNIFICANCE
CIRRUS Ci -	16,500 to 45,000 FT (5 - 13Kms+)	Ice Crystals	NIL	NIL	QUITE GOOD (1000mtrs+)	400 to 600nm Ahead of Warm Front
CIRRO- STRATUS Cs -	16,500 to 45,000 FT (5 - 13Kms+)	Ice Crystals	NIL	NIL	QUITE GOOD (1000mtrs+)	300 to 500nm Ahead of Warm Front
CIRRO- CUMULUS Cc -	16,500 to 45,000 FT (5 - 13Kms+)	Ice Crystals	NIL	NIL	QUITE GOOD (1000mtrs+)	300 to 500nm Ahead of Warm Front

 TÜRK HAVA YOLLARI A.O.	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 5/31
--	---	--	---------------------------------------

NAME & SYMBOL	HEIGHT RANGE (TEMPERATURE LATITUDE)	COMPOSITION	TURBULENCE	ICING	VISIBILITY	SIGNIFICANCE
ALTO-CUMULUS Ac 	6,500 to 23,000FT (2 - 7kms)	Water Droplets and Ice Crystals	Light to Moderate	Light to Moderate (20 - 1000mtrs)	FAIR (20 - 1000mtrs)	Sometimes indicates the approach of a Warm Front
ALTO-STRATUS As 	6,500 to 23,000 FT (2 - 7kms)	Water Droplets and Ice Crystals	Light to Moderate	Light to Moderate (< 1000ft) < 5000ft < 10000ft	FAIR (20 - 1000mtrs)	200nm ahead of a Warm Front often merges into Nimbo-stratus behind and below
NIMBO-STRATUS Ns 	Base Ground Level to 6,500 Ft - Maybe 10,000 to 15,000 Ft Thick, Merging Into As above 	Mainly Water Droplets, but Ice Crystals at Medium Levels	Moderate to Severe	Moderate to Severe (5000ft to 10000ft)	POOR (10 - 20mtrs )	Warm Front adjacent

 <b>TÜRK HAVA YOLLARI</b> <b>A.O.</b>	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No & Revizyon Tarihi & Revizyon No & Sayfa No &	EK.72.004 24.04.2008 01 6/31
--	---	--	---------------------------------------

NAME & SYMBOL	HEIGHT RANGE (TEMPERATURE LATITUDES)	COMPOSITION	TURBULENCE	ICING	VISIBILITY	SIGNIFICANCE
STRATO-CUMULUS ~\~	Ground Level to 6,500 FT (0 - 5Kms)	Water Droplets	Light to Moderate	Light to Moderate	Moderate to Poor (10 - 30mtrs)	Turbulence Cloud. Often Associated with Cu Cloud
STRATUS ---	Ground Level to 6,500FT (0 - 5Kms)	Water Droplets	Nil	Occasional Light to Moderate	Moderate to Poor (10 - 30mtrs)	Turbulence Cloud. Warm Sector, Risen Fog. Light Pptn
CUMULUS Cu FAIR WEATHER LARGE 	Ground Level to 25,000FT (0 - 7Kms+)	Water Droplets and Ice Crystals	Moderate to Severe	Moderate to Severe	Poor (< 20mtrs, Occ. < 10mtrs)	Instability Cloud. Cold Front, Large Cu May develop IntoCb
CUMULO NIMBUS Cb 	Ground Level to 45,000 FT (0 - 13Kms+)	Water Droplets and Ice Crystals	Moderate to Severe Occ. Very Severe	Moderate to Severe	Poor (< 20mtrs, Occ. < 10mtrs)	Instability Cloud. Thunderstorms, Lightning, Hail

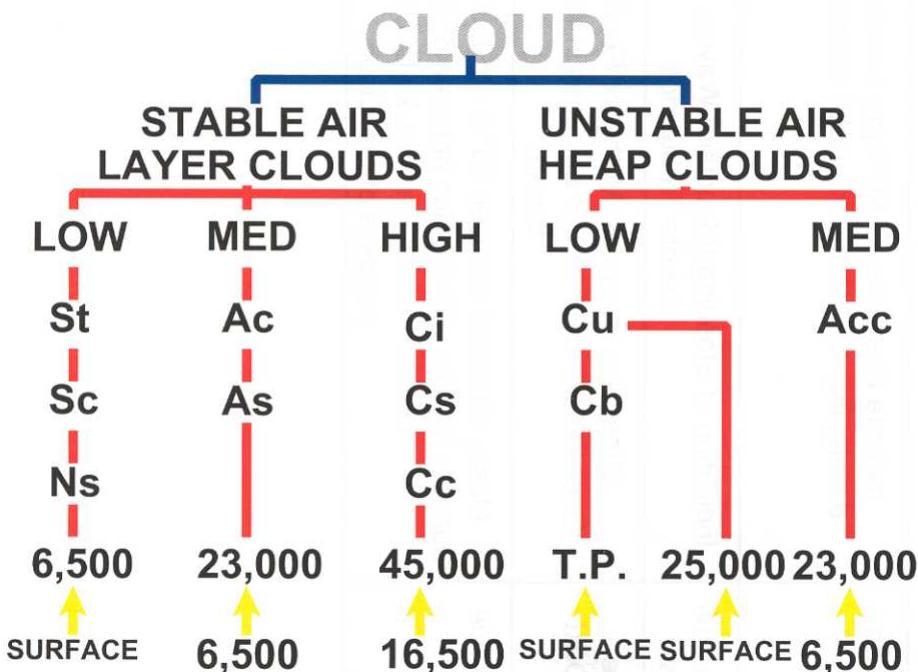


**UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ**  
**EĞİTİM EL KİTABI**

Doküman No	EK.72.004
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Revizyon No	01
Sayfa No	7/31

NAME & SYMBOL	HEIGHT RANGE	COMPOSITION	SIGNIFICANCE
ALTOCUMULUS CASTELLANUS Acc	6,500 to 23,000 FT (2 - 7Kms)	Water Droplets and Ice Crystals	Indicate <b>Unstable</b> Air At Higher Levels, possibly developing Cb. Returning Polar Maritime Airmass
ALTOCUMULUS LENTICULARIS	6,500 TO 23,000 FT (2 - 7Kms)	Water Droplets and Ice Crystals	Indication of Standing (Mountain) Waves. May indicate Severe Turbulence
NACREOUS CLOUD	70,000 TO 100,000FT	Probably Ice Crystals and Dust	Otherwise known as 'Mother of Pearl' Cloud. Occasionally seen in High Latitudes in Winter around Sunset.
NOCTILUCENT CLOUD	75-90Km (ABOVE 200,00 FT)	Probably Minute Ice Crystals	Mostly observed between 50° & 65° Latitude during Summer Months with the Sun between 6° & 10° below the horizon. Looks Rather Like Ci Cloud. <b>A Mesosphere Cloud</b>

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 8/31
---	---	--	---------------------------------------



Şekil: 4.4 Sıcaklık enlemleri için bulut yükseklikleri

#### STRATIFORM BULUTLAR :

Havanın bütün tabakalarında yoğunlaşma olacak kadar soğumanın olması halinde oluşurlar. Stratiform bulutlarda çok az veya hiç dikey akım olmadığından içlerinde hiç turbülans yoktur veya çok düşük şiddettedir. Genel olarak gökyüzünün 8/8'ini kapatırlar. Çisenti hafif yağmur yağışı veya sühunetine bağlı olarak kar yağışı yapabilirler. Tabakalar halinde yayılmış çarşaf görünümündedirler.

#### BULUT ÇEŞİTLERİ:

Bulutlar irtifalarına göre dört sınıfa ayrılırlar.

- Alçak irtifa Bulutları,
- Orta irtifa Bulutları,
- Yüksek irtifa Bulutları,
- Dikey Gelişimli Bulutlar.

#### ALÇAK İRTİFA BULUTLARI:

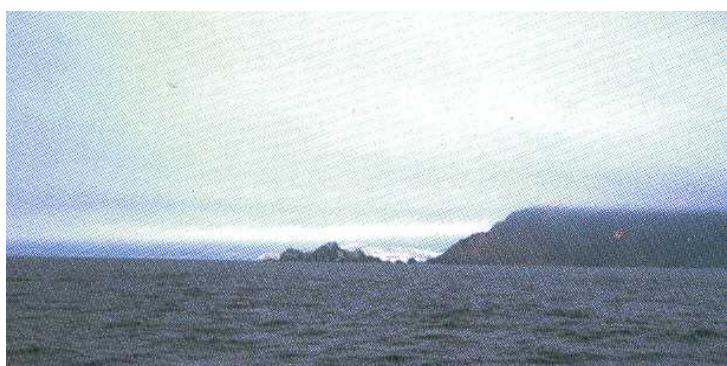
Bu sınıfta Stratus ve Stratocümülü bulutları vardır ve orta enlemlerde 50-6500 feet irtifa arasında oluşurlar.

#### Stratus (St) :

Alçak muntazam tabaklı bir bulut tipi oluş "sis"e benzer oluşumu yüzeyden başlamaz; fakat alçak tepeleri içinde alır. Sisle birleştiği zaman JFR uçuşlar için bazı problemler meydana getirir. Rüzgar sebebi ile dağıldığında Fraktostratus (Fs) bulutları oluşur.

Şekil: 4.5 Stratus Bulutları

Herhangi bir cephesel olay olmamasına rağmen, yer karla kaplı olduğu zaman alttan soğuma ile teşekkür eder. Sühunetine bağlı olarak kar veya yağmur yağışı yapar. Eğer 50 feet'in altında oluşursa sis olarak isimlendirilir.



 <b>TÜRK HAVA YOLLARI</b> <b>A.O.</b>	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 9/31
--	---	--	---------------------------------------

## ÖZELLİKLERİ :

- Devamlı (Parçalar halinde değil bir bütün meydana getiren) bulutlar şeklindedir.
- Taban yüksekliği 50 feeten başlar.
- Dikey kalınlığı birkaç yüz feet ile 1000-2000 feet arasında değişir.
- Görüş bulut altında çisenti ve sis yoksa ortadır. Bulut içinde 10-15 feet'tir.
- Bulut içinde ve altındaki uçuşlarda hafif "turbüls" vardır.
- Bazı durumlarda kaba buzlanma olabilir. Bulut üstüne çıkararak buzlanma önlenebilir.

Stratus bulutunun tabanları alçak olduğundan ve alçak tepeleri içine aldığından, bulut uçuşuna elverişli değildir. Keşif, konvoy ve sahil muhafaza görevlerine engeller. Taban yükseklikleri bilinmeden ve altimetre ayarı yapılmadan alçalmak tehlikelidir.

## Stratocümulus (Sc) :

Yuvarlak kümelerden oluşmuştur. Genellikle "gri" renkte olup yer yer daha koyu kısımları vardır. Birçok nedenlerle oluşan ve çok rastlanan bir buluttur. Sık sık, engebeli arazide esen rüzgarın kararlı havayı karıştırarak kaldırması neticesinde, bazen Stratus bulutunun parçalanmasından veya Cumulus bulutunun dağılmasından oluşur.

**Şekil: 4.6 Stratocumulus Bulutları**



## ÖZELLİKLERİ:

- Geniş bir sahayı kaplar. Bazı durumlarda ince ve hatta parçalanmış olabilir.
- Tabanları 2000-4000 feet arasındadır. Deniz ve düzgün arazi üzerinde bulut altında uçula bilinir.
- Bulut altında ve içinde hafiften orta şiddete kadar turbüls vardır. Eğer bulut içinde "Cu + Cb" var ise beklemeyen şiddette turbülslerle karşılaşılır.
- Sühunet 0°C ile - 10°C arasında ise çok şiddetli buzlanma olur; fakat buzlanma hızı arıdır.
- Tek uçak, bulut uçuşu için elverişlidir. Zayıf görüş ve turbüls sebebiyle kol uçuşunu zorlaştırır.

## ORTA İRTİFA BULUTLARI:

Bu sınıfı Altostratus, Alto cumulus ve Nimbostratus bulutları vardır. Orta enlemlerde 6500-23000 feet arasında oluşurlar. Güneş etrafında "Korona" oluşturmaları belirli özelliklerindedir.

## Altostratus (As)

Genellikle gri, bazen maviye kaçan renkte kalan bir tabaka bulut olup, bütün gökyüzünü kaplar. Bulutun görünümü hiçbir zaman engebeli olmayıp daima düzgün bir görünümü vardır.

## ÖZELLİKLERİ:

- Devamlı bir örtü gibidir. Bazen parçalarsa da genel olarak yatay ve dikey olarak geniş bir sahayı kaplar.
- Ince olanların tabanları 10000 feet üzerindedir; fakat sıcak cephe yaklaştıkça 6500 feet'e kadar inerler.
- Dikey kalınlıkta 15000 feet'ten fazladır.

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 10/31
---	---	--	--

• İnce olanlarında görüş 4500 feet kadardır. Bulut kalınlaştıkça kısa zamanda 60-300 feet'e kadar düşer. Kalın Altostratuslerde yağmur ve kar halinde yağışa rastlanır.

- İçlerinde hafif turbülans vardır.
- Hafif ve orta şiddette buzlanma olabilir. Herhangi bir problem teşkil etmemesi için uçuşun bulut içinde uzun zaman devam etmesi gereklidir.
- Kol uçuşuna elverişlidir.
- Sıcak cephenin yaklaşlığını haberçisidir.

Altostratuslerin yapısında üç ayrı özellik vardır:

- Yukarı kısımları tamamen veya kısmen buz kristallerini,
- Orta kısımları, kar kristali, kar pulu, buz kristali ve aşırı soğumuş su damlacıklarını,
- Aşağı kısımları ise kısmen veya tamamen aşırı soğumuş su veya normal su damlacıklarını içerir.

### **Alto cumulus (Ac)**

Yassılaşmış kürevî bulutlar olup, gruplar, hatlar veya dalgalar şeklinde bir görünümleri vardır. Tabanları 6000-20,000 feet arasındadır. Ufki görüş bulut altında iyi, bulut içinde zayıftır. Hafif turbülans yaparlar. Ender olarak buzlanmaya rastlanır. Dikey gelişmeden ziyade tabakalar halinde oluşurlar.

### **ÖZELLİKLERİ:**

- Tabanları 6500–20000 feet arasındadır. Nadiren yağmur ve kar halinde yağış yaparlar.
- Dikey gelişimden ziyade tabakalar halinde oluşurlar. Castellanüs (Acc) tipleri oldukça dikey kalınlık gösterir ve oraja neden olurlar.
- Görüş bulut altında iyi bulut içinde zayıftır.
- Hafif turbülans yapar.
- Çok ender olarak buzlanma yaparlar. Buzlanma, buluttan çıkmakla önlenebilir.
- Hatlar halinde Alto cumulus, genellikle bir cephenin yaklaşğını gösterir. Cephe istikameti, bulutun kalınlaşmasına göre tayin edilebilir.

### **Nimbostratus (Ns) :**

Alçak gayri muntazam şekilli, genellikle yeknesak, koyu gri renkli ve ıslak görünümde dir. Genel olarak yatay ve dikey olarak çok geniş sahaları kaplar. Su damlacıkları, kar kristalleri, kuş başı kar taneleri veya bunların karışımından meydana gelmiştir. Orta irtifa bulutu olmasına karşın, yağmur yanında tabanları alçalabilir. Devamlı yağmur veya kar halinde yağış yapar. Uçuşu büyük ölçüde engeller.

### **ÖZELLİKLERİ:**

Devamlı buluttur. Altında Franko stratusler bulunabilir. Tabanları deniz üzerinde satha kadar inebilir. Dikey kalınlıkları 15000 feetten fazladır.

Bulut içinde görüş, 10-20 feet kadar bulut altında yağmur ve sis sebebiyle zayıftır. Karalar üzerinde bulut altında hafif ve orta şiddette, bulut içinde ise saklı Cu+Cb nedeniyle çok şiddetli turbülansa rastlanır.

Bulut içinde ve bilhassa donan yağmur şeklinde yağış var ise bulut altında şiddetli buzlanma olur. Çok zayıf görüş, alçak tavan, turbülans ve buzlanma nedeni ile uçuşu engeller.

### **YÜKSEK İRTİFA BULUTLARI:**

Bu sınıfta Sirrus, Cirro stratus, Cirro cumulus bulutları bulunur. Taban irtifaları 16000 ile 45000 feet arasındadır.

### **Sirrus (Cl) :**

Birbirinden yarı denetler, hatlar ve tüy gibi çeşitli şekillerde buz kristallerinden oluşmuştur. Günün her saatinde ufka çok yakın olmayan Cirruslar gökyüzünün aynı parçasında bulunan diğer bulutlardan daha beyazdır. Güneş, ufukta iken Cirruslar beyazımsı renkte olup güneşin batması üzerine yüksekte Cirruslar

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 11/31
---	---	--	--

sarı, pembe, kırmızı ve nihayet kül rengini alırlar. Şafakta bu renk sırası, tersinedir. Hatlar şeklinde oluşmuş ve Cirro stratus veya Cirro cumulus ile birleşmişse kütü havanın yaklaşlığını gösterirler. Yazın havanın güzel olacağını gösterir.

### ÖZELLİKLERİ:

- Parçalar halindedir.
- Tabanları 20000 ile 40000 feet arasındadır.
- Dikey olarak çok ince olabileceği gibi binlerce feet kalınlıkta da olabilir.
- Türbülans yoktur (açık hava turbülansı görülebilir).
- Cb lerle birleşmiş Ci bulutları hariç buzlanma olmaz.
- Yüksek irtifada nisbi rutubetin fazlalığını ve Egzoz gazlarının yoğunlaşacağını gösterirler.

### Cirrostratus (Cs):

İnce beyazımtırak tül veya peçe şeklinde gökyüzünü tamamen veya kısmen kapatır. Güneşin ve Ay'ın etrafında "hale" meydana getirir. Cisimlerin gölge meydana getirmesine mani olmazlar. Bu bulutlar. Sirrus veya Cirrocumulus bulutlarının birleşmesinden, Cirrocumulus'lerden düşen buz kristallerinden, Altostratus bulutlarının incelmesinden veya Cumulonimbus'lerde oluşan "örs"ün yayılmasından oluşurlar. Cirrostratuslar genellikle kötü havanın yaklaşlığını gösterirler ve kötü hava şartlarından uzağa doğru hareket ederler. Sadece, kararlı hava tabakalarında buz kristallerinden oluşur.

### ÖZELLİKLERİ:

- Devamlı bir buluttur.
- Tabanları 20000 feet ve yukarısıdır.
- Dikey kalınlığı birkaç bin feet olabilir.
- Görüş bulutun kalınlığına göre iyiden kötüye kadar değişebilir.
- Türbülans ve buzlanma yoktur.

### Cirrocumulus (Cc)

Bir araya gelmiş küçük top top bulutların meydana getirdiği tabaka şeklinde bir buluttur. Genellikle cisimlerin gölge meydana getirmesine mani olmaz. Kararsız tabakalarda buz kristallerinden oluşmasına karşın, bazen de aşırı soğumuş su damlacıkları içerir. Kararsız havanın habercisidir.

### ÖZELLİKLERİ:

- Devamlı bir buluttur.
- Tabanları 20000 feet'in üzerindedir.
- Dikey kalınlığı değişiklik gösterir.
- Kalın olanlarında görüş azdır.
- Açık hava turbülansı hariç, turbülans yoktur.
- Buzlanma yoktur.

### DİKEY GELİŞİMLİ BULUTLAR:

Bu sınıfı Cumulus ve Cumulonimbus bulutları vardır. Taban irtifaları, alçak ve orta, tavan irtifaları yüksek bulut sınıfına girer. Buzlanma seviyesine kadar su damlacıkları, bu seviyeyi üstünde buz kristalleri ve bazen de aşırı soğumuş su damlacıkları içerirler.

### Cumulus (Cu)

Küme kubbe veya kuleler halinde dikine gelişen, genel olarak yoğun halde bulunan, dış hatları belirli, üst tarafı karnabahar görünümündedir. Doğrudan ışık alan yerleri, parlak beyaz, diğer kısımları güneşin durumuna göre gölgeli veya siyah olabilir. Tabanları gri renktedir. Tabanları düz ve üzerleri yumrulaşmış Cumulus'ler güzel havayı işaret eder. Dikine gelişimli olanlar turbülans, buzlanma içerirler ve Thunderstorm'un ilk safhasını oluşturur. Sühunete göre kar ve yağmur sağanağı yapar.

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 12/31
---	---	--	--

## ÖZELLİKLERİ:

- Küme şeklinde dikine gelişiklerinden devamlı değildirler.
- Taban yükseklikleri rutubete bağlı olarak değişir.
- Diker kalınlıkları birkaç bin feet olabilir.
- Görüş bulutun kalınlığına göre iyiden kötüye değişim olabilir.
- Hafiften şiddetliye kadar turbülsans içerir.
- Bazen şiddetli şeffaf buzlanma olur.

Bulut alt kısımlarında turbülsanslı hava olmasına karşın, emniyetli uçuş için yeterli irtifa vardır. Bulut içindeki şiddetli turbülsans, buzlanma ve zayıf görüş uçuşu tahdit eder.

### Cumulonimbus (Cb) :

Çok büyük dikey gelişimli, üst tarafı bir dağ veya kule biçimindedir. Üç kısmı buz kristallerinin oluşturduğu lifli bir görünüşe sahiptir ve yayilarak "örs" şekline dönüşür. Örsün uzantısı, bulutun hareket yönünü gösterir. Bu tip bulut orajın özelliği olup sağanak gök gürültüsü, dolu, fırtına ve Tornado'ya neden olur. Bulutun şekil, içindeki dikey cereyanlar nedeniyle devamlıdır.

Bir sıra halinde Cb'ler soğuk cephenin varlığını gösterirler ve Soğuk Cephenin 50-300 NM. Önünde cepheye paralel Fırtına Hattını (Squall Line) oluştururlar.

## ÖZELLİKLERİ:

- Soğuk cephe önünde oluşan fırtına hattı hariç devamlı değildir.
- Tabanları 3000 feet veya daha alçaktır. Deniz üzerinde satha kadar inebilir.
- Dikey kalınlıkları 15000-60000 feet'e kadar çıkabilir.
- Görüş: bulut altında sağanak yağmur, kar ve dolu nedeniyle çok kötü olabilir. Bulut içinde 30 feet'ten daha azdır.
- Küçük tiplerinde dahi şiddetli turbülsans vardır.
- 0° ile -28 °C arasında şiddetli buzlanma vardır.

Çok az görüş şiddeti turbülsans ve buzlanma deneniyle uçuşu engeller. Özel eğitim görmeden ve bulutun özelliğini bilmeden yapılan uçuşlar tehlikelidir. Yağış olmadığı durumlarda altından geçilebilir. Üstten geçişler en az 1/3 üst kısmından, üstünden, aralarından geçmek veya etrafından dolaşmak gereklidir. 14.000 -20.000 feet arasında kesinlikle uçulmamalıdır.

## TROPOSFERİN ÜZERİNDEKİ BULUTLAR

Polar ve Sub-Polar bölgelerde, Stratosferde veya üzerinde Nacreous ve Noctilucent denilen bulutlar gözlenmiştir. Nacreous bulutları 70.000-100.000 feet arasında esas yapıları bilinmeyen fakat küçük su damlacıkları veya buz kristallerinden olduğu tahmin edilen bulutlardır.

Noctilucent bulutlar ise 250.000-300.000 feet'te gözlenmiş, gümüş mavisi renginde bulutlardır. Genellikle Doğu, Kuzey Doğu istikametinde 100-150 Knot süratle hareket eden bu bulutların kozmik tozlardan oluşu sanılmaktadır.

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 13/31
---	---	--	--

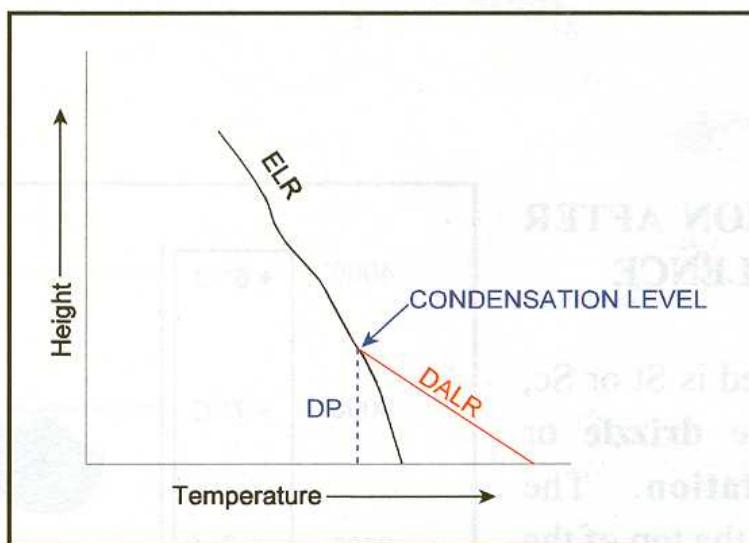
## BULUT TEŞEKKÜLATI VE YAĞIŞ

### DİKEY HAREKET

Havadaki su buharı yoğunlaşınca kadar hava adyabatik olarak soğutulur ve yukarı hareket ettirilirse bulut oluşur. Bu yüksekliğe yoğunlaşma seviyesi denir. Bu seviye aynı zamanda bulut tabanıdır. Bu hareket havada aşağıdaki olaylara sebep olur.

1. Türbülance,
2. Orografik kaldırma,
3. Isı nakletme,
4. Yavaş, geniş alanda yukarı hareket,
5. Birleşme.

### YOĞUNLAŞMA SEVİYESİ



Şekil: 4.7

Şekil: 4.7 te sıcaklık/yükseklik diyagramı yoğunlaşma bölgesini göstermektedir. Diyagramda yükselen hava DALR de soğur ve ELR ye kadar yükselir. Şayet yükselme DP hattına kadar olursa hava doyacak ve bulut teşekkülü edecektir. Buna yoğunlaşma seviyesi denir.

### TÜRBÜLANS BULUTLARI

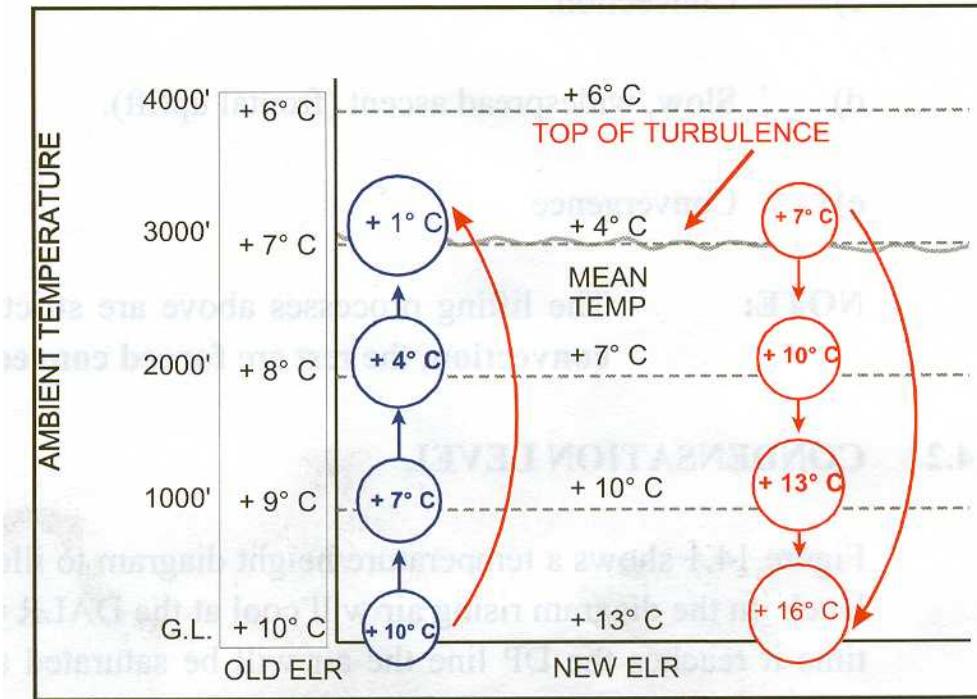
Meteorolojik şartla bağlı olarak turbülans bulutları;

1. Kararlı havada,
2. Labse rate oranını yükseltmek için, yeterli dalgalı karışım,
3. Turbülanslı tabakada yoğunlaşma tabakası için yeterli nem.

### TÜRBÜLANS İÇİN KOŞULLAR

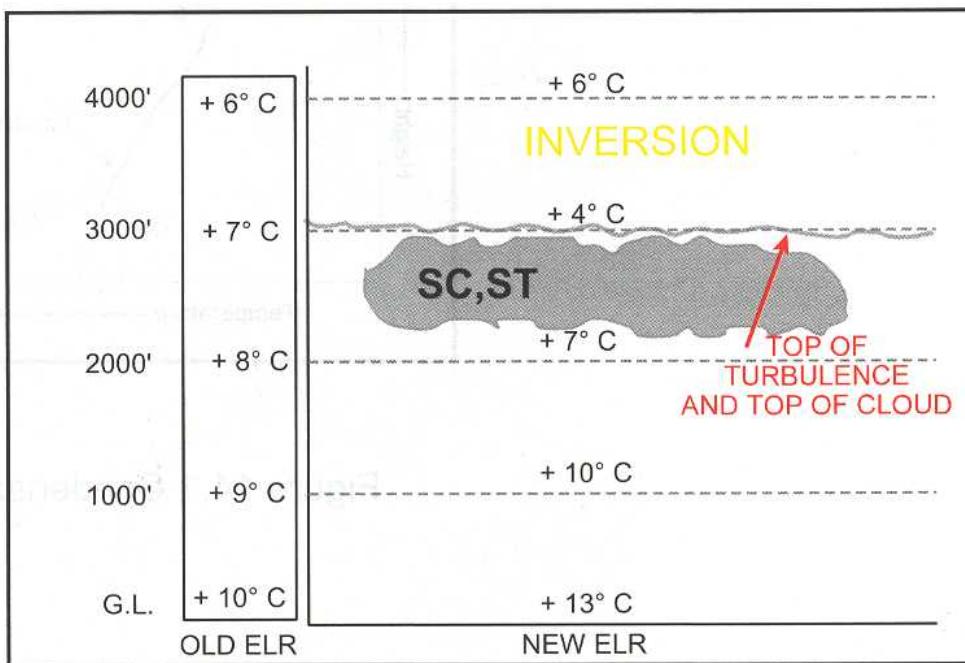
Dalgalı tabakada karışan hava, yere yakın hava tabakasını turbülansın en üst noktasına kadar iter ve bu noktadan itilen hava geri hareket eder. Bu adyabatik soğuma ve ısınma özellikle DALR de devam eder. (Şekil: 4.8).

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 14/31
---	---	--	--



**Şekil: 4.8 Türbülansın başlama koşulu**

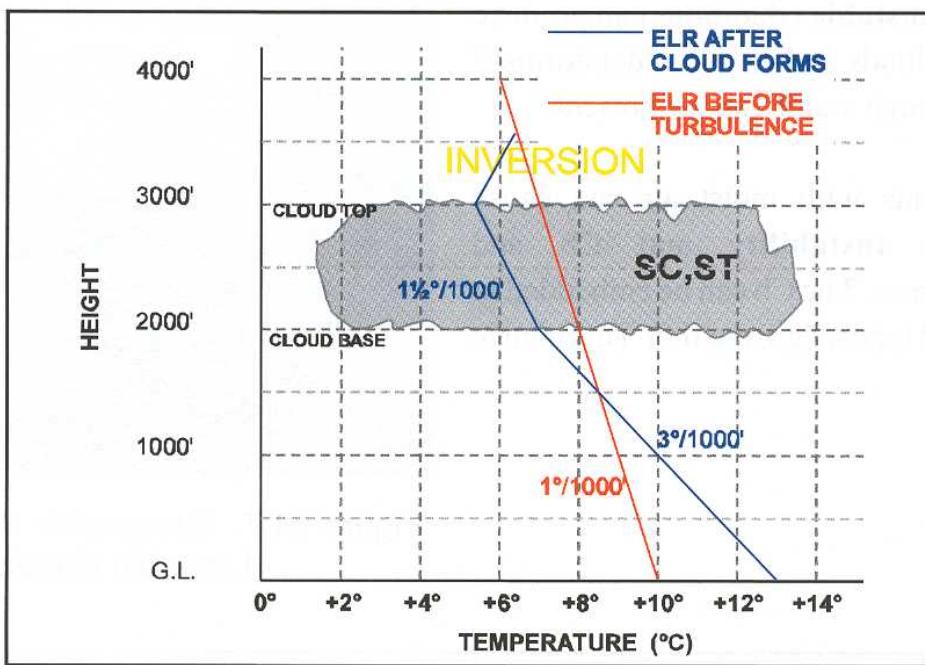
#### TAM TÜRBÜLANS DAN SONRAKİ DURUM



**Şekil: 4.9 Tam turbulanstan sonraki durum**

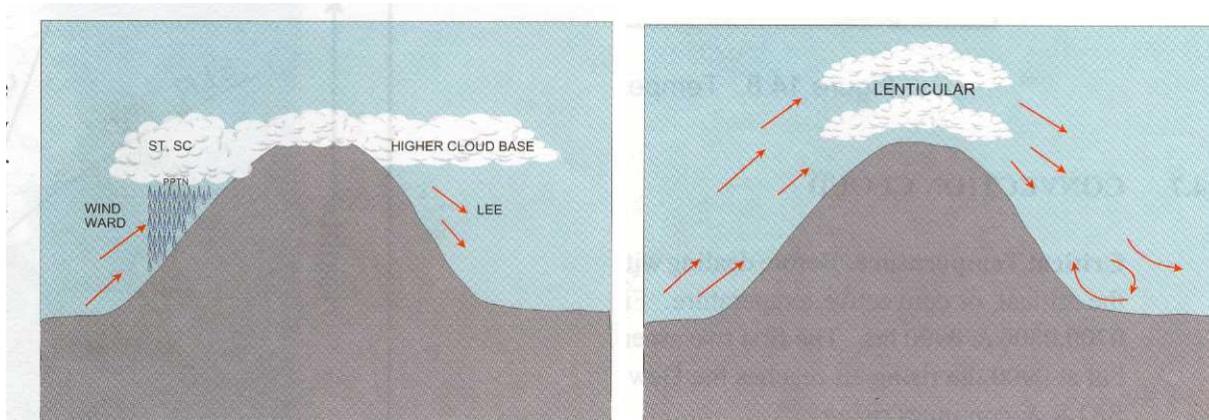
Tam turbulanstan sonra çisenti veya hafif yağış getiren St veya Sc bulutları oluşur. İnversion tabakası sakin hava özelliği gösterir (Şekil: 4.9).

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 15/31
---	---	--	--



**Şekil: 4.10 Sıcaklık / Yükseklik Diyagramı**

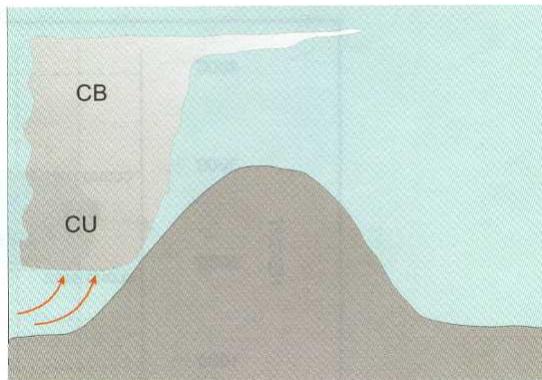
### OROGRAFİK BULUT



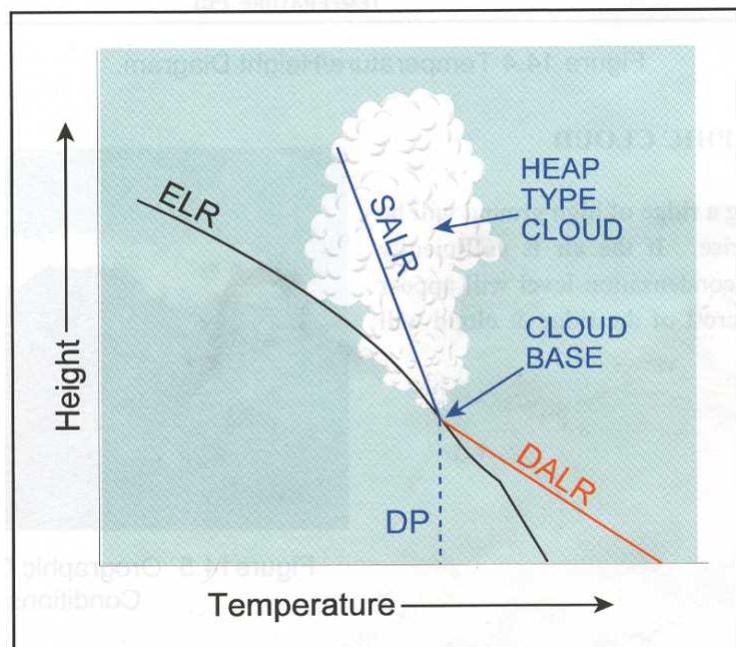
**Şekil: 4.11 Kararlı şartta (solda), kararlı fakat kuru şartta (sağda) orografik bulut**

Hava yükselen arazi ile karşılaşınca yükselmeye zorlanacaktır. Yükselen hava yeteri kadar nem alır ise, tepede yoğunlaşma meydana gelecek ve bulut teşekkül edecektir. Havanın durumuna göre şekil: 4.11 olaylar meydana gelecektir. Kararsız şartlarda yükselen hava Cu veya Cb bulutları meydana getirecektir, yeteri kadar su buharı taşıyorsa fırtına üretecektir (Şekil: 4.12). Nemli kuvvetli rüzgar convektif kararsızlık, Cb ve fırtına üretir. Cb, diğer bulutlar içinde gizlenerek turbülans üretir.

 <b>TÜRK HAVA YOLLARI A.O.</b>	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No: EK.72.004 Revizyon Tarihi: 24.04.2008 Revizyon No: 01 Sayfa No: 16/31
--	---	--



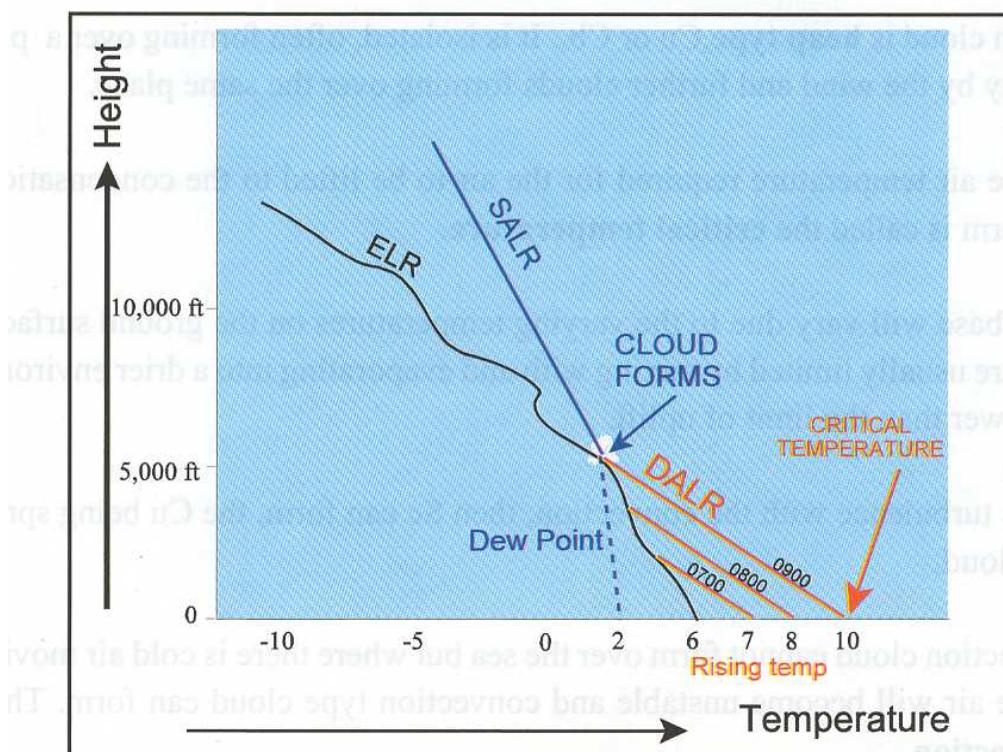
Şekil: 4.12



Şekil: 4.13 Sıcaklık / yükseklik diyagramı

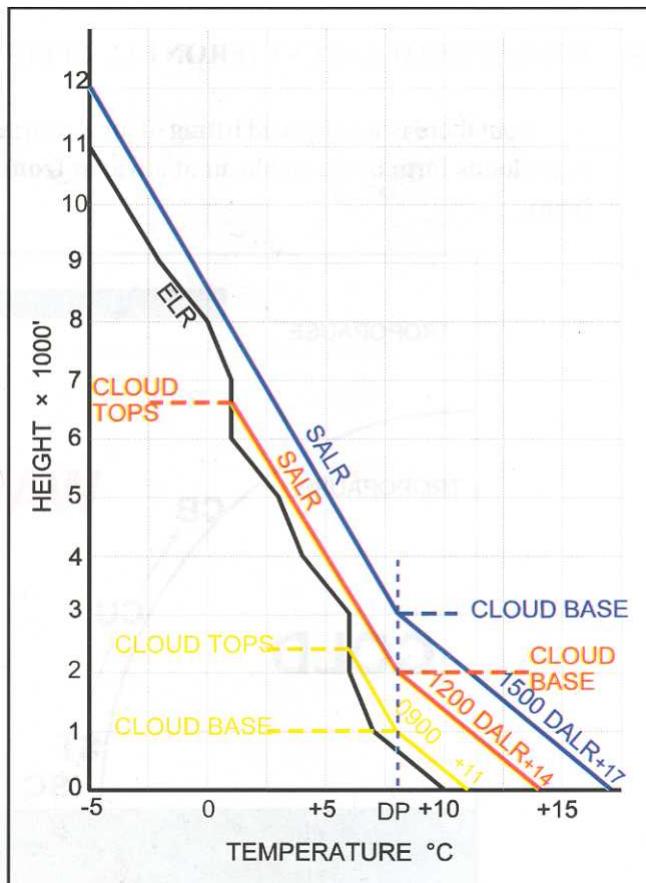
#### KONVEKSİYON BULUTU (ISI NAKLEDİCİ)

Kritik sıcaklık; konveksiyon bulutunun oluşumundan önce, kritik veya konvektif sıcaklığı öğrenelim. Şekil: 4.14 de hava yükselerek soğuyor ve saat 0700, 0800 ve 0900 da DALR nin durumu görülmüyor. İlk iki durumda işba sıcaklık noktasına ulaşılamıyor fakat 0900 durumunda işba noktasına ulaşılıyor ve bulut teşekkül ediyor. Hava bu durumda SALR de soğuyor ve yükselmeğe devam ediyor.



Şekil: 4.14

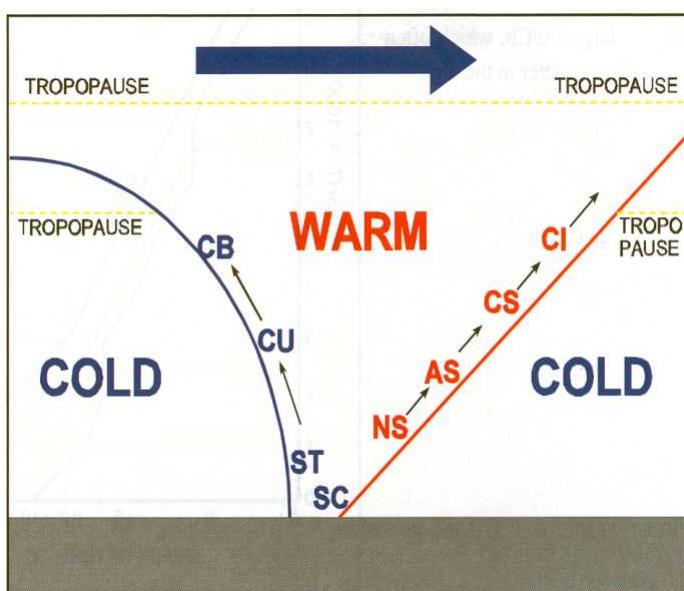
 <b>TÜRK HAVA YOLLARI A.O.</b>	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No: EK.72.004 Revizyon Tarihi: 24.04.2008 Revizyon No: 01 Sayfa No: 17/31
--	---	--



**Şekil: 4.15 Koonveksiyon bulutunun teşekkürülü**

İki önemli olay meydana gelir;

1. Sabahın erken saatlerinde Cu ile iyi hava,
2. Günün ilerleyen saatlerinde Cu/Cb teşekkürülü.



**Şekil: 4.16**

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 18/31
---	---	--	--

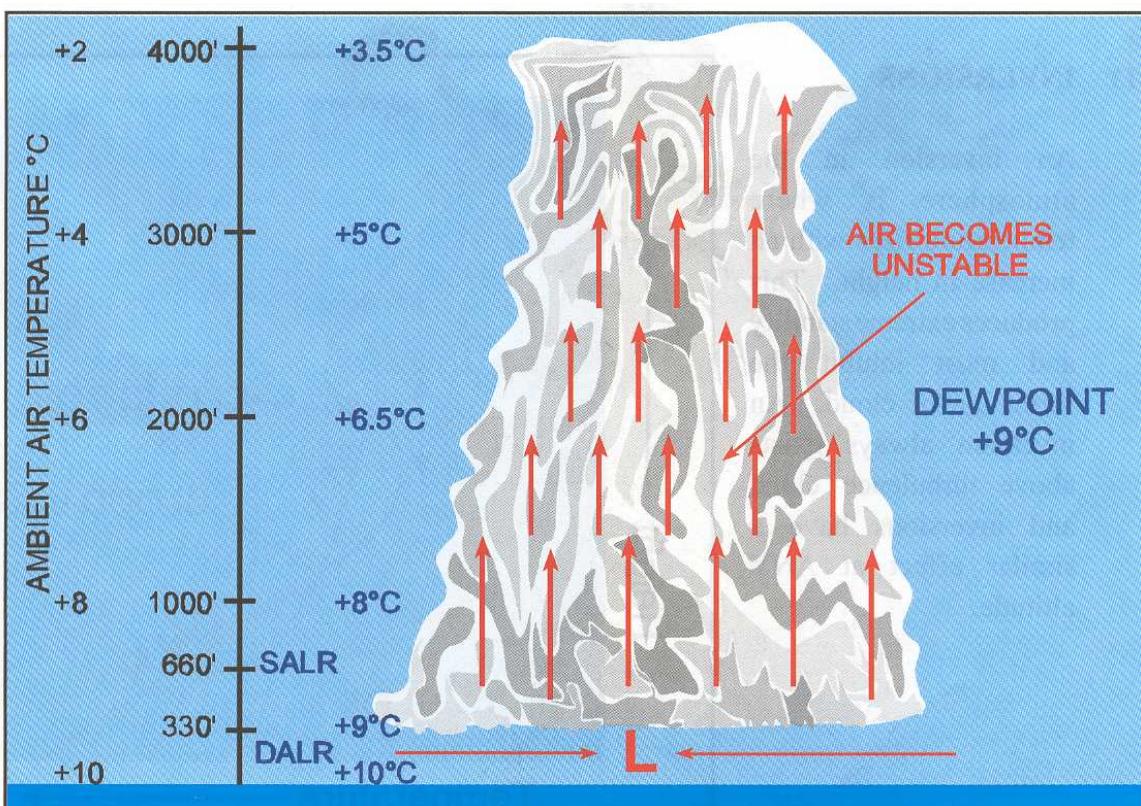
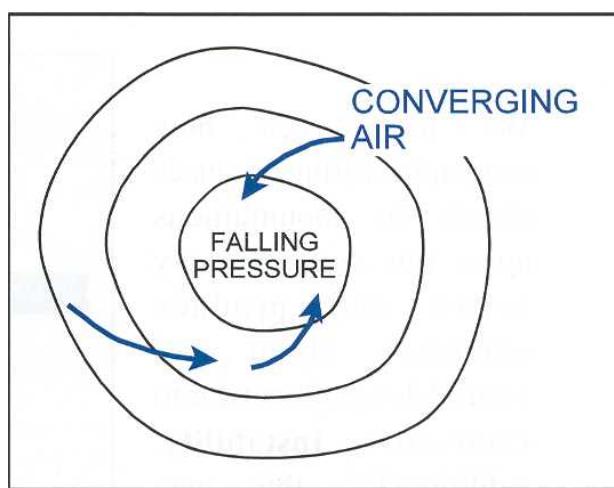
**CEPHESEL YÜKSELME**

Şekil: 4.16 cephede, sıcak hava gelip soğuk hava ile temas edince, geniş sahada yükselir. Sıcak cephede kararlı havada hat şeklinde, soğuk cephede kararsız havada küme şeklinde bulut oluşur.

**BİRLEŞME (CONVERGENCE) BULUTLARI**

Şekil: 4.17 Alçak basınçta yere yakın havada, devamlı convergence vardır ve havayı yukarı hareket ettirir. Gerçek cephe olmamasına rağmen, bulut teşekkülü olur. Kuvvetli birleşmede kararsızlıkla beraber, Cu veya Cb bulutları teşekkül eder. Özellikle doymanın erken, orta ve yüksek ELR de vukubulur.

Şekil: 4.17

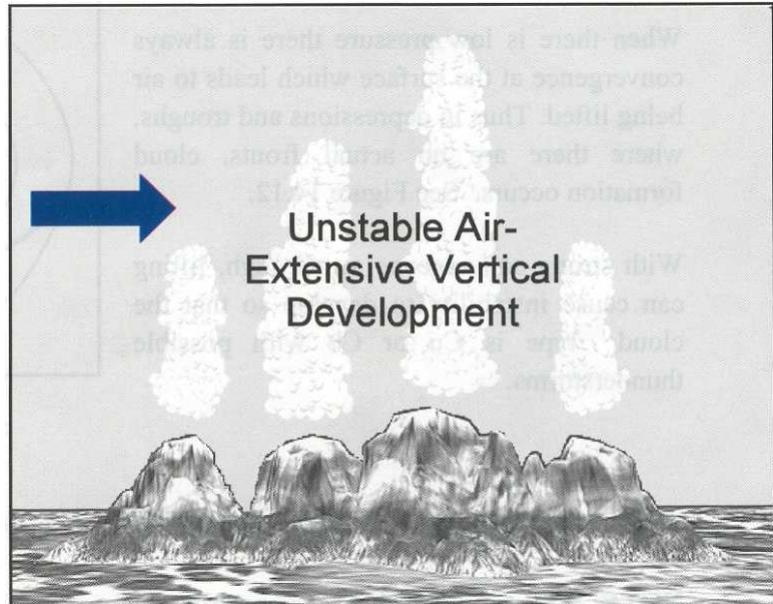


Şekil: 4.18 Convergence boyunca bulut teşekkülü

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 19/31
---	---	--	--

## DAĞLIK BÖLGELERDE

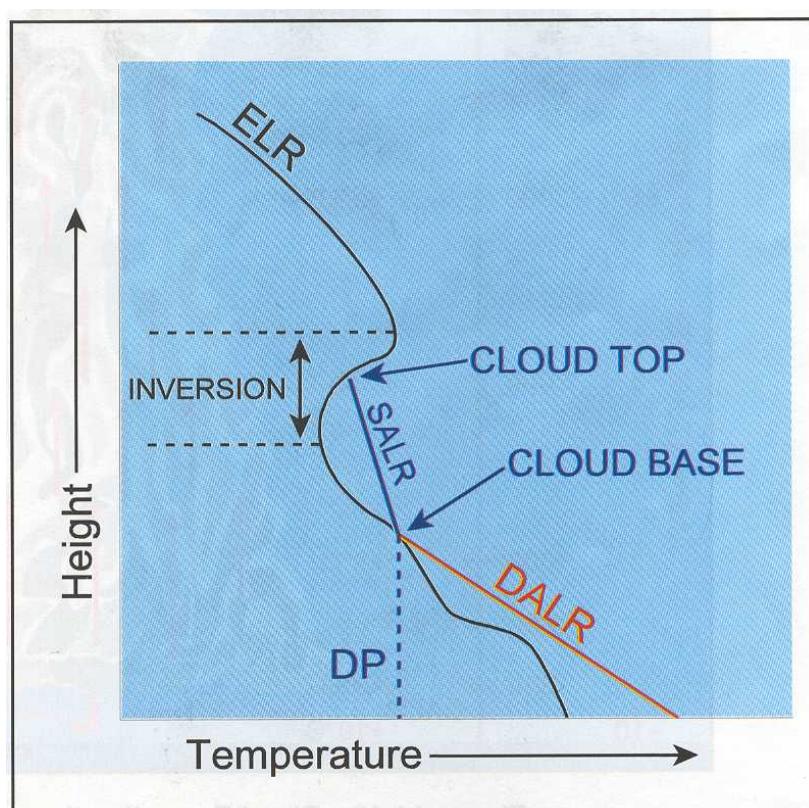
Şekil: 4.19 Dağlık bölgelerde orografik yükselmeler bulut oluşumuna sebep olur. Bu durum şiddetli olursa kesif yağmurlara sebep olur.



Şekil: 4.19

## İNVERSİYON

Şekil: 4.20 Atmosferde, inversiyonda yükseklik arttıkça sıcaklıkta artar. Bu durum oldukça kararlılığa sebep olur ve bulut oluşumuna mani olur. Bir inversyon daima türbülans bulutunun üzerinde mevcuttur ve burada inversyon aynı etkiyi gösterir.



Şekil: 4.20

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 20/31
---	---	--	--

**050 04 02 00 Sis, Pus, Duman****050 04 02 00 Sis, Pus, Duman****050 04 02 01 Radyasyon sisı**

- Genel olarak sis, pus ve dumanın oluşumu,
- Görüş ve nasbi nem konularında VCMO standartlarına göre sis, pus ve duman,
- Sis ve pusun oluşmasına neden olan faktörler,
- Duman oluşmasına neden olan faktörler,
- Radyasyon sisinin oluşumu,
- Radyasyon sisinin gelişim koşulları,
- Radyasyon sisin belirli karakteristikleri,
- Radyasyon sisinin yayılması.

**050 04 02 02 Adveksiyon sisı**

- Adveksiyon sisinin oluşumu,
- Adveksiyon sisinin gelişim koşulları,
- Kara, deniz ve sahil bölgelerinde adveksiyon sisinin farklı oluşumları,
- Adveksiyon sisinin özellikleri,
- Adveksiyon sisinin yayılması.

**050 04 02 03 Buhar sisı**

- Buhar sisinin oluşumu,
- Buhar sisinin gelişim koşulları,
- Buhar sisinin özellikleri,
- Buhar sisinin yayılması.

**050 04 02 04 Cephe sisı**

- Cephe sisinin oluşumu,
- Cephe sisinin gelişim koşulları,
- Cephe sisinin özellikleri,
- Cephe sisinin yayılması.

**050 04 02 05 Orografik sis**

- Orografik sisin durumu,
- Orografik sisin gelişim koşulları,
- Orografik sisin belirgin karakteristikleri,
- Orografik sisin yayılması.

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 21/31
---	---	--	--

**Açıklama:**

Görüş ya da görüş mesafesi deyince, bir cismin normal ve çıplak bir gözle görülebilir seçilebildiği en uzak mesafe anlaşılır. Uçucuları ilgilendiren görüş tipleri şunlardır;

Yerde, Yatay Görüş.

Uçuşta, Havadan Havaya Görüş.

Mail Görüş (süzülüş hattı boyunca pilot görüşü).

Yerde yatay görüş, bu üç tip görüş içinde ölçülmesi en kolay olanıdır ve meteoroloji raporlarında belirtilir. Diğer iki görüşü yani uçuş ve mail menzil görüşlerini ölçmenin pratik bir yolu henüz bulunamamıştır. Bu bakımdan istidlaciler, daha çok pilotların verdiği hava raporlarına başvururlar. Tavan ve kötü görüş şartları altında yaklaşma yapan pilotlar için, mail görüş mesafesinin hayatı önemi vardır. Pek çok hallerde havadaki görüş ve mail görüş mesafeleri, yerdeki yatay görüş mesafesinden çok farklıdır.

Görüş mesafesini 1 milin altına düşüren şartlar ancak bir iniş yapmak ya da görerek uçuşu devam ettirmek gerektiği zaman ciddi bir problem yaratır. Görüşü kısıtlayan başlıca faktörler; sis, duman ve tozdur. Çeşitli diğer meteorolojik unsurlar, örneğin; şiddetli yağmur veya kar da görüşü azaltır fakat hiçbir sisin yol açtığı yaygın ve devamlı kötü görüş şartları kadar önemli problemler yaratmaz.

Görüş mesafesini kısıtlayan faktörlerin tipi ve yoğunluğu, geniş ölçüde ilgili hava kitlesinin istikrariyetine bağlıdır. İstikrarlı hava sis, alçak bulut ve hafif yağışa elverişlidir. Aynı şekilde pus ve dumanda atmosferin istikrarlı tabakaları içinde tutulur. Diğer yanda istikrarsız hava dikey akımlar meydana getirmek suretiyle sisin ve pusun yükselp yayılmasına yol açar. Toz fırtınası, kar fırtınası ve ağır yağmur sağanakları gibi görüş kısıtlayıcılar da genellikle istikrarsız hava kitleleri içinde yer alırlar.

Bu bölümde kısaca sis, pus ve diğer görüş kısıtlayıcı faktörler üzerinde durulacaktır. Ayrı bir açıklama yapılmadığı sürece aşağıda kullanılan "görüş" veya "görüş mesafesi" teriminden, sadece yerdeki yatay görüş mesafesi anlaşılmalıdır.

**Sis:**

Sis, havacılıkta karşılaşılan en belli başlı ve çetin meteorolojik olgulardan biridir. Yer seviyesinde oluşması nedeniyle, kalkış ve inişler sırasında önemli tehlike yaratır. Sis genellikle görüş mesafesini üç milin altına ve birçok hallerde sıfıra düşürür. Sis içindeki mail görüş, çoğu kez sıfıra yakın olduğu halde sis, üzerindeki uçuşta görüş genellikle iyidir.

Sis, atmosfer içinde asılı duran küçük su damlacıklarından başka birsey değildir. Genellikle gri bir görünüşü vardır ve sanki ıslaklılığı hissedilir. Alçak bulutlar ile sis arasında büyük bir benzerlik vardır. Bu ikisi arasındaki tek ayrılık, sisin tabanının yer ile yerden 50 feet yüksekli arasında olması ve bulutlar ise yere nazaran asgari 51 feet yüksekte başlamasıdır.

**SIS OLUŞUMU İÇİN EN ELVERİŞLİ ŞARTLAR;**

- **Hafif yer rüzgarı (2 – 8 K),**
- **Yüksek nispi rutubet,**
- **Bol miktarda yoğunlaşma zerrecekleridir.**

Hafif rüzgar, karıştırma suretiyle sisin kalınlaşmasına yardım eder; bununla beraber, rüzgar hızının belli bir değerin üstüne çıkması, sisin dağılmasına yada yükselerek alçak stratus bulutlara dönüşmesine yol açar.

Sis genellikle kıyı bölgelerde, su buharının çok bulunduğu yerlerde, diğer bölgelere oranla daha sık görülür. Yoğunlaşma zerreceklerinin çok fazla bulunması nedeniyle endüstri bölgelerinde sis sadece uzun süre devam etmeyecektir. Aynı zamanda buralarda nispi rutubet henüz %100 e ulaşmadan bile sis meydana gelir. Yeryüzünün çok yerinde yılın soğuk yarısında daha çok sise rastlanır.

Sis hava içindeki su buharının, havanın soğuması yada havaya buhar ilave edilmesi sonucu yoğunlaşması suretiyle oluşur. Buna göre sisler şöyle sınıflandırılır;

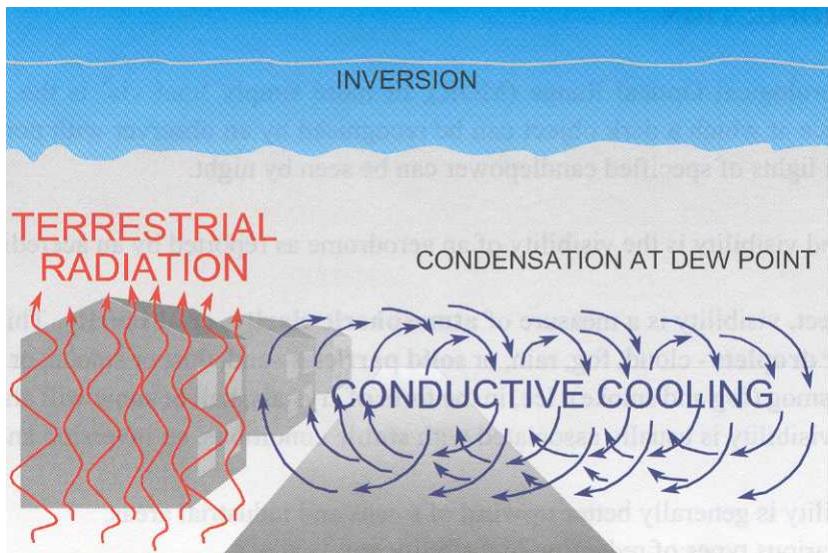
	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 22/31
---	---	--	--

**SOĞUMA SİSLERİ:**

Havanın soğuması sonucu meydana gelen sisler.

**RADYASYON SİSİ :**

Gece radyasyon yoluyla ısı kaybeden yer yüzeyi ile temas eden rutubetli havada meydana gelen sistir (Şekil: 4.21).



Şekil: 4.21 Radyasyon sisı

**ADVEKSİYON SİSİ:**

Nispeten soğuk bir yüzey üzerinden geçen rutubetli havada meydana gelen sistir.

**YAMAÇ SİSİ:**

Bir yamaç boyunca yükselirken, genişleyerek soğuyan rutubetli havada meydana gelen sistir.

**Buharlaşma Sisleri:**

Buharlaşma sonucu meydana gelen sisler.

**Cephe Sisi:**

Cephe yüzeyinin altındaki soğuk hava kitlesi içine düşen yağmurun buharlaşması ile meydana gelir.

**Buhar Sisi:**

Soğuk hava kitlesi, kendisinden çok daha sıcak su yüzeyinden geçtiği zaman meydana gelir. Soğuma yoluyla meydana gelen sisler, genellikle bir hava kitlesi içinde yer almazlıklarından bunlara bazen "hava kitlesi sisleri" adı verilir. Dikkat edilmek gereklidir ki, genellikle bir hava kitlesi içinde oluşan buhar sisi, farklı bir biçimde meydana gelir (su buharı ilavesi). Soğuma sisini oluşturan olay, aynı zamanda atmosferin alt tabakalarına istikrar kazandırır ve bu nedenle de yer inversiyonları meydana gelir.

Kışın, Meksika Körfezinden gelen ılık rutubetli hava, körfez eyaletlerinin soğuk yüzeyi üzerinde ilerlerken Adveksiyon Sisi oluşur. Yazın, karadan denize doğru esen sıcak nemli rüzgar, kıtanın doğusundaki soğuk deniz üzerinde adveksiyon sisi oluşumuna yol açar, çoğu zaman deniz sisi, öğleden sonra esen deniz meltemi ile birlikte kıta üzerine taşınır.

Okyanusun derinliklerindeki soğuk suyun yüzeye çıktıığı kıyı bölgelerde Adveksiyon sisine sık rastlanır. Şekilde gösterilen bu tip adveksiyon sisi Kaliforniya kıyılarında yazın çok görülür; ayrıca yazın aşağı enlemlerden gelen sıcak nemli havanın, okyanusların yukarı enlemlerdeki soğuk suları üzerinden geçmesi ile deniz sisleri oluşur.

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 23/31
---	---	--	--

## SOĞUMA SİSLERİ

### RADYASYON SİSİ:

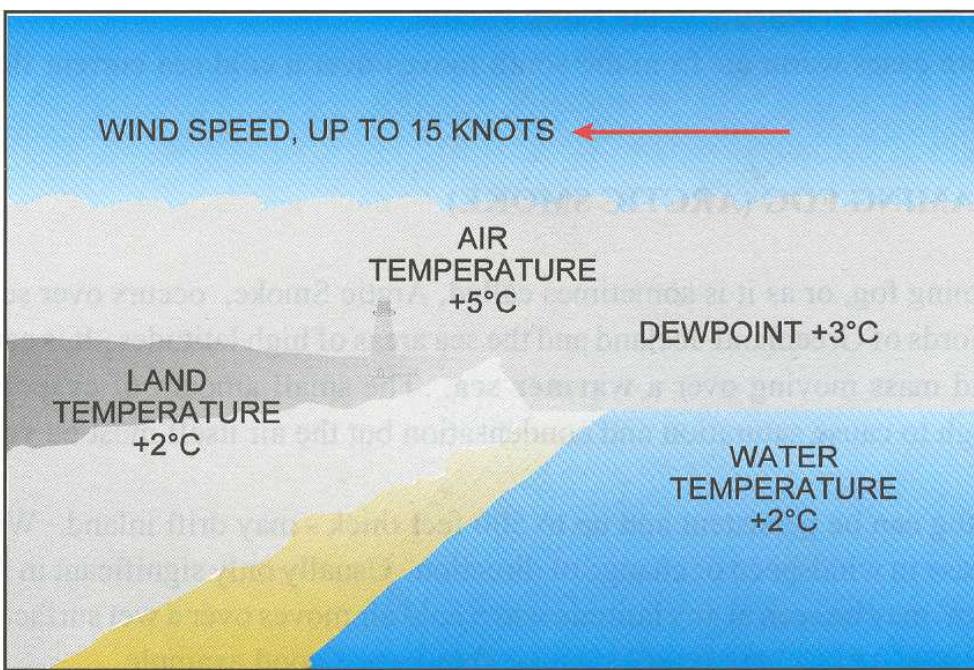
Radyasyon sisinin teşekkülü için en uygun şartlar, açık gökyüzü, hafif rüzgar ve yüksek nispi rutubettir. Bu şartlar en çok, yüksek basınç sistemini etkisi altında bulunan kara parçaları üzerinde gerçekleşir. Açık ve hemen hemen sakin gecelerde, yerin çok çabuk soğuması soncu meydana gelen radyasyon sisine bazen "yer sisi" adı verilir. Yere yakın hava, temas yoluyla soğur, nispi rutubet yükselir ve yoğunlaşma meydana gelir.

8 Knot'a kadar hafif rüzgarlar, havanın hafifçe karışmasına yol açarak soğuma olayının daha kalın tabaka içine yayılmasını sağlar (Şekil – 4.1) ve bu da sisi kalınlaştırır. Diğer bütün faktörler radyasyon sisin teşekkülüne elverişli olduğu halde, eğer hava tamamıyla sakin ise genellikle yalnızca çok ince bir sis tabakası meydana gelir. Geceleyin suların yüzeyi, karalar gibi aşırı bir radyasyon soğumasına maruz kaldığından, deniz üzerinde radyasyon sis meydana gelmez.

### ADVEKSİYON SİSİ:

Adveksiyon sisi kıyı kesimler boyunca ve denizlerde çok görülür. Sıcak ve nemli hava, soğuk bir yüzey üzerinden geçerken havanın alt tabakalarının soğuması sonucu meydana gelir. Sıfırdan 15 Knot'a kadar, rüzgarın hızı arttıkça adveksiyon sis kalınlaşır.

Rüzgar hızının 15 Knot'ın çok daha üstünde olması halinde doğacak turbülans, çoğu zaman sis tabakasını yükselterek stratus bulutları meydana getirir.



**Şekil: 4. 22 Adveksiyon sisı**

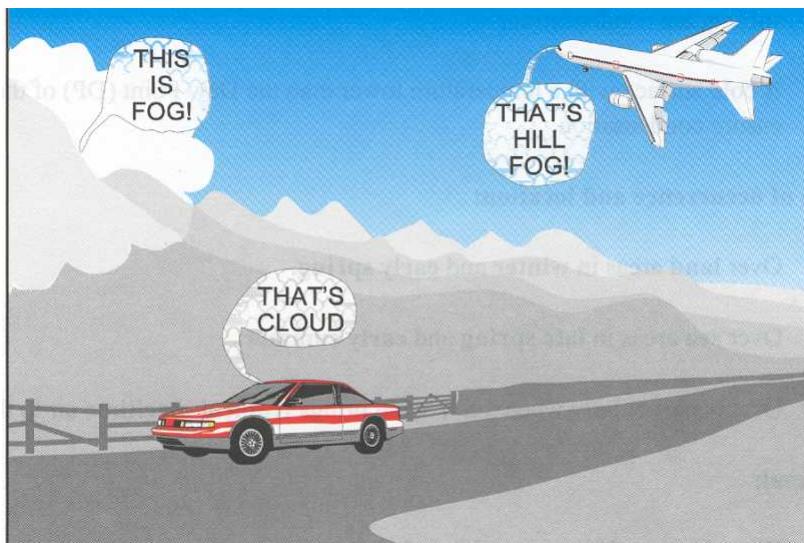
Yazın, karadan denize doğru esen sıcak ve nemli havanın, kıtanın doğu kıyılarındaki soğuk sular üzerinden geçmesi, çoğu zaman adveksiyon sisine yol açar. Deniz üzerinde meydana gelen bu sis, öğleden sonra deniz meltemleri vasıtasyyla kara üzerine sürüklendir. Adveksiyon sis, kıyı bölgelerde okyanusun derinliklerindeki soğuk suyun üste çıkararak soğuk bir deniz yüzeyi oluşturması sonucu olarak da meydana gelir. Şekil: 4.22 de görülen bu tip adveksiyon sisine, yazın kıyılarında çok rastlanır.

Aşağı enlemlerdeki rutubetli havanın rüzgar vasıtasyyla yukarı enlemlerdeki daha soğuk sular üzerine taşınması sonucu, buralarda yazın deniz sisine çok rastlanır.

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 24/31
---	---	--	--

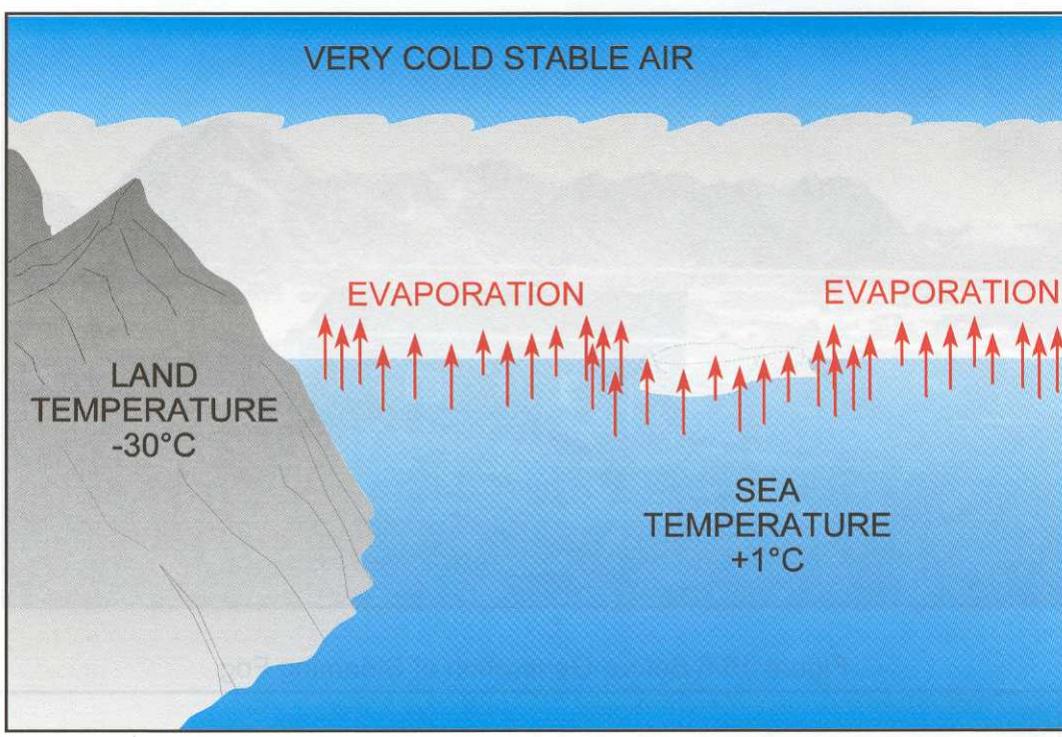
**YAMAÇ SİSİ:**

Yamaç sisi, istikrarlı havanın eğik bir arazi yüzeyi boyunca yukarıya doğru tırmanmasıyla meydana gelir. Şekil: 4.23'de görüldüğü gibi, hava eğik yüzey boyunca yükselirken genişleyerek soğur.



Şekil: 4.23

Yamaç sisi, Kuvvetli Rüzgar ve Türbülans, Sis Tabakasını yerden kaldırarak Stratus Bulutu haline getirir. Yoğunlaşmaya yetecek kadar soğuma olunca sis teşekkürül eder. Yamaç sisinin oluşması ve devamı için yamaç yukarı bir rüzgarın varlığı şarttır. Diğer sis türlerinde de olduğu gibi rüzgar kuvvetlice eserse sis yükselir ve alçak stratus bulutu halini alır. Bu tip sisler genellikle yüksek yaylalarda ve körfez kıyılarından gelen doğulu rüzgarın tırmanması sonucu kayalık dağların doğu yamaçlarında sık sık görülür.



Şekil: 4.24 Buharlaşma sisi

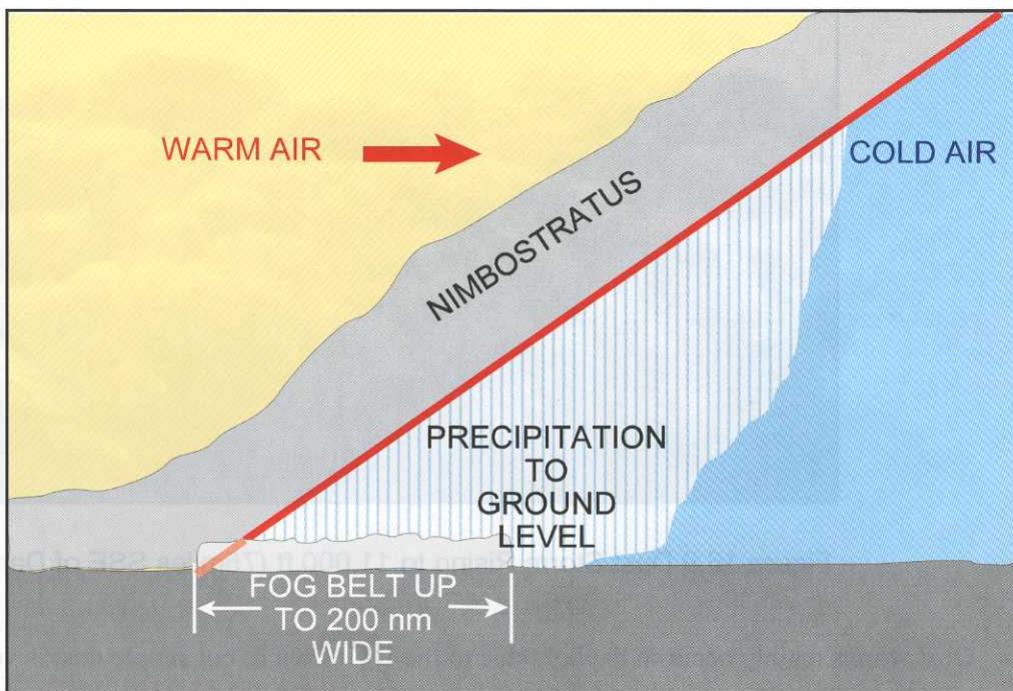
 <b>TÜRK HAVA YOLLARI A.O.</b>	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No: EK.72.004 Revizyon Tarihi: 24.04.2008 Revizyon No: 01 Sayfa No: 25/31
--	---	--

### BUHARLAŞMA SİSLERİ:

Buharlaşma sisi veya arktik sis, polar bölgelerde denizde oluşur. Karadaki serin havanın ılık denize hareketi sisin sebebidir. Oldukça kararlıdır.

### CEPHE SİSİ:

En önemli cephe sisi, sıcak cephe yüzeyinin altındaki soğuk hava kitlesi içinde meydana gelir. Üstteki sıcak havadan gelene yağışın bir kısmı düşerken buharlaşarak alttaki soğuk havayı doyurur. Cephe sisleri genellikle kışın ve sıcak cephelerde ve seyrek olarak da soğuk yada duralar cephelerde görülür. Cephe sisleri çabucak gelişir ve genellikle geniş bir alanı kaplarlar (Şekil – 4.25).



Şekil: 4.25 Cephe sisi

### BUHAR SİSİ:

Buhar sisi, soğuk havanın nispeten sıcak bir su yüzeyi üzerinden geçmesi ile meydana gelir. Suyun buharlaşması sonucu hava, yoğunlaşmaya yol açacak kadar doyduğu zaman sis oluşur. Buhar sisi, deniz yüzeyinden duman gibi yükselir ve bu nedenledir ki bazen "deniz dumanı" diye adlandırılır. Buhar sisini meydana getiren şartlar yani soğuk havanın çok daha sıcak bir su yüzeyinde ilerlemesi, havanın alttan ısınması nedeniyle alt tabakalarının istikrasızlaşmasına yol açar. Buhar sisi ılıman kuşakların nehir ve gölleri üzerinde sonbaharda kutup bölgelerinin açık suları üzerinde ise kışın görünür.

### BUZ KRİSTAL SİSİ:

Hava sühuneti yaklaşık olarak  $-30^{\circ}\text{C}$ 'ın altına düşüğü zaman, yoğunlaşarak damlacıklar haline gelen su buhari, hemen buz kristallerine dönüşür. Böyle, buz kristallerinden oluşan sis "buz kristal sisi" yahut kısaca "buz sis" denir. Buz sisi en çok kutup bölgelerinde meydana gelir ve bu sis genellikle hidrokarbon yakıtlarının yakıldığı yerleşme yerleri ve hava meydanları gibi insan faaliyetlerinin bulunduğu yerler üzerindeki suni sistem ibarettir (1 kg. normal yakıtın yanması ile 1,4 kg su açığa çıkar).

Hava sühuneti yaklaşık olarak  $-35^{\circ}\text{C}$  veya daha soğuk olduğu zaman, uçak, otomobil yada herhangi başka sıkıştırılmış motorların egzoz gazlarında çoğu zaman, buz sisi çabucak teşekkül eder. Rüzgar tamamıyla sakin yada çok hafif olduğu zaman kalkışta yahut inişteki bir uçağın, pisti ve meydanının bir kısmını kaplayacak kadar buz sisi meydana getirmesi mümkündür. Atmosferik şartlara bağlı olarak buz sisinin bir yerde kalma süresi birkaç dakikadan birkaç güne kadar değişir.

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 26/31
---	---	--	--

## GÖRÜŞÜ KISITLAYAN DİĞER FAKTÖRLER

### PUS VE DUMAN:

İnce toz ve tuz zerreleri gibi, normal olarak atmosfer içinde oldukça dağınık bulanan yabancı maddelerin, sınırlı bir tabaka içinde sık ve yoğun olarak bulunması ile ortaya çıkan görüş kısıtlayıcı olaya "pus" adı verilir. Koyu bir fon üstüne düşen uzaktaki cisimlere pus içinden bakılacak olursa, pusun yoğunluğuna aydınlığa ve zerrelerin tabiatına bağlı olarak, soluk mavi, soluk sarı yahut beyaz bir tülle örtülümiş gibi görünürler. Havanın istikrariyeti arttıkça pusun yer sevisindeki yoğunluğu artar. Yerden itibaren başlayan pus tabakalarının dikey karıştırma ile çoğu zaman 15.000 feet'e kadar devam ettiği ve üst tarafta "pus hattı" yahut "duman ufku" diye adlandırılan kesin bir sınır ettiği görülür.

Pus içinde görüşün en kısıtlı olduğu zaman, güneşin geldiği yöne bakıldığı zamandır. Bu durumda görüş mesafesi çoğu zaman sıfır olur. Gerçekte pus şartları altında güneşe karşı uçağı indirmek genellikle tehlikelidir. Pus içindeki eni yi görüş dikey görüştür (özellikle yukarıdan aşağı doğru görüş).

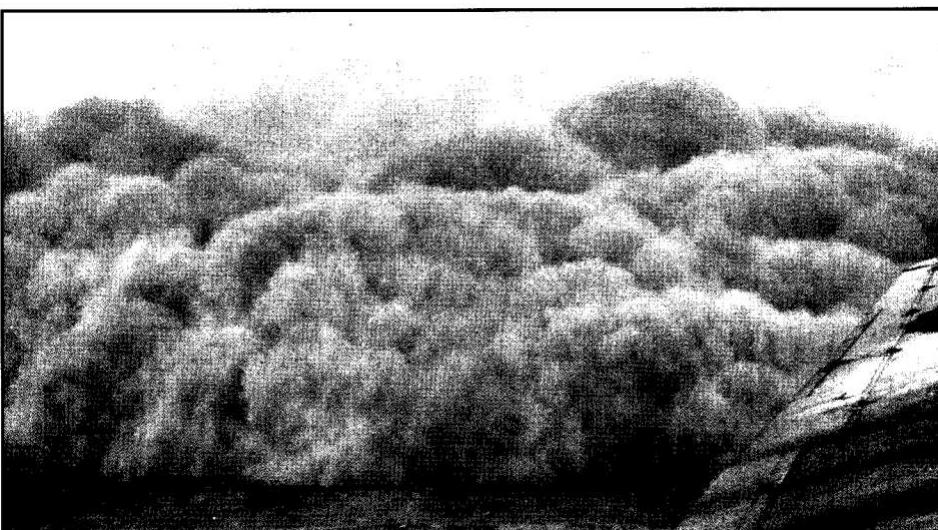
Duman genellikle istikrarlı hava içindeki bir inversiyonun altında hapsedildiği zaman görüşü kısıtlar ve normal olarak endüstri bölgelerinin rüzgar altı taraflarında toplanır. Duman içindeki yer görüşü, mail görüş ve uçuş görüşleri pus içinde olduğu gibidir.

Orman yangınlarından çıkan duman, çoğu zaman yüksek seviyelerde çok uzak mesafelere kadar yayılır. Böyle durumlarda, alt seviyelerde duman bulunmadığı halde, uçuş irtifalarındaki yoğun duman içinde çok zayıf yatay ve mail görüş şartları ile karşılaşılabilir.

Duman oluşturan zerreler su buharının yoğunlaşmasını sağlayacak çekirdekler niteliğinde olduğundan ve radyasyon sisine yol açan şartlar, yere yakın istikrarlı bir hava meydana getirdiğinden, endüstri bölgelerinde çoğu zaman duman ve sisi karışık halde bulunur. İngilizce'de bu karışımı bazen "Smog" adı verilir ki, "smoke" ve "fog" kelimelerinden meydana gelmiştir.

### TOZ, KUM VE KAR FIRTINASI:

Toz fırtınası yarı çöl niteliğindeki bölgelerde havanın istikrarsız ve rüzgarların nispeten kuvvetli olduğu zaman görülür. Kuvvetli rüzgarlar ve dikey akımlar, tozları geniş alanlara ve yüksek irtifalara taşıyabilirler. Toz fırtınası içinde uçuş görüşü, yer ve mail menzil görüşleri çok küçük değerlere düşer. Kum fırtınaları daha mevziidir ve gevşek kumların bulunduğu çöl arazide meydana gelir. Kum fırtınası pek seyrek olarak 50 feet'in üzerine çıkar (Şekil: 4.26).



**Şekil: 4.26 11.000 ft kadar yükselen kum fırtınası**

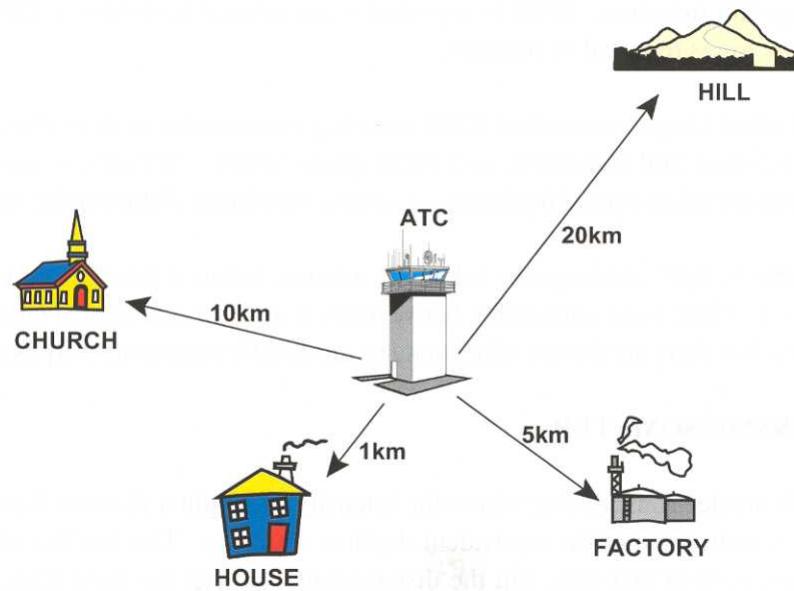
Rüzgar çok kuvvetli estiği zaman, karla örtülü kesimler üzerinde görülen ve yerden birkaç foot'e kadar yükselen kar sarvuntusu yer sisi kadar tehlikeli olabilir.

 TÜRK HAVA YOLLARI A.O.	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 27/31
--	---	--	--

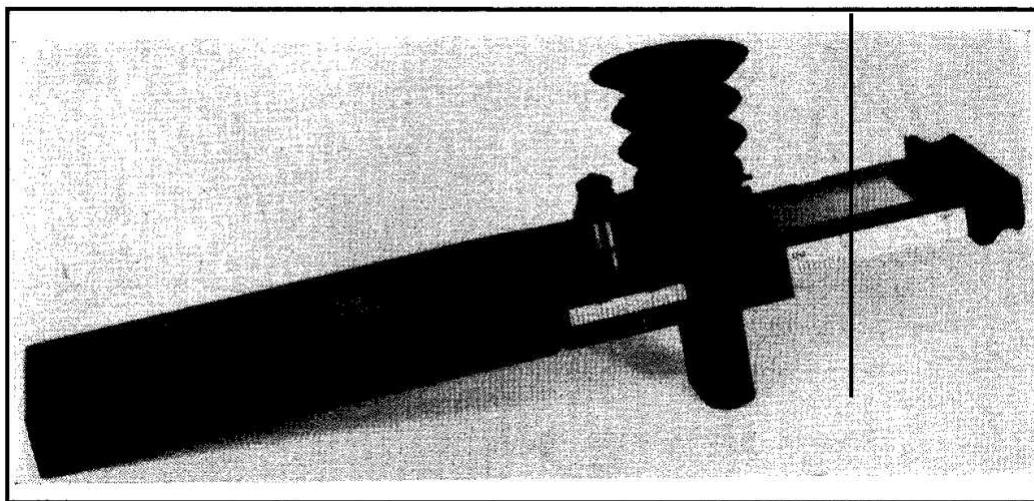
## GÖRÜŞÜN ÖLÇÜLMESİ

Gündüz; referanslar alınarak cicimlerin görülen mesafesi (Şekil: 4.27)

Şekil: 4.27 Görüşün ölçülmesi  
(gündüz)

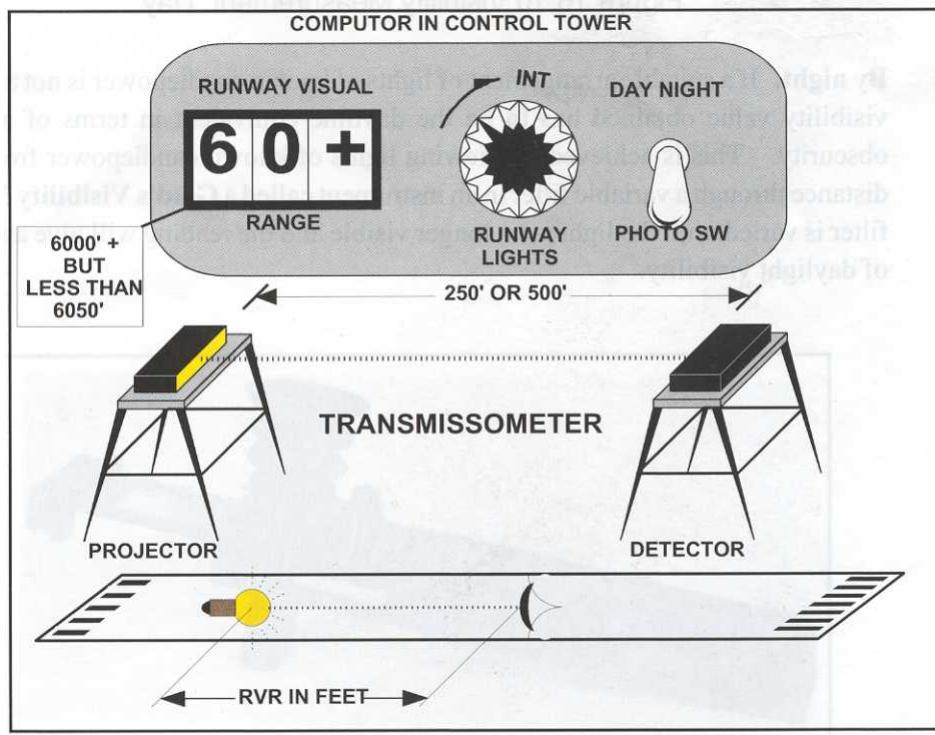


Gece, özel bir aletle ölçülür (Şekil: 4.28).



Şekil: 4.28 Gece mesafe ölçümü yapabilen GOLD'S VİSİBİLİTY METER

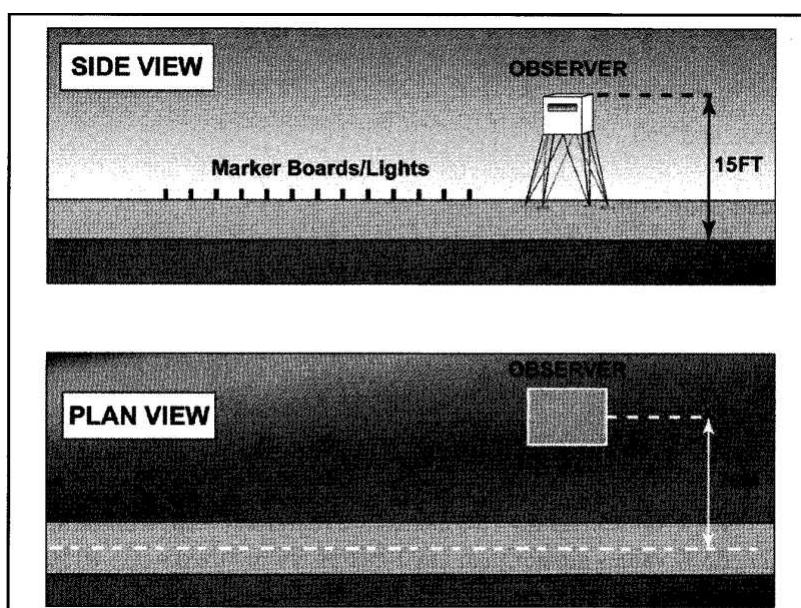
	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 28/31
---	---	--	--



**Şekil: 4.29**

### PİST GÖRÜŞ MESAFESİ (RVR)

Gündüz markır bordları veya gece ise pist ışıklarını, iniş ve kalkış istikametinde görebilmek için pist eşiğinde 15 feet yükseklikten görülebilen en uzak mesafedir. RVR, görüşün 1500 m. nin altına düştüğünde ölçülür. Trafiğin durumuna göre 15 veya 30 dakikada bir ölçülür. Transmissometer denilen bir alet ile ölçülür. Şekil: 4.29 de transmissometre, şekil: 4.30 da ise RVR ölçüm metodu görülmektedir.

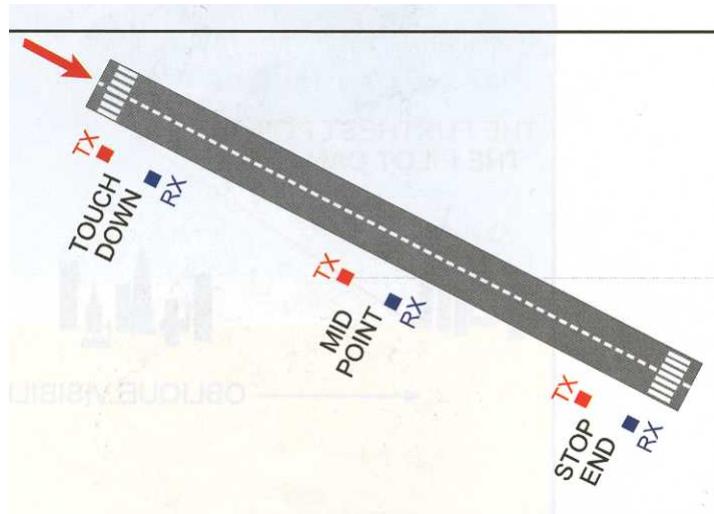


**Şekil: 4.30**

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 29/31
---	---	--	--

### ALETLİ PİST GÖRÜŞ MESAFESİ

Pist boyunca transmissometer 3 noktaya yerleştirilmiştir. Şekil: 4.31 aletin yerleştirildiği bölgeleri göstermektedir. Şayet görüş 1500 m nin altında veya kesif sis rapor edilmiş ise İRVR rapor edilir. Rapor kaydedilişi ise, misal olarak; R28L/ 600 400 550



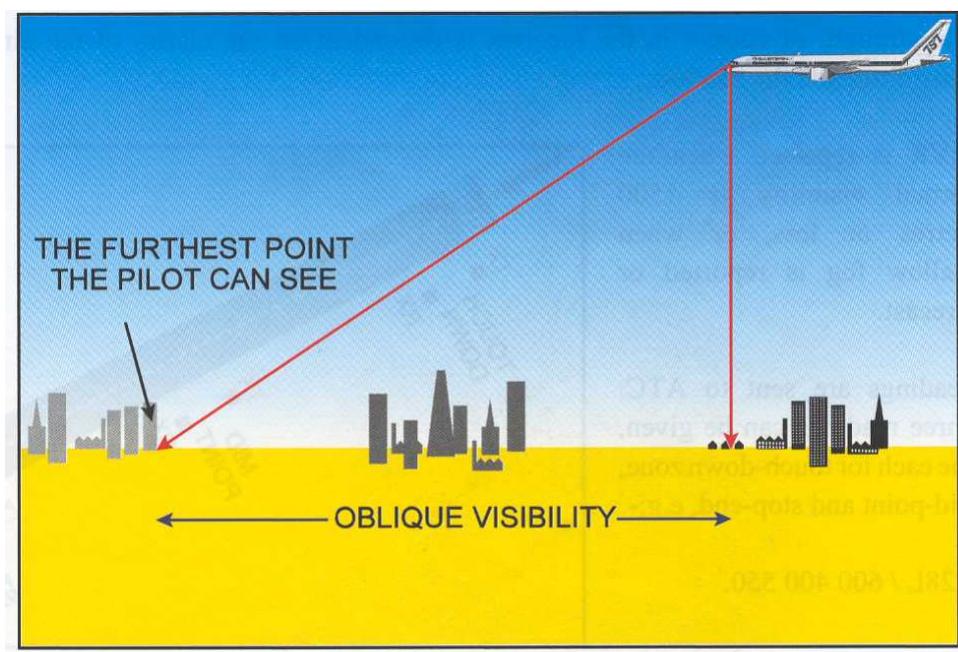
Şekil: 4.31

### NOT:

- 1) RVR değeri 50 m den az ise rapora; RBLW50 veya M0050,
- 2) " " 1500 m rapor edilmiş ise rapora; P1500.

### MAİL GÖRÜŞ

Şekil: 4.32 da gösterildiği gibi referans alınarak ölçülür.

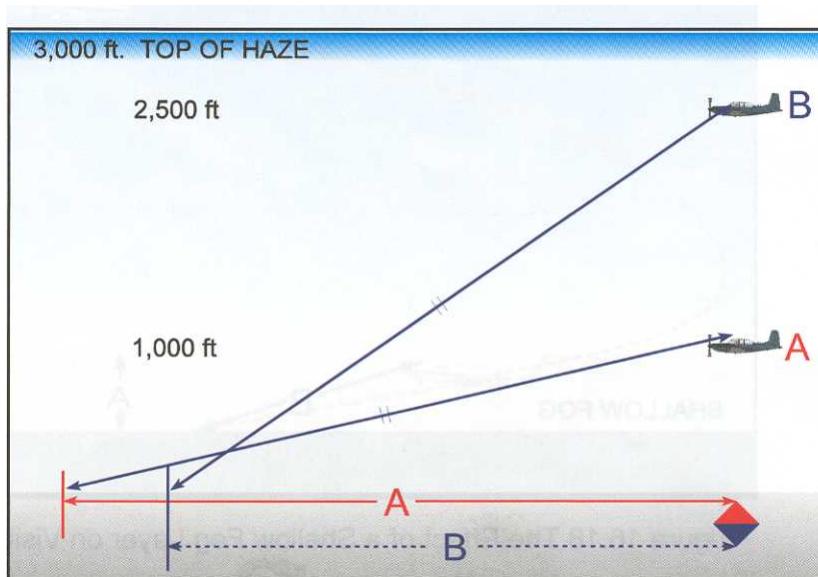


Şekil: 4.32 Mail görüşün tespiti

Şekil: 4.33 Görüşü kısıtlayan sis, pus gibi ortamda mesafenin tespiti.

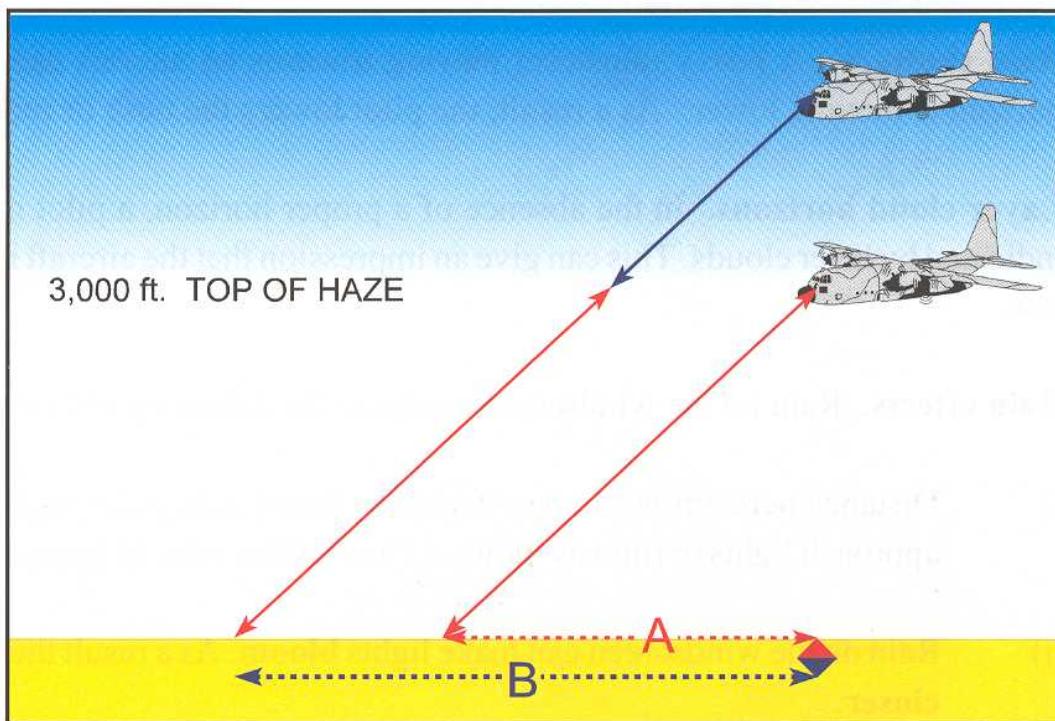
THY KYS Form No: FR.18.0001 Rev.01

	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 30/31
---	---	--	--



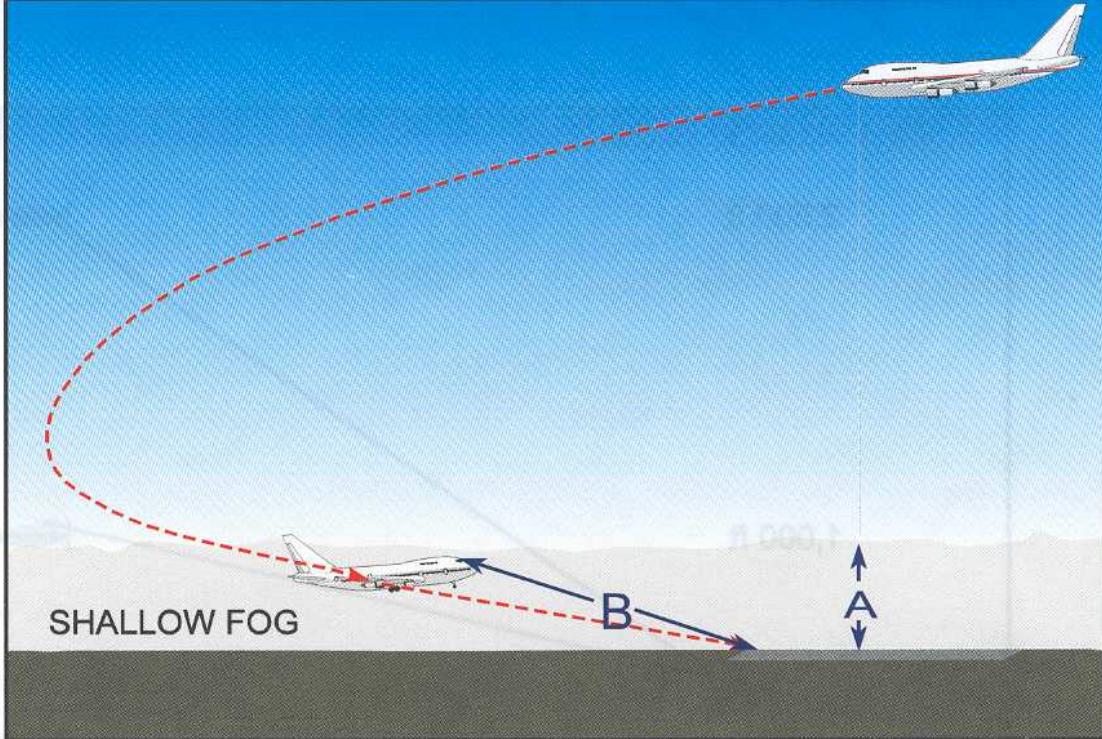
Şekil: 4.33

A pozisyonunda; uçak görüşü kısıtlayıcı ortamda iken, görüş normalden daha az gözükür.  
B “ ” uçak “ ” üstünde iken, görüş normalden daha fazla gözükür.



Şekil: 4.34 Görüşü kısıtlayıcı ortamın dışında ve içindeki duruma göre görüşün tespiti.

 TÜRK HAVA YOLLARI A.O.	<b>UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM EL KİTABI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Revizyon No Sayfa No	EK.72.004 24.04.2008 01 31/31
--	---	--	--



**Şekil: 4. 35 Kesif sisin görüşe etkisi**

Görüş yanılgıları;

- 1) Kesif sis,
- 2) Sağanak yağmur,
- 3) Stratus tipi bulutlar.

Ön siper camına düşen yağmur.

	<b>THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	1/6

## 5. BÖLÜM

### METEOROLOJİ

**050 05 00 00**

**Yağış**

**050 05 01 00**

**Yağışın gelişimi**

**050 05 01 01**

**Yağışın gelişimi**

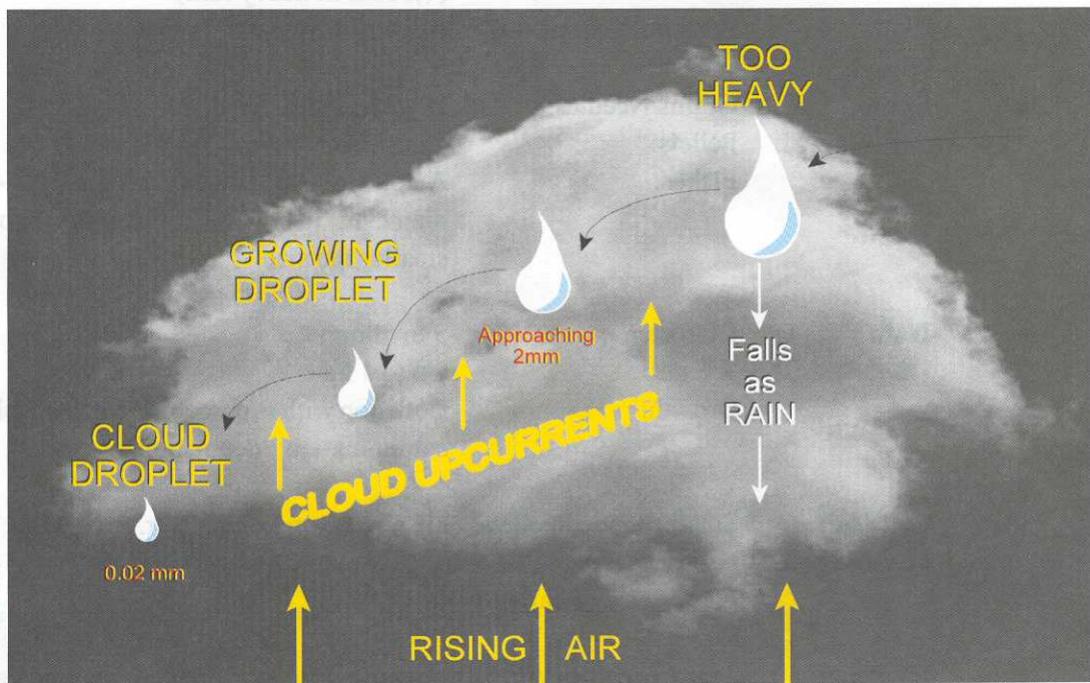
- Yağışın gelişiminin açıklanması,
- Bergeron-Findeisen'e göre buz zerreciği" sürecinin ana hatları,
- Birleşme sürecinin ana hatları,
- Yağışı meydana getiren 2 süreç arasındaki ayırım,
- Süreçleri etkileyen atmosferik koşullar,
- Çisenti ve yağmurun gelişimi,
- Karın gelişimi,
- Dolunun gelişimi.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 2/6
---	--	---	--

**Açıklama:****YAĞIŞ:**

Yoğunlaşmadan meydana gelen su damlacıkları çok küçük olup çapları birkaç mikronla 100 mikron arasındaki değişmektektir. Bu su damlacıklarının bir arada toplanmasından bulutlar meydana gelir. Bilindiği gibi her buluttan yağış olmaz. Bunun sebebi bulutlardaki çok küçük su damlacıkları yer yüzeyine kadar inemezler. Çünkü çapları çok küçük olduğu için hemen buharlaşırlar. Bir bulutta yağış olabilmesi için bulut damlacıklarının daha iri, en az 1mm kadar bir çapı olan damlalar haline geçmeleri gerekmektedir. Yağmur damasıyla bulut daması arasındaki en büyük fark görüldüğü gibi büyüklik farkıdır. Yağmur daması daha büyük ve düşme hızı da daha fazla olduğu için yer yüzeyine kadar buharlaşmadan inebilirler.

Bulutlardaki su damlacıklarının büyümesi iki teoriyle açıklanmaya çalışılmaktadır.

**Şekil: 5.1****T.Bergeron Büyüme Teorisi:**

Bulut damlacıklarının büyümesi, üzerlerine daha fazla su buharı toplamakla mümkün olacaktır. Bu olay, yoğunlukları farklımasına rağmen su buharı moleküllerinin çok yavaş olarak su damlacığı ile birleşmesi demektir. Büyümenin devam etmesi için havanın doyma ve aşırı doyma halinin yanında bazı çekirdeklerde de ihtiyaç vardır. Bu çekirdekler yeteri kadar büyük higroskopik çekirdekler, buz kristalleri, donma çekirdekleri vb. olabilir. Bu çekirdekler, özellikle sıcaklıklarını  $0^{\circ}\text{C}$  inin altında olan bulutlarda buz kristalleri meydana getirirler. Buz kristalleri üzerine su damlacıkları toplanır ve iri damlalar oluşarak yağış meydana gelir. Ancak bu şekilde büyümeye oldukça fazla zaman almaktadır (10 saat civarında). Hâlbuki iri yağış veren kümülonimbus bulutlarının bile yağışa dönüşmesi için geçen süre 2 ile 3 saat kadardır. O halde T.Bergeron tarafından önerilen bir büyümü teorisi, büyümeyen başlangıç safhası için uygun olmakla birlikte, bir bulutun yağışa dönüşümünü tam olarak izah etmek için yeterli değildir.

**Çarpma ve Birleşme (Collision and coalescence) teorisi:**

Bulut damlacıkları T. Bergeron teorisi uyarınca yeteri kadar büyütükleri zaman bulut içinde düşmeye başlarlar veya yükseltici hava hareketleri varsa yukarıya doğru sürüklendirler. Bu hareket sırasında, iri damlalar küçük damlacıklarla çarpışarak birleşir ve damla büyümeye başlar.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	3/6

Örneğin; 300 mikron yarıçapında bir damlacığın 200 metrelük bir yol alması halinde yarıçapı ortalama 650 mikron kadar olur.

Büyuen damlaların düşüme hızları da büyük ve bulutu terk edecek boyuta erişince yağışa dönüşmüş olur. Bu olay özellikle sıcak bultlarda (Sıcaklığı 0°C den fazla) görülen yağışlarda önem taşır. Bulut içerisinde kuvvetli yükseltici hareketler varsa, damlanın bulutu terk etmesi engellenir ve bulut içerisinde daha fazla yol alması sağlanır. Böylece çok iri damlalar meydana gelir. Yükseltici hareketlere sahip olan kümuloform tipi bultlardan çok iri damlaların düşmesinin nedeni de budur.

Bugüne kadar yağış oluşumunu en iyi açıklayan bu iki teoridir. Bu teorilerden yararlanılarak suni yağış denemeleri yapılmaktadır.

### Yağış Tipleri:

Yağışların meydana gelmesine esas olan yoğunlaşma mekanizması anlatılırken havanın soğumasının en önemli etken olduğu belirtilmiştir. Bu yüzden yağış tiplerini soğuma şekillerine göre de incelemek mümkündür. Bu yağış tipleri de şunlardır;

**Konvektif Yağışlar:** **Yerdeki** sıcak hava kütlelerinin konvektif yükselmesiyle meydana gelen yağışlardır. Bu çeşit yağışlar genellikle sahanak şeklindedir.

**Orografik Yağışlar:** **Hava** kütlelerinin bir engebeye çarparak yükselmesi sonucu meydana gelen yağışlardır. Bu çeşit yağışlar devamlı olabilir.

**Cephesel (Frontal) Yağışlar:** **Hava** kütleleri arasındaki cephelere bağlı olarak meydana gelen yağışlardır. Yeryüzündeki yağışların büyük kısmı cephesel yağışlardır.

**050 05 02 00**  
**050 05 02 01**

- Yağış Çeşitleri**  
**Bulut çeşitlerine göre yağış tipleri**
- Yağış çeşitlerinin açıklanması ve bulut tipleriyle ilişkileri,
  - TAF ve METAR'larda yer alan yağış türlerinin listesi,
  - Çisenti (DZ) ve yağmurun (RA) tanımlanması,
  - Kar taneleri ve karın tanımlanması,
  - Buz parçalarının tanımlanması,
    - Kaydedilmiş max. Dolu çapı ve ağırlığı.
  - Donan yağışın tanımlanması,
    - Donan yağışın oluşması,
    - Donan yağışı oluşturan hava koşulları,
  - Konvektif ve stratiform tipi bultlarda oluşan yağışlar arasındaki ayırım.
  - Tipik yağış türleri ve bulut tiplerine göre yoğunlukları.

### Açıklama:

**Yağmur:** **Sıvı** haldeki yağışların en çok görülenidir. Damla çapları 3-5 mm civarındadır. Her mevsim görülür.

**Çisenti:** **Çapları** 0.5-1.5 mm civarındadır. Genellikle sıcak cephe yağışlarının öncüsü olarak kabul edilir. (St-As-Ns) bulutlarının karakteristik yağışıdır.

**Sahanak yağmur:** **Çapları** 5-8 mm civarındadır. Cb bulutunun karakteristik yağışıdır.

**Oraj:** **Değişik** sahanak yağışların elektrik yüküne sahip olmasıdır.

**Kar:** **Yağışın** katı halde görülen en geniş şeklidir. Neme sahip bir hava kitlesinin herhangi bir nedenle geçici olarak soğuyup, doymuş hale gelmesi neticesinde meydana gelir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	4/6

**Dolu: Doymuş** hale yakın bir hava kitlesinin, herhangi bir sebeple ani olarak soğuması neticesinde bünyesindeki su zerreciklerinin bir an donarak oluşturduğu yağış şeklidir.

**Stratus (st)** : Stratus bulutunun tabanları alçak olduğundan ve alçak tepeleri içine aldığından bulut uçuşuna elverişli değildir. Alçak irtifa görevlerini engeller. Taban yükseklikleri bilinmeyen ve altimetre ayarı yapılmadan alçalmak tehliklidir.

**Stratocümulus (Sc)** : İsi 0°-10° arasında ise şiddetli buzlanma olabilir. Eğer içinde Cu + Cb var ise beklenmeyen şiddette türbülans olabilir.

**Altostratus (As)** : İçlerinde hafif türbülans vardır. Zayıf ve orta şiddetli buzlanma olabilir. Uçuşun bulut içinde uzun süre devam etmesi problem yaratabilir.

**Alto cumulus (Ac)**: Yassılaşmış kürevî bulutlar olup, gruplar, hatlar veya dalgalar şeklinde bir görünümleri vardır. Tabanları 6000-20,000 feet arasındadır. Ufki görüş bulut altında iyi, bulut içinde zayıftır. Hafif türbülans yaparlar. Ender olarak buzlanmaya rastlanır. Dikey gelişmeden ziyade tabakalar halinde oluşurlar.

**Nimbostratus (Ns)** : Yatay ve dikey olarak çok geniş bir sahaya kaplarlar. Su damlacıkları, kar kristalleri veya bunların karışımından meydana gelen bulutlardır. Devamlı yağmur veya kar halinde yağış yaparlar. Uçuşu büyük ölçüde engeller. Dikey kalınlıkları 15,000 fett ten fazla olup tabanları deniz üzerinde satha kadar inebilir. Küme şeklinde dikine gelişirler.

**Cumulus (Cu)** : Bulut alt kısımlarında türbülanslı hava olmamasına karşın emniyetli uçuş için yeterli irtifa vardır. Bulut içindeki şiddetle türbülans, buzlanma ve zayıf görüş uçuşu tehdit eder.

**Cumulonimbus (Cb)**: Dikey gelişimli olup, içindeki cereyanlar nedeniyle devamlı gelişir. Kalınlıkları 30,000 fett e kadar ulaşabilir. Çok az görüş, şiddetli türbülans ve buzlanma nedeni ile uçuşu engeller. Üç kısmı buz kristallerinin oluşturduğu lifli bir görünüşe sahiptir ve yayilarak örs şeklinde dönüşür. Örsün uzantısı bulutun hareket yönünü gösterir. Bu tip bulutlar sağanak, gök gürültüsü, dolu, fırtına ve tornadoya neden olur.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	5/6

## YAĞIŞ TIPLERİ

<b>ÇİSENTİ</b>	,	Çapı	0.2 – 0.5 mm
		Görüş	500 – 3000 m
		Hissedilmez tesir	
<b>YAGMUR</b>	!	Çapı	0.5 – 5.5 mm
		Görüş	3000 – 5500 m
		Kuvvetli yağışta	1000 m
<b>KAR</b>	*	Hissedilir tesir	
		Tane Çapı	1 mm Küçük
		Palet Çapı	2 – 5 mm
<b>Dolu</b>	)	Tabaka	4 mm
		Çapı	5 – 50 mm
		Ağırlık	1 mg ve üstü
<b>Donan yağmur</b>	Δ	Büyüklük	Süplümasyon durumuna göre değişir.
		Yuvarlak	Oldukça ufak
			Kış yağışı, fırtına bulutunda
<b>Buz paleti</b>			Dolu öncesi yağış
		Çapı	5 mm küçük
			Stratus bulutlardan düşer
			Şeffaf ve sekilsiz

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 6/6
---	--	---	--

## YAĞIŞ HAKKINDA ÖZET BİLGİ

		DESCRIPTION
SHOWERS	▽	Always associated with CONVECTION or HEAP type cloud. Of short duration.
INTERMITTENT	!	Associated with LAYER cloud. Falling 'from time to time', with no marked clearance.
CONTINUOUS	!!	Associated with LAYER cloud. No breaks for 60 minutes +.

## INTENSITY

	RAIN (mm/hr)	Snow (Cm/hr)	Showers (mm/hr)
SLIGHT	< 0.5 !	< 0.5 *	< 2 ▽
MODERATE	0.5 TO 4 ! !	0.5 TO 4 * *	▽ 2 - 10
HEAVY	> 4 ! ! !	> 4 * * *	▽ 10 - 50

## CLOUD

	TYPE	INTENSITY
HEAP (Instability) Cu Cb	Rain/Snow showers Rain/Snow/Hail showers ! ▽ ▽ ▽	Light to moderate Moderate to heavy
LAYER C: (stability) Cc Cs	N I L	
As, St, Ac, Sc	Rain/Snow	Slight
Ns	Rain/Snow	Moderate to heavy

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 1/29
---	--	---	---

## 6. BÖLÜM

### METEOROLOJİ

**050 06 00 00 Hava Kitleleri ve Cepheler**

**050 06 01 00 Hava kitlesi türleri**

**050 06 01 01 Hava kitlesinin özelliklerini etkileyen faktörler ve tanımlanması**

- Hava kitlesinin özelliklerini etkileyen faktörler,
- Hava kitlesinin tanımı,
- Bir hava kitlesinin özelliklerini etkileyen çevresel faktörler,
- Kara ve deniz hatlarının etkisi,
- Sıcak ya da soğuk yüzeyler üzerinde geçiş etkisi.

**050 06 02 00 Cepheler**

**050 06 02 01 Kitleler arası sınırlar, genel durum, coğrafik farklılıklar, cepheler.**

- Kitleler arası sınırlar, genel durum, coğrafik farklılıklar, cepheler,
- Cephenin genel ve pratik tanımı,
- Küresel cephe sistemleri,
- Küresel cephe sistemlerinin coğrafik pozisyonları ve yaklaşık enlemleri,
- Cephe çeşitleri.

**050 06 02 02 Sıcak cephe, bulutlar ve hava**

- Sıcak cephe, bulutlar ve havanın açıklanması,
- Sıcak cephenin tanımı,
- Sıcak havanın stabilité sine bağlı olarak bulut, hava oluşumu yer görüşü ve tehlikeler,
- Sıcak cephe havasında mevsimsel farklılıklar,
- Sıcak cephe yapısı, eğitim genişliği,
- Sıcak cephe sınırı, hava bulutlar, tropopoz yüksekliği, jet rüzgârları ve sıcak cephedeki karşılaşılabilcek tehlikelerin şema üzerinde gösterilmesi.

**050 06 02 04 Sıcak sektör ve sıcak sektörde hava ve bulutlar**

- Polar cephe çukurunda sıcak sektör, bulutlar ve hava,
- Polar cephe çukurunda sıcak sektörlerle ilgili cephe ve hava kütleleri,
- Sıcak sektörde bulutlar, hava görüş ve karşılaşılabilcek tehlikeler,
- Sıcak sektörde mevsimsel hava değişiklikleri,
- Sıcak sektör sınırı, hava bulutlar, tropopoz yüksekliği, jet rüzgârları ve sıcak sektörde karşılaşılabilcek tehlikelerin şema üzerinde gösterilmesi,
- Sıcak sektör ile sıcak ve soğuk cephelerin şema üzerinde gösterilerek sektör geçişinde basınç, rüzgar ve sıcaklık değişimlerinin belirtilmesi.

**050 06 02 05 Soğuk cephe arkasındaki hava**

- Soğuk cephe arkasındaki havanın tanımlanması,
- Polar cephe çukurundaki soğuk cephe arkasındaki hava ve basınç sistemlerinin gelişimi,
- Soğuk cephe arkasındaki havaya ait mevsimsel değişiklikler.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 2/29
---	--	---	---

**050 06 02 06 Oklüzyonlar, oklüzyonlar da hava ve bulutlar**

- Oklüzyon cephedenin, bu cephedeki hava ve bulutların tanımlanması,
- Oklüzyonun tanımı,
- Soğuk oklüzyon,
- Sıcak oklüzyon,
- Soğuk oklüzyon da bulutlar, hava, görüş ve karşılaşılabilen tehlikeler,
- Sıcak oklüzyon da bulutlar, hava, görüş ve karşılaşılabilen tehlikeler,
- Oklüzyon cephede havaya ait mevsimsel değişiklikler,
- Sıcak ve soğuk oklüzyonların sınırı, hava, bulutlar, tropopoz yüksekliği, jet rüzgarları ve karşılaşılabilen tehlikelerin şema üzerinde gösterilmesi.
- Tipik bir polar cephe çukurunda oklüzyonun gelişimi ve üçlü noktanın hareketinin şema üzerinde gösterilmesi.

**050 06 02 07 Duralar cephe, bu cephelerdeki bulutlar ve hava**

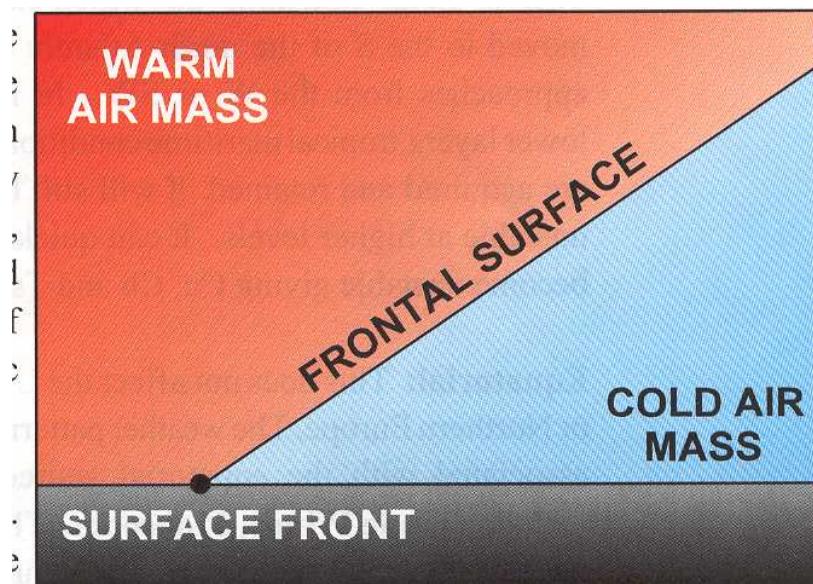
- Duralar cephe, bu cephedeki bulutlar ve havanın tanımlanması,
- Duralar ve yarı duralar cephe,
- Duralar ve yarı duralar cephelerde bulut, hava, görüş ve karşılaşılabilen tehlikeler.

**050 06 02 08 Cephelerin ve basıncın sistemlerinin hareketi**

- Basınç sistemleri ve cephelerin orta enlemlerdeki hareketi,
- Cephelerin hareket yönü ve hızının tahmin edilme kuralları,
- Sıcak ve soğuk cephelerin hızları arasındaki fark,
- Polar cephe çukurlarının hareket yönünün tahmin edilme kuralları,
- Polar cephe çukurunun başlangıç, gelişim ve sürecinin şema üzerinde gösterilmesi,
- Başlangıç aşamasının gösterilmesi,
- Olgunlaşma aşamasının gösterilmesi,
- Oklüzyon ve dağılma aşamalarının şema üzerinde gösterilmesi.

**Açıklama:**

Hemen herkes bilir ki yağ ile su gibi yoğunlukları farklı sıvılar kolayca birbirile karışmazlar. Birbirinden farklı özelliklere sahip olan iki hava kitlesinin bir araya gelmesi halinde de böyle olur. Bir soğuk hava kitlesi ile bir sıcak hava kitlesi yanyana geldiği zaman soğuk ağır hava, sıcak hafif havanın altına girer. Bunun sonucu iki hava kitlesi arasında bir "cephe" meydana gelir.

**Şekil: 6.1 Cephe**

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 3/29
---	--	---	---

Bir hava cephesi, ağır havanın biterek daha hafif havanın başladığı yeri belirleyen bir sınır tabakası olarak düşünülebilir. Hava cephesi ağır olan havanın yüzeyidir. Hava cephesi allında birkaç mil kalınlığında bir bölge olmakla beraber, kolaylık olsun diye, "cephe yüzeyi" yahut sadece "cephe" olarak adlandırılması gelenek olmuştur.

Bir cepheyi uçarak kat ederken (ya da cephe, bir meteoroloji gözlem istasyonu üzerinden geçerken) bir hava kitlesinin nitelik ve özelliklerinden, öbür hava kitlesininkiler geçiş bazen çok çabuk olur (dar geçiş bölgesi) bazen de çok yavaştır (geniş geçiş bölgesi). En keskin cepheler, sıcak ve soğuk hava kitlelerinin birbirine doğru estikleri (çarpışıkları) yerde meydana gelir.

Kutup bölgelerinde soğuk hava kitleleri ve tropikal bölgelerde sıcak hava kitlesi yer almaktadır. Orta enlemler ise soğuk ve sıcak hava kitlelerinin sürekli olarak karşılaşlıklarını bölgelerdir (kuzey yarıkürede, soğuk hava güneşe, sıcak hava kuzeye doğru dalgalar halinde eser).

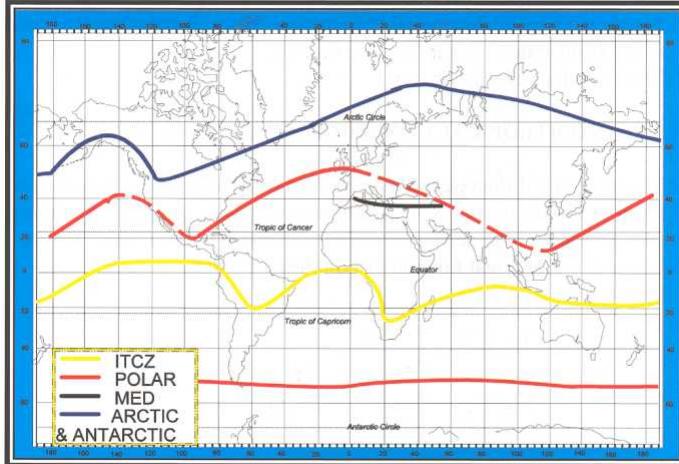
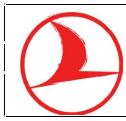
Kutbu cephe sürekli olarak aynı yerde kalmaz. Yer yer kuvvetli bir soğuk hava akımı, güneşe doğru sarkarak tropikal havanın yerini alır. Diğer bazı yerlerde ise, ilerleyen sıcak havanın önünde geri çekilir. Şekil: 6.2de gösterildiği gibi, genellikle kutbu cephe, bir bölgede güneşe sarkarken, yanındaki bölgede geri çekilerek dalga şekilli bir görünüm arz eder. İliman kuşaklarda (orta enlemelerde) en sık görülen kutbu cephe, kişi soğuk hava kitleleri hakim olduğu zaman bazen iyece tropikal bölgeler içine sokulur. Sıcak hava kitlelerinin hakim durumda bulunduğu yaz aylarında kutbu cephe kuzeye,  $60^{\circ}\text{N}$  enlemine kadar çekilebilir.



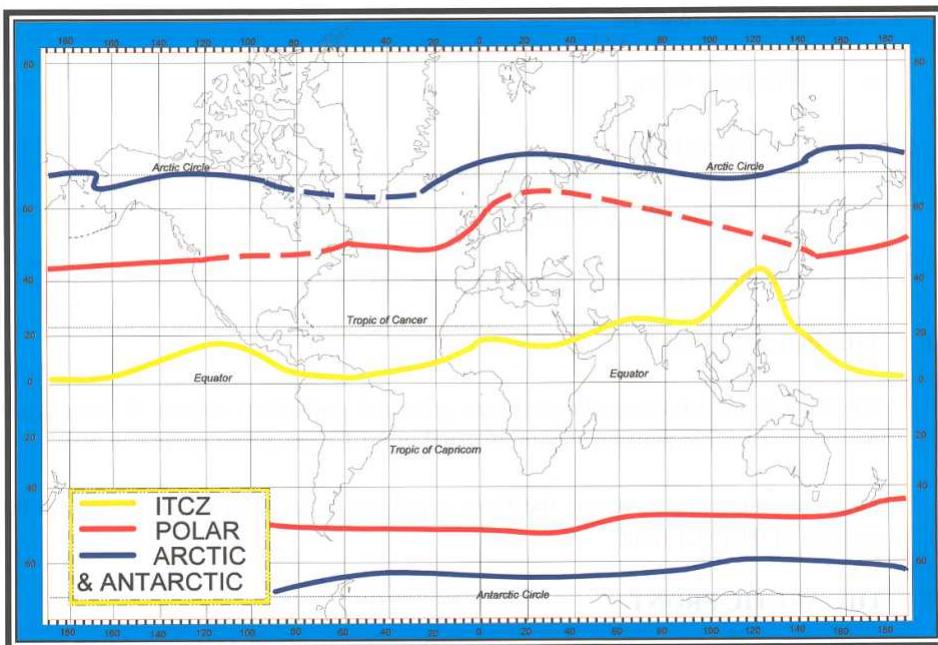
**Şekil: 6.2**

Her ne kadar kutbu cephe, her bir yarı küredeki başlıca sınır bölgesini teşkil ederse de, cepheler başka hava kitleleri arasında meydana gelebilir; yeter ki hava kitleleri birbirinden yeteri kadar farklı olsun.

Şekil: 6.3 Kutbu cephenin yarıküresel görünümü. Kutbu Hava Kitlesi bölgesi ile Tropikal Hava Kitlesi Bölgesini ayıran yarı sabit sınır bölgesini gösteren bir örnek.



**Şekil: 6.3 Temmuz**



**Şekil: 6.4 Ocak ayı cepheler**

### **CEPHE GEÇİŞLERİİNDE DİKKATİ ÇEKEN DEĞİŞİKLİKLER:**

İstidalcılar sühunet, rutubet, rüzgar, bulut tipleri ve basınç gibi hava kitlesi nitelik ve özelliklerindeki ani değişiklikler, sayesinde cephenin yerini ve cinsini tespit eder ve hareketlerini izleyebilirler.

#### **SÜHUNET:**

Bir cephe kat edilirken en kolay fark edilebilen ani değişikliklerden biri sühunettir. Yerde bir cephenin geçisi genellikle sühunetteki dikkat çekici değişiklikle kendini belli eder. Değişme hızı ve miktarı, cephenin kuvveti hakkında bilgi verir. Kuvvetli yahut sert cephelerdeki sühunet değişikliği ani ve büyük olduğu halde zayıf ya da yumuşak cephelerde bu değişme yavaş ya da küçüktür.

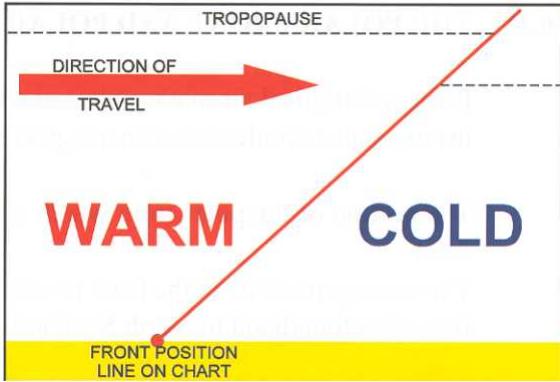
Bir cepheyi uçarak kat ederken ve özellikle cepheyi dik olarak geçerken sühunetin önemli ölçüde değiştigini göreceksiniz. Sühunetteki değişiklik kısa bir süre ya da kısa bir mesafe (1 ile 20 mil) içinde gerçekleşir ve genellikle yüksekklere göre alçak irtifalarda daha belirgindir. Şu noktayı unutamamak lazımdır ki, bu değişiklik yavaş olduğu zamanlarda bile, tamamıyla bir tek hava kitlesi içinde uçarken karşılaşabileceğimiz sühunet değişikliğinden daha hızlı ve büyütür.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 5/29
---	--	---	---

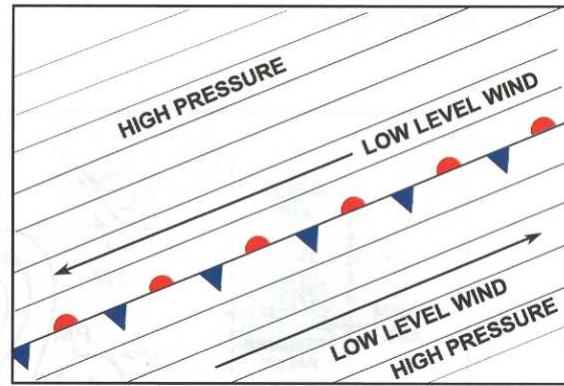
Cepheyi kat ederken sühunetin değişmesi, iki hava kitlesi yoğunluklarının farklı olduğunu ortaya koyar. Bu nedenle cepheyi kat ettikten sonra yeni altimetrik basıncı almak en doğru harekettir. Standart 29.92' e göre belirli bir uçuş seviyesinde uçuyorsanız değişiklik yapılmaz. Hem o kadar yükseklerde önemli bir sühunet değişikliği de bulunmaz.

### RÜZGAR:

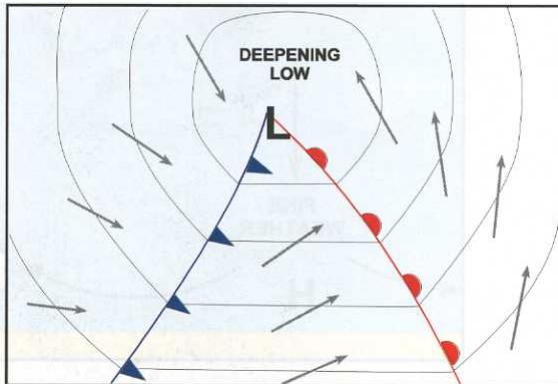
Bir cephede yere kadar rüzgarda görülen değişiklik, esas itibarıyle rüzgarın yönündeki değişikliktir. Kuzey yarıkürede, bir cepheyi kat edecek şekilde yapılan uçuşlarda basit kural "aynı rotada kalabilmek için sağa baş değişikliği yapmak gereklidir."



Şekil: 6.5 İki hava kitlesi sınırı

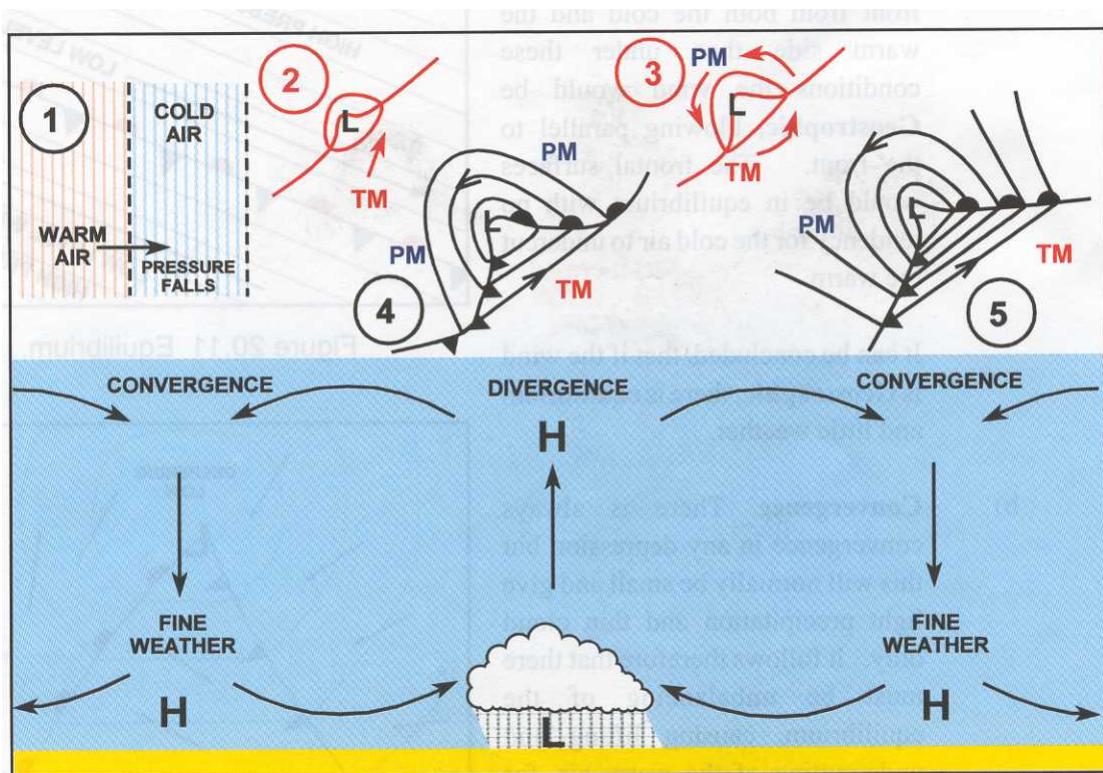
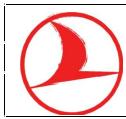


Şekil: 6.6 Denge



Şekil: 6.7 Birleşme

Alçak basınçta daima birleşme mevcuttur. Bu durumda hafif yağmur ve bulut oluşur. Rüzgar hızı çoğu zaman cephenin her iki yanında hemen hemen aynıdır; bununla beraber birçok hallerde soğuk cephenin geçisi ile rüzgar hızında ini bir artış, sıcak cephenin geçisi ile de azalış dikkati çeker. Bazen ters de mümkün olmakla beraber, genellikle rüzgar hızı, soğuk hava kitlesi içinde daha fazladır.

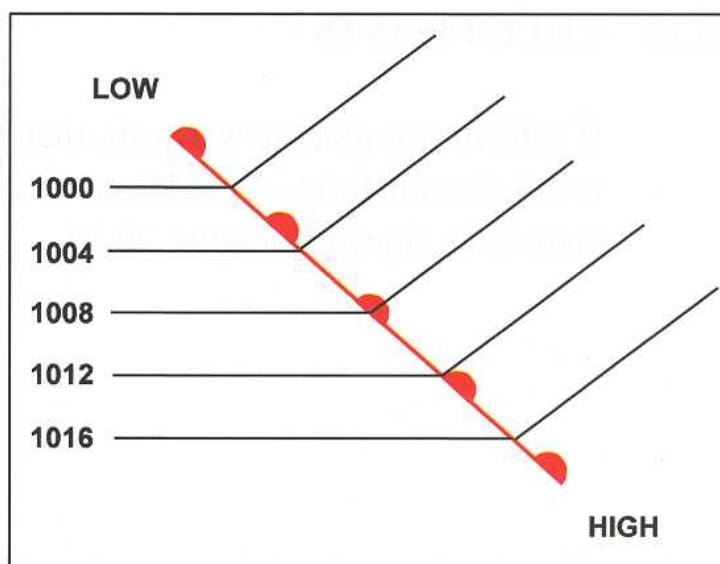


Şekil: 6.8 Kutbu cephenin oluşumu

**CEPHELERİN SINIFLANDIRILMASI:**

Cepheler, normal olarak cepheyi oluşturan hava kitlelerinin nispi hareketlerine göre sınıflandırılırlar. Burada başlıca dört sınıf tanımlanmakta ve ilişki şekillerde şematik olarak resimlenmektedir.

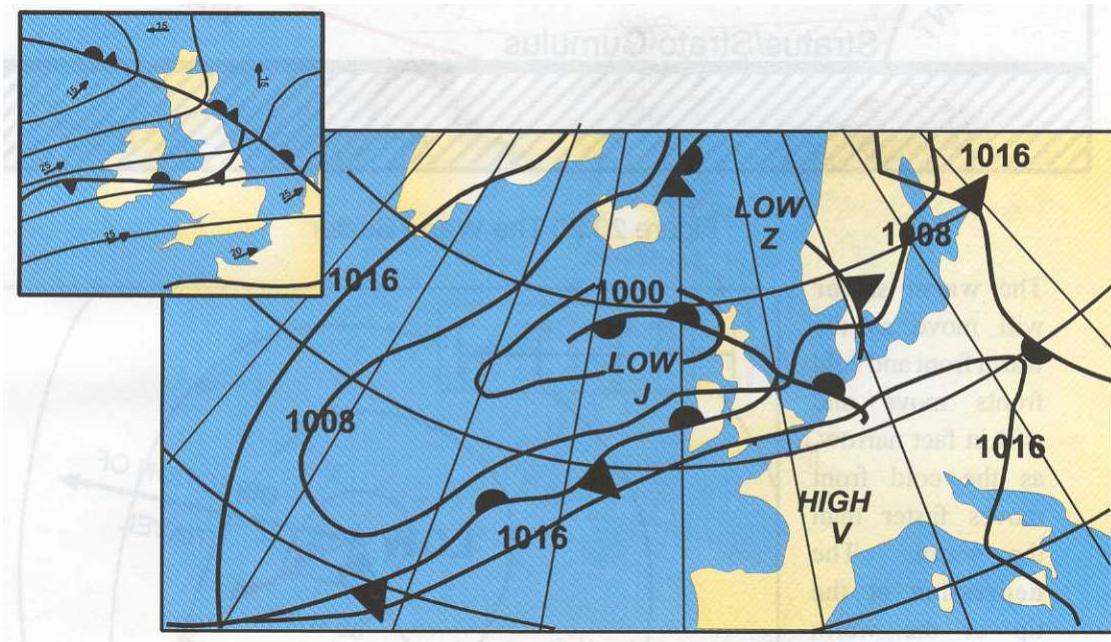
**SICAK CEPHE: (Warm Front)** Gerileyen soğuk hava kitlesinin arka kenarıdır.



Şekil: 6.9 Sıcak Cephe

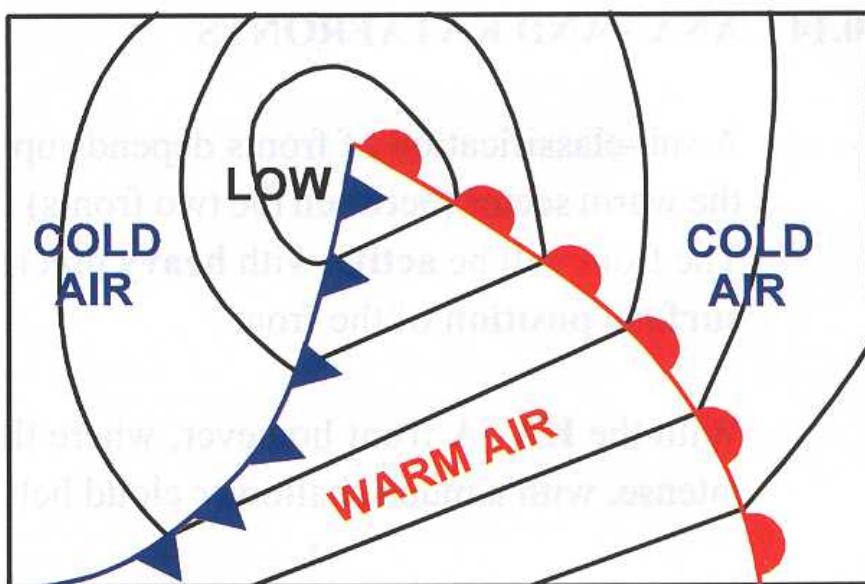
**DURALAR CEPHE : (Stationary Front)** Çok az hareketli yada tamamen hareketsiz cephedir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 7/29
---	--	---	---



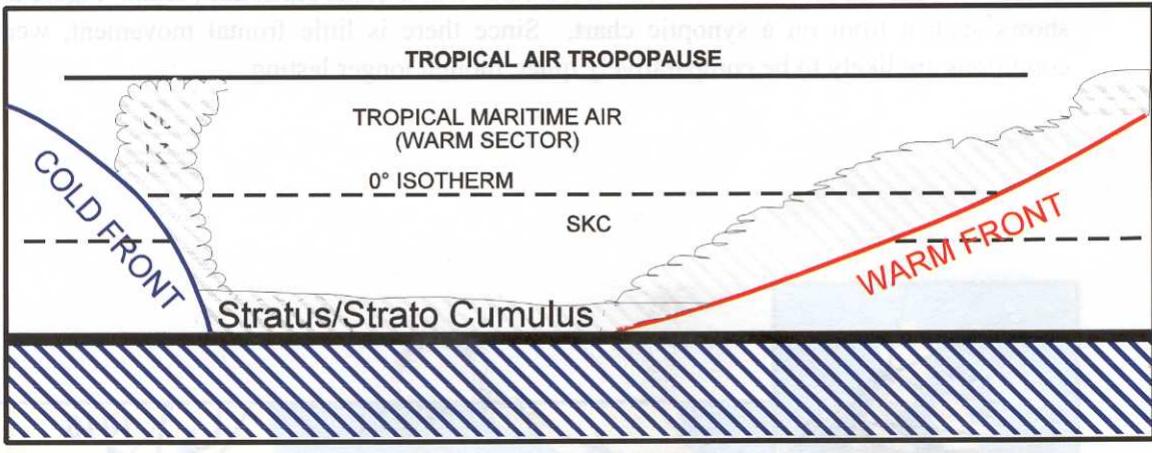
Şekil: 6.10 Duralar Cephe

SICAK SEKTÖR:

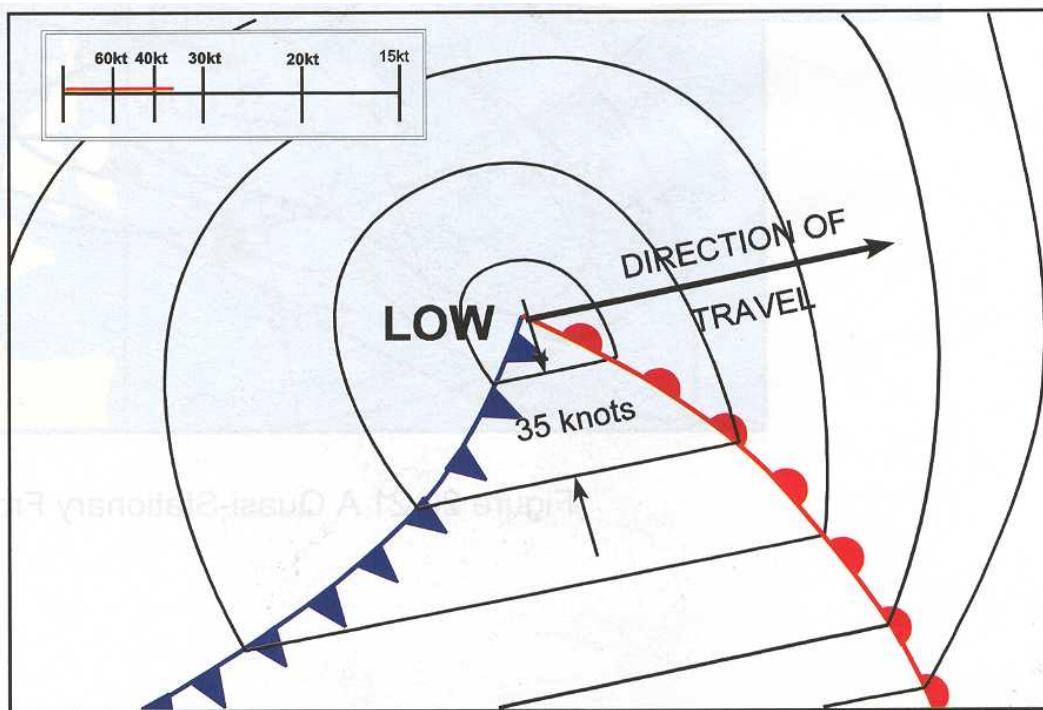


Şekil: 6.11 Sıcak Sektör. İki cephe arasındaki bölgedir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 8/29
---	--	---	---



Şekil: 6.12 Sıcak Sektör oluşumu

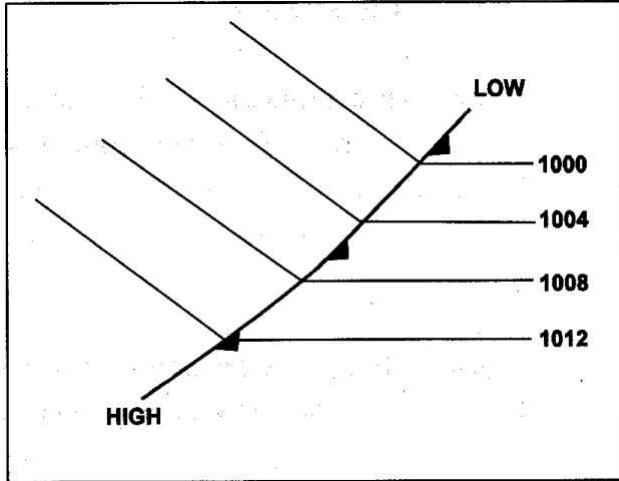


Şekil: 6.13

Şekil: 6.13 Bir alçak basıncın hareketi. Sıcak ve soğuk cepheler hareket ederken sıcak sektörde hareket eder. Ancak, soğuk cephe, sıcak cephe'den daha hızlı hareket edecekinden alçak basınç oluşacaktır.

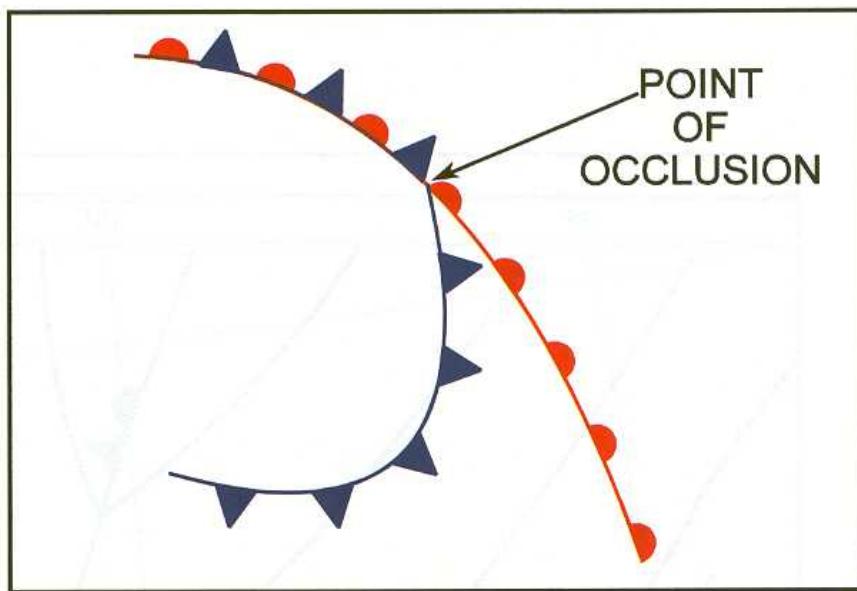
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 9/29
---	--	---	---

**SOĞUK CEPHE :** (Cold Front) İlerleyen soğuk hava kitesinin ön kenarıdır.



Şekil: 6.14 Soğuk Cephe

**OKLÜZYON CEPHE :** (Occlusion Front) : Bir soğuk cephenin sıcak cepheye yetişerek öne geçmesiyle meydana gelen bileşik cephedir. (Şekil – 6.15)



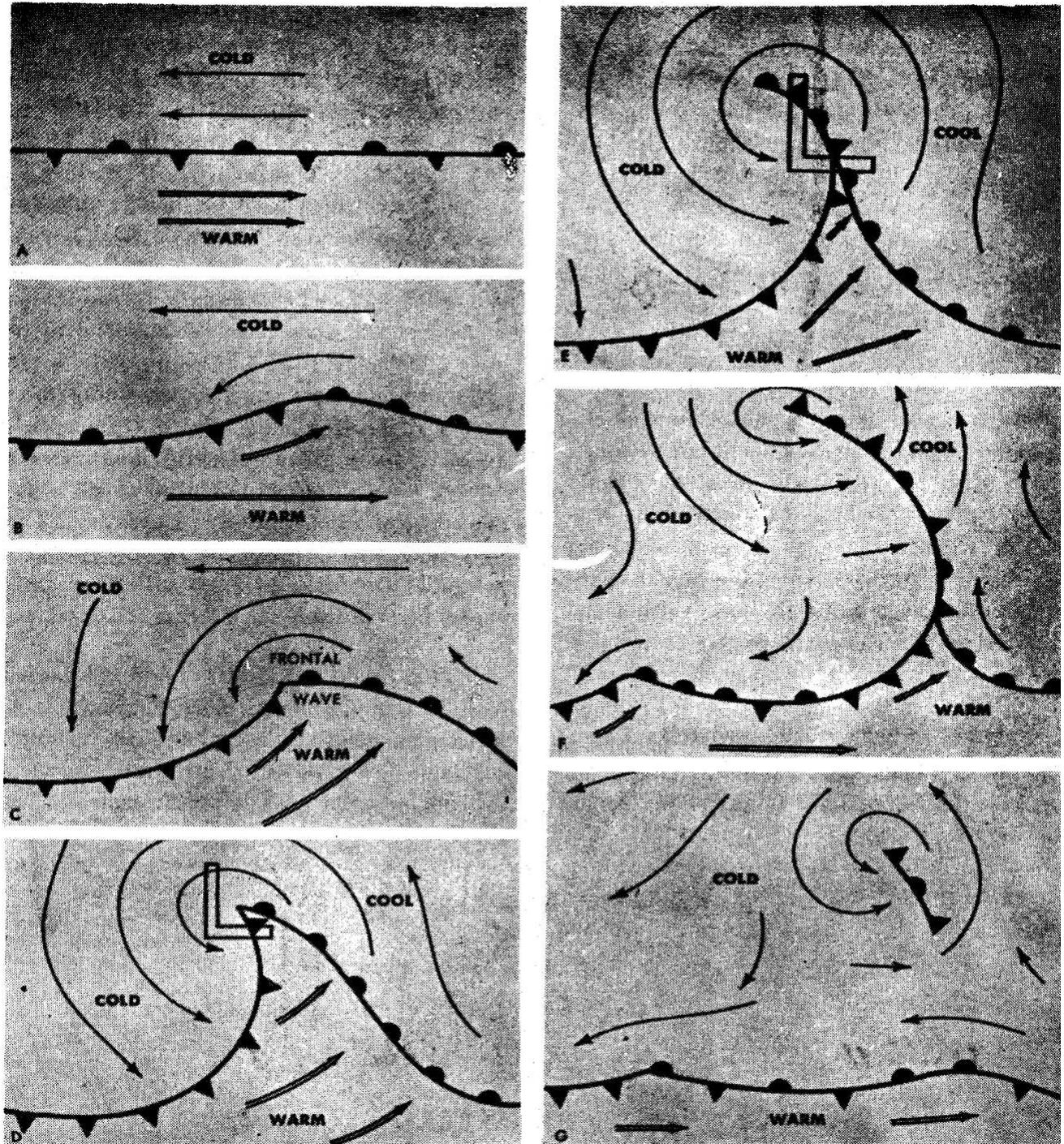
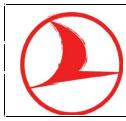
Şekil: 6.15

#### CEPHESEL DALGALAR VE ALÇAK BASINÇLAR:

Cephesel Dalgalar ve Alçak Basınçlar esas itibarıyle iki hava kitesinin karşılıklı birbirlerini etkilerinin sonucudur ve genellikle çok yavaş ilerleyen soğuk cepheler ya da duralar cepheler üzerinde meydana gelirler.

Şekil: 6.16 de görüldüğü gibi, başlangıçta cephenin her iki yanındaki rüzgarlar cepheye paralel esmektedir (A). Çoğu zaman meteoroloji haritalarında açıkça belli olmayan, muhtemel farklı ısnırma ya da arazi engebeleri, cephede dalgaya benzer bir bükülmənin başlamasına yol açar (B). Bu eğilim sürekli olur ve dalga büyürse, saat ibresi hareket istikametinin ters yönünde bir dolaşım başlamış olur.

Cephenin bir kesimde soğuk cephe olarak hareket etmeye başlar (C). Bu tür şekil değiştirmeye "cephe sel dalga" adı verilir.



**Şekil: 6.16 Bir cephesel dalganın Yaşam Devresi**

Cephesel dalganın tepe noktasında basınç düşer ve alçak basınç merkezi teşekkürül eder. Alçak basınç rüzgarları kuvvetlenir ve dalgalara dik gelen rüzgarlar, dalgayı sürükleyecek kadar kuvvetli hale gelir ancak soğuk cephe sıcak cephe'den daha hızlı hareket eder (D). Soğuk cephe sıcak cephe'ye yetiştiği

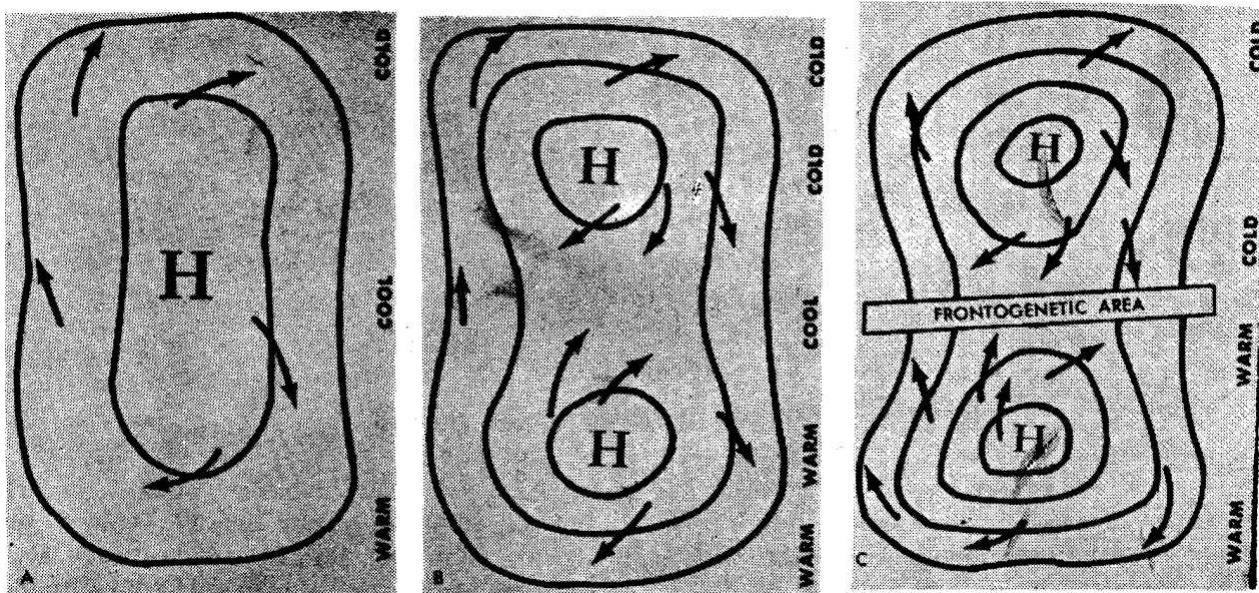
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 11/29
---	--	---	--

zaman her iki cepheden oluşan birleşik cepheye "oklizyon" denir (E). Dalganın oluşturduğu alçak basıncın en şiddetli olduğu safha bu safhadır.

Oklizyon, merkezden çevreye doğru uzadıkça sistem rüzgarlarının kuvveti azalır (alçak basınç zayıflar) ve cephesel hareket yavaşlar (F). Bazen bu sırada soğuk cephenin batıya doğru uzanan kuyruğu üzerinde yeni bir cephesel dalga oluşmaya başlar. Son durumda, iki cephe yeniden bir tek duralar cephe halini almış ve alçak basınç merkezi oklizyon kalıntısı ile birlikte ortada kaybolmuştur (G).

### CEPHENİN DOĞUŞU VE DAĞILIŞI (Frontogenesis and Frentolysis):

#### Cephenin Doğusu (Frontogenesis):



Şekil: 6.17

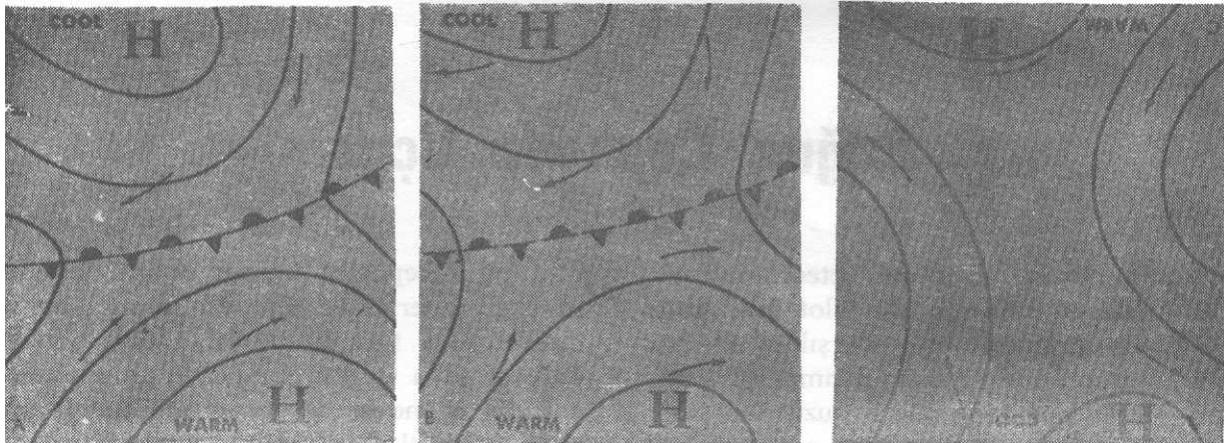
Şekil: 6.17 (A) da görülen şekildeki, geniş bir yüksek basınç sistemi buna iyi bir örnek teşkil eder. Güneyden kuzeye pek çok enlemi kapsaması nedeniyle kuzey uçtaki hava, güney uçtaki havadan daha soğuktur. Eğer hava dolaşımı yavaş ise, altlarındaki yüzeyler tarafından değişikliğe uğratılan her iki uç, birbirinden daha da farklılaşmış olacaktır. Böyle bir sırada her iki uçta hafif bir basınç yükselmesi olursa, bunun sonucu olarak doğacak hava akımı, (B)'de görüldüğü gibi soğuk havanın birazını güneye, sıcak havanında birazını kuzeye doğru taşıyacaktır. Bu böyle sürüp giderse, bir zaman gelir ki hava kitlesinin ortalarındaki sühunet değişmesi artık yavaş olmaktan çıkar, (C)'de işaretlendiği gibi bu bir cephe doğuran alandır (Frontogenetic area). Önceleri bir tek hava kitesi bulunan bu yerde, ayrı iki hava kitesi seçebileceğimiz kadar büyük ayrılığın meydana gelmesi, sadece bir zaman meselesidir. Bu yeni iki hava kitesi arasındaki cephe bir "Duralar Cephe"dir.

Yukarıdaki paragrafta yalnızca sühunetten söz edildi. Oysaki diğer hava kitlesi niteliklerinde özellikle su buharı miktarında da meydana gelen büyük değişiklikler bir cephenin doğmasında önemli faktörlerdir.

#### CEPHENİN DAĞILIŞI (Frontolysis):

Şekil: 6.18 (A)'da görüldüğü gibi zayıf basınç merkezlerine bağlı iki hava kitesi arasında uzanan cepheerde, cepheleme doğru olan hava akışları zayıftır. Cephenin iki yanında da artık hava kiteleri arasındaki farkı sürdürbilecek güçte farklı hava kitesi akımı kalmamıştır. Cephenin her iki yanındaki yavaş hareket eden hava alttaki aynı özelliğe taşıyan yüzey tarafından değişikliğe uğratılmaktadır. Sınır tabakası, yani cephe her iki hava kitesinin karışmasıyla gittikçe daha çok zayıflar (B). Bir süre sonra iki hava kitesinin birbirinden ayırt etmek mümkün değildir; cephe ortadan kaybolmuştur (C). İstidlalcılar bu olaya "Cephenin Dağılışı" anlamına gelen "Frontolysis" derler.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 12/29
---	--	---	--



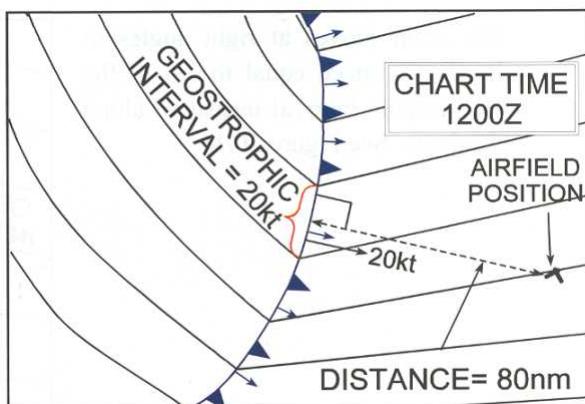
**Şekil: 6.18 Frontolysis (Cephenin Dağılışı)**

### CEPHESEL HAVA OLAYLARI:

Cepheler ve cephesel hareketlerle ilgili meteorolojik olaylara cephesel hava olayları denir. Cephesel hava olayları, hava kitlesi içindeki meteorolojik olaylardan daha karışık ve değişkendir. Cephesel havanın tipi ve şiddetini geniş ölçüde; cephenin eğimi, hava kitlelerindeki su buharı miktarı ve istikrariyet, cephenin hızı ve cephedeki hava kitlelerinin nispi hareketleri gibi faktörler etkiler. Bu faktörlerin değişebilir olması nedeniyle cephesel hava olayları başka hiçbir meteorolojik olay olmaksızın yalnızca rüzgar yönündeki önemsiz bir değişiklikten tutun da beraberinde alçak bulutlar, kötü görüş şartları, dolu, şiddetli turbülans ve buzlanma şartlarını getiren şiddetli orajlara kadar değişebilir. Ayrıca, cephenin bir sektöründeki hava durumu çoğu kez, aynı cephenin diğer sektöründekinden oldukça farklıdır.

### SOĞUK CEPHE UÇUŞLARI

Soğuk cepheler normal olarak daha hızlı hareket ederler ve eğimleri sıcak cepheye oranla daha fazladır (1/50- 1/100). Çok hızlı hareket eden soğuk cepheler, alt seviyelerde çok dik eğime ve dar bulut şeritlerine sahiptirler. Bulutlar genellikle cephenin hemen önünde yer alırlar. Yavaş hareket eden soğuk ceplerin eğimleri daha azdır ve bu cephenin hemen önünde yer alırlar. Yavaş hareket eden soğuk cephelerin eğimleri daha azdır ve bu cephelerdeki eğimleri daha azdır ve bu cephelerdeki bulut sistemleri, cephenin yerdeki pozisyonunun çok gerilerine kadar uzanabilir (Şekil: 6.24, 6.25).

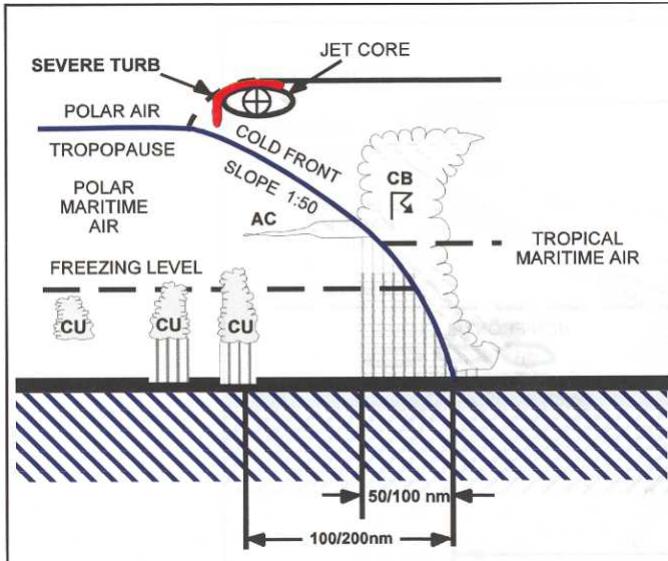


**Şekil: 6.19 Soğuk Cephe (Eğimi 1: 50)**

Soğuk cephedeki sıcak hava kitlesi, rutubetli ve istikrarlı olduğu zaman meydana gelecek bulutlar çoğunlukla stratiform tipi bulutlardır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 13/29
---	--	---	--

**SOĞUK CEPHE :** (Cold Front) İlerleyen soğuk hava kitesinin ön kenarıdır.



**Şekil: 6.20 Soğuk Cephe Hareket hızı**

(Nimbostratus, altostratus, cirrostratus) ve orta şiddete yağış bırakırlar; fakat eğer sıcak hava kitesi rutubetli ve istikrarsız (ya da şartla bağlı istikrarsız) ise, meydana gelecek bulutlar çoğunlukla kümüloform tipi bulutlardır. Ve ortadan şiddetliye kadar sağanak biçiminde yağışlara yol açarlar.

Sıcak rutubetli ve istikrarsız havanın yerini alacak hızlı hareket eden bir soğuk cephe boyunca, çoğu zaman bir sıra oraj bulutları, gelişir. Bu şartlar altında bazen kuvvetli dikey akımların, cephenin 50 ile 200 mil ilerisinde ve kabaca ona paralel bir şerit halinde yer aldığı görülür. Eğer bu bir oraj şeridi biçiminde gelişirse, FIRTINA HATTI (squall line) olarak adlandırılır. Eğer sıcak hava çok kuru ise böyle bir soğuk cephede az bulut görülür, böyle bir soğuk cephede çok az bulut görülür ya da hiç bulunmaz.

Cephenin gerisindeki soğuk hava rutubetli ve istikrarlı olduğu zaman, cephe geçişinden sonra alçak stratus bulutları ve/veya sis bir süre daha kalabilir. Eğer soğuk hava rutubetli ve istikrarsız ise, cephe gerisinden sonra bir süre daha kümülü bulutları ve sağanaklar görülebilir. Çok kuru olduğu zamanlar, soğuk hava içinde genellikle buluta rastlanmaz; ancak yukarıdan düşen yağışların rutubeti attırması bulut oluşumuna yol açabilir.

### **SOĞUK CEPHE GEÇİŞİ NASIL ANLAŞILIR:**

Yerde, bir soğuk cephenin geçtiği, sühunetin düşmesinden, rüzgar yönünün ani değişmesi ve bazen de hamleli esmesinden anlaşılır.

Her ne kadar soğuk cephedeki meteorolojik olaylar, sıcak cephedeki oranla çok dar bir şerit içinde toplanmış iseler de, çoğu kez daha ciddi uçuş tehlikeleri arz ederler.

### **SOĞUK CEPHELERİ TAHMİNE YARAYAN BAZI İPUÇLARI:**

\*Daha sıcak olanlara yada sıcak havası daha rutubetli olan yerbere giren soğuk cephenin şiddeti artar.

\*Sıcak ve soğuk hava kitleleri arasındaki rüzgarlar ne kadar hızlı eserse cephesel faaliyet o derece yoğun olur.

\*Soğuk cephenin eğimi ne kadar fazla ise, faaliyet o derece yoğun fakat cephe geçiş süresi kısalır.

\*Eğer soğuk cephe orajları sabahın erken saatlerinde faaliyet gösteriyorlarsa, cephe genellikle şiddetli olacak demektir. Rüzgar yönünde keskin değişme ve şiddetli yağmurlar beklenir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 14/29
---	--	---	--

## SOĞUK CEPHEDE UÇUŞUN PLANLANMASI:

Soğuk cephe içinden geçecek bir uçuşun planlanmasıında aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.

- \* Cephenin hızı nedir? Yer seviyesindeki rüzgarların hızına bakarak, geçmişteki kat ettiği mesafeyi kullanarak yada istidlalciden hareketi hesaplamasını isteyerek bir tahmin yapabilirsiniz.
- \* Soğuk hava içindeki dikey akımların durumu nedir? Eğer aşağı doğru isi, seyrek kümülüüs bulutları ve açık hava ve hamleli yer rüzgarları beklenir. Eğer akım yatay ise stratiform tipi bulutlar meydana gelir.
- \* Tali bir soğuk cephe oluşumunun gösteren belirtiler var mı? Cephenin gerisinde bulutsuz bir bölgeden sonra parçalı çok bulutlu ya da tam kapalı bir gökyüzü ve alçak bulutlar, böyle bir gelişmenin işaretidir. Hele arkadaki bulutların ön kısmında fırtına bulutlarının bulunması hemen hemen kesin bir işaret sayılır.
- \* Soğuk havanın istikrariyeti nasıldır? Stratiform tipi bulutlar istikrarlı havanın, kümüloform tipi bulutlar ise, istikrarsız havanın işaretidirler.
- \* Donma seviyesi nedir? İstidlalciden isteyin ya da yüksek hava rasatlarına veya pilot meteoroloji raporlarına bakın.
- \* Sıcak hava içindeki dikey akımların durumu nedir? Eğer aşağıya doğru ise, bulutlar parçalar halinde ve genellikle kümüloform tipinde olurlar. Eğer yukarıya doğru ise, bulutlar kümüloform ya da nimbostratus cinsinden olur. Akımlar yatay ise, bulutlar stratiform tipinde olurlar.
- \* Cephe önünde bir fırtına hattının gelişeceğini gösteren belirtiler var mıdır?
- \* Eğer cephe içinde uçmak zorunluluğu var ise, cephe ile nerede karşılaşılacaktır? Bir hava kitlesiinden öbürüne geçerken irtifa değiştirecek misiniz? Görerek mi, aletli mi yoksa bulut üzerinde mi uçacaksınız?

## SICAK CEPHEDE UÇUŞ

Sıcak cephe nispeten yavaş hareket ederler ve genellikle eğimleri azdır (1/200-300). İlerleyen sıcak havanın cepheye dik istikametteki hızı, çekilmekte olan soğuk havanından fazladır. Bu nedenle sıcak hava, yalnızca soğuk havanını yerini almakla kalmaz, aynı zamanda cephe yüzeyi boyunca onun üzerine de tırmanır. Bu aktif tırmanış, bir bulut sisteminin doğmasına yol açar ki, bazı durumlarda bu sistem cephenin eryüzündeki mevkiiinin 1.000 mil ilerisine kadar uzanabilir.

Sıcak cephe hava şartların tayin eden faktörler, soğuk cephedekilerin aynıdır; bunlar istikrariyet ve cepheyi meydan getiren hava kitlelerinin içindeki dikey harekettir. Bu nedenle bir sıcak cephe içinde izlenecek uçuş yolu, kalkıştan hemen önce geçici olarak kararlaştırılabilir ve gerçek hava durumu hakkında pilotun yaptığı gözlemlere dayanılarak uçuş planında değişiklikler yapılır. Hava kitlelerinin dikey hareketleri iki türlüdür; her iki kitlesinin alçalması. Her ne kadar alçalan havaya ara sıra üst sıcak cepheerde rastlanırsa da yerde pek nadirdir. Sıcak cephenin kayda değer herhangi bir faaliyetinin nedeni, genellikle her iki hava kitlesi içinde havanın yükselmesidir.

Tipik bir sıcak cephedeki faaliyetleri geliştiren neden, soğuk havanın engel teşkil eden eğik yüzü üzerinde sıcak hava kitlesinin ilerleyerek yoğunlaşma seviyesine kadar yükselmesidir; böyle meydana yine bulutlar yukarıya doğru akışın devam etmesi sonucunda buz kristalleri seviyesini geçince yağış meydana gelir. Sıcak cephe faaliyetinin yoğunluğu ve kapladığı alanın genişliği şu faktörlere bağlıdır:

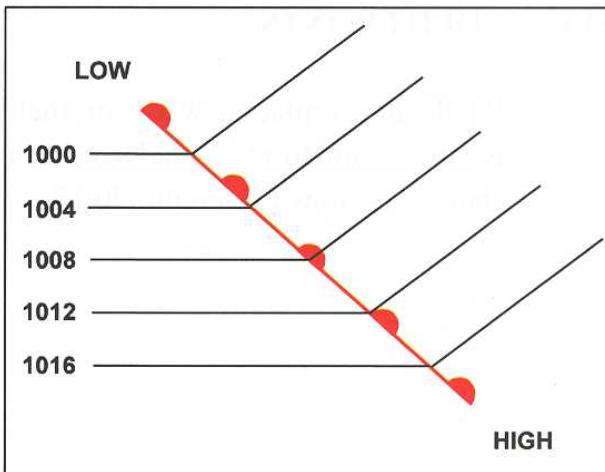
- \* Cephenin eğimi,
- \* Hava kitlelerinin istikrariyeti,
- \* Yoğunlaşma, donma ve buz kristallerinin meydana geldiği seviyelerin yüksekliği,
- \* Sıcak havanın cephe üzerindeki tırmanış hızı.

Sıcak cephede meydana gelen bulutlar genellikle stratiform tipi bulutlardır ve cephe yaklaşırken şu sıra ile görülürler:

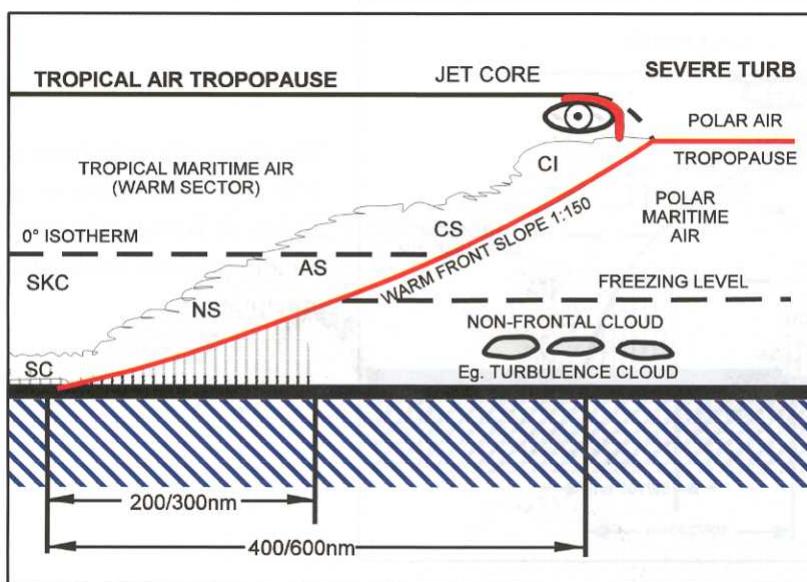
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 15/29
---	--	---	--

- \* **Sirrus**
- \* **Cirrostratus**
- \* **Altostatus**
- \* **Nimbostratus**

**SICAK CEPHE:** (Warm Front) Gerileyen soğuk hava kitlesinin arka kenarıdır.



Şekil: 6.21 Sıcak Cephe



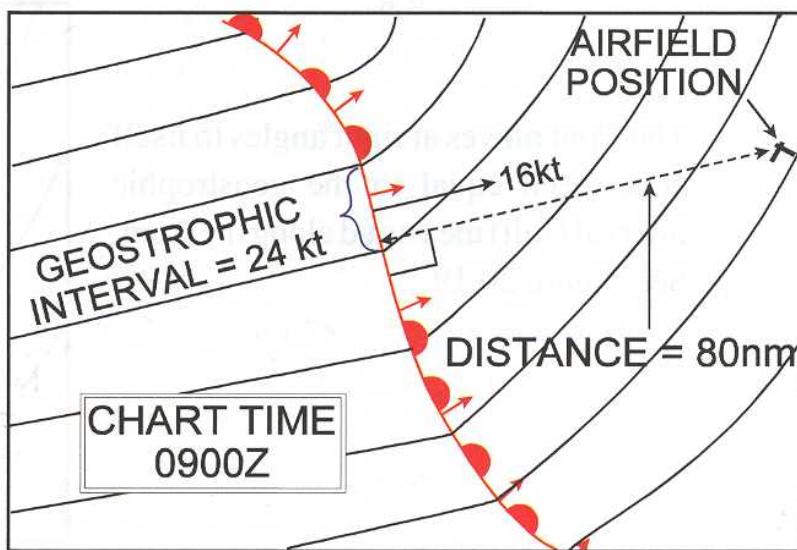
Şekil: 6.22 Sıcak Cephe. Eğimi 1: 100 - 200 ve bulut durumu görülmektedir

Sirrus ve cirrostratus bulutlarını cephenin yüzlerce mil ilerisinde görmek mümkündür. Bu bulutlar çabuk kalınlaşır, cephenin yaklaşması ile giderek tabanları alçalar ve altostratüse dönüşürler. Bu, genellikle yerdeki cephenin 300 ile 500 mil ilerisinde yer alır. Altostratüslerden yağış düşmeye başlayabilir.

Bulutlar ile yağışın tip ve miktarı cepheyi meydana getiren hava kitlelerinin karakterine göre değişir. Aşağıdaki paragraflar ile Şekil: 6.24 de üç değişik durum anlatılmaktadır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 16/29
---	--	---	--

- İlerleyen sıcak hava rutubetli ve istikrarlı ise, cephe hattının 300 mil ilerisine kadar uzanan bölgede nimbostratus bulutları ve devamlı hafif yağış görülür. Cephe yüzeyinin altındaki soğuk hava içinde de bulutların oluşması ile bulut tabanı çabucak alçalır. Soğuk hava içinde oluşan bu fazladan bulutların cins, soğuk hava istikrarlı olduğu zaman "stratus" soğuk hava istikrarsız olduğu zaman "stratocümulus"tür.
- İlerleyen sıcak hava rutubetli ve istikrarsız ise nimbostratus ve altostratus bulutları içinde saklı kümulus ve kümülonimbuslere çoğu kez rastlanır. Böyle durumlarda devamlı hafif yağışla birlikte, yer yer sağanak halinde şiddetli yağmurlarla karşılaşılır.
- Eğer ilerleyen sıcak hava kuru ise, yoğunlaşmanın olabilmesi için oldukça yüksek irtifalara çıkması gereklidir. Bu durumlarda genellikle, yalnız yüksek ve orta bulutlar meydana gelir.

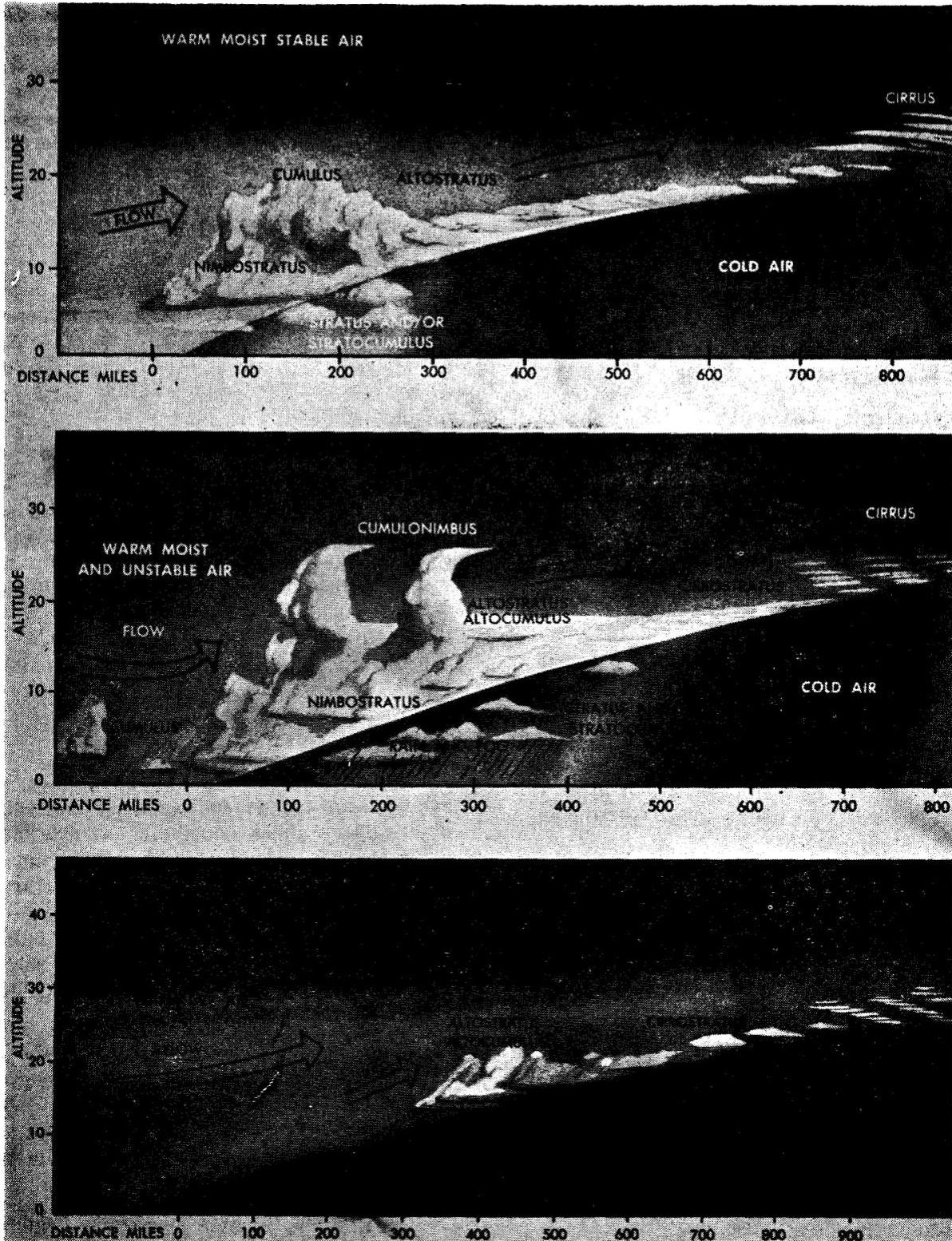


**Şekil – 6.23 Sıcak Cephe. Hareket hızı görülmektedir.**

Sirrus ve altostratus bulutlarının altında görüş genellikle iyidir. Yağış alan yerlerde birdenbire azalır. Bundan başka, soğuk havanın istikrarlı olması halinde cephe önündeki geniş bir alanda sis meydana gelebilir ki bu kesimde görüş son derece kısıtlılmış olur.

Sıcak cephe bulut sistemlerinin pek geniş bir alanı kaplaması nedeni ile, cepheyi kat ederek yada cephe boyunca yapacak seyrüseferler, uzun bir süre alet uçuşunu gerektirebilir. Kümülonimbus bulutları, başka bulutlar içinde saklı bulundukları zaman, normal olarak alçak ve orta irtifalardan görülemezler ve bazen yüksek irtifalarda bile ayırt edilebilir durumda olmayırlar. Bu nedenle hiçbir ön uyarı olmaksızın pilotun böyle bir bulutun içine girmesi mümkündür.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 17/29
---	--	---	--



Şekil: 6.24

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 18/29
---	--	---	--

Yerde bir sıcak cephenin geçtiği "rüzgar yönünün değişmesi, sühunetin yükselmesi ve yağışın sona ermesinden" anlaşılır. Görüş çabuk iyileşir, sıcak hava rutubetli değil ise bulutlar çabuk kaybolur ancak sıcak havanın rutubetli olması halinde, bulutlar, sahanak yağışlar ve kötü görüş şartları, cephe geçişinden sonra, sıcak cephe ile aradaki soğuk cephe arasında kalan sektörde (sıcak sektör) daha bir süre devam edebilir.

### MUHTEMEL UÇUŞ ŞARTLARI:

Şiddetli buz teşekkülüne sahayıcı bütün unsurların bulunması nedeniyle sıcak cephelerde genellikle tehlikeli buzlanma şartları mevcuttur. Şöyle ki, bulut yığınları çok miktarda su damlacıkları ihtiva ederler; havanın yukarı doğru hareketi vardır ve bulut yığınları kalındır, geniş bir alana yayılmıştır.

Sıcak cepheyi sıcak havadan soğuk havaya doğru uçarak kateden pilot, sühunette hızlı bir düşüş ile karşılaşır. Bu düşme çoğu kez 10°C dan fazladır. Donma seviyesi, sıcak hava içinde 6000-8000 feet'lerde iken, cephenin az ilerisinde, yer seviyesine inmiş olabilir. Bu nedenle sıcak hava kitlesi içinde buzlanma tehlikesi, ancak yüksek irtifalarda söz konusudur fakat soğuk hava kitlesi içinde bulut yada yağmurun bulunduğu her seviyede, buzlanma tehlikesi vardır. Özellikle kişi sıcak havanın şarta bağlı istikrarsız olduğu ve cephe boyunca nimbostratus bulutları bulunduğu zaman böyledir. En çetin buzlanma şartları genellikle cephesel faaliyetin henüz başladığı ya da artmaka olduğu yerlerde bulunur. Bir süre şiddetli yağışlar bırakan bulutlar, taşıdıkları asılı su damlacıklarının çoğunu yitirmiş olurlar.

### UÇUŞ YOLU SEÇİMİNDE EN ÖNEMLİ FAKTÖR SÜHUNETTİR:

Bu şartlar altında bir uçuş yolu seçimi, o sıradaki sühunet dağılımı dikkate alınarak yapılmalıdır. Eğer bütün seviyelerde sühunet sıfırın altında ve bulut yığınları devamlı ise orta derecede buzlanma beklenmelidir. Bu durumda tek güvenli uçuş yolu, bütün bulutların üstten aşılabileceği ve karşılaşılanların da çoğunlukla buz kristallerinden oluşacak derecede soğuk olabileceği kadar yüksek seviyelerdedir.

Soğuk havadan sıcak havaya doğru uçarken eğer altostratusların altından, nimbostratus yığınları ile karşılaşmadan sıcak cepheye çok şaklaşabiliyorsa, çoğu kez açık havadaki uçuşun sonunda, çok dar bir buzlanma bölgesi kat ederek sıcak hava içindeki sıfır üstü sühunetlerin bulunduğu bölgeye geçmek mümkün olur; böylece buzlanma şartları içinde geçen uçuş süresi çok kısalır. Buzlanmaya karşı olan cihazlar devreye sokulmalı ve mümkünse cephe dik açı ile ve sıcak hava içinde, sühuneti donma sıcaklığının üstünde olduğu bilinen bir irtifada kat edilmelidir.

Sıcak cepheyi, sıcak havadan soğuk havaya doğru kat ederken pilot uçuşunu sıcak hava içindeki, donma seviyesinin hemen altında, cepheyi dik açı ile kesecek şekilde, buz önleyiciler devreye konmuş olarak ve açık havaya çıkıncaya kadar aynı irtifayı muhafaza ederek yapmalıdır. Cepheyi kat tetikten kısa bir süre sonra buluttan çıkmamış ise bir irtifa alarak ya da irtifa kaydederek araştırma yapılabilir.

Sıcak cephe dağlara yaklaşığı zaman, dağların yamacına uyarak cephenin eğimi artar. Cephenin bu şekilde daha dik bir hal alması, sıcak havanın yükseliş hızını artırır ve bulutların daha yüksek irtifalara kadar gelmesine yol açar. Cephe yüzeyi ile dağların teşkil ettiği baraj arasında sıkışmış olan soğuk hava kamasının alt kısmında, kısa bir süre sonra doymuş hale gelerek, son derece alçak tavan veren bulutlarla dolar; bununla beraber alçak tavan veren bulutlarla dolar; bununla beraber, dağların arka tarafında, havanın aşağıya doğru akışı, bulutların dağılıp yokmasına yol açar ve eğer cephe tam bu sıralarda kat edilebilirse, buzlanma tehlikesi azaltılmış olur.

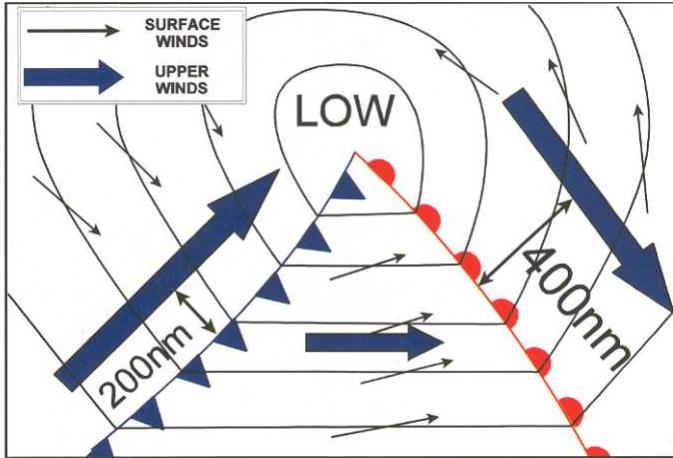
### RÜZGAR HIZI İKİ KATINA ÇIKABİLİR:

Dağların tesiri, sadece sıcak cephe faaliyetlerini yoğunlaştırmaktan ibaret değildir. Dağlar üzerinde rüzgar hızı artar ve yüksek seviyelerde hız iki katma çıkarabilir. Bu nedenle bir sıradanın rüzgarına karşı uçarak kat ederken çok dikkatli olmak gereklidir. Kesin olarak uçuş yolunun bütün engellerden uzak olduğunu garantiye almadan alçalma yapmaktan sakınılmalıdır.

Özellikle sıcak cephe sırlara yakın iken, dağları kat tetikten sonra alçalma zamanını kararlaştırmada, sühunet tek başına yeterli bir dayanak sayılmamalıdır. Dağın rüzgar altı tarafındaki havanın yamaç aşağı akışı, onun yeteri kadar isınarak, gerçekle dağlar henüz ilerde olduğu halde pilota cepheyi kat ettiği hissini verebilir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 19/29
---	--	---	--

## YÜKSEK İRTİFA RÜZGARLARI



Şekil: 6.25

Yüksek irtifa rüzgarları, yüzeydeki termal ve geostrafik rüzgarların toplamına eşittir. İzobarlara paralel eserler.

- a. Sıcak Cephe önünde; Tropopoz yakınında Jet Akımı 400 NM civarında,
- b. Sıcak Sektör üzeri; Yüzey geostrafik rüzgar ile aynı, ancak daha hızlı.
- c. Soğuk cephe gerisinde; SW li, Tropopoz civarında 200 NM civarında.

### İSTİKRARLI SICAK HAVA DURUMU:

Sıcak cephenin nimbostratuslar içindeki bulut yığınları genellikle çok kalın olurlar. Sıcaktan soğuk hava kitleşine doğru giderken karşılaşılan bulutların normal sıralanışı, nimbostratus, altostratus yada altokümülü, sirostratus ve sirus şeklinde olur. Nimbostratusun dışında kalanların hepsi yüksek bulutlardır.

Eğer sıcak hava kitesi kuru ise cephe yüzeyi boyunca ilerlerken bir yere kadar bulut teşekkür etmez; bu nedenle bulutların bulunduğu yer cephenin yeryüzüne kestiği hattın 100 mil veya daha fazla ilerisinde olabilir. Yukarıdaki sıcak havadan yağmur düşmesi halinde, soğuk hava içinde buluta rastlamak mümkündür ancak bu bulutlar tabakalar halinde ve ince olurlar. Buzlanma ancak üst seviyelerde tehlike teşkil eder. Bu da görerek uçuşa yada bulut tabakaları arasındaki uçarak cepheyi kat etmeye izin verir.

### BULUT ÜSTÜ UÇUŞLAR

Sıcak hava istikrarlı olduğu zaman genellikle yağış, nimbostratus bulut yığını ile sınırlı kalır. Bulutların üst tavanı, istikrarsız havadaki bulutların üst tavanından oldukça alçaktır. Ve bu nedenle üzerlerinden uçmak çoğu kez mümkündür.

Stratiform tipi bulutların bulunduğu yerlerde uçarken dikkatli olunmalıdır. Havanın herhangi bir tabakası istikrarsızlaşırsa, kalın bulutlar çabucak oluşuyor ki, bu da donma sühunetlerinde buzlanma tehlikesine yol açar. Bu nedenle, sıfırın altındaki sühunetlerde mutlaka bulut tabakaları arasındaki boşluklarda veya bulut üzerinde uçulmalı ve buluta ancak irtifa değiştirmek zorunluluğu olduğu zaman girilmelidir.

Meteorolojik şartların incelenmesinde, sıcak cephenin eğimini ve soğuk havanın kalınlığını dikkate almak önemlidir. Yaz aylarında özellikle aşağı enlemlerde soğuk hava, sıcak havayı yoğunlaşma irtifanın üstüne çıkartabilecek kadar kalın olmayı bilir. O takdirde bulutlar geniş bir alanı kaplar, tavanlar alçak fakat yağış az olur. Gündüz bulutlar parçalanabilir, fakat gün batımından sonra yeniden birleşir ve alçalarlar.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 20/29
---	--	---	--

Geniş bir alana yayılan alçak bulutlara genellikle yavaş ilerleyen sıcak cepheerde rastlanır. Sıcak cephe geceleyin daha yavaş hareket ederler. Sıcak cephenin yakınındaki bir meydana gidip inilecekse, alçak bulutların bulunacağına ihtimal vermek gerekir.

Sıcak cephe bir kere duraksayıp dağılmaya başladı mı, kolay kolay yeniden canlanamaz. Normal olarak cephe yavaş yavaş dağılırlar. Yeniden aktif hale gelmesi ancak daha sıcak yada az istikrarlı bir havanın cephe üzerine bindirmesi ile mümkün olabilir. Bu yeni faaliyetin mutlaka dağılmakta olan cephenin bulunduğu mevkide yer olması gerekmek, o andaki mevcut değişik unsurlar arasındaki dengeye bağlı olarak aynı, yada farklı bir yerde teşekkül edebilir. Sıcak cephedeki uçuşlarda karşılaşılacak başlıca tehlikeden biri buzlanma, diğerleri alçak tavanlardır. Tatmin edici bir uçuş planı, ancak bu tehlikelerin yer aldığı bölgelerin sınırlarını bilmek suretiyle yapılabilir.

### OKLÜZYON CEPHELER

Arkadan yetişen soğuk cephenin sıcak cepheyi geçmesi ile oklüzyon (kapalı cephe) meydana gelir. Hem sıcak hem de soğuk cephe görünümünün bünyesinde taşması nedeniyle, uçuş sırasında bir oklüzyon cepheyi tanımak zor olabilir. Bu yönden yaklaşıldığında soğuk cephe gibi görünür, tam ters yönde bakıldığında sıcak cepheye benzer.

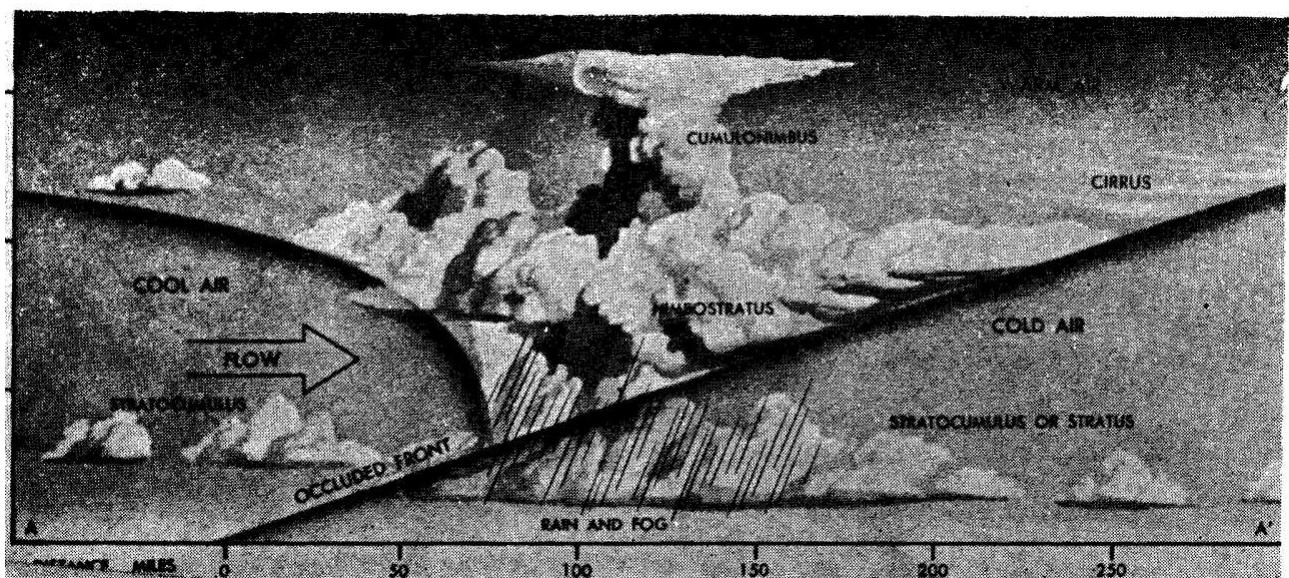
Cephelerde sık sık bükülme veya dalgalanmalar olmaktadır. Bu dalgalanmalar meydana gelince, bir bölümü sıcak cephe olarak soğuk havaya doğru hareket ederken, bitişik diğer bölümde soğuk cephe olarak sıcak havaya doğru ilerler. Soğuk cephe kısmı sıcak cephe kısmından daha hızlı ilerleyince, bir yerde sıcak cepheye yetişir. Cepheler arasındaki sıcak hava kitlesi (sıcak sektör) iki soğuk hava kitlesi tarafından yerden kesilerek yukarıya kaldırılır ve yer yüzeyi ile arası kapanır; böylece kapalı cephe yanı oklüzyon meydana gelmiş olur.

#### İki tip oklüzyon vardır:

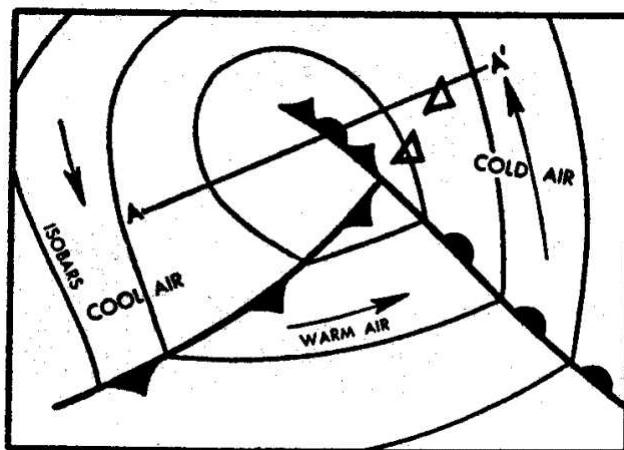
- a) Sıcak Cephe Tipi Oklüzyon,
- b) Soğuk Cephe Tipi Oklüzyon.

### SICAK CEPHE OKLÜZYONU

Sıcak cephe oklüzyonunda, sıcak cephenin önündeki hava, yetişen soğuk cephenin arkasındaki havadan daha soğuktur. Soğuk cephe sıcak cepheye yetişince soğuk cephenin önündeki sıcak hava ile arkasındaki serin havanın her ikisi de sıcak cephenin önündeki daha soğuk havanın üstüne doğru kayarlar. Bu şekilde sıcak cephe üst soğuk cepheye dönüşmüş olur. Yeryüzeyindeki durum sıcak cephedekine benzemektedir. (Bu durumda serin hava soğuk havanın yerini almaktadır).



Şekil: 6.26

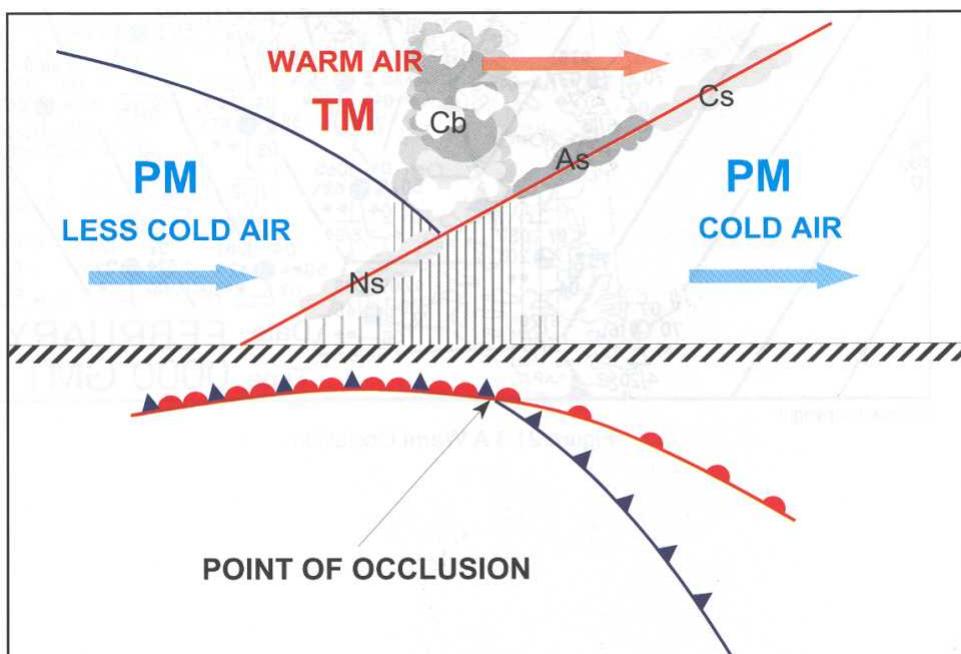


Şekil: 6.27

Sıcak cephe oklüzyonundaki hava durumu, bu oklüzyonu meydana getiren sıcak ve soğuk cephe oklüzyonu adını alır (Şekil: 6.27).

Sıcak cephe oklüzyonundaki hava durumu, bu oklüzyonu meydana getiren sıcak ve soğuk cephelerin özelliklerini taşır. Oklüzyonun önündeki bulutların sıralanışı bir sıcak cephe dekinin aynıdır. Ancak üst soğuk cephe yakınında soğuk cephe hava şartları hüküm sürer. Eğer yükselme zorunda kalan sıcak veya serin havadan herhangi biri rutubetli ve istikrarsız ise sağanak yağışlar ve bazen de orajlar meydana gelebilir.

Oklüzyonlardaki meteorolojik şartlar çok çabuk değişirler ve genellikle gelişmenin başlangıç safhalarında en şiddetli durumdadırlar. Giderek sıcak hava daha yüksek irtifalara yükseldikçe meteorolojik faaliyet azalır. Sıcak cephe oklüzyonlarına en çok kıtaların batı kıyılarında rastlanır (Şekil: 6.28).



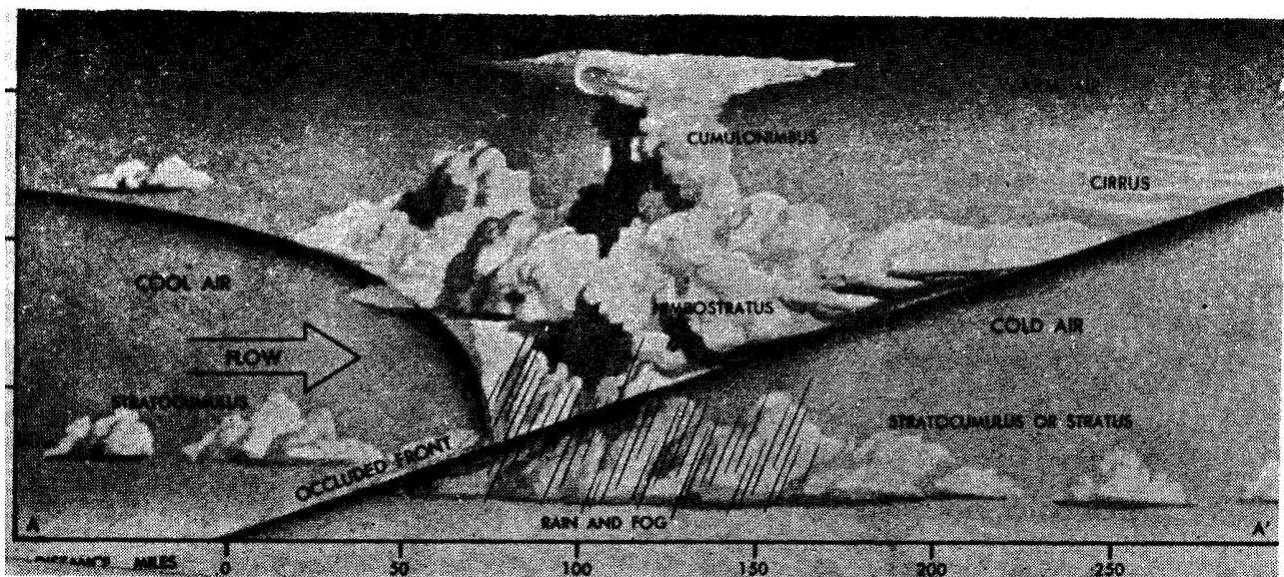
Şekil: 6.28 Bir sıcak Cephe Oklüzyonu

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 22/29
---	--	---	--

## SOĞUK CEPHE OKLÜZYONU:

Soğuk cephe oklüzyonunda, sıcak cephennin önündeki hava, yetişen soğuk cephennin arkasındaki havadan daha az soğuktur. Soğuk cephe sıcak cepheye yetişince, sıcak cephennin arkasındaki sıcak ve önündeki serin havanın her ikisi birden, arkadan yetişen soğuk cephennin arkasındaki soğuk hava tarafından yukarıya kaldırılır; böylece sıcak cephennin kendisi, alta giren soğuk hava tarafından yukarıya kaldırılır, böylece sıcak cephennin kendisi alta giren soğuk cephe tarafından yukarıya kaldırılmış ve üst sıcak cephe durumunu almış olur. Yeryüzündeki durum, soğuk cephedekine benzettiğinden soğuk cephe oklüzyonu adını alır.

Oklüzyonun ilk gelişme safhasındaki hava durumu ve bulutların sıralanışı sıcak cephedekine benzemekle beraber, cephennin yerdeki mevkii yakınındaki bulut ve hava durumu, soğuk cepheyi andırır. Oklüzyon, gelişmeye devam ederek sıcak hava daha yüksek irtifalara yükseldikçe sıcak cephennin öncü bulutları kaybolur; hava durumu ve bulut sistemleri soğuk cephedeki gibi olur. Soğuk cephe oklüzyonları, daha çok karalar üzerinde yada onların doğu kıyıları boyunca meydana gelirler ve bu tip oklüzyonlara sıcak cephe tipi oklüzyonlardan daha çok rastlanır.



**Şekil: 6.29 Bir soğuk Cephe Oklüzyonu**

## OKLÜZYON CEPHE HAVA DURUMUNU EKTİLEYEN FAKTORLER :

Bir oklüzyonun oluşması sırasında, cephe yüzeyine paralel olarak gelişen hava şartlarını belirleyen faktörler sıcak ve soğuk cephelerdeki şartları tayin eden faktörlerin aynıdır. Bunlar tek tek hava kitlelerinin istikrariyeti, her bir hava kitesinin yükselme yada çökme hızı ve cephelerin ilerleme hızıdır. Katkıda bulunan başka faktörler arasında, arazi değişiklikleri rüzgar hızı vb. sayılabilir.

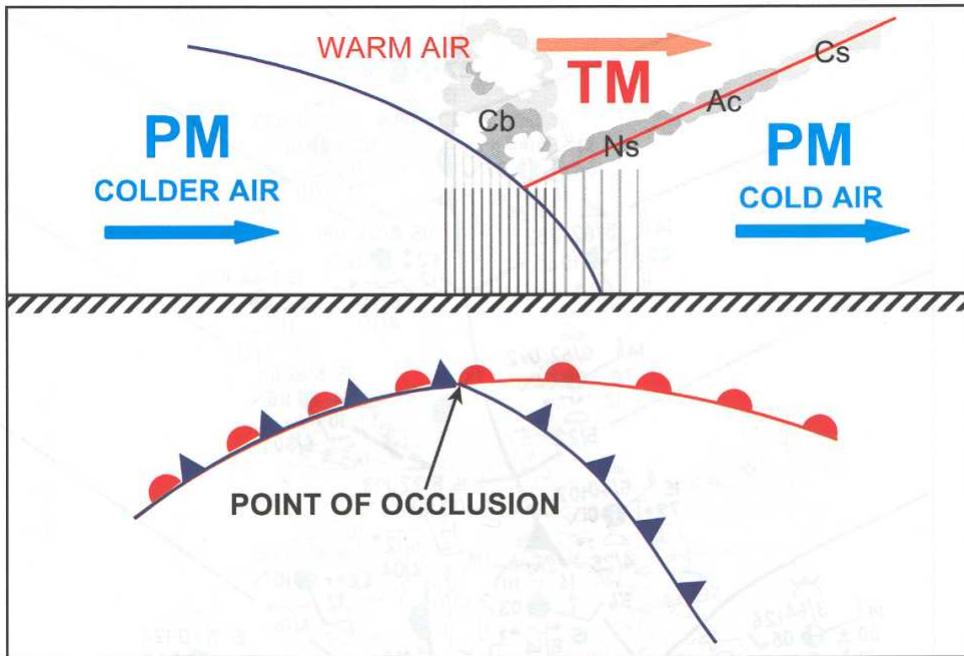
## ZAMAN VE MESAFE

Oklüzyonların analizinde zaman ve mesafe faktörleri önemlidir. Oklüzyon, zaman içinde büyuyen, ilerleyen bir meteorolojik olay olduğuna göre özelliklerini zaman ile değişim. Sıcak hava, yüksek seviyelere çıkarıldıkça, cephe yüzeylerinin eğimi azalır ve meteorolojik faaliyet de zayıflar. Aşağıdaki örneklerde, her tipin en faal olduğu zamanki durumu yansıtılacaktır. Gerçek durumla karşılaşıldığı zaman, bu husus hatırda bulunmalıdır. Cephennin yaşı, genel olarak hava kitlelerinin istikrarlı olup olmadığını ve dolayısıyla bulutların şekil ve tiplerini, yağış, turbülans ve buzlanma şiddetini tayin eder.

Oklüzyon, alçak basınç merkezinden dışa doğru gelişir ve genellikle en aktif hava olayları oklüzyonun dışındaki ucunda yer alır. Bir oklüzyonun meydana gelmiş olması, genel olarak alçak basınç sisteminin donmaya başladığını gösterir. Fırtınaların çözülmesi, çeşitli etkenlere bağlı olarak hızlı yada yavaş bir

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 23/29
---	--	---	--

tempoda sürebilir. Alçak basınç alanı dolarken rüzgar hızı azalır ve kapalı cephedeki meteorolojik faaliyetler dejener olur.



Şekil: 6.30 Bir Soğuk Cephe Oklüzyonu

#### OKLÜZYONLARA ÖRNEKLER:

Aşağıda verilen tipik oklüzyon örnekleri üzerinde dikkatle durulmalıdır. Kesitler üzerinde donma seviyesi işaretlenmiştir ancak donma seviyesi işaretlenmemiştir çünkü donma seviyesi yüksekliği mevsimlere ve hava kitlelerinin geçmişteki etkileşimlerine bağlı olarak değişecektir. Donma seviyesinin değişik durumlarda olması çok çeşitli buzlanma bölgeleri kombinezonlarının mümkün kılar. Uçuş yolunun isabetle seçilebilmesi, kapalı cephelerin karışık bünyesinin iyice anlaşılmasımasına bağlıdır.

#### SOĞUK TİP OKLÜZYON:

HAVA KİTLESİ	İSTİKRARİYET	DİKEY HAREKET
Sıcak	İstikrarlı	Hafif pozitif
Soğuk	"	Nötr
Çok Soğuk	"	"

Bu tip oklüzyon, alçak basınç alanının, cephelerin olduğu coğrafi bölgelerden hayli uzaklarda durgunlaşması halinde meydana gelir. Cephesel sistemin yatay hareketi genellikle yavaştır. Rüzgarlar hafif ve turbülans zayıftır.

Soğuk tip oklüzyon, çok geniş alanlarda alçak tavan, kötü görüş ve eğer donma seviyesi alçak ise orta dereceli buzlanmaya yol açar. Cephe boyunca yağış hafiftir; hafif sağanaklar yada çisenti şeklinde yere düşer. Eğer yer seviyesindeki sühunet sıfırın altında ise donma çisenti şeklinde yere düşer. Eğer yer seviyesindeki sühunet sıfırın altında ise, donan çisenti önemli bir tehlike olarak karşımıza çıkabilir.

Bu şartlar altında en güvenli uçuş yolu bulut üstündür; bu da genellikle 12.000 feet 'in üzeri demektir. Cephe yüzeyine yayılmış altostratus bulut tabakaları içinde tırmanış yada alçalma yapmanın herhangi bir tehlikesi yoktur.

Sistemin teşekkülü üzerinden 24 saat geçtikten sonra, cephe bulutlarında tabakalaşma eğilimi görülür. O takdirde uçuşa daha aşağı irtifalarda, bulut tabakaları arasında yapma mümkün olur. Bu şekilde bulutlara cephenin, sürekli yağışları sona ermiş kısımların da rastlanır.



## SOĞUK TİP OKLÜZYON

### HAVA KİTLESİ

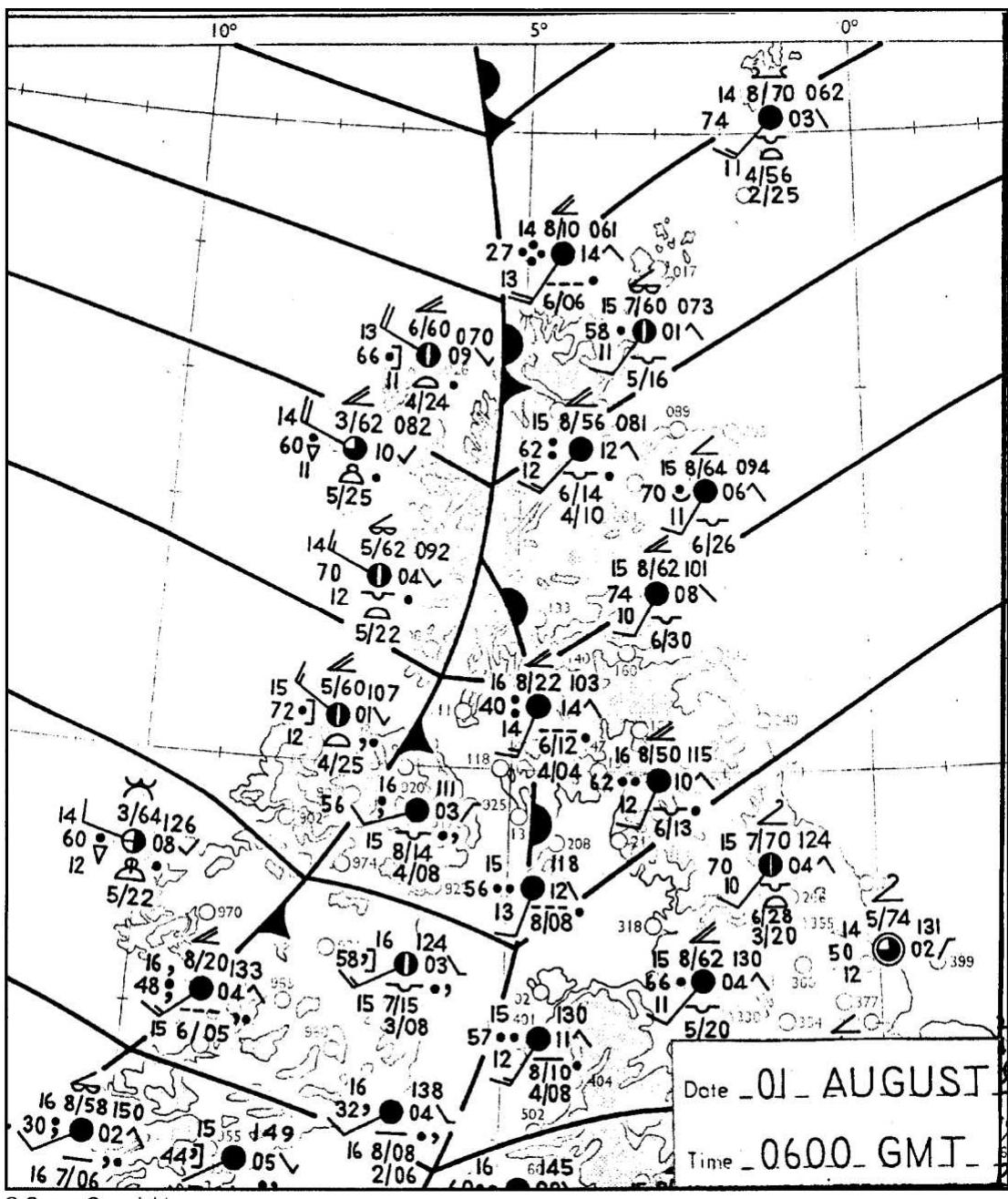
Sıcak  
Soğuk  
Çok Soğuk

### İSTİKRARIYET

İstkarlı  
"  
İstikrarsız

### DİKEY HAREKET

Negatif  
Nötr  
Negatif



© Crown Copyright

**Şekil: 6.31 SOĞUK OKLİZYON**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 25/29
---	--	---	--

Kışın okyanusların batı kesimlerinde ve yazın kıtaların doğu kesimlerinde en çok görülen tip budur. Sıcak sektördeki bulutlığını genellikle yoğun ve deliksizdir; sürekli hafif yağış yapar. Bulutlığının üst tavanı çoğu zaman 15.000 feet dolayındadır. İçerisindeki şartlar ortadan şiddetliye kadar buzlanma hafif turbulanstır. Soğuk hava kitlesi içinde alçak ve deliksiz tavan teşkil eden stratiform bulutlar yer alır. Soğuk cephe boyunca bu bulutlar içinde buzlanma olur ve donma seviyesi bulut tabanından daha aşağıdadır.

Şarta bağlı istikrarsız olan çok soğuk hava içinde, cephe yakınındaki havanın çökmesi ile orada parçalı bulutlu bir bölge meydana gelir. Havanın çökmekte olduğu bölgenin gerisinde kümülonimbus yada sağanaklar gelişir ve tali bir soğuk cepheden özelliklerini gösterebilir.

En güvenli uçuş yolu, bütün kötü hava şartlarını aşağıda bırakan yoldur. Altostratus bulutları içinde geçen çabuk bir alçalma önemli bir buzlanmaya yol açmaz. Donma seviyesi yüksek ve engebeler yok ise, alçak seviyelerde uçmanın da bir sakincası yoktur. Sühunetlerin düşük olması halinde bu bölgelerde çoğu kez donan yağmurla karşılaşılır.

Üçüncü bir alternatif olarak da alçak bulutların üstündeki bulut tabakalarının arası seçilebilir. Cephe içinde, bulut tabakalarının birleştiği yerde uçarken, sühunetler sıfırın altında ise buz önleyici tertibatlar mutlaka kullanılmalıdır.

## SOĞUK TİP OKLÜZYON

### HAVA KİTLESİ

Sıcak  
Soğuk  
Çok soğuk

### İSTİKRARİYET

İstikrarsız  
İstikrarlı  
İstikrarsız

### DİKEY HAREKET

Yukarı  
Yok  
Aşağı

Bu tip oklüzyon yaz mevsiminde kıtalar üzerinde çoktur. Fakat okyanuslar üzerinde seyrek görülür. Sıcak ve soğuk hava kitleleri içindeki bulutların çoğu kümüloform tipi bulutlardır. Soğuk hava içinde ise stratiform tipi bulutlar yer alır. Buzlanma şartları ile ancak kümülonimbus bulutlarının üst kısımlarında karşılaşılabilir.

Alçak tavanlara, soğuk hava kitlesi içinde rastlanırsa da, hiçbir zaman geniş bir alanı kaplamazlar. Geceleyin genellikle oraj ve sağanaklar ortalıktan çekildikten sonra bulutların altında sisi teşekkür edebilir.

Bu tip cepheler içinden geçmenin en iyi yolu, alçak seviyelerde kümülonimbüslerin taban seviyesinin altında uçmaktır. Burada turbülans ihtiyimali buzlanma tehlikesi azdır.

## SOĞUK TİP OKLÜZYON

### HAVA KİTLESİ

Sıcak  
Soğuk  
Çok Soğuk  
Dikey

### İSTİKRARİYET

İstikrarlı  
“  
İstikrarsız

### DİKEY HAREKET

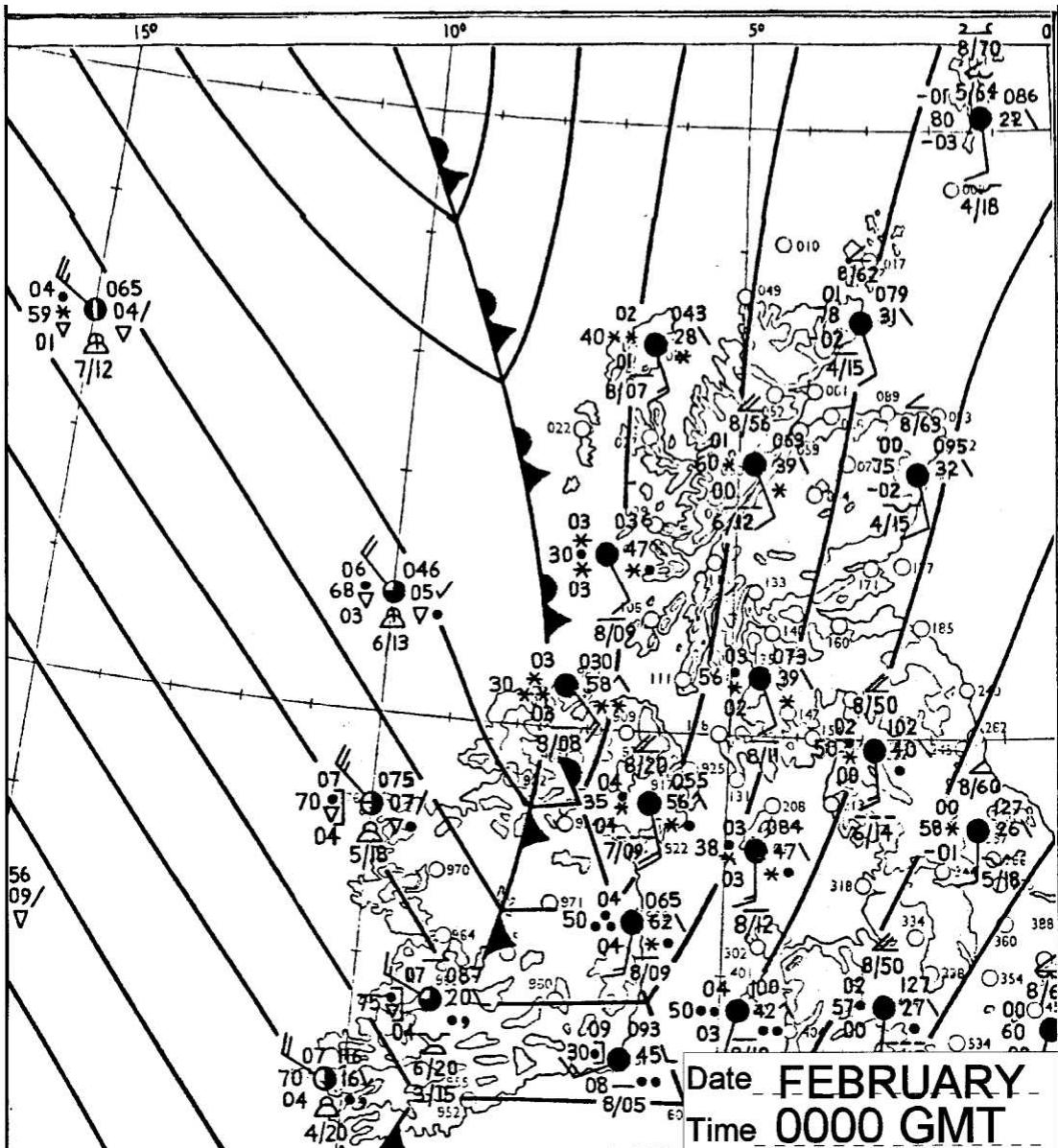
Nötr  
“  
Yukarı hareket

Yerdeki cephe ilerisindeki soğuk hava istikrarsız ise, bu hava içindeki yukarıya akım, üst taraftaki sıcak cephe yüzeyi ile sınırlanan yoğun bir bulut kitlesi meydana getirir. Soğuk hava hala üstteki sıcak havadan ağır olduğu için bulutlar cephe yüzeyini delip üzerine çıkamazlar.

Soğuk hava güneşte ısınmış yüzeyler üzerinden geçerse, yeteri kadar ısınarak üstteki hava ile karışabilir. O zaman bulutlar, alttaki hava kitlesinden başlayıp üstekinin için doğru büyürebilirler. Bu cephe yüzeyini delip yukarıya çıkma durumu oluk (trough) un çok ilerisinde meydana gelir. Yol açtığı meteorolojik şartlar, tipik bir üst sıcak cephedeninin aynıdır; yani istikrarsızlık sağanakları, basınç yükselmesi ve cephe yakınındaki bulutlarda kümüloformlaşma eğilimi mevcuttur.

Bulutun cephe yüzeyini delerek yukarı doğru gelişmesi olayı, öğleden sonra geç saatlerde meydana gelir ve faaliyeti gittikçe yavaşlamakla beraber bütün gece boyunca devam eder. Önceki hava raporları, sıcak cephe üzerinde yatay bir bulut üst tavanı vermiş olacağından, kümülonimbus yığınlarının ani olarak ortaya çıkması çok şaşırtıcı olur.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 26/29
---	--	---	--



**Şekil – 6.27 SICAK OKLÜZYON**

### SICAK TİP OKLÜZYON

#### HAVA KİTLESİ

Sıcak  
Soğuk  
Çok Soğuk

#### İSTİKRARİYET

İstikrarsız  
İstikrarlı  
“

#### DİKEY HAREKET

Pozitif  
Nötr  
“

Kıta içi bölgelerde çok rastlanan bu tip oklüzyon, yazın yüksek irtifa orajları meydana getirir. Kişi ise, hafif kar yapabilir. Bu son durumda eğer alt seviyelerdeki hava sıcak ise, eriyen kar alçak seviyelerde dar bir stratiform bulut şeridine yol açar. Sıcak havanın istikrarsız olması halinde sıcak tip oklüzyon nadiren varlığını devam ettirir. Genellikle orajların tehlikesi 36 saat içinde sona erer.

Düşük irtifalarda, alçak stratus bulutlarının üzerinden geçen bir uçuş yolu tavsiye edilir. Daha yüksek seviyelerde ise pilot, ya üzerinden yada etrafından dolaşmak suretiyle kabaran kümülonimbus bulutlarından kaçınmalıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 27/29
---	--	---	--

## SICAK TİP OKLÜZYON

### HAVA KİTLESİ

Sıcak  
Soğuk  
Çok Soğuk

### İSTİKRARIYET

İstikrarlı  
İstikrarsız  
İstikrarlı

### DİKEY HAREKET

Hafif yukarı  
Yukarı  
Yok

Orta enlemlerde, okyanusların doğu kesimleri ile kıtaların batı kıyılarında, kışın bu tip oklüzyona çok rastlanır. Sistemin önündeki çok soğuk hava içinde ya sadece ince alçak bulutlar bulunur; ya da hiç bulunmaz. Sıcak cephe üzerindeki stratiform bulutlarından hafif yağmur düşer. Soğuk hava içinde yapılan görerek ya da bulut tabakaların arasındaki uçuşta herhangi bir güçlükle karşılaşılmaz.

Oklüzyon genellikle yavaş hareket eder. Bu nedenle çok soğuk hava içindeki alçak tavan ve kötü görüş şartları belirli bir yörede uzun süre kalır. Sıcak cephenin önünde istikrarsız soğuk hava kitlesi içindeki sağanak ya da fırtınalarla birlikte hafif yağmur veya aralıklı çisenti yer alır.

Eğer soğuk hava akışı kuvvetlenirse bir tali soğuk cephe meydana gelebilir. Bu cephe, sıcak cephenin altına girmek suretiyle bütün hava kitlelerini yukarıya kaldırabilir. Bu gelişme, şu halde bir üst cephe durumunu ortaya çıkarabilir.

Meteorolojik durumdaki asıl değişme, soğuk havanın ilk gelişisi ile olur. Tavan kısa sürede içinde alçalar ve istikrarsız soğuk hava içindeki ağır bulut kümelerinin işe karışması ile yağmurlar artar. Soğuk hava çabucak kalınlaşır ve ağır kümülonimbusler, soğuk havanın çok soğuk hava kitlesi üzerinde tırmandığı bölgede oluşurlar. Örneğin; dağlar gibi, durumu karmaşık hale sokan faktörler yok ise yerdeki sıcak cephe geçiktiken sonra alçak stratocümulus bulutları kalsa bile fırtınalar dinler.

**Şekil: 33 Oklüzyonun hareketi**

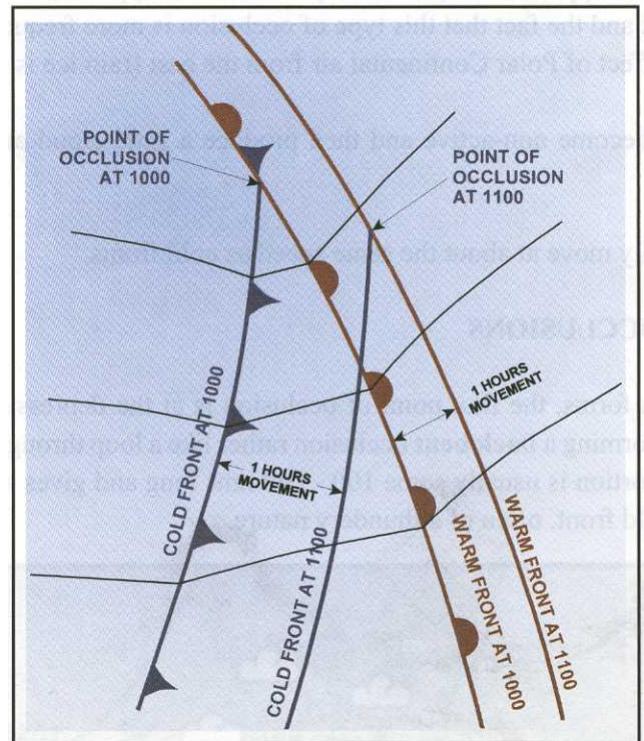
Bu tip bir oklüzyon, bir dağ sırasına karşı ilerlediği zaman, irtifadaki soğuk cephenin önünde genellikle alçak tavan ve hafif yağmur yer alır. Ağır kar fırtınaları, alçak tavanlar ile şiddetli turbülans ve şeffaf buzlanma şartları ve yön değiştiren şiddetli rüzgarlar cepheyi takip eder. Bu şartlar, cephe geçişinden sonra uzun bir süre devam eder.

Soğuk havanın istikrarsızlığı kısmen alttan ısınma nedeniyle olduğundan, bu tip cephenin en aktif olduğu zaman öğleden sonraki saatlerdir; gece saatlerinde pasifleşir. Rüzgar hafif ise, gece yarısından sonra soğuk hava "yer sisi" meydana gelebilir. Cephe önündeki çok soğuk hava içindeki alçak tavan ve muhtemel sis de buna eklenince, geniş alanlar sisle kaplanmış olabilir. Yukarıdaki istikrarlı hava, minimum turbülanslı stratiform tipi bulutlarla belli olur ve nadiren hafif buzlanmadan daha ileri bir buzlanmaya yol açar. Yere yakın seviyelerdeki sühunet sıfırın altında ise donan çisentiye rastlanabilir.

En iyi uçuş yolu bulut üstündür. İkinci bir yol uçuş, çok soğuk hav kitlesi içindeki alçak tabaka bulutlarının üstünden yapılabilir. Cepheyi kat ettikten sonra pilot, kümülonimbuslerden sakınmak suretiyle görerek uçuşu devam ettirebilir.

Karmaşık içi yapıları nedeniyle kapalı cepheler (oklüzyonlar) pilotun önüne özel bir dizi problem çıkarırlar. Eğer uçuş planınız sizi kapalı bir cephenin yol açtığı hava şartlarının bulunduğu bir bölgeden geçmek zorunda bırakıiyorsa yapacağınız dört şey vardır;

\* Uçuş yolu boyunca ne gibi durumlarla karşılaşacağınız hakkında meteoroloji görevlileri ile konuşun,



	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 28/29
---	--	---	--

- \* Meteoroloji haritalarını dikkatle inceleyin,
- \* Yüksek hava kartlarının işinize yarayacak bütün kısımların inceleyin,
- \* Uçuşunuzu dikkatlice planlayın ve yedek meydanlar ile yedek uçuş planlarını ihmäl etmeyin.

### DURALAR CEPHE:

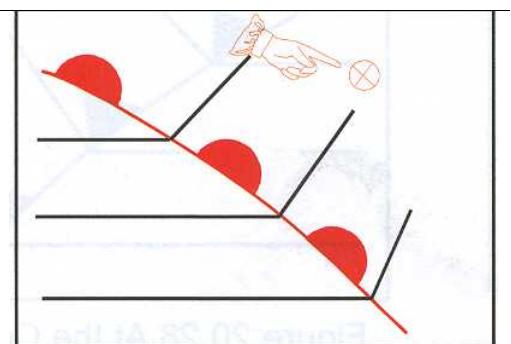
(Stationary Front)

Bazı hallerde soğuk ve sıcak cephelerden her ikisi birden yavaş yavaş hızlarını kaybeder ve bir süre için, belirli bir hareketten yoksun kalırlar. Bu gerileme ya da ileri geri hareket döneminde "Duralar Cephe" adını alırlar. Duralar cephelerin eğimi, bulut sırası ve yol açtıkları hava durumları, cephenin yakın geçmişindeki sühunet farkı (iki hava kitlesi arasındaki) cephe yakınındaki rüzgarların istikamet v.s. gibi faktörlere bağlı olarak bir sıcak yahut bir soğuk cephedeki gibi ya da sadece bir kümuloform bulut şeride şeklinde olabilir. Henüz duralar hale gelmiş bir soğuk cephe, çoğu kez nitelikler bakımından sıcak cepheye benzeme eğilimi gösterir (Şekil: 6.34).

### CEPHELERDE HAVA DURUMU:

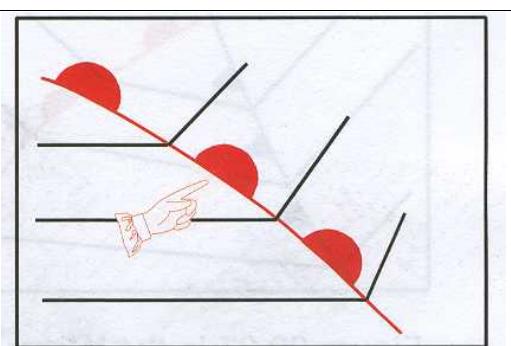
#### SICAK CEPHE ÖNÜNDE (Şekil: 6.35),

Yer W/V	Ekseri güneyli artarak devam eder.
Sıcaklık	Devamlı düşük.
İşba	Devamlı düşük.
Basınç	Tedricen düşük.
Bulut	8/8 kapalı. Ci, Cs, As, Ns.
Yağış	Devamlı hafif As den, Orta devamlı Ns den
Görüş	Zayıf.



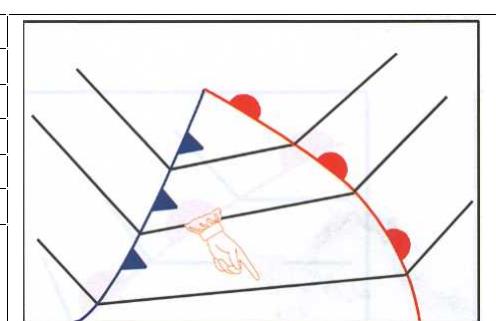
#### SICAK CEPHEDE (Şekil: 6.36),

Yer W/V	Hızlı.
Sıcaklık	Aniden yükselir
İşba	Aniden yükselir
Basınç	Düşmesi durur.
Bulut	8/8, Tabanı oldukça düşük. Ns, St
Yağış	Orta ve ağır devamlı
Görüş	Oldukça zayıf, sis oluşabilir.



#### SICAK SEKTÖRDE (Şekil: 6.37),

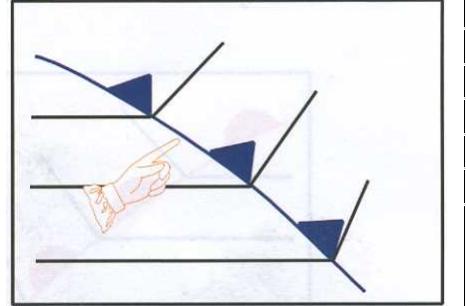
Yer W/V	Tedrici, SW den.
Sıcaklık	Tedrici.
İşba	Tedrici.
Basınç	Devamlı.
Bulut	6/8, 8/8, Tabanı düşük. Sc, St
Yağış	Hafif yağmur, çisenti.
Görüş	Zayıf.



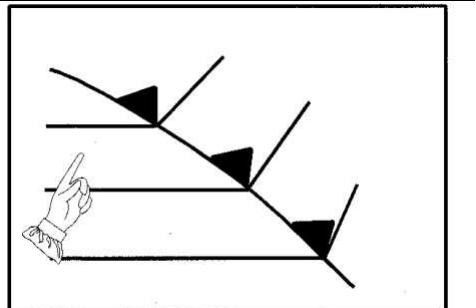
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 29/29
---	--	---	--

**SOĞUK CEPHEDE (Şekil: 6.38),**

Yer W/V	Hızlı, darbeli.
Sıcaklık	Aniden düşer.
İşba	Aniden düşer.
Basınç	Yükselmeye başlar.
Bulut	6/8, 8/8, Tabanı düşük fakat
Yağış	Ağır yağmur ve kar, fırtına ve dolu
Görüş	Yağış hariç iyi

**SOĞUK CEPHE GERİSİNDE (Şekil: 6.39),**

Yer W/V	NW den tedrici veya hafif.
Sıcaklık	Tedrici düşük.
İşba	Tedrici düşük.
Basınç	Yavaş yavaş yükselir.
Bulut	6/8, Taban yükselir. Cu, Cb
Yağış	Ağır yağmur ve dolu
Görüş	Yağış hariç iyi



	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 1/26
---	--	---	---

## 7. BÖLÜM

### METEOROLOJİ

**050 07 00 00 Basınç Sistemleri**

**050 07 01 00 Belli başlı basınç alanlarının yeri**

**050 07 01 01 Belli başlı basınç alanlarının yeri**

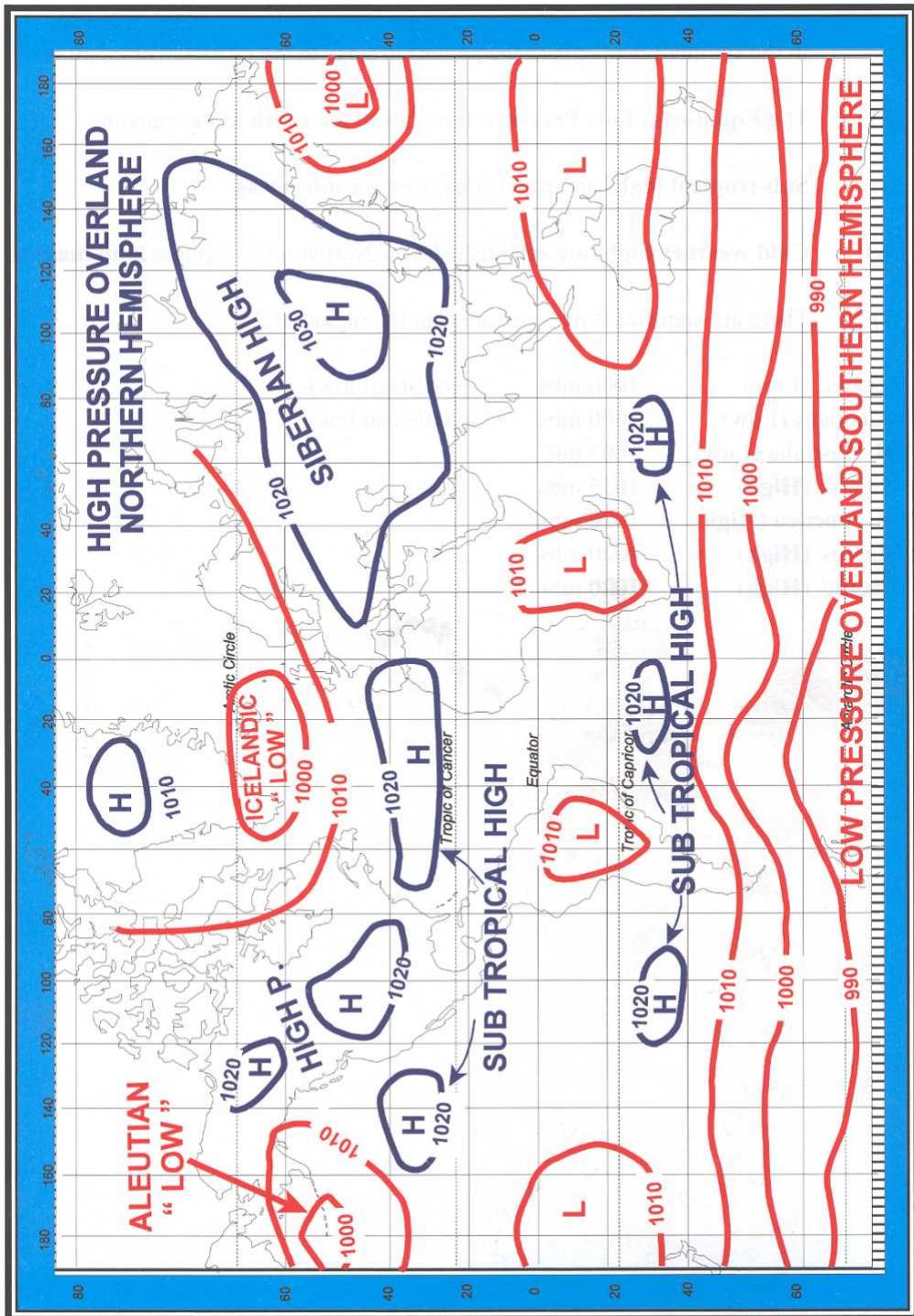
- Belli başlı basınç alanlarının yerlerinin tanımı.
- Ocak ve Temmuz aylarında bellı başlı yüksek basınç sahalarının haritada gösterilmesi.
- Ocak ve Temmuz aylarında küresel alçak basınç sahalarının harita üzerinde gösterilmesi.
- Basınç alanlarının oluşumu.
- Basınç alanlarının mevsimlere göre hareketi.

**Açıklama:**

Şekil: 7.1 ve 7.2 kuzey yarımküreyi temsil eden yaz ve kış mevsimlerinde Ocak ve Temmuz ayları için dünya çapında deniz seviyesinde basınç dağılımını milibar cinsinden göstermektedir. Daha önemli özelliklerin bazıları aşağıda listelenmiştir.

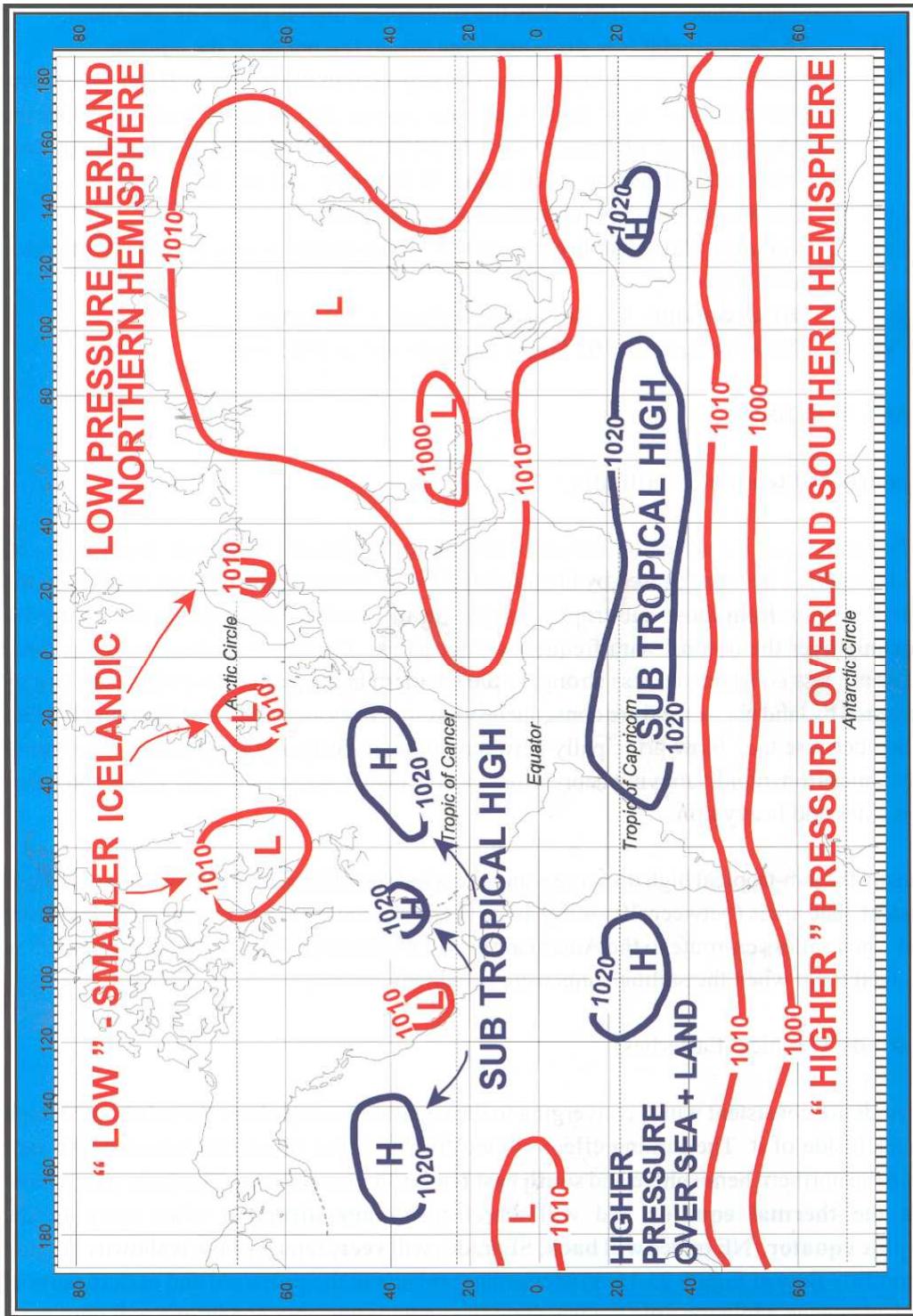
- Her iki yarı kürenin ( $20^{\circ}$  ila  $30^{\circ}$  enlemi) subtropikal okyanus bölgelerinde bulunan yarı daimi yüksek basınç kuşağı, Ocak ve Temmuz boyunca varlığını genellikle sürdürür.
- Subtropikal yüksek basınç kuşağı normal olarak Temmuz boyunca kuzey yönlü olarak Sibirya'ya ve Kuzey Amerika Kıtasına yayılır. Ocak'ta ise ortadan kaybolur.
- Ocak ayında derin alçak basınçlar normal olarak kuzey Atlantik Okyanusu'nda (Aleutian Alçak Basınç) ve kuzey Atlantik Okyanusu'nda (Icelandic Alçak Basınç) Greenland kıyısı açıklarında mevcuttur.
- Ocak ayında, soğuk yüksek basınç merkezlerini, kuzey yarı kure kıtaları üzerinde daimidir. En yayğını, Sibirya ve Kanada yüksek basınç merkezleridir.
- Alçak basınç Ocak ve Temmuz boyunca Güney yarı kürenin kara bölgelerinde hâkimdir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 2/26
---	--	---	---



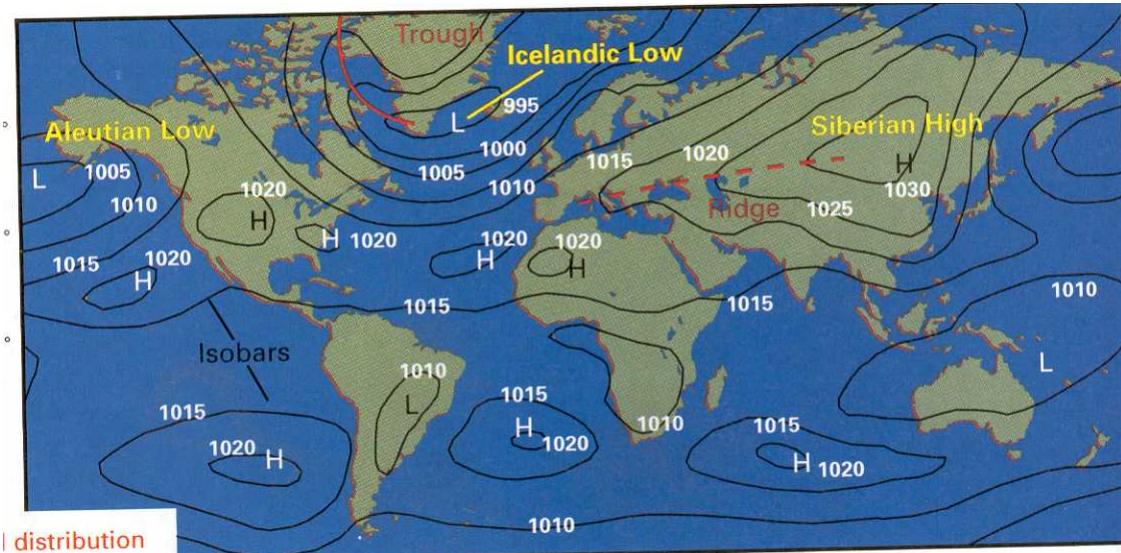
Şekil: 7.1 Ocak Ayı ortalama deniz seviyesi milibar olarak BASINCLAR

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 3/26
---	--	---	---

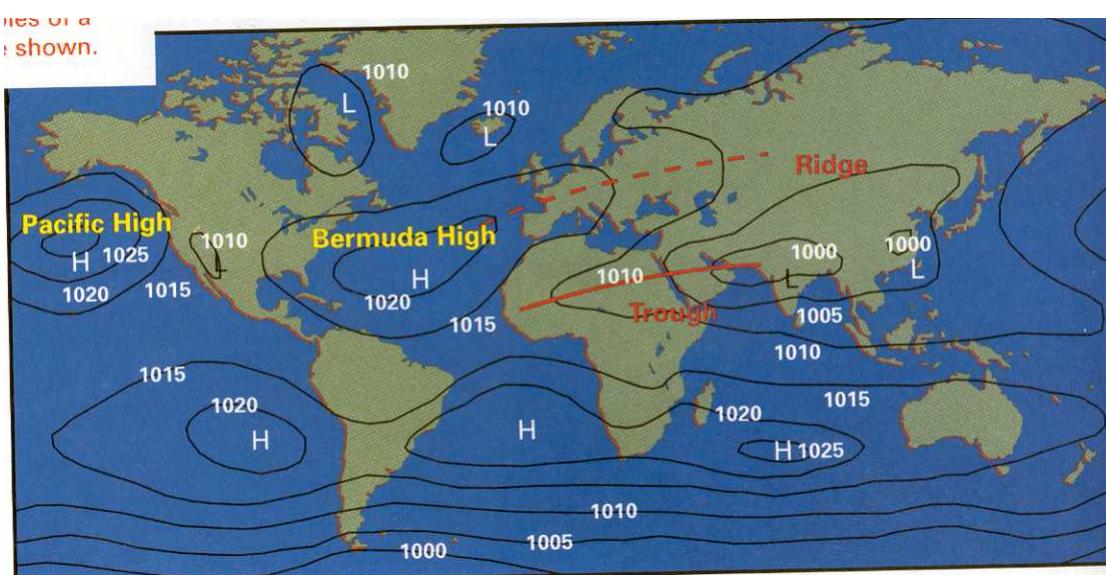


Şekil: 7.2 Temmuz Ayı ortalama deniz seviyesi milibar olarak BASINÇLAR

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 4/26
---	--	---	---



**Şekil: 7.3 Ocak Ayı ortalama deniz seviyesi basınçları (izobarlar milibar olarak verilmiştir). Trough ve ridge ler örnek olarak gösterilmiştir.**



**Şekil: 7.4 Temmuz Ayı ortalama deniz seviyesi basınçları (izobarlar milibar olarak verilmiştir). Trough ve ridge ler örnek olarak gösterilmiştir.**

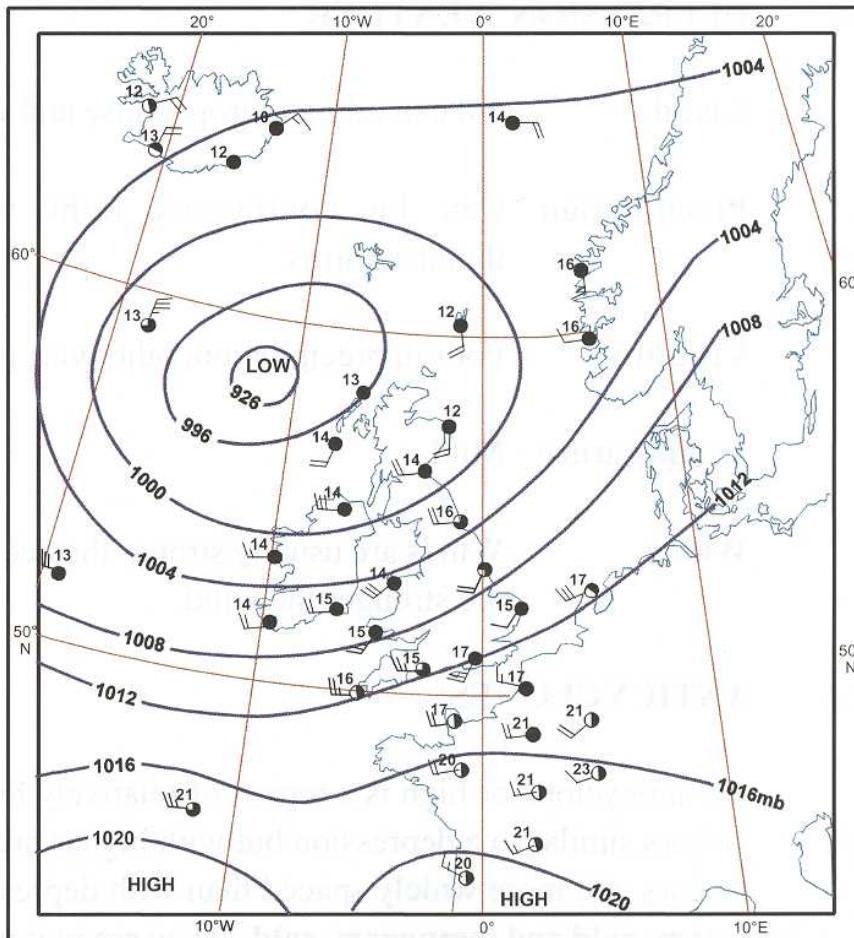
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 5/26
---	--	---	---

### 050 07 02 00 Antisiklon (050 02 02 00 ve 050 01 03 00 bakımınız)

### 050 07 02 01 Antisiklonlar çeşitleri, genel özellikleri, soğuk ve sıcak antisiklonlar, sırtlar ve çökmeler

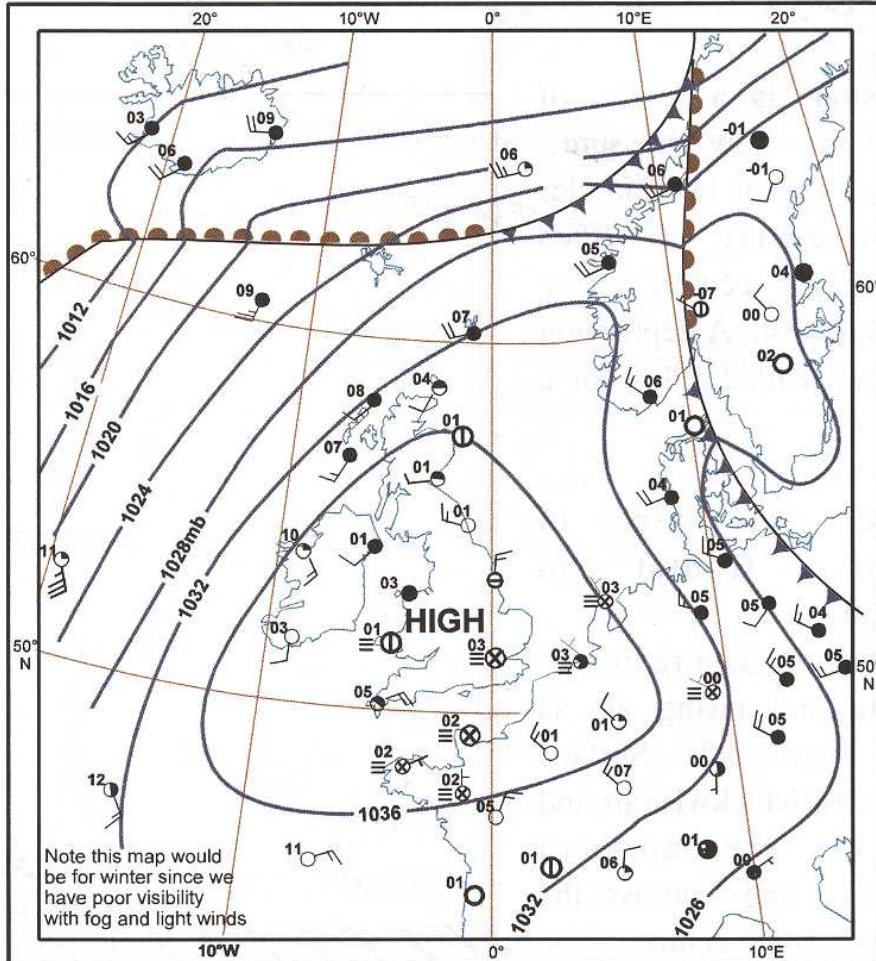
- Yüksek basınç sahalarında antisiklonlar, çeşitleri, genel özellikleri, soğuk ve sıcak antisiklonlar, sırtlar ve çökmeler.
- Yüksek basınç sahalarında değişik tipte antisiklonlar.
- Hava kitlesi çökmesi ve lapse-rate'e etkisi.
- Değişik tipte antisiklonların oluşumları.
- Sıcak antisiklonların oluşumu.
- Soğuk antisiklonların oluşumu.
- Geçici soğuk antisiklonlar ve sırtlar.
- Değişik tipte antisiklonların özellikleri.
- Sıcak antisiklonların özellikleri ve bu antisiklonlarda hava durumu.
- Soğuk antisiklonların özellikleri ve bu antisiklonlarda hava durumu.
- Sırt ve oldukların özellikleri ve buralarda hava durumu.
- Antisiklon blokesinin etkileri.

Kuzey Yarıkürede rüzgarlar alçak basınç etrafında saat dönü istikametinin tersine esmeye çalışırlar (SİKLON), yüksek basınç etrafında ise, saat dönü istikametinde eserler (ANTİSİKLON). Dolayısıyla bu dönülere siklonik veya antisiklonik denir.



Şekil: 7.5 Kuzey Yarıkürede SİKLON

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 6/26
---	--	---	---



**Şekil: 7.6 Kuzey Yarıkürede ANTİSİKLOON**

3 TİP ANTİSİKLOON MEVCUTTUR;

1. SICAK,
2. SOĞUK,
3. GEÇİCİ SOĞUK.

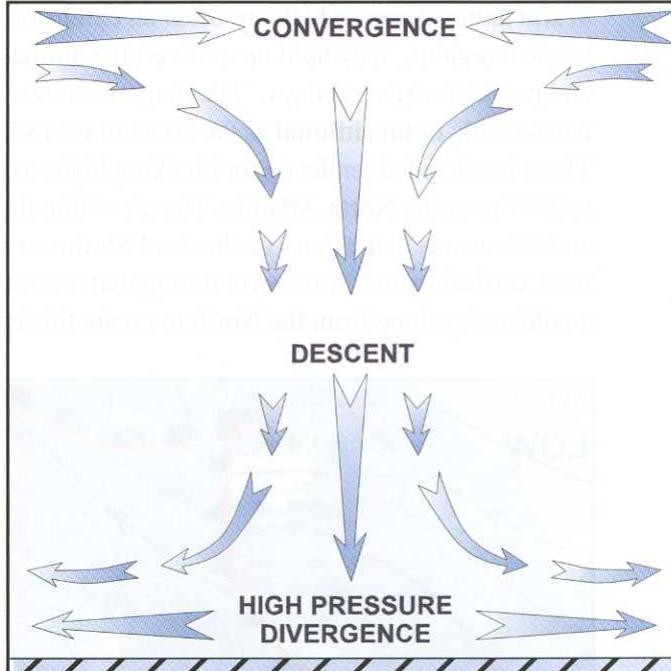
#### **SICAK ANTİSİKLOON;**

Yukarı seviyelerdeki sıkışma ile oluşur. Aşağı doğru hareket eden hava sıkışma ve yer ısısı ile yükselir.

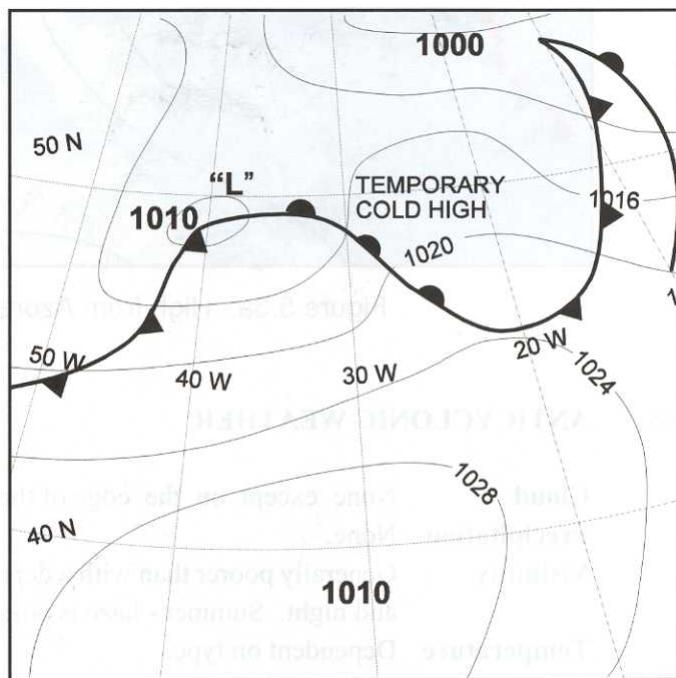
#### **SOĞUK ANTİSİKLOON;**

Yüksek yoğunluk ve düşük yeryüzü ısısının sebep olduğu harekettir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 7/26
---	--	---	---



Şekil: 7.7 Havanın dikey hareketi



Şekil: 7.8 Geçici Soğuk Antisiklon

### GEÇİCİ SOĞUK ANTİSİKLON

Soğuk hava ile alçak basınç arasında meydana gelir.

### ANTİSİKLONDА HAVA

Bulut : Kenarı hariç bulutsuz.

	<b>THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EGİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	8/26

<b>Yağış</b>	: Yağıssız.
<b>Rüzgar</b>	: Hafif.
<b>İşİ</b>	: Tipine göre değişik.
<b>Görüş</b>	: Genellikle alçak basınçta düşük. Sonbahar/kış gece ve sabah sis, yaz; puslu, diğer zamanlar iyi.
<b>Tanımlar</b>	

## ROUGH:

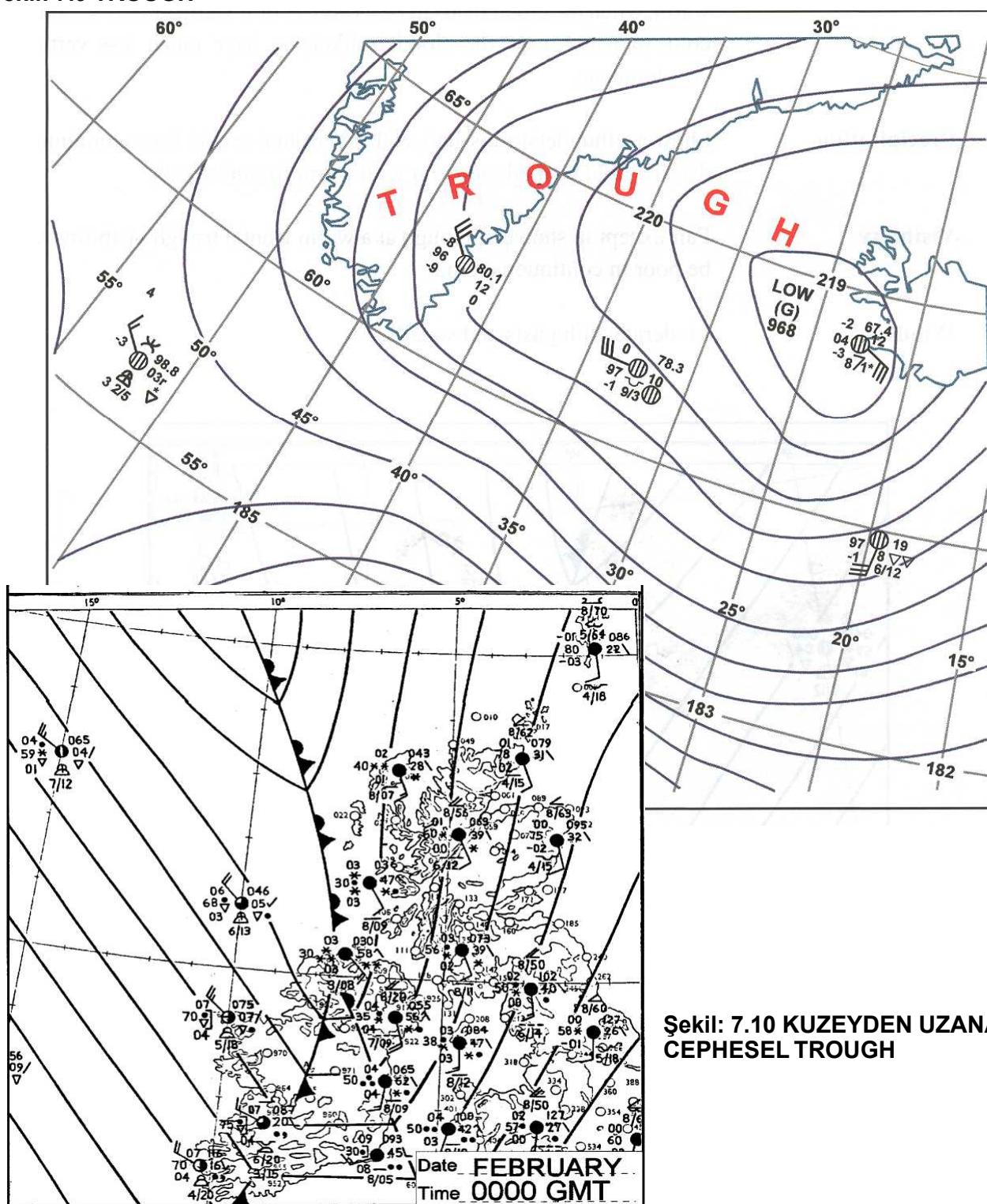
Alçak basıncın troughu, alçak basınçtan dışa doğru yayvanlaşan izobarların meydana getirdiği oluktur. Dışa doğru yayvanlaşan izobarların basıncı daha düşüktür.

## HAVA DURUMU:

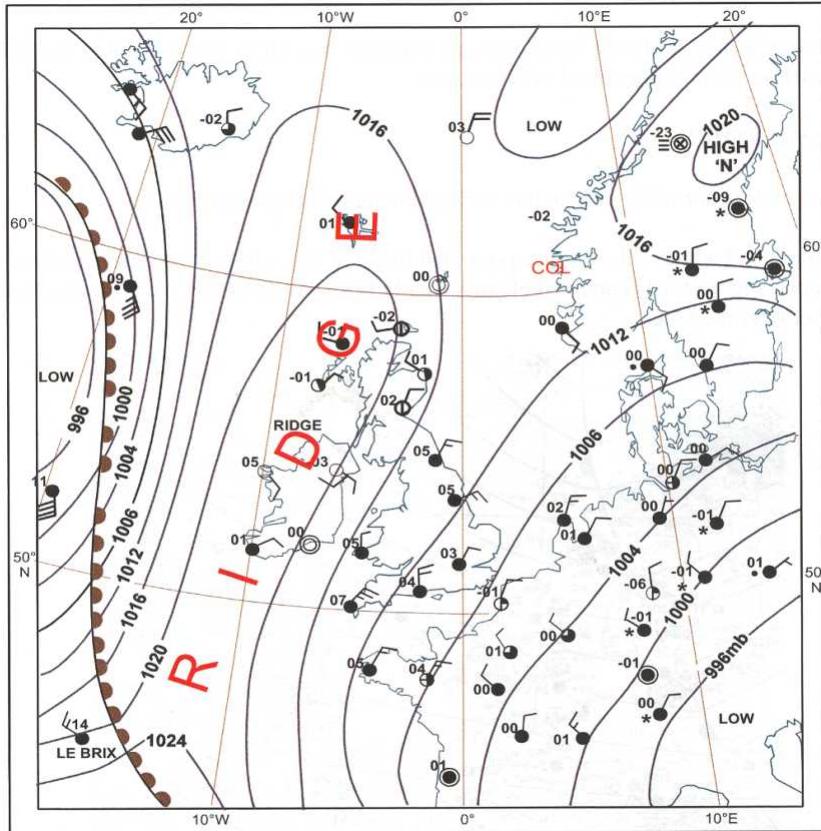
**BULUT** : Cephesel bulut yok. Dikey hareketsel bulutlardan Cu ve Cb. Cephesel: Hava durumuna bağlıdır.

**YAĞIŞ** : Sağanak yağmur, fırtına, dolu cephesel olmayan veya soğuk cephede, sıcak cephesel trough da devamlı hafif yağış, hafif veya orta şiddette yağmur.

#### **Sekil: 7.9 TROUGH**



	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 9/26
---	--	---	---

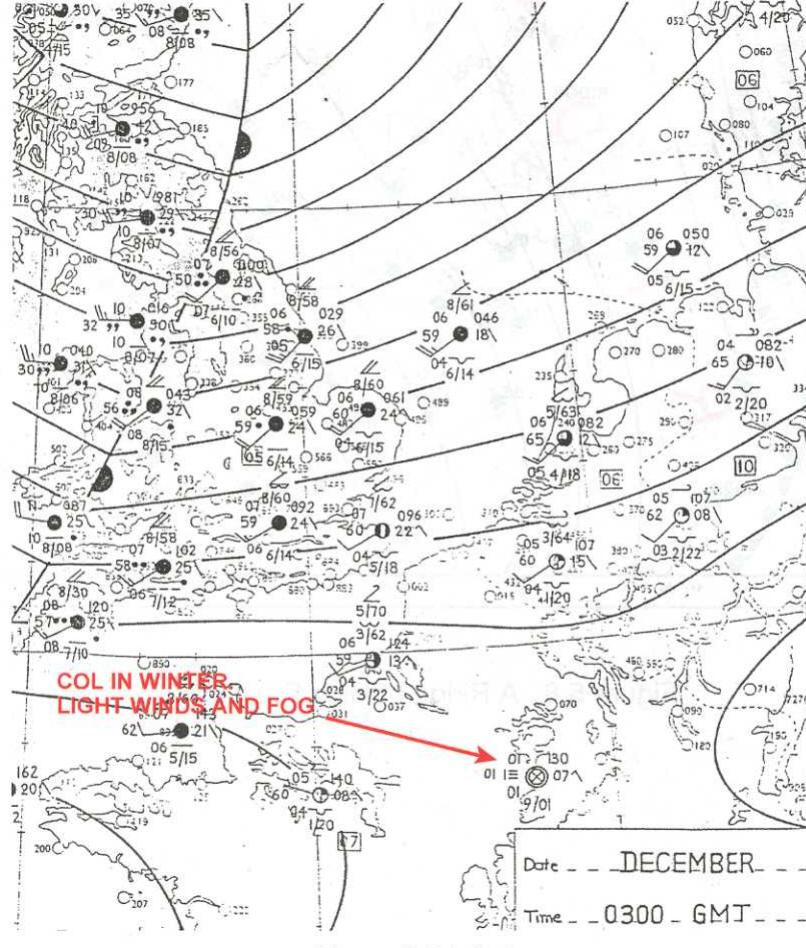


**Şekil: 7.11 Yüksek Basınç Sırtı ( Ridge )**

Antisklondan dışa doğru uzanan izobarların yüksek basınçta meydana getirdiği "V" şeklinde sırttır. Bazen "wedges" olarak isimlendirilir. Antisklondaki havanın özelliklerini taşıır. İki alçak basınç arasında oluştuğunda iyi havanın özelliklerini taşıır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	10/26

**COLS :** İki yüksek veya alçak basınç arasındaki bölgedir. Hava bulunduğu sistemin özelliklerini taşır.



**Şekil: 7.12 COLS**

**050 07 03 00 Cephesel Olmayan Basınçlar**  
( 050 02 02 00 ve 050 01 03 00 bakınız)

**050 07 03 01 Termal orografik ve tali basınçlar, soğuk hava havuzları, oluklar;**

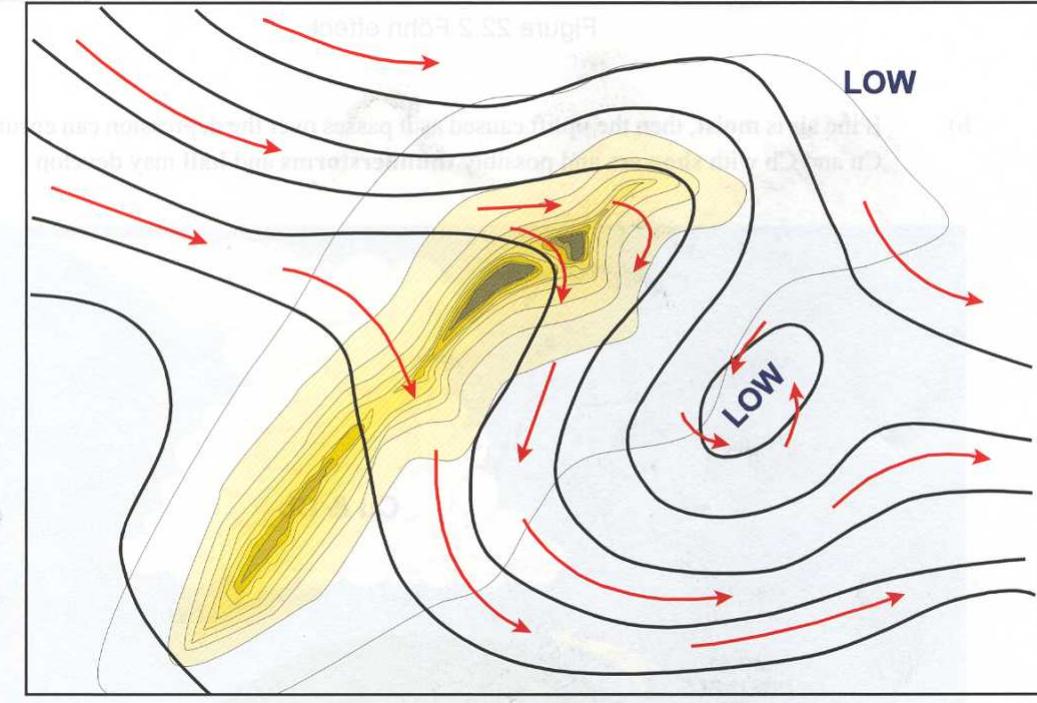
- Termal orografik ve tali basınçlar, soğuk hava havuzları oluklar,
- Termal orografik ve tali basınçlar, soğuk hava havuzları, olukların tanımlanması,
- Düşük ve yüksek basınç sahalarının oluşmasında alçak seviye yaklaşma ve uzaklaşmasının etkileri,
- Temel basınçın oluşumu ve özellikleri,
- Orografik basınçın oluşumu ve özellikleri,
- Tali basınçın oluşumu ve özellikleri,
- Soğuk hava havuzlarının, basınçın oluşumu ve özellikleri,
- Alçak basınç oluklarının, basınçın oluşumu ve özellikleri,

**AÇIKLAMA: Ana kutbu basınç sistemlerinin dışındaki diğer basınç sistemleri ;**

- Orographic basınçlar,
- Termal basınçlar,
2. derece basınçlar,

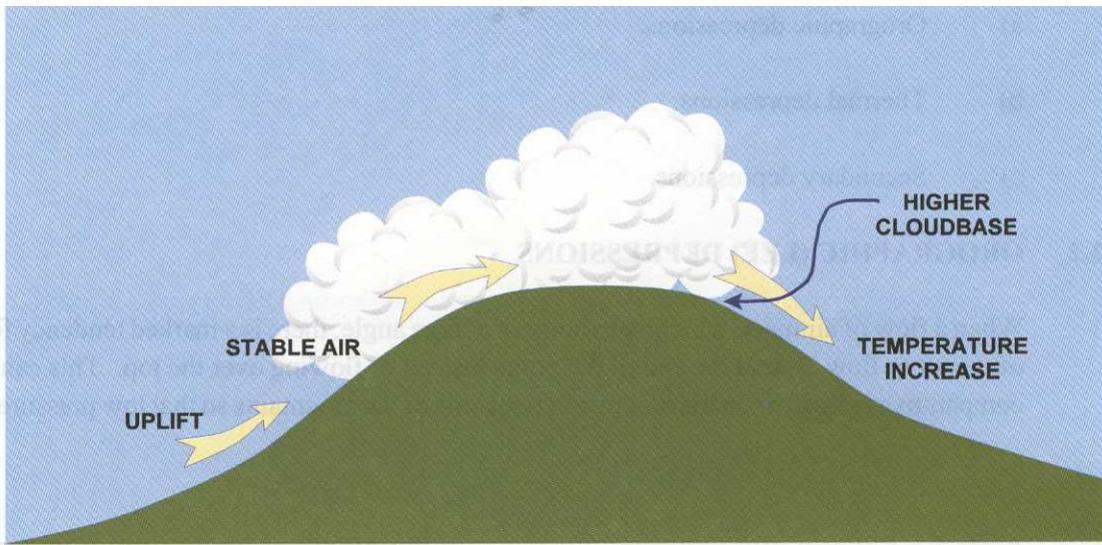
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 11/26
---	--	---	--

## OROGRAPHIC ( LEE ) BASINÇLAR:



**Şekil: 7.13 OROGRAPHIC ALÇAK BASINÇ BÖLGESİ**

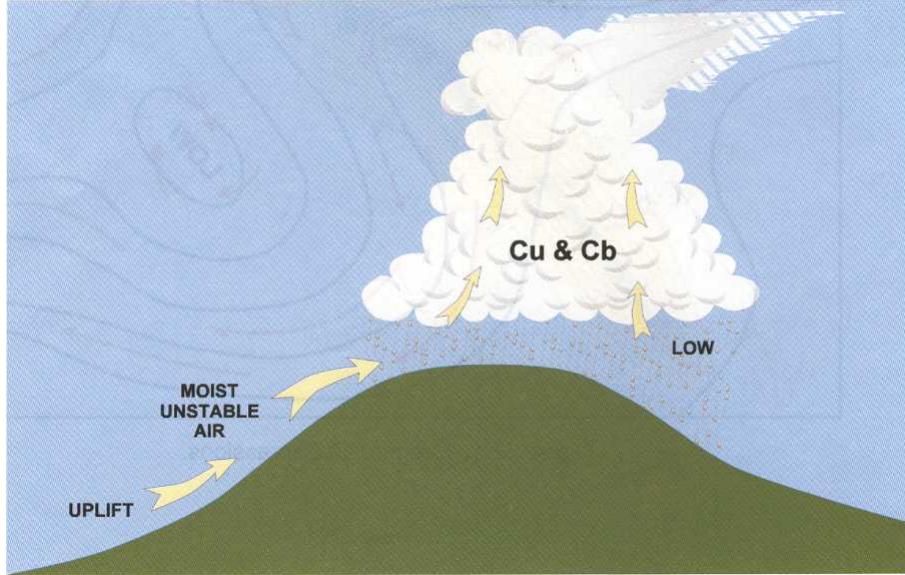
Hava akışında bir dağ ile karşılaşlığında hava dağ bölgesinin üzerinden akma yerine etrafından dolaşır. Bu olay dağ eteklerinde hava akımına sebep olur ve alçak basınç oluşur. Bu durum 3 hava olayını yaratır.



**Şekil: 7.14 Föhn effect**

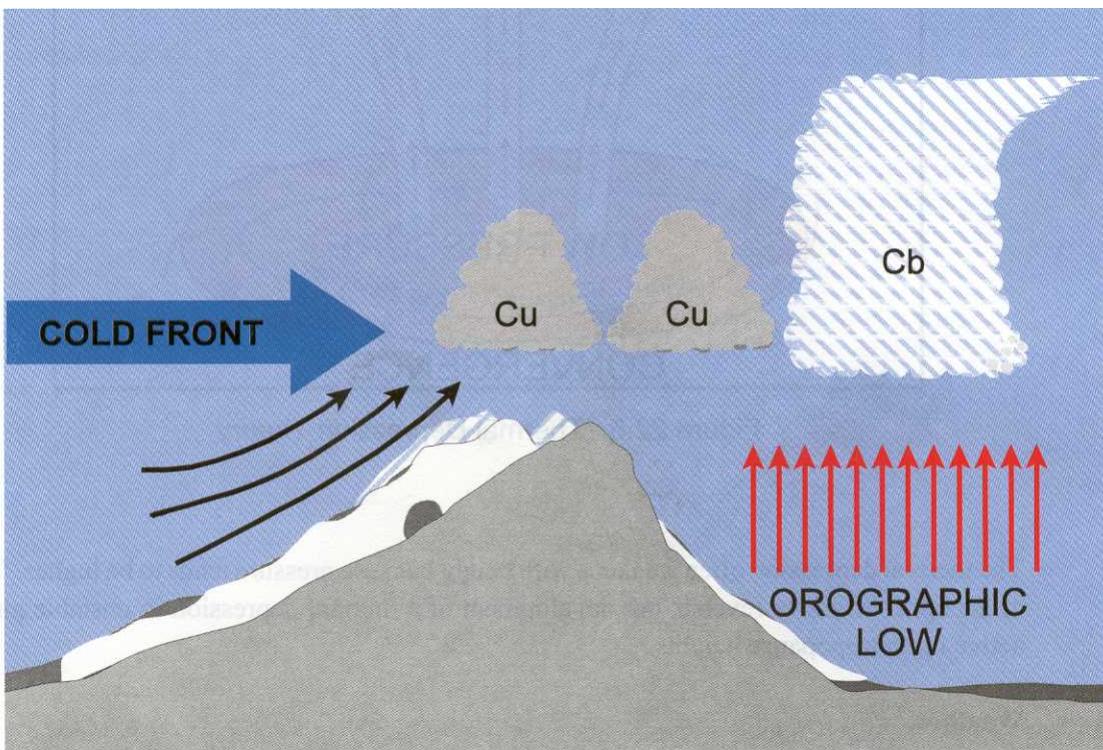
- a. Şayet hava kuru ve kararlı ise hava akımı dağın zirvesine doğru akar ve burada sıcak kuru ve berrak, temiz ortam yaratır buna FOHN EFFECT denir.
- b. Şayet hava nemli ise dağ zirvesine tırmanmaya çalışan hava CU ve CB bulutları ile oluşturarak sağanak yağış bazen gök gürültüsü ve dolu yapabilir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 12/26
---	--	---	--



Şekil: 7.15 Nemli, Kararsız

c. Bazen soğuk cephe dağ yamacına eriştiğinde soğuk havanın büyük bir bölümü yamacı kaplar. Kararsız hava dağda kırılır ve yükselme oluşarak orographic olayı meydana getirir.



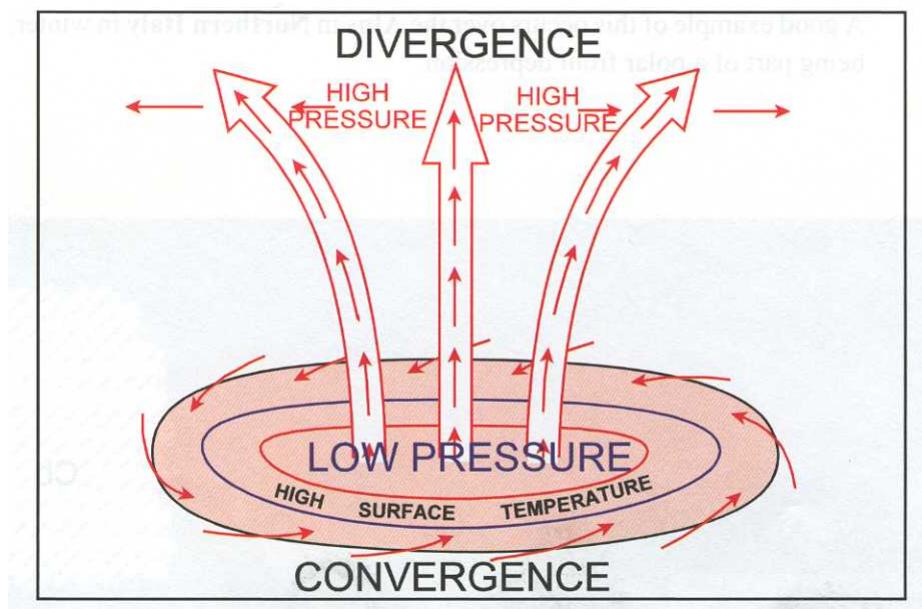
Şekil: 7.16

Bu olayın neticesinde kesin kuvvetli CB bulutları oluşur. Bu da kasırga hattı, oldukça ağır sağanak yağmur, gök gürültüsü ve zayıf görüş meydana getiri. Olay daha çok Alplerde meydana gelir. Soğuk cephenin bir dağ bölgesine ulaşması sonucu meydana gelen havadır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No: ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi: 24.04.2008
		Sayfa No: 13/26

**TERMAL BASINCLAR:** Ana teori, yeryüzünde ısınan hava yukarı doğru yükselecek ve yeryüzü basıncına sebep olacaktır. İrtifadaki bu yüksek basınç dışa doğru akış gösterecektir. Bu olay sırasıyla yeryüzüne tekrar dönerek hareketine siklonik olarak devam edecektir.

Basıncın daha fazla yükselmesi ile, termal basınç irtifada zayıflar. Bu durum rüzgarın ters istikamette esmesine, ancak kararsız ortamda gelişen hava termal tropopoza kadar aktif olacaktır.

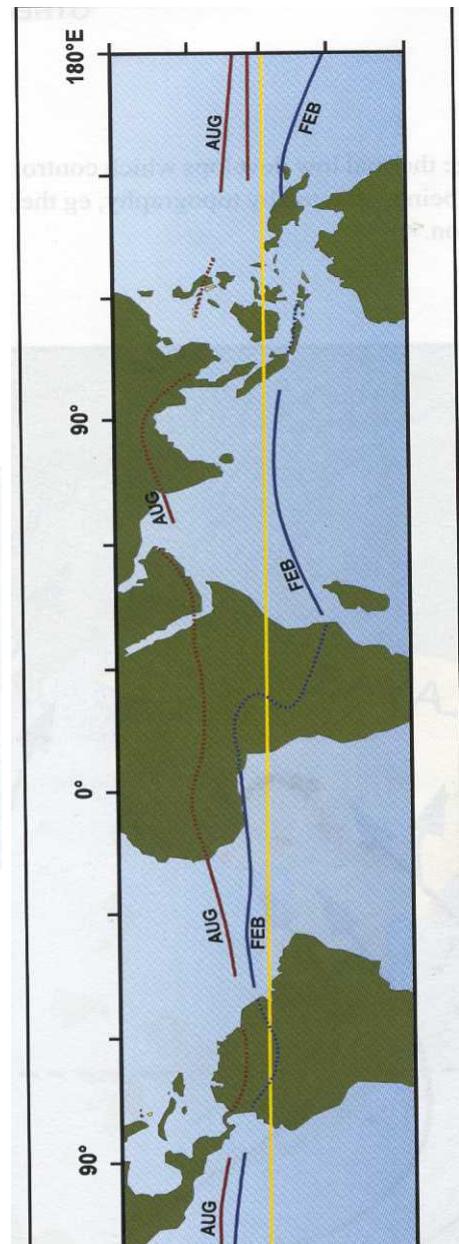


Şekil: 7.17 Termal Basınç Teorisi

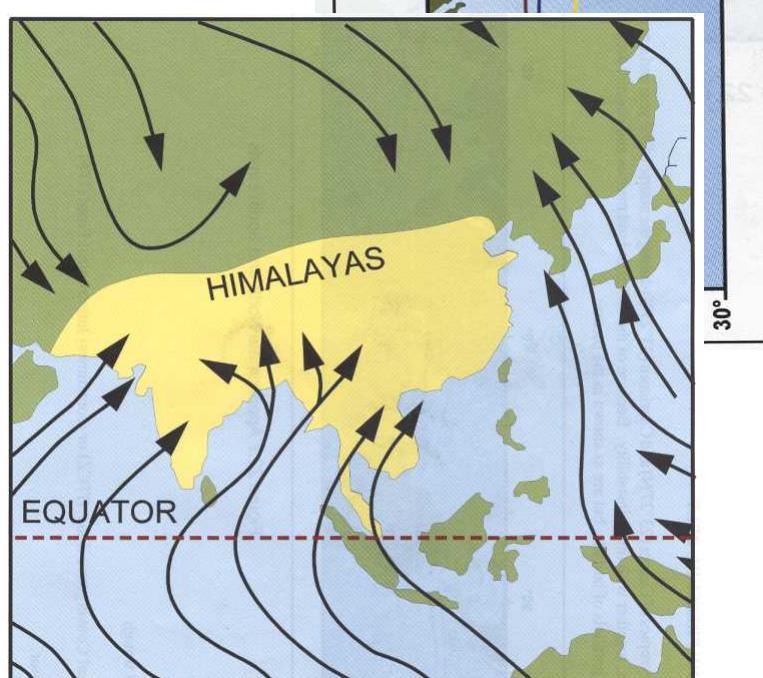
#### HAVA DURUMU

- a) Cu, Cb bulutları. Belki dolu ve gök gürültüsü.
- b) Sağanak yağış,
- c) Sağanak yağış hariç iyi görüş,
- d) Orta veya şiddetli turbülans.

#### MOONSUN BASINCI



Şekil: 7.18 Moonsun Basıncı



Hava sirkülasyonunu kontrol eden büyük kara parçası üzerinde yazın meydana gelen termal

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 14/26
---	--	---	--

alçak basınç sitemidir. Havasal hareketleri değişiktir. Yeryüzü şekillerinden etkilenir.

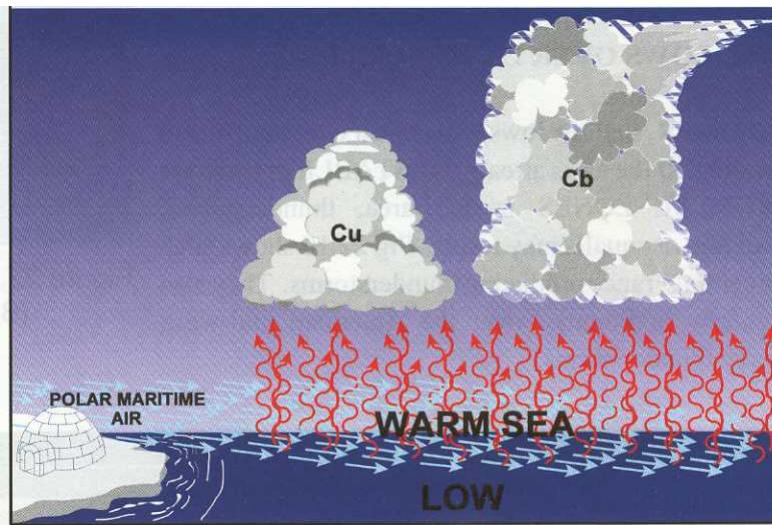
### Şekil: 7.19 Ortalama kuzey ve güney limitleri

**EKVATORİYAL ALÇAK BASINÇ KUŞAĞI: Güneş** ( $23^{\circ} 27' N$ ) yengeç burcu ile ( $23^{\circ} 27' S$ ) oğlak burcu arasında hareket eder ve güneşin yaydığı enerjiden dolayı genellikle kararsız, devamlı alçak basınç merkezi oluşur. Karasal hava kütlelerinin farklılığı ve okyanuslardan dolayı, kuzey ve güney kuşak sınırları, resimde görüldüğü gibi birbirlerini parel takip etmemektedirler.

Bu durum aşağıdaki olayları meydana getirecektir;

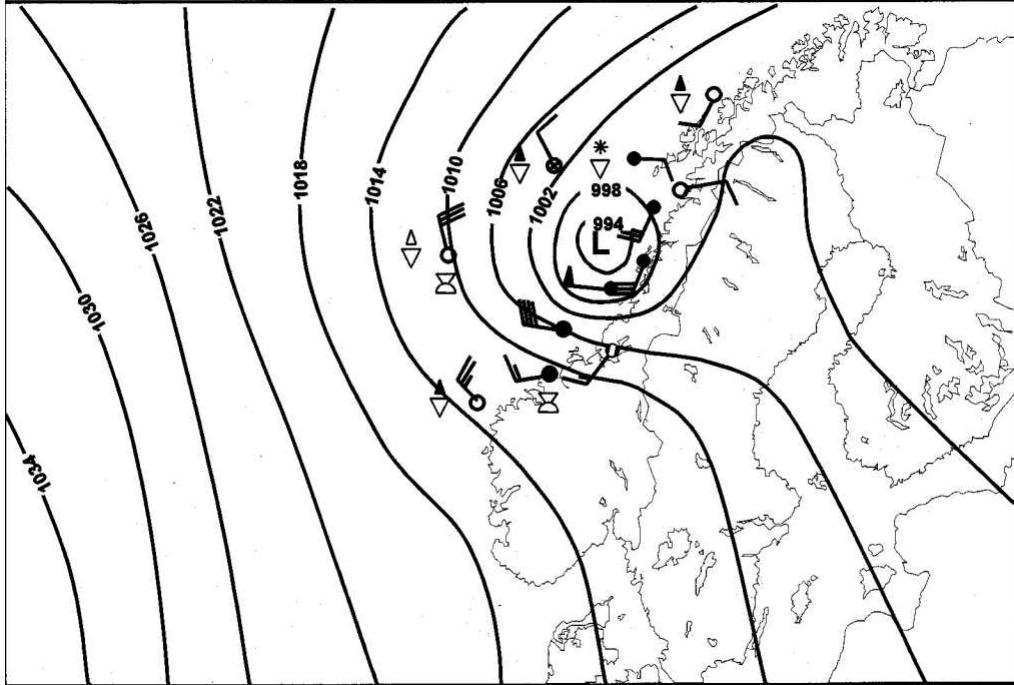
- a) Ekvatoryal trouugh,
- b) Intertropikal Convergence Zone (ITCZ),  
Veya Intertropikal Front (ITF).
- c) Sıcak Ekvator.

### KUTBU ALÇAK BASINCLARI;



Şekil: 7.20 Kutbu Alçak Basıncın oluşumu.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 15/26
---	--	---	--



**Şekil: 7.21 Kasım Ayında Norveç Kıyılarında Kutbu Alçak Basıncı**

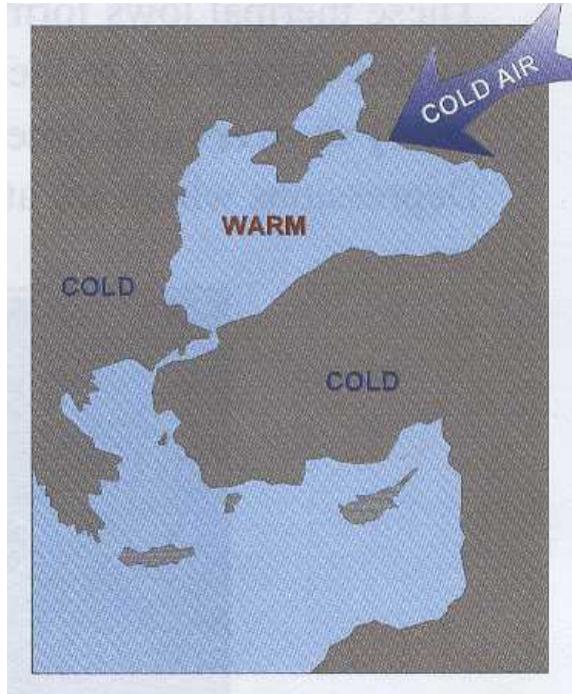
#### KUTBU ALÇAK BASINÇLARI:

Kutbu Denizsel Hava önemli ölçüde yükselme temayülünde olduğu zaman TERMAL ALÇAK BASINÇ oluşur. Kışın, Kutbu Denizsel hava güneydeki sıcak denizlere doğru estiği zaman genellikle bu olay oluşur. Bu durum Cu, Cb, kuvvetli sağanak yağış ve bazen ikinci derece soğuk cepheyi geliştirir. Kutbu Alçak Basıncı, Kutbu Hava Kütleleri ve Tropikal Denizsel ile karıştırılmamalıdır. (Şekil – 7.20/21)

#### İÇ DENİZLER:

Kışın termal alçak basınç Hazar, Kara ve Akdeniz arasında gelişir. Sibiryadan esen kutbu hava kütlesinin soğuk rüzgarı sıcak denizlere doğru eser; neticede konveksiyon ve alçak basınçlar gelişir. Aynı durum Kuzey Amerika da Great Gölü üzerinde de oluşur.

**Şekil: 7.22 İç denizler (Karadeniz)**



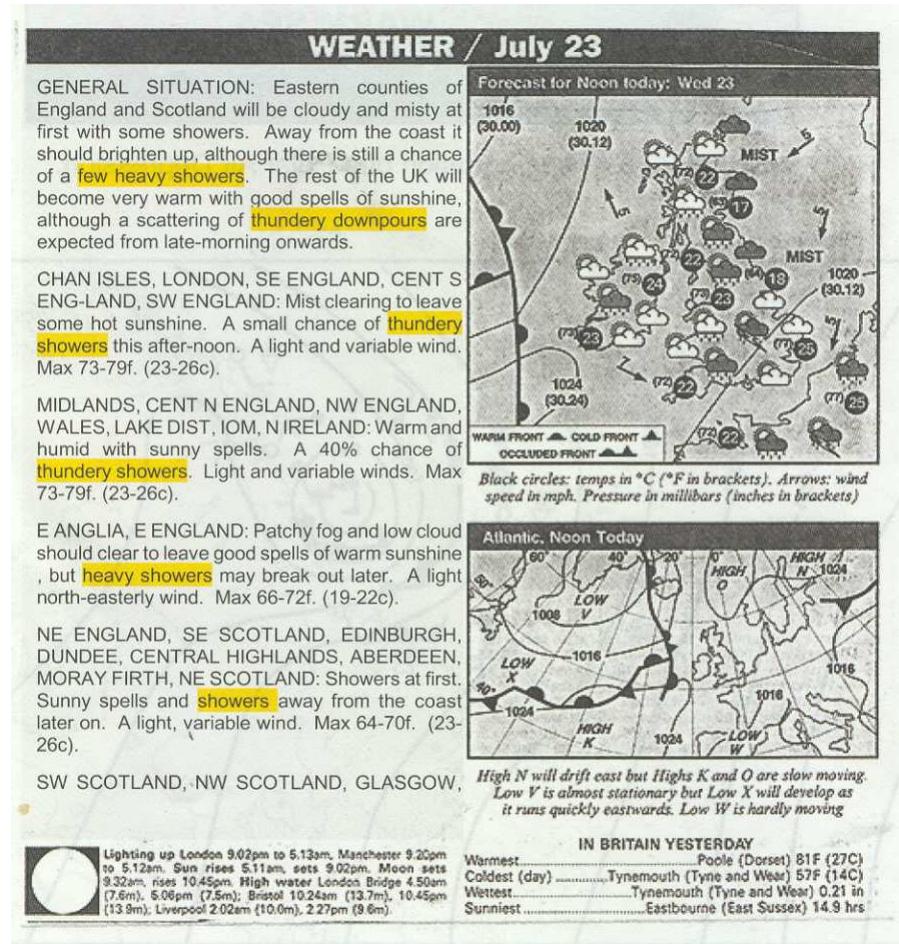


Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	16/26

## KARALAR ÜZERİNDE TERMAL ALÇAK BASINÇLAR (Yaz)

Yazın yeryüzü sıcaklığına bağlı olarak karalar üzerinde sığ alçak basınçlar gözükkür. Şayet hava kararsız veya kalıcı cepheler varsa gök gürültüsü ile birlikte geniş bölgelerde yağmur ve squalls oluşur. Şekil: 7.23'de orta Fransa da gök gürültülü alçak basınçların olduğu görülmektedir. Aynı şekilde yazın Orta Amerika da şiddetli gök gürültülü meteorolojik olaylara rastlanır.

**Şekil: 7.23**



## 050 07 04 00 Tropikal Dönem Fırtınalar 050 07 04 01 Tropikal dönem fırtınaların gelişimi

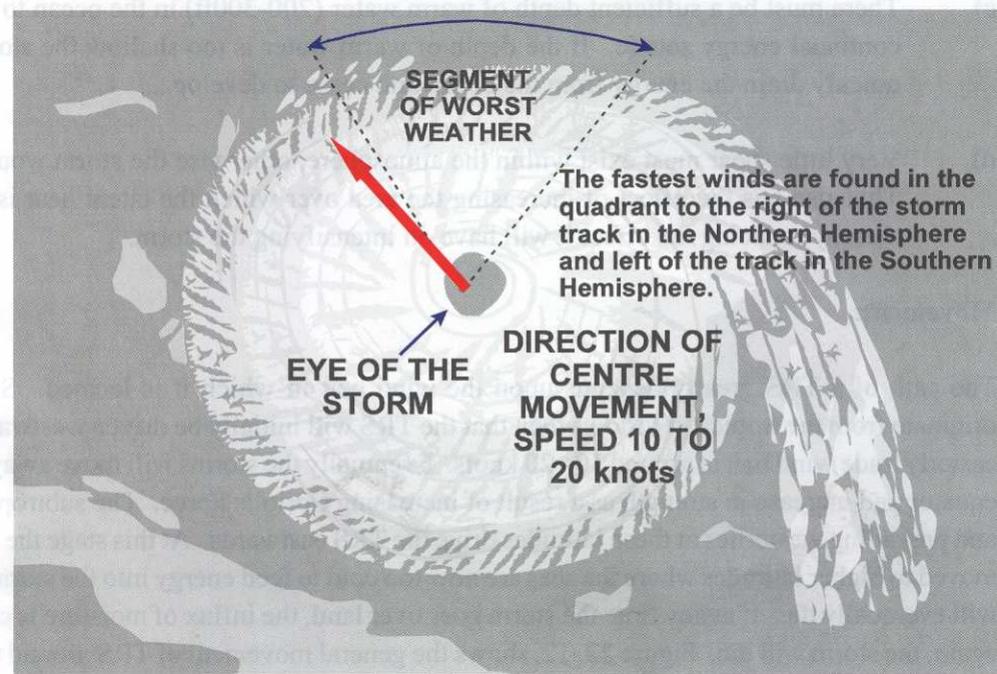
- TDFların oluşumu, gelişimi ve özellikleri,
- TDFların oluşumunda gerekli koşullar,
- TDFların gelişim safhaları,
- TDFların yaşam süreci,
- TDFların yaşam süreci boyunca hareketi,
- TDFların içinde ve civarında meteorolojik koşullar.

### AÇIKLAMA:

#### TROPİKAL DÖNEM FİRTINALARI (Tropical Revolvig Stroms [TRS])

Tropikal bölgeler, dünyanın  $25^{\circ}$  kuzey ve  $25^{\circ}$  güney enlemleri arasında uzanır. Tropikal bölgelerdeki hava ile orta enlemlerdeki hava arasındaki en önemli faktörlerden biri, cephelik havanın orta enlemlerde sık sık meydana gelmesine karşın, tropikal havanın hava kitleleri içinde oluşmasıdır. Kışın nadiren kuvvetli kutupsal cepheler tropikal bölgelere doğru ilerler. Oraj, yağmur sağanakları, değişik yönlü rüzgarları bünyesinde bulunduran bu cephelerde sühunet de düşüktür. Geniş tropikal kara parçaları üzerinde sıcak, rutubetli havayı, kuru havadan ayıran intikal bölgeleri vardır; bununla beraber, genel olarak tropikal hava şartları hava kitleleri arasındaki cephelik bölgeler boyunca oluştuktan sonra hava kitleleri içinde meydana gelen değişikliklerden oluşur. Bu nedenle, tropikal bölgelerde kullanılan hava analiz teknikleri, orta ve yüksek enlemlere giren sahalarla kullanılan tekniklerden biraz farklıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 17/26
---	--	---	--



**Şekil: 7.24 TRS' de fırtınalı havanın işaretleri**

#### **TRS' NİN OLUŞUMU İÇİN ŞARTLAR:**

- 5° altındaki enlemlerde coriolis kuvvetin oldukça küçük oluşu, 25° enlemler üzerinde ise denizlerin soğuk oluşundan dolayı 5 ile 25 inci enlemler arasında olur.
- Okyanus ıısı 26° C üzerinde olmalıdır. Okyanus ıısı artıkça bölgedeki basınç düşer. Bundan dolayı güneyli Atlantik bölgelerde TRS oluşumuna rastlanmaz çünkü deniz ıısı oldukça düşüktür.
- Deniz suyu derinliğinde (200 – 300 Feet) devamlı yeterli enerji kaynağı olmalıdır. Şayet bu sıcak su derinliği yeteri kadar derin değilse enerji çabuk kaybolacak ve gelişme olmayacağındır.
- Havadaki kırılmalar çok az olmalı aksi takdirde fırtınalar en üst seviyede oluşacaktır. Bu durum gizli enerjinin ortaya çıkışını etkileyecektir.

#### **TRS' NİN HAREKETİ:**

Rüzgarın durumuna göre TRS oluşur. Genellikle kaynağı tropiktir. Batısal hareket eder, hızı 10–20 Kts arasındadır. Neticede ekvatorдан hareketle fırtınaya dönüşür ve coriolis kuvvetin büyümesinden dolayı en büyük haline bulur.

#### **TRS' NİN GELİŞME SAFHALARI:**

TRS 'nin meydana gelişinden yok oluşuna kadar gelişim safhalarına sahiptir. Bu safhalar fırtınaların orijinine ve yarattığı rüzgarın hızına bağlıdır. Bir TRS tüm gelişim safhaları olmayıabilir.

#### **SAFHA 1 TROPİKAL ALÇAK BASINÇ:**

Alçak basınçta oluşur. Gök gürültüsü esnasında gelişir. Yer kartlarında kapalı izorbarların bulunduğu yerlerden anlaşılır rüzgar süratı devamlı 20–34 kts arasındadır.

#### **SAFHA 2 TROPİKAL FIRTINALAR:**

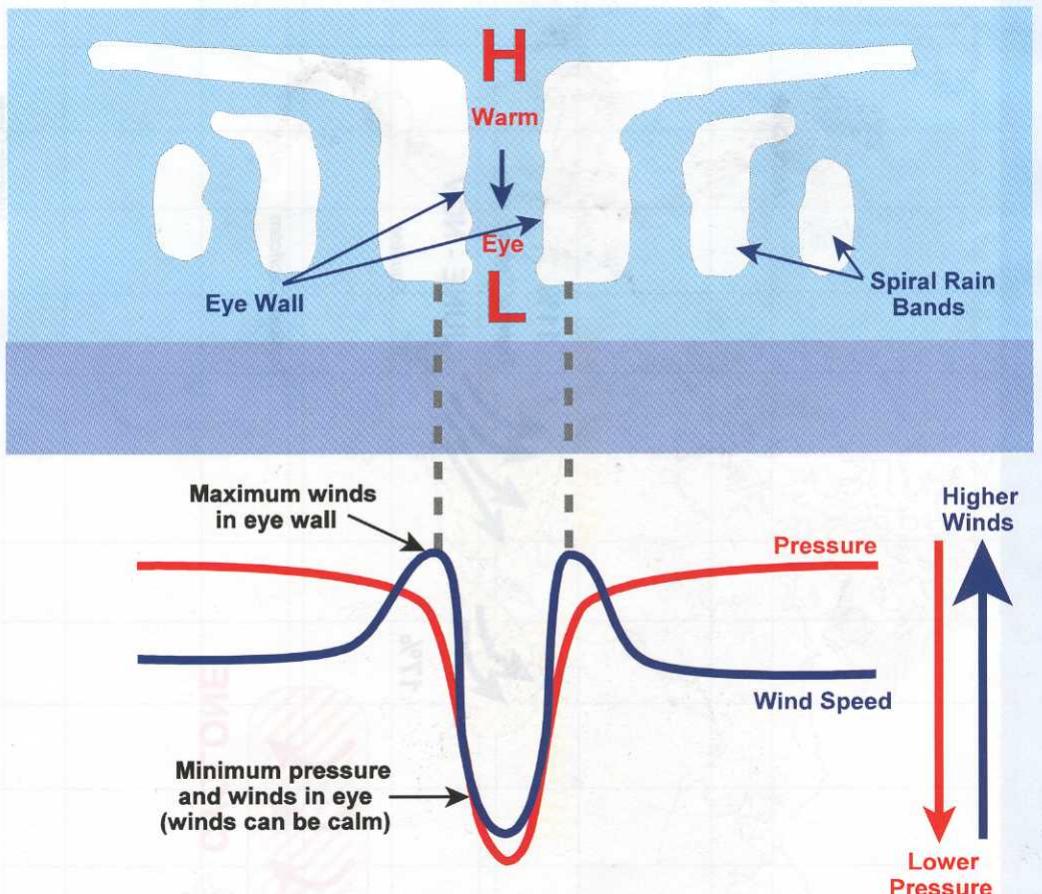
Daha fazla organize fırtınalar olduğu zaman dönmeler görülür. Rüzgar hızı 35 – 64 kts arasındadır.

#### **SAFHA 3 TROPİKAL CYCLONE :**

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 18/26
---	--	---	--

Yer basıncı düşmeye devam eder, rüzgar hızı 64 kts'den fazladır. Bir merkez etrafında döner ve göz dediğimiz form oluşur.

**GÖZ:** TRS içinde oluşan en tanınmış olgudur. Yarıçapı 20–50 km ' dir. En kuvvetli fırtınalar burada oluşur. En düşük yer basıncına sahiptir. Hava yükseldikçe dışarı doğru akma meyi eder ve Adyabatik ısınmaya sebep olur ve bundan dolayı bulut teşkülü oluşur. (Şekil: 7.25)



Şekil: 7.25 TRS 'nin çapraz geçisi

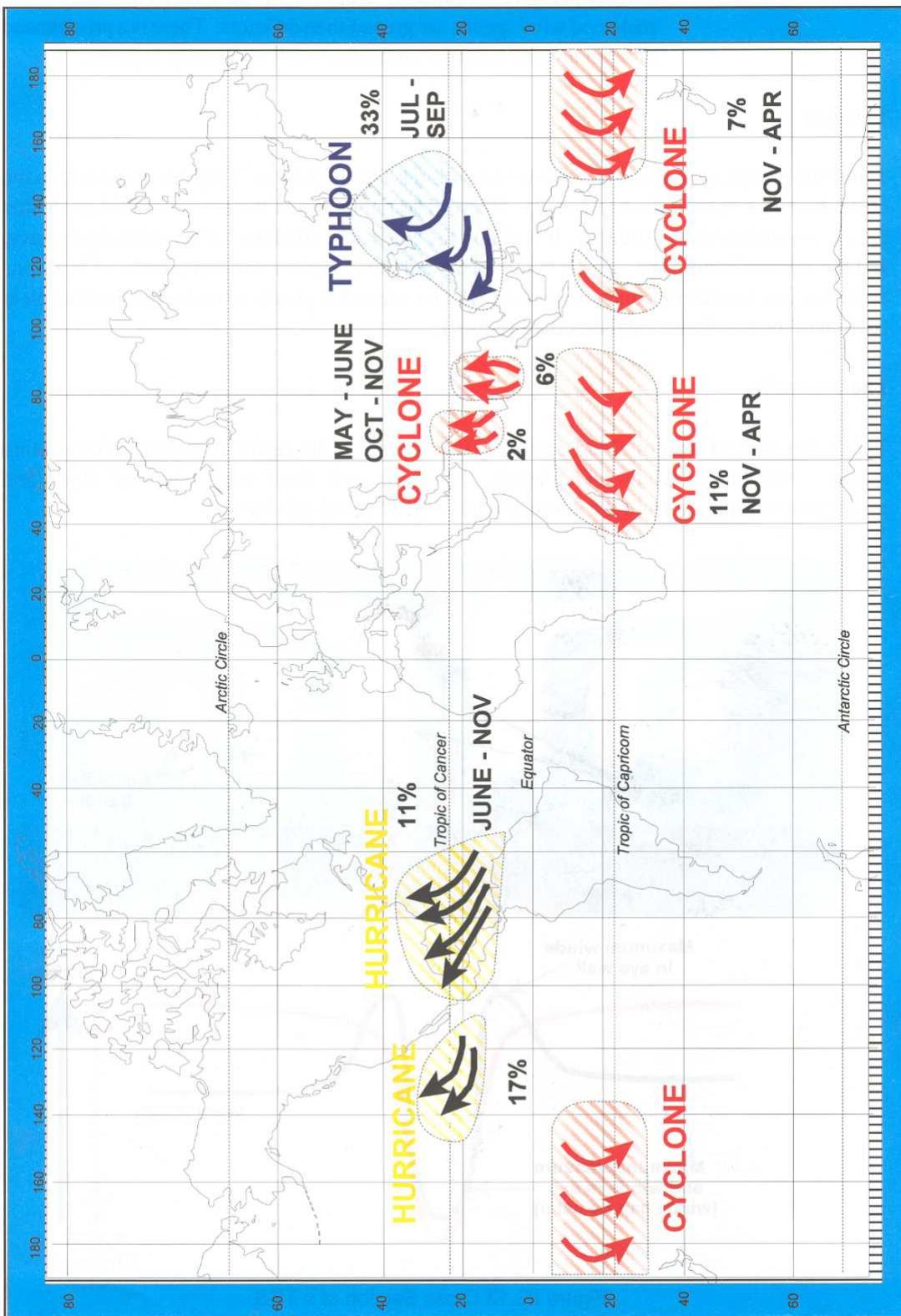
#### TROPİKAL BÖLGELERDE HAVA DEĞİŞİKLİKLERİ:

Tropikal bölgeleri çoğunlukla okyanuslar kaplar; bununla beraber bu bölgelerde dağlık yer şekillerini ihtiva eden adalar ve geniş kara parçaları bulunmaktadır. Bu nedenle tropikal bölgelerdeki hava değişikliklerine eğilmek gereklidir.

#### 050 07 04 02 TDF'ların Kaynağı yerel isimleri, yeri ve görülme zamanı (050 02 02 00 bakınız)

- TDF'ların kaynağı, yerel isimleri, yeri ve görülme zamanının anlatımı,
- TDF'ların görüldüğü sahaların isimleri ve meteorolojik ofislerin adlandırma sistemi,
- Her bir sahada TDF'ların bekleniği zamanlar,
- TDF'ların en çok görüldüğü bölgeler.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 19/26
---	--	---	--



Şekil: 7.26 TRS Fırtınaları

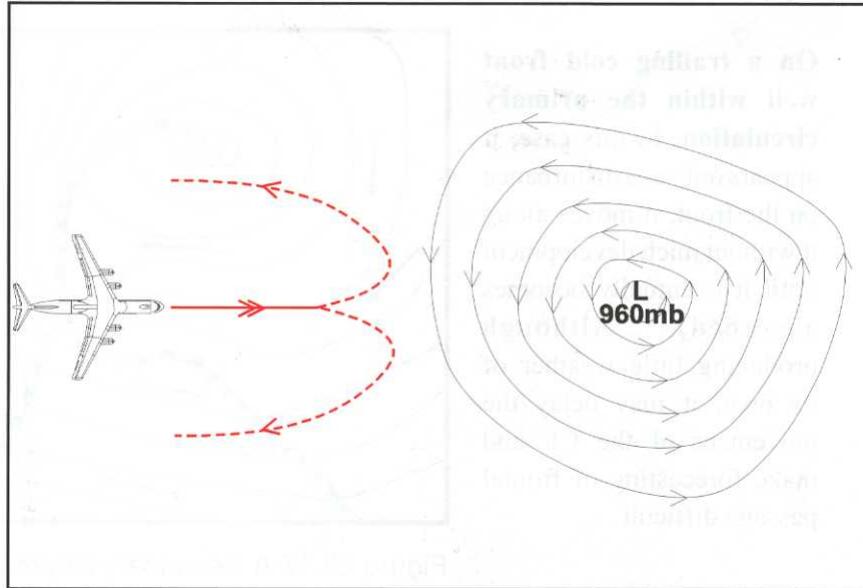
#### TRS' NİN İSİMLERİ VE TAKMA İSİMLERİ:

THY KYS Form No: FR.18.0001 Rev.01

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 20/26
---	--	---	--

Şekil: 7.26' da dünyanın çeşitli yerlerine çeşitli isimler altında görülmektedir. Her bölge içinde her fırtına için takma isim verilmiştir. Örnek olarak; Caribbean de meydana gelen TRS ' ye Arthur sonra gelenlere Bety üçüncü gelenlere Charlie gibi.

#### TRS ' DEN KAÇINMA:



Şekil: 7.27 TRS den kaçınma hareketi

#### ADALARDA VE KİYILARDA TROPİKAL HAVA

Tropikal bölgelerdeki kıyı yörelerinde ve dağlık adalar üzerindeki hava şartları birbirine benzer. Gündüz ısınan sıcak ve rutubetli hava karaların içine doğru ilerler ve kara üzerindeki yükselseklik büyük kümülü bulutlarını oluşturur. Kıyı bölgelerinde bu bulutlar çok görülür. Adalar üzerindeki dağların rüzgar üstü taraflarında rutubetli havanın yükselmesiyle yukarı doğru gelişen kümülü bulutları meydana gelir. Uzak mesafelerden görülebilen bu bulutlar ilerde bir adanın bulunduğu işaret eder. Bulutluluk ve yağış, dağlık olmayan adalar üzerinde deniz üzerinde olduğundan daha fazla meydan gelir ve bulutlar rüzgar altı istikametinde artış göstererek adının rüzgar altı ucunda maksimum değer ulaşırlar. Kasırgalar, hava akımları toplanma (convergence) bölgeleri ve doğulu dalgalar gibi bazı tropikal hava sirkülasyon sistemlerinin meydana geldiği bölgeler dışında kümülüform bulutlar ve yağış, adalar ve kıyı yöreleri üzerinde okyanuslarda olduğundan çok daha fazladır.

#### KARASAL TROPİKAL HAVA:

Tropikal bölgelerde en büyük basınç ve sühunet değişiklikleri, kara parçalarında meydana gelir. Karalar üzerinde sühunet, gündüz önemli değişiklikler geçirir. Öğleden sonra hava ısınır ve gece soğur. Çöllerde bulutluluk ve yağış asgari seviyedendir. Yerde, kum ve toz fırtınası ve yüksekte pus dışında görüş genellikle iyidir. Okyanuslardan gelen hava akımına maruz kalan tropikal bölgelerdeki karalar üzerinde bulutluluk ve yağış azami seviyeye ulaşır. Tropikal bölgelerdeki sık ormanlar bu yağışlar yardımı ile varlıklarını sürdürür. Sık orman bölgeleri üzerinde yağmur sahanaklarının meydana gelmesi ile görüş kısıtlıdır. Yağmur sahanaklarından sonra kısa süreli olarak alçak bulutlar ve radyasyon sis meydana gelir.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	21/26

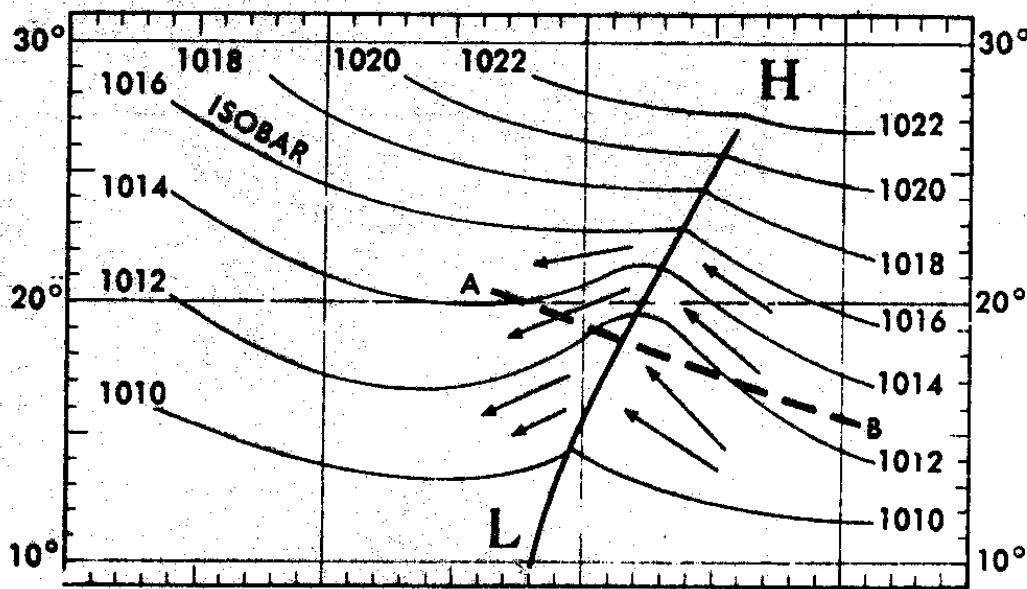
## OKYANUS BÖLGELERİNDE TROPİKAL HAVA:

Her tip buluta rastlanırsa da, okyanuslardaki tropikal havanın tipik özelliğini kümuloform bulutları teşkil eder. Kümülüs bulutlarının tabanı genel olarak 2.000 feet civarındadır. Zaman zaman 1.500 feet'e alçaldıkları ve yağış halinde taban irtifalarının 1.000 feet'e kadar düşüğü görülür. Kümülüs bulutlarının tepe noktaları değişik irtifalara ulaşır. Tepe noktalarının yüksekliği üzerinde teşekkür ettikleri arazinin özelliklerine de bağlıdır. Ekvatoral olukta sık görülen hafif rüzgarlar sahasında meydana gelen "ekvatoral sükun sahası" kümülüslerinin irtifaları 6.000-60.000 feet arasında değişir. Alize kümülüsleri olarak adlandırılan kümülüs bulutları 10° ile 30° enlemleri arasında geniş bir sahada esen doğulu rüzgar akımları içerisinde meydana gelir. Alize kümülüslerin karakteristik yüksekliği, bulut tepelerinin 3.000 ile 10.000 feet arasında değişmeleridir. Bu rüzgarların içinde yalnız birbirlerinden uzak mesafelere dağılmış olarak yüksek kümülüs bulutları görülür. Uçaktan bakıldığı zaman, alçak alize kümülüsleri rüzgarın estiği yöne paralel şeritler halinde karakteristik bir diziliş gösterirler. Dağınık olarak meydana gelen yağmur sağanaklarına bu bulutlarda sık sık rastlanır; yağmur sağanağı dışında görüş iyidir.

Genel olarak, tropikal bölgelerde kara üzerinde günlük ortalama sühunet farkı 10°F kadardır. Diğer taraftan, ekvatora yakın kesimlerde en sıcak ve en soğuk ayların ortalama sühunet farkı 2°F ile 20°F arasında değişir. Bu, az tropikal bölgelerde daha fazladır. Tropikal meteoroloji istasyonlarında tespit edilen çığ noktası sühunetleri her gün biraz değişiklik gösterir. Belirli bir sahada nispi rutubet sühunette göre değişir; fakat çığ noktası sühunetleri hemen hemen sabit kalır (çığ noktası sabit kaldığı takdirde nisbi rutubet, sühunetin tersine olarak değişir; yani, sühunet yükseldikçe nispi rutubet düşer).

Açık okyanus bölgeleri de dahil olmak üzere, tropikal bölgelerde rüzgar en önemli faktördür. Rüzgar akımında toplanma meydana geldiği zaman mevzi olarak bir hava yükselmesi oluşur. Sıcak ve rutubetli havanın yükselmesi kümuloform teşekkürüğünne ve yağışa yol açar. Bu kümuloform bulutları, rüzgar toplanma bölgelerinde (zones of converging winds) gelişerek yüksek irtifalara ulaşır ve sık sık kuvvetli sağanak yağışları meydana getirir.

## DOĞULU DALGALAR:



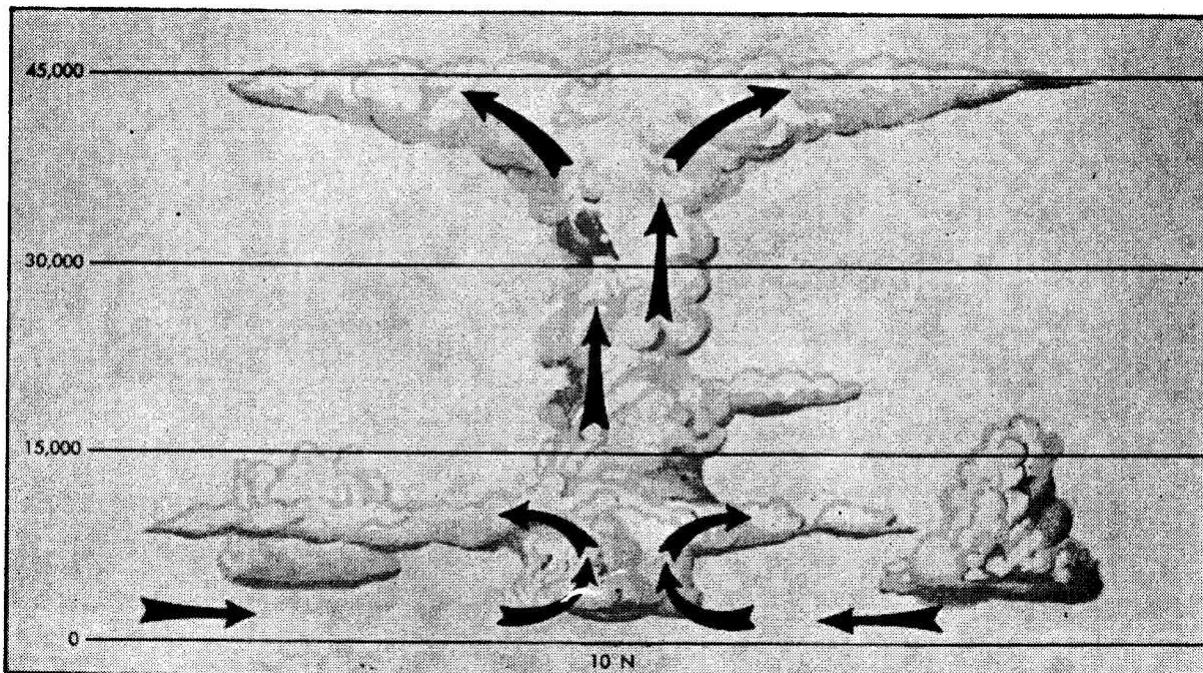
Şekil: 7.28

Tropikal hava olaylarından biri de "Doğulu Dalga" diye isimlendirilir. Bu dalgalar normal Alize Rüzgarları içinde meydana gelir. Doğulu dalgalar niteliğini kuzeydoğu rüzgarlarından alırlar ve onlar batıya doğru yavaşça hareket ederken, bu rüzgarların önünde (gökyüzü de ekseriye açıktır) basınç düşmesi meydana gelir. Alize Rüzgarları kuşağında doğudan batıya doğru hareket eden bu dalgalar, genellikle normal akımından çok daha az süratlidir. Dalganın geçişinden önce hava açıkır, geçisi müteakip geniş çapta bulutlanma ve dalganın arkasından da çok yükseklerde kadar bulutlu ve rutubetli bir hava teşekkür eder. Bu THY KYS Form No: FR.18.0001 Rev.01

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 22/26
---	--	---	--

dalgalar yavaşça batıya doğru ilerlerken ılıman bölgedeki faal bir soğuk cephe görünümündedir. Doğu dagalara senenin her mevsiminde rastlanır fakat en yaygın oldukları ve gelişikleri mevsim yaz mevsimidir.

### EKVATORAL OLUK (TROUGH) VE EKVATORAL CEPHE:



**Şekil: 7.29 Ekvatoral Oluk ve Tropikller arası toplanma bölgesinin dikey kesiti**

Ekvatoral oluk kuzeydoğu ve güneydoğu Alize kuşakları arasında uzanan alçak basınç kuşağıdır (kuzeydoğu Alize kuşağı kuzey yarımkürede güneydoğu Alize kuşağı güney yarımkürededir). Bu oluk'un özelliği nispeten alçak basıncın ve hafif rüzgarların hakim olduğu geniş ve düz sahaları kaplamasıdır (ılıman kuşaklar). Oluk bu sahayı yaz mevsimlerinde terk eder.

Oluk yazın kuzey yarımküresinde kuzeye doğru ilerlediği zaman, oluk boyunca toplanan hava akımları artar ve genellikle istikrarsız konvektif hava şartlarını ihtiva eden dar bir şerit meydana gelir. Bu duruma oluk'un "tropikal bölgeler arası toplanma şeridi" denir (bazen yanlış ve yaniltıcı olarak "tropikal bölgeler arası cephe" şeklinde adlandırılmasına yol açar). Toplanma sonucu, kümülonimbus bulutlarından oluşan bir şerit meydana gelir ve 40.000 feet'i aşar. Kümülonimbus bulutlarının tepelerindeki tül şeklindeki cirrusler kuzey ve güneşe yayılırlar.

### TROPİKAL SİKLONLAR :

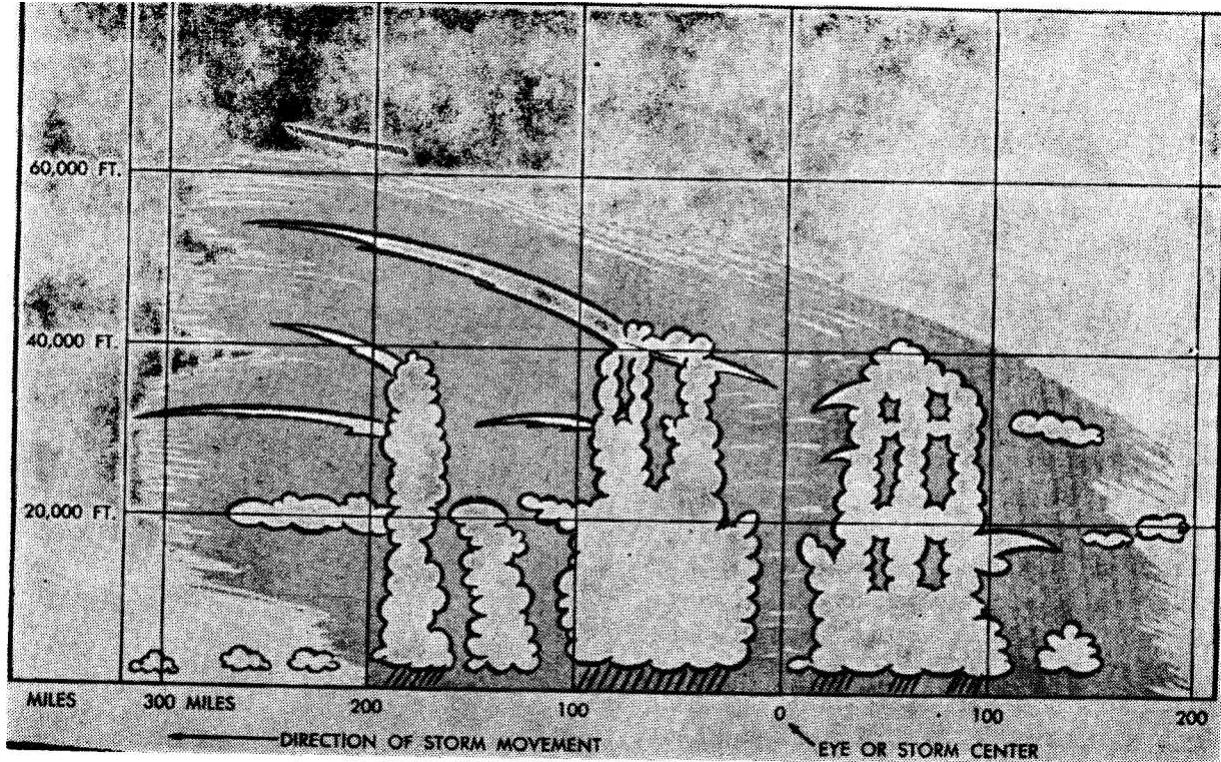
Büyük çaptaki tropikal siklonlara bölgесel olarak çeşitli isimler verilir. Atlantik ve doğu Pasifik Okyanusunda kasırga (hurricane), batı pasifikte "tayfun" (typhoons) olarak adlandırılırlar. Avustralya yakınında Willy willy's Hind Okyanusunda da siklon (cyclones) denir.

Bu kitaptaki tropikal siklon tabiri, tropikal okyanuslar üzerinde her şiddet ve büyüklükte belirli şekilde meydana gelen simetrik bir siklondur.

Tropikal siklonlar muhtelif kaynaklardan oluşmaktadır. Bazı siklonlar, girdaplar şeklinde doğudan batıya esen rüzgar akımlarından meydana gelirler. Bu siklonik rüzgarlar, enerjilerini geniş ölçüde havadaki su buharının yoğunlaşması sırasında açığa çıkan ısından alırlar, bu ısı miktarı, yani suyun buhar haline gelirken aldığı ısı miktarına yaklaşık olarak eşittir. Girdaplar şeklinde oluşan bu siklonların şiddetleri değişiktir.

Tropikal bölgelerde meydana gelen siklonlar olgunluk safhasına muhtelif derecelerde geçerek ulaşırlar. Oluşum safhasındaki siklon tropikal alçak basınç sahası gelişerek "tropikal fırtına" haline dönüşür ve rüzgar süratı 35-64 Knot'a ulaşır; olgunluk safhasında siklon kasırga şiddeti gösterir ve rüzgar süratı 65 Knot ve daha fazladır. Sık sık bu rüzgarlar 100 Knot'ın üzerine ulaşır ve kasırga veya tayfun şeklinde olgun tropikal siklonlarda rüzgar süratinin 175 Knot'a varlığı saptanmıştır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 23/26
---	--	---	--



**Şekil: 7.30 Tipik su üzeri kasırganın dikey kesiti**

Bu tropikal siklonlarda (hurricanes) şiddetli sağanak yağışları, aşırı bulutlanma ve çeşitli türbülanslar meydana gelir; merkezleri nispeten sakindir, buraya siklonun gözü veya merkezi denir. Kasırganın kapladığı saha 60-1.000 mil arasında olabilir.

Genel olarak bu kasırgalar,  $5^{\circ}$  ile  $20^{\circ}$  enlemleri arasında meydana gelir ve kuzey yarımküredesinde batı yönlerinden eserler ve  $30^{\circ}$  enleme ulaşırlar. Bu noktadan sonra yönlerini değiştirerek kuzey doğudan esmeye başlarlar ve genel rüzgar akımı içine girerek hareketlerini sürdürürler.

Yerdeki sürtünmenin artması ve yer sühunetlerinin düşmesi, aynı zamanda karalardan gelen kuru hava, kasırganın dağılmasına sebebiyet verir. Kasırganın yönünü değiştirme süresi içinde doğudan esmeye başladığı veya bir kısmının doğu yönünde doğru estiği süre içinde veya bundan kısa bir müddete sonra, genellikle tropikal kasırga niteliğini kaybedecek, tropikal bölgeler dışında kalan alçak basınç merkezleri karakterine bürünerek süratle kuzey doğu yönünde harekete geçer.

Bu kasırgalar civarında uçulması gerekiyorsa, uygulanacak uçuş usulü, bunların etrafından geçiş yapılmasıdır. Bu yapılrken, kasırga merkezinin uçuş yolunun solunda bulundurulmasına dikkat edilmelidir. Bu manevra sürat ile uçağın rüzgarı arkadan alması sağlanmış olur.

Tropikal bölgelerde meydana gelen kasırgaların mevsimlere göre izledikleri geçiş yollarına yakın alanlarda gerekli şekilde cihazlandırılmış kasırga ihbar merkezleri şebekesi kurulmuştur. Görevleri, kasırganın şiddetini, yönünü ve süratini saptayarak bunu ilgili kuruluşlara bildirmektir.

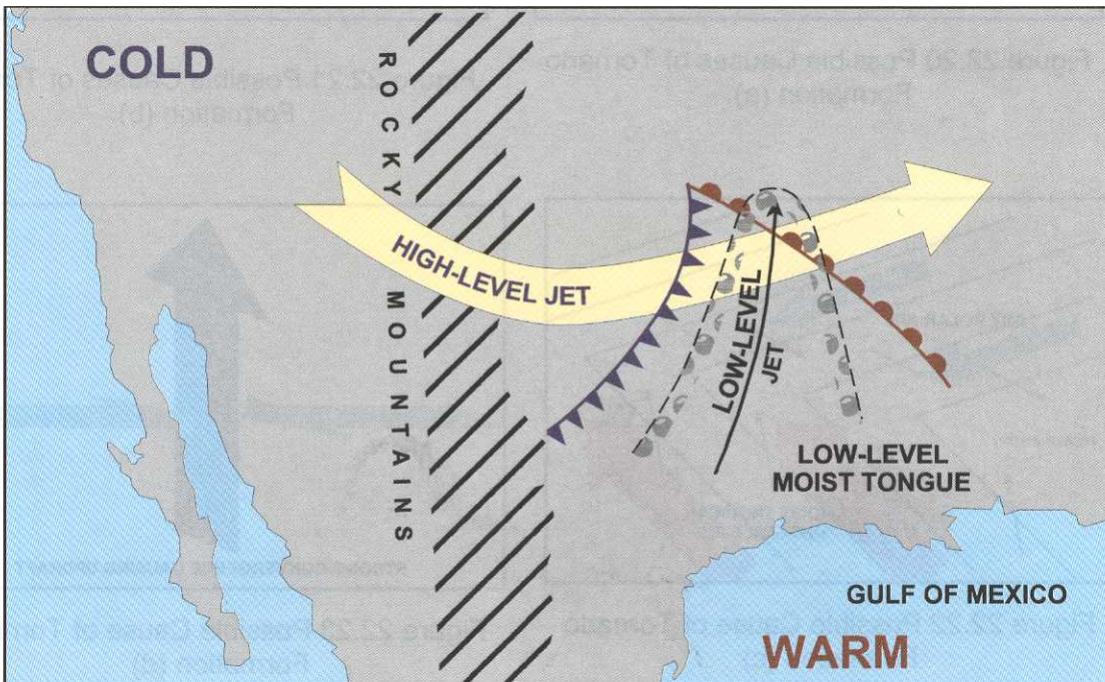
Kuzey yarımküresinde, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları tropikal kasırgalar en fazla meydana geldiği aylardır. Aralıktan Mayıs'a kadar nadiren görülürler.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 24/26
---	--	---	--

## RÜZGAR ARA HATTI (SHEAR LINE)

Kuvvetli kutupsal cephelerin, subtropikal bölgelerdeki yüksek basınç merkezlerinin bulunduğu sahalara doğru hareket etmesi sonuncunda kutupsal ve subtropikal yüksek basınç merkezleri arasında sık sık oluk meydana geldiği ve bunun arkasında, kümülüs bulutlarının oraj içerisinde gelişmek suretiyle hamleli rüzgarları ve yağmur sağanaklarını meydana getirdiği görülür; bu sahaya rüzgar ara hattı (shear line) denilmektedir.

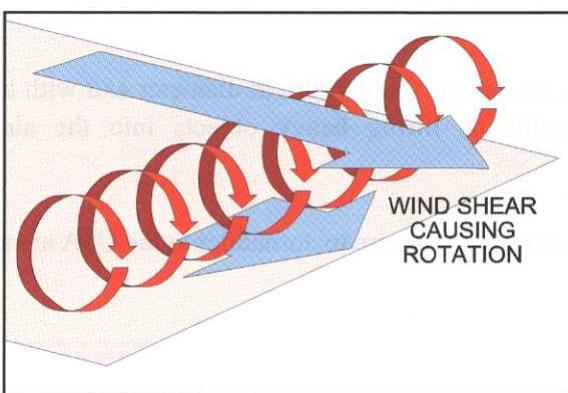
## TORNADOLAR



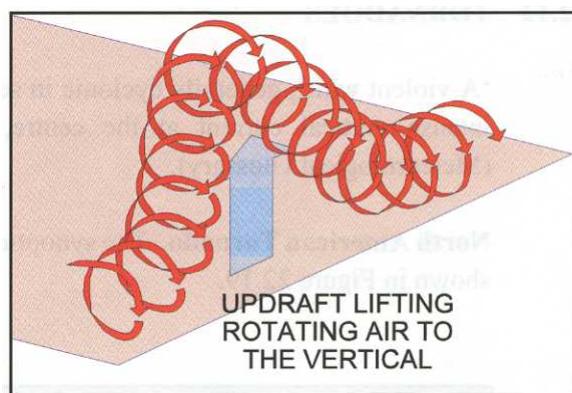
Şekil: 7.31 Tornadonun hülaşası

“Bir Şiddetli Dönü” olarak ortalama 100 m çapında, ağır cisimleri dahi kaldırarak içine çekebilen cyclonic olaydır.

Kuzeydoğudan soğuk kuru hava, sıcak nemli hava ile karşılaşlığında oluşur. Ekseri İlkbahar yazın saat 14:00 ile 22:00 arasında, daha ziyade saat 17:00 civarında olur.

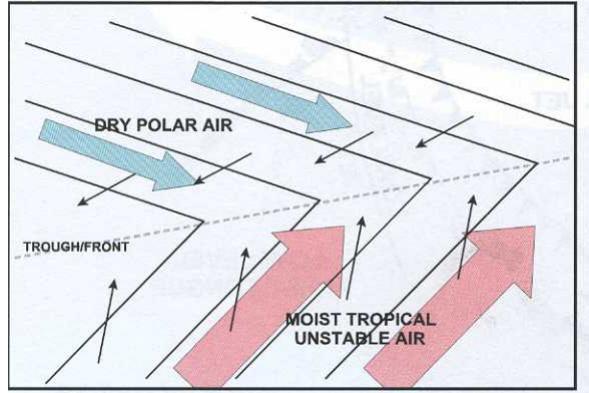


Şekil: 7.32 Tornadonun oluşumu (A)

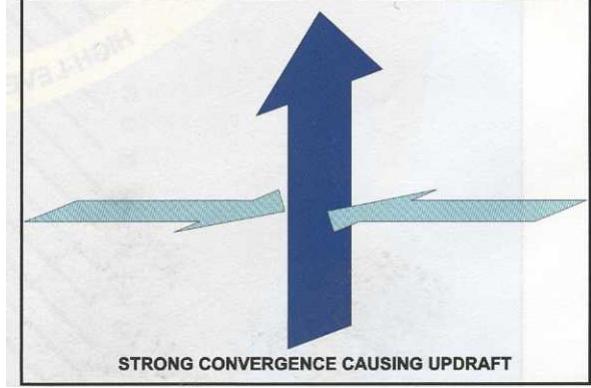


Şekil: 7.33 Tornadonun oluşumu (B)

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No: ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi: 24.04.2008
		Sayfa No: 25/26



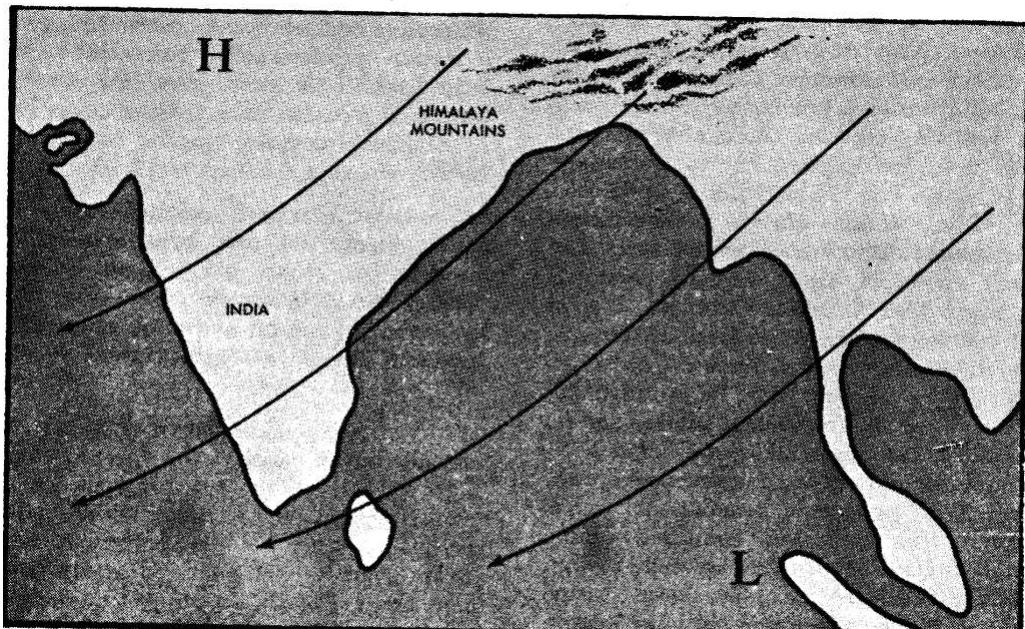
Şekil: 7.34 Tornadonun oluşumu ©



Şekil: 7.35 Tornadonun oluşumu (D)

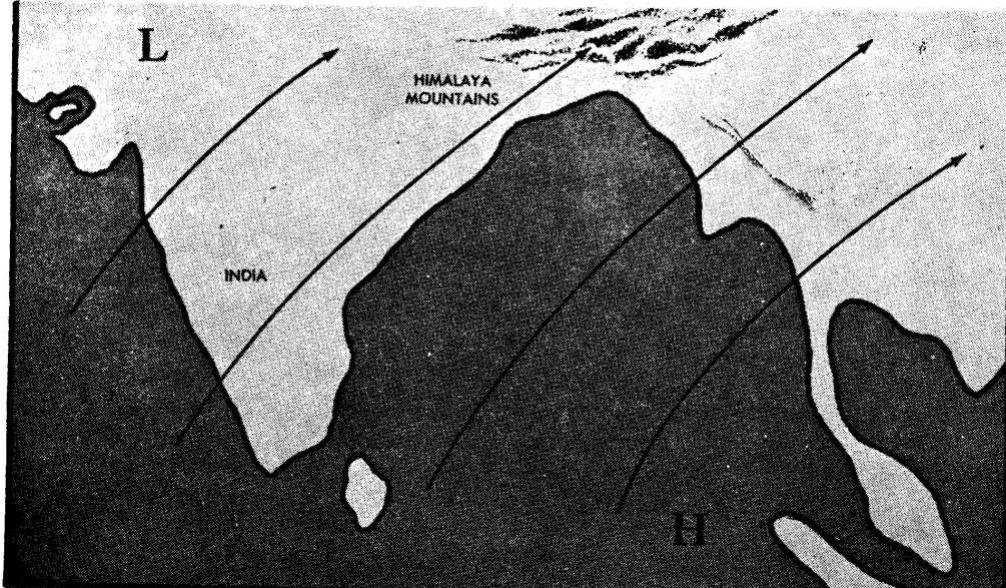


Şekil: 7.36 Tornado



Şekil: 7.37 Güney Asya da Kış Musonları

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 26/26
---	--	---	--



**Şekil: 7.38 Güney Asya da Yaz Musonları**

### MUSON RÜZGARLARI:

Bunlar bazı bölgelerde kıtalar ve okyanuslar arasında yazın ve kışın meydana gelen büyük basınç ayrılıklarından doğrular. Yazın karaya kışın denize doğru eserler. Yönleri mevsime göre değiştirdiğinden bunlara muson rüzgarları denir. Etkiledikleri başlıca alanlar Güney ve Doğu Asya ülkeleri ile Gine körfezi, Doğu AFRİKA, Meksika körfezi ve Orta Amerika kıyılarıdır; çünkü karalarda denizler arasındaki ısınma ve basınç farları buralarda çok kuvvetlidir. Örneğin; Güney ve Ön Asya yazın çok ısınır; bunun neticesinde burada, merkezi Belucistan olmak üzere büyük ve derin bir siklon meydana gelir. Bu durumda hava Güney Hint Okyanusundaki subtropikal antisiklondan, Belucistan siklonuna doğru harekete geçer ve böylece yaz musonunu meydana getirir. Kışın Asya'nın içi kısımları çok soğur ve kuvvetli bir antisiklon haline alır. Buna karşılık kıtaya doğudan ve güneyden çeviren denizler o kadar soğumaz; buralarda basınç düşüktür. Bunun sonucunda hava kıtanın içinde, doğu ve güney kıyılara doğru kış musonu halinde eser.

### ÇÖKME İNVERSİYONU :

Tropikal bölgelerde en önemli unsur üst seviyelerde çok kuru ve sıcak havanın varlığıdır. Bu sıcak hava subtropikal bölgelerdeki siklonların (yüksek basınç merkezleri) çökmesi sonucu meydana gelir. Yukarıdaki bu sıcak kuru havanın alt sınırı, genellikle alttan ve yukarıdaki havadan daha istikraklı olan ve alt seviyelerinde rutubetin tropikal hava bulunan inversiyonu veya tabakayı teşkil eder.

Sühunet farkları, subtropikal yüksek basınç merkezleri batı kenarlarında sık sık meydana geldiği gibi çok belirgin olmamakla beraber rutubetin süratle azalması bu seviyeler arasında kesin bir ayırım olduğunu göstermektedir. Bu olaya "Çökme inversiyonu" denir.

İnversiyon yüksekliğinin tropikal hava üzerinde büyük etkisi vardır. İnversiyonun alt sınırı yüksek irtifada ise, rutubetli atmosfer tabakası çok kalındır. Bulut gelişimi yüksek seviyelere ulaşır; bulutlar geniş bir sahaya yayılır, yağış ihtimali yoktur. İnversiyonun alt sınırı aşağı seviyede ise, rutubet de daha aşağı tabakalarda iner, bulut örtüsü azdır. Bulut tepeleri yüksek değildir. İnversiyon alt seviyede olduğu zaman hava şartları daha iyidir. Ancak kıtaların batı kıyılarına yakın soğuk su akıntıları üzerinde hava iyi değildir. Bu sahalarda sis ve stratus bulutlarına çok rastlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 1/47
---	--	---	---

## 8. BÖLÜM

# METEOROLOJİ

**050 08 00 00 İklim Bilim (Ayrıca 050 02 03 00 bakınız)**

**050 08 01 00 İklimsel kuşaklar**

**050 08 01 01 Troposferdeki alçak stratosferdeki genel mevsimsel sirkülasyon**

- Troposferdeki ve alçak stratosferdeki genel mevsimsel sirkülasyonun açıklanması.
- Genel troposferik ve alçak stratosferik sirkülasyonunu açıklanması.
- Sirkülasyondaki mevsimsel farklılıklar.
- Alçak ve yüksek basınç kuşaklarının oluşumu.

**050 08 01 02 Tropikal yağmur iklimi , kuru iklim, orta enlem iklimi, subarktik iklim, kar iklimi (050 02 03 00 ve 050 07 04 00 bakınız).**

- Tipik dünya iklim paterninin açıklanması,
- Tropikal yağmur ikliminin,
- Kuru iklimin,
- Orta enlem ikliminin (sıcak hava–yağmur),
- Subarktik iklimin (soğuk hava–orman iklimi),
- Kar ikliminin (kutupsal) açıklanması,
- Güneşin mevsimsel hareketinin geçiş iklim kuşakları oluşumuna katkısı,
- Tropikal geçiş yada savan ikliminde tipik hava,
- İliman geçiş yada Akdeniz ikliminde tipik hava,
- Ana iklim kuşaklarının tipik yerleri,
- Subtropikal yüksek basınç sistemlerinin kıtasal soğuk yüksek basınç sistemlerinin ve polar cephelerinin ana hatlarının Ocak ve Temmuz için harita ve şemada gösterilmesi.

**050 08 02 00 Tropik İklim (050 02 03 00 ve 050 07 04 00 bakınız)**

**050 08 02 01 Tropikal sağanakların sebebi ve gelişimi : Nemlilik, sıcaklık tropopoz**

- Tropikal sağanak yağışların gelişmesinin sebebi ve mantığı,
- Tropikal sıcaklıkların, nemliliğin ve tropopoz yüksekliklerinin tipik değerleri,
- Tropikal sağanakların oluşumu için gerekli koşullar Cb'ler ve thunderstormlar,
- Kuzeydoğu ve güneydoğu alize sınırlarındaki dinamik yaklaşmanın neden olduğu konvektif bulut yapılanının oluşumu,
- Tropikal yüzde hava sıcaklığı ve nemlilikler ile 0 derece izotermine ait tipik değerler,
- Tropikal tropopozun ortalama yüksekliği.

**050 08 02 02 Hava ve rüzgardaki mevsimsel değişimler, tipik snoptik durumlar (050 02 03 00 ve 050 07 04 00)**

- Hava ve rüzgardaki mevsimsel değişimler, tipik snoptik durumların tanımlanması,
- Tropikal doğulu alizelerin haritada gösterilmesi,
- Subtropikal yüksek enlemlerin şemada gösterilmesi ve havanın tanımlanması,
- Batılı iliman enlemlerin haritada gösterilmesi ve havanın tanımlanması,
- Ana muson rüzgarlarının haritada gösterilmesi.

**050 08 02 02 Hava ve rüzgardaki mevsimsel değişimler, tipik snoptik durumlar (050 02 03 00 ve 050 07 04 00 bakınız)**

- Hava ve rüzgardaki mevsimsel değişimler, tipik sinoptik durumların tanımlanması,
- Tropikal doğulu alizelerin haritada gösterilmesi,
- Subtropikal yüksek enlemlerin şemada gösterilmesi ve havanın tanımlanması,
- Batılı iliman enlemlerin haritada gösterilmesi ve havanın tanımlanması,
- Ana muson rüzgarlarının haritada gösterilmesi.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 2/47
---	--	---	---

**050 08 02 03 İntertropikal yaklaşma kuşağı (ITCZ), bu kuşaktaki hava, genel mevsimsel hakeret**  
 -ITCZ durumlarının gösterilmesi, kuşaktaki hava ve genel mevsimsel hareketin tanımlanması,  
 -Ocak ve Temmuz aylarında ITCZ durumlarının harita üzerinde gösterilmesi,  
 -ITCZ'nin mevsimsel hareketi,  
 -ITCZ'deki havanın tanımlanması,  
 -ITCZ'deki havanın değişimleri.

**050 08 02 04 Sahalara göre iklimsel elementler muson, alize, kum fırtınası, soğuk hava çıkışları  
(050 02 03 00 ve 050 07 04 00 bakınız)**

- Tropikal yağmur iklimindeki iklimsel elementler,
- Belli başlı muson koşulları,
- Uzun bir yol katetikten sonra alizelerin karakter değiştirip muson rüzgarlarına dönüşmesi,
- Batı ve Afrikada'ki güneybatı-kuzeydoğu musonlarının oluşumu, buradaki hava ve mevsimsel farklılıklar,
- Hindistan'daki güneybatı-kuzeydoğu musonlarının oluşumu, buradaki hava ve mevsimsel farklılıklar,
- Uzakdoğu'daki güneybatı-kuzeydoğu musonlarının oluşumu, buradaki hava ve mevsimsel farklılıklar,
- Uzakdoğu'daki güneybatı-kuzeydoğu musonlarının oluşumu, buradaki hava ve mevsimsel farklılıklar,
- Kum fırtınalarının oluşumu ve özellikleri,
- Polar soğuk havanın subtropikal sistemlere giriş yerleri ve zamanları,
- Polar hava girişlerinden en bilinenlerin isimleri,
- Tropikal fırtınaların görünmesi ve etkileri (dönen fırtına dahil).

**050 08 02 05 Doğulu dalgalar (050 02 03 00 ve 050 07 04 00 bakınız)**

- Doğulu dalgaların oluşumu, küresel dağılımı ve etkileri,
- Doğulu dalgaların ve içerdeği havanın oluşumu,
- Doğulu dalgaların küresel dağılıminin açıklanması,
- Tropikal hava sistemlerinde doğulu dalgaların etkisi.

#### Açıklama:

##### İklim, İklim Kuşakları ve Tipleri:

**İklim: Oldukça** geniş bir bölge içinde, uzun seneler boyunca değişmeyen hava şartlarına iklim denir. Başka bir ifade ile iklim kısa süreli günlük hava durumlarının uzun zaman için ortalamasıdır. Ancak, bu ortalama neticeler, bazı hallerde bir bölgede görülebilecek bütün hava tiplerini tam manasıyla aksetirmeyebilir ve genel olarak monotonluk ve devamlılık fikri uyandırır.

**Örneğin;** Ankara'da bir yaz gününde sabah hava açık ve sakin olduğu halde, öğlene doğru sıkıcı bir sıcak ortalığı basar, hava bulutlanır öğleden sonra fırtınalı şimşekli bir sağanak olur. Ekseriyetle dolu yağar. Bu orajlı bir hava tipidir. Fakat bu hava tipi yaz boyunca hâkim olun tip değildir. Ankara'da yazlar genel olarak açık, az bulutlu, sıcak ve kuzyeden hafif rüzgârlı geçer. Yani hava olaylarının genel karakteri bu ikinci haldir ve bu karakteri belirtmek için Ankara yazın sıcak ve kuraktır denir. Orajlı hava ikliminin içinde bir hava halidir.

Ekvatoral bölge iklimleri dikkate değer ölçüde monoton ve belirli bir karakter arzeder. Günlük hava halleri, hatta iklim tam bir isabet ve katiyetle tarif olunabilir. Yani ekvatoral bölgelerde hava durumları ile iklim tamamen birbirine umaktadır. Bununla beraber bölgede, örneğin yarılm gür süren bir tayfun (-tropikal siklon) bütün hayatı aksatabilir, alışındığından fazla yağış bırakıp tahribat yapabilir. Bu da ortalamalar yanında böyle olayların tesirini gösteren başka bir örnektir.

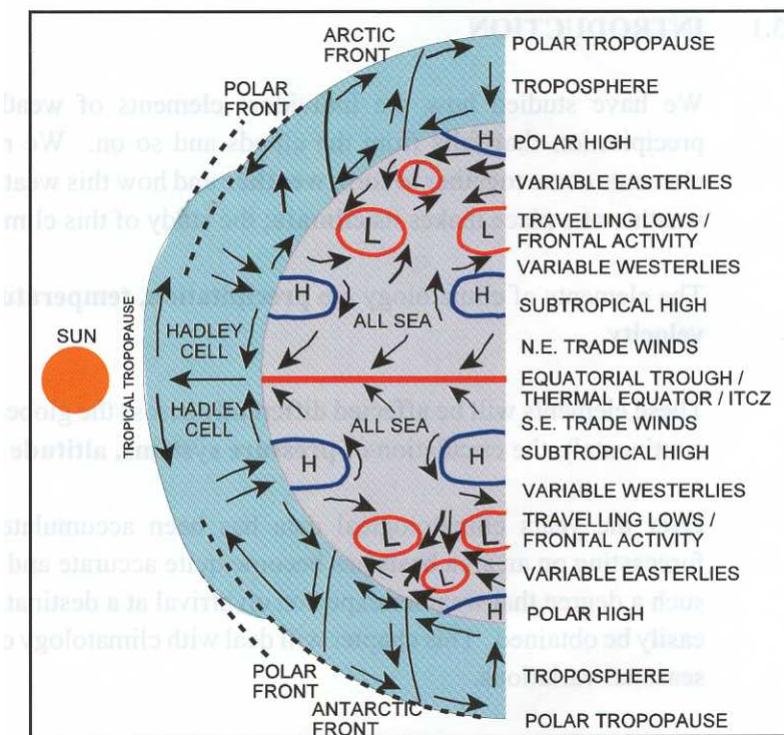
Hava durumları ve iklim arasındaki farkı belirtmek bakımından orta enlemler, diğer adı ile ilman kuşak daha açık bir örnek teşkil eder. Bu kuşakta ortalamalar, iklimin ne fazla sıcak, ne de fazla soğuk olduğu hissini uyandırır. Bu sebepten söz konusu kuşağa ilman kuşak adı verilmiştir. Ancak buralarda günlük hava durumları o kadar tezatlı ve değişkendir ki, çok kısa bir süre içinde kurak ve sıcak günlerin, çok soğuk ve yağışlı günlerin takip ettiği, sonra yeni havanın ısinip açtığı görülür. Bu 3-5 gülük tezatlı hava

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 3/47
---	--	---	---

durumları bilhassa bahar aylarında memleketimiz de görülür. Yani devamlı bir değişkenlik ve tam tezatlı hava durumlarının iliman olduğunu söylemek kafi değildir. Tezatlı ve değişken hava tiplerinin bu iklimin karakteri olduğunu ilave etmek gerekir.

Netice olarak, günlük hava durumları kısa zamanlarda ve dar alanlarda değiştiği halde iklimler geniş bölgeler de ve çok uzun zaman için aynı kalan ortalama hava şartlarıdır. Ve bir bölgenin hava olayları bakımından karakterlerini tayin eder. Ancak bu genel karakterleri belirtirken önemli günlük hava tiplerini de ihmali etmemek gerekir. İklim tariflerinde hava durumlarını dikkate almak önemlidir. İklimler fark edilirken iklim elemanları ve etmenler ayrı ayrı tetkik edilir yani, sırasıyla sıcaklık, basınç rüzgar, yağış v.s. hususlar incelenir. Hâlbuki tabiatta hava olaylarında bu elemanlar o kadar içiçe girmiş durumda ve birbirlerinin tesiri altındadırlar ki bütün halinde bir inceleme yapmadan mahiyetini anlamaya imkan olmaz. İşte iklim tiplerinin incelenmesi bu toplu görüşü sağlar. Çok çeşitli iklim kuşakları ve tipleri vardır. Çünkü her yerin kendine özgü iklim kuşağı ve tipi mevcuttur. Uzun çalışmalar sonucunda çok çeşitli iklim tasnifleri yapılmış fakat her yere uygulanabilecek iyi bir tasnif henüz bulunmamıştır.

Kısaca meteorolojik elementler hava durumunu, uzun süreli hava durumu ortalaması ise iklimi bunun üzerindeki çalışmalar ise iklim bilimini meydana getirir. Bu iklim biliminin elementleri yağış, ısı, nem, güneş ısısı ve rüzgardır.



**Şekil: 8.1 Yer yüzünde ideal yeryüzü basıncının dağılımı**

### İDEAL HAVA AKIMI :

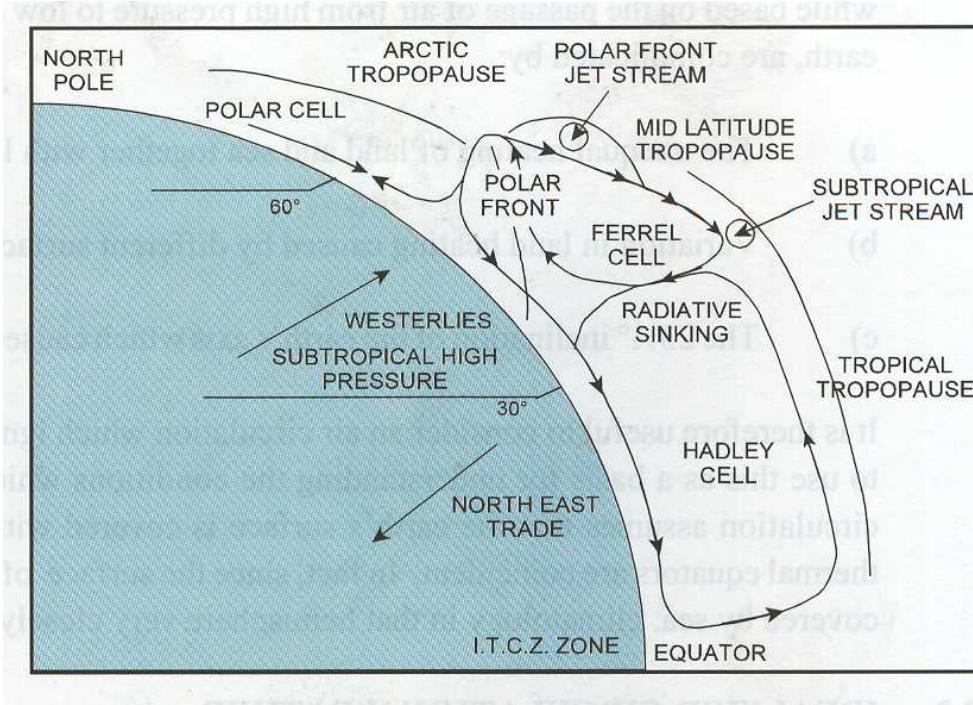
Genel hava sirkülasyonu hava akımının oldukça kompleks bir sistemidir. Bu hareketleri dünyanın dönüşü ve yüksek basınçtan alçak basınçta kadar bütün sistemler etkiler. Bununla beraber;

- a. Kara ve denizlerin farklı ısınması,
- b. Kara yüzeylerinin farklı ısınması,
- c. Dünya ekseni dolayısıyla ekvator düzleminin  $23,5^{\circ}$  eğik oluşu.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 4/47
---	--	---	---

## İDEAL SİRKÜLASYON HAVASI :

Ekvatordan kutuplara gidildikçe ısı değişiklik göstermektedir. Yine aynı şekilde basınç ekvatorda kutuplara nazaran daha yüksektir. Bundan dolayı hava hareketleri ekvatordan kutuplara doğru çeşitli sapmalar gösterir. Bu durum yüksek irtifalarda antisiklonlar, alçak irtifalarda ise kutuplarda ekvatora doğru havasal hareketlere sebep olur.



**Şekil: 8.2 Hadley Cell, Kutbu Cephe ve Rüzgar akışları**

Antisiklonlar Hadley Cell etrafında  $30^{\circ}$  kuzey ve güney de oluşur, sub-tropical olarak bilinir. Yeryüzündeki sıcak hava akımını temin eder ve bu akım kutuplara kadar eserler, bu bölgede soğuk antisiklonik hava akımı ile karşılaşırlar ve cephesel aktivite bölgelerini meydana getirirler. Her iki yarı kürede sub-tropical antisiklonlardan yeryüzeyi akımları oluşur ve ekvatora doğru eserler. Bu birleşme durumu havanın birleşmesine ve ekvatorial bölge kararsızlığa neden buna Inter Tropical Convergence Zone (ITCZN) denir. Şekil: 8.2 ' de Hadley ve Ferrel Celller görülmektedir.

## ANA İKLİM KUŞAKLARI:

Yükseldikçe havadaki adyabatik soğuma bulut oluşturacak ve daha fazla bulut getirecektir. Bu durum ekvatorial bölge ve sıcak cephesel bölgelerde oluşur. Şekil – 8.3 ' de iklim kuşakları görülmektedir.

## İKLİM KUŞAKLARI (ENLEMLERE GÖRE) :

**Equtorial 0–10 ° :** İki ana yağışlı mevsim. Konveksiyon bulutları ve ağır gök gürültülü sağanak yağış sıcaklık ve nem yüksek hafif yer rüzgarı (The Doltroms).

**Savannah/Tropical transitional 10–20 ° :** Kışın kuru rüzgar yazın ekvatorial yağmurlar.

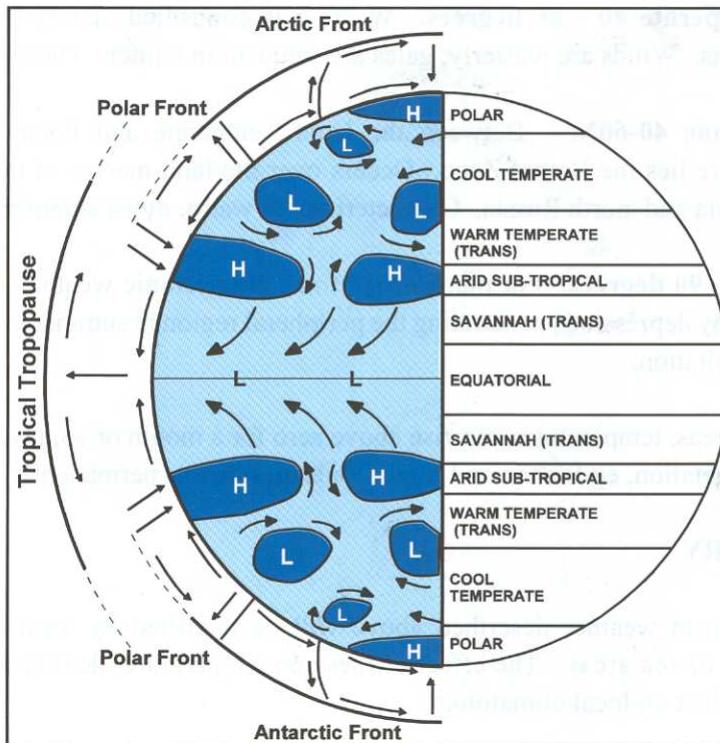
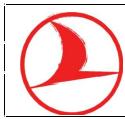
**Arid sub-tropical/Steppe 20–35 ° :** Tipik tropikal sub-tropical antisiklonik hava alçaldıkça kuru ve sıcak tipik çöl iklimi meydana getirir.

**Warm Temperate 35–40 ° :** Akdeniz iklimi.

**Cold Temperate 40–60 ° :** Hava kutbu cephe alçak basıncı ile kontrol edilir, rüzgarlar batılıdır. Her mevsim yağışlı.

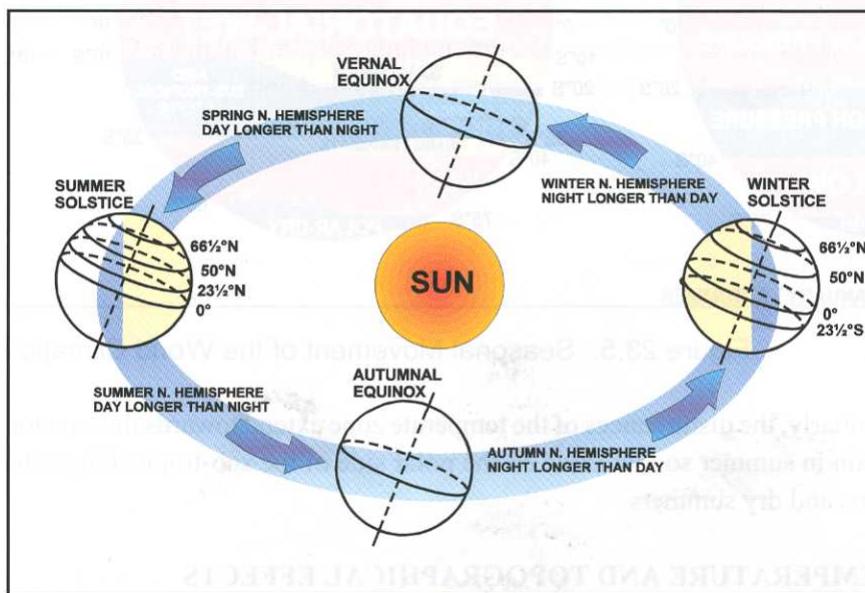
**Boreal Zone 40–60 N :** Kuzey yarımkürede serin ısı ve kutbu bölge arasında uzanır buna Boreal Zone denir. Sıcak, nemli yaz oldukça soğuk kış.

**Polar 65–90 ° :** Antisiklon hava hakimdir buda soğuk ve kuru özellik gösterir. Fakat alçak basınçlı bölgelerde yazın kararsız ve yağış vardır.



**Şekil: 8.3**

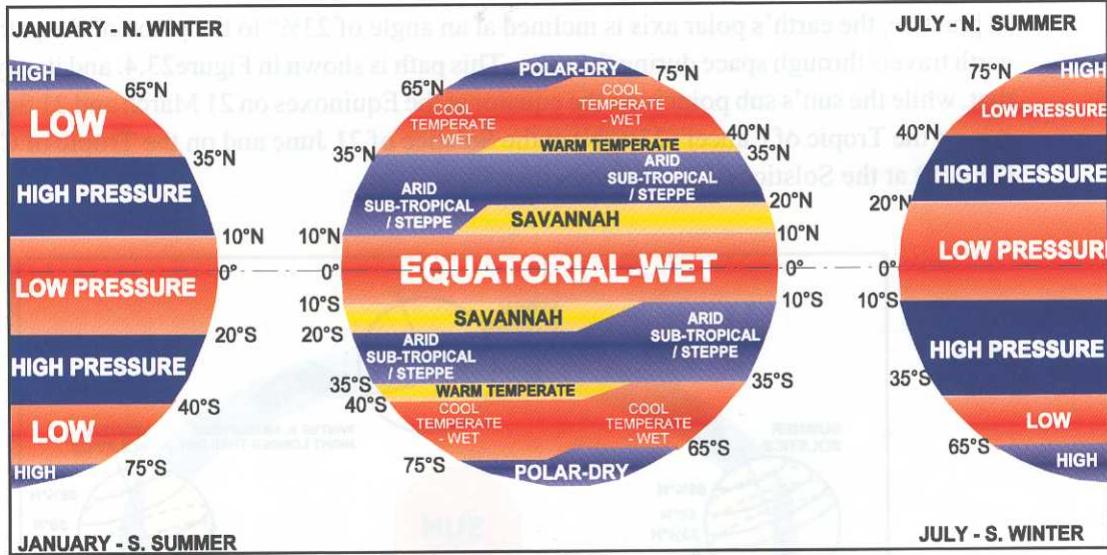
### MEVSİMSEL ETKİ :



**Şekil: 8.4 Dünyanın güneşin etrafında yörüngesel dönüşü**

Şekil: 8.4' de dünya yörüngesini güneşe nazaran 23.5° eğik oluşundan mevsimsel değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum Şekil: 8.5 ' de görülen dünya iklimsel bölgeleri oluşturur.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 6/47
---	--	---	---

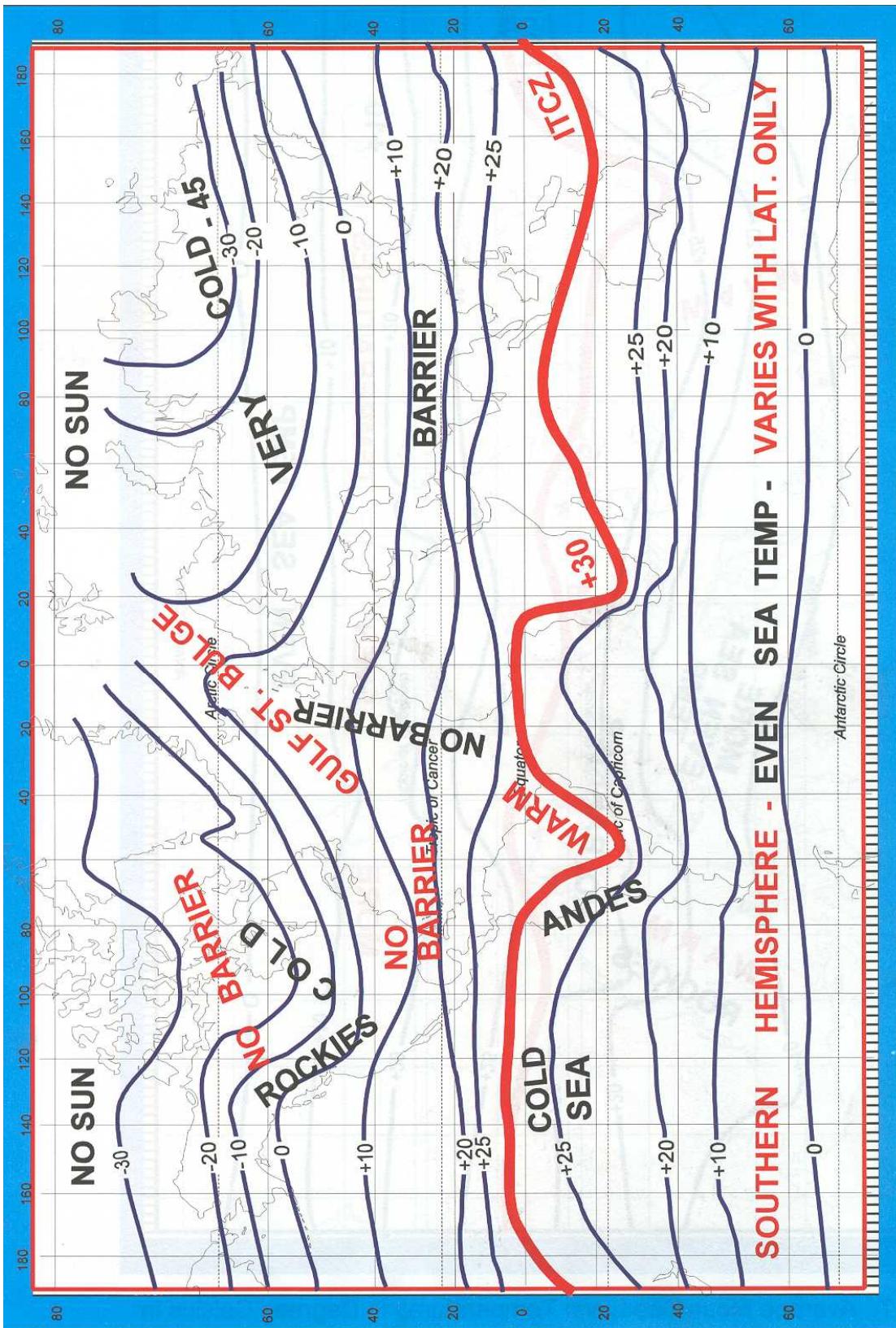
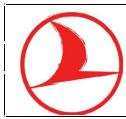


**Şekil: 8.5 Dünya iklim kuşaklarının mevsimsel hareketi.**

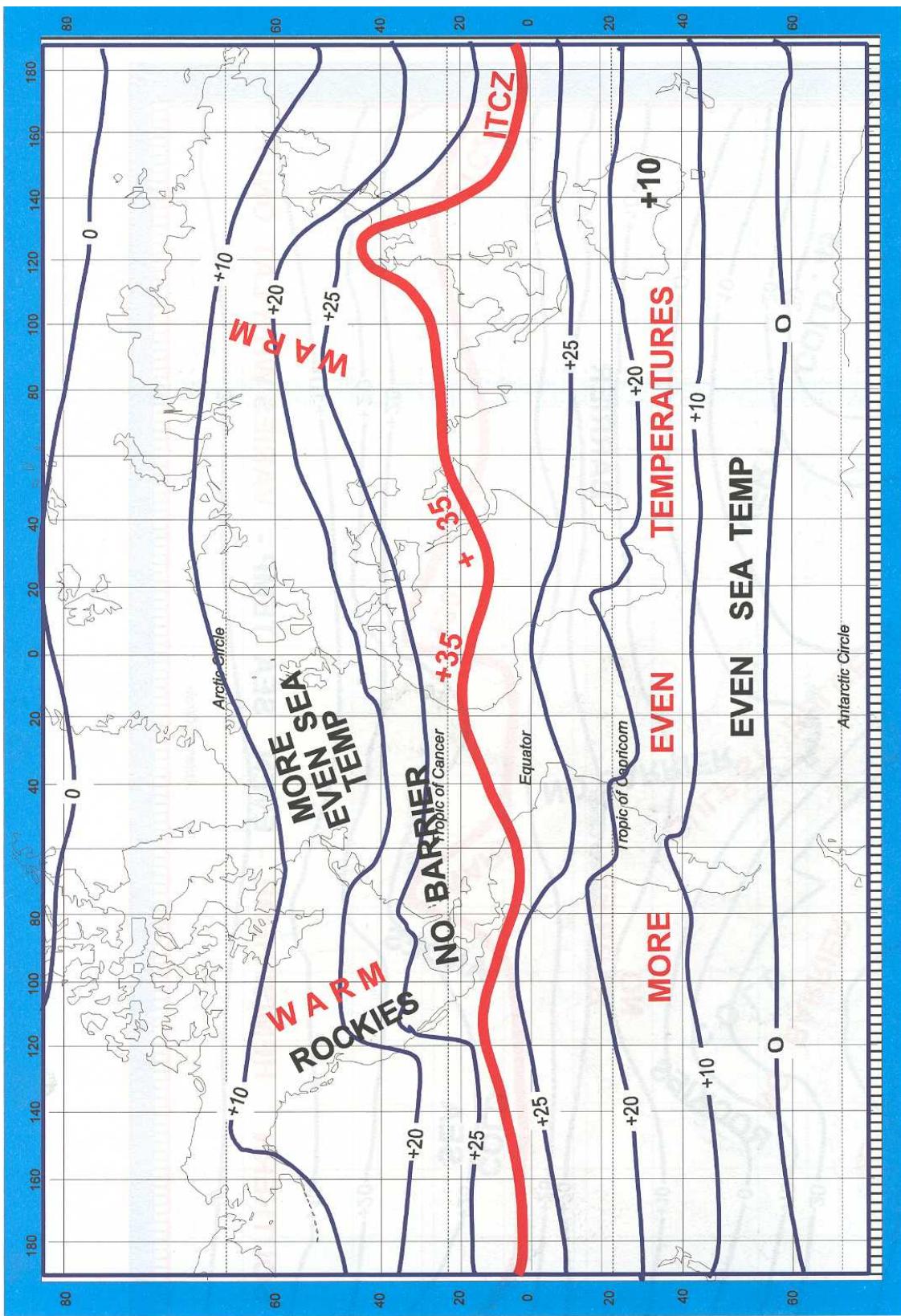
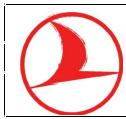
#### **ISI VE TOPOGRAFİK ETKİ :**

Güneş ışınlarının gelişine göre enlemlerin ekvatordan kutuplara gidildikçe deniz ısısı azalır. Bu durum hava kütlelerinin oluşumunu sağlar. Şekil: 8.6' da Ocak ayında ısı dağılımı gözükmeektedir. Şekil: 8.7' de Temmuz ayında dağılımı gözükmeektedir.

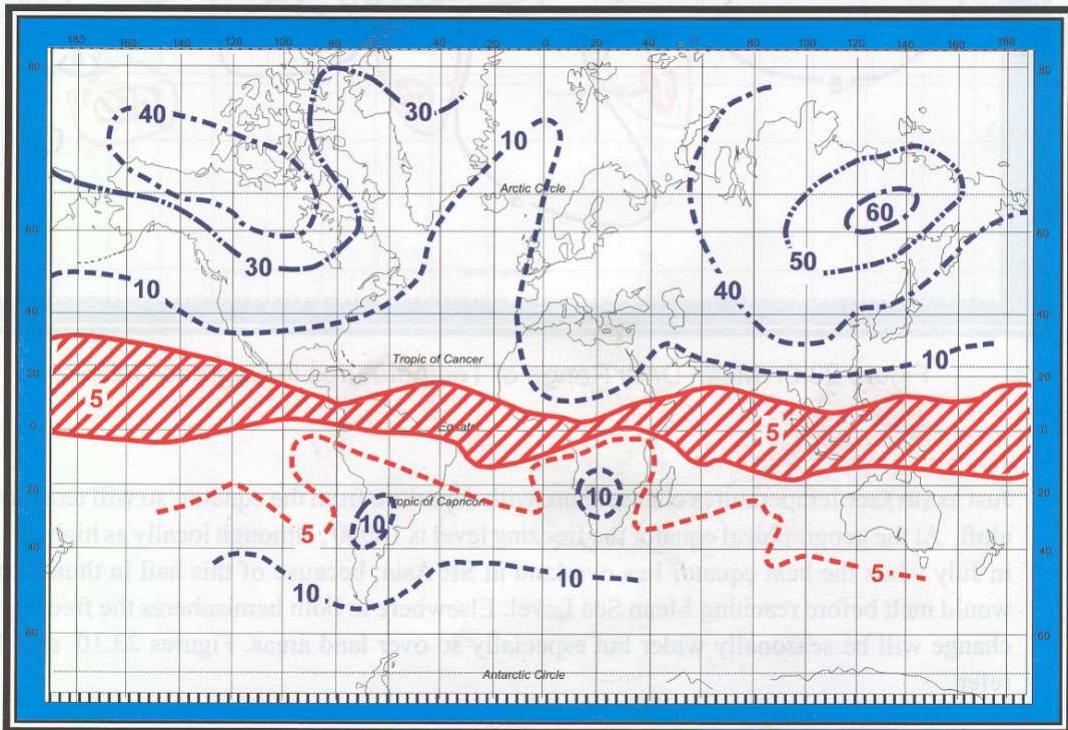
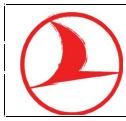
Şekiller incelendiğinde gerek Ocak ayı gerekse Temmuz ayındaki sıcaklıkların topografik yapıya göre değiştiği veya bölgeyi etkileyen denizlerin durumu görülmektedir.



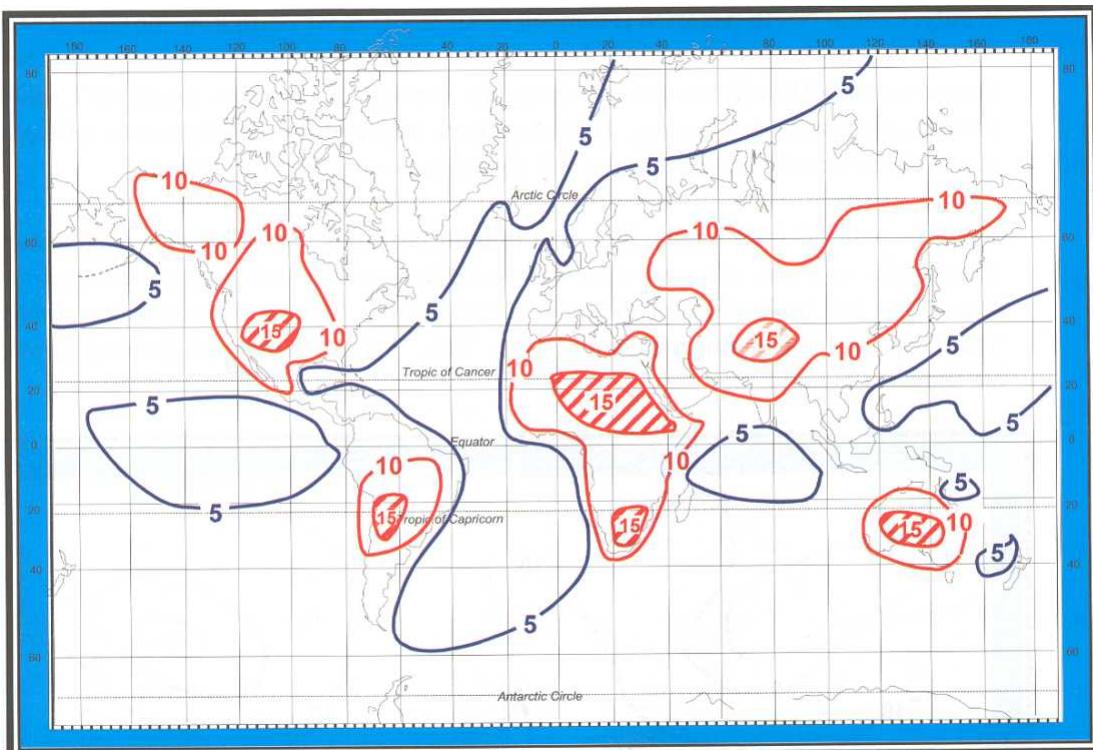
**Şekil: 8.6 Ocak ayı Celsius derece cinsinden ortalama deniz seviyesi sıcaklıklar.**



**Şekil: 8.7 Temmuz ayı Celsius derece cinsinden ortalama deniz seviyesi sıcaklıklar.**



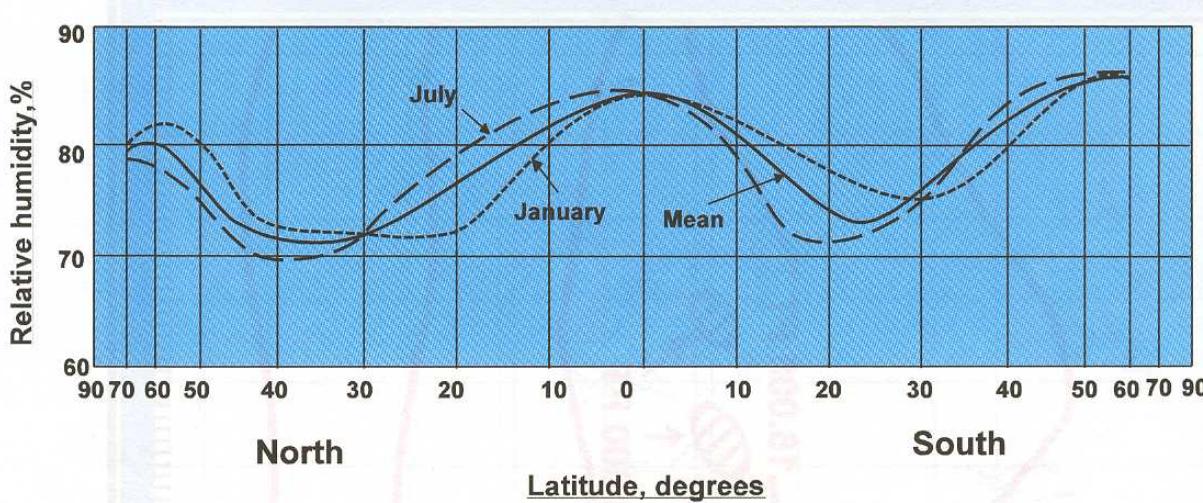
**Şekil: 8.8 Celsius Derece cinsinden ısının yıllık durumu**



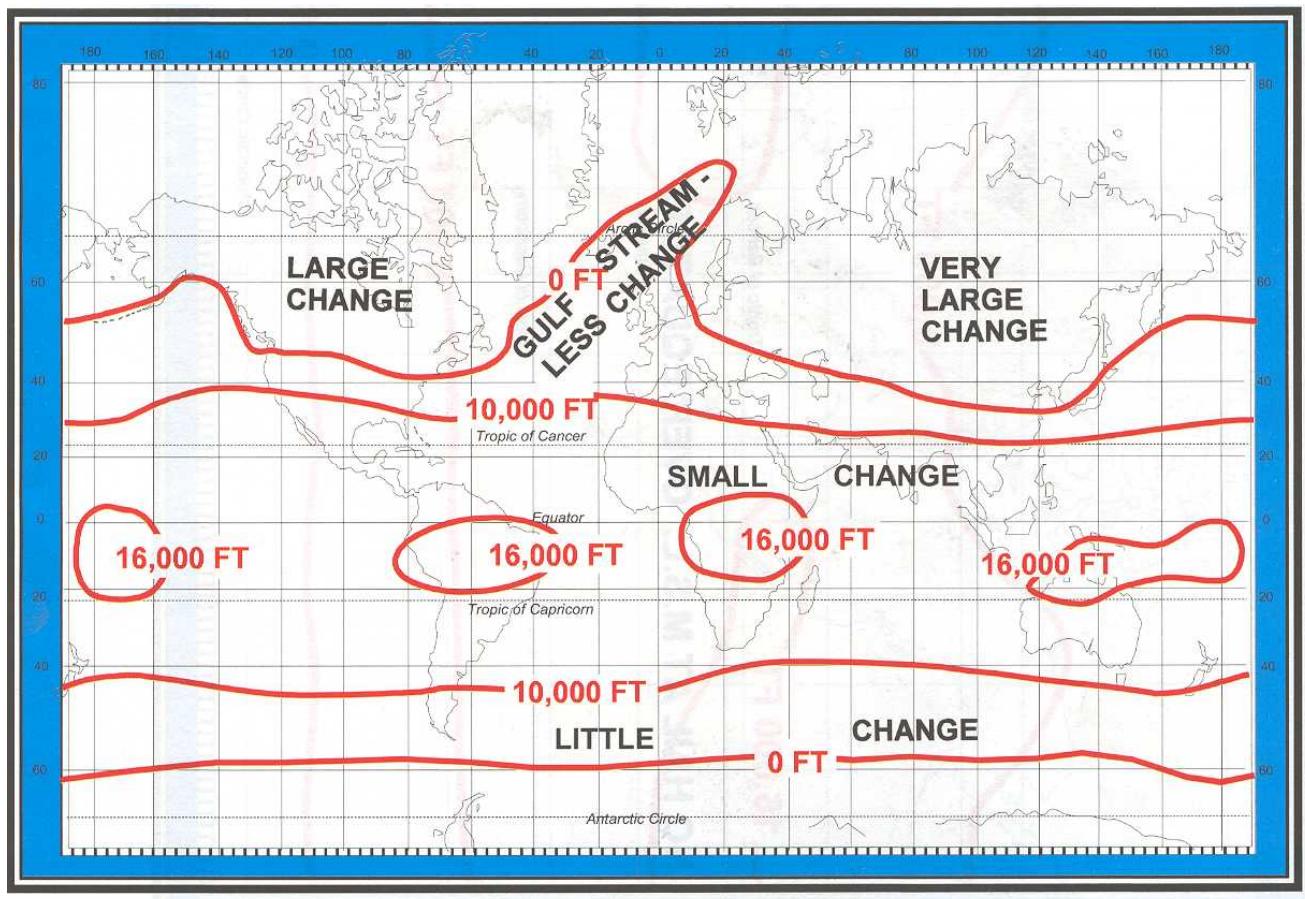
**Şekil: 8.9 Celsius Derece cinsinden ısının günlük durumu**

**NİSBİ NEM :**

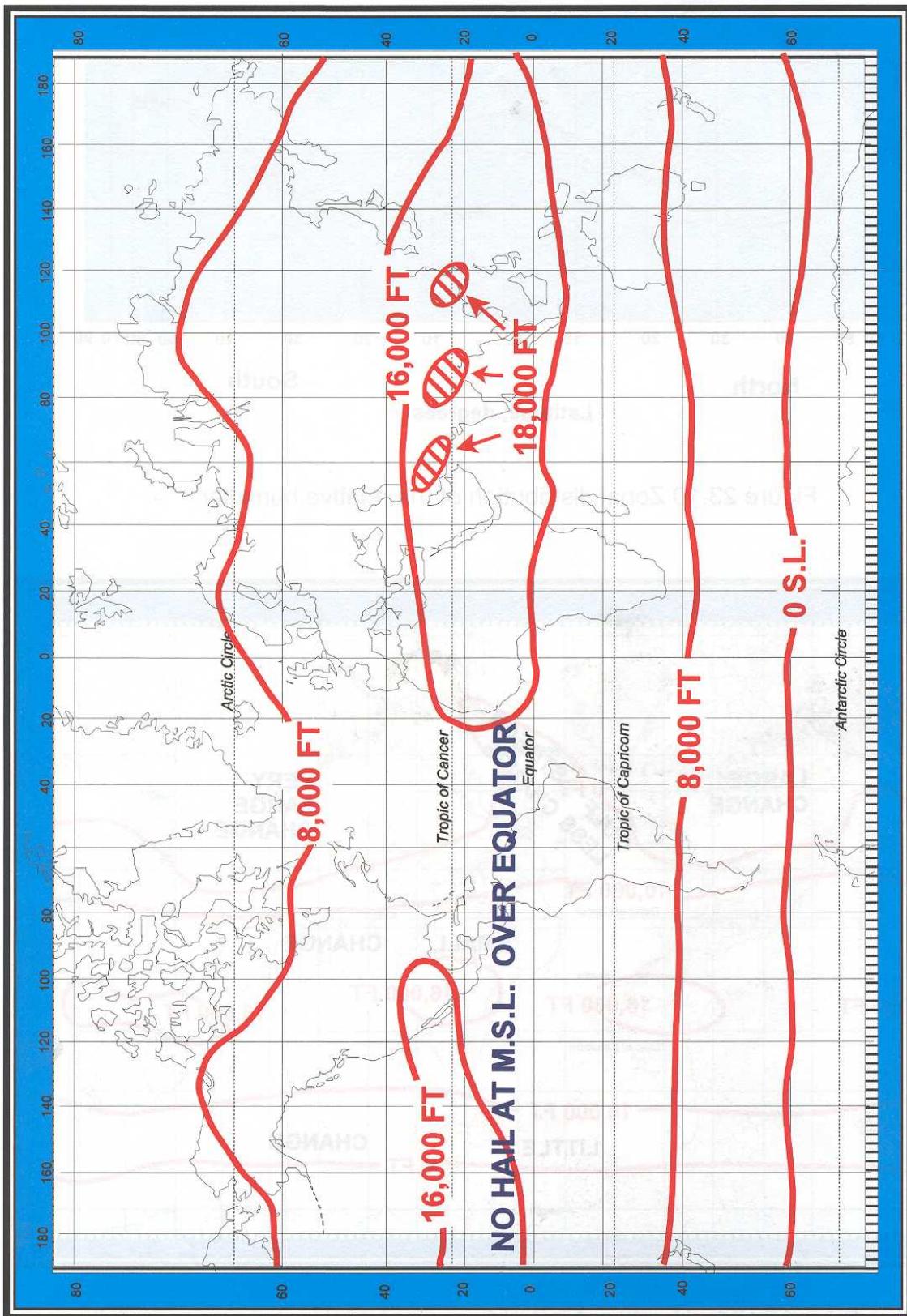
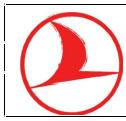
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 10/47
---	--	---	--



Şekil: 8.10 Nisbi nemin bölgesel dağılışı



Şekil: 8.11 Ocak ayı donma seviyelerinin feet olarak yüksekliği



Şekil: 8.12 Temmuz ayı donma seviyelerinin feet olarak yüksekliği

**BASINÇ :**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 12/47
---	--	---	--

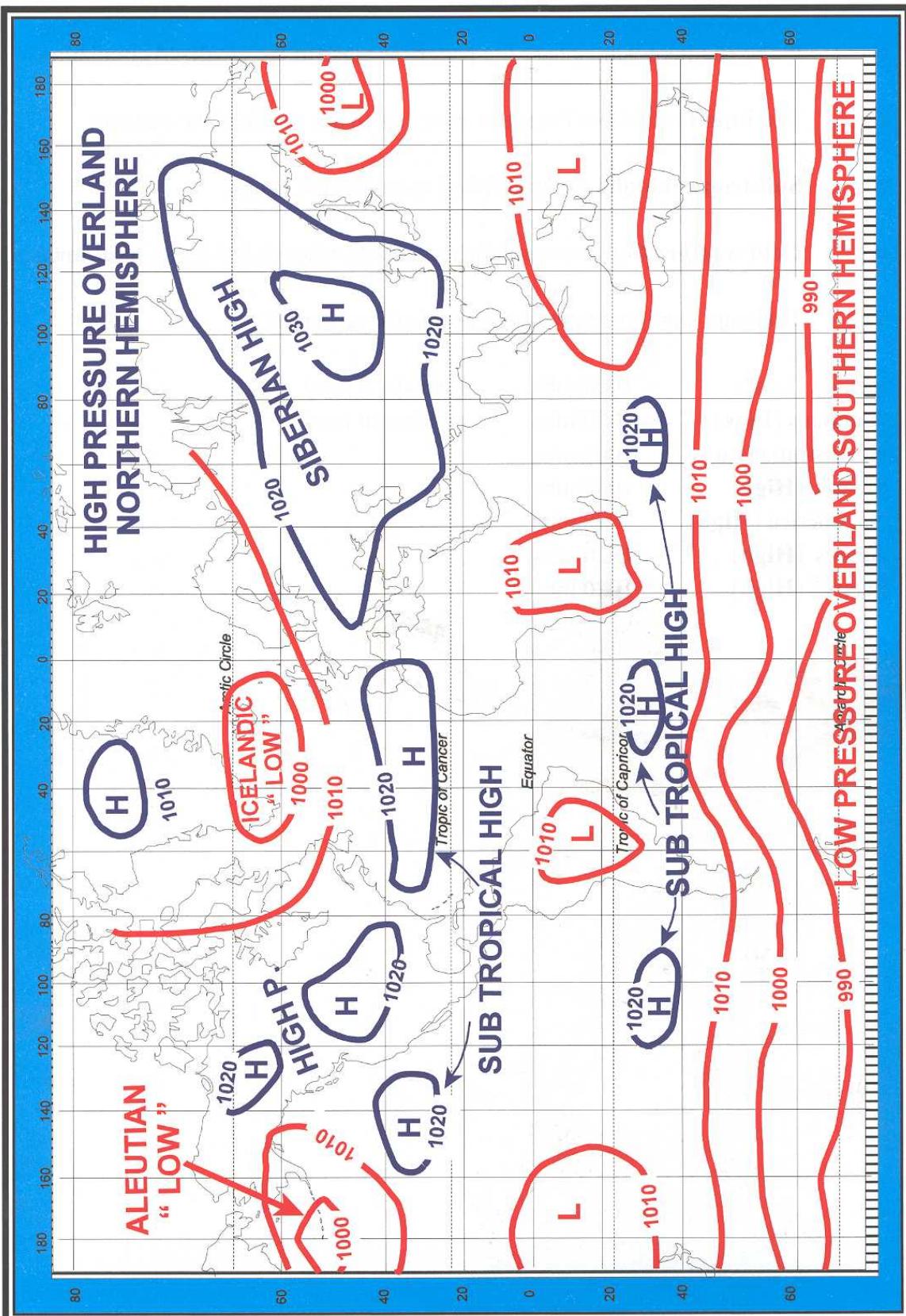
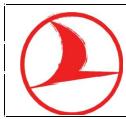
**a. Ocak Ayı :**

1. Güney yarımkürede paternler ideal sirkülasyona kapalıdır.
2. Ekvatoral alçak basınç bölgesi ekvatorun güneyine kadar uzanır.
3. Sub-tropical yükseklikler okyanus sahası üzerinde meydana gelir.
4. Soğuk hava yükseklikleri kuzey yarımkürede karasal hava kütleleri üzerinde oluşur.
5. Bölgeler üzerindeki belirli basınç sahaları;

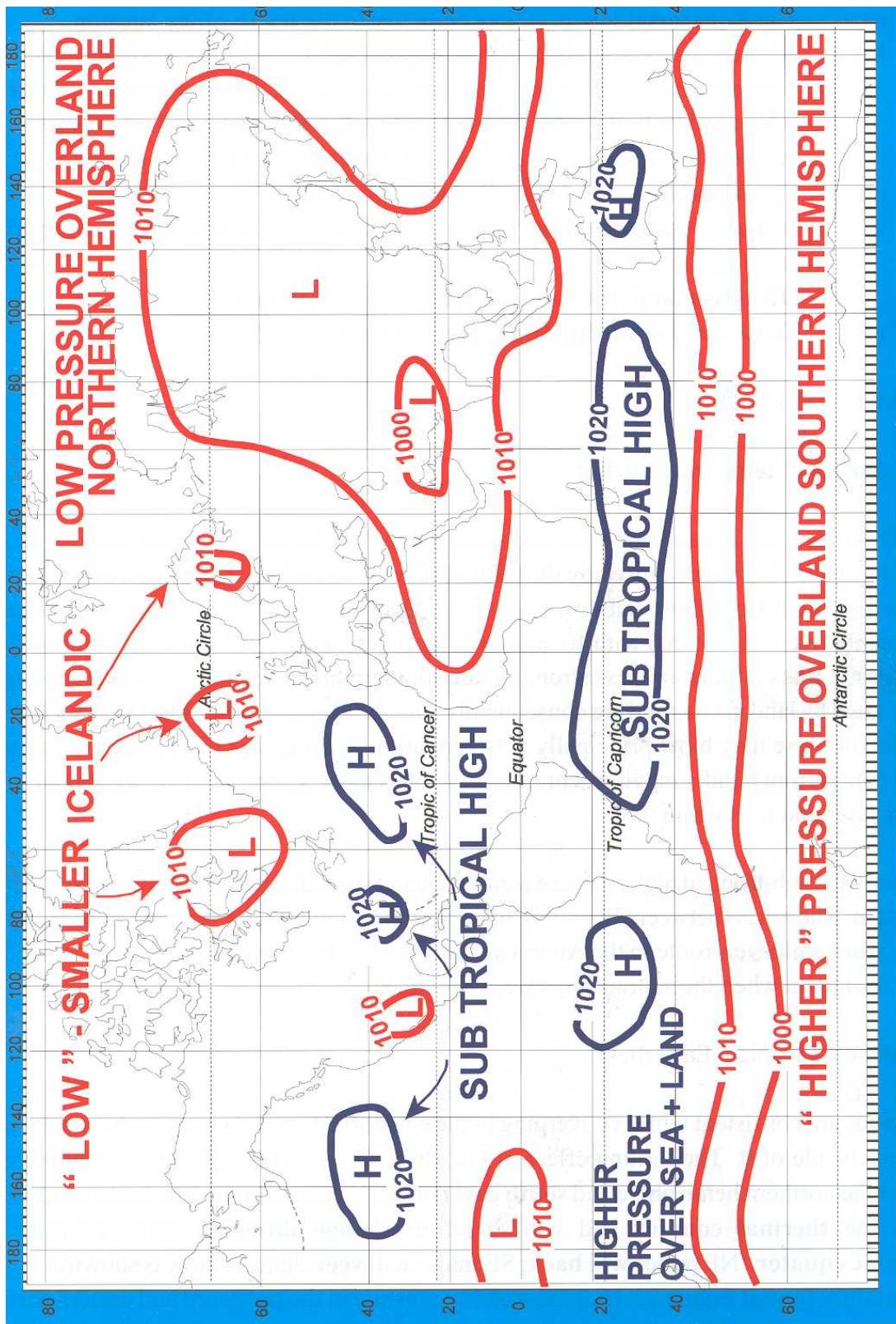
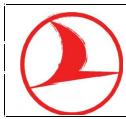
Iceland (Low)	1000 mbs
Aleutians (Low)	1000 mbs
N. Aleutians (Low)	1005 mbs
Siberia (High)	1035 mbs
N.America (High)	1020 mbs
Azores (High)	1020 mbs
Pacific (High)	1020 mbs

**b. Temmuz Ayı**

1. Güney yarımkürede paternler ideal sirkülasyona kapılıdır. Kara üzerindeki ısı genellikle kırık olan sub-tropical yükseklikten daha soğuktur.
2. Ekvatoral alçak basınç bölgesi ekvatorun kuzeyine kadar uzanır.
3. Sub-tropical yükseklikler kuzey yarımkürede beklenir. Güneş enerjisine bağlı olarak alçak basınç merkezleri karalar üzerinde olur. Bu yüzden temmuz ayının sibirya yükseltisi yani yüksek basıncı Blucistan alçak basıncı ile yer değiştirir. Asya'yı etkileyen Pakistan üzerinde merkezleşir. Kuzey Amerikada alçak basınç mevcuttur.
4. Aleutian ve Kuzey Avustralya alçak basıncı kaybolur.
5. Icelandic statistical low alçak basıncı daha sağlamdır ve 3 küçük alan üzerinde kaybolur. Off Greeland, the Baltic and Iceland – 1010 mbs.
6. Azores & Pacific Highs 1025 mbs yüksek basınçları hakimdir.

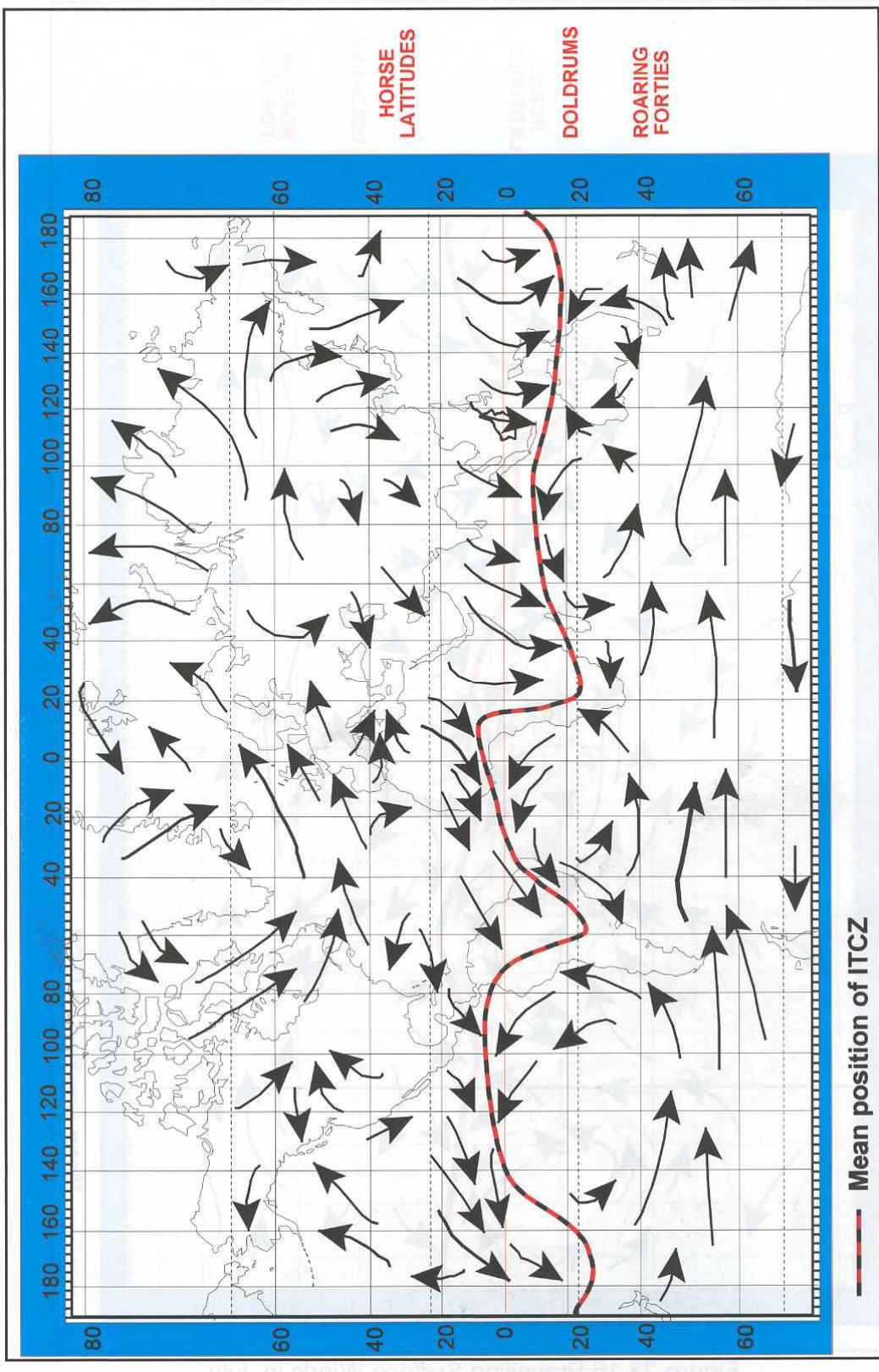


**Şekil: 8.13 Ocak ayı milibar olarak ortalama deniz seviyesi basınçlar.**

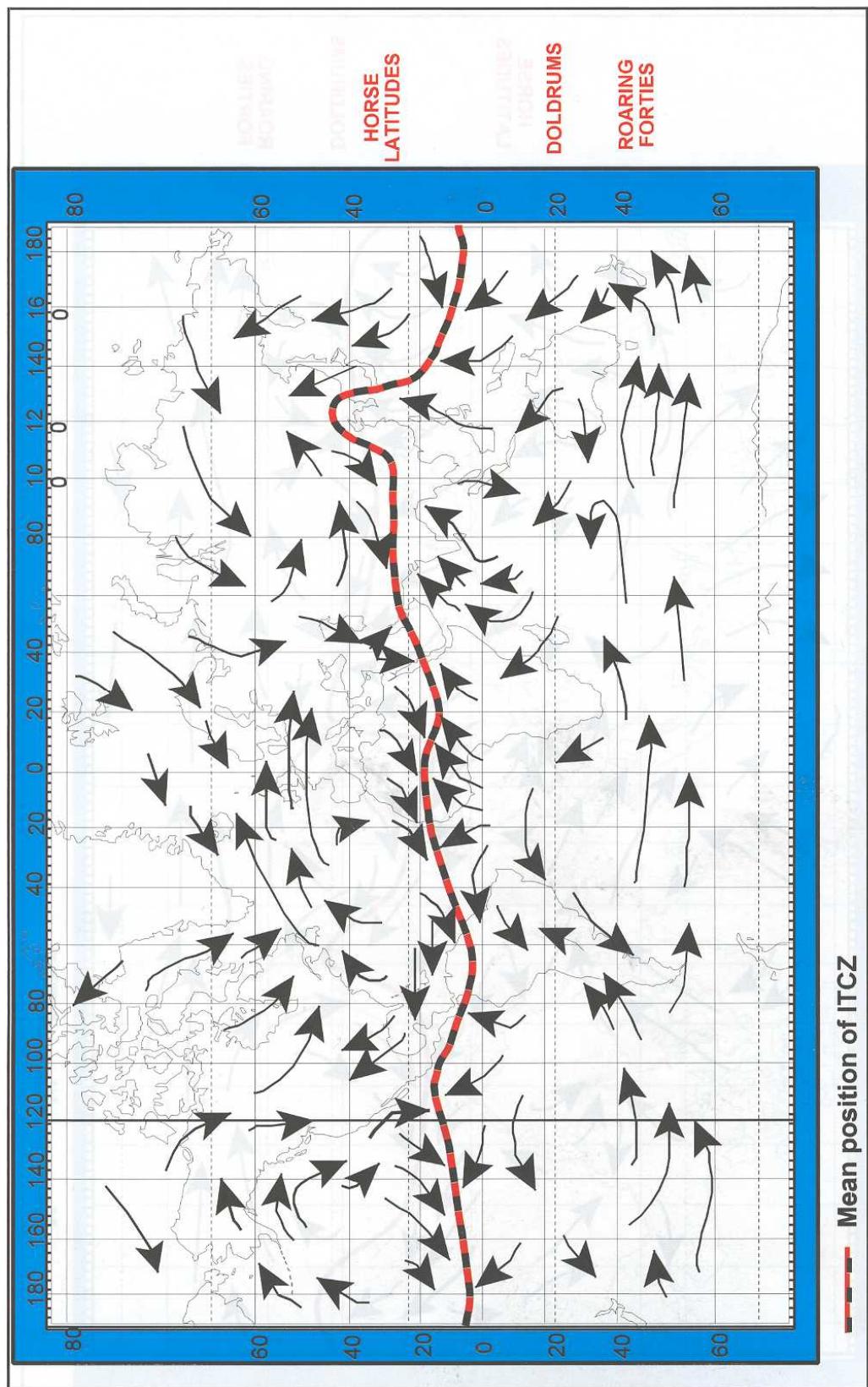
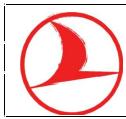


Şekil: 8.14 Temmuz ayı milibar olarak ortalama deniz seviyesi basınçlar.

#### YER RÜZGARLARI :



Şekil: 8.15 Ocak ayı hakim yer rüzgarları

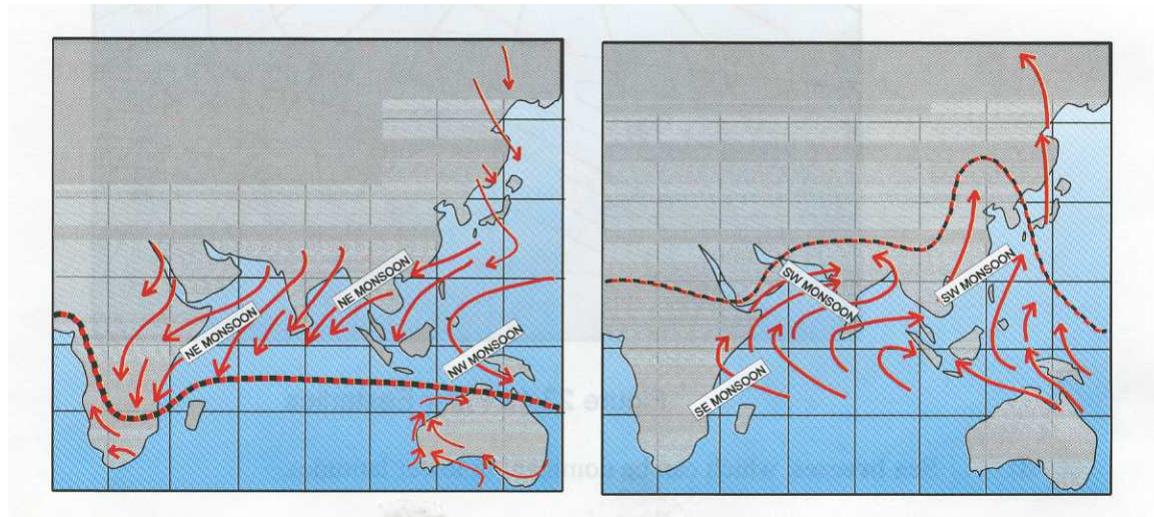


Şekil: 8.16 Ocak ayı hakim yer rüzgarları

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 17/47
---	--	---	--

## MONSOONS :

Kışın yüksek yazın alçak basınçla bağlı olarak esen mevsimsel rüzgarlardır. Büyük karalar üzerinde oluşur. Genellikle Güney ve Güney doğu Asya 'da ve Batı Afrika da hakimdir. Genelde eşit yönleri bellidir. Güneydoğu monsoonları az bulutlu kuru, Güneybatı monsoonları ise sıcak ve nemli olduğundan bulutlu ve kuvvetli yağmur getirirler.



Haziran

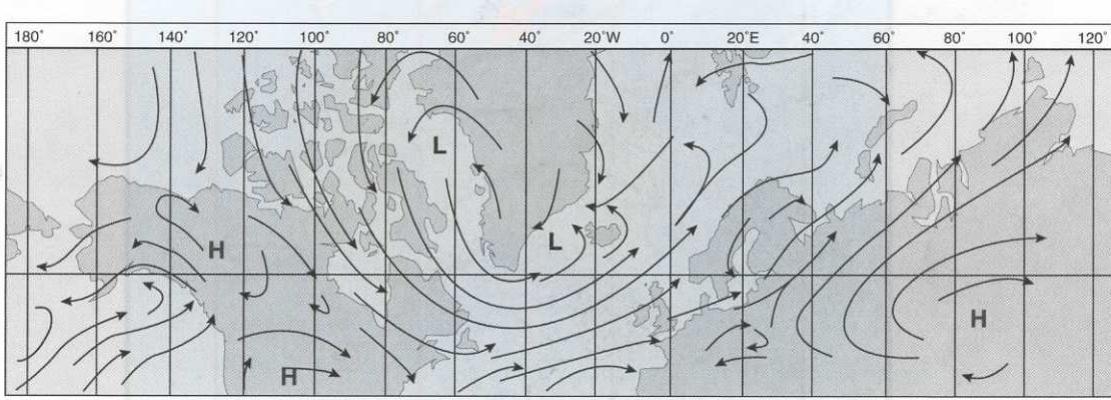
Temmuz

**Şekil: 8.17 Monsonns**

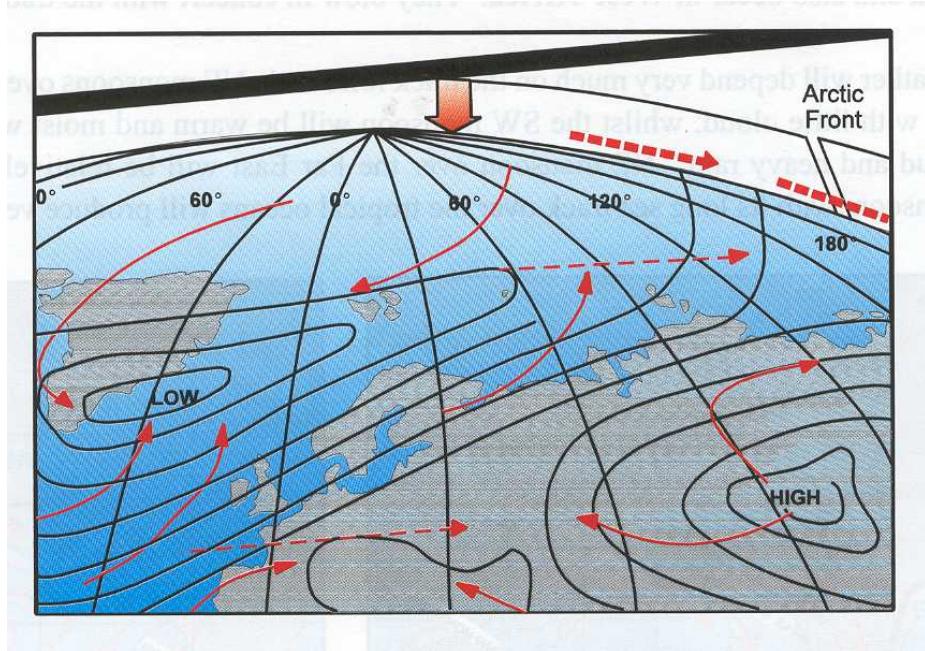
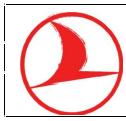
## DİĞER RÜZGARLAR :

Ana rüzgarların dışında;

- Zamana bağlı olarak mahalli basınç sistemlerinin sebep olduğu rüzgarlardır. (Şekil: 8.18 )

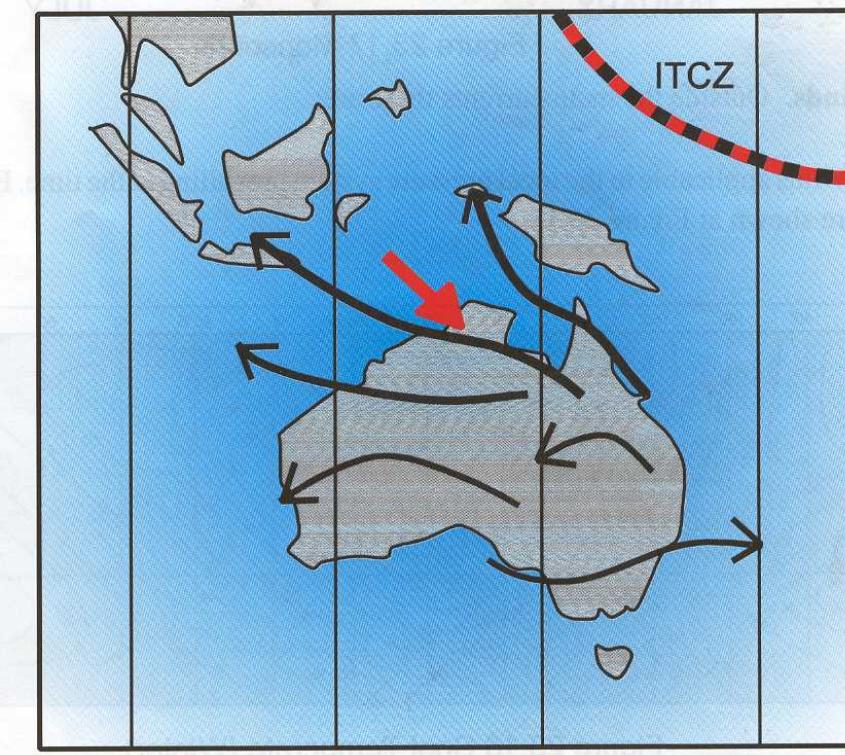
**Şekil: 8.18 Soğuk rüzgarlar (sonbahar)**

- Kuvvetli doğulu rüzgarlar güney yarımküreye kadar eserler. (Güney kutbunda yükselen hava soldan geri döner).
- Kuzey kutbu civarında kuvvetli doğulu rüzgarlar mevcuttur. Bunlar Kuzey Atlantik ve Kuzey Pasifik denizlerin yazın batılı eserler.



Şekil: 8.19 Kutbu doğulu rüzgarlar

d. Deniz meltemleri; alçak irtifalarda hakimdir.

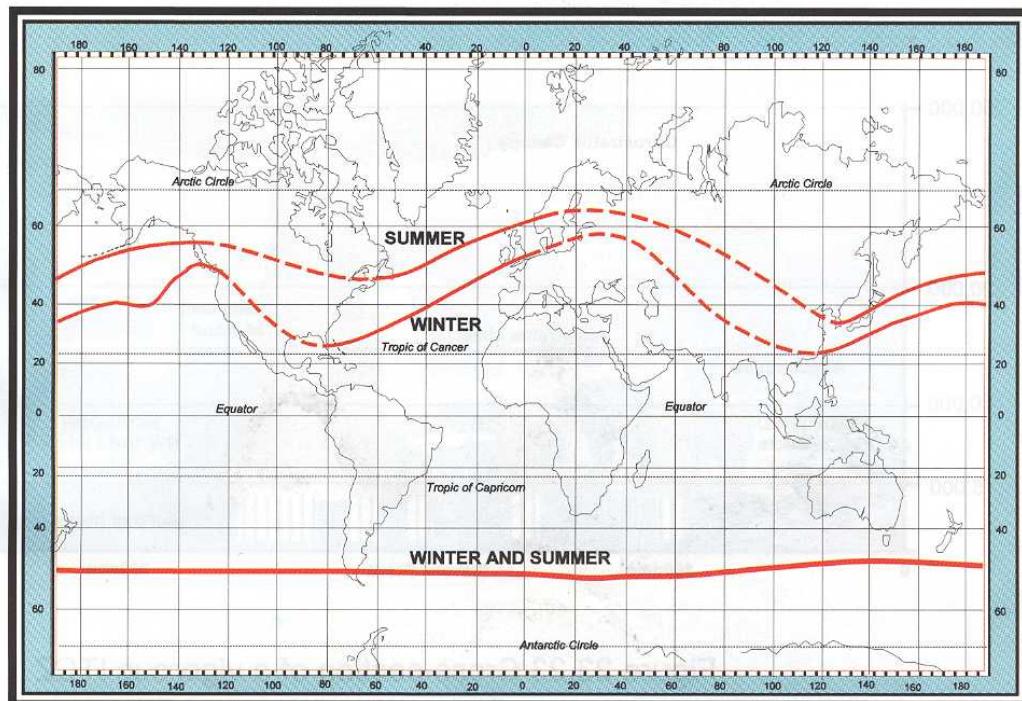


Şekil: 8.20 Kışın Darwin de deniz meltemleri

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 19/47
---	--	---	--

## HAVA DURUMU :

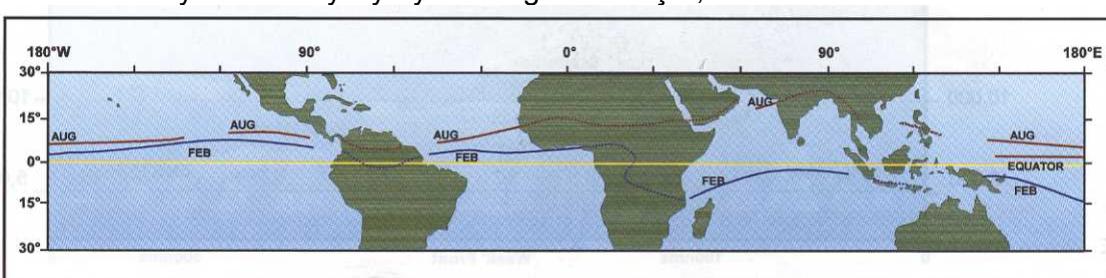
Enlemlere göre ısı farklılıklarını.



**Şekil: 8.21 Kutbu cephenin oluşumu ( Kış ve yaz )**

## EKVATORAL TROUGH :

a. Trough termal ekvatorda merkezlesir. Yüksek sıcaklıkta alçak basınç olusur. Özellikle karalar üzerinde geniş sahada havanın yükselmesiyle yeryüzü rüzgarları olusur, bunlar ITCZ olarak bilinir.



**Şekil: 8.22 Ekvatorial Trough 'un yaklaşık pozisyonu**

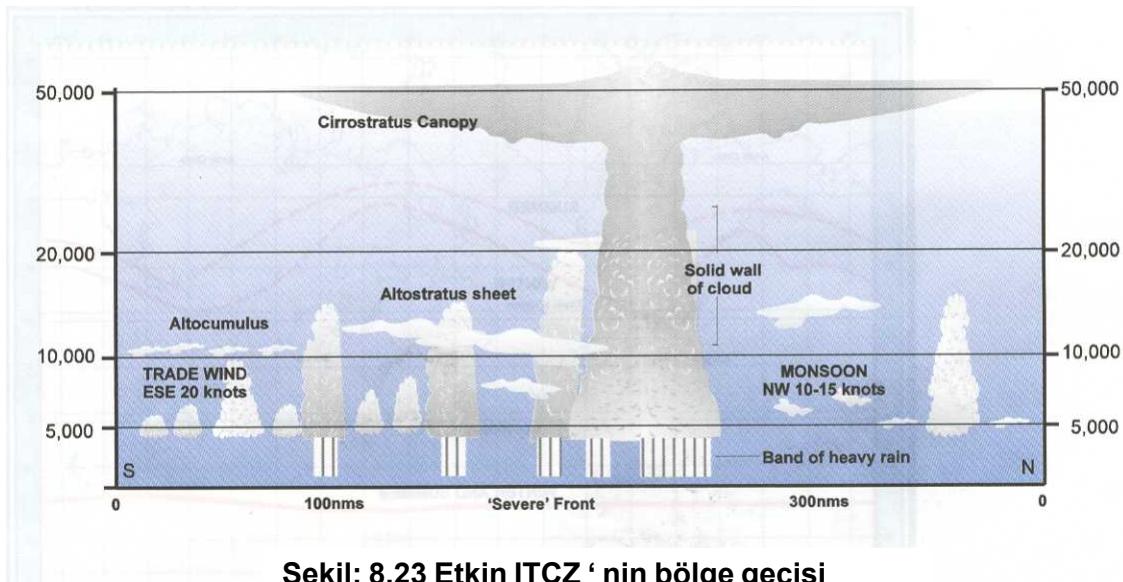
b. ITCZ 'nin esas yapısında Cu, Cb ve gök gürültüsü hakimdir. Kararlı hava mevcut ise As ve Ns bulutları ve devamlı yağmur etkilidir.

c. ITCZ 25–300 kts arasında olabilir. Yeryüzünde tanımlanmış cephe mevcut değildir. Kutbu cephede hava kütlesel sıcaklık farklılıkları bulut oluşumuna sebep olmaz. Kuzey ve güney doğu rüzgarları aynı sıcaklığı sahip olacağından birleşmeye sebep olur. Bulut tepe noktası alçak basınçta 20.000 feet fakat genellikle 50.000 feet ve üzeridir.

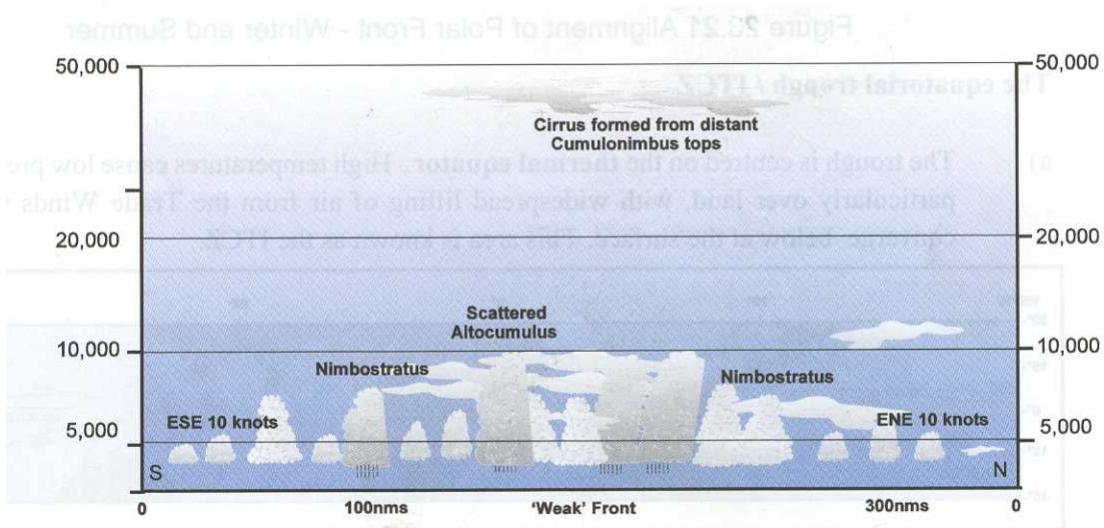
d. Türbülans genellikle şiddetlidir. Buzlanma ise 16.000 feet üzerinde olusur.

e. Etkin ve sakin ITCZ geçisi Şekil: 8.23/8.24

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 20/47
---	--	---	--



Şekil: 8.23 Etkin ITCZ 'nin bölge geçisi



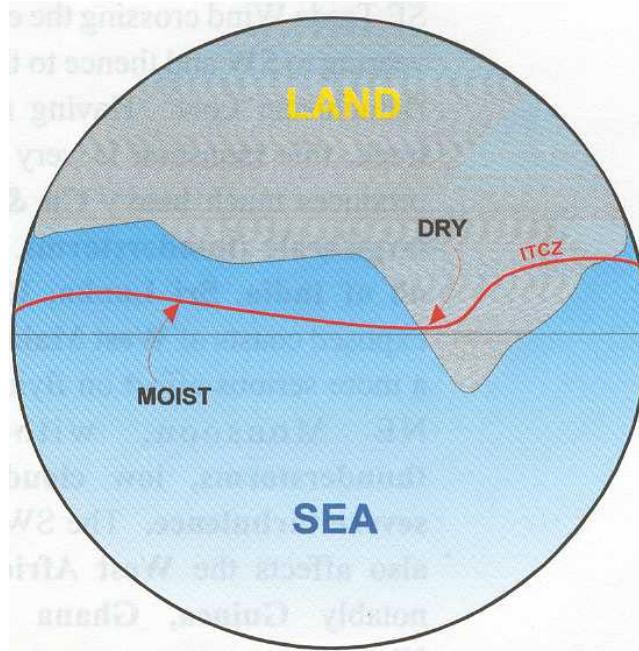
Şekil: 8.24 Sakin ITCZ 'nin bölge geçisi

#### MUSONLAR :

a. Alize rüzgarları karasal alçak basınçta veya karasal yüksek basınçtan estikleri zaman muson olarak adlandırılır. Üç tip Muson rüzgarı vardır;

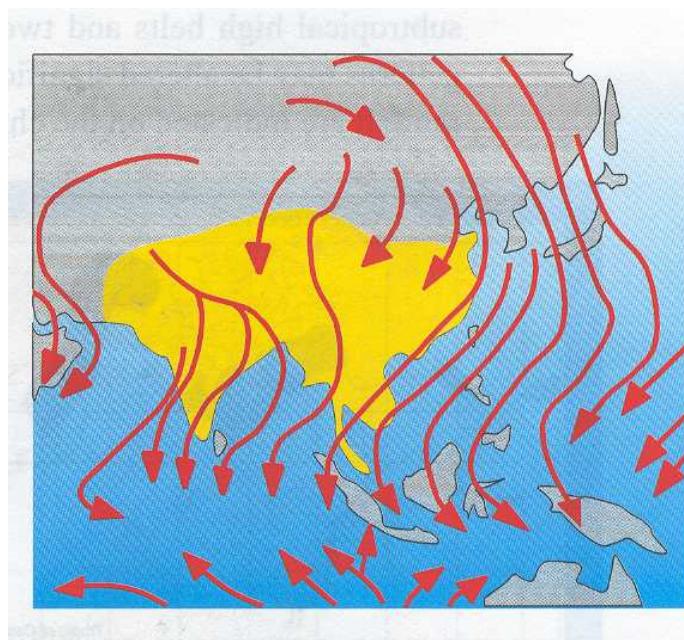
- NE
- NW
- SW

	<b>THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 21/47
---	--	---	--



**Şekil: 8.25**

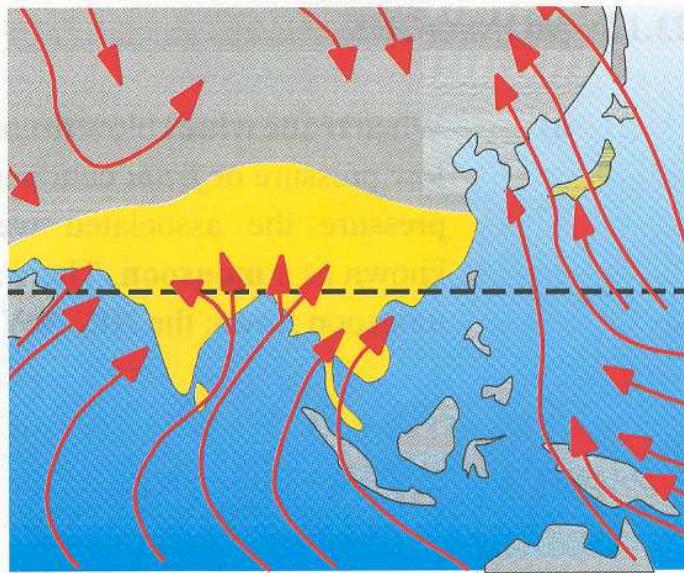
b. NE Musonları ;



**Şekil: 8.26 Kuzey doğu ve kuzey batı musonları**

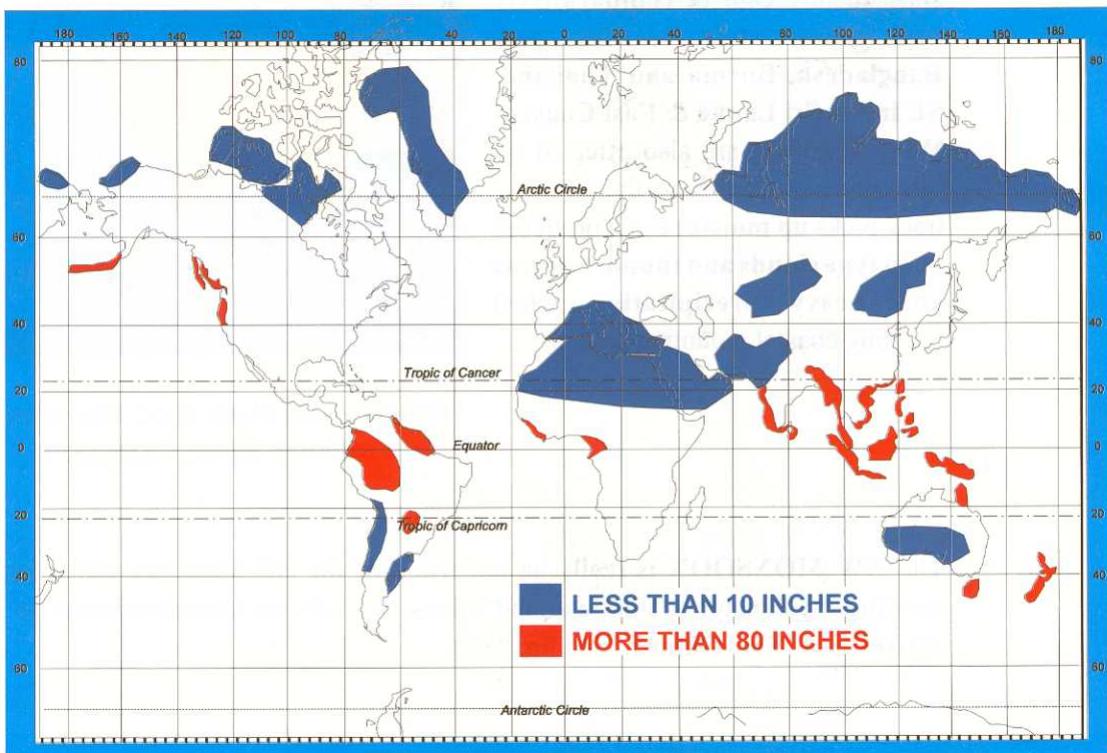
- c. Kuzey batı musonları ekvatorun güney bandını geçerken oluşу Cu, Cb ve gök gürültüsü ile kendini belli eder. Kuzey Avustralya ve Yeni Ginede hakim olur.  
d. Güney batı musonları Güney doğu alize rüzgarları ekvatoru geçerken oluşur. Kuvvetli Cu, Cb ve gök gürültüsü ile kendini karakterize eder.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 22/47
---	--	---	--



Şekil: 8.27 Güney batı musonu

e. Özet olarak; genelde dünyadaki yağışlar ITCZ ve ona bağlı musonlardan meydana gelir. Aynı zamanda iki serin hava arasındaki bölgede de meydana gelir. İki tane yarı tropikal yüksek kuşak ve iki tane polar yükseği genellikle kuru havadır. Ancak bazen bu işlemler (yağmur yağma) özellikle topografik olaylar nedeniyle sapabilirler. Bu fazla yağışlar Şekil – 8.28 ‘de gösterilmiştir.

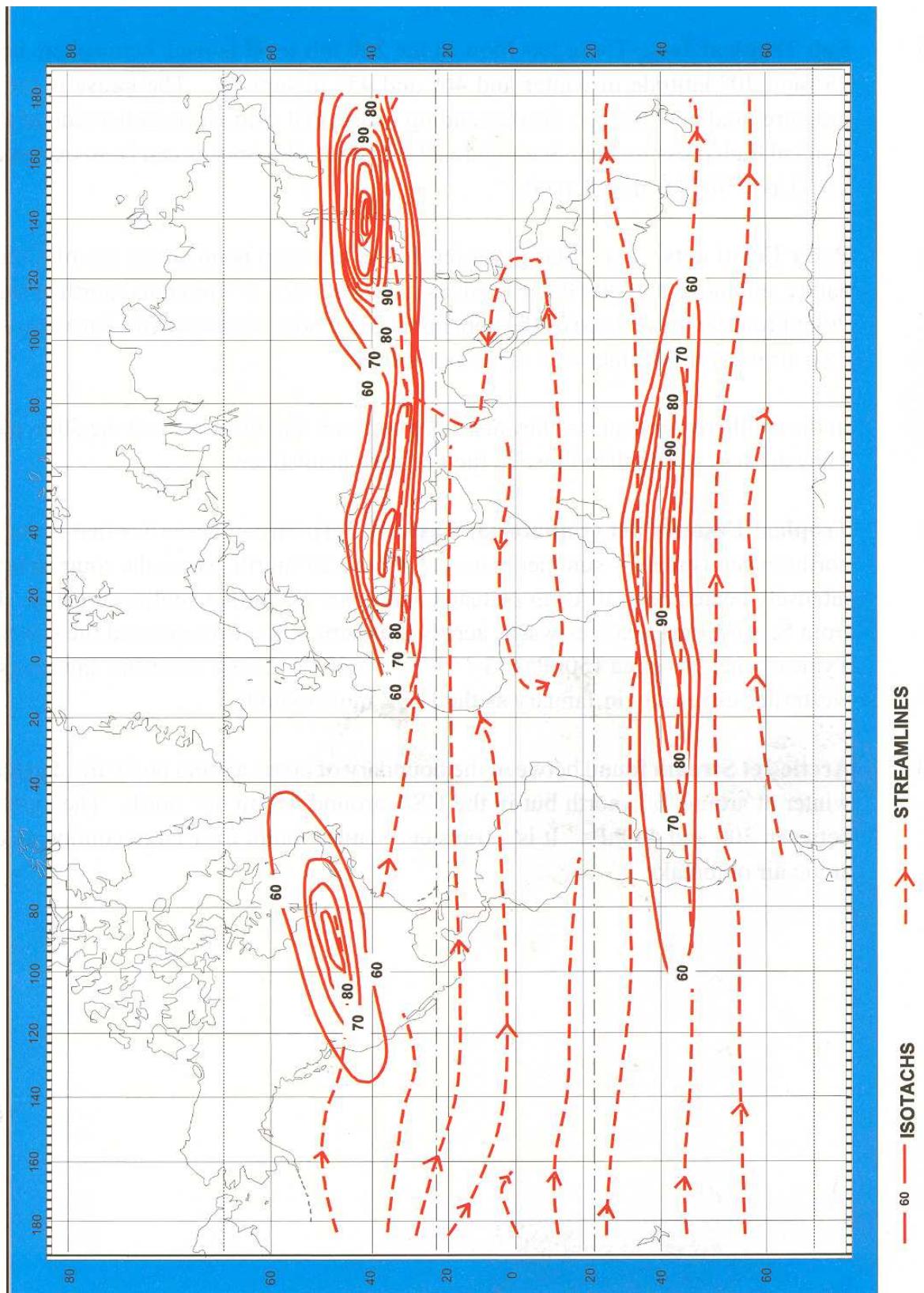
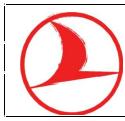


Şekil: 8.28 nemli ve kuru sahalarda ortalama yağışlar.

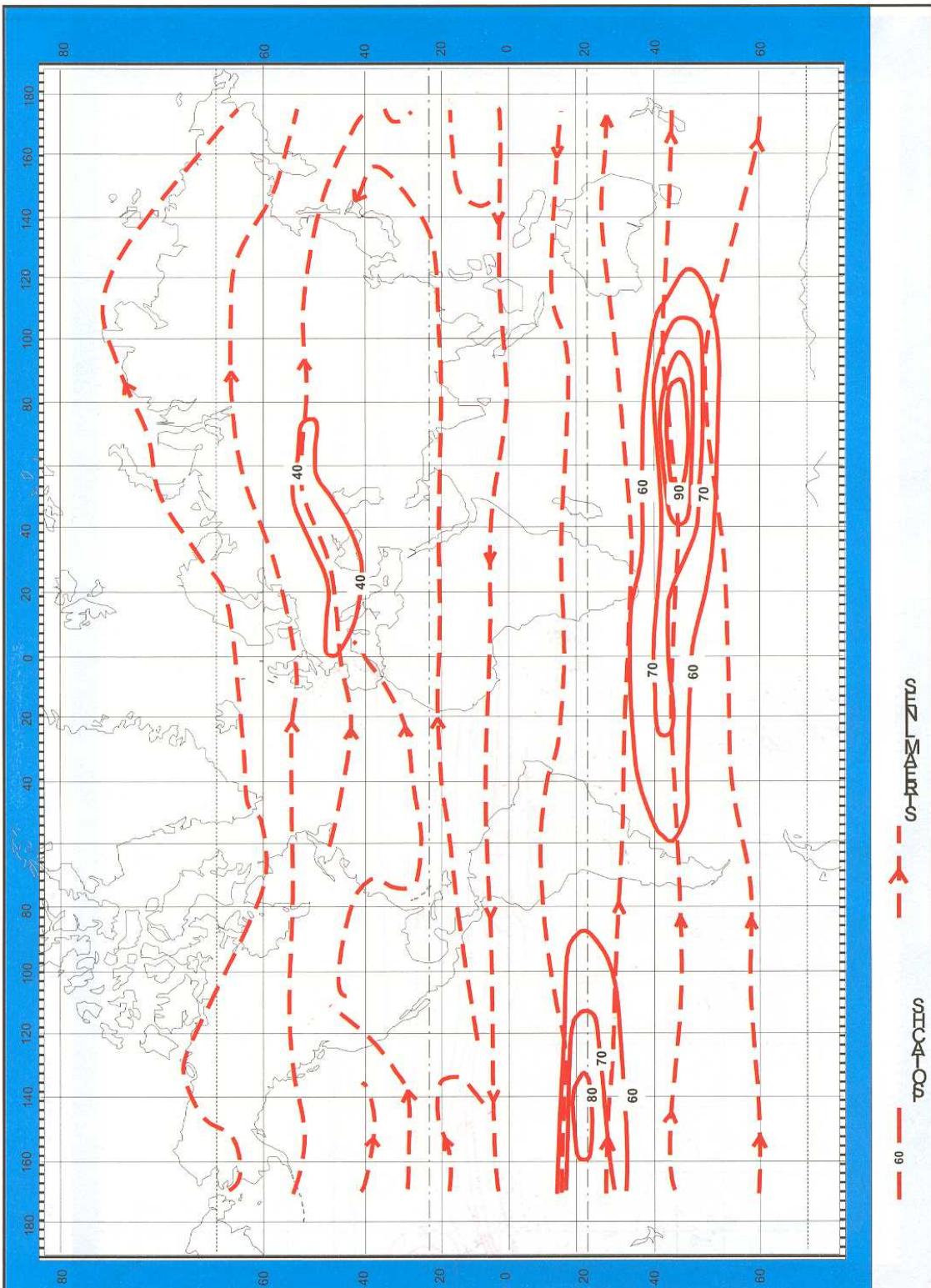
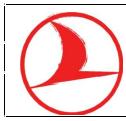
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 23/47
---	--	---	--

## YÜKSEK İRTİFA RÜZGARLARI

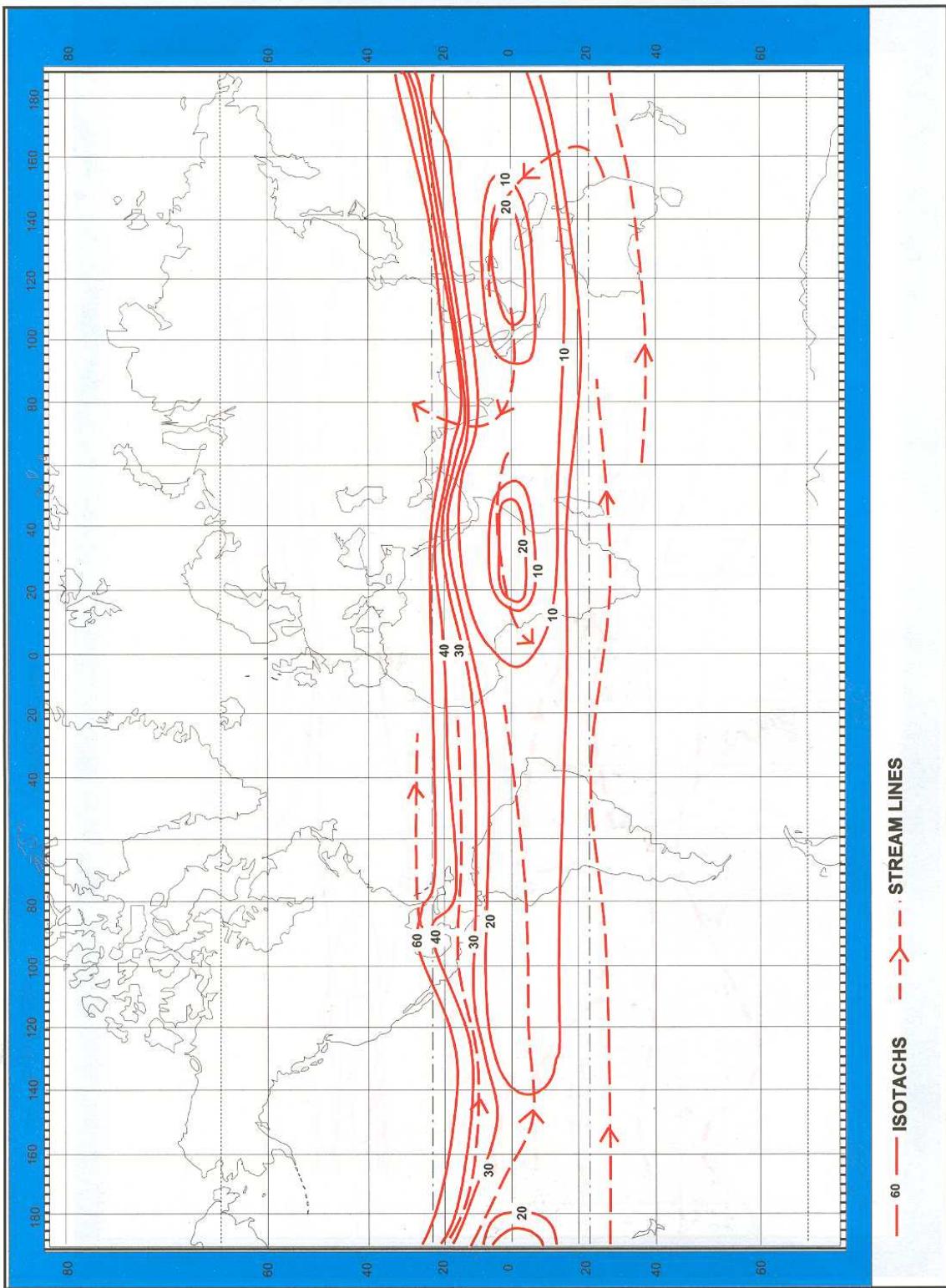
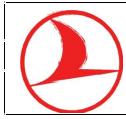
- a. **Sub Tropical Jet** : Bu akımlar 200 mb seviyesinin altında her iki yarı kürede kışın  $25^{\circ} - 40^{\circ}$  enlemler arasında yazın ise  $40 - 45$  enlemler arasında oluşur. Oluşum sebebi ise üst basınç gradyanı alçalan sıcak ve soğuk havanın her iki kenarındaki tropikal yüksek basınç şerididir. (Şekil: 8.29/8.2) Hızları 100 kts 'nin üzerindedir. Japonya civarında 3000 kts 'ye kadar ulaşır.
- b. **Polar Front Jet** : Kışın kuzey yarımkürede kutbu cephe ile güneşe, yazın ise kuzeye hareket eder. Oluş sebebi ise  $T_m P_m$  arasındaki soğuk hava kütlesinin her iki tarafındaki kutbu cephedeki yüksek basınç gradyanıdır.
- c. **Tropical Easterly Jet Equatorial Easterly JET** : Kuvvetli doğulu kuzey yarımkürede  $10^{\circ}$  ile  $20^{\circ}$  paralelleri arasında yazın oluşur. Güney Çin denizinden Hindistanın güneyine doğru Etopya ve Sağraya kadar ulaşır. Genişliği 13–14 km yüksekliği 45.000 feet'tir.
- d. **Arctic Jet Stream** : Arctic hava ile kutbu hava arasında oluşur. Kışın kuzeyde  $60^{\circ}$  enlem civarında, ABD 'de ise kuzeyde  $45^{\circ}$  ile  $50^{\circ}$  enlemler arasında oluşur. Şerit 300 ile 4000 hPa arasındadır.
- e. **High Level Winds Over India** : Mayıs dan Haziran'a kadar güney batılı musonlarla oluşur 200 mb seviyesinin üzerindedir. Ekseni Himalayalara doğru hareket eder. Genellikle Hindistanda doğulu olarak eserler.
- f. **Eastern Mediterranean** : Kışın sub-tropical jet stream rüzgarları 200 mb seviyesinde Akdeniz civarında oluşur. Genellikle Kıbrıs Mısır sahilleri arasında batılı olarak 100 kts üzerinde eserler. 225 kts kadar estikleri tespit edilmiştir. (Şekil: 8.31/8.32)
- g. **Polar Winds** : Kutuplar civarında kışın kuvvetli batılı rüzgarlar tropopozdaki sıcaklığın normal sıcaklığından düşük olmasından dolayı oluşur. Yazın ise kutbu tropopozun sıcaklığı normal sıcaklığından fazla olduğundan dolayı doğulu rüzgarlar oluşur. (Şekil: 8.33/8.34)



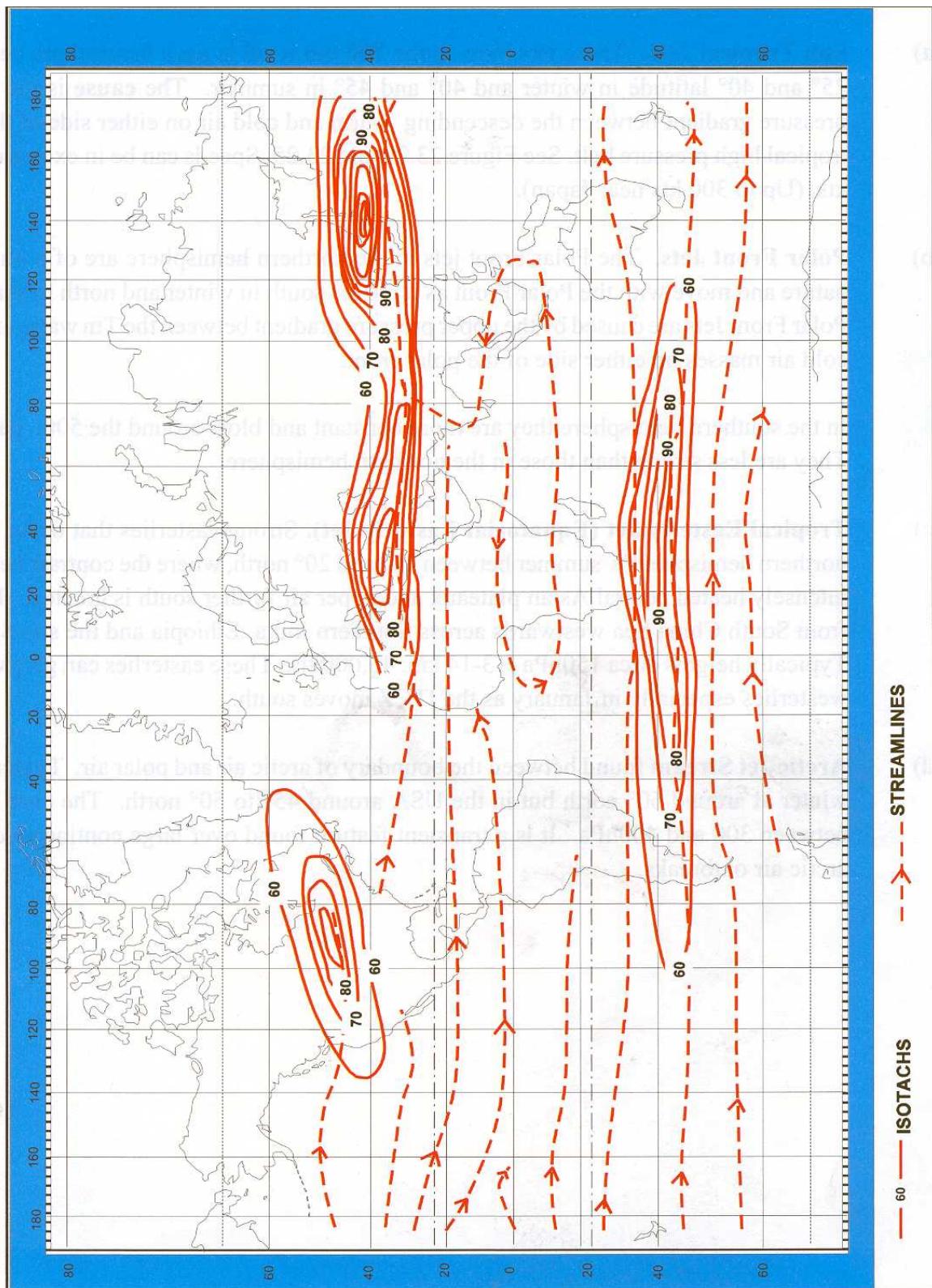
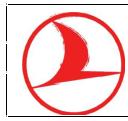
Şekil: 8.29 Sub – Tropical Jetstreams - Ocak



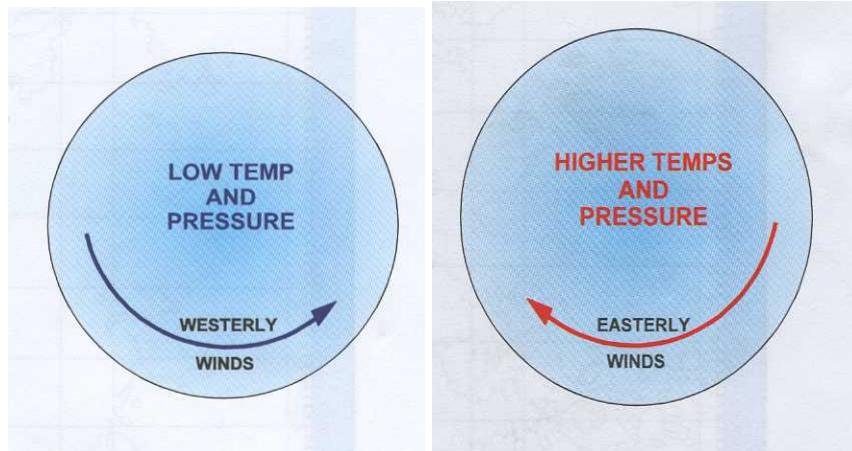
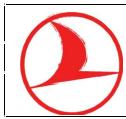
Şekil: 8.30 Sub – Tropical Jetstreams - Temmuz



Şekil: 8.31 Equatorial Upper Winds – Ocak



Şekil: 8.32 Equatorial Upper Winds – Temmuz

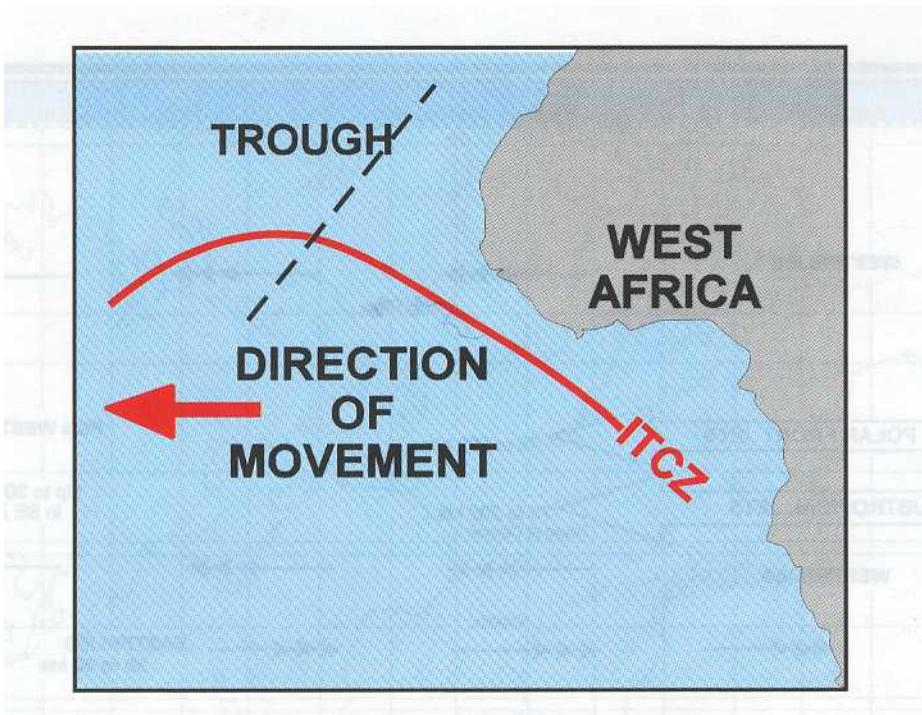


**Şekil: 8. 33**  
**Polar Upper Winds**  
**Kış**

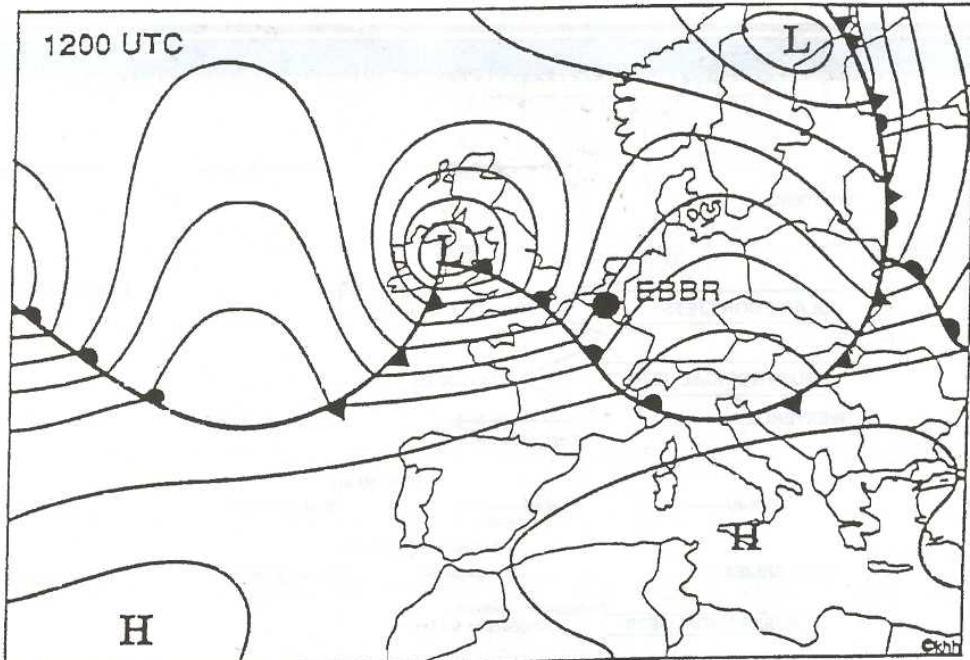
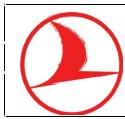
**Şekil: 8.34**  
**Polar Upper Winds**  
**Yaz**

#### DALGALAR :

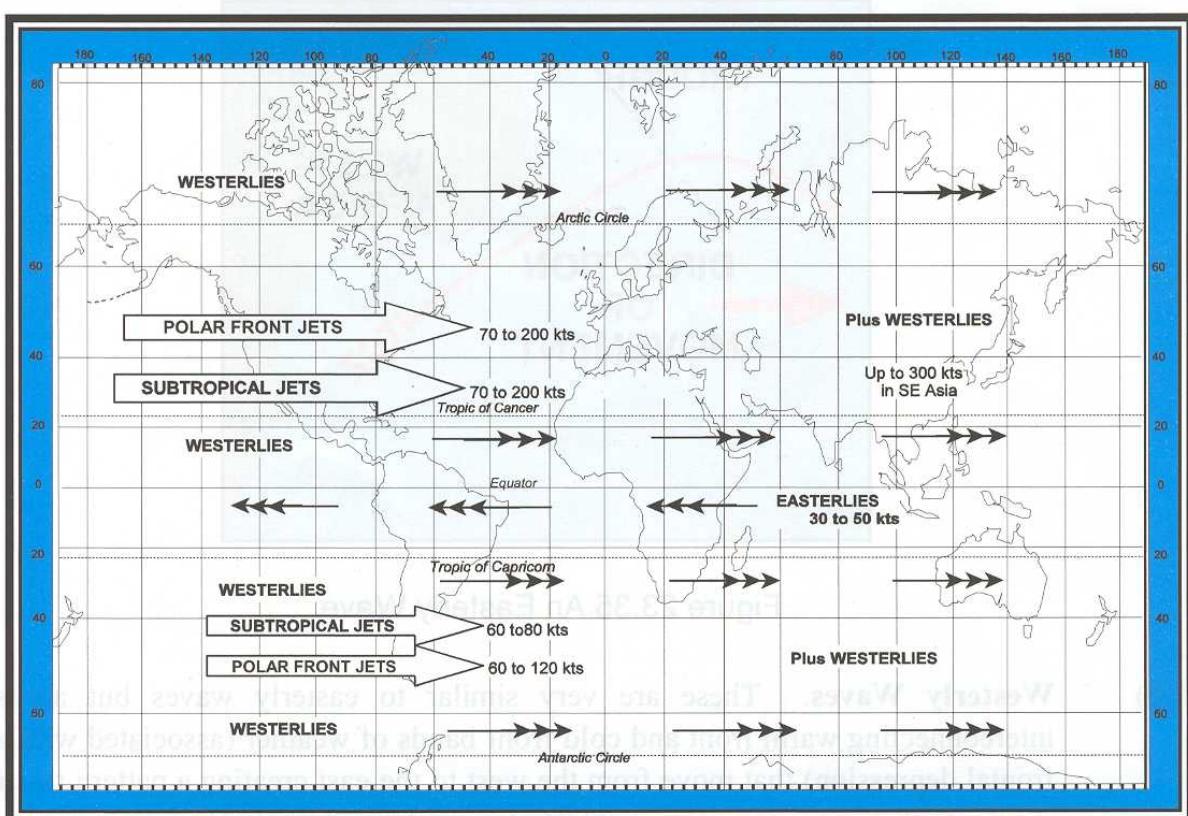
- a. **Doğulu Dalgalar** : Doğulu veya alçak basınç troughudur. Batı afrikada  $5^{\circ}$  Kuzey  $20^{\circ}$  Kuzey enlemleri arasında Caliban denizine doğru hareket ederler. Ekseri İlbahar ve sonbaharda oluşur yılda ortalama sayısı 50 ' dir. Tropikal dönem firtınalarını andırırlar.
- b. **Batılı Dalgalar** : Doğulu dalgalara benzer fakat sıcak ve soğuk cephe hava kuşakları ile irtibatlıdır. Batıdan doğuya doğru hareket ederler.



**Şekil: 8.35 Doğulu Dalgalar**

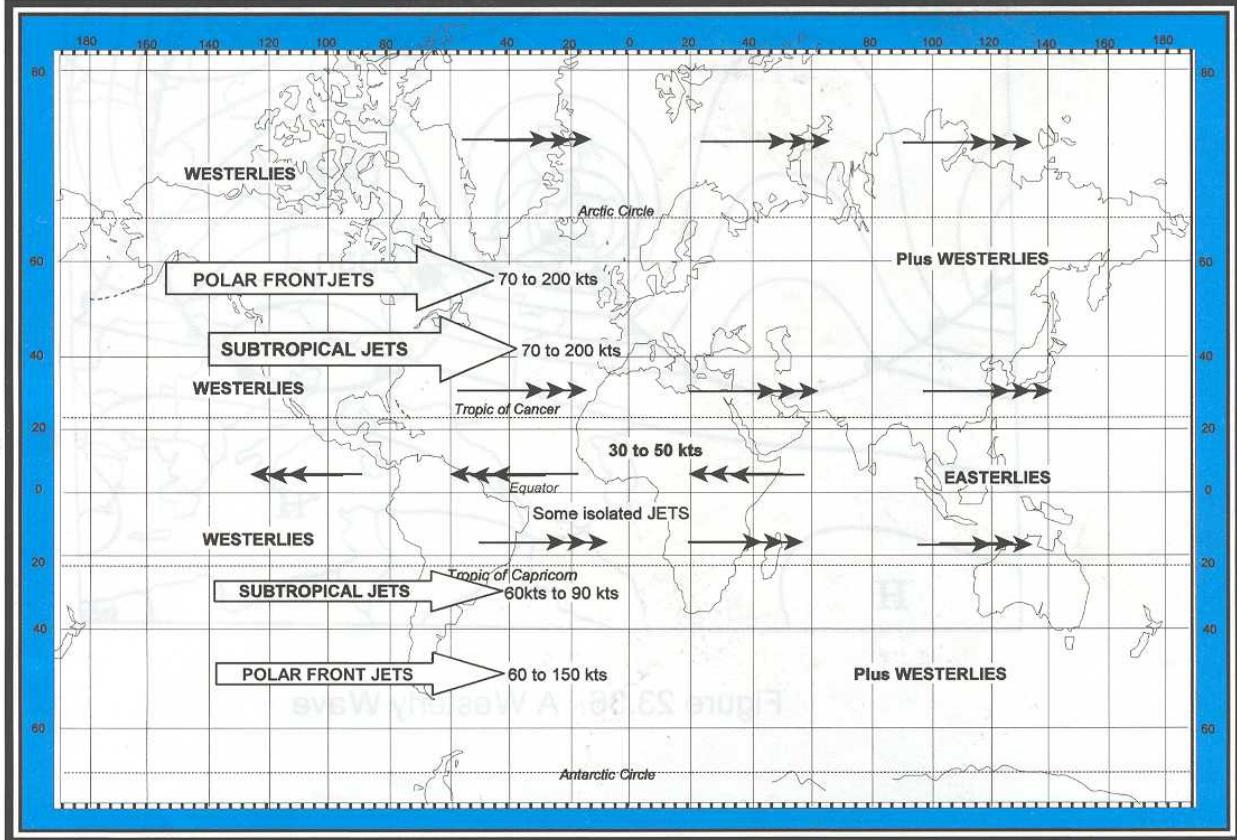


**Şekil: 8. 36 Batılı dalgalar**



**Şekil: 8.37 Ocak ayı benzetilmiş yüksek irtifa rüzgar diyagramı**

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 30/47
---	--	---	--



**Şekil: 8.38 Temmuz ayı benzetilmiş yüksek irtifa rüzgar diyagramı**

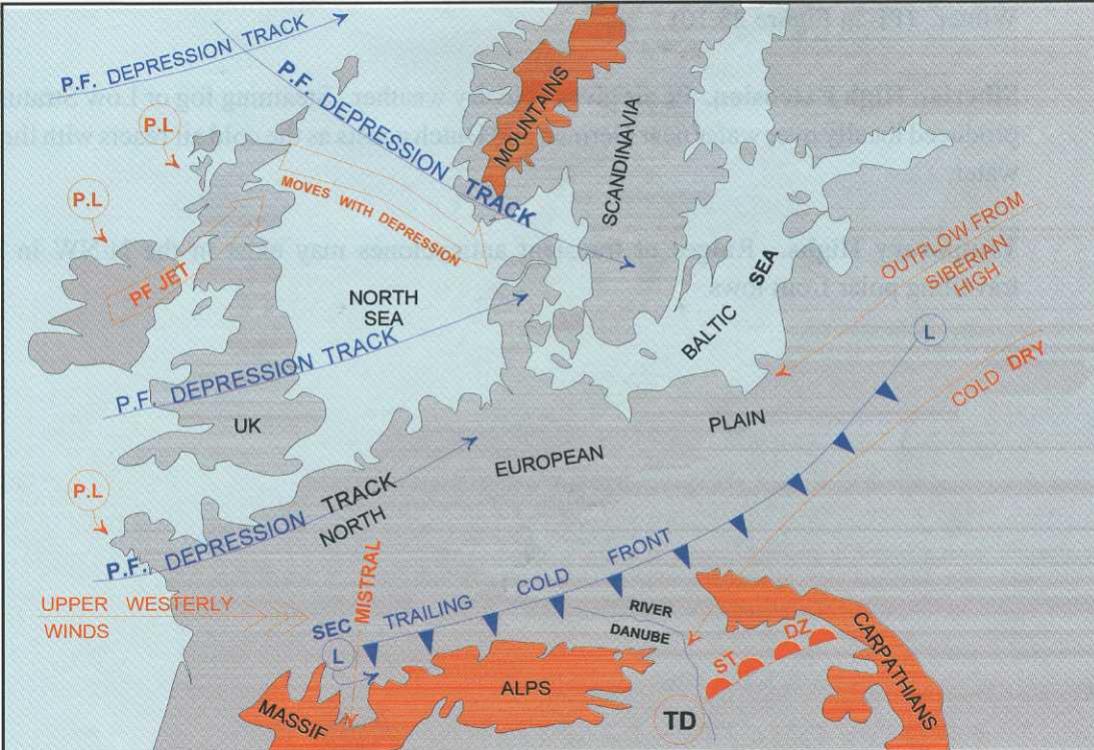
**BÖLGESEL ŞARTLAR :  
COĞRAFİK FAKTORLER :**

**KIŞ**

**CEPHE SİSTEMLERİ :**

- Polar Front Depressions :** Hareketi Atlantikten Rusya ya doğru, genellikle dağ bariyerleri arasında kuzey ve güneyi izlerler. Güneyli her alçak basınç cephesel havayı oluşturur. Alpler bu cepheyi tutar ve soğuk cepheyi geciktirerek kuzey bölgesinde cephesel ve orografik bulutların oluşmasına sebep olur. Aktif ikinci derece alçak basınçların gelişmesine doğu-batı, doğu boyunca ceoloconic sirkülasyona neticede Akdeniz'de cephe oluşumuna sebep olur.
- Thermal Depressions :** Kış mevsiminde Alplerin doğusunda nemli nispeten sıcak alçak basınçtır. Etkili alçak stratuslar getirebilir.
- Polar Air Depressions :** Kuzey batı deniz bölgelerinde kışın oldukça etkilidir. (Şekil – 8.39)

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 31/47
---	--	---	--



Şekil: 8.39 Ocak ayında hava

d. **Siberian High Extension:** Pc kuru soğuk hava özelliğini taşır, radyasyon sisi ve alçak stratusler oluşturur.

e. **Temporary Highs :** Sırt veya geçişte antistiklonda mevcuttur. Kuzey–Kuzey batılı polar front lowslarla hareket eder.

**BULUT VE YAĞIŞ :** Bulut miktarı genellikle 6 octas in üzerindedir. Yağış miktarı normalin üzerindedir, doğulu olanlar genellikle kar yağışlıdır.

**GÖRÜŞ :** Sonbahar ve kışın genellikle karalarda radyasyon sisi teşekkül eder. Atlantik'ten güney batılı sıcak ve nemli rüzgar oluşur. Adveksiyon sisi soğuk kara üzerinde oluşur. Endüstri bölgelerinde pus görüşü düşürür. Aktif polar front depressions sıcak cephelerinde cephесel sis oluşabilir.

**RÜZGAR :** Alçak basıncın kuzey kenarında alçak irtifa rüzgarları genelde batılıdır. Sibiryada yüksek basıncında doğulu veya kuzey doğulu rüzgarlar oluşabilir. Yüksek irtifa rüzgarları ise yükselen batılı termal oluşuma bağlı olarak artan batı yönündür. Polar front jets, sıcak cephe soğuk cepheye doğru hareket ederler. 300 mbs/30.000 feette merkezleşir ve süratleri 100 kts geçerler.

**BUZLANMA :** Kuzey Atlantik üzerinde cephесel bulutlarda yaygın olarak sık sık orta ve şiddetli buzlanma olur. Donan yağış sıcak cephe ve sıcak oklisonlarda buza dönüşür.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 32/47
---	--	---	--

## YAZ CEPHE SİSTEMLERİ:

- a. **Polar Front Depressions** : Kışın doğuya doğru hareket eder fakat güneş enerjisine bağlı olarak kuzeylide olabilir.
- b. **Thermal Depressions** : Hava karasız olduğu zaman gök gürültülü fırtınalar oluşur.
- c. **Azores High** : Afrika 'nın  $35^{\circ}$  N sinde oluşur.
- d. **Temporary Highs** : Antisiklonlarla kuzey batıda yazın hakimdir. Buna polar front lows lawşının arasında zayıftır.
- e. **Scandinavian Highs** : Batı Rusya'dan Kuzey denize kısa süreli geçiş sağlar.

**BULUT VE YAĞIŞ** : Cephesel bulutlar normalin üzerinde görülür. Polar front depressions azlığından dolayı yazın kişi nazaran daha az yağmur vardır. Thermal lows lar genellikle gök gürültülü fırtınalar oluşur dolayısıyla sahnak yağışlara rastlanır.

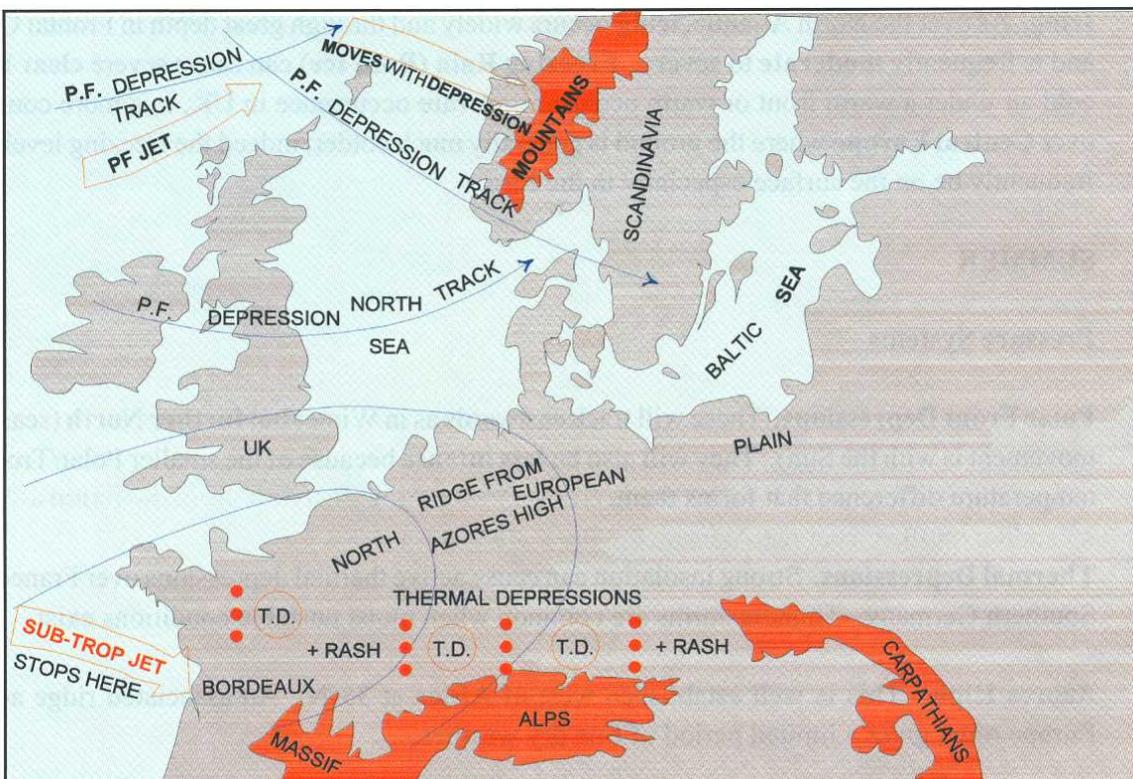
**GÖRÜŞ**: Radyasyon sis normalden azdır. İlkbaharın ilk zamanlarında sabahları oluşur.

**RÜZGAR** : Alçak irtifa rüzgarları batılıdır. Fakat kışın şiddeti yazın nazaran daha azdır. Genelde deniz meltemleri hakimdir, yüksek irtifa rüzgarları ise artarak batılı eserler.

**BUZLANMA** : Buzlanma seviyesi yazın oldukça yüksektir. Fakat orografik bulut ve fırtınalarda şiddetlidir.

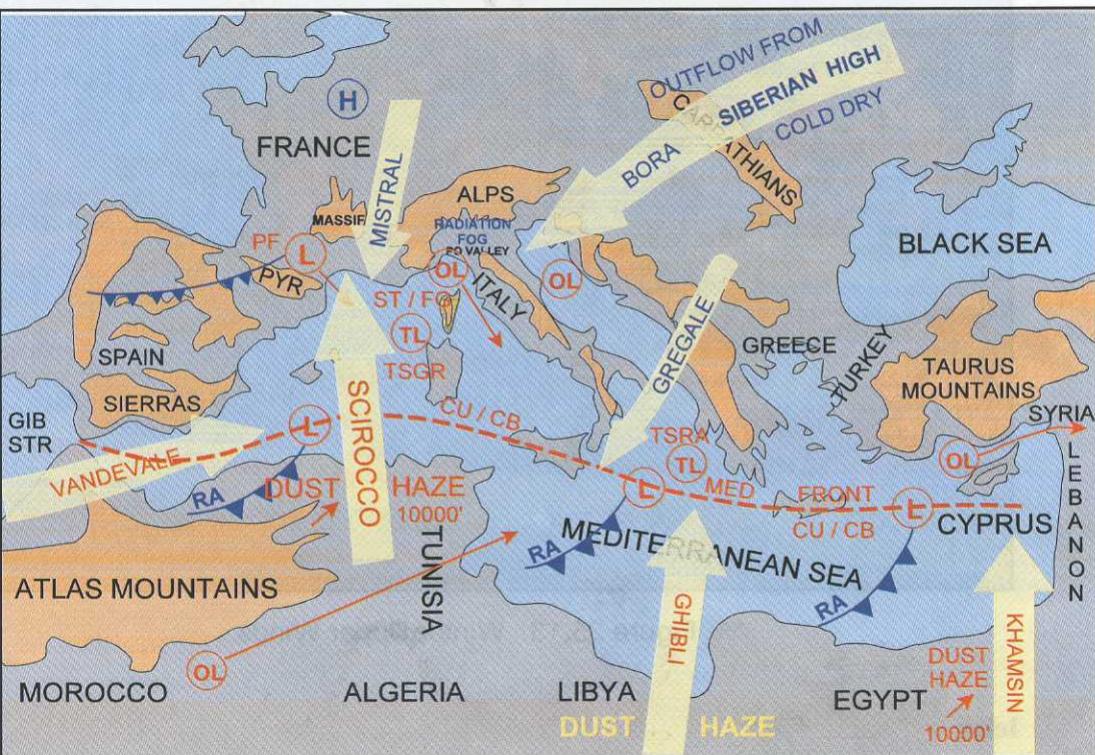
### Orta Fransada Ortalama tropopoz ve buzlanma seviye yüksekliği

	OCAK	TEMMUZ
Tropopoz Buzlanma Seviyesi	35000 feet 4000 feet	39000 feet 12000 feet

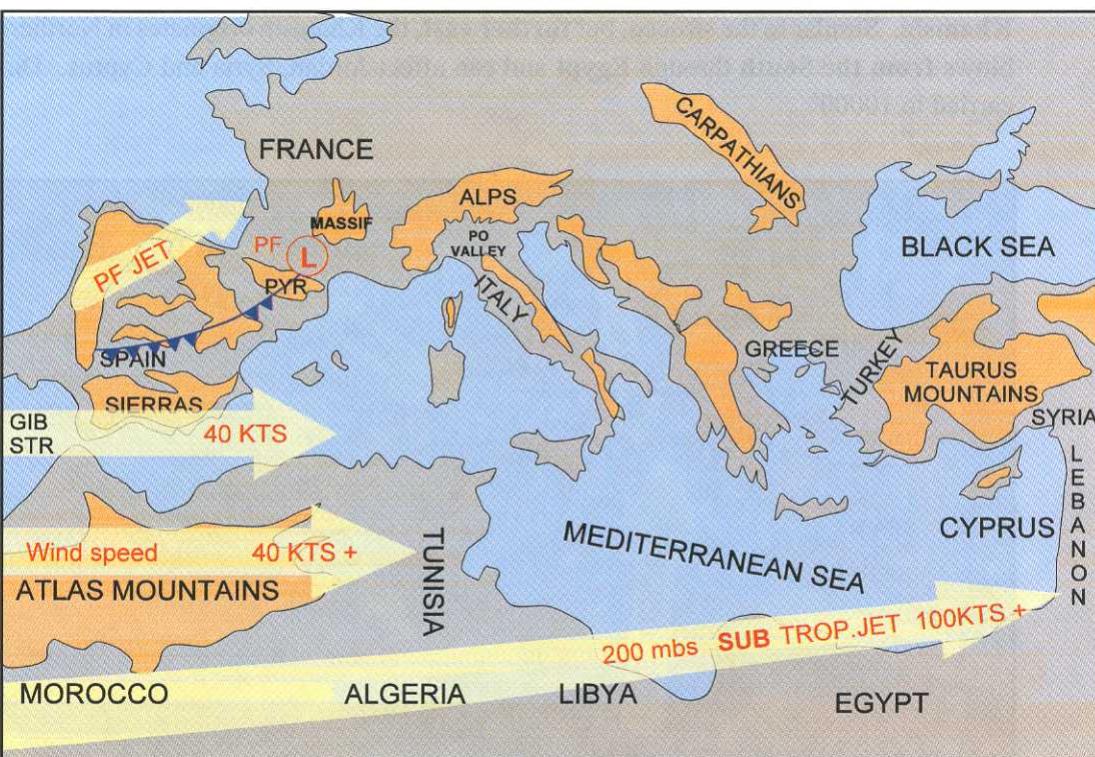


Şekil: 8.40 Ocak ayında hava

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 33/47
---	--	---	--

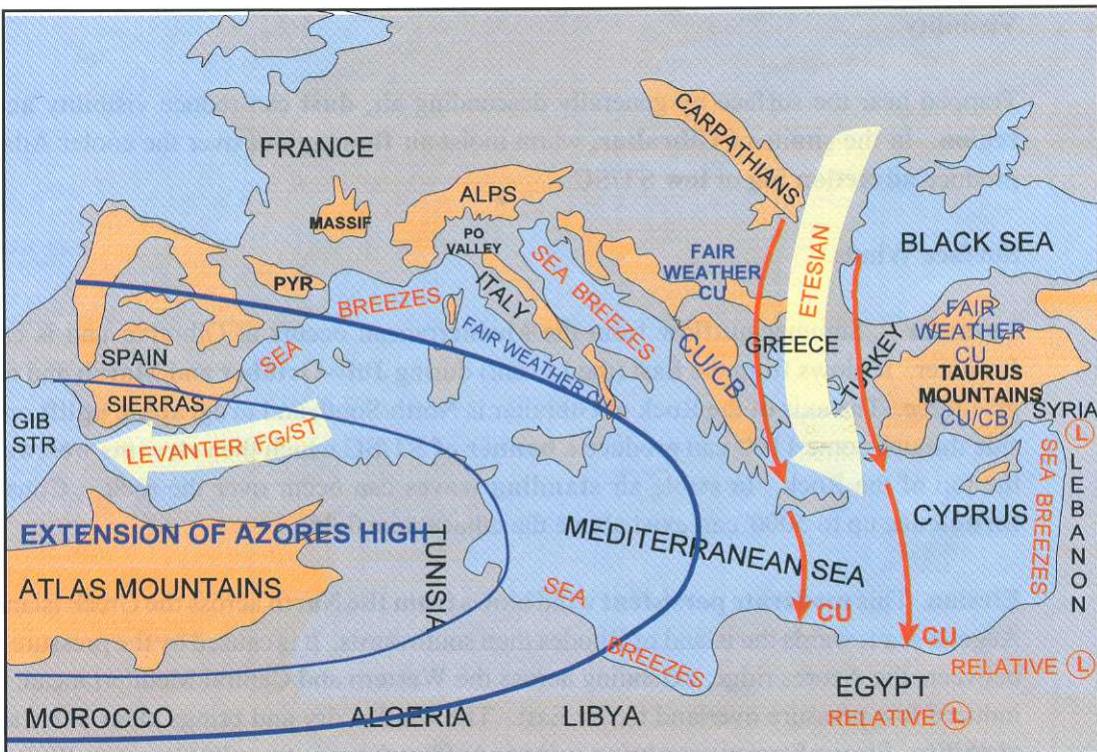


Şekil: 8.41 Kışın yüksek irtifa rüzgarları

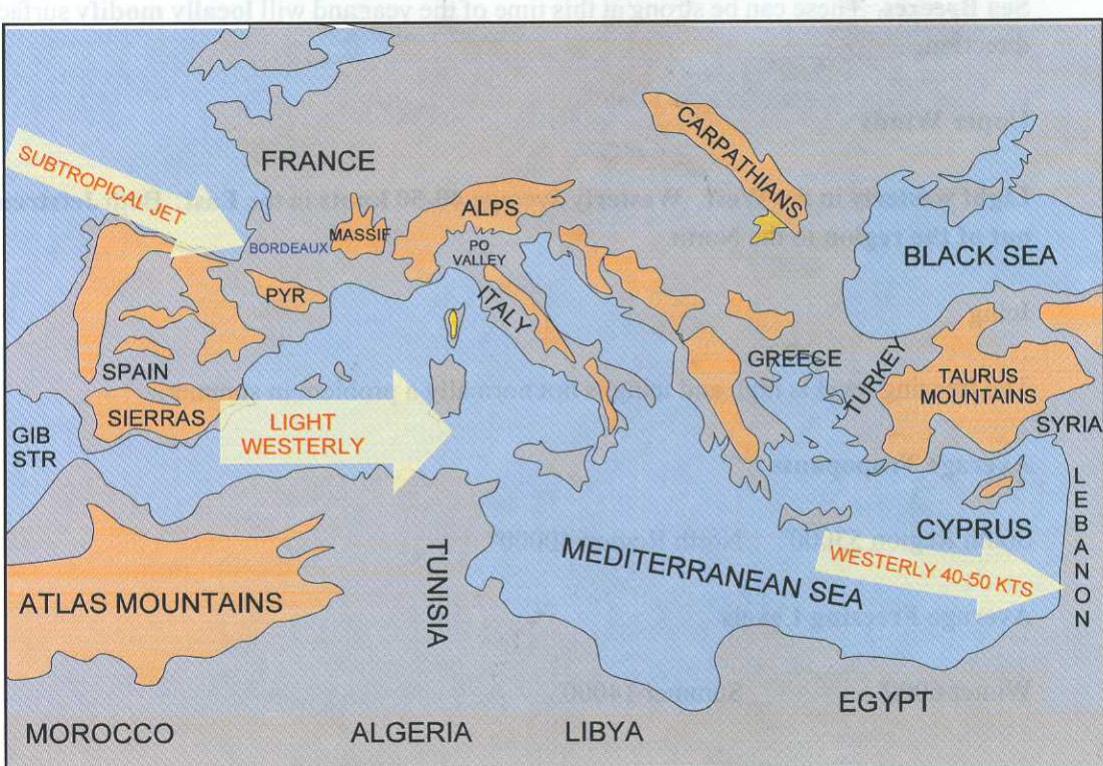


Şekil: 8.42 Kışın Cephe sistemleri ve alçak irtifa rüzgarları

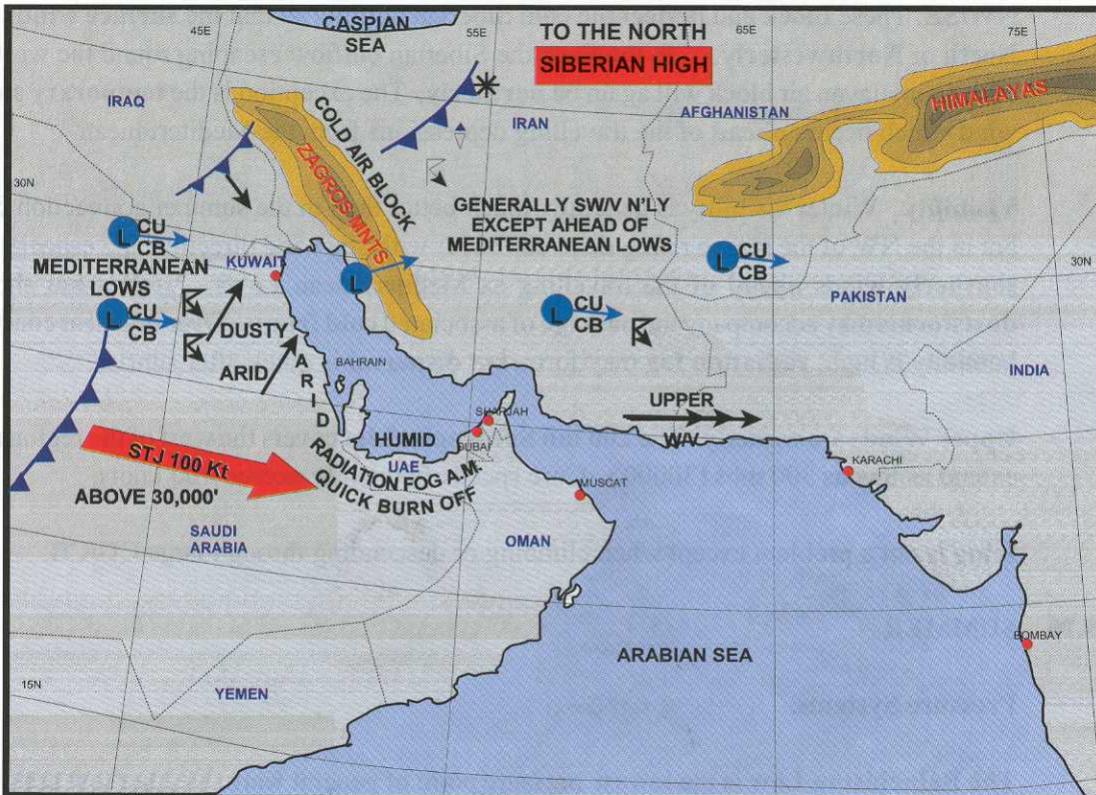
	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 34/47
---	--	---	--



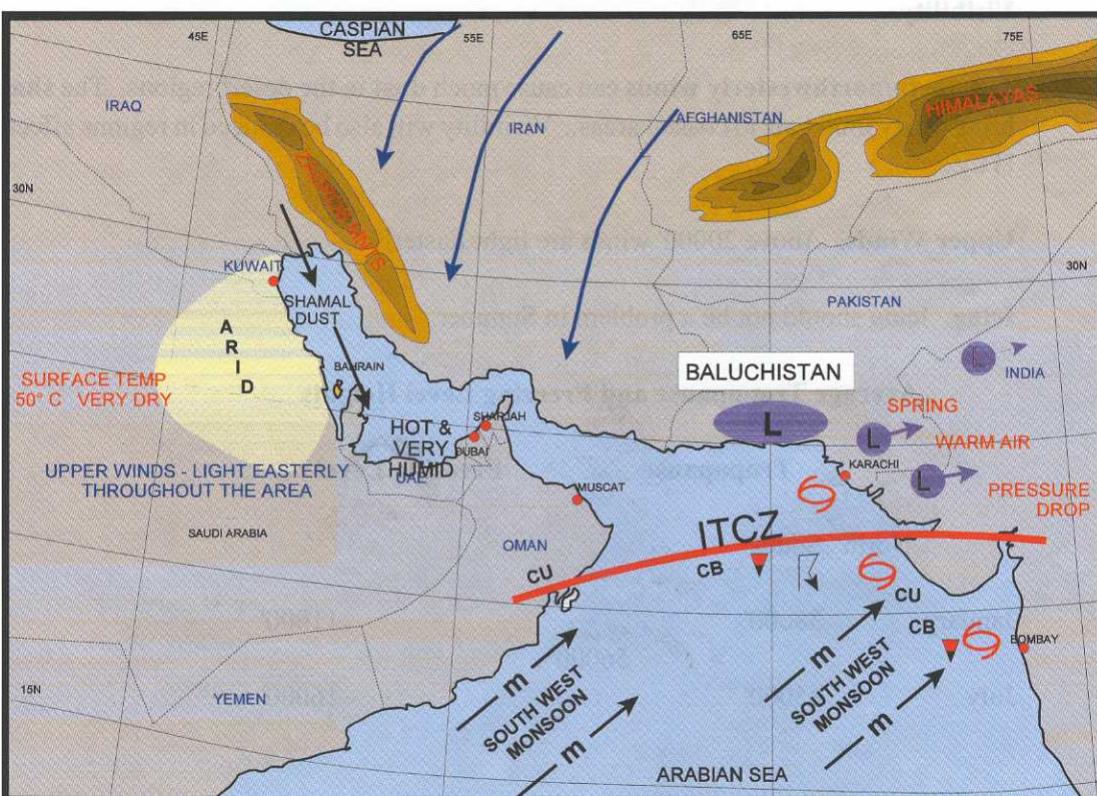
Şekil: 8.43



Şekil: 8.44 Yüksek İrtifa Rüzgarları (Yaz)

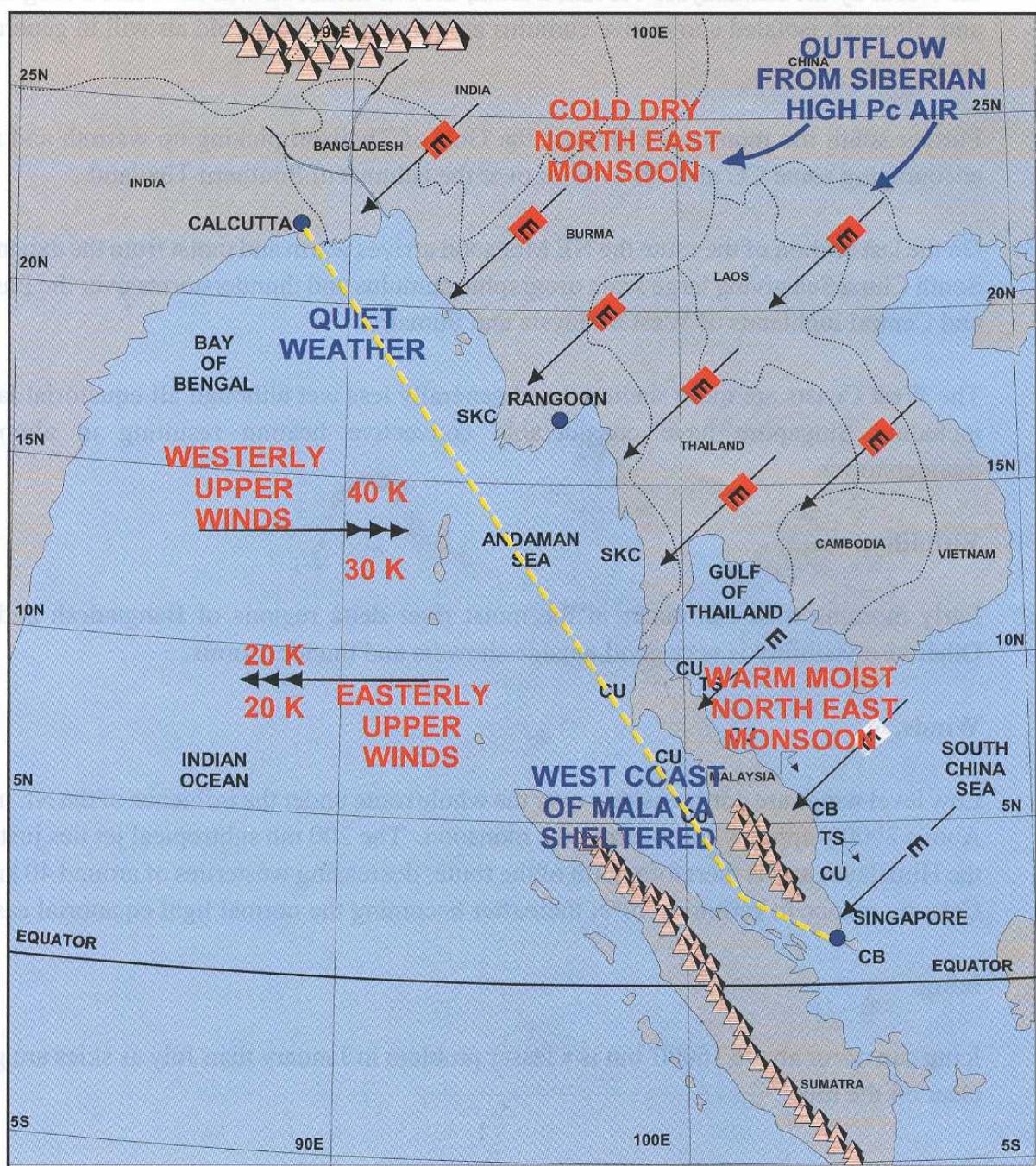


**Şekil: 8.45 Bölgede hakim olan hava durumu (Kış)**



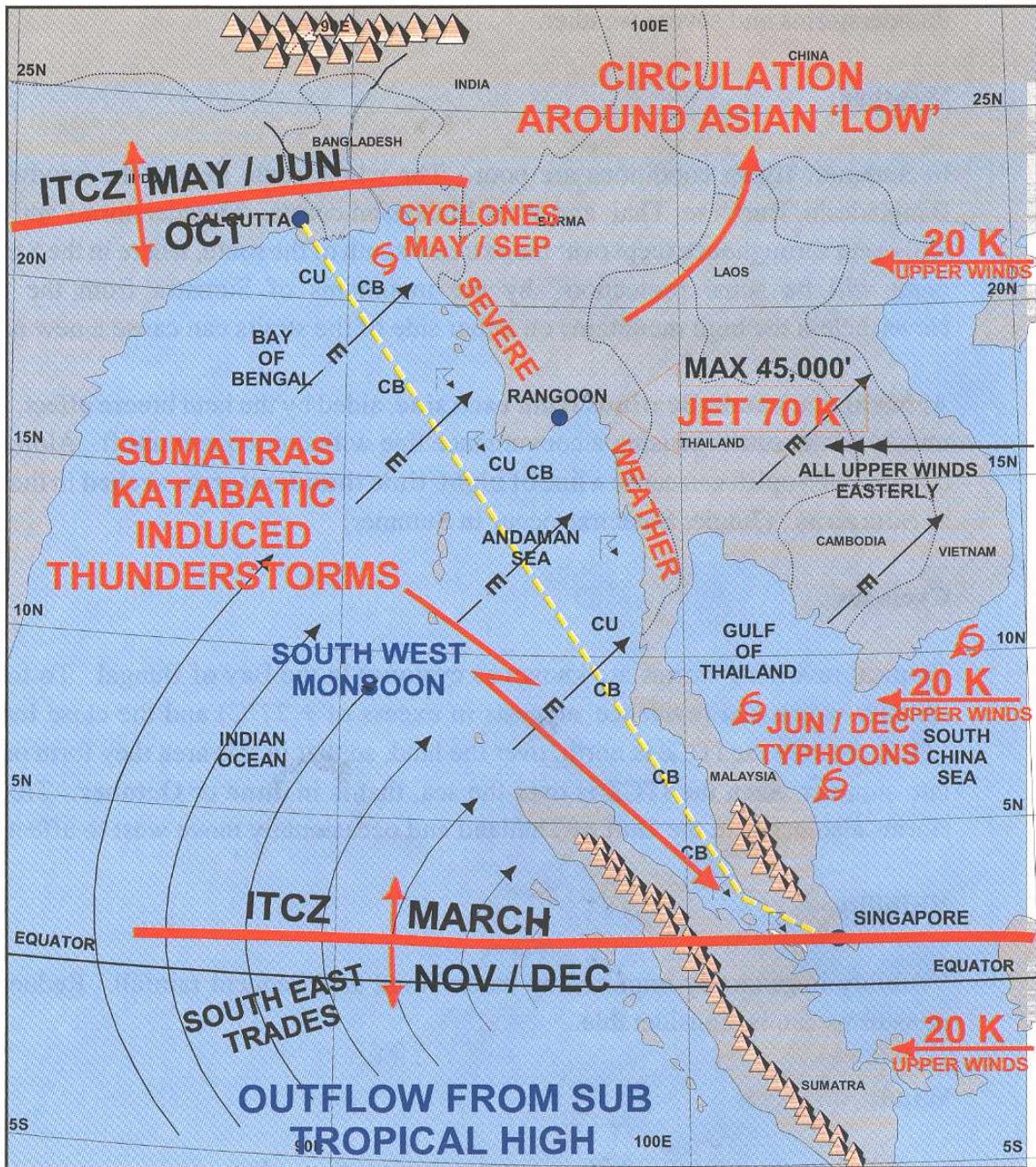
**Şekil: 8.46 Bölgede hakim olan hava durumu (Yaz)**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 36/47
---	--	---	--



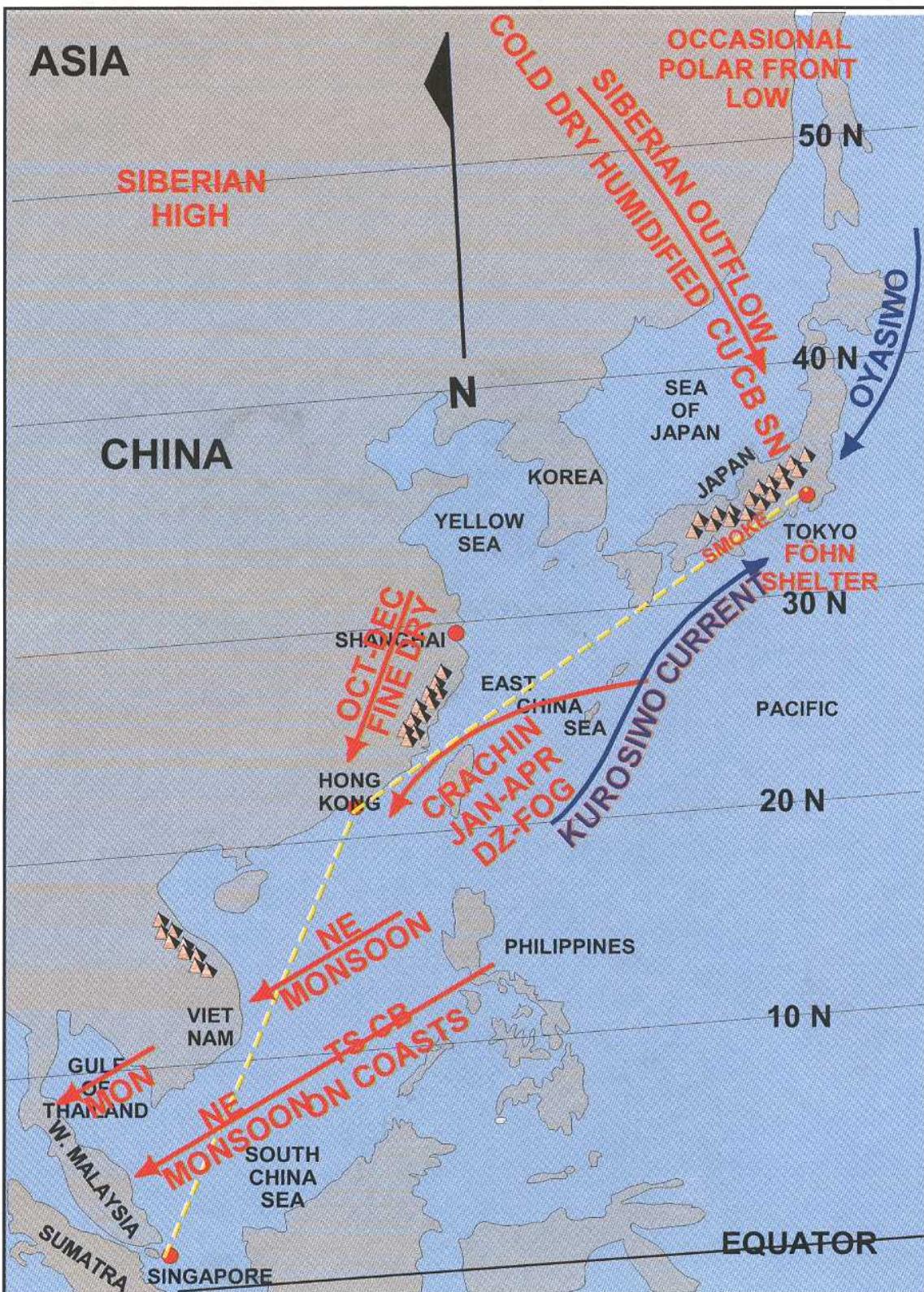
Şekil: 8.47 Hava Durumu ve Rüzgarlar (Ocak)

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 37/47
---	--	---	--



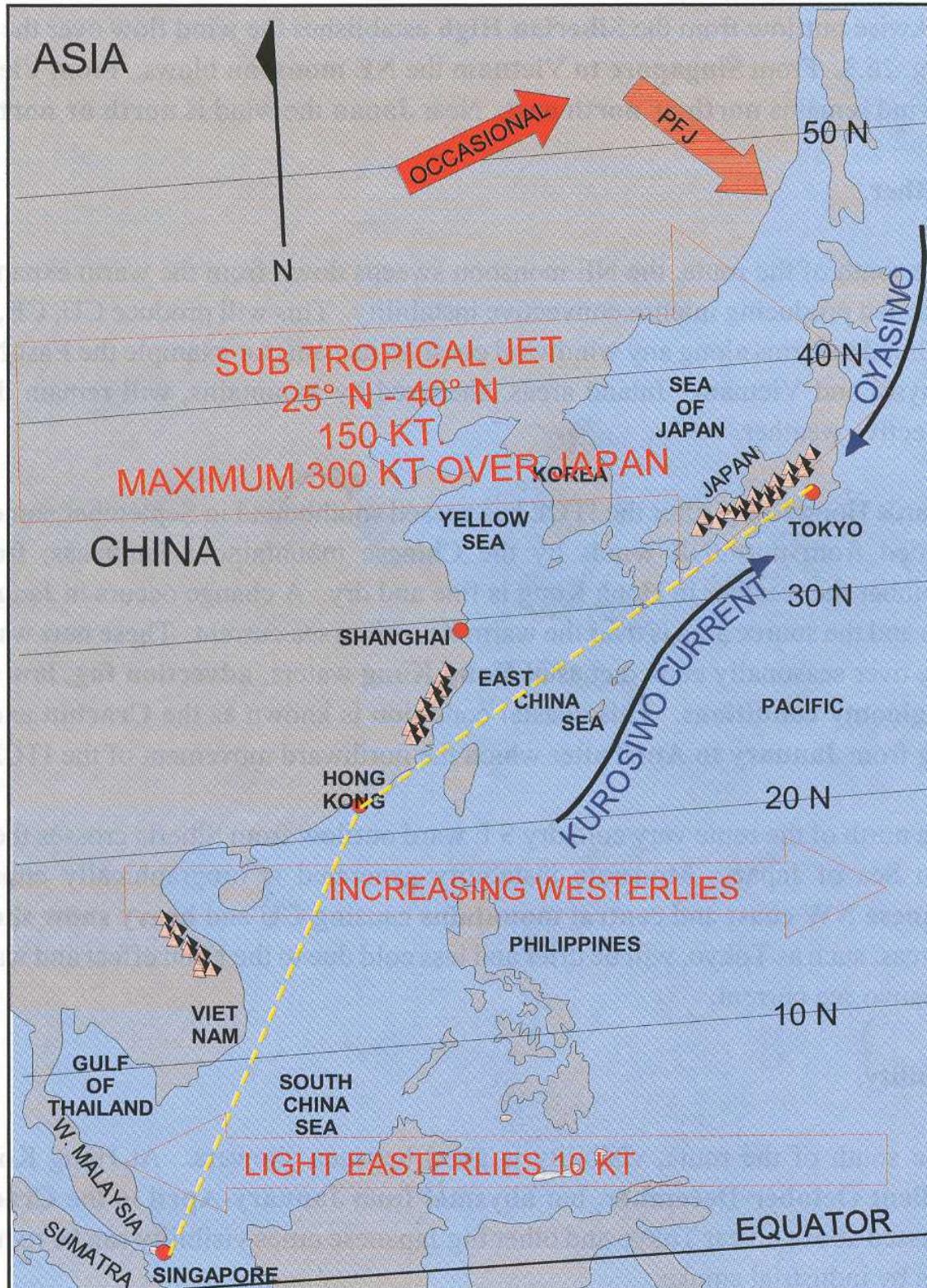
Şekil: 8.48 Hava Durumu ve Rüzgarlar (Temmuz)

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 38/47
---	--	---	--



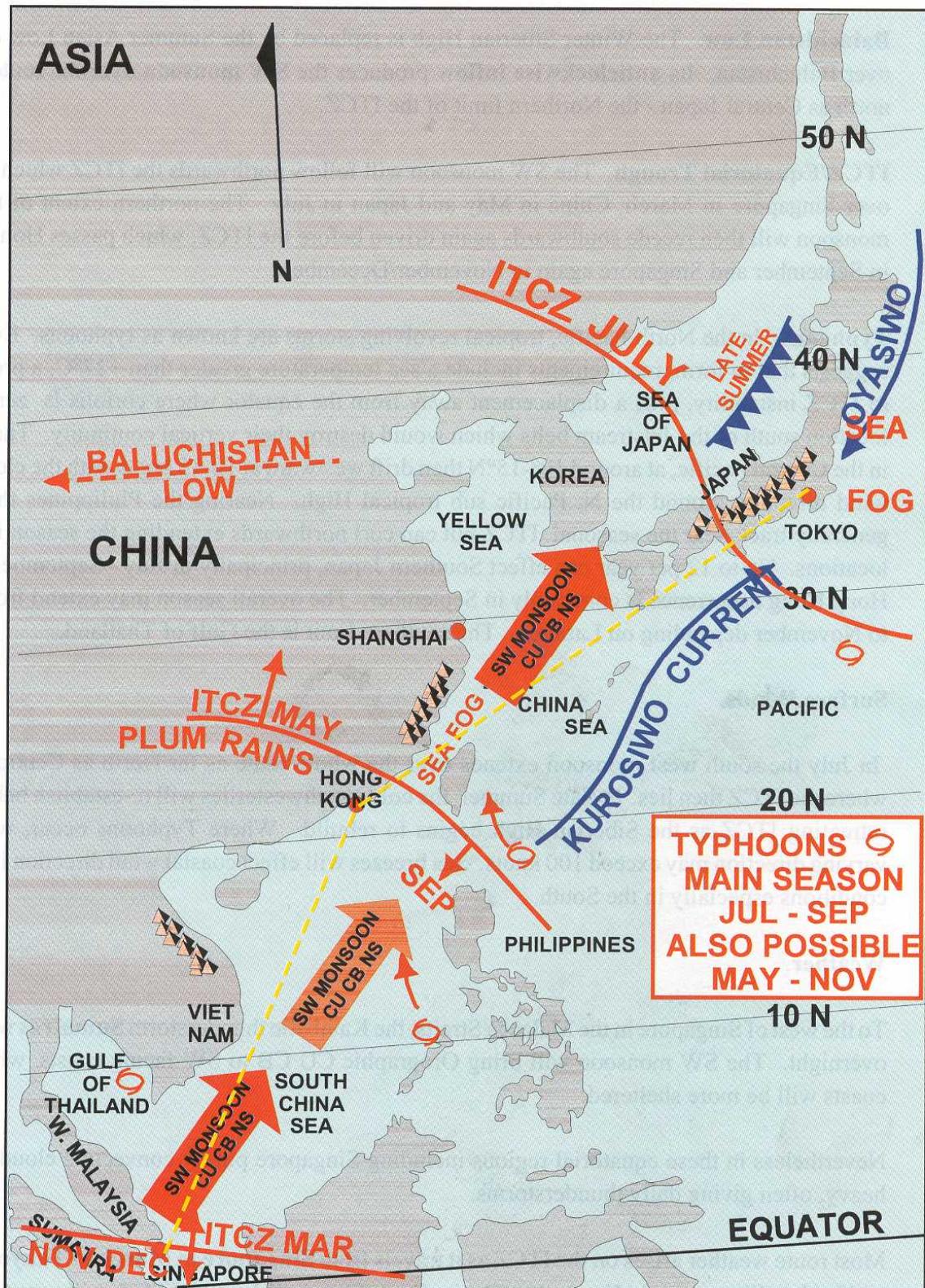
Şekil: 8.49 Alçak İrtifa Şartları (Ocak)

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 39/47
---	--	---	--



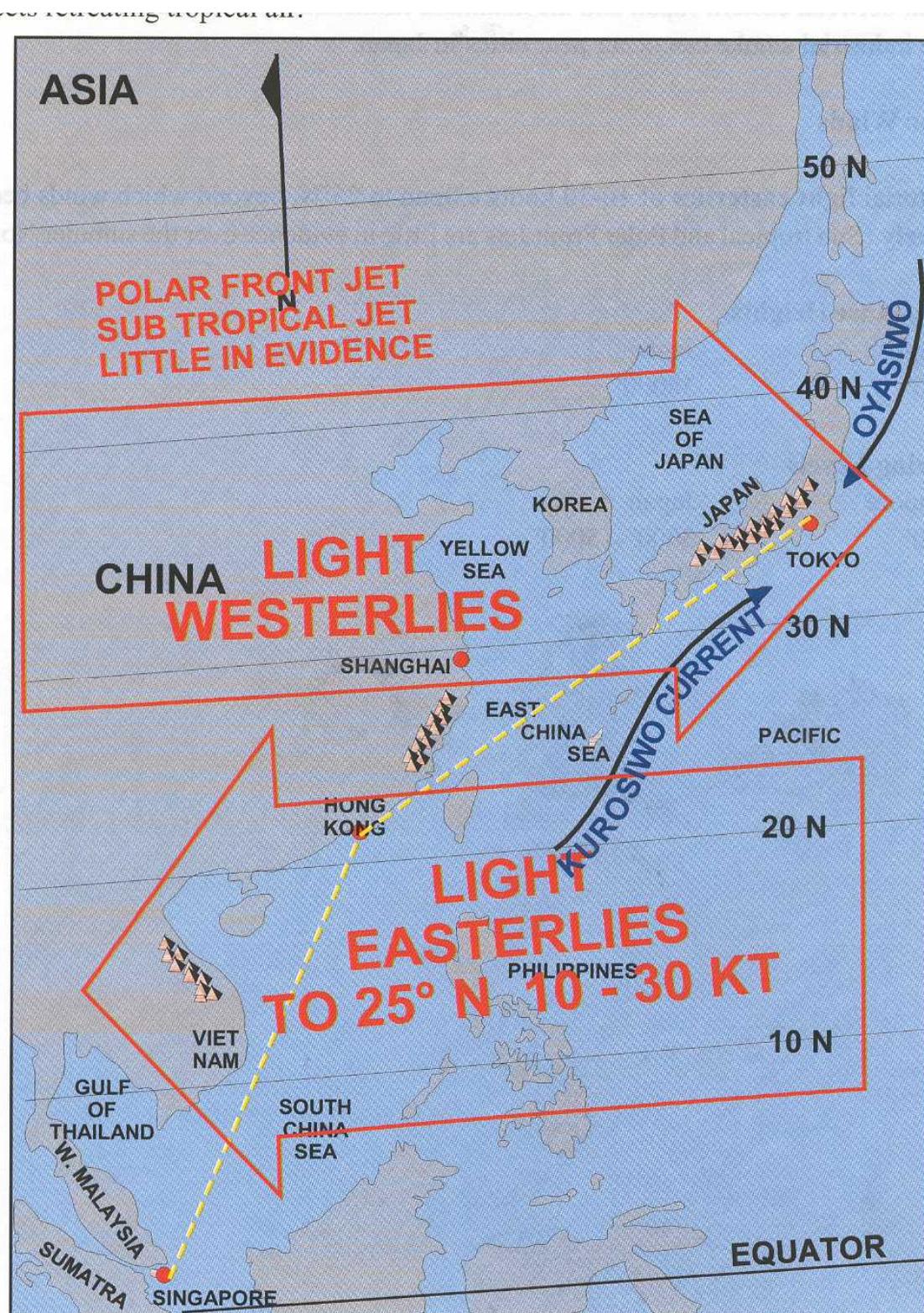
Şekil: 8.50 Ocak ayında yüksek irtifa rüzgarları

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 40/47
---	--	---	--



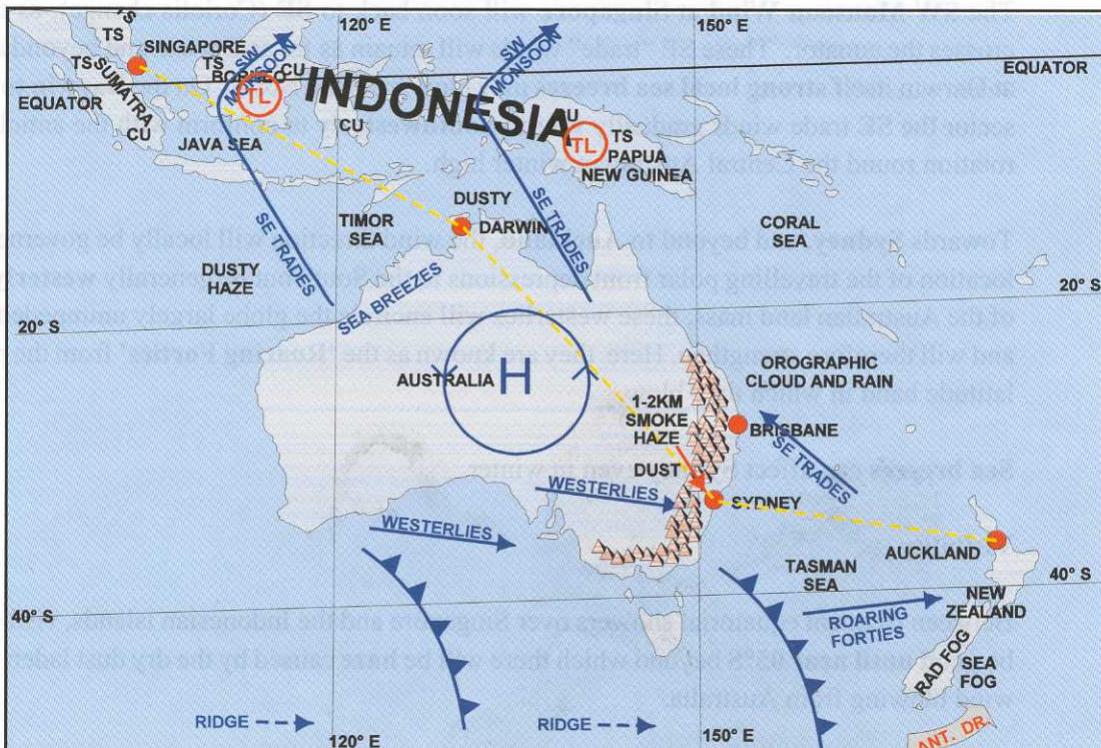
Şekil: 8.51 Temmuz ayında alçak irtifa şartları

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 41/47
---	--	---	--



**Şekil: 8.52 Temmuz ayında yüksek irtifa rüzgarları**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 42/47
---	--	---	--

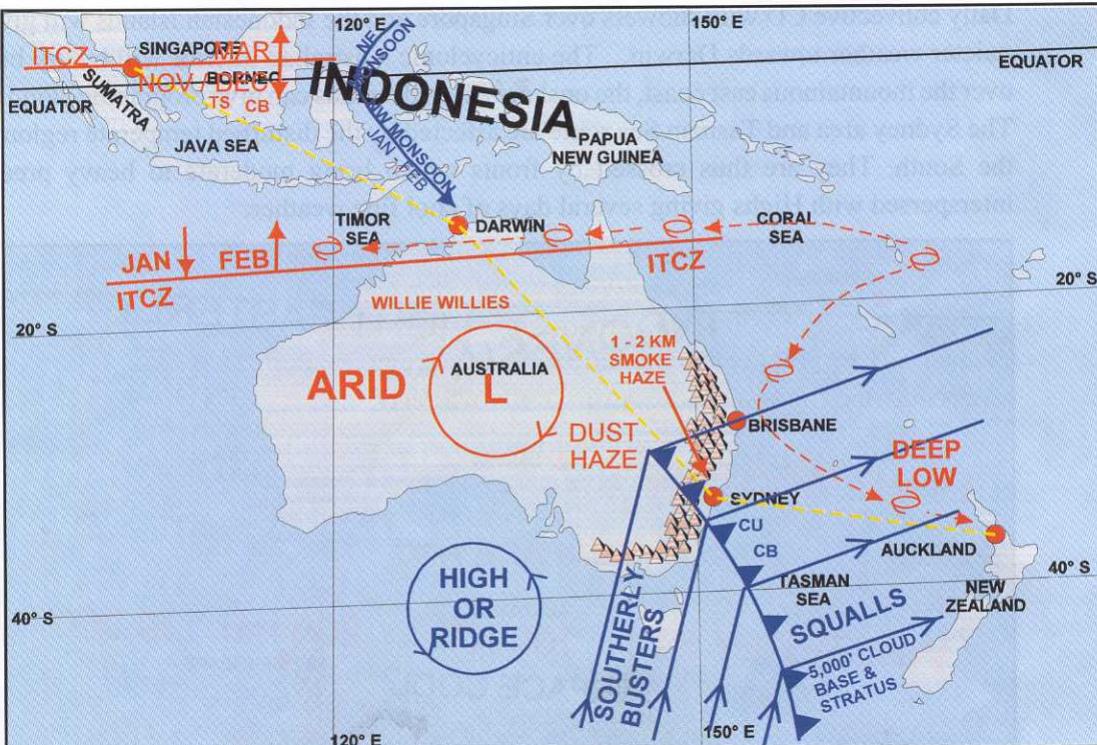


Şekil: 8. 53 Temmuz ayında alçak irtifa basınçları ve hava durumu



Şekil: 8.54 Temmuz ayında yüksek irtifa rüzgarları

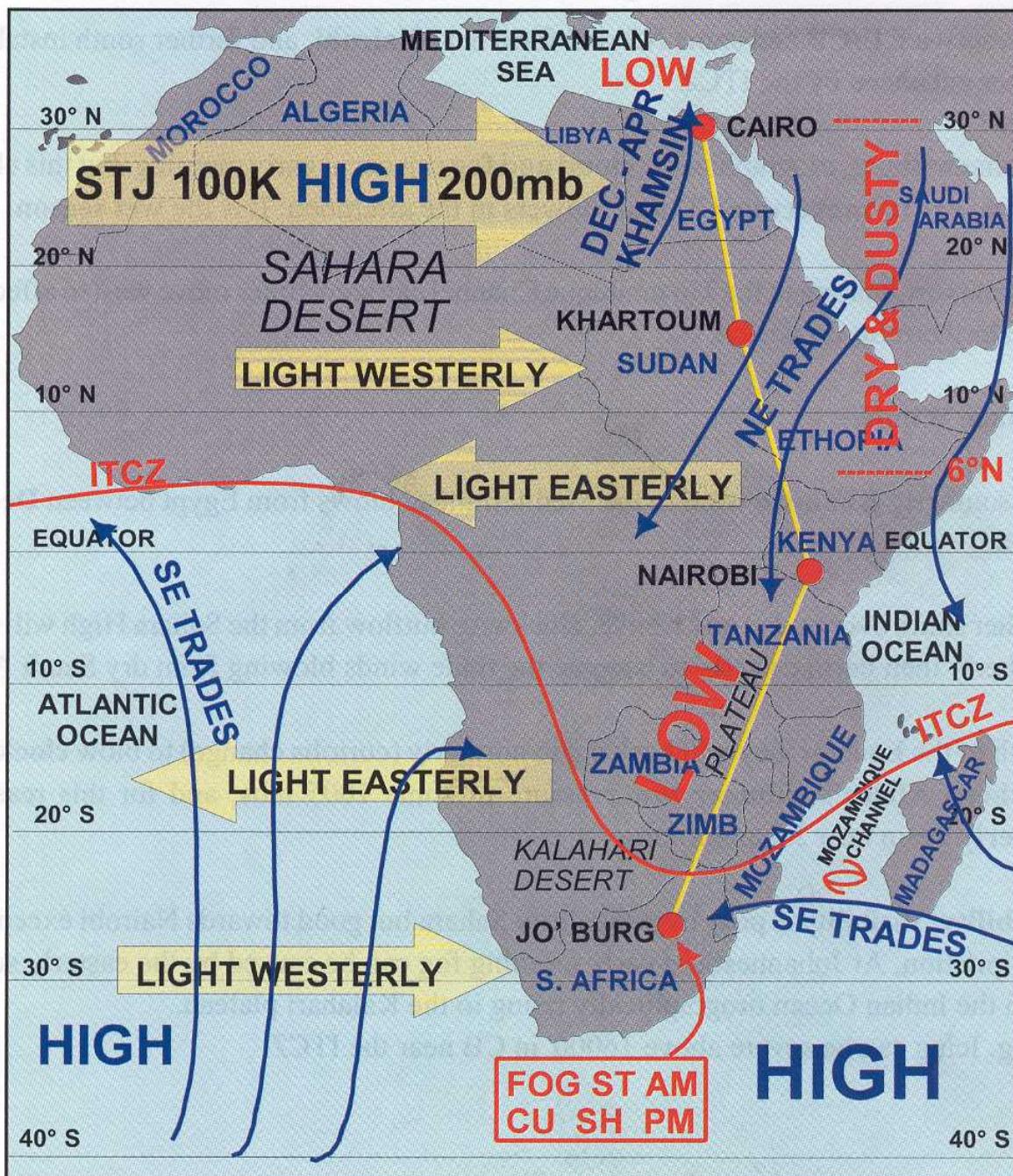
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 43/47
---	--	---	--



Şekil: 8.55 Ocak ayında alçak irtifa basıncı ve hava durumu

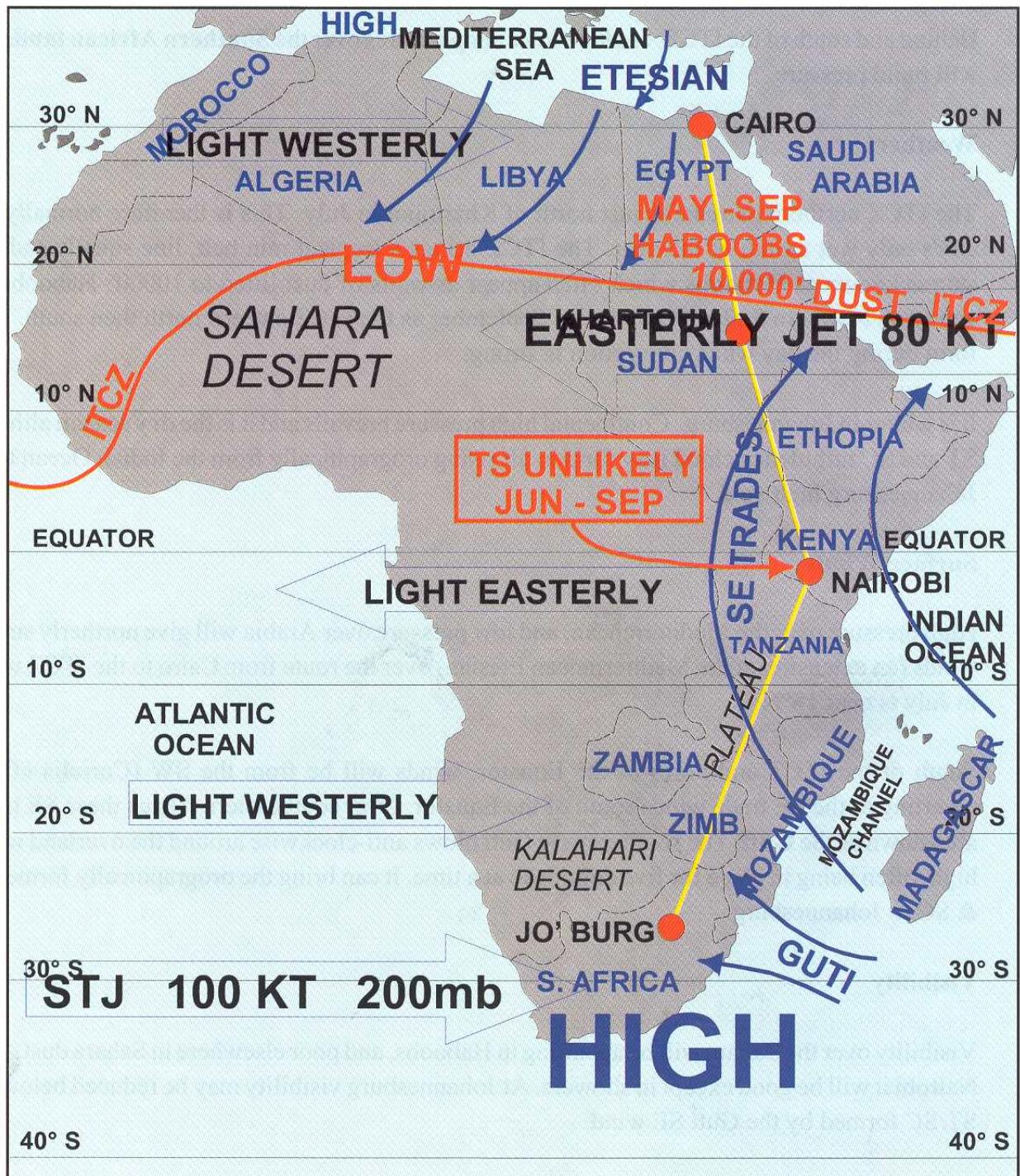


Şekil: 8.56 Ocak ayında yüksek irtifa rüzgarları



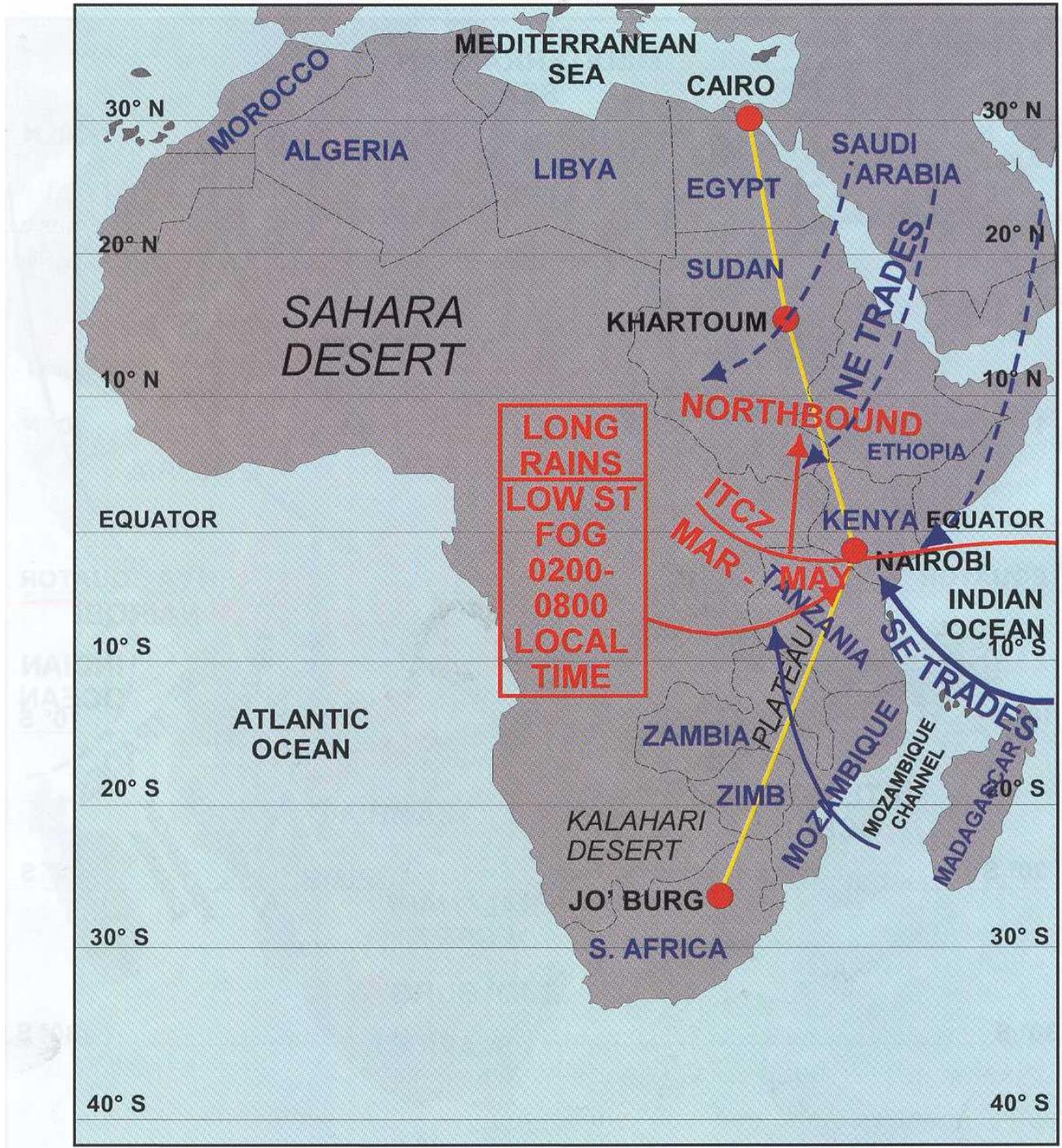
Şekil: 8.57 Ocak ayında alçak irtifa hava durumu ve rüzgar süratleri,  
Yüksek irtifa süratleri (yeşil oklar)

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 45/47
---	--	---	--



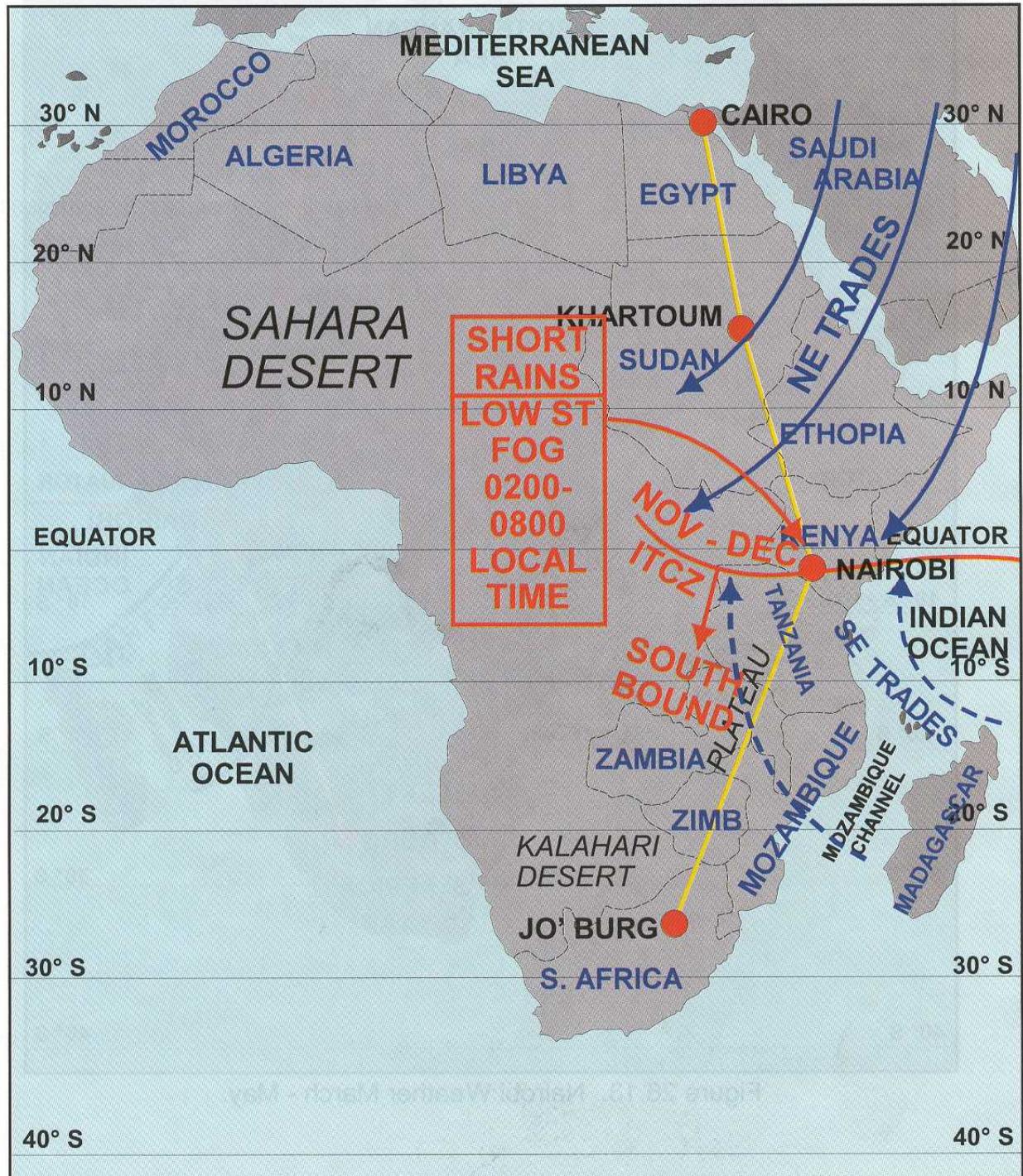
**Sekil: 8.58 Temmuz ayında hava durumu ve rüzgar süratleri,  
Yüksek irtifa süratleri (yeşil oklar)**

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 46/47
---	--	---	--



Şekil: 8.59 Mart ve Mayıs ayında Nairobi Hava durumu

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 47/47
---	--	---	--



**Şekil: 8.60 Kasım ve Aralık ayında Nairobi'de hava durumu**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 1/33
---	--	---	---

## 9. BÖLÜM

### METEOROLOJİ

**050 09 00 00**

#### Uçuştaki Tehlikeler

**050 09 01 00**

#### Buzlanma

**050 09 01 01**

#### Buzlanmanın koşulları, topografik etkiler

- Buzlanmanın koşulları, topografik etkiler,
- Uçak üzerinde buz oluşumunun genel koşulları;
  - Dış hava sıcaklığı,
  - Dış hava sıcaklığı,
  - Su buharı hücrelerinin ısısı,
  - Bulutlarda, siste ve yağmurda aşırı soğutulmuş suyun bulunması,
  - Süblimasyon olasılığı,
- Karbüratör buzlanmasına neden olan genel hava koşulları,
- Uçak üzerinde buzlanmaya neden olan genel hava koşulları;
  - Bulutlardaki ve yağmurda aşırı soğutulmuş suyun oluşumu,
  - Hava sıcaklığı ile aşırı soğutulmuş suyun miktarı arasındaki ilişkinin sayısal olarak açıklanması,
- Kümülüform ve stratiorm bulutlarında bulut tipi ile yağış damlacıklarının ölçüsü ve sayısı arasındaki ilişkinin sayısal olarak açıklanması,
- Yerdeki uçağın buzlanma koşulları;
  - Sıcaklık,
  - Nem,
  - Yağış,
- Havadaki uçağın buzlanma koşulları;
  - Bulut içinde,
  - Yağış içinde,
  - Bulut ve yağış dışında,
- Buzlanmanın şiddetini etkileyen faktörler;
  - Sıcaklık,
  - Bulutta veya yağışta aşırı soğutulmuş suyun miktarı,
  - Uçağın hızı,
  - Uçağın kanat, anten vb. kısımlarının şekil ve kalınlığı,
- Buzlanmada topografyanın etkisi,
- Stratiform orografik bulutlarda daha büyük su damlacıklarının oluşumu.

**050 09 01 02**

#### Buzlanma türleri

- Buzlanma türlerinin tanımlanması;
  - Şeffaf buzlanma,
  - Şeffaf buzlanmanın koşulları (sıcaklık, bulutlar, yağış),
  - Şeffaf buzlanma görünüş, ağırlık yüzey durumu,
  - Buzlanma sürecinde iç sıcaklığın serbest kalmasıyla şeffaf buz yapısının oluşumu,
- Kaba buzlanma;
  - Kaba buzlanmanın koşulları (sıcaklık, bulutlar, yağış),
  - Kaba buzlanmada görünüş, ağırlık, yüzey durumu,
- Karışık Buzlanma;
  - Karışık buzlanmanın koşulları (sıcaklık, bulutlar, yağış),
  - Karışık buzlanmada görünüş, ağırlık, yüzey durumu,
- Kırağı buzlanma;
  - Kırağı buzlanmanın koşulları (sıcaklık, bulutlar, yağış),
  - Kırağı buzlanmada görüşün ağırlık, yüzey durumu.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 2/33
---	--	---	---

050 09 01 03

**Buzlanmanın tehlikeleri ve kaçınma**

- Tehlikeyi belirleme ve tavsiye edilen kaçınma yolları,
- ICAO RAC 4444 APP 1 'e göre hafif, orta ve şiddetli buzlanmayı tanımları,
- Her tür buz oluşumum için buzlanma tehlikeleri;
  - Ağırlık, balans, aerodinamik performans ve motorların etkisi,
  - Görüşün etkisi, uçağın kontrolü,
  - Alet değerlerinin etkisi,
- Buzlanmada tehlikeli bölgeler;
  - Soğuk ve sıcak cepheler,
  - Stratiform ve kümülüform bulutlar,
  - Değişik yağış türleri,
- Kaçınma yolları;
  - Uçuş planlamasında, Meteoroloji brifingi, yolun ve irtfanın seçimi,
  - Harici kontroller sırasında,
  - Uçuş teçhizatı açısından : Anti icing, de-icing,
  - Uçuş sırasında: Tehlike bölgelerin farkında olma, uygun yol ve irtfanın seçimi,
  - Radarın kullanımı.

**BUZLANMA:**

Bir objenin üzerinde buz yığını veya buz tabakasının oluşması olarak tarif edilir.

**HAVA ARACI BUZLANMASI:**

Hava aracının performansında ciddi şekilde kayıp, yüksek miktarda yakıt harcaması ve hava aracının kontrolünde problemler yaratan buz birikimidir.

Buzlanmanın olabilmesi için;

- a. Havada suyun mevcut olması,
- b. Serbest hava sıcaklığının  $0^{\circ}\text{C}$  ve altında olması,
- c. Hava aracı dış yüzeyinin  $0^{\circ}\text{C}$  ve altında olması gerekmektedir.

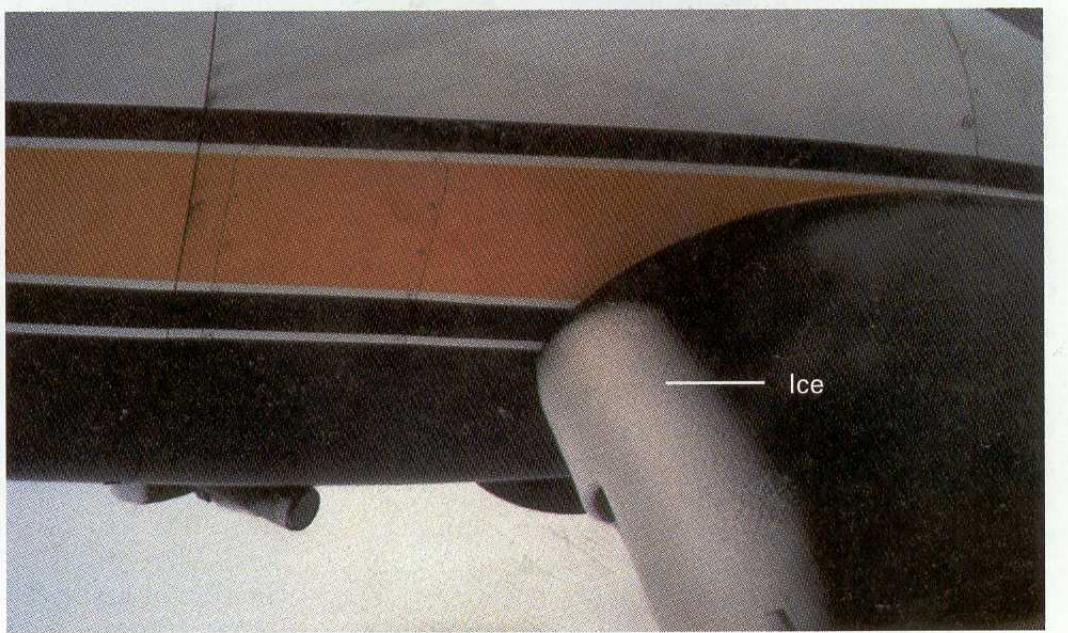


**Şekil: 9.1 Kanat Buzlanması**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 3/33
---	--	---	---

## UÇAKTA BUZLANMA (AIRCRAFT ICING)

Sabit ya da döner kanatlı uçaklarda oluşan buzlanma kanatlar üzerinden düzgün akan havayı engeller ve perdvöites süratini artırtır. Testler sonucu elde edilen bilgi, buzlanmanın kanatların kaldırma kuvvetini %30 azalttığını ve sürüklendirmeyi %40 artırdığını göstermektedir. Bunun yanı sıra, hareketli dış yüzeylerdeki buz birikimi uçak kontrolünü etkiler. Buz pervanenin pallerinde oluşmaya başlarsa pervanenin etkinliğini azaltır ve uçuşun sürekliliği için daha fazla takat gereklidir. Diğer önemli bir tehlike de rotorlar ve pervaneler üzerindeki buz birikimin aşırı titreşime neden olmasıdır. Ayrıca buzlanma motorun hava girişinde oluşarak yanma için gerekli hava girişini engeller veya bu maddeler yabancı madde hasarına sebep olabilir (FOD). Bundan başka buzlanma, uygun kumanda sathının hareketini, frenlerin ve iniş takımlarının düzgün çalışmasını engeller; uçak mürettebatının görüş sahasının azalmasına veya yokmasına, uçuş aletlerinin yanlış değerler göstermesine ve telsiz iletişimini kaybolmasına neden olabilir.



**Şekil: 9.2**

### Buzlanmanın Sınıflandırılması (Icing Classifications)

Uçak buzlanması başlıca 2 grupta toplanabilir; yapısal ve inductuon (emme) buzlanma. Bu buzlanma gruplarının oluşum, buz tipleri, buzlanmanın şiddeti ve nerede görülebileceği ayrıntılarıyla inceleneciktir.

#### Yapısal Buzlanma (Structural Icing)

Yapısal buzlanmanın uçak üzerinde oluşması için iki koşulun gerçekleşmesi gereklidir. Bu koşullardan serbest hava sıcaklığının ve uçak yüzey sıcaklığının donma noktasında veya altında olması, ikincisi ise çok donmuş, görülebilir su damlacıklarının (donma noktasının altındaki sıcaklıklarda sıvı su damlacıkları) veya yüksek bir nemin var olmasıdır.

#### a. Gövde buzlanması:

1. Uçak dış yüzeyinde buz birikmesidir. Daha ziyade hücum kenarları (kanat ve kuyruk) pervane, radyo antenleri, ön siper camı, pito tüpü ve statik parçalardan oluşur. Uçağın aerodinamik yapısında önemli etkisi vardır.
2. Gövde buzlanmasının en önemli sebebi uçağın bulut içerisindeki geçerken donan yağmurla karşılaşmasıdır. Hava hararetinin  $0^{\circ}\text{C}$  ve altında aşırı soğumuş su damlacıkları

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 4/33
---	--	---	---

oluşumun sebebidir. Uçak buz kristallerinden oluşan bulutun içinden geçtiğinde buzlanma olmaz.

3. Hava sıcaklığına ve içinde uçtuğu bulutun damla büyüklüğüne göre, buzlanma oluşumu 3 e ayrılır. Bunlar şeffaf, kıraklı şeklinde veya her ikisinin karışımı. Yağmur damlacıkları büyük ise gövde üzerine yayılır, buzlanma yavaş ve şeffaf olur. Şeffaf buzlanma parlak ve geçircendir. Ağır ve sert oluşu, uçağın gövdesine yapışması ile uçağın aerodinamik yapısını bozarak oldukça tehlikeli durum yaratır.
4. Şayet damlalar küçük ve uçak yüzeyine temas ettiğinde buzlanması çok çabuk oluyorsa kıraklı şeklinde buzlanma oluşur. Daha ziyade hıcum kenarlarında ve diğer parçalar üzerinde görülür. Opak veya süt beyazı rengindedir. Kıraklı şeklinde buzlanma kanadın aerodinamik yapısını bozar fakat şeffaf buzlanma kadar tehlikeli değildir. Buz çözücü sistem (De-icing equipment) ile kolayca çözülür. Gövde buzlanması pilot hava raporları (PREPs) ile tipi ve şiddeti rapor edilir. Buzlanmanın şiddeti buz birikimine ve buz çözücü/buz önleyici sistemin etkisine bağlı olarak çeşitlilere ayrılır. Buz çözücü sistem De-icing equipment, buz oluşumundan sonra buzu çözücü, buz önleyici sistem (Anti-icing) ise buzlanmaya mani olan sistemdir.

ŞİDDETİ	BUZ KALINLIĞI	PİLOTUN HAREKETİ
İZ ŞEKLİNDE	BUZLANMA İZ ŞEKLİNDE OLUŞUR	BİR SAAT VEYA DAHA FAZLA ZAMAN DEVAM ETMEDİKÇE BUZ ÇÖZÜCÜ/BUZ ÖNLEYİCİ SİSTEM ÇALIŞTIRILMAZ VEYA BAŞ VEYA İRTİFA DEĞİŞTİRİLMEZ.
HAFIF	BİR SAAT VE DAHA FAZLA ZAMAN DEVAM EDERSE PROBLEM YARATIR.	ZAMAN ZAMAN BUZ ÇÖZÜCÜ/BUZ ÖNLEYİCİ SİSTEM ÇALIŞTIRILIR VEYA İRTİFA VEYA BAŞ DEĞİŞTİRİLİR.
ORTA	KISA ZAMANDA POTANSİYEL TEHLİKE YARATIR	BUZ ÇÖZÜCÜ/BUZ ÖNLEYİCİ SİSTEM ÇALIŞTIRILIR VEYA İRTİFA VEYA BAŞ DEĞİŞTİRİLİR.
ŞİDDETLİ	BUZ ÇÖZÜCÜ BUZ ÖNLEYİCİ SİSTEM YETERSİZ KALI VEYA TEHLİKEYİ KONTROL EDEMEZ	DERHAL BAŞ VEYA İRTİFA DEĞİŞTİRİLİR.

Buzlanma şartlarında uçuş, uçağın dizaynına ve hızına bağlı olarak potansiyel tehlike yaratır. Jet uçaklarında çıkış kabiliyeti üzerine ek bir yük getirdiğinden buzlanmanın vuku bulmadığı yüksek irtifalarda uçurur. Birçok küçük içten yanmalı motorlu uçaklarda alçak irtifada uçtuklarından ve buz önleyici sistemleri olmadığından buzlanma şartlarına oldukça hassastırlar. Helikopterler pallerinde olacak buz oluşumundan dolayı kaldırma ve çıkış gücü düşeceğinden oldukça hassastırlar.

## b. Hava Alığı Buzlanması

- a. Hava alığı buzlanması uçağın motor gücü üzerine etki eder, hava girişlerinde ve karbüratörlerde oluşur, hava girişlerinde buz birikmesi olacağından havanın girişi engellenenecektir. Karbüratör buzlanması; hava karbüratörün içerisinde çekilirken çığ noktası sıcaklığı 0 derecenin altına düşüğü zaman oluşacaktır. Soğumanın sebebi ise karbüratör içindeki havanın adyabtik genişlemesi ve yakıtın buharlaşmasıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 5/33
---	--	---	---

- b. Karbüratör içerisindeki buz kısmen veya tamamen blok oluşturarak hava yakıt karışım akışını engeller. Kısaca, karbüratör buzlanması motorun tamamen durmasına sebep olur. Bu duruma mani olmak için karbüratör içerisinde giren soğuyan havanın sıcaklığını yükseltmektir.

**DİKKAT :** “ Karbüratör buzlanması +22 °C (72 F°) , -10 °C (14 F°) arasında oluşmaktadır.

- c. Jet uçağı ile uçuşlarda taksi, kalkış ve tırmanış esnasında kompresör hava giriş alığında basınç normalden düşüktür. Hava, hava alığından girerken adyabatik olarak soğuyacaktır. Uçağın motor tipine bağlı olarak, havada bulut olmamasına ve hava sıcaklığı 0°C üzerinde olmasına rağmen, nem oranı yüksek ve dış hava sıcaklığı 0°C nin üzerinde buz teşekkür edebilecektir. Bu durumda hava alğını buz engelleyeceği için motor performansı düşecektir. Detaylar için uçağın kendi uçuş el kitabına müracaat edilmelidir.

**UYARI “BUZ, KAR VEYA DONUN KALINLIK VE PÜRÜZLÜLGÜNE GÖRE UÇAK YÜZEYİNDE MEYDANA GELEN BUZLANMA, DAHA ZİYADE HÜCÜM KENARI VE DİĞER PARÇALARDA OLUŞACAKTIR. BU DURUM KANATLARIN KALDIRMA GÜCÜNDE %30' A KADAR KAYIP, GERİ SÜRÜKLEMEDE İSE %40 ORANINDA YÜKSELME OLACAKTIR.”**

#### **Serbest Hava Sıcaklığı (Free-Air Temperatüre)**

Rüzgar tüneli deneyleri, doymuş havanın sabit bir cisim üzerinden akarken ve hava sıcaklığı +4°C den fazla olduğunda cismin üzerinde buz oluşabileceği ortaya koymaktadır. Cismin sıcaklığı buharlaşmayla soğur ve hareket halindeki hava akımlarında basınç değişir. Sürtünme ve su damlacıklarının etkisiyle de bunun tam tersine cismin ısısı artar. Bir uçak, yaklaşık 40 knot hakiki hava hızında seyrederken soğuma ve ısınma etkileri dengelenme eğilimindedir. Bu nedenle yapısal buz serbest hava ısısı 0°C iken veya daha soğukken oluşabilir, -40°C ni altındaki sıcaklıklarda çok nadiren buzla karşılaşılır.

#### **Aşırı Soğumuş Görülebilir Sıvı Su ve Yüksek Nem (Supercooled Visible Liquid Water and High Humidity)**

Görebilir sıvı suyun en yaygın biçimi bulutlardır. Serbest havadaki su damlacıkları, gölet halindeki sudan farklı olarak 0°C'de donmaz, donma sıcaklıkları -10°C ile -40°C arasında değişir. Damlacıklar ve ne kadar küçük olursa, donma noktaları da o kadar düşük olur. Genel bir kural olarak -20°C'nin altındaki sıcaklıklarda bulunan bulutlarda ciddi buzlanma nadiren görülür. Sebebi, bu bulutların buz kristallerinden olmuş olmasıdır. Ancak, 0°C ve altındaki sıcaklıklarda bulunan her bulutta buzlanma olabileceği bilinmektedir. Bunun yanı sıra uçağın yüzey sıcaklığı donma noktasının altındaysa, açık ve nemli havada uçahta buzlanma meydana gelebilir.

Donan yağmur ve çäsentide bazen bir bulut katmanın altında bulunabilir ve bunlar buzlanmaya sebep olan, diğer görülebilir sıvı nem biçimleridir. Donan yağış, tüm buzlanma durumları arasında belki de en tehlikelidir. Bir iki dakika içinde tehlikeli miktarda buz oluşabilir ve buzun eritilmesi oldukça zordur.

#### **Yapısal Buzlanma Tipleri (Types of Structural Icing)**

Uçaktaki yapısal buzlanma 3 temel tipten oluşur. Şeffaf buzlanma, kaba buzlanma ve kırağı buzlanma, Ayrıca, şeffaf buzlanma ve kaba buzlanmanın bir arada meydana gelişmiş sık rastlanan bir durumdur. Buzlanma tipi, öncelikle su damlacığının büyüklüğüne ve sıcaklığına bağlıdır.

#### **Şeffaf Buz (Clear Ice)**

Şeffaf buz, donan yağmurun yere çarparak ağaçlar ve diğer cisimler üzerinde oluşturduğu cam şeklindeki buza eşdeğer parlak bir buzdur. Şeffaf buz, uçağa çok sıkı yapışıtiği için, çeşitli buz tiplerinden en önemlididir. Bu tip buzun oluşumu için en elverişli şartlar yüksek su muhteviyatı, büyük damlalık ve donma noktasının biraz altındaki sıcaklıktır. Şeffaf buzun genellikle 0°C ile -10°C arasında oluşması beklense de, kümülonimbus bulutlarında ve donan yağışta da rastlanır.

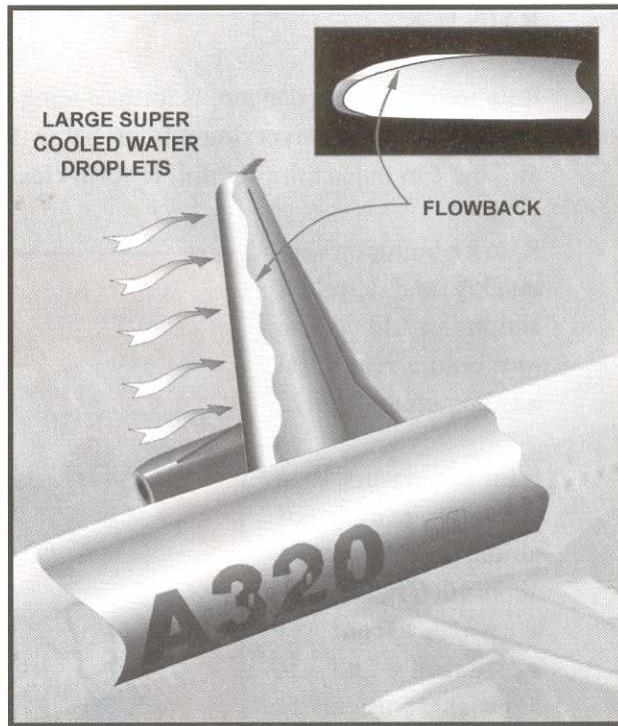
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 6/33
---	--	---	---

## Sabit Kanatlı Uçakta Buz Oluşumu (Ice Formation on Fixed Wing Aircraft)

Klasik uçağın nispeten kalın kanatlari, kanopileri ve diğer özellikleri, daha hızlı ve hızlı olan turbo jet uçaklarınıninkinden daha fazla buz toplama potansiyeline sahiptir. Klasik uçak, düşük hava hızı ve daha az aerodinamik ıslımdan dolayı turbo ve jetlerden daha büyük bir buzlanma tehlikesi içindedirler. Klasik uçak, daha uzun süre buzlanma koşullarında kalır ve genellikle buzlanmaya en fazla karşılaşılan irtifada uçmaktadır.

### Kanat ve Kuyruk Yüzeyleri (Wind and Tail Surfaces)

Kanat ve kuyruk yüzeylerindeki buz birikimleri, hava akımını bu kanatların yüzeyinden ayırmaktadır. Bu ise kaldırma kuvvet kaybına, sürüklemenin artmasına ve uçağın normalden daha yüksek bir hız ile stall olmasına neden olur (Şekil: 9.3). Buz birikintisinin ağırlığı, daha az tehlike gösterir; ancak çok fazla kaldırma kuvveti ve thrust kaybı olduğunda önemli hale gelir. Yapılan deneyler göstermiştir ki bazı uçaklarda hücum kenarında sadece  $\frac{1}{2}$  inch lik buz birikintisinin, kaldırma kuvvetini % 50 oranında azaltmış ve uçağın sürüklenmesi aynı ölçüde artmıştır. Bu etkinin ciddi sonuçları açıktır.  $\frac{1}{2}$  inch veya daha fazla buzun bazı durumlarda bir veya iki dakika içinde birikebileceği gözlenmiştir. Bunun sonucu uçaklar normal stall süratlerinin çok üzerinde perdövitese girebilirler.

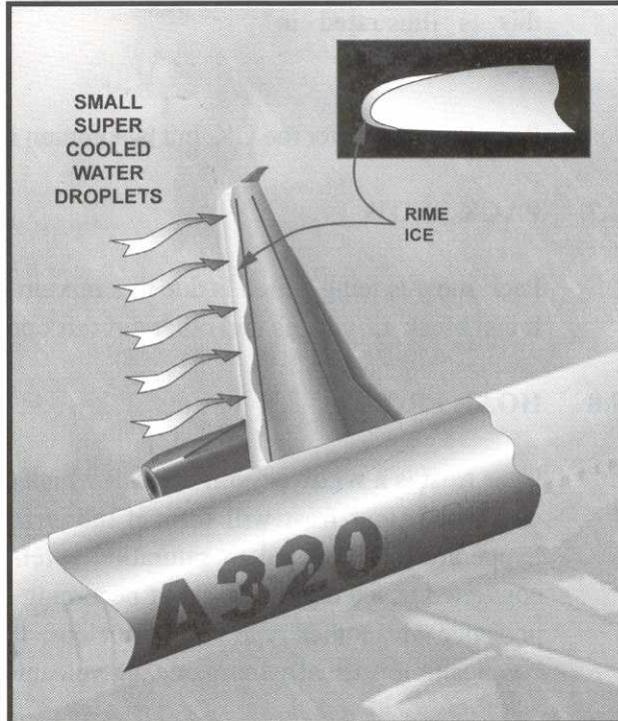


Şekil: 9.3.a

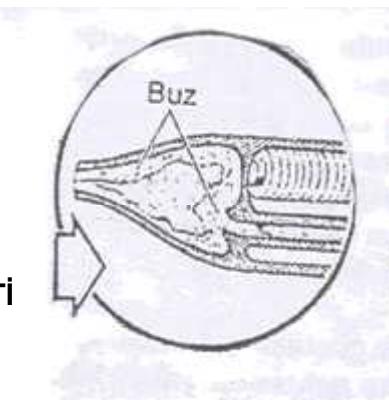
### Pervaneli Uçaklar (Propellers)

Pervane göbeğindeki ve pervane pallerindeki buz birikimi, pervane etkinliğini ve sonucunda thrust'ı düşürür. Bunun üzerine artan takat ayarları daha çok yakıt harcamasına ve irtifayı muhafaza etmek için gerekli takat üremekte zorluğa neden olur. Daha büyük tehlike ise pallerdeki düzensiz buz dağını sonucu meydana gelen pervanedeki sarsıntıdır. Pervane ince bir dengeye sahiptir ve az miktardaki bir buzlanma bile dengesizlik yaratır. Meydana gelen sarsıntı, pervanenin kendisinde olduğu gibi motor yatağında da tehlikeli bir iç direnç oluşturur. Devri düşük olan pervaneler (RPM), devri yüksek olan pervanelere göre buzlanmaya karşı daha hassastır. Buzun pervane göbeğindeki oluşumu pal üzerindeki oluşumundan genellikle daha hızlıdır. Bunun sebebi diferansiyel hızının göbekten pervane ucuna doğru bir sıcaklık artışına neden olmasıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 7/33
---	--	---	---

**Şekil: 9.3.b****Pito Tüpü ve Statik Basınç Delikleri (Pitot Tube and Static Pressure Ports)**

Pito tüpündeki (Şekil: 9.4) ve statik basınç deliklerindeki buzlanma, altimetreyi, sürat saatini ve varyometreyi etkileyeceğinin, doğru göstermeyeceklerdir. Bu da tehlikeli bir duruma yol açacaktır. Uçak üzerinde buzlanma gözlemlendiğinde, pito tüpünün uçağın diğer bölgelerinde daha hızlı buz topladığı görülmüştür.


**Şekil: 9.4  
PİTO TÜPÜNDEKİ  
BUZLANMANIN KESİTİ**
**Radyo Anteni (Radio Antenna)**

Uçak radyo antenindeki buz biriminin en önemli tehlikesi, telsizde olası haberleşme kaybıdır. Antenler genellikle bir uçağın buzla kaplanacak ilk parçalarından biridir. Antenler buzlanmaya başlarsa uçağın diğer bölümleri de buz toplamaya başlar. Sonuçta, uçuş mürettebatı, irtifa veya baş değiştirme suretiyle buzlanma alanını terk etmek için gerekli telsiz muharebe olanaklarını kaybeder.

**Ön Siperlik Camı (Windshields)**

Uçağın ön siperliği üzerindeki buz veya kırıcı oluşumu, iniş ve kalkışlar sırasında en tehlikeli olanıdır. Kalkıştan önce ön siperlikteki görüşün neredeyse tamamen yok olmasına neden olabilir. Büyük helikopterlerde windshield buzlanması ana rotor başı ve rotor pallerinin de buzlanacağını bir göstergesidir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 8/33
---	--	---	---

## Motorlar (Engines)

Pistonlu motorlar'da, hava alığı üzerinde, karbüratör giriş bölümünde ve emme sistemi ile çalışan diğer bölümlerde buzlanma görülür. Su damlacıklarına maruz kalan tüm motor yüzeyleri de buz toplayabilir.

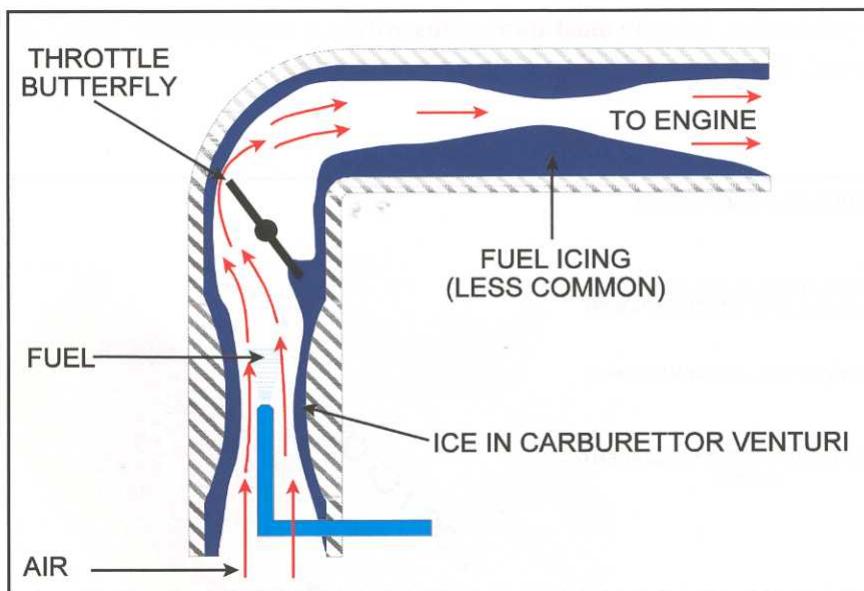
### Emme Buzlanma (Induction Icing)

Emme buzlanması geniş anlamda hava koşulların bağlıdır. Buz oluşumu daha çok hava emme sisteminde görülür ve yakıt sistemini de etkiler. Pistonlu motor karbüratöründeki buzlanma bu ikisinin bir karışımıdır.

### Karbüratör Buzlanma (Carburetor Icing)

Genellikle motor durmasıyla sonuçlanır. Karbüratör buzlanması yapısal buzlanmanın oluşamayacağı ortamlarda meydana gelir. Karbüratore çekilen dış havanın nemi yüksekse, sıcaklık  $22^{\circ}\text{C}$  ( $72^{\circ}\text{F}$ ) kadar, bulutsuz hava da bile karbüratör içinde buz oluşabilir. Bazı durumlarda  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ) ye kadar düşük dış hava sıcaklıklarında karşılaşılabilir.

Karbüratör buzu, karbüratördeki yakıt buharlaşması sırasında oluşur. Eğer karbüratör içindeki sıcaklık  $0^{\circ}\text{C}$  ye veya daha aşağısına kadar soğursa yeterli mevcut nem ile karbüratör kanallarında buz oluşacaktır (Şekil – 9.5). Buz oluşumu, püskürte memesinde, venturi sübap üzerinde veya çevresinde ve karbüratörden motora giden kanallarda görülür.



Şekil: 9.5 Karbüratör Buzlanması

Karbüratör ısıtıcısı, havayı karbüratöre ulaşmadan önce ısıtan ve buzu eriterek karışımı donma noktasının üzerinde tutan buz kırcı bir aygittır. Bu işlem buzlanmayı önlemek genellikle yeterlidir, ancak daha önceden oluşmuş buzu her zaman temizleyemez. Karbüratörün ısınması uçağın performansını negatif yönde etkileyebileceğinin, sadece uçak uçuş el kitabında tavsiye edildiği gibi kullanılmalıdır.

### Emme Sistemi (Induction System)

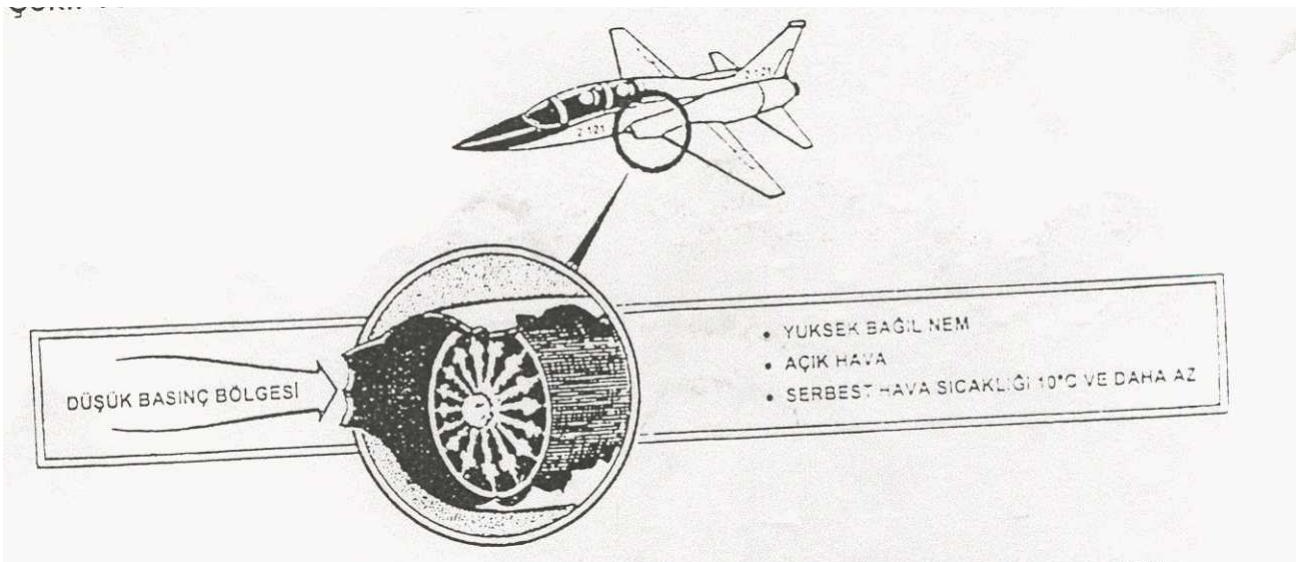
Atmosfer şartları gövde üzerinde buz oluşumu için elverişli olduğunda, emme sisteminde buz oluşur (gözle görülen sıvı nem ve donma sıcaklıkları). Emme sistemi buzlanması yüksek bağıl nemin açık havada ve sıcaklıkta  $22^{\circ}\text{C}$  ( $72^{\circ}\text{F}$ ) ile  $10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ) olduğu herhangi bir yerde olur.

### Hava Alığı Kanalları (Air Intake Ducts)

Çok soğumış su damlacıkları içeren bulutlar içinde yapılan uçuşlarda, hava alığı giriş buzlanması kanat buzlanması gibidir. Ancak gökyüzü açıkken ve sıcaklık donma noktasının üzerindeyken hava alıkları

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 9/33
---	--	---	---

buzlanabilir. Rule, kalkış ve tırmanış sırasında hava alıklarının buzlanma nedeni ile daralması, kompresör giriş basıncının azalmasına neden olur (Şekil –9.6).



**Şekil: 9.6 Hava allığı buzlanması**

#### **Motor Kompresörü girişindeki Kanatçıklar (Inlet Guide Vanes) (IGV)**

Buzlanma atmosferde bulunan çok soğumuş su damlacıklarının IGV'lere çarpıp donmasıyla meydana gelir. Buz birikimi arttığında, motora giden hava akımındaki azalma, motor gücünün azalması ve motorun durması ile sonuçlanır. Aynı zamanda kompresör girişinde ki buz parçacıkları motor tarafından emilerek ciddi hasar oluşturur.

#### **Uçak Buzlanmasına Yol Açılan Hava Durumu (Weather Conducitve to Aircraft Icing)**

Atmosferde ki potansiyel buzlanma alanlarını belirleyen temel faktörler sıcaklık ve bulut yapısıdır. Bu faktörler uçağın mevkii, irtifa, hava koşulları, mevsim ve araziye göre değişiklik gösterir.

##### **a. SICAKLIK:**

1. Bugüne kadar ki gözlemlerden edinilen neticede buzlanmanın  $0^{\circ}\text{C}$  ile  $-40^{\circ}\text{C}$  arasında olduğu, ancak sıcaklık düştükçe buzlanmanın da azaldığı tespit edilmiştir. Ancak, kümülonimbus bulut içerisinde,  $-40^{\circ}\text{C}$  altında buzlanma büyük bir tehlike arz etmemektedir.  $0^{\circ}\text{C}$  ile  $-20^{\circ}\text{C}$  arasında buz cinsinin teşekkülüne göre üç bölge mevcuttur :
2. Aşağıdaki tabloda buzlanmanın tiplerine göre sıcaklıklar verilmesine rağmen bazen  $+5^{\circ}\text{C}$  şeffaf buzlanma olduğu ve  $-20^{\circ}\text{C}$  altında kar şeklinde buz teşekkül ettiği görülmüştür.

Dış hava Harareti

$0^{\circ}\text{C}$  -  $-10^{\circ}\text{C}$   
 $-10^{\circ}\text{C}$  -  $-15^{\circ}\text{C}$   
 $-15^{\circ}\text{C}$  -  $-20^{\circ}\text{C}$

Buz Tipleri

Şeffaf  
Şeffaf veya Kar şeklinde  
Kar şeklinde

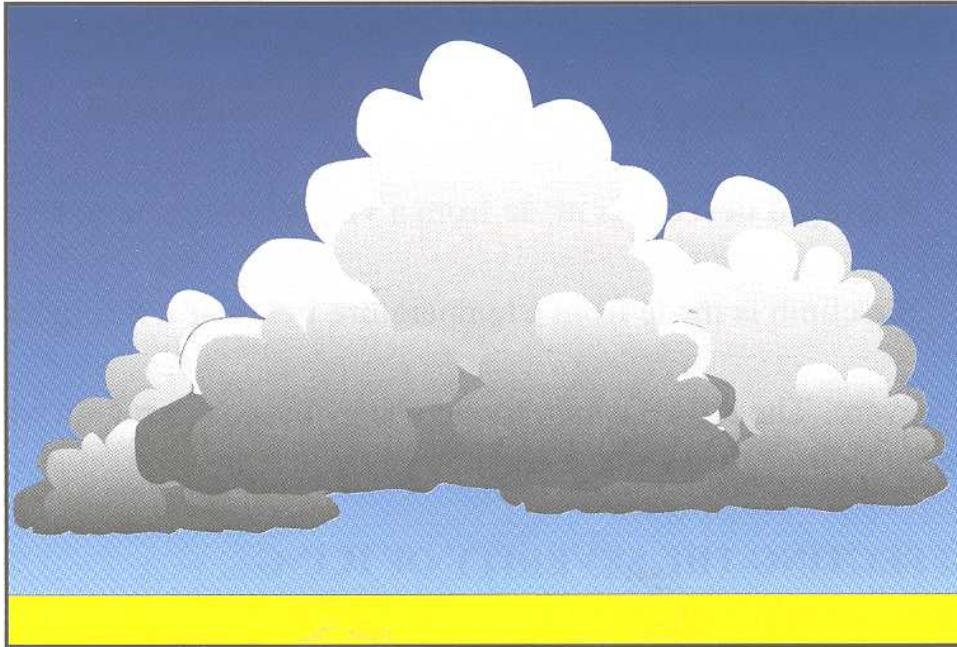
##### **b. BULUTLAR:**

(Şekil: 9.7/8/9/10)

1. Havadaki soğumuş bulut damlacıklarının büyülüğu ve miktarı büyükçe, buzlanma potansiyeli de bu oranda büyüyecektir. Bulut içindeki dikine cereyanların hızı arttıkça damlacıklar daha da büyüyecek  $0^{\circ}\text{C}$  altında buzlanma teşekkülü artacaktır. Bu durumda su damlacıkları uçağın gövdesine çarpıkça buzlanma yavaşlayacak ve uçağın hücum kenarlarında buzlanma görülecek, firar kenarlarında ise görülmeyecektir.

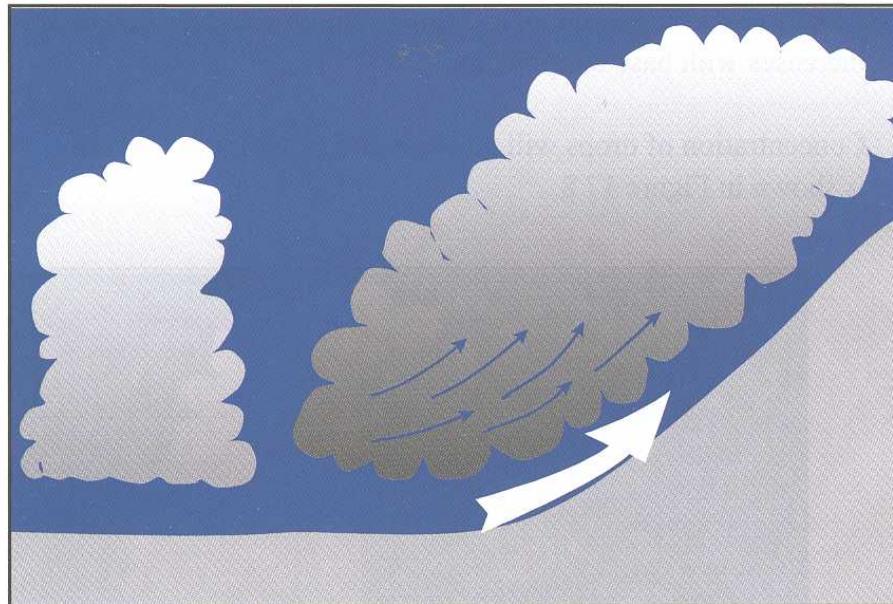
	<b>THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 10/33
---	--	---	--

2. Kuvvetli Konveksiyon durumunda dikine hareketler daha fazla olacağı için kümuloform bulutlarda şeffaf buzlanma tehlike arz edecek bir şekilde oluşacaktır. CU, CB bulutlarda yatay hareketten ziyade dikey hareket mevcuttur. Kümülünimbüüs bulutlarında bulut tabanından itibaren buzlanma, bulut tabanından itibaren en şiddetli buzlanma tespit edilmiş ve -20 derecenin altında dahi, -40 dereceye kadar buzlanmanın vuku bulunduğu tespit edilmiştir.
3. Stratiform bulutlarda su damlacıkları daha küçük olduğundan buzlanma kar şeklinde veya karışık olacaktır. Yatay hareketli bulutların kalınlığı 2000 ile 3000 feet kalığında nadiren 5000 feet irtifada buzlanma oluşturmaktadır. Stratiform bulutlarda buzlanma seviyesi bulutların ufki hareketinden oluşmaktadır.
4. Cirriform bulutlarda genellikle buzlanmaya rastlanmaz. Ancak örs gibi bulutlarda fırtınaya rastlanır. Zaman zaman bu tip bulutlarda konvektif hareketler olacağından buzlanma olabilir.

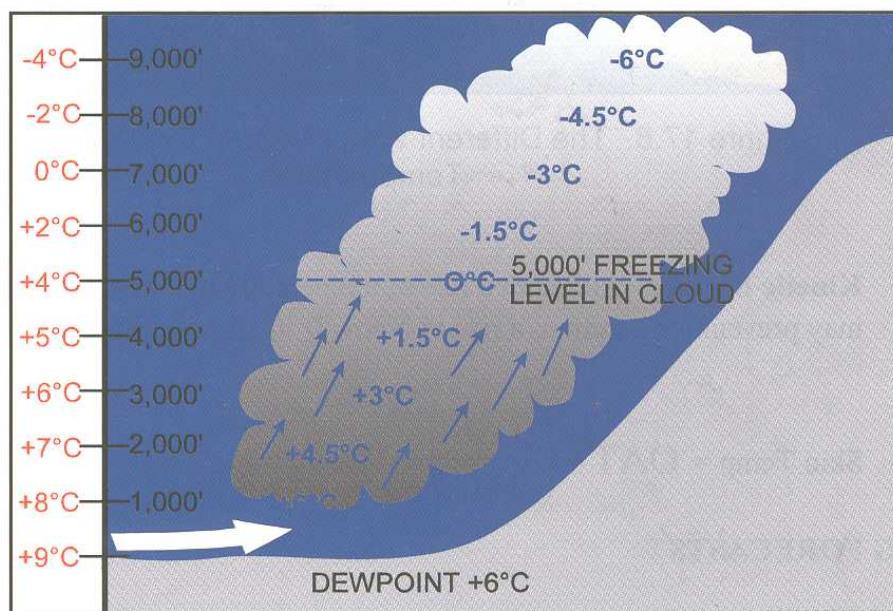


**Şekil: 9.7**

	<b>THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 11/33
---	--	---	--

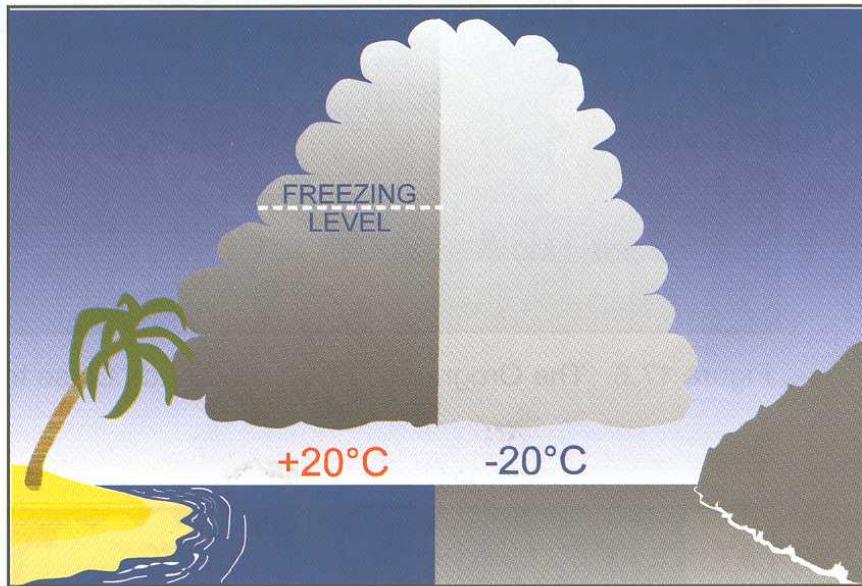


**Fİ ŞEKİL: 9.8** The Orographic Effect on Clouds Close to Hills



**Fİ ŞEKİL: 9.9** The Freezing Level in Cloud Close to Hills

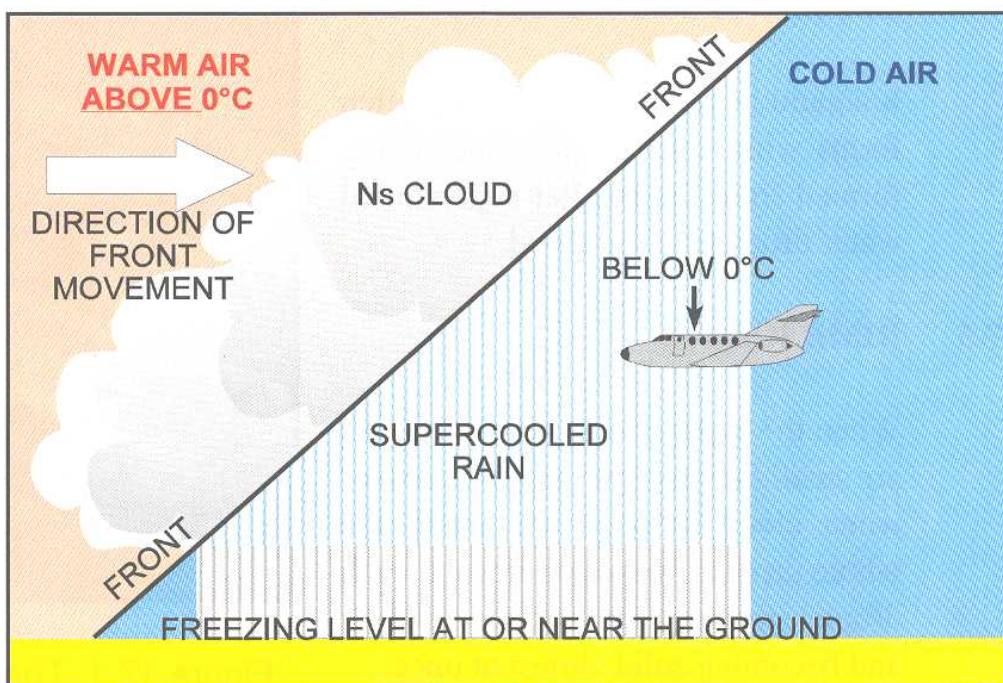
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 12/33
---	--	---	--



**Şekil: 9.10** The Different Water Vapour Content at Different Temperatures.

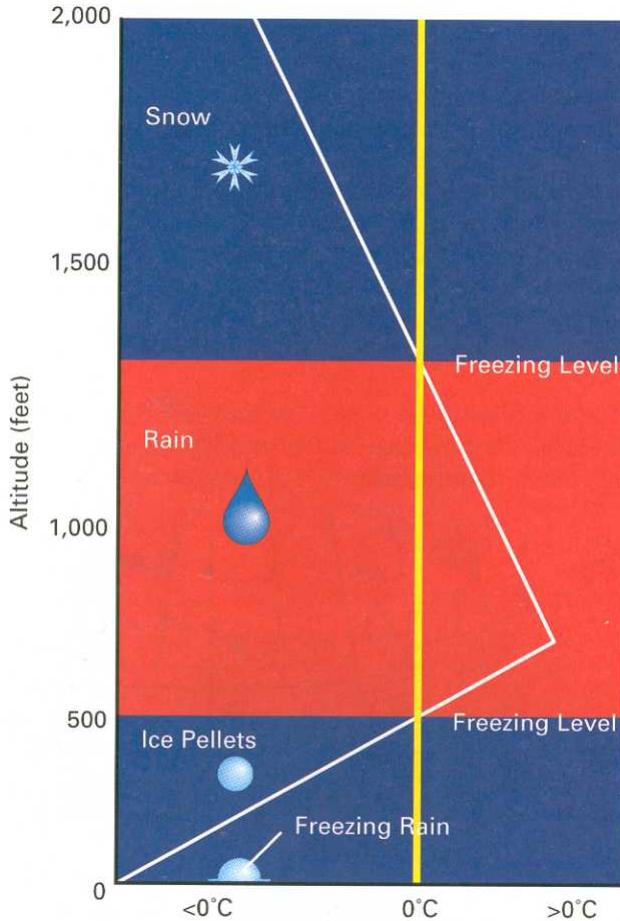
### c. DONAN YAĞIŞ (Şekil: 9.11)

1. Senenin daha serin aylarında, irtifadaki bazı katmanlarda sıcaklık mutat olmayan şartlarda yer sıcaklığından daha fazladır (aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi).
2. Birinci maddedeki olan oluşumunda kar, sıcak katmana vardığında yağmur tekrar soğuk katmana vardığında donan yağış olarak tezahür edecektir. Bu durum daha ziyade sıcak cephelerde oluşur.



**Şekil: 9.11**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 13/33
---	--	---	--



**Şekil: 9. 12**

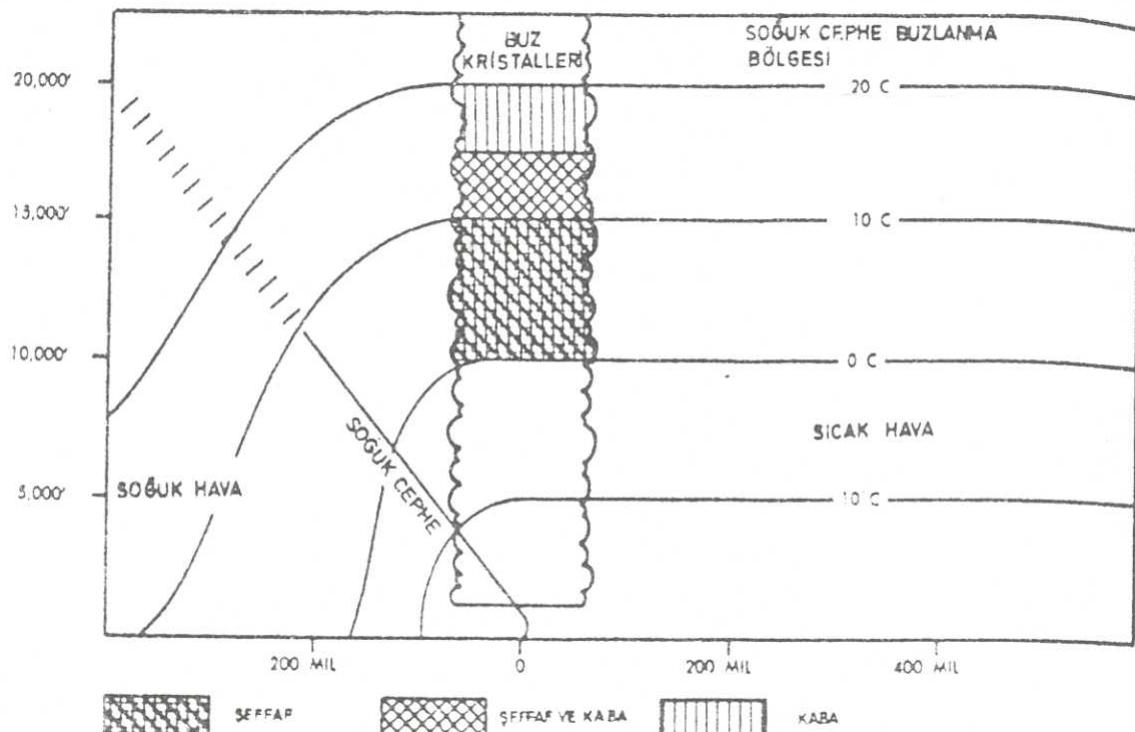
**UYARI “GÖVDE BUZLANMASI EN FAZLA DONAN YAĞMURDA MEYDANA GELİR.”**

**d. CEPHELER:**

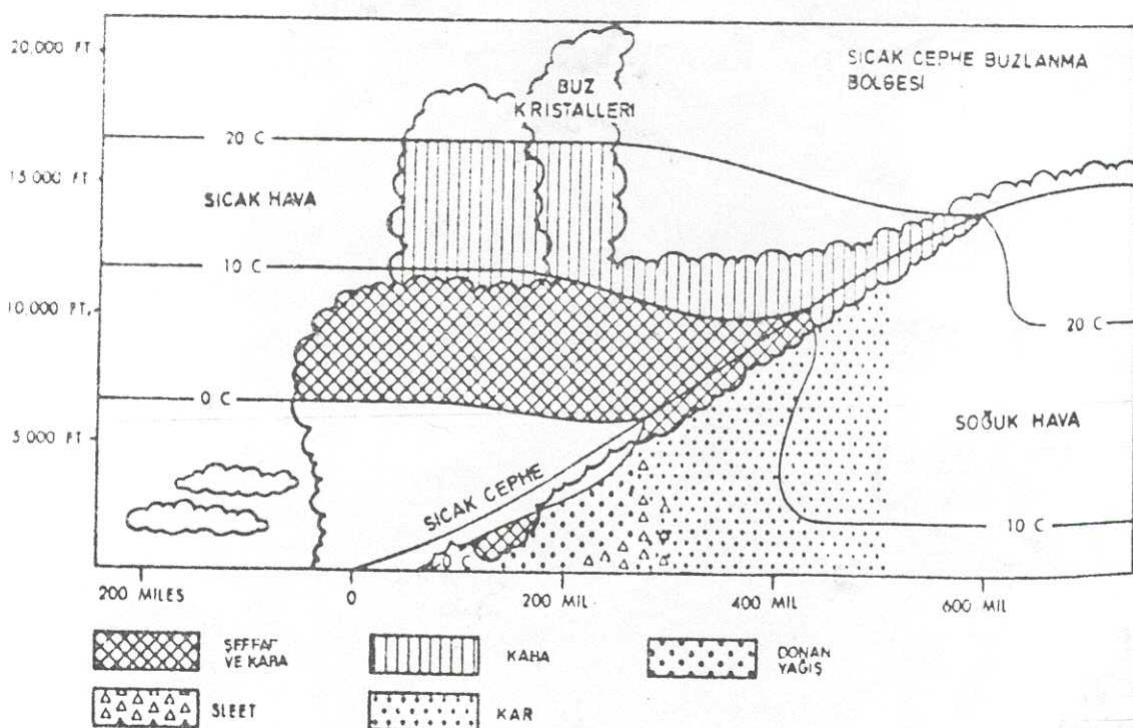
- En şiddetli buzlanmanın dikine hareketli bulutlarda meydana geldiği, daha evvel ifade edilmiştir. Cephelerin dikine hareketi, bulutların ve yağışın kaynağıdır. İlaveten donan yağışın sıcaklığı uygun olarak en fazla geliştiği meteorolojik olaydır. Özellikle kış aylarında şiddetli buzlanma olaylarıyla karşılaşılır. Yeryüzeyine yakın bölgelerde buz paletleri görülmeye rağmen daha üst katmanlarda donan yağışa rastlanır. Cephelerin en alt katmanında şeffaf buzlanmaya cephe içinde yükseldikçe karışık ve kar şeklinde buzlanmaya rastlanır. Aşağıdaki şekillerde bir cephe içerisinde buzlanma katmanları görülmektedir.
- Buzlanma sahası sıcak cephelin 300 NM ilerisine, soğuk cephelin ise 100 NM gerisine kadar uzanır. Cephelin ön bölgesinde soğuk hava, donan yağış (şiddetli buzlanma) ve çisenti (orta şiddette buzlanma) genel tehlikelerdir (Şekil: 9.12/13).

Donan yağışta, bazı yüksek irtifalarda sıcaklık daima donma sıcaklığından fazladır. Şayet daha sıcak bir tabakaya tırmanılmak istendiğinde, çok çabuk hareket edilmelidir, gecikme uçağta buz oluşumunu hızlandıracaktır. Uçağın işarı hava hızı, tırmanma esnasında uçağın tırmanış açısından dolayı düşük ise kanat yüzeylerinde buzlanma oluşumu tırmanma süratine uygun olarak artacaktır. Bu durum uçağın geri sürüklemesini artıracak ve stall süratini yükseltecektir.

**İKAZ “BUZLANMA İLE İLGİLİ RAPORLARDA BUZLANMANIN % 85 ORANINDA CEPHENİN ÖN TARAFINDA MEYDANA GELDİĞİ TESPİT EDİLMİŞTİR.”**



**Şekil: 9.12 Soğuk Cephede Buzlanma Bölgeleri**

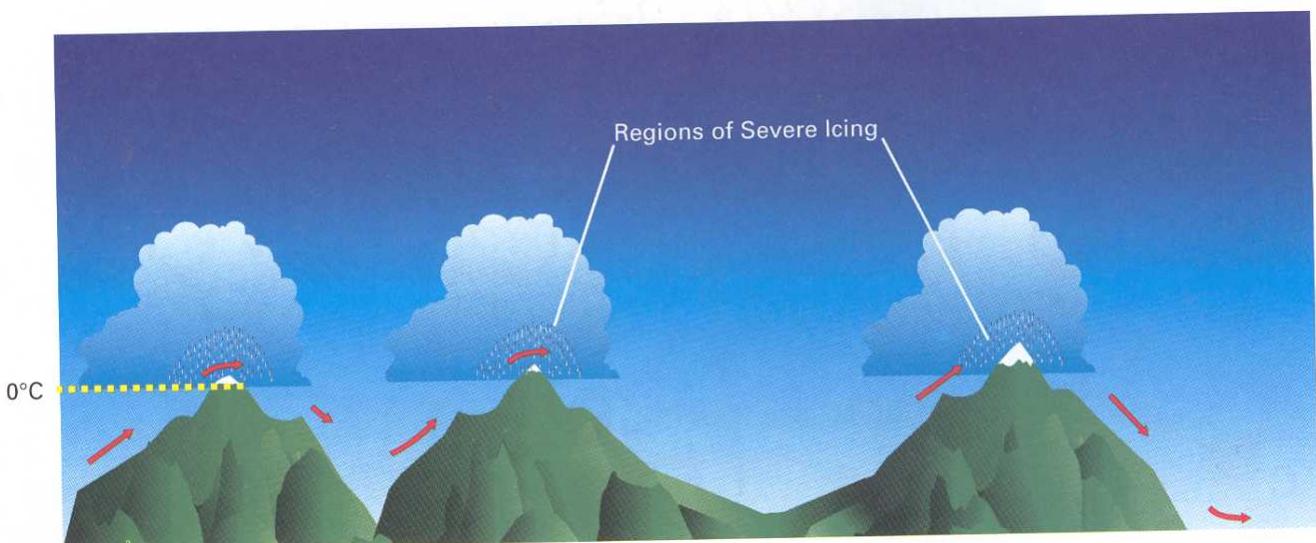


**Şekil: 9.13 Sıcak Cephede Buzlanma Bölgeleri**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 15/33
---	--	---	--

### e. DAĞLIK BÖLGELERDE BUZLANMA

1. Bulut oluştugu zaman, dağlık bölgeler daima ciddi buzlanma tehlikesi gösterirler. Dağların üst kısımlarında bulut teşekkülüti, dağın rüzgar tarafında nem oranı yüksek olacağinden buzlanmada bu bölgede olacaktır. Bu bölge dağın en yüksek tepesinden 5000 feet irtifaya kadar uzanabilir.
2. Rüzgar dağı geçerken kararsız ise buzlanma sahasının altında kümülü bulutları oluşacaktır. Cephelerin dağları geçişinde en tehlikeli potansiyel buzlanma ve aynı zamanda hava kararsız bir yapıda olacaktır.



**Şekil: 9.14**

### Mevsimler (Seasons)

Buzlanmaya, yılın her mevsimi rastlanmakla birlikte genellikle İlman iklimlerde ve kışın karşılaşılır. Aynı zamanda kışın, cephесel etkinlik daha sıkı ve daha yoğun bir bulut sistemi oluşumuna neden olur. Kanada ve Alaska gibi yüksek enlemlerdeki bölgeler genellikle İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde en şiddetli buz oluşumu şartlarına sahiptir. Kış mevsiminde, kutup bölgeleri normal olarak buzlanma için gerekli yoğun nem konsantrelerini ihtiva edemeyecek kadar soğuktur.

### Buzlanma Etkilerinden Sakınma ya da Asgariye İndirme Usulleri (Procedures To Avoid or Minimize Icing Effects)

- Buzlanmadan kaçınmak ya da sakınmak için daima hazırlıklı olun. Aşağıdaki usuller uçağın üzerinde buzlanma etkisini azaltmaya yardımcı olacaktır.
- Kalkıştan önce bütün buzu ve karı uçağınızdan temizleyin.
- Anti-ice ya da buz eritme ekipmanlarını kullanın.
- Sıcaklığı  $0^{\circ}\text{C}$  ve  $-25^{\circ}\text{C}$  arasıdayken bulutlardan sakının.
- Buzlanmaya karşılaşırsa, sıcaklığın  $0^{\circ}\text{C}$ 'den daha sıcak yada  $-20^{\circ}\text{C}$ 'den daha soğuk olduğu irtifaya tırmanın veya alçalın.
- Buzlanmayla karşılaşılırsa veya daha önceden rapor edilmiş bölgede buzlanma yoksa PIREPs verin.
- Donma noktası seviyesi kışın, yaz mevsimine göre yere daha yakındır ve değişik seviyelerde buzlanma koşulları için uygun ince bir tabaka oluşturur.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 16/33
---	--	---	--

## BUZLANMA KOŞULARINDA UÇUŞ

Genel olarak uçak sistemleri ve performansı meteorolojik hava hadiseleri açısından değerlendirilmelidir. Uçak sistemleri 2 sınıfa ayrılmaktadır. Buzlanmaya karşı sistemi (teçhizatı) olan uçaklar kullanım manuellerinde belirtilen limitasyonlara uygun koşuluyla uçuşlarını yaparlar.

Buzlanmaya karşı sistemi (teçhizatı) olmayan uçaklar; “uçağın üreticisi tarafından bilinmeyen buzlanmaya karşı sistemi (teçhizatı) olmayan uçaklar” şayet uçağın üreticisi tarafından “bilinen buzlanma şartlarında” uçuşuna müsaade edilmemişse uçuş yapamaz.

## BUZLANMA ŞARTLARINDA UÇUŞ İÇİN TEÇHİZAT

- Uçağın buzlanma şartlarına sertifika edilmesi ve gerekli buzlanma teçhizatının bulunması durumu hariç, buzlanma şartlarında uçulmayacaktır.
- Geceleyin buzlanma şartlarında (a) maddesindeki şartlar geçerli olacaktır.

## UÇAKLarda BUZLANMA/ICING ON AIRCRAFT

Havacılıkta uçak buzlanması, belli başlı meteorolojik tehlikelerden birini meydana getirir. Buzlanma uçağa hem içten hem de dıştan etki eder. Kanat, kuyruk, gövde ve pervanelerde aşırı soğuyan su damlacıkları, bulut ve yağış içinden geçerken donarak birikir ve buz tabakası meydana getirirler. Dış buzlanma olarak nitelendirilen bu tür buzlanma, aerodinamik özelliğini azaltarak uçağın uçamayacak hale gelmesine sebep olabilir.

Uçak üzerinde buzlanma, bulut içindeki aşırı derecede soğumuş su damlacıklar veya aynı özelliğe sahip yağmur ve çisenti damlalarından meydana gelir. Atmosferde sıcaklığın donma noktasının çok altında olması halinde bile su damlacıkları donmaz ve aşırı derecede soğumuş durumlarını sürdürürler. Ancak sıcaklık  $-38^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşüğü zaman aşırı derecede soğumuş damlacıklar hemen donarlar. Su damlaları, büyülüklüklerine ve damlaların yapısındaki karışıntımlara göre  $0^{\circ}\text{C}$  ile  $-38^{\circ}\text{C}$ 'ler arasında sıvı halde kalabilirler.

Genellikle bulutlar  $0^{\circ}\text{C}$  ila  $-12^{\circ}\text{C}$  arasında sadece su damlalarından  $-12^{\circ}\text{C}$  ila  $-25^{\circ}\text{C}$  arasında aşırı derecede su damlacıkları ile buz kristallerinden meydana gelirler. Buzlanma, aynı zamanda bulutların yapısına, bulut içindeki dikey akımlara, meydana gelen yağış türene de bağlıdır.

Atmosferde bulunan aşırı derecede soğumuş su damlacıkları kararsız durumdadır. Bu durum damlacıkların hava içinde hareket eden cisimlere, bilhassa uçak yüzeylerine çarpması halinde değişir ve damlacıkların hava içinde hareket eden cisimlere, bilhassa uçak yüzeylerine çarpması halinde değişir ve damlacıkların kararsızlık dengeleri bozulur. Uçaklar hava içinde uçarken, hava akımı değişir ve damlacıkların kararsızlık dengeleri bozulur. Uçaklar hava içinde uçarken, hava akımı uçağın rüzgara temas ettiği ilk kısmı tarafından saptırılır ve havada bulunan su damlacıkları da hava akımları ile birlikte hareket eder. Akımların saptırıldığı yerlerde bu harekete karşı koyan kuvvet, su damlacıkların büyülüklükleri, hava akımlarına karşı direncin daha etkili ve uzun süreli olmasına sebep olur.

Uçak tarafından saptırılan hava akımları kesik çizgilerle, su damlacıklarının hareket yönleri de devamlı çizgilerle gösterilmiştir. A noktasından hareket eden bir su damlacığı A kısmındaki yüzeye, B noktasından hareket eden damlacık B kısmına ve C noktasından hareket den su damlacığı da uçağın C kısmındaki yüzeye çarparak donar. Bunların dışında hareket eden damlacıklar uçağa çarpmadan hava akımlarına kapılara yollarına devam ederler. Böylece boşlukta dolaşan su damlacıklarının çarpmasına maruz kalan kısmın, harekete karşı olan direnç sebebiyle, damlacıkların büyülüğu ve uçağın hızı ile artış gösterir. Bu sebeple, damlacıklar ne kadar büyük olursa ve uçağın hızı ne kadar fazla ise, uçakta daha çabuk ve daha fazla buzlanma meydana gelir. Akımlara daha dik olan uçak yüzeylerinin daha fazla buz tutma imkânı vardır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 17/33
---	--	---	--

Uçak yüzeylerinin etrafındaki hava akımı, serbest hava sıcaklığını bazı durumlarda 2°C kadar düşürür. Bunun genel buzlanmaya pek etkisi olmamakla beraber dış hava sıcaklığı donma noktasının çok az üzerinde bulunduğu zaman bile, buzlanma olabileceğini açıklamaktadır.

Uçak hava içinde hareket ederken uçağın havaya maruz kaldığı yüzeyde basınç artar ve bu artış ile sürtünmeden dolayı uçak yüzeyinde ısı meydana gelir. Bu durum uçak yüzeyindeki sıcaklığın artmasına sebep olur. Meydana gelen bu kinetik ısı, uçağın hızı ve ısı iletkenliğine bağlıdır. Diğer taraftan bulut içinde uçarken uçak üzerine temas eden suyun buharlaşmasıyla ısının bir kasım harcanır ve sıcaklık artışı öneli derecede azalır.

## **BUZLANMA ŞİDDETİNİN TESBİTİ**

Buzlanma şiddetini ölçen veya tespit eden basit bir alet henüz geliştirilmemiştir. Pilot gözlem ve raporları kişiye göre değişik yorumlandığından bu konuda katı bir temel teşkil edememektedir. Herhangi bir pilot tarafından KUVVETLİ olarak rapor edilen bir buzlanma, aynı atmosferik şartlarda uçan diğer bir pilot tarafından ORTA buzlama olarak rapor edilmiştir. Diğer taraftan, şekillerinin ve hızlarının değişikliği nedeniyle uçaklar aynı buzlanma şartlarına karşı değişik şekilde tepki gösterirler.

Buzlanmanın şiddeti; uçağın damlacıkları yakalayabilme durumuna, hızına, uçak yüzeyinin şecline ve damlaların ebatlarına bağlıdır. Herhangi bir buzlanma ortamında, buz birikintisi zaman fonksiyonuna göre değişir ve kuvvetli bir buzlanma durumunda daha kısa süre için de meydana gelen buz birikintisi, buzlanmaya daha az müsait olan bir ortamda daha uzun bir periyotta meydana gelebilir.

## **BUZLANMANIN UÇAKLARA TESİRLERİ**

Uçağın hava içinde normal olarak hareket edebilmesi için, uçak yüzeyinin düzgün olması ve hava akımlarına karşı asgari sürtünme ortamı yaratması gereklidir. Buzlanma uçak yüzeyinde kaba bir yüzey meydana getirdiğinde daima sürtünme kuvvetini arttırır ve uçağın hareketini engeller. Buzlanma kalın bir tabaka meydana getirirse uçak üzerinde önemli derecede bir ağırlık meydanı getirecektir. Pervane üzerinde buz teşekkürülü uçağın çekiş gücünü azaltır. Yakıt ve karburatör gibi dâhili buzlanmalar ise, uçağın akaryakıt ve hava kanallarını kesilmesine ve motorlara yeterince yakıtın gelmesini önlemeleri neticesinde oldukça ciddi sorunlar ortaya getirebilirler.

## **BUZLANMAYA KARIŞ ÖNLEMLER**

Buzlanmaya karış önlemler, buzu yok etme ve buza karış koyma olmak üzere iki şekilde alınır. Buzlanma durumunda düzgün aralıklarla otomatik ısıtıcılarla buzlanmaya maruz kalan kısımlara ısı verilir. Böylece buzlama olan yerler erimeye başlar.

Buza karşı koyma yöntemi ise, ıslak olarak buzla mücadele ve kuru olarak buzla mücadele olmak üzere iki yolla yapılır. Her iki yolla da ısı enerjisi kullanılır. Kuru olarak buzla mücadelede uçak yüzeyine verilen ısı, yüzey üzerine düşen her türlü suyu buharlaştırır. ıslak yolla mücadele ise uçak yüzeyi sadece buz teşekkürünü önleyecek derecede ısıtılır.

Buzlanmaya karış korunmak için geliştirilen sistemler kısaca şunlardır;

- a. Mekanik buz kırcıları
- b. Sıvılı buz önleyiciler
- c. Isıtıcı buz önleyiciler

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 18/33
---	--	---	--

### a. Mekanik buz kırcıları:

Bazı uçakların hava akımlarına maruz kalan kanat kenarlarına ve kuyruk yüzeylerine lastik veya kauçuk kaplama yapılır. Bunlar normal olarak uçak kanadının şeklini bozmadan yerleştirilir. Bu kauçuk borulardaki kanallardan tazyikli hava gönderilerek, bunların şişmek suretiyle şekil değiştirmeleri sağlanır. Bu sistem şişirildiğinde üzerendeki buzu çatlatılır ve kanat üzerinden akmakta olan hava kırılan buzları temizler.

### b. Sivil buz önleyiciler:

Bunlar dönen yüzeyler üzerine tatbik edilir. Bu yüzeylerde kullanılan sıvılar merkez-kaç kuvveti tarafından dönen yüzeylerin her tarafına eşit olarak yapılır. Ve buz teşekkürünü önlerler.

### c. Isıtıcı buz önleyicileri:

Modern uçakların birçoğunda kanatlara, pervane ve kuyruk yüzeylerine ısı uygulanır. Buzlanan kısımlar elektrik olarak veya motordan jet uçaklarında ise kompresör bölmesinden alınan sıcak hava ile ısıtılarak buzlanma önlenir. Sıcak havanın yüzeylere iletilmesi için bazı sistemler geliştirilmiştir.

## UÇAK BUZLANMA İSTİDLALI

Buzlanma tipi ve kuvveti, buluttaki damlacıkların yoğunluğu ve ebatlarına, bunların sıcaklık derecelerine ve meydana gelen bulutların tipine bağlıdır. Diğer taraftan buzlanmanın meydana geldiği ortamda ölçümleri ve tespitleri yapılamayan bazı bulgular durumu karmaşık hale soktuğundan, buzlanmanın istidlali kabaca yapılmaktadır. Sabit seviye kartları ve Raziozonda rasatlarının incelenmesi sonucu, bulutların yatay ve dikine dağılımları ile özellikle hakkında yeterli bilgi elde edilebilir. Genel olarak (0 derece) izotermlerinin üzerindeki bulutlarda aşağıdaki şekillerde buzlanma meydana gelebilir.

- Buz kristallerinden oluşan bulutlarda buzlanma meydana gelmez.
- Yağış yapmayan bulutlarda HAFIF ila ORTA kuvvetle buzlanma olur.
- Geniş bir alana yayılmış bulutlarda HAFIF buzlanma meydana gelir.
- Sağanak şeklinde olan yerlerde ORTA ila KUVVETLİ buzlanma meydana gelir.
- Denizsel özellikteki hava kitlelerinin orografik veya cephe yükselme sonucu fazla kararsız hale gelmesi sonucu ORTA ila KUVVETLİ buzlanma meydana gelir.
- Donan yağış ortamında KUVVETLİ buzlanma olur.

Buzlanma istidlalinde sadece mevcut durum göz önünde bulundurulması yeterli olmadığından sinoptik durum çok iyi değerlendirilmelidir. Buzlanmanın türü; bulut tip ve yapıları ile sıcaklıklarına bağlı olduğundan daha önce bahsedilen bu özellikler buzlanma istidlalinde hatırlanmalıdır.

Yapılan araştırmalardan atmosferdeki aşırı derecede soğumuş su damlacıklarının miktarı arttıkça buzlanma şiddetinin de arttığı görülmüştür. Bir metre küp havada 0.68 gramdan az su bulunduğunda HAFIF BUZLANMA, 0.68 ila 1.33 gram su bulunduğunda ORTA KUVVETE, 1.33 gramdan daha fazla su bulunduğunda KUVVETLİ BUZLANMA'ının meydana olduğu ortaya çıkmıştır. Bu araştırma neticeleri dikkate alınarak buzlanma istidlalinde kullanılan grafikler hazırlanmıştır. Grafikler bulut taban sıcaklığı ile buradan itibaren bulut içindeki seviyelerde buzlanma şiddeti esasına göre hazırlanmıştır.

**PİLOT HAVA RAPORLARI (PIREPs); buzlanma oluşum bölgelerini anlatan en iyi raporlardır.**

**PIREPs:**

**AU/OV ABI/TM 1700/FL 080/TP PA60/SK 024 BKN 040 OVC/TA-11/IC LGT-MDT RIME 050-O75 AÇIKLAMASI;**

	<b>THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 19/33
---	--	---	--

- a. Olayın olduğu bölge (istasyon tanıtıcısı, radiyal/DME ve yol işaretleri),
- b. Zaman (UTC),
- c. İrtifa (MSL),
- d. Uçak tipi,
- e. Bulut durumu (tabanı, tavanı ve miktarı),
- f. Uçuş görüşü ve hava durumu,
- g. Hava sıcaklığı,
- h. Rüzgar,
- i. Türbülans,
- j. Buzlanma,
- k. Dikkate değer olay,

PIREBs, aşağıdaki durumlarda pilot tarafından ilgili istasyona derhal bildirilecektir.

- a. Uçuşu engelleyen meteorolojik durum,
- b. Anormal ve tahmin edilemeyen hava durumu ile karşılaşıldığında,
- c. IFR yaklaşmalarda son verilen hava raporundan başka bir hava durumu ile karşılaşıldığında,
- d. Meteorolojik nedenlerle pas geçme durumunda,
- e. Ayrılma ve varişlarda Wind Shear ile karşılaşıldığında.

#### **050 09 02 00           Türbülans (050 02 04 00 bakınız)**

#### **050 09 02 01           Uçaktaki etkileri, kaçınma yolları**

- Uçaktaki etkileri ve kaçınma yollarının tanımlanması,
- ICAO 4444 APP 1'e göre hafif, orta ve şiddetli turbülansın tanımları,
- Turbülans ve wind shear'in uçuştaki etkileri,
- Turbulanstan kaçınma;
  - Pilotun meteoroloji brifinginden edindiği bilgilerle turbülans bölgelerinden kaçacak şekilde uçuşunu planlaması,
    - Pilotun aşağıdaki turbülans bölgelerinden kaçınmak amacıyla yol ve uçuş seviye seçmesi;
    - Engebeli arazi,
    - İnversiyon tabakası,
    - Cb ve thunderstrom kuşakları,
    - İstikrarsız hava,
  - Uçuş sırasında pilotun turbulanstan kaçınma yolları;
    - Uçaklar tarafından sebep olunan turbülans (kuyruk turbülansa) da dahil olmak üzere durumu ve riskin farkında olma.
  - Hız yol ve irtifa ayarlamaları.

#### **050 09 02 02   Açık Hava Türbülansı (CAT) Uçuşa Etkileri (050 02 07 05 e bakınız)**

Jet rüzgarlarının çevresinde, oluklarda ve bozulmuş hava akışında oluşan hava açık turbülanslarının uçuştaki etkileri.

#### **050 09 03 00           Wind Shear**

#### **050 09 03 01           Dikey wind shear'ı oluşturan hava koşulları**

- Wind shear'in tanımlanması,
- Dikey ve yatay wind shear'in tanımlanması.

#### **050 09 03 02           Yatay wind shear'ı oluşturan hava koşulları**

- Yatay wind shear'ı oluşturan hava koşullarının tanımlanması,
- Wind shear'de hava koşulları,
- Thunderstromların içinde ve çevresinde wind shear oluşumu,

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 20/33
---	--	---	--

- Aktif soğuk cephe ve fırtına hatları çevresindeki wind shear,
- Engebeli arazinin neden olduğu wind shear,
- İnversiyon yakınılarında wind shear,
- Cephesel yüzeyler yakınlarında wind shear,
- Sınır katmanının üst kısmına yakın yerlerde wind shear,
- Deniz melteminin neden olduğu wind shear.

**050 09 03 03****Uçuşta etkileri**

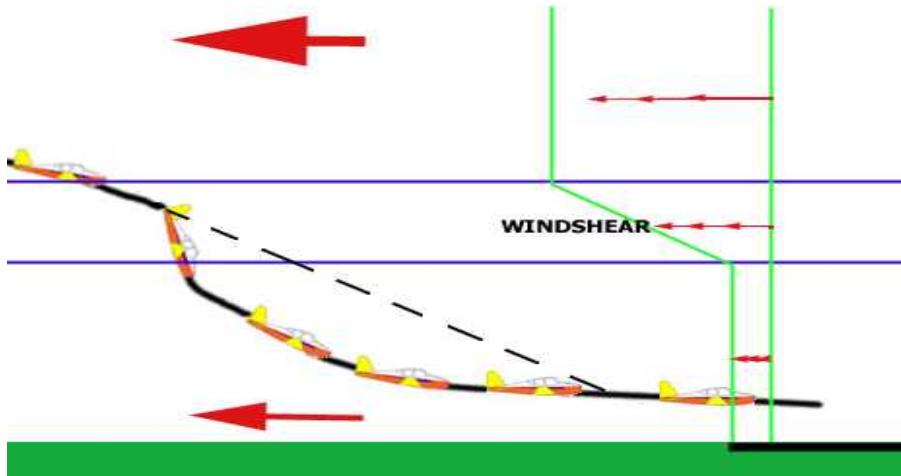
- Wind shear'ın uçuştaki etkileri,
- Değişik türlerde wind shear'ın uçuşta etkileri,
- Wind shear'ın TAS üzerindeki etkileri,
- Wind shear'ın geliş açısı üzerindeki etkileri,
- Yan wind shear'ın etkisi.

**WIND SHEAR (RÜZGÂR KIRILMASI)**

Rüzgâr kırılması, rüzgârin hızı ve yönünde meydana gelen ani değişikliklerdir. Değişim hızının artması ve değişim alanının daralması rüzgâr kırılmasının etkisini güçlendirir.

Rüzgar içinde aşağı ve yukarı hareketinden dikey akımlar özellikle bir orajla (TS) birleştiğinde çok tehlikeli olabilmektedir.

Son yaklaşma hattı, pist boyu, kalkış ve tırmanış bacaları boyunca meydana gelen rüzgar kırılmasına Düşük Seviye Kırılması adı verilir. 3000 ft. altındaki kırılmalar uçuş emniyeti açısından en tehlikeli olanlardır (Şekil: 9.15).

**Şekil: 9.15****RÜZGAR KIRILMASININ UÇAK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Gerçekte uçağın içinde uçtuğu hava kütlesi hiçbir zaman durağan değildir. İçinde hamleler, dikey akımlar olabileceği gibi rüzgar hız ve yönünde değişimler de olabilir. Yeryüzeyinde sakin olan rüzgar birkaç yüz feet yükseklikte değişkenlik gösterebilir. Gücünde ve yönünde büyük değişimler olabilir. Bu koşullar altında yaklaşma yapan bir uçakta rüzgar kırılmasının etkileri kolayca görülebilir. Yer hızı kütlesine ve yer rüzgarının hızına göre değişiklik görülebilir. Pilot hava hızı göstergesindeki ani düşmeyi ve uçağın performansını çok iyi gözlemelidir. Pilotun uçağa hız kazandırmaması ve istenen süzülüş hattına dönebilmesi ancak pozisyon ve güç değişiklikleri ile mümkün olur. Rüzgar kırılması ne kadar etkili ise bu değişiklikler de o oranda büyük olmadır. Rüzgardaki her değişim pilot tarafından yeni rejim ayarlamaları yapmasını gerektirecektir.

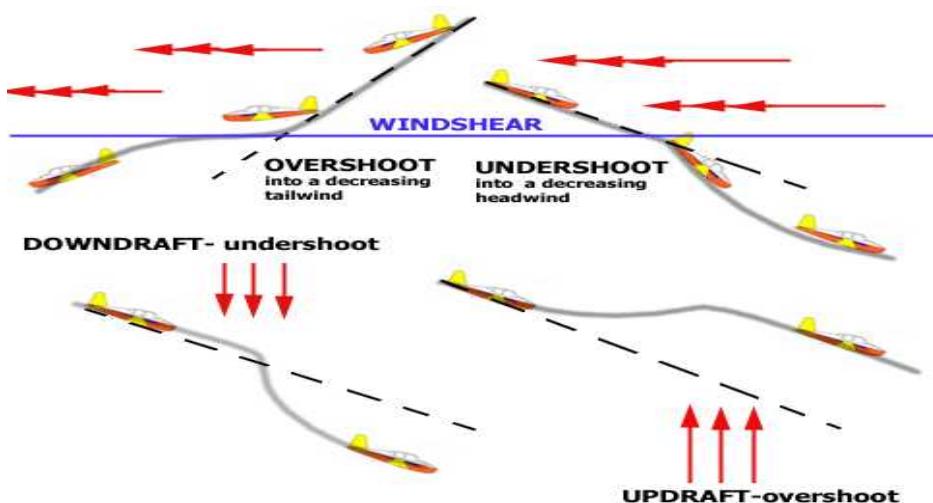
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 21/33
---	--	---	--

**NOT** "Kırılmanın uçak üzerindeki etkileri, kırılmanın yerine ve kaynağuna bağlı olarak değişir."

- a. **Kaldırma Etkisi** : Uçağın istenen hattın üzerinden çıkışması ve Indicated Air Speed'in artması şeklinde kendini gösterir. Uçak burnunda yukarı kalkma eğilimi vardır ( Şekil – 9.16 ).
- b. **Bastırma Etkisi** : Uçağın istenen hattın altına inmesi veya Indicated Air Speed'in azalması şeklinde kendini gösterir. Uçak burnunda aşağı düşme eğilimi vardır ( Şekil – 9.17 ).



Şekil: 9.16



Şekil: 9.17

#### Kırılmanın Etkisi :

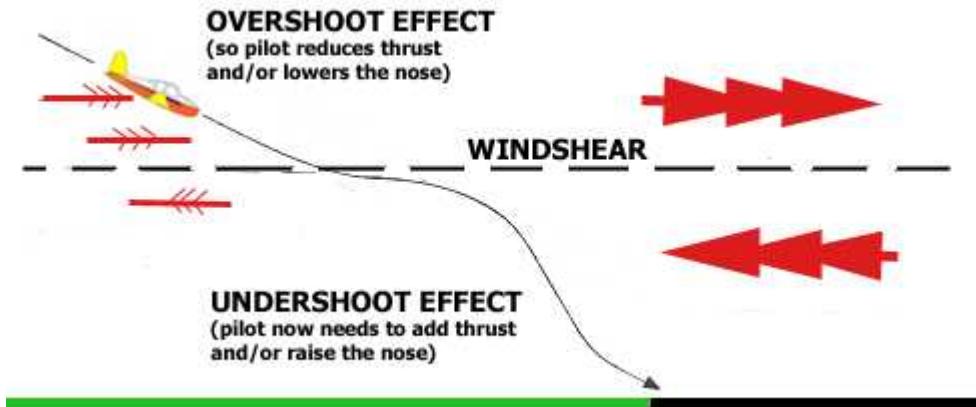
- Kırılmanın kaynağına,
- Uçağın tırmanış veya alçalışta olmasına,
- Uçağın hangi yönden yaklaştığına göre değişir.

#### Ters Kırılmanın Etkisi :

Kırılmanın ilk gösterdiği etkinin uçağın ilerlemesiyle birlikte aksi yönde değişmesidir. Bu etki bastırıcı etki tarafından takip edilen kaldırıcı etki veya tam tersi şeklinde tanımlanır.

Ters kırılma özellikle pilotun son yaklaşma sırasında karşılaşabileceği ve çok hızlı geliştiği için de çok iyi değerlendirilip gerekli pozisyon ve güç değişikliklerinin yapılmasını gerektiren bir etkidir. (Şekil: 9.18).

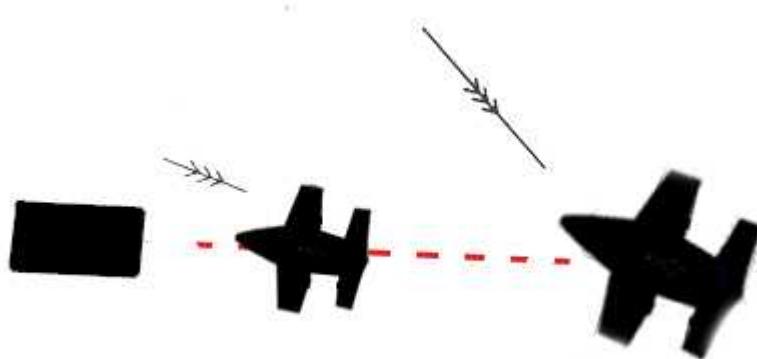
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 22/33
---	--	---	--



Şekil: 9.18

**Yan Rüzgar Etkisi:**

Rüzgârin kırılmasının sebep olduğu ve uçağın hızla baş değiştirmesini gerektiren etkidir (Şekil:9.19).



Şekil: 9.19

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 23/33
---	--	---	--

**050 09 04 00****ORAJLAR****050 09 04 01 Orajların yapıları, fırtına hatları, yaşam süreci, fırtına çekirdekleri, atmosferde elektrik, statik yüklenme**

- Orajların yapıları, fırtına hatları, yaşam süreci, fırtına çekirdekleri, atmosferde elektrik statik yüklenmenin tanımlanması,
- Orajların ve safhalarının ortalama süresini tayin etmek,
- En aktif sahalarının yapısının şema üzerinde gösterilmesi,
- Fırtına hatlarının tanımlanması.

**Fırtına hattının oluşturduğu yerde hava durum**

- Fırtına hatlarında hava durumu,
- Ortaya çıkışları,
- Orajın yaşam sürecindeki safhalar,
- Oluşma olgunlaşma, dağılma safhaları,
- Atmosferde elektrik, orajlar tarafından üretilen statik elektrik,
- Atmosferdeki elektrik sahasının ana hatları,
- Oraj bulutlarının içinde ve çevresindeki potansiyel elektrik üretiminde farklılıklar,
- St.Elmo Ateşi (Uçağın elektrik yüklenmesi ve boşaltması).

**050 09 04 02****Orajın oluşma koşulları, gelişimi, tahmini, yeri özellikler**

- Orajın oluşma koşulları, gelişimi, tahmini yeri özellikler,
- Değişik türde orajların, yerlerinin, koşullarının ve gelişim sürecinin tanımlanması,
- Hava kitlesi orajları,
- Cephesel orajlar,
- Fırtına hatları,
- Orografik orajlar,
- Oraj gelişiminin tahmininde kullanılan meteorolojik işaretler,
- Bulutlar,
- Lapse rate.

**050 09 04 03****Orajdan kaçınma , yer ve hava radarı**

- Orajdan kaçınma yer ve uçak radarı, şimşek dedektörü,
- Pilotun orajı tahmin etme yolları,
- Uçuş öncesi meteoroloji briefingi,
- Uçuşta gözlem,
- Yer radarının verdiği bilgileri kullanma,
- Uçak radarından yararlanma,
- Şimşek dedektöründen yararlanma,
- Orajdan kaçınma yolları,
- Tam olarak gelişme bir orajda uçuş tehlikeleri,
- Oraj içinde ve etrafında en tehlikeli bölgelerin şema üzerinde gösterilmesi,
- Pilotlara orajlarla ilgili temel bir felsefe edindirilmesi,
- Orajın tehlikelerinden kaçınmak için kullanılan pratik uçuş teknikleri.

**050 09 04 04****Downburst'lerin (aşağı akım) gelişimi ve etkileri**

- Downburst'lerin (aşağı akım) gelişimi ve etkileri,
- Tanımı,
- Makro ve mikro burstler arasındaki fark,
- Doqnburstlerin ortaya çıkışı,
- Ortalama süresi,
- Etkisi,
- Oraja içinde downburstlerin gelişim süreci,

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 24/33
---	--	---	--

- Downburstlerde etkili olan wind shear türleri.

#### Açıklama :

### ORAJLAR VE TEHLİKELERİ (THUNDERSTORMS AND ASSOCIATED HAZARDS)

#### Giriş

Orajlar, uçuş en tehlikeli hava hadisesidir. Bu tehlikeler, güçlü rüzgarlar, şiddetli buzlanma ve turbülans ile yıldırım, şiddetli yağmuru, tehlikeli windshear'ı, kesif doluyu, mikroburst patlamalarını ve tornadoları kapsar. Orajlar gerçekten çok kuvvetlidir. Orta şiddette bir oraj tarafından salıverilip gizli ısı, 400 kilo tonluk bir nükleer patlamadan enerjisinin eşdeğeridir.

#### Orajlardan Kaçınma (Avoid Thunderstorms)

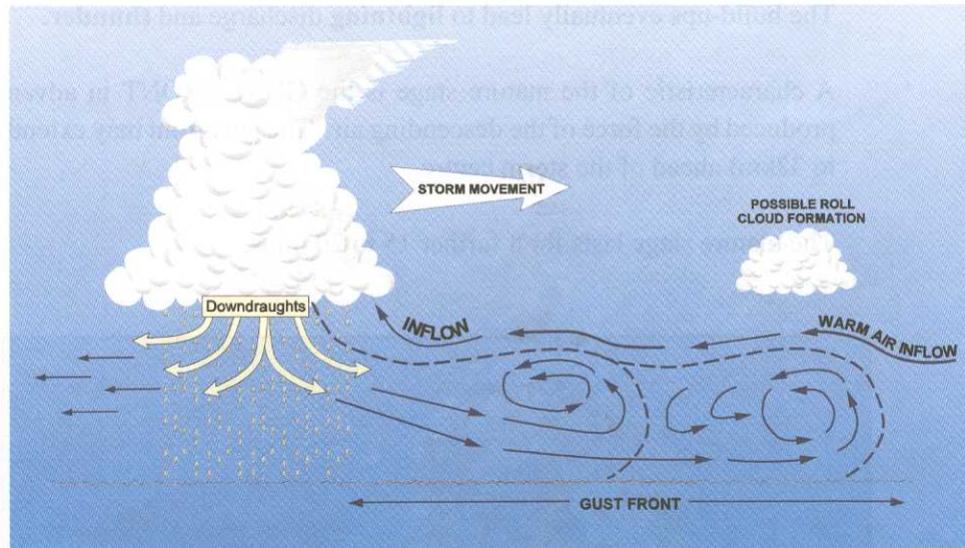
Orajlar henüz oluşmaktadır veya oluşmakta olduğu tahmin ediliyorsa, verilecek en iyi tavsiye şudur: "ORAJLARIN İÇİNDE VEYA YAKININDA UÇMAYIN." Ne yazık ki, dünya yüzeyinde yaklaşık 44.000 oraj meydana geldiği düşünülecek olursa, halen hemen bir uçağın bir orajla karşılaşması beklenebilir. Özellikle geniş alanlar üzerine yayılmış orajların yakınında uçuş yapmaktan kaçınmamanız durumunda uygulayabileceğiniz uçuş tipleri mevcuttur. Oraj özelliklerinin bilinmesi ve test edilmiş usullerin uygulaması, oraj esnasında daha emniyetli bir uçuş yapılmasında uçuş ekibine yardımcı olacaktır.

#### Oraj Bilgisi (Thunderstrom Information)

Uçuş öncesinde yapılan meteoroloji briefingi sırasında oraj bilgisi alabileceğiniz en iyi kaynaktır. Uçuş boyunca rotanızda karışınızı çıkacak orajlardan korunmanız ARTCC (Hava Yolu Trafik Kontrol Merkezi) tarafından sağlanabilir. Oraja karış son uyarıların yansıtılması açısından, birçok yol bilgi kaynağı periyodik olarak güncellenebilmektedir. Otomatik Terminal Bilgi Servisi (ATIS), Yazılı Meteoroloji Yayıını (WEB) ve Tehlikeli Uçuş Danışma Servisi (HIWAS); bu tip kaynaklardan bazılarıdır. Uçak hava radarı da, orajların tespitinde kullanılabilir.

#### Oluşumu (Formation)

Orajlar oluşumlarını destekleyen her türlü hava şartında gelişebilirler. Bunun anlamı uygun meteorolojik faktörlerin olması halinde, hangi enlemede ve hangi mevsimde olursa olsun oraj görülebileceğidir. Bazı tropikal bölgelerde, tüm yıl boyunca oraj meydana gelir. Orta enlemlerde daha çok ilkbahar, yaz ayları boyunca oluşabilirler.



Şekil: 9.20

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 25/33
---	--	---	--

## Orajlar Gelişiminde Etken Olan Faktörler (Factors Necessary for Thunderstorm Development)

Bir oraj (kümülonimbus) oluşumu için gereken temel faktörler; rutubet, kararsız hava ve dikey akımlardır.

### Nem (Moisture)

Sıcak havanın yükselmesi, daima oraj hareketiyle sonuçlanmaz. Hava rutubetin yoğunlaştığı bulutların olduğu bir noktaya kaldırılabilir. Ancak hava serbest konveksiyon seviyesine (LF) ulaşmadıkça bu bulutlar önemli ölçüde bir büyümeye gösterecektir. Nem hacmi ne kadar yüksekse, serbest konveksiyon seviyesine (LFC) de o kadar kolay ulaşılır.

### Turbülans (Turbulence)

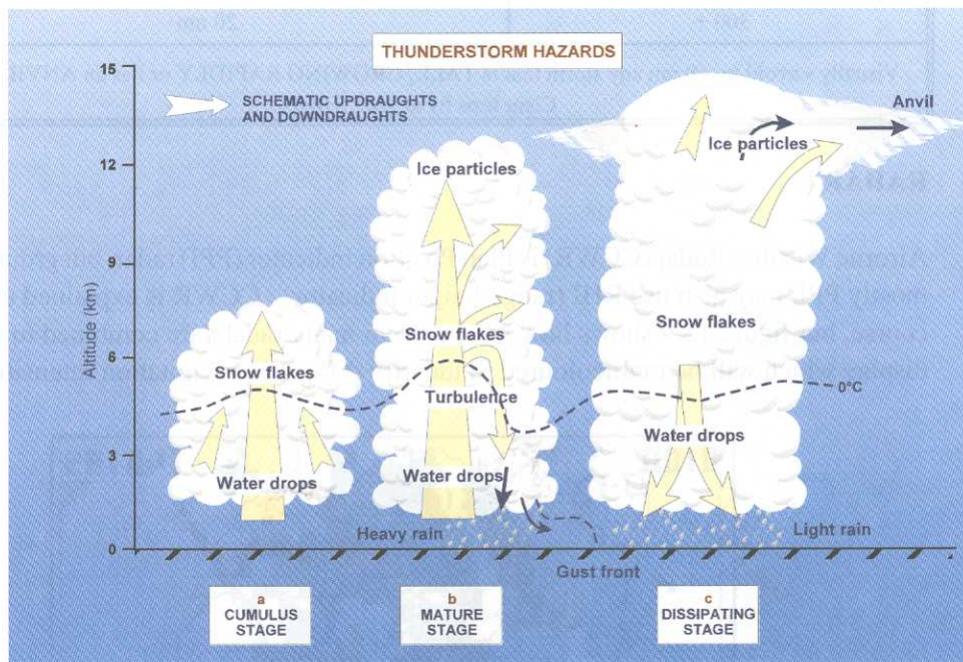
Tehlikeli turbülans tüm orajlarda mevcuttur ve şiddetli bir orajda uçağın gövdesine zarar verici yolcu ve uçuş ekibinin ciddi bir şekilde yaralanmasına neden olabilir. En şiddetli turbülans yukarı ve aşağı hava hareketleri sırasında shear'da meydana gelir. Bulutun dışında, shear turbülansa binlerce feet yukarıda şiddetli bir oraj dan 20 mil kadar uzakta rastlanabilir. (Şekil: 9.23)

### Kararsız Hava (Unstable Air)

Bir bulut oluşurken, buhardan sıvı haline geçiş nedeniyle açığa çıkan ısı, bulut bölgesini, çevresindeki bölgelere göre daha sıcak yapma eğilim gösterir. Bu istikrarsız hava sahası oluşturur. Sıcak hava çevresine göre daha da ısındığında hızla yükselen kararsız hava çok yüksek kümülüüs ve kümülonimbus bulutlarının oluşturur. Bulutların dikey olarak hareket derecesi, orajın potansiyel şiddetine gösterir. Hızla büyüyen orajlar, çok kararsız durumları göstermenin yanı sıra, şiddetli fırtınalar içerisinde gelişir. Kararsız sıcak hava yükselirken soğur, ancak bu soğuma çevresine göre daha yavaş bir oranda gerçekleşir. Sonuçta hava parseli, çevresiyle aynı sıcaklıkta olan bir irtifaya ulaşır. Hava parseli, kendi sıcaklığı ile çevresindeki sıcaklığın aynı olduğu denklik seviyesine ulaşarak dikey gelişimi yavaşlatır.

### Kaldırma Hareketi (Lifting Action)

Daha sıcak olan havayı, bulunduğu alt seviyeden, serbest şekilde yükselmeye devam edeceği yukarıdaki bir noktaya doğru gitmesi için zorlama, bir çeşit kaldırma hareketi gerektirmektedir. Normalde dağlık arazi, cepheler ve aşağıdan ısınma; dikey hareketler yaratan bu kaldırma hareketini başlatır. Gerekken kaldırma hareketi yüksek kümülüüslerin oluşumuna müsaade ettiğinden yükselen kümülüüsler orajın varoluş sürecine katkıda bulunur (Şekil: 9.21).



Şekil: 9. 21

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 26/33
---	--	---	--

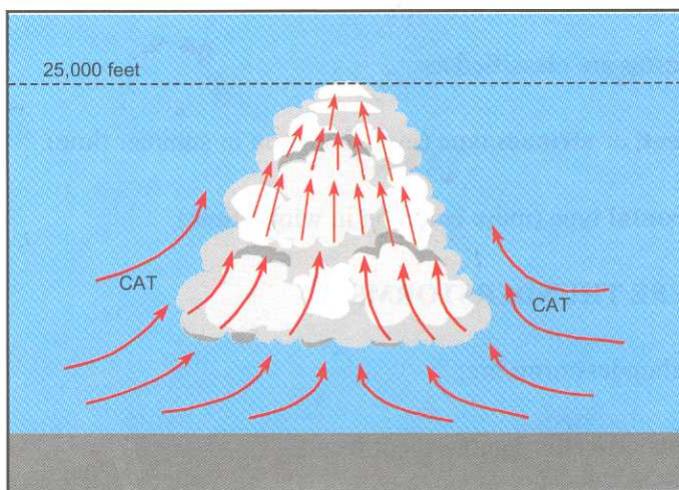
### Oraj Hücresi Yaşam Devri (Thunderstrom Cell Life Cycle)

Bir oraj yaşam devri boyunca üç safhada gelişme gösterir. Kümülüüs (büyüme) safhası, olgunlaşma safhası ve dağılma safhasıdır. Diğer fırtınalar saatler boyunca devam edebilirken orajların tümünün yaşam devri yarı saat veya daha az bir sürede bu üç safhanın gelişimi ile gerçekleşir. Bunun yanı sıra bir oraj genellikle sürekli ve uzun ömürlü tek bir fırtına görüntüsü veren her biri yaşam devrinin farklı safhalarında safhaların da olan bir hücreler kümelerinden oluşabilir. (Şekil – 9.24)

### Kümülüüs ( Büyüme ) Safhası (Cumulus Stage-Updrafats)

Orajların tümü, kümülüüs bulut safhasında başlar. Kümülüüs safhasının en önemli özelliği, yeryüzüne yakın bir seviyeden birkaç bin feet yukarılara kadar uzanan bulut ışın tavanı oluşumudur. Bu safhanın son kısmında yüksek irtifalarda dakikada 3000 feet veya daha fazla sürate ulaşabilen büyük yukarı hava hareketler meydana gelebilir. Bulut oluştugundan, su buharı sıvı veya donmuş bulut partiküllerine dönüşür. Bu da gelişmekte olan bulut için enerji sağlayan ışığı açığa çıkartır. Bulutu oluşturan diğer kuvvetlerden sonra, sürekli olarak ısının açığa çıktıığı bu düzen, kümülüüs bulutunun yükselmesine ve büyümeye yardımcı olur.

Başlangıç dönemi sırasında bulut damlacıkları çok küçüktür, ancak bulutun yapılanması sırasında yağmur damlları da büyür. Yukarı seviyelerde kar ve buz partikülleri olmasına rağmen bazen 40.000 feet'e kadar uzanan ve donma noktasının altındaki sıcaklıklarda yağmur damlacıkları sıvı halde bulunabilmektedir. Burada safha boyunca genellikle yağış görülmez. Bunun sebebi damlların ve buz partiküllerinin yükselen hava akımları aracılığı ile yukarı taşıyor ve asılıyor olmasıdır. (Şekil: 9.22)



Şekil: 9.22 Orajın Oluşumu

### Olgunlaşma Safhası ( Mature Stage)

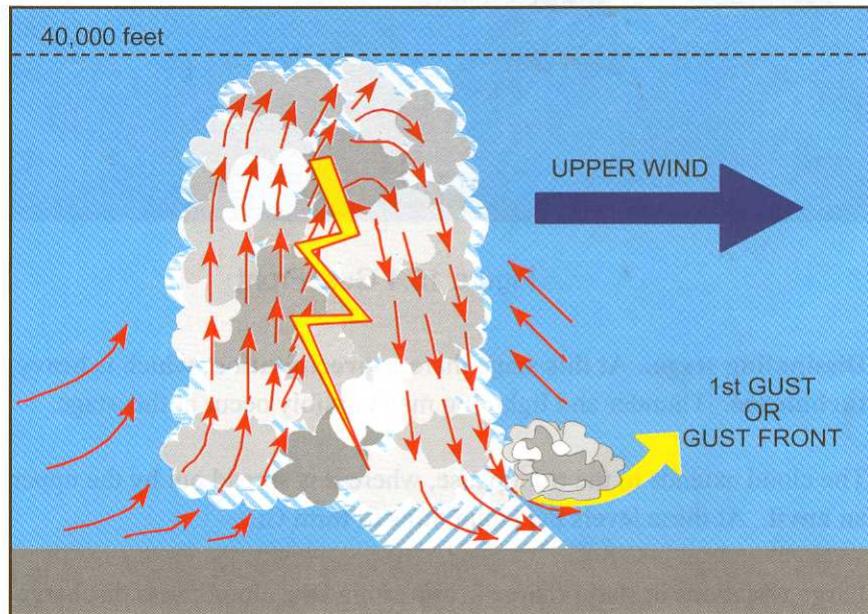
Kule gibi yükselen bir kümülüüs (TCU) ve sonrasında oluşan kümülonimbus (CB) orajın olgunlaşma safhasını temsil eder. Olgunlaşma safhası yukarı ve aşağı hava hareketlerinin gelişimi ile tanımlanır. Yukarı hava hareketleri buluttaki yağmur damllarını ve buz partiküllerini daha fazla besleyememezse aşağı hava hareketi başlar ve/veya bulut tabanından dolu yağmasına neden olur. Böylece ortalama hücre 25.000 feet'e çıkar. Donma seviyesini geçer ve yıldırım oluşturur. Deneyler göstermiştir ki bir oraj -25° izotermının üzerinde dikey olarak gelişiyorsa yıldırım oluşması muhtemeldir. (Şekil: 9.23)

### Aşağı Hava Hareketleri ( Downdrafts)

Yağmur yağmaya başladığında buharlaşma çevredeki havayı soğutur ve hava parseli çökmeye başlar. Kararsız olduğu için soğuk ve yoğun hava dakikada 2500 feet'e ulaşabilen bir aşağı hava hareketi oluşturarak hızlanır. Aşağı hava hareketi belirgin bir sıcaklık düşüşü ve güçlü hamleli yüzey rüzgarı oluşturarak dışa doğru yayılır. Bu rüzgarın ön tarafına hamle cephesi denilir. Ve genellikle orajı birkaç mil ileri sürüklüyor. Hamle cephesinin tipik özelliği hamleli rüzgarlar, ani sıcaklık düşmesi, alçak irtifa Windsear ve turbulanstır. Olgunlaşma safhasının başında geriye kalan yukarı hava hareketinin süratini artmaya devam eder ve dakikada 4500 feet'i geçebilir. Yukarı ve aşağı hava hareketleri güçlü, dikey shear ve

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 27/33
---	--	---	--

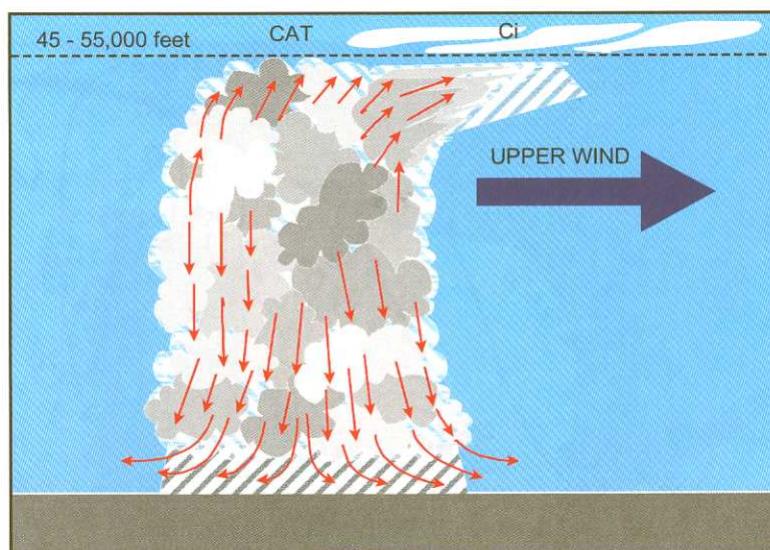
turbülans yaratarak bir birinin yanında meydana gelir. Olgunlaşma safhası orajların maksimum şiddetini işaret eder. Eğer şiddetli hava gelişirse muhtemel olarak bu safha boyunca oluşacaktır.



**Şekil: 9.23 Orajın Olgunlaşması**

#### **Uzatılmış Olgunlaşma Safhası (Prolonged Mature Stage)**

Bazen şiddetli orajlar klasik olgunlaşma safhası boyunca dağılmazlar. Bunun yerine yüksek seviye rüzgarları olgunlaşma safhasını uzatır ve yukarı aşağı hava hareketi bulut içinde büyük bir eğilme gerçekleştirir. Bu durumda yağış yükselen havanın sadece küçük bir kısmında ve daha sonra yukarı hareketin yanındaki nispeten durgun havada veya belki de tamamen bulutun dışında gerçekleşir. Bu durumda uzatılmış ve daha güçlü olan aşağı ve yukarı hava hareketleri firtinanın daha kuvvetli ve devamlı olmasını sağlar. Bu tür sürekliliği sağlayan orajlar genellikle sert bir hava oluşturur. Ve bu orajlardan kaçınılmalıdır. Sabit durum firtinalar pek çok hava kütlesini içinde barındıran oldukça büyük bir fırtına kompleksi haline gelebilirler ve 6-8 saat gibi bir süre devam edebilirler. Bu fırtına kompleksleri tipik olarak gece başlayıp ertesi güne kadar devam edebilir. Bunlar genelde ani sel baskınlarını başlatırlar.



**Şekil: 9.24 Orajın Dağılması**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 28/33
---	--	---	--

## Dağılma Safhası (Dissipation Stage)

Olgunlaşma safhasında yukarı hava hareketleri zayıflarken aşağı hava hareketleri güçlenir. Fırtınanın soğumuş havası aşağıya doğru harekete geçer ve oraj hücresinin aşağı hava hareketi halini almasına neden olur. Soğumuş ve kararlı durumdaki hava fırtınanın enerji beslemesini yapan eskiden sıcak ve nemli olan hava kütlesinin içine doğru ilerler. Yoğunlaşma ve ısı enerjisi üretimi için yukarı hava hareketleri gerekli olduğundan oraj dağılmaya başlar. Sert bir hava durumu oluşursa, bu sert havada safha dağılacaktır. Tornadonun maksimum şiddeti en güçlü yüzey rüzgarları ve büyük dolular dağılma safhasının ilk kısmında görülürler. Yukarıda ki güçlü rüzgarlar CB'lerin (kümulonimbus) üst seviyelerine örs şekline sokarlar (Şekil: 9.24).

## Tropopoz(Tropopause)

Bir orajın potansiyel şiddetinin analizinde önemli olan tropopozun yüksekliği dir. Tropopozun yüksekliği enleme ve mevsime göre değişecektir. Bu yükseklik yaz aylarında daha fazla olurken kış aylarında daha azdır. Ayrıca yükseklik ekvatorda daha fazla, yüksek enlemlerde ise daha azdır. Tropopoz, troposfer ile stratosfer arasında bariyer gibi görev yaparak havanın geçişini engelleyici rol oynar.

## Tropopoza Giriş (Tropopause Penetration)

Tropopoz, orajın dikine gelişimi sırasında bir kapak görevi görerek orajın yapılanmasının devam etmesini engelleyecektir. Bu da hava tahmincilerinin ve havacıların tropopozun yüksekliği ile ilgilenme nedenini göstermektedir. Hızla yükselen yukarı hava akımları soğuyup yavaşlamadan önce tropopoza girmek üzere yeterli kinetik enerjiye sahip olduklarıdan güçlü fırtınalar tropopoza girebilir. Tropopoza giriş miktarı ile şiddeti arasında bir ilişki vardır. Tropopoz giriş ne derece büyükse, fırtına da o derece şiddetli olur.

## Oraj Tipleri–Cephesel Orajlar (Thunderstorms Types-Frontal Truhdersforms)

Orajlar sıcak, soğuk, durgun veya oklüde cephelerin herhangi biri içinde meydana gelebilirler. Cephesel yüzeyler, havayı yukarı itecek kaldırma mekanizmasını sağlar. Cephesel bir yüzey üzerine kaldırılan sıcak, nemli, kararsız hava, cephesel orajlara neden olur. Aynı zamanda orajlar, hızlı hareket eden soğuk cephelerin sağanak yağış hatları ile beraber cephenin çok ilerisinde de oluşabilir.

## Sıcak Cephe Orajları (Warm Frontal Thunderstorms)

Cephesel eğimin yatıklığı nedeniyle, stratiform bulutlar sıcak cephelere eşlik ederler. Uçuş ekibi stratiform katmanın üzerinde uçmadıkça, bu durum orajları saklayabilir. Eğer alçak irtifadan uçuyorsa, uçuş ekipleri statikten kaynaklanan çizirtili sesleri kulaklarında duyabilirler. Sıcak cephesel orajlar, cephenin yatık eğimi nedeniyle tüm cephesel orajların genellikle en az şiddetli olanıdır.

## Soğuk Cephe Orajları (Cold Frontal Thunderstorms)

Sağanak hatlarında bulunanlar dışında, soğuk cephelerle ilgili olan orajlar en şiddetli olanlardır. Soğuk cephesel yüzey, sıcak kararsız havayı sıkıştırır ve kendi üzerine çıkışına kadar iter. Soğuk cephesel orajlar genellikle sürekli bir hat içerisinde olurlar ve fark edilmeleri kolaydır. Bu fırtınalar genellikle klasik orajları oluştururlar ve soğuk cephesel geçitle bağlantılıdır.

## Durgun Cephe Orajları (Stationary Frontal Thunderstorms)

Orajlar durgun bir cephe boyunca da gelişirler. Bu orajlar aynı bölgelerde oluşup günlerce şiddetli yağmurlara ve sellere neden olabilir. Durgun cephesel orajlar genellikle yavaş hareket ederler ve sert hava şartlarına neden olırlar.

## Oklüde Cephe Orajları (Occluded Frontal Thunderstorms)

Oklüde cephelerle ilgili olan orajlar, daha çok stratiform bulutları içine gömülü olduklarıdan ve görülmeye ihtimallerinin zayıf olmasından, uçuş ekipleri için tehlikelidir. Oklüde cephesel orajlar kararsız havanın yukarı doğru zorlanması ile oluşur. Karışık cephesel yüzeyler boyunca yukarı itilen hava, kendi başına yükseldiği yere kadar çıkar ve oraj gelişim devri içinde yer alır. Oklüde cephe orajları, tipki soğuk cephe orajları gibi şiddetli olabilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 29/33
---	--	---	--

### Sağanak Hat Orajları (Squall Line Thunderstorms)

Sağanak hat, cephесel olmayan, dar aktif bir şerit halinde şiddetli orajların olduğu görülen bir hattır. Sağanak hatlar genellikle nemli ortamda, hızlı hareket eden soğuk cephenin 50-300 mil önünde oluşur. Ancak bir cephenin var olması ön gereklilik değildir sağanak hatlar, türbülans ve kuvvetli windshear'lar sık görülen yıldırımlar, dolu ve tornadoları içerir. 50 knot ve daha fazla sürate ulaşabilirler. İlerlemekte olan bir sağanak hattın görünüşünü vermektedir.

### Hava Kütlesi Orajları (Air Mass Thunderstorms)

Hava kütlesi orajları, bir cepheyle ilgisi bulunmayan, sıcak, nemli ve kararsız bir hava kütlesinin içerisinde oluşurlar. Genellikle kendi başlarına veya geniş bir alan üzerinde organize bir hareketleri olmaksızın dağılmış olarak bulunurlar. Bu orajlar kendileri için gereken kaldırmayı, yüzey ısıtmasından (konveksiyon) alçak seviye rüzgarlarından veya nemli kararsız havayı dağ bayırlarında yukarı doğru iten rüzgarlardan sağlarlar. Yüzey ısınmasıyla ve alçak seviye rüzgarlar sayesinde geldikleri için, yer üzerindeki maksimum şiddete, ilerleyen öğle saatlerinde ulaşırlar. Sahiller boyunca, sıcak deniz suyu, karaya doğru esen soğuk havayı ısırır. Bunun soncunda gece ve sabahın erken saatlerinde kısa süreli orajlar oluşur.

### Orografik Orajlar (Orographic Thunderstorms)

Eğemen olan rüzgar, nemli, kararsız havayı eğiminin yukarısına iterken, dağın rüzgarlı kısmında orografik orajlar oluşacaktır. Fırtına hareketi genellikle yalnız başına yükselen dağ zirveleri boyunca dağılırlar; ancak ara sıra, uzun ve kesintisiz bir hat şeklindeki orajlara da rastlanır. Fırtınaların, dağ zirvelerini ve daha aşağıda bulunan dağ eteklerine bitişik arazileri örtmesine sık rastlanır. Orografik durağan orajlardır.

### Orajın Yaratacağı Meteorolojik Tehlikeler (Thunderstorm Weather Hazards)

Şiddetli türbülans ve buzlanma, yoğun yağış, şimşek, windshear ve hamleli yüzey rüzgarları, orajlara eşlik eden unsurlardır. Şiddetli orajların çapı; büyük dolulara, zararlı rüzgarlara ve bazen de tornadolarla neden olabilir.

### 050 09 04 05 Yıldırım düşmesi ve uçakta etkileri

Yıldırım gelişimi ve yıldırım çarpmasının uçak üzerindeki etkisi.

#### Açıklama:

Yıldırım bir orajın tüm sahalarında meydana gelir. Yıldırım boşalmalarının çoğu, bulutlar arasında veya bir bulut içerisinde meydana gelir (Şekil: 9.23). Yıldırım aynı zamanda açık havada fırtınaların alt ve üst kısımlarının çevresinde de meydana gelebilir. Elektrostatik boşalmalar ise doğal yıldırımlara çok benzer; ancak uçağın kendisi tarafından boşaltılırlar. Bulutların, yağışın, toz, sis veya buz gibi katı pürküllerin içinden geçenken bile uçak üzerinde elektrik birikir. Uçağın elektriksel alanı atmosferin elektrik alanıyla karşılaşaklı olarak birbirine etkileyebilir ve elektrostatik bir boşalma neden olabilir. Bu boşalma, bir oraj içinde oluşmak zorunda değildir.

### Uçağın Yıldırım veya Elektronik Boşalma ile Meteorolojik Nedenlerden Dolayı Karşılaşması (Aircraft Lightning or Electrostatic Discharge Encounters)

Yıldırım çarpmaları ve elektrostatik boşalmalar, uçak kazaları ve olaylarının başta gelen nedenlerindendir. Bu olaylara hemen hemen tüm sıcaklıklarda ve irtifalarda rastlanabilir. Uçak iki tip hava şartında bu durumdan etkilenir. Elektriksel olarak aktif olan (orajlar) ve elektriksel olarak aktif olmayan (oraj dışında kalan) bulutlardır.

### Yıldırım Koşulları (Lightning Conditions)

Araştırma uçakları, bir orajın tepe noktalarını oluşturan bölgelerin içine girilmesi halinde (-40°C den daha az sıcaklıkla 35-40,000 feet) yıldırım çarpmaları ve boşalmalar için en uygun koşulların olduğunu göstermiştir. Bu olaylar, çoğunlukla uçak aşağıdaki koşullardan birini veya daha fazlasını içeren hava koşullarında ortaya çıkar;

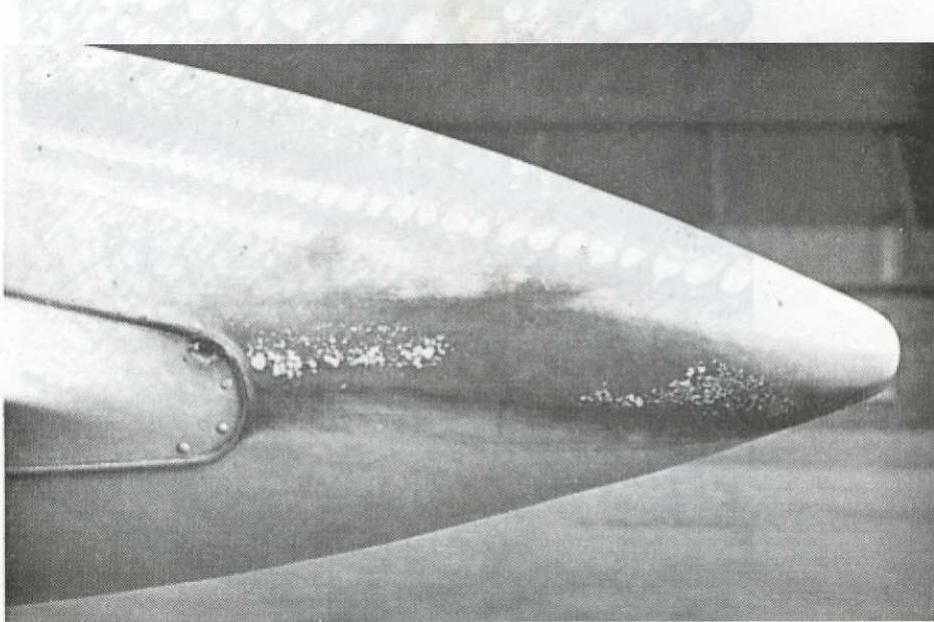
- Donma seviyesinin -8°C içinde,
- Donma seviyesinin 5,000 feet içerisinde,

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 30/33
---	--	---	--

- Hafif yağışta (Kar da dahil),
- Bulutlarda ,
- Hafif veya ihmali edilebilir türbülanstır.

### **Yıldırım Çarpması ve Uçağa Etkileri (Lightning Strike-Aircraft Effects)**

Yıldırım çarpmasının ve elektrostatik boşalmanın, uçak ve uçuş ekibi üzerinde çeşitli etkileri vardır. Genellikle yapısal hasar önemsizdir. Ancak bazen ciddi yapısal hasarlar meydana gelebilir. Uçağın elektrik sistemine, aletlere, aviyoniklere ve radara zarar vermesi de mümkündür. Uçağın elektrik sisteminde meydana gelen geçici voltaj ve akım değişiklikleri, bomba kapaklarının açılmasına kanat flap motorlarının aktif hale geçirmesine ve elektronik uçuş kontrol seyrüsefer sistemlerinin uygun şekilde çalışmamasına neden olabilir. Bir elektrostatik boşalmadan veya şimşek çarpmasından sonra tüm aletlerin çalıştığı kanıtlananana kadar güvenilmez oldukları düşünülmelidir (Şekil: 9.25).



**Şekil: 9.25**

### **Yıldırım Çarpmasının Uçuş Ekibine Etkileri (Lightning Strike –Aircraf Effects)**

Işık körlüğü 30 saniye kadar sürebilir, şok dalgası geçici işitme kaybına neden olabilir. Bazı uçuş ekipleri, elektrik şoku ve önemli yanıkları rapor etmişlerdir.

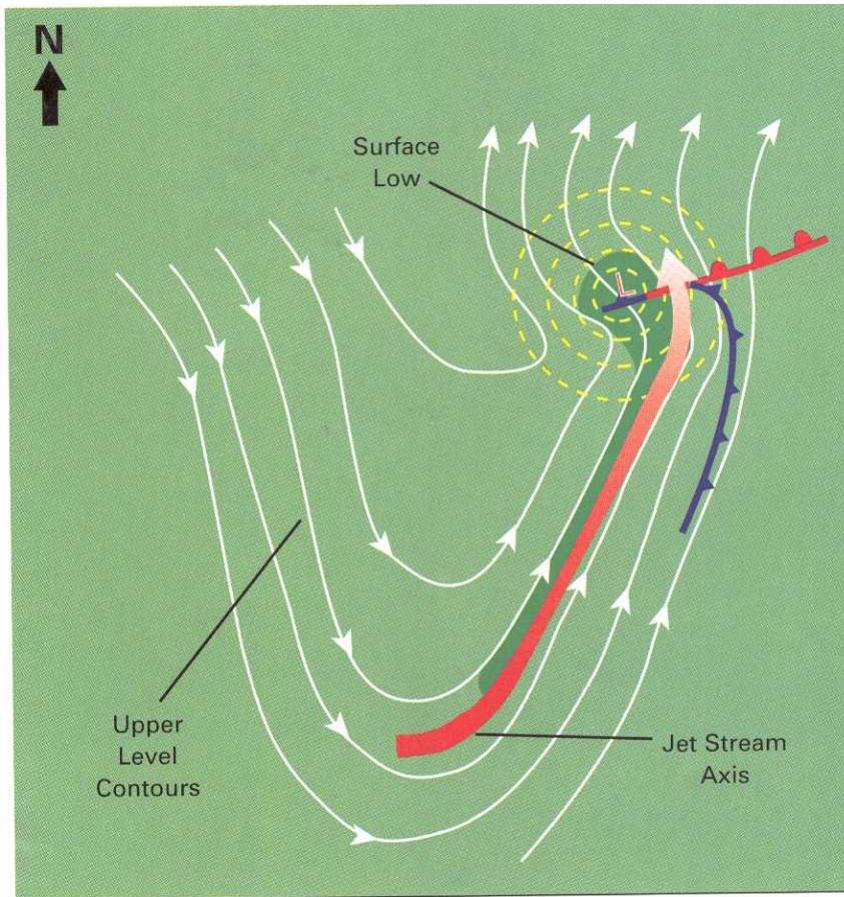
### **Yağış Statiği (Precipitation Static)**

Yağış statığı, uçmakta olan uçağın, keskin metal noktalarından ve kenarlarından boşalan yoğun ve sürekli parlaklık nedeniyle radyo alıcılarında meydana gelen devamlı ve yüksek düzeyde gürültüdür. Daha çok orajların çevresinde rastlanır. Bir uçak, bulutlu, yağışlı veya katı partikül konsantrasyonunun (buz, kum, toz v.s) bulunduğu bir alanda geçerken, statik elektrik yükü toplar.

Elektrik, radyo frekanslarında parazit yaparak yakın bir yüzey üzerine veya havanın içine boşalır. Yağış statığı, genellikle UHF telsiz alıcılarını etkilemez.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 31/33
---	--	---	--

- 050 09 06 00 Alçak ve yüksek seviye İversiyonları (050 01 02 04 bakımınız)**  
**050 09 06 01 Uçak performansı üzerindeki etkisi**
  - İversiyonların uçak performansı üzerindeki etkisi,
  - Kalkış ve inişte inversiyonla karşılaşılması ile inversiyonla birleşme wind shear'le karşılaşılması arasındaki fark,
  - Arctic ve Antarctic kar ile kaplı bölgelerde, kışın sert koşullarında sık sık alçak irtifa inversiyonları oluşur.
- 050 09 07 00 Stratosferik koşullar (050 01 01 01 bakımınız)**
  - Uçak performansında tropopozun etkisi,
  - Uçak performansında tropopozun etkisinin tanımlanması,
  - Stratosferik uçuşların avantajları,
  - Trapopozla ilgili olarak rüzgarın, sıcaklık ve hava yoğunluğunun, türbülansın etkileri.
- 050 90 07 02 Ozon etkisi ve radyoaktivite (050 01 01 01 bakımınız)**
  - Ozonun etkisi ve radyoaktivitenin açıklanması,
  - Stratosferde ozonun varlığı,
  - Ozonun dünya iklimine etkisi,
  - Stratosferde radyoaktivitenin varlığı.



**Şekil: 9.25**

Ozon tabakası (Şekil: 1.4) alçak stratosferdedir. Yüksekliği 80.000 MSL ve O<sub>3</sub> ile karakterize edilir. Güneş ışınlarını absorbe ederek stratosferdeki sıcaklığı dengeler. Ozon tabakasının hem iyi hemde kötü etkileri vardır. İyi etkisi güneşten gelen UV ışınlarının absorbe eder. Kötü yanı insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerinde toksit etkisi vardır. Yüksek yoğunluklarda acı bir kokusu olup gözleri sulandırır ve solunumda güçlük yaratır. Bu durum özellikle egzos yoğunluğu yaşanan büyük

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 32/33
---	--	---	--

şehirlerde, radyasyon ile nitrojenin etkileşime girmesiyle görülür. Bu süreç, ozonun ana bileşen olduğu "fotokimyasal kirlenme" yi yaratır.

Yüksek yoğunluktaki ozon, alçak atmosferde genelde öğleden sonra görülür. Güneşli ve açık havada bu seviyedeki ozon, yüzeye doğru uzanan bir pus tabakasının üst kısmı olarak gözlenebilir.

Stratosferde görülen ozon, tropopoz ve üzerindeki uçuşlar için tehlike yaratır. Bu iki şekilde oluşur. Birincisi, uçak stratosferin ozon bakımından en yoğun kısmında bulunmaktadır. Özellikle süpersonik nakliye uçakları ile bazı askeri uçaklar bu irtifada uçtuklarından tehlike ile karşı karşıya kalırlar. İkincisi; hava hareketleri yüksek yoğunlukta ozonu daha alçak irtifalara taşımakta, bu da çok daha fazla sayıda uçağın ozona maruz kalmasına neden olmaktadır. Bu durum daha çok, ekstratropikal siklonların çok güçlü olduğu yada hızla yoğunlaşlıklar jetstrimler yakınında meydana gelir. Ozon bakımından zengin olan hava genelde, siklonun altında bulunan tropopozda yer almaktadır. Ayrıca stratosferik hava jetler yardımıyla troposferin üst kısımlarına da taşınır.

Tropopoz yüksekliği kutuplara gidildikçe azaldığından, yaygın hava yolu uçuşlarının yapıldığı irtifalarda ozon yoğunluğuna rastlanabilmektedir. Bu nedenle, bazı şirketler ozonun kritik seviyeye ulaştığı yerlerde uçuşlarını daha düşük irtifalarda sınırlamaktadır.

Göründüğü gibi ozon yoğunluğu, hem yolcuları hem de uçuş mürettebatını yakından ilgilendirdiği için uçakların servis tavanını azaltmaktadır. Ancak, ozonun miktarı ve etkisi yinede tam olarak ölçülememektedir. Atmosferde ve uçak üzerinde bu konuda düzenli ölçümler yapılamadıkça, ozonun etkisi sadece kabaca kestirilebilecektir. Şu anda alınabilecek en etkin tedbirler, uçaktaki havalandırma sistemlerinin dizaynına özel bir önem vermek, meteorolojik koşulları çok iyi bilip değerlendirmek ve iyi uçuş teknikleri uygulamaktan ibarettir.

**050 09 08 00 Dağlık bölge uçuşlarında tehlikeler (050 02 04 01 bakımız)**

**050 09 08 01 Arazi yapısının, bulutlar, yağış ve cephe geçişi üzerindeki etkisi**

**Arazi yapısının, bulutlar, yağış ve cephe üzerindeki etkisi**

**Fön etkisi**

**Dağlık bölgenin cephe geçişi üzerindeki etkisi.**

## DAĞ DALGASINDA UÇUŞLA İLGİLİ ÖNEMLİ HUSUSLAR

Dalgaların bulunduğu dağ sıralanan altı kural tavsiye edilir;

1. Mمmkünse, dalga şartlarının mevcut olduğu etrafından dolaşarak geçin. Eğer bu mümkün değilse, dağ sıralarının en az %50 kadar yüksek bir seviyede üçün. Uçuş irtifaına tırmanır veya alçalırken minimum emniyet irtifayı muhafaza edin.
2. Dağ dargasının, türbülans bakımından en şiddetli kısmını oluşturan yumak bulutlarından kaçının.
3. Dağların rüzgar altı tarafındaki kuvvetli aşağı akımlardan kaçının.
4. Özellikle kenarları düzgün olmadığı zaman, mercek bulutlardan kaçının.
5. Dağ zirvelerinin yakınında uçarken basınç altimetresinin gösterdiği değerlere pek fazla güvenmeyin. Bu altimetreler, hakiki irtifadan 1000 ft daha fazla gösterebilirler.
6. Türbülanslı bölgeyi, tavsiye edilen süratle geçin.

**050 09 08 02 Dikey hareketler, dağ dalgaları, windshear, türbülans, buzlanma (050 02 04 00 bakımız).**

- Vadi inversiyonlarının gelişimi ve etkisinin tanımlanması,
- Kata batık rüzgârlardan kaynaklanan vadi inversiyonlarının oluşumu,
- Sıcak rüzgârların oluşturduğu vadi inversiyonları,
- Vadi inversiyonlarının uçustaki etkileri.

**050 09 09 00 Düşük Görüş ( 050 04 02 00 bakımız)**

**050 09 09 01 Sis, pus, duman toz, kum ve yağış nedeniyle görüş düşmesi**

- Sis, pus, duman, toz, kum ve yağış nedeniyle yer ve uçuş görüşlerinin azalması,
- Görüşün düşmesinde aşağıdaki olayların etkileri; sis, pus, duman, toz, yağış, kum fırtınası.

	<b>THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 33/33
---	--	---	--

### Açıklama

Tarih boyunca düşük bulut tavanları ve zayıf görüş şartları pek çok uçak kazasının sebebi olmuştur. Sis, yoğun kar, yoğun yağmur, kum fırtınası, toz fırtınası görüşü sınırlar ve düşük bulut tavanlarına yol açabilmıştır.

**050 09 09 02**

### Kar sürükleşmesi nedeniyle görüş düşmesi

- Kar sürükleşmesi nedeniyle görüş düşmesinin tanımlanması.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 1/253
---	--	---	--

# 10. B ÖLÜM

## HAVACILIK METEOROLOJİSİ

### I.1 Amaç ve Kapsam

Ülkemizin ekonomik, askeri ve turizm alanındaki gelişmelerine paralel olarak havaalanlarımızın sayısı da her yıl artmaktadır. Havacılığın meteorolojik olaylara son derece duyarlı bir sektör olması ve sayıları hızla artan bu havaalanlarının meteorolojik destek hizmeti talepleri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nce Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) ve Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) standartlarında karşılanmaya çalışılmaktadır.

Havacılık Meteorolojisi kitabı; meteorolojik destek hizmeti verilen ve yurt geneline yayılmış 60'ın üzerindeki askeri ve sivil havaalanlarında hava seyrüseferinin emniyetli bir şekilde yürütülmesi için kullanıcılarla en doğru ve en taze meteorolojik bilgi ve ürünleri sağlayarak katkı yapmak, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün en önemli teknik eleman kaynağı durumunda bulunan Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi'nin ders kitabı ihtiyacını karşılamak ve ayrıca havacılık sektöründeki diğer kişi, kurum ve kullanıcıların istifade etmelerini sağlamak amacıyla, Annex-3'e yapılan 71 nolu en son değişiklikleri de ihtiva edecek ve mümkün olduğunda kolay anlaşılacak bir şekilde hazırlanmıştır.

### I.2 Giriş ve Tanım

Havacılık Meteorolojisi, havacılığın özel ihtiyaçlarını karşılamak için meteorolojinin spesifik bir dalı olarak gelişmiştir.

Uçuş faaliyetlerini etkileyen meteorolojik olay (Oraj, Downburst, Microburst, Türbülans, Buzlanma, Sis vs.) ve parametrelerin gözlem ve tahminlerini kapsamına alan ve meteorolojinin havacılıkla ilgilenen dalına “HAVACILIK METEOROLOJİSİ” veya “AERONATİK METEOROLOJİ” denir.

Her türlü hava şartlarında yürütülen uçuş faaliyetlerinin emniyetini sağlamak için dünya sathındaki tüm millî meteoroloji teşkilatları meteorolojik gözlemleri ve tahminleri yapar ve yayınlar, ülkelerindeki monitoring ve ihbar sistemlerini temin ve tesis eder.

Özellikle uzun uçuşlarda troposferin üst, stratosferin alt seviyelerinde uçuş yapan jet ve supersonic uçaklar, genellikle aktif hava olayları ile karşılaşmazlar. Aktif hava olaylarından, kalkış, tırmanış, yaklaşma, alçalma ve iniş safhasında etkilenirler.

Kısa uçuşlar, yaklaşık 5 – 8 km. irtifada troposferin orta ve alt seviyelerinde yapılır ve bu nedenle hava olaylarının etkisi daha fazla olur.

Meteoroloji teşkilatları, gözlem sistemleri ve şebekeleriyle, analiz ve tahmin merkezleriyle havacılığa hizmet verirler. Küresel ve bölgesel gözlem bilgilerini, aktüel ve tahmin ürünlerini toplar ve dağıtır.

Kullanıcılara meteorolojik hizmet temin etmek için her havaalanında bir Aeronatik Meteoroloji istasyonu veya bir Aeronatik Meteoroloji Ofisi vardır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 2/253
---	--	---	--

## I.3 Havacılık Meteorolojisi ve Havacılığın Tarihçesi

İnsanlardaki uçma fikrini, her ülkenin folklorunda ve mitolojisinde bulmak mümkündür. Tarihî kaynaklarda, pek çok başarısız uçma girişiminin olduğu görülür. Havacılığın gelişini müjdeleyen ilk olay olan sıcak hava balonu, 1783'de Joseph ve Etienne Montgolfier kardeşler tarafından Fransa'da icat edilmiştir. XIX. Yüzyıl sonlarına kadar önemli bir girişime rastlanmamıştır. Ancak mekaniksel olarak havacılığı ilgilendiren hususlarda, bilimsel ve teknolojik düzeyde gelişme olmuştur.

1881'de ilk uygulaması yapılan sailplane, Almanya'da Otto Lilienthal tarafından inşa edilmiştir. 17 Aralık 1903'te, Wilbur ve Orville Wright kardeşler, Kuzey Amerika'da motorlu uçakla ilk başarılı uçuşu gerçekleştirmiştir. Günümüzde dünya sathında yaygınlaşan hava taşımacılığının bu ilk adımı gerçekten çok mütevazı ve ilkeldi. Bu ilk uçuş denemesi yalnızca 59 saniye sürmüştür ve 255 metrelük mesafe katedilmiştir.

Fakat bu olay hayal edilemeyecek gelişmelere yol açmış ve ticari havacılık son 30 yıl içinde pek çok ülkede büyük gelişme göstermiştir. İlk ticari hava taşımacılığı, 8 Şubat 1919'da Paris – Londra arasında gerçekleştirilmiş ve iki gün sonra da Paris – Brüksel hattı tesis edilmiştir.

Birinci Dünya Savaşı'ndaki askeri hava operasyonlarında, meteorolojik destegin gerekli olduğu anlaşılmış ve hava olaylarının belirlenmesi ve temin edilmesi için bazı ülkeler tarafından askeri birimler oluşturulmuştur. Günümüzün Aeronatik Meteoroloji Ofislerinin ilk temeli de bu şekilde atılmıştır.

Meteoroloji istasyon şebekesinin kurulmasına öncülük eden kişi Tuscany Grand Dükü II. Ferdinand'tır.

İlk hava haritası, geçmiş 30 yıllık bilgileri esas alarak, 1816'da (Heinrich W. Brandes) hazırlanmış ve rüzgâr ile atmosferik basınç dağılımı arasındaki ilişkiye gösteren çalışma 1857'de Christophorus H. Buys Ballot ve William Ferrel tarafından yapılmıştır.

Gelişen bilim ve teknolojiye paralel olarak meteorolojinin önemi daha iyi anlaşılmış ve pek çok ülkede (Almanya 1847, Avusturya 1851, İngiltere, Portekiz, Hollanda 1854, Fransa 1855, A.B.D. 1870) milli meteoroloji teşkilatları kurulmuştur.

## I.4 Uluslar arası Havacılığın Teşkilatlanması

Meteoroloji alanında uluslararası işbirliğine gerek duyulduğu, milli meteoroloji teşkilatlarının kurulma safhasında anlaşılmıştır. Milli meteoroloji teşkilatını kuran 20 ülkenin temsilcileri, 1873'de Viyana'da bir kongre düzenlemiştir. Daimi bir uluslararası teşkilatın kurulması, kongrede kabul edilmiş ve müteakiben, Milli Meteoroloji Teşkilatlarının Genel Müdürleri'nden oluşan ve hükümetler dışı yapıda çalışan Uluslararası Meteoroloji Teşkilatı (IMO) kurulmuştur.

1930'larda meteorolojideki hızlı gelişmelere, öncelikle meteoroloji alanında uluslararası işbirliğinin önemini ortaya koymuştur. IMO'nun statüsünün hükümetler düzeyine çıkarılması daha iyi anlaşılmış, ancak II. Dünya Savaşı böyle bir değişikliğin yapılmasını ertelemiştir. Bu durum

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 3/253
---	--	---	--

1951'e kadar devam etmiş ve bu tarihte, IMO' nun yerini Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) almıştır.

Aynı yıl bir ihtisas kuruluşu olarak, Dünya meteoroloji Teşkilatı (WMO) Birleşmiş Milletler bünyesine alınmıştır. Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO), teknik komisyonlar sistemi ile çalışmasını devam ettirmektedir. Hava seyrüseferinin meteorolojik desteğiyle ilgili uluslararası çalışmaları yürütmek ve koordine etmek üzere Aeronautik Meteoroloji Komisyonu (CAeM) teşkil edilmiştir.

1947'de, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) kurulmuştur. ICAO, havacılık kuruluşları ve operatörleriyle ilişkileri sağlamak, ihtiyaçları belirlemek, meteoroloji alanında havacılığın gereksinim duyduğu hususları ve uygulama yöntemlerini belirlemekten sorumludur. WMO ise meteoroloji ile ilgili her türlü meseleden sorumludur. Bu iki kuruluşun iç yapılarındaki farklılık zaman zaman güçlükler ve karışıklıklara yol açmaktadır, fakat birlikte yürüttükleri çalışmalar engel teşkil etmemektedir.

Meteorolojik düzenlemelerle ilgili ICAO toplantıları daima WMO/CAeM toplantılarıyla birlikte yapılır. Havacılığa meteorolojik hizmetlerin temini ile ilgili WMO ve ICAO'nun tüm düzenlemelerinde (kuralları) kelime farklılığı dahi yoktur. Sanki her iki kuruluş aynı yapıya sahipmiş gibi bir intiba yaratır.

Dünya Meteoroloji Teşkilatı (WMO) ve Uluslar arası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO), Birleşmiş Milletlerin İhtisas kuruluşlarındanandır. Dünya meteoroloji Teşkilatının amacı, üyeleri arasında meteorolojik bilgi alış-verişini sağlamak, meteorolojik aktiviteleri geliştirmek, standartizasyonu ve koordinasyonu sağlamaktır. Bu teşkilatın merkezi Cenevre'dedir (İsviçre).

ICAO'nun temel fonksiyonları, uluslararası hava taşımacılığının gelişmesini sağlamak, gerekli planlamaları yapmak, uluslararası hava seyrüseferiyle ilgili teknikleri ve prensipleri geliştirmektir. ICAO'nun merkezi Montreal'dedir (Kanada).

WMO ve ICAO arasındaki işbirliğinin bir sonucu olarak, uluslararası havacılığın gereksinim duyduğu meteorolojik hizmetlerin ayrıntıları, esasları belirlenmiştir. Standartlar, uygulama tavsiyeleri ve uygulama esasları ilgili dökümanlarda belirtilmiştir.

## I.5 Gelişmeler

Bleriot'un kanalı geçen uçuşundan yaklaşık 10 yıl sonra, John Alcock ve Arthur Whitten Brown, Atlantik'i durmaksızın ilk defa geçmeyi başarmışlardır. Newfoundland'dan İrlanda'ya yapılan 3902 Km.lik bu uçuş, 16 saat 28 dakika sürmüştür.

I. Dünya Savaşı, havacılığın gelişmesine çok büyük katkı sağlamıştır. Askeri amaçlar için çok sayıda uçak imal edilmiş ve bunlar savaşta kullanılmıştır. Savaş sonrası arta kalan uçaklar ve eğitim görmüş pek çok pilot ticari havacılığın gelişmesine temel teşkil etmiştir.

Havacılık teknolojisindeki gelişmeler hala devam etmektedir. Örneğin, 1989 yılında, yıldırıma ve elektro-manyetik etkiye karşı korunmalı metal olmayan uçaklar geliştirilmiştir.

Durum göstermektedir ki, havacılık teknolojisindeki bu gelişmeler bilinen limitlerin üzerine çıkacak ancak havacılık faaliyetleri için gerekli meteorolojik bilgiler önemini muhafaza edecektir.

	<b>THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 4/253
---	--	---	--

Meteorolojideki bilimsel ve teknolojik gelişmeler dikkate alındığında, havacılığın halihazırda ve gelecekteki ihtiyaçları güvenilir bir şekilde karşılanabilecektir.

Nümerik tahmin alanındaki araştırma ve gelişmeler, meydan tahminlerinin daha sıhhatlı ve doğru olmasında etkili olacağını göstermektedir. Nitekim; küresel rüzgâr ve sıcaklık bilgileri, güçlü kompüterler vasıtasyyla ve nümerik metodlarla hazırlanmakta ve havacılığın kullanımına sunulmaktadır.

Havaalanlarına Doppler radarın kurulması, bulut sistemlerinin yerlerini, downdraft ve wind shear oluşumlarını önceden belirleme imkânı sağlayacaktır.

Günümüzde kullanılmakta olan meteoroloji uyduları (geostationary ve polar orbiting), bulut akışları ve oluşumlarını aktif orajların hareketini ve teşekkürünü, cephesel zonları ve siklonları belirlemeyi ve takip etmeyi mümkün kılmaktadır.

Yakın gelecekteki meteoroloji uyduları, tehlikeli hava olaylarını izleme ve belirleme imkânı veren önemli araçlar olacaktır. Uydu bilgileri, özellikle jetstreamlerin ve CAT sahalarının yeri ve pozisyonları hususunda yüksek seviyelerdeki hava akışlarının takibine yardımcı olacaktır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 5/253
---	--	---	--

## B Ö L Ü M – II

### T A N I M L A R

**II.1.1 METEOROLOJİ :** Atmosferde meydana gelen hava olaylarının oluşumunu, değişimini ve nedenlerini inceleyen bir bilim dalıdır.

**II.1.2 AERONATİK METEOROLOJİ (HAVACILIK METEOROLOJİSİ) :** Uçuş faaliyetlerini etkileyen meteorolojik olay (Oraj, Downburst, Microburst, Türbülans, Buzlanma, Sis vs.) ve parametrelerin gözlem ve tahminlerini kapsamına alan ve meteorolojinin havacılıkla ilgilenen dalına “Havacılık Meteorolojisi” veya “Aeronatik Meteoroloji” denir.

**II.1.3 METEOROLOJİ GÖZLEM OFİSİ (MWO – Met Watch Office) :** FIR sahası sorumluluğunu kabul eden ülkelerin, bu FIR sahasına meteorolojik hizmet vermek üzere “Meteoroloji Gözlem Ofisi” tayin etme zorunluluğu nedeni ile;

Ankara/Esenboğa ve İstanbul/Atatürk Aeronatik Meteoroloji Ofisleri, “Meteoroloji Gözlem Ofisi” olarak tayin edilmiştir. Bu iki meteoroloji gözlem ofisi, meteoroloji ofisi görevlerine ilâve olarak meteoroloji gözlem ofisinin yapacağı görevleri de yerine getirir.

Esenboğa MWO Ankara FIR sahasından, Atatürk MWO İstanbul FIR sahasından sorumludurlar.

Bir Meteoroloji Gözlem Ofisinin (MWO) yapacağı görevler aşağıda belirtilmiştir;

- a) Sorumluluk sahasındaki uçuş faaliyetlerini etkileyen meteorolojik şartları takip etmek, gözlemek ve değerlendirmek,
- b) Sorumluluk sahasına ait SIGMET, AIRMET mesajlarını hazırlamak, yayılmamak, diğer meteorolojik bilgi ihtiyaçlarını karşılamak,
- c) EUR VHF VOLMET yayınlarını yapmak,
- d) Meteoroloji Ofisi olarak yapacağı diğer görevleri yerine getirmek.

**II.1.4 AERONATİK METEOROLOJİ OFİSİ :** Hava seyrüseferi için (askeri sivil) meteorolojik hizmet (sinoptik ve havacılık maksatlı rasatlar ile analiz ve tahmin, uçuş dokümanı, briefing vs.) sağlamak üzere tayin ve tesis edilen ve genellikle bir havaalanında bulunan meteoroloji ünitesidir.

Bu üniteler, havaalanlarındaki uçuşların meteorolojik destegini sağlamak üzere aşağıdaki görevleri/fonksiyonları yerine getirirler;

- a) Bulunduğu havaalanındaki uçuşlar için gerekli tahminleri (TREND, TAF, vs.) hazırlar, diğer havaalanlarının (yurtçi–yurtdışı) rasat ve tahminlerini elde eder.
- b) Aktüel hava gözlem ve ölçümlerini yapar (METAR, SPECİ, SİNOPTİK vs.)
- c) Uçuş personeline ve/veya uçuşa ilgili diğer personel ve birimlere uçuş dokümanı hazırlar, temin eder, briefing verir.
- d) Havacılıkla ilgili kullanıcıların diğer meteorolojik bilgi ihtiyaçlarını karşılar.
- e) Mevcut meteorolojik bilgi ve ürünleri gösterime hazır tutar (display). (Aktüel ve prognostik kartlar, raporlar, tahminler, eğer mevcutsa uydu resimleri vs.)
- f) Tahminlerini hazırlamakla görevlendirildiği havaalanlarındaki meteorolojik şartları sürekli takip eder.
- g) Gerektiğinde meydan ihbarlarını hazırlar ve dağıtımını yapar.
- h) Volkanik aktiviteyle ilgili rapor alındığında gerekli yerlere iletir, veya gerektiğinde volkanik aktiviteyle ilgili raporları hazırlar.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 6/253
---	--	---	--

**II.1.5 AERONATİK METEOROLOJİ İSTASYONU** : Sinoptik ve/veya havacılık amacıyla yalnızca rasat (gözlem) yapan ve temin ettiği meteoroloji raporlarını kullanıcılara sunan meteoroloji ünitesidir.

**II.1.6 RADIOSONDE METEOROLOJİ İSTASYONU** : Radyo verici sistemine haiz bir cihazın balonla uçurularak, atmosferin çeşitli yüksekliklerindeki sıcaklık, nem, rüzgâr ve basınç gibi parametrelerin ölçümünü yapabilen meteoroloji ünitesidir.

**II.1.7 KLİMATOLOJİ İSTASYONU** : Büyük ve küçük klimatoloji istasyonu olarak tasrif edilen ve iklim amaçlı olarak mahalli saatle 0700, 1400 ve 2100 ‘de rasat (gözlem) yapan meteoroloji ünitesidir.

**II.1.8 BRİFİNG** : Mevcut ve/veya beklenen meteorolojik şartların (meteorolojik harita, slayt vs. ile) sözlü olarak anlatımıdır.

**II.1.9 BÖLGESEL HAVA SEYRÜSEFER ANLAŞMASI** : Bölgesel hava seyrüsefer toplantılarında alınan tavsiye kararlarının ICAO konseyi tarafından onaylandığı anlaşma.

**II.1.10 DÜNYA SAHATAHMİN MERKEZİ (WAFC)** : Sabit havacılık servisinin, uygun bir birimi sayesinde dijital formdaki önemli hava tahminlerini direkt olarak hazırlamak ve yayılmamak üzere görevlendirilmiş meteoroloji merkezidir. WAFC merkezleri Washington ve Londra’dır.

**II.1.11 DÜNYA SAHATAHMİN SİSTEMİ (WAFS)** : Rota üzerindeki havacılık meteoroloji tahminlerini homojen standart formatta dünya saha tahmin merkezlerine sağlayan evrensel sistemdir.

**II.1.12 HAVACILIK SABİT MUHABERE ŞEBEKESİ (AFTN)** : Aynı veya birbirine uyumlu iletişim karakteristiklerine sahip olan, aeronatik istasyonlar arasında mesaj ve/veya dijital bilgi alış-verişi yapabilen, havacılık amaçlı hizmetlerin bir kısmı için kullanılan ve tüm dünyayı kapsayan aeronatik sabit devreler sistemi.

**II.1.13 İRTİFA (Altitude)** : Herhangi bir seviyenin, bir noktanın veya nokta olarak kabul edilen herhangi bir cismin ortalama deniz seviyesinden (MSL) olan düşey uzaklığdır.

**II.1.14 KONSULTASYON** : Uçuş faaliyetleri ile ilgili mevcut ve/veya beklenen meteorolojik şartların bir meteorolojist veya konusunda uzman kişiler arasında tartışılmıştır. Tartışma sorucevap yöntemini de kapsar.

**II.1.15 METEOROLOJİK BİLGİ** : Mevcut veya beklenen meteorolojik şartlarla ilgili olarak yapılan rapor, analiz, tahmin gibi her türlü yazılı veya sözlü ifadedir.

**II.1.16 METEOROLOJİ RAPORU** : Belirli bir zaman ve yer ile ilgili olarak rasat edilen meteorolojik şartların ifade edilmesidir.

**II.1.17 MEYDAN** : Hava taşıtlarının iniş, kalkış ve hareketleri için bir bölümü veya tamamının kullanılması düşünülen, kara ya da su üzerinde, belirlenmiş (her türlü bina, tesisler ve cihazlarla birlikte) bir saha.

**II.1.18 MEYDAN KLİMATOLOJİ ÖZETİ** : İstatistik bilgiler esas alınarak, bir havaalanındaki meteorolojik eleman ve parametrelerin özet açıklaması.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 7/253
---	--	---	--

**II.1.19 MEYDAN RAKIMI :** İniş sahasının en yüksek noktasının, ortalama deniz seviyesinden olan yüksekliği.

**II.1.20 PROGNOSTİK KART :** Hava sahasının bir bölümü veya belirli bir yüzey için, belirli bir zaman veya zaman aralığında, belirli meteorolojik eleman veya elemanların kart üzerinde grafiksel olarak gösterilmiş tahminidir.

**II.1.21 RAKIM (Elevation) :** Dünya yüzeyi üzerindeki sabit abit bir nokta veya seviyenin, ortalama deniz seviyesinden (MSL) olan düşey uzaklığdır.

**II.1.22 RASAT (Gözlem – Observation) :** Meteorolojik olay ve parametrelerin günün belirli zamanlarında ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Rasat tipleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılır;

- 1) SİNOPTİK RASAT :** Hava tahmini amacıyla, bütün dünyada UTC olarak aynı anda belirli aralıklarla yapılan ölçüm ve gözlemlerdir. Zaman aralıkları

Saatlik Sinoptik Rasatlar

Ana Sinoptik Rasatlar : 0000 – 0600 – 1200 – 1800 UTC

Ara Sinoptik Rasatlar : 0300 – 0900 – 1500 – 2100 UTC

- 2) HAVACILIK MAKSATLI RASAT :** Kullanıcıların ihtiyacına göre, meteoroloji ve havacılık otoritelerinin (uluslararası ve milli) belirleyeceği usul ve esaslar çerçevesinde yapılan ölçüm ve gözlemlerdir. Havacılık maksatlı rasatlar UTC olarak;

- a) Uluslararası meydanlarda her yarı saatte bir,  
Ulusal ve askeri meydanlarda her saatte bir ve  
Gün doğumlu, gün batımı saatleri arasında çalışan meydanlarda ise, sadece uçuş saatlerini kapsayacak şekilde (METAR) yapılır.
- b) Bu rutin rasatlara ilave olarak, meteorolojik olay ve parametrelerin belirli kriterlere ulaşması, aşması veya düşmesi durumunda SPECI yapılır.

**II.1.23 SAHA KONTROL MERKEZİ :** Görev ve yetki alanı içinde bulunan kontrol sahalarındaki uçuşların kontrolü için hava trafik hizmeti sağlamak üzere kullanılan birim.

**II.1.24 SEYİR SEVİYESİ :** Uçuşun önemli bir bölümü boyunca muhafaza edilen seviyedir.

**II.1.25 TAHMİN :** Belirli bir alan veya belirli bir hava sahası için belirli zaman ve periyot süresince beklenen meteorolojik şartların ifadesidir.

Tahminler periyotlarına göre aşağıdaki şekilde tasnif edilirler;

- |   |   |
|---|---|
| <b>1) Kısa Vadeli Hava Tahmini (Short-range)</b>  | :0 – 72 Saat  |
| a) Nowcasting                                     | :Mevcut hava durumunun izahı<br>ile birlikte 0 – 2 saatlik tahmin |
| b) Çok kısa vadeli hava tahmini                   | :0 – 12 Saat  |
| <b>2) Orta Vadeli Hava Tahmini (Medium-range)</b> | :72 Saatten 10 Güne kadar   |
| <b>3) Uzun Vadeli Hava Tahmini (Long-range)</b>   | :10 günden daha ilerisini kapsar                                  |

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 8/253
---	--	---	--

**II.1.26 SIGMET BİLGİSİ :** Meteoroloji Gözlem Ofisleri tarafından yayınlanan, uçuş operasyonlarının güvenliğini etkileyebilecek olan ve belirli bir rota üzerindeki hava olaylarının meydana gelmesi veya meydana gelmesinin beklenmesiyle ilgili olan bilgilerdir.

**II.1.27 AIRMET BİLGİSİ :** İlgili FIR sahasında veya FIR sahasının belirlenmiş tali sahalarındaki alçak seviye uçuşları için, hazırlanıp yayınlanan mevcut tahminlerde yer almayan ve alçak seviye uçuşlarını etkilemesi muhtemel, uçuş yolu boyunca, meydana gelen veya meydana gelmesi beklenen hava olayları ile ilgili olarak Meteoroloji Gözlem Ofisleri tarafından hazırlanıp yayınlanan mesaj.

**II.1.28 GAMET SAHA TAHMİNİ :** İlgili meteoroloji otoriteleri arasında sağlanan anlaşma üzere, komşu uçuş bölgelerinde bilgi alış verisi yapan meteoroloji ofisleri tarafından hazırlanan uçuş bölgesi veya alt bölgelerinde alçak seviye uçuşları için hazırlanan kısaltılmış ve anlaşılır bir dilde yayınlanan tahmindir.

**II.1.29 UÇAK RAPORU :** Pozisyon, uçuşa ilgili bilgi ve ihtiyaçlar ve/veya meteorolojik durum gereğince uçuş halindeki bir uçaktan alınan rapor.

**II.1.30 MİNİMUM SEKTÖR YÜKSEKLİĞİ :** Hava seyrüseferleri için radyo iletişimini sağlandığı 46 KM (25 NM) yarı çaplı daire içerisinde yerleşmiş bütün nesnelerin, 300 metre (1000 ft) yukarıındaki minimum bilgi geçişini sağlayacak en düşük yüksekliktir.

**II.1.31 HAKİM RÜYET :** Havaalanı yüzeyinin en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan, "görüş mesafesi" tanımına uygun olarak rasat edilen rüyet değeridir. Hakim Rüyeten görüldüğü alanlar bitişik veya bitişik olmayan sektörleri kapsayabilir. Bu değer ya insan gözlemi veya elektronik sistemlerle değerlendirilebilir. Elektronik sistemler kurulduğunda, bunlar hakim rüyeten en iyi tahminini elde etmede kullanılır.

**II.1.32 PİST GÖRÜŞ MESAFESİ (RVR) :** Uçağın pist orta çizgisi üzerinde iken, pilotun pist orta çizgisini gösteren ışıkları veya yüzey işaretlerini görebildiği mesafedir.

**II.1.33 PİST :** Uçağın kalkış ve inişi için hazırlanmış olan belirli dikdörtgen alandır.

**II.1.34 EŞİK ( Threshold ) :** Pistin, uçağın inişi için kullanılacak kısmının başlangıcıdır.

**II.1.35 TEKERLEK KOYMA BÖLGESİ (Touchdown Zone) :** Pist üzerinde uçakların inmeye çalıştığı ilk temas noktası ile eşik noktası arasında kalan pist kısmı.

**II.1.36 TROPİKAL SİKLON :** Temelini organize konveksiyonlu tropikal veya subtropikal sulardan ve belirli siklonik yüzey rüzgar sirkülasyonlarından alan, cephesel olmayan, sinoptik ölçekli siklonlar için kullanılan bir terimdir.

**II.1.37 TROPİKAL SİKLON TAVSİYE MERKEZİ (TCAC) :** Bölgesel hava seyrüsefer anlaşmaları ile meteoroloji gözlem ofislerine, Dünya Saha Tahmin Merkezlerine (WAFC) ve uluslararası OPMET data bankalarına tropikal siklonların pozisyonu, hareketinin yönü, hızı, merkez basıncı ve maksimum yer rüzgârı hakkında tavsiye bilgisi sağlamak üzere görevlendirilmiş olan meteoroloji merkezidir.

**II.1.38 UÇAK GÖZLEMİ :** Uçuş halindeki bir uçaktan yapılan bir veya daha fazla meteorolojik elemanın değerlendirilmesi ve bir rapor halinde ilgili meteoroloji otoritesi veya ünitesine verilmesi.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 9/253
---	--	---	--

**II.1.39 UÇUŞ DÖKÜMANI :** Bir uçuş için meteorolojik bilgi, kart veya formları içeren yazılmış veya çıktıtı alınmış dokümandır.

**II.1.40 UÇUŞ BİLGİ MERKEZİ (FIC – Flight Information Centre) :** Uçuş bilgi ve ikaz hizmeti sağlamak üzere kurulmuş birimdir.

**II.1.41 UÇUŞ BİLGİ BÖLGESİ (FIR – Flight Information Region) :** Uçuş bilgi ve ikaz hizmetinin verildiği, boyutları belirlenmiş bir hava sahasıdır.

**II.1.42 UÇUŞ SEVİYESİ (FL – Flight Level) :** 1013.2 hPa sabit basınç değeriyle ilişkisi olan ve belirli basınç aralıklarıyla diğer basınç yüzeylerinden ayrılan, değişmez atmosferik basınç yüzeyi.

**NOT 1 :** Standart Atmosferle yoğunluk sağlanarak kalibre edilen basınç altimetresi

- a) Altimetre QNH değerine ayarlandığında, irtifayı gösterir
- b) Altimetre QFE değerine ayarlandığında, QFE referans noktasından yukarı olan yüksekliği gösterir
- c) Altimetre 1013.2 hPa basınç değerine ayarlandığında, uçuş seviyelerini göstermek için kullanılabilir.

**NOT 2 :** Yukarıda NOT 1'de kullanılan "Yükseklik" ve "İrtifa" terimleri, geometrik yükseklik ve irtifalarдан ziyade altimetrik değeri belirtir.

**II.1.43 YEDEK MEYDAN :** İniş için programlanan bir havaalanının iniş koşullarına müsait olmaması veya uçuşun devamına müsaade edilmemesi ya da uçuşun sürdürülmesine engel teşkil edecek herhangi bir aksaklılığın olması gibi nedenler dikkate alınarak, iniş yapılması uygun görülen diğer bir veya daha fazla hava alanıdır.

**II.1.44 YAKLAŞMA KONTROL OFİSİ :** Kontrollü uçuşlarda, bir veya daha fazla meydandan kalkan veya inen uçaklara hava trafik kontrol hizmeti vermek üzere kurulmuş bulunan bir birimdir.

**II.1.45 YÜKSEKLİK (Height) :** Bir nokta olarak kabul edilen bir cismin, noktanın veya seviyenin, belirli bir değer ya da nirengi noktasından itibaren dikey mesafesi. Bir cismin dikey boyutu.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 10/253
---	--	---	---

## B Ö L Ü M – III

### UÇUŞ FAALİYETLERİ, METEOROLOJİK PARAMETRE VE OLAYLAR, BUNLARIN UÇUŞ FAALİYETLERİNE ETKİSİ

#### III.1 UÇAK FAALİYETLERİ

**III.1.1** Meteorolojik bilgilerin önemi ve meteorolojik bilgilere duyulan ihtiyacı daha iyi anlayabilmek için, farklı uçak tiplerinin performanslarını, karakteristiklerini ve uçuşun temel teorisini bilmek gereklidir.

Bir uçağın uçuşu dört faktöre bağlıdır. Bunlar;

- a) Uçağın toplam ağırlığı (W – Weight)
- b) Kanatlar üzerinde hava akımıyla oluşan, uçağın kaldırma gücü (L – Lift)
- c) Havanın sebep olduğu ileri hareket sınırlaması, sürtünme (D – Drag)
- d) Uçak motoruyla oluşan itme, hareket gücü (T – Thrust)

**III.1.2** Bir uçağın uçuşunu üç safhaya ayırmak mümkündür. Bunlar, kalkış, uçuş (seyir) ve iniş safhalarıdır. Aeronatik meteoroloji istasyonlarında yapılan yer meteoroloji gözlemlerine, uçuşun her safhasında ihtiyaç duyulur.

#### III.2 UÇUŞ PLANLAMASI

Bir uçuş planlaması yapılırken aşağıdaki safhalara ve bu safhalarda gerekli olan meteorolojik bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Optimum Uçuş Yolu İçin gerekli Bilgiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nümerik tahmin bilgileri</li> <li>- Kalkış, Iniş ve Yedek Meydan Tahminleri</li> <li>- SWC (Önemli Hava Kartı)</li> </ul>
Toplam Ağırlık Hesabı	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalkış İçin Tahminler (Rüzgâr, Sıcaklık, Basınç)</li> </ul>
Kalkış Tahminlerinin Kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rasat (gözlem) Bilgileri</li> </ul>
Kalkış Safhası	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alçak İrtifa Rüzgâr Shearı</li> <li>- Hava Yoğunlığındaki Hızlı Değişme</li> <li>- Şiddetli Türbülans, Buzlanma</li> <li>- Oraj ve Diğer Önemli Hava Olayları</li> </ul>
Tırmanma Safhası	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Önemli Hava Olayları (CAT ve Oraj)</li> <li>- Uçuş Sahasında Beklenen Rüzgâr ve Sıcaklık</li> </ul>
İnişe Karar Verilen Meydanın	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TREND Tahmini ve Mevcut Hava Şartları</li> </ul>

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 11/253
---	--	---	---

### III.3 HAVA OLAYLARI VE UÇAKLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Hava olayları ve uçaklar üzerindeki etkileri, özellikle kritik iniş ve kalkış safhaları için, aşağıda belirtilmiştir.

#### III.3.1 YÜKSEK SEVİYE RÜZGARLARI VE YER RÜZGARI

**(a) YÜKSEK SEVİYE RÜZGARLARI :** Yüksek seviye rüzgârları, aşağıda belirtilen nedenlerle pilot ve diğer ilgililer tarafından talep edilir.

**1)** İki yer arasındaki uçak rotası için rüzgâr bilgilerinin kullanımıyla ilgilidir. Muntazam ve düzgün bir uçuşa, uçak uçuş sırasındaki havaya bağlı olarak, doğru bir hat boyunca ilerler. Hava, genellikle dünyanın hareketine uyumlu şekilde hareket eder ki, bu bilindiği gibi rüzgârdır.

**2)** Rüzgâr bilgilerine duyulan ihtiyacın ikinci sebebi, yakıt miktارının planlamasıyla ilgilidir. Eğer kuvvetli baş rüzgârı (head-wind) varsa, uçak uçuş noktasından varış noktasına, kararlı ve sakin havadaki uçuş süresinden daha uzun süre uçuş yapacaktır. Bu demektir ki, toplam yükü azaltarak daha çok yakıt bulunduracaktır. Uzun uçuşlarda yakıt tüketimi, rüzgâra bağlı olarak önemli değişiklikler gösterir. Özellikle batıya ve sıcak enlemlere doğru yapılan doğulu uçuşlarda, Örneğin; 5000 Km.lik bir mesafede ortalama 90 Km/h baş rüzgârı, rüzgârsız bir havadakinden 10 ton daha fazla yakıt tüketimi gerektirir. Uzun uçuşlarda, ihtiyaç gerektirmeyen rezerv yakıt taşımak kârdan zarar etmektir.

Eğer, kuvvetli kuyruk rüzgârı (tail-wind) mevcutsa, bu durum gerekli zamanı ve yakıt tüketimini azaltır. Örneğin; 500 Knot hızla seyreden bir uçak, kararlı ve durgun bir havada 3000 Km.yi 6 saatte kat edecektir. Eğer, 50 Knot'lık kuyruk rüzgârı alıysa, bu uçuş 5 saat 27 dakikada gerçekleştirilecektir ki, bu yaklaşık %10'luk bir zaman kazancıdır ve yakıt yükü ya da tüketimi %10 az olacaktır.

**3)** Jetstream olarak adlandırılan dar olan akişli maksimum rüzgârlar, uzun uçuş yapan uçakların seyrettiği irtifalarda (mevsim ve enlemlere bağlı olarak 25.000 ila 40.000 feet civarı) görülür. Genellikle jetstream core'unda rüzgâr hızı 200 Km/h'dir. Bu tip kuvvetli rüzgârlarda baş rüzgârı alacak şekilde uçmak elbette ki mümkün ve uygun değildir. Böyle durumlarda, orijinal uçuş path'inden çok fazla sapmamak üzere, yolu değiştirmek gerekir. Rüzgârin hızı ve yönü, genellikle irtifayla değişir ve bu nedenle uçuş zamanı ve/veya yakıt tüketimi en avantajlı rüzgârların bulunduğu uçuş yolunun dikkatli seçilmesiyle optimize edilebilir.

**4)** Yüksek seviye rüzgâr ve sıcaklıklarının nümerik tahminleri ; 30 yıl önce, böyle bir ihtiyacı karşılamak meteoroloji için mümkün değildi. Önceleri yalnızca sınırlı sahalar için belirli doğrulukta kompüterlerle veya elle yapılyordu. Ancak, günümüzde küresel rüzgâr ve sıcaklık tahminleri, çok güçlü kompüterlerle sofistik nümerik modeller kullanılarak rutin bir şekilde yapılmaktadır. Küresel rüzgâr tahminlerinin ortalama doğruluk dereceleri gayet memnuniyet vericidir.

**(b) YER RÜZGARI :** Pilot ve hava trafik kontrolörleri, yer rüzgarının yön ve hızını bilmek ihtiyacı duyarlar.

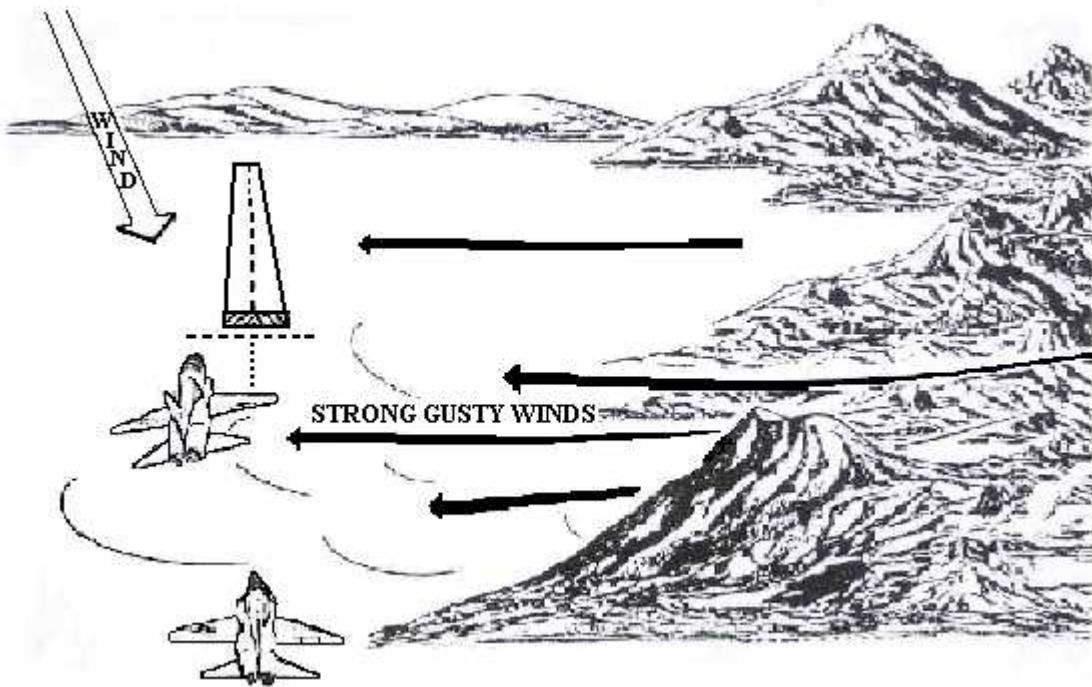
$L = K_1 p V^2$  ilişkisinden ve  $L = W$  uçuş şartı ilişkisinden görülmektedir ki uçağın havada kalmasını sağlayacak bir hız ( $V_s$ ) vardır. Bu, stalling hızıdır ve bir uçağın kalkması veya tekerlek koymasındaki hava hızıdır. Eğer kalkış veya iniş Y knot hızındaki rüzgâra doğru yönelikse, yerdeki THY KYS Form No: FR.18.0001 Rev.01

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 12/253
---	--	---	---

kalkış veya iniş hızı Vs-Y'dir. Bu düşük hız, emniyetli bir uçuşa imkân verir. Bu nedenle, pilot ve hava trafik kontrolörleri pist seçimi için yer rüzgâr ölçümlerini kullanırlar. Zira pilot (veya uçuş planlamacıları), kalkış ağırlığını belirlemek için yer rüzgârını kullanırlar. Eğer, kalkış esnasındaki kuvvetli baş rüzgârı(head-wind) varsa, koşu yolu azalır, bunun anlamı kısa pistlerde W ağırlığı yüksek tutulabilir demektir. Diğer bir ifadeyle, eğer rüzgâr sakin veya baş rüzgârı hafif ise uçak kalkış yapabilmek için ağırlık azaltmak zorunda kalacaktır.

Uçak tiplerine göre değişmekte birlikte, kuvvetli yan rüzgârı da önemlidir. Örneğin; 45 Km/h yan rüzgârinin mevcut olması durumunda, genellikle inişe müsaade edilmez. Münferit ve aşırı ani yan rüzgârı her zaman için tehlike yaratabilir. (Şekil : 1)

Rüzgâr hızındaki değişimeler, kalkış ve iniş safhasında uçağın dengesini, kararlılığını muhafaza etmede önemlidir. Büyük ağır uçaklar, genellikle bu değişimlerden az etkilenirler fakat kontrol değişikliklerine daha yavaş cevap verirler. Hafif uçaklar ise daha çok etkilenirler ancak, hamle etkisine karşı pilotun alacağı tedbirlere daha hızlı cevap verirler.



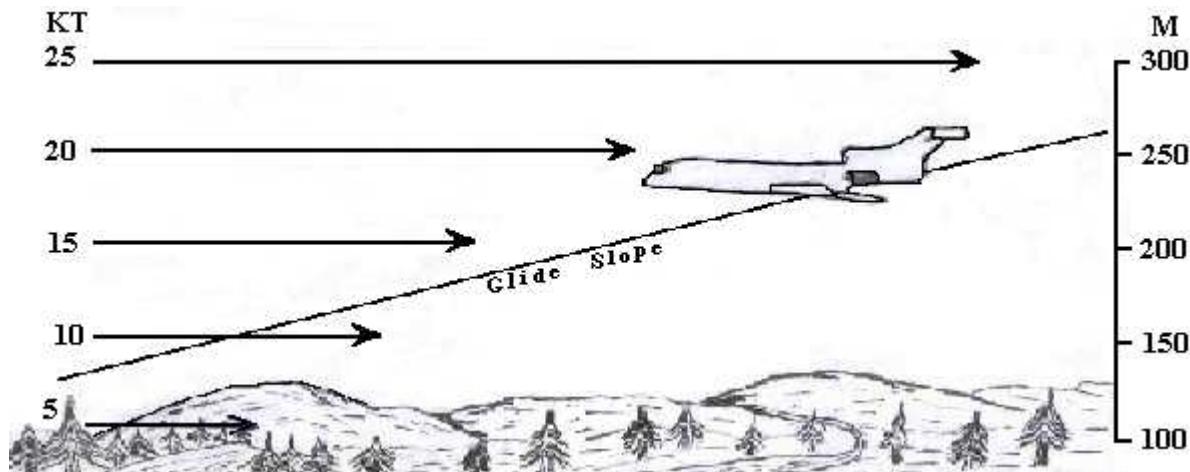
Şekil : 1 Yan Rüzgârin Uçaklar Üzerine Etkisi

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 13/253
---	--	---	---

### Yer Rüzgârinin Ölçülmesi ve Rapor Edilmesi :

- a) Pratik olarak, yer rüzgârı doğrudan doğruya pist üzerinde ölçülemez. Kalkış ve iniş için gerekli rüzgâr ölçümleri, uçağın kalkış ve iniş esnasında karşılaşacağı rüzgar değerlerini temsil edecek şekilde olmalıdır.
- b) Kalkış, iniş raporları için gerekli yer rüzgârı ölçümleri, pist boyunu ve touchdown zonunu temsil etmelidir. Rüzgâr ölçümleri thresholddan 300 metre içerisinde, touchdown zonuna yakın bir yerde, pist orta çizgisine 190 ila 220 metre mesafede yapılır.
- c) Yer rüzgârı ölçümleri, pistten itibaren 6 ila 10 metre yükseklikte yapılmalıdır. Diğer bir ifadeyle, yer rüzgârı bilgileri, pistten itibaren 6 ila 10 metrelük yükseklikteki şartları temsil etmelidir.
- d) Yer rüzgâr ölçümlerinin ortalaması;
- Havaalanı dışına gönderilen raporlar için (METAR-SPECI) 10 dakikalık ortalama değer
  - Havaalanı içinde kullanılan kalkış ve iniş raporları ile hava kontrol birimlerindeki indikatörler için 2 dakikalık ortalama değer olmalıdır.
- e) Her sensörle ilgili yer rüzgârı indikatörleri, meteoroloji ünitesinde ve uygun ATS ünitelerinde bulunmalıdır.

(c) **DİKİNE RÜZGAR SHEARI** : Wind Shear, atmosferde iki nokta arasındaki (dikine ve yatay) her birim mesafede rüzgâr hızında ve/veya rüzgâr yönündeki değişikliklerdir. Havanın hızında değişiklik veya farklı uçuş karakteristiği gösternesine neden olabileceğinden, uçak için problem teşkil eder. Uçak için problem teşkil eden bu olayın şiddeti, hem belirli iki nokta arasındaki rüzgâr shearı'nın miktarına hem de bu iki nokta arasındaki uçağın hızına bağlıdır. Dikine rüzgâr shearı, iki seviye arasındaki (velocity) değişiklidir. Eğer iniş ve tırmanış sahalarında dikine rüzgâr shearı varsa, pilotun bunu bilmesinde fayda vardır. Sabit yüksek hızda hareket eden büyük uçaklarda, çok kısa sürede, karşı tedbir alacak hızla ulaşmak güç olacağından, dikine rüzgâr shearı problemlere neden olabilir. (Şekil : 2) (Rüzgâr Shearı konusu başka bir bölümde detaylı ele alınacaktır.)



Şekil : 2 Dikine Rüzgâr Shearı

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 14/253
---	--	---	---

### III.3.2 GÖRÜŞ MESAFESİ (RÜYET)

1) Meteoroloji personeli, yatay görüş mesafesi ile ilgilenir. Yatay görüş mesafesi, gözlem noktası ile referans alınan noktalar arasındaki mesafeler dikkate alınarak ölçülür.

Belirli bir karaktere sahip bir cismin çiplak gözle görülebilir teşhis edilebileceği veya gece rasatlarında, genel aydınlatma gün ışığı seviyesine çıkarılmış olsaydı, aynı cismin görülebilir teşhis edilebileceği en uzak mesafeye “Görüş Mesafesi” veya “Rüyet” denir.

Havacılık amaçlı yapılan gözlem (METAR, SPECI) ve tahminlerde (TREND, TAF, TAF AMD) “Hakim Rüyet” değeri kullanılır. Hakim Rüyet; havaalanı yüzeyinin en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan, “görüş mesafesi” tanımına uygun olarak rasat edilen rüyet değeridir. Hakim Rüyetin görüldüğü alanlar bitişik veya bitişik olmayan sektörleri kapsayabilir.

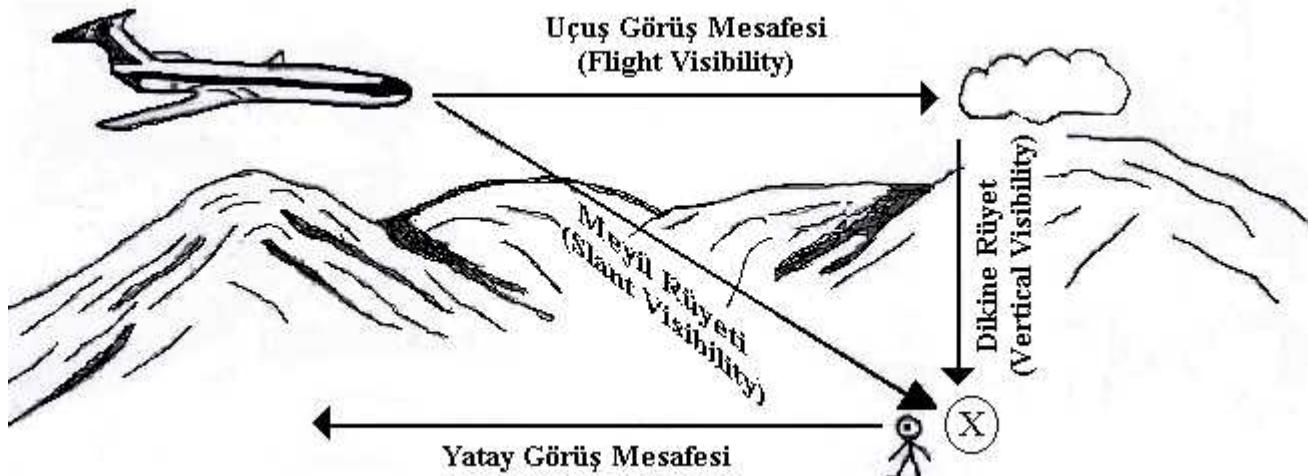
2) Rüyetin azalmasına aşağıdaki olaylar neden olur ;

- a) Yağış
- b) Sis ve Pus
- c) Toz, Kum Fırtınası
- d) Hava Kirliliği

3) Uçuş Görüş Mesafesi (Flight Visibility) : Uçuş halindeki bir uçağın pilot kabininden (cockpit) ileriye doğru görülebilen ortalama mesafe olarak tanımlanır. Bulutların çoğunda (bulut içi) uçuş görüş mesafesi düşüktür. Bulut, sis ve yağış dışında ise genellikle iyidir ki, toz, duman, pus vs. hariç.

4) Normal meteorolojik ölçümler, yer seviyesinde ve yatay olarak yapılır. Ölçülen bu değerler, yerden yukarı noktalardan belirlenen rüyet hususunda tatmin edici bilgi vermez. Yaklaşma ve iniş esnasında, pilot için “Meyil Rüyeti” (Slant Visibility) önem arz eder. 30 metre yükseklikte, havadan yere doğru görüş mesafesi (meyil rüyeti), yer seviyesindeki yatay görüş mesafesinden çok fazla olabilir. Eğer alçak bulutlar mevcutsa, bu bulutlar nedeniyle meyil rüyeti, yerdeki meteorolojik rüyetten daha az olabilir. Bu nedenle, bu iki değerlendirmenin (meteorolojik rüyet ve meyil rüyeti) tamamen birbirinden farklı olduğu dikkate alınmalıdır. (Şekil : 3)

Şekil : 3 Rüyetle İlgili Tanımların Şekil Üzerinde Gösterimi



5) Minimum (meteorolojik) görüş mesafesinde iniş ve kalkış yapılması havaalanındaki imkânlar (pist durumu, pist ışıklandırması ve seyrüsefer kolaylıklarını vs.) ile uçağın sahip olduğu seyrüsefer cihazlarına bağlıdır. Zira, modern uçaklar normal olarak çok düşük görüş mesafesinde

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 15/253
---	--	---	---

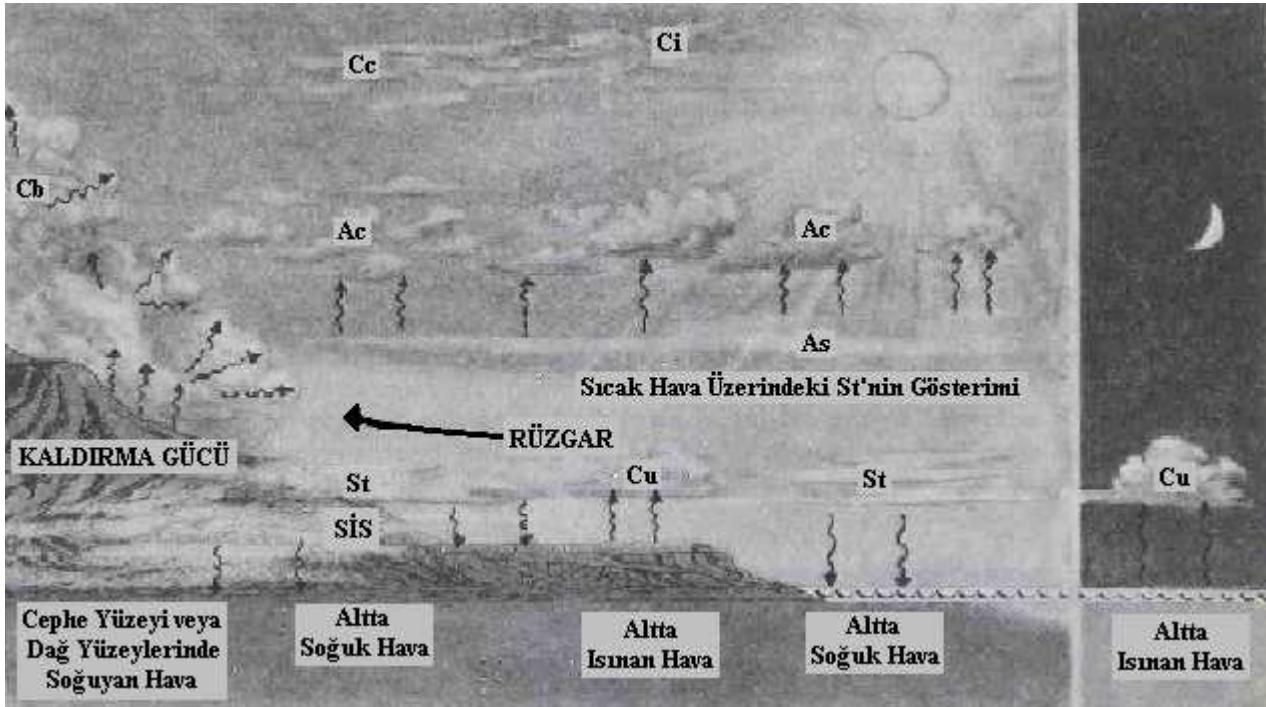
dahi, mükemmel cihazlarla teçhiz edilmiş bir havaalanına iniş ve kalkış yapabilecek kapasiteye sahiptir. Buna rağmen, düşük veya çok düşük görüş mesafesi ve bulut taban yüksekliği nedeni ile kalkış ve inişlerini tehir etmek zorunda kalan pek çok uçak vardır.

Görüş mesafesi ve bulut tabanı, bir havaalanının hava trafik akışını büyük oranda etkiler. İyi havalarda hava trafik kontrolü ve meydan hizmetlerinin daha kolay yapıldığı ve daha çok kalkış ve inişin gerçekleştirildiği bilinen bir husustur. Büyük havaalanlarında, hava şartları nedeniyle olabilecek aksamalarda dikkate alınan sınır aşıldığında, büyük problemler ve karışıklıklar ortaya çıkar, tüm uçuşların ve holdinglerin yeniden düzenlenmesi, programlanması gündeme gelir.

### III.3.3 BULUTLAR

**III.3.3.1** Bulutlar, aşağıdaki şekilde de izah edilmeye çalışıldığı gibi, yoğunlaşmaya etki eden çeşitli faktörlere bağlı olarak teşekkül eder. (Şekil : 4) Bunlar ;

- a) Adyabatik soğuma
- b) Konvektif faaliyet
- c) Cepheler
- d) Orografik yapı
- e) Radyasyon salınımı
- f) Diğerleri



Şekil : 4 Yoğunlaşmaya Etki Eden Faktörler

**III.3.3.2** Bulutların tasnifi aşağıdaki şekilde yapılabilir.

**(1) Oluşumlarına Göre**

- a) Kümülüform Tipi Bulutlar
- b) Stratiform Tipi Bulutlar

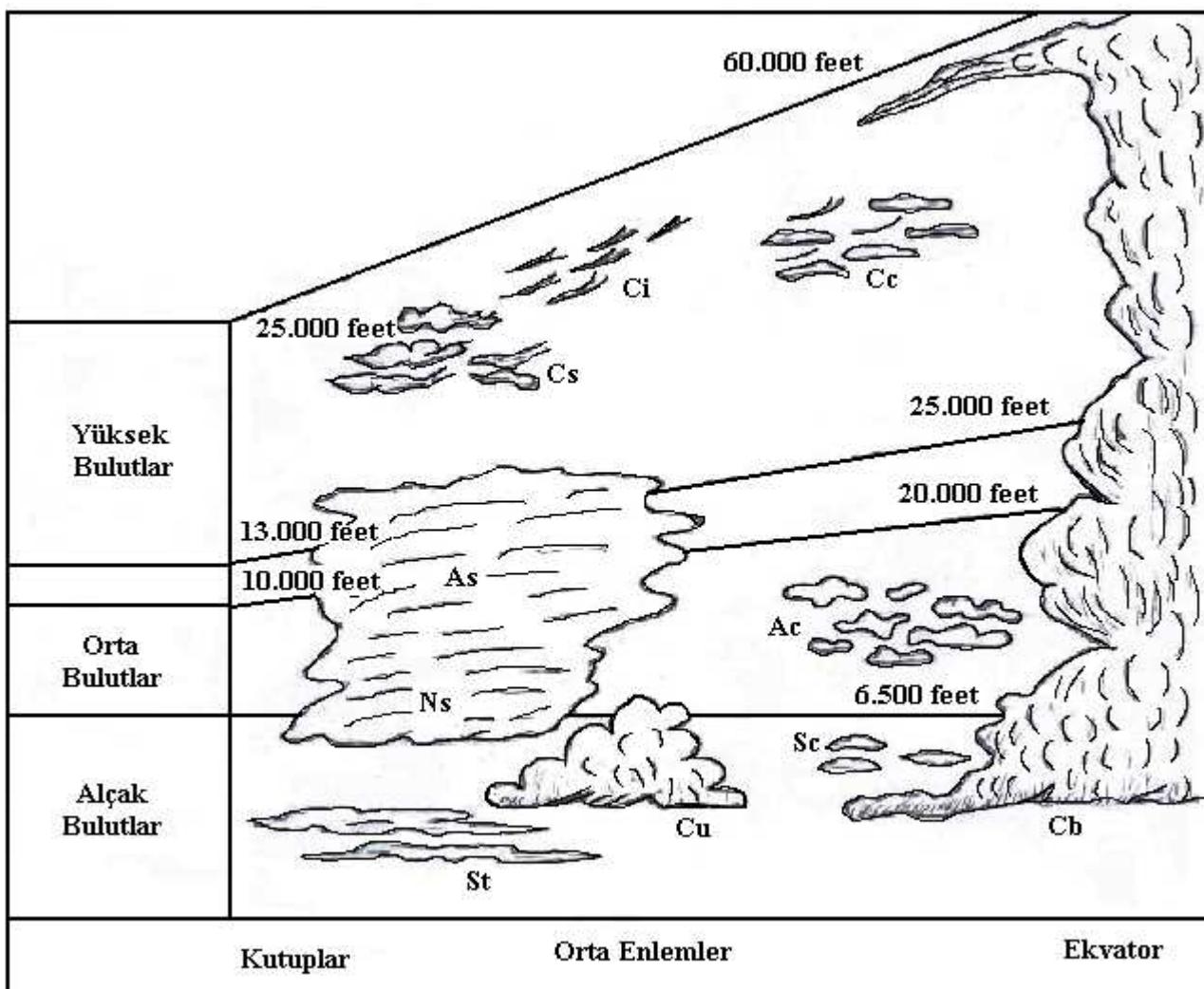
**(2) Yüksekliklerine Göre**

- a) Yüksek Bulutlar (Ci, Cs, Cc)
- b) Orta Bulutlar (As, Ac, Ns)
- c) Alçak Bulutlar (St, Sc)
- d) Dikey Gelişmeli Bulutlar (Cb, Cu)

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 16/253
---	--	---	---

**NOT :**

- As, genellikle orta bulutlar içinde yer alır, ancak daha yüksek seviyelere çıkabilir.
- Ns, Orta bulutlar kategorisinde yer alır, fakat aşağı doğru olan hava akımları (downdraft) nedeniyle alçak bulutlar, yukarı doğru olan hava akımları (upwards) nedeniyle de yüksek bulutlar sınırına uzanması mümkündür.
- Cu ve Cb bulutlarının tabanları alçak bulutlar kategorisine girer. Ancak, tepeleri orta ve yüksek bulut sınırlarına uzanabilir.

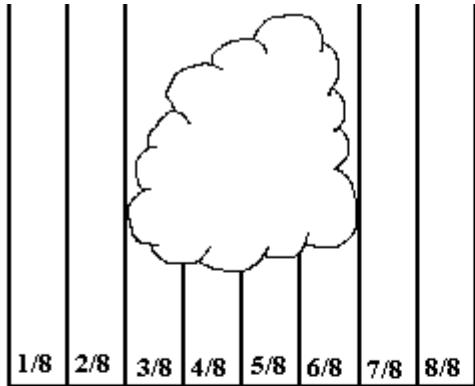
**III.3.3.3 Genel Yükseklik Sınırları**a) **Şekil Olarak ;**b) **Tablo Halinde ;**

BULUTLAR	ENLEMLERE GÖRE (FEET OLARAK)		
	Kutup Bölgeleri	Orta Enlemeler	Tropik Bölgeler
Yüksek Bulutlar	10.000 – 25.000	17.000 – 40.000	20.000 – 60.000
Orta Bulutlar	6.500 – 13.000	6.500 – 22.000	6.500 – 25.000
Alçak Bulutlar	Yeryüzü – 6.500	Yeryüzü – 6.500	Yeryüzü – 6.500

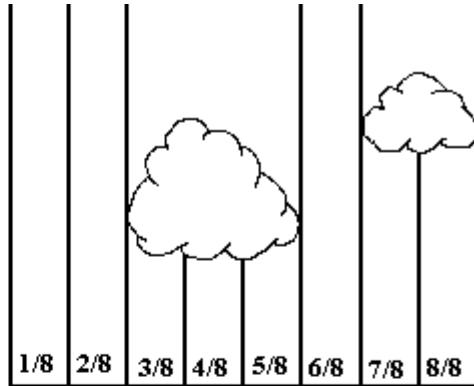
	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 17/253
---	--	---	---

### III.3.3.4 Bulut Kapaklık Miktarı

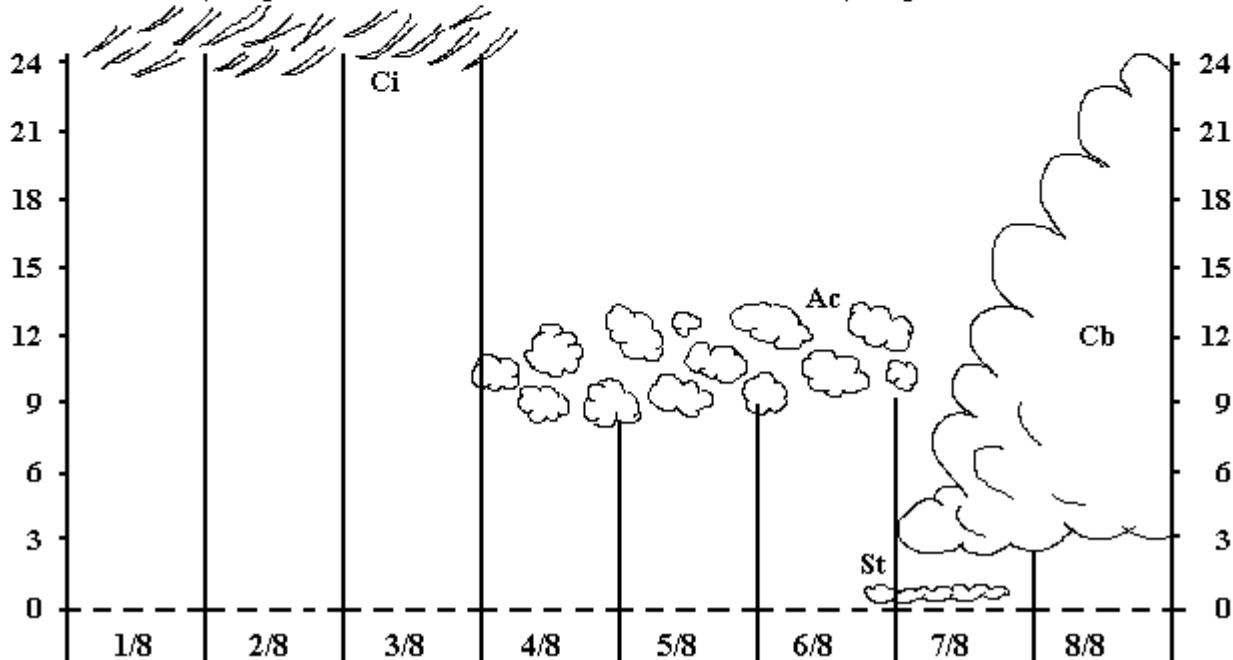
Bulut kapalılığı, Sinoptik ve Aeronatik Meteorolojide 8 okta üzerinden değerlendirilir.



a) Kapaklık 4/8



b) Kapaklık 5/8



c) Bu şekle göre genel kapalılık 7/8 'dir.

Kodlanması ise; FEW010 FEW036CB SCT110 BKN230

### III.3.3.5 Bulut Taban Yüksekliğinin Tespiti

**III.3.3.5.1** Bulut taban yüksekliğinin (ölçüm noktasından yukarı olan dikine mesafe) tespitinde çeşitli metotlar ya da cihazlar kullanılmaktadır. Bunlar;

- a) Balonla (ceiling / pilot balloon)
- b) Searchlight ve klinometre
- c) Silyometre
- d) Diğer Yöntemler
  - 1) Uçak raporları
  - 2) Dağ, tepe, kule vs. gibi nirengi noktaları dikkate alınarak
  - 3) İşba sıcaklığı kullanılarak

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 18/253
---	--	---	---

Kuru adyabatik lapse-rate her 1000 feet için  $3^{\circ}\text{C}$ , yaş adyabatik lapse-rate her 1000 feet için  $1.5^{\circ}\text{C}$ 'dir

Örneğin ; Rakımı 500 feet olan bir meydanda,  $T = 33^{\circ}\text{C}$  ve  $T_d = 23^{\circ}\text{C}$  ise ve ögleden sonrası için bulut tahmin ediliyor ise, adyabatik soğumaya bağlı olarak beklenen bu bulutların yoğunlaşma seviyesi (yüksekliği),

$3^{\circ}\text{C}$	1000 feet ise
$10^{\circ}\text{C}$	X

-----  
 $10 \times 1000 \div 3 = 3300$  feet olarak bulunur.

Yöğunlaşma seviyesi, bulut taban yüksekliğini vereceğinden, bulunan 3300 feet'lik değer bulutun meydandan itibaren olan yüksekliğidir. MSL (Ortalama Deniz Seviyesi) 'den olan yüksekliğini bulmak için bulunan bu değere 500 feet ilave edilir ve 3800 feet olarak MSL yüksekliği elde edilir.

Bulut taban yüksekliği, ölçüm noktasından itibaren yukarı doğru, bulut tabanına kadar olan mesafedir. Gözlemlerde (METAR, SPECI, SİNOPTİK vs.), METAR/SPECI raporlarının sonunda verilen TREND tahminlerinde ve Meydan Tahminlerinde (TAF) bulutun taban yüksekliği verilir.

### III.3.4 SICAKLIK

**(a) YÜKSEK HAVA SICAKLIĞI :** Bir motorun gücü, verimi, düşük hava sıcaklığında daha fazladır. Eğer normalinden daha yüksek sıcaklık olursa, seyr gücünü muhafaza etmek için normalinden daha fazla yakıt kullanmak zorunda kalınır. Yakıt yükünün belirlenmesi için uçuşun planlama safhasında sıcaklık bilgileri talep edilir. Yüksek seviye sıcaklık bilgileri, diğer meteorolojik elemanları da kapsayan bilgiler ile birlikte dikkate alınır. Uçak buzlanması olup olmayacağı hususunda değerlendirme yapılır.

**(b) YER SEVİYESİ HAVA SICAKLIĞI :** Bilindiği gibi yukarıda da belirtildiği üzere, motor verimi yüksek sıcaklıklarda daha düşüktür.  $L = K_1 p V^2$  bağıntısı göstermektedir ki, kaldırma gücü hava yoğunluğu ile ilgilidir. Hava yoğunluğu ise sıcaklık ve basıncı bağlıdır. Bir kalkış, verilen bir basınçla yapılmaktadır. Ancak normalden daha yüksek bir sıcaklık varsa daha yüksek bir unstick hız (Vs) gerekecektir. Bu hızı ulaşmak için daha uzun mesafe kaydetmek gerekecektir. Bazı şartlarda pist uzunluğu, normal yüklü bir uçak için yeterli olmayabilir. Bu durumu bertaraf etmek için yükte azaltmaya gitmek gerekebilir.

Yukarıda belirtildiği gibi sıcaklık, motor performansında önemlidir ve kalkış için bilinmesine ihtiyaç duyulur. Yüksek sıcaklıklar hava yoğunluğunu düşürür. Daha az yoğun bir hava ise taşıma gücünü azaltır, daha yüksek kalkış hızı kazanabilmek için daha uzun piste ihtiyaç duyulur. Eğer pist uzunluğu yetersiz ise kalkış ağırlığını azaltma zorunluluğu vardır. Bu husus, sıcak iklimlerdeki havaalanlarında önemlidir. Sıcaklığın  $30^{\circ}\text{C}$ 'den  $31^{\circ}\text{C}$ 'ye değişmesi, maksimum kalkış ağırlığında 2000 Kg.lık azalmaya neden olur. (B-747) Uçağın toplam ağırlığı dikkate alındığında 2000 Kg. önemli görülmeyebilir fakat bu ağırlık yaklaşık 4 yolcu ağırlığına ve onları 9000 Km taşıma yüküne tekabül eder. Maksimum kalkış ağırlığı, Kalkış esnasındaki rüzgâra da bağlıdır.  $15^{\circ}\text{C}$ 'lik bir hava sıcaklığı ile 10 Knot'lık baş rüzgâri (head-wind) sakin şartlar altında mümkün olandan 5200 Kg. fazla kalkış ağırlığına imkân sağlar. Eğer teknik sebeplerle bir uçak

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 19/253
---	--	---	---

rüzgâr yönünde (tail-wind) kalkmak zorunda ise, 5 Knot'lık bir kuyruk rüzgârı, kalkış ağırlığını 9200 Kg. azaltır.

### III.3.5 ATMOSFERİK BASINÇ VE HAVA YOĞUNLUĞU

Hava basıncı ve hava sıcaklığı, hava yoğunluğunu belirler. Tekrar uçuş faaliyetlerine döndüğümüzde ve diğer faktörlerin değişmediği kabul edildiğinde bu durum uçağın kaldırma gücü etkiler. Hava yoğunluğu düşük ise, bir uçak yüksekliğini muhafaza etmek için daha hızlı uçmak zorundadır. Daha fazla hız, daha fazla yakıt harcamayı gerektirir.

Yüksek sıcaklıklarda, yeterli kalkış hızına ulaşabilmek için pist uzunluğunun artırılması gerekiği hususu yukarıda belirtilmiştir. Basınç düştüğünde yoğunluk azalacağından kalkış için gerekli pist uzunluğu için, aynı durum söz konusu olacaktır. Kalkış planlamasında dikkate alınması gereken basınçtaki genel sinoptik değişimin etkisi alçak basınçlarda çok daha fazladır. Bir havaalanının rakımındaki artış ortalama basıncı azaltır ve bu durum ortalama hava yoğunluğuna etki eder. Bu nedenle, yüksek rakımlı havaalanlarında daha uzun kalkış mesafelerine ihtiyaç duyulur. Bir havaalanının projelendirilmesi ve yapımında, bu husus dikkate alınır.

Hava yoğunluğundaki azalmanın bir diğer etkisi, motor gücünü düşürmesidir.

### III.3.6 YAĞIŞ

1) Yağış ifadesi, çisenti, yağmur, kar ve doluyu kapsar. Yağış sırasında rüyette görülebilecek düşmeler, kalkış ve inişte bazı tehlikeleri ortaya çıkarabilir. Islak bir pistte iniş, tehlike yaratabilir. Dolu hadisesi diğer bir tehlike unsurudur. Dolu, uçağın dış gövdesinde hasar yaratabilir, yolcuların korkmasına neden olabilir.

2) Oraj ve şiddetli sağanak yağışlı havalarda kalkış ve iniş yapmak wind shear ve microburst oluşumu nedeniyle rüzgâr hızında ve yönünde ani değişiklikler olacağından ve kuvvetli hamle görüleceğinden, riskli ve tehlikelidir.

Sıcaklık 0 °C'nin üzerinde iken hafif kar yağışı bile potansiyel bir tehlikedir. Böyle bir durumda ve kalkıştan önce uçağın buzlanmaya karşı korunması için kimyevi sıvılarla temizlenmesi gereklidir. Diğer bir ifade ile, kanatlar üzerindeki sulu kar kalkışta donarak buz oluşturacak ve kar kanatlarının aerodinamik yapısını bozacak, kaldırma gücünü azaltacaktır.

Kuvvetli kar görüş mesafesinin düşmesine neden olur ve iniş kalkışları gecikir ve tehir edilir.

3) Bir cm.'lik su birikintisi, 25.000 Kg., 5 cm.'lik kar birikintisi 40.000 Kg.'lık kalkış ağırlığının azaltılmasını gerektirir. Eğer, kalkıştan hemen sonra veya kalkışta buzlanma bekleniyor ise, motordan çıkan sıcak hava kanatlara vurur. Bu durum "airbleed" olarak adlandırılır ki, motorun fırlatma, itme gücünü azaltır, ayrıca kalkış ağırlığında 1000 Kg.'lık bir azaltma gerekliliğine neden olur.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 20/253
---	--	---	---

### III.3.7 SQUALL

Squall ve hamle arasındaki fark, zaman faktörüyle ilgilidir. Hamle rüzgâr hızında geçici bir artıstır, birkaç saniye sürer, Squall ise ortalama rüzgâr hızındaki artıstır, genellikle birkaç dakika devam eder ve tekrar oluşması mümkündür.

Squall, sıcaklıkta belirli ve ani düşmeler, bulut karakteristiği ve yağışla ilgilidir. Rüzgâr yönünde ve hızında değişiklikler vuku bulur.

### III.4 ICAO STANDART ATMOSFERİ

**III.4.1** Uçak dizaynındaki hesaplamalar, uçakların bazı testleri, cihazların kalibrasyonu, altimetrik basınç hesaplamalarında kullanılmak üzere, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) tarafından ortaya konan ve spesifik esaslara, hesaplamalara dayanan değer ve tablolardır.

Basınç, devamlı olarak hafta, ay ve mevsimlere göre daha fazla tedrici değişiklikler, oraja bağlı değişiklikler, yere bağlı değişiklikler gösterir. Atmosferik basınç ölçümleri en çok meteorolojistler ve uçak mürettebatıca kullanılır. Hava gözlemlerini ve beklenen değişiklikleri ortaya koymak, değerlendirmek için basınç değerleri hava kartları üzerinde analiz edilir. Basınç sistemleri ile hava arasındaki ilişki çok komplikedir. Ve yalnızca eğitim görmüş meteorolojistler gerekli değerlendirmeyi yapabilir.

#### III.4.2 ICAO Standart Atmosferinin Özellikleri

- a) Standart Atmosfer tamamen kuru kabul edilmiştir.
- b) Ortalama deniz seviyesinde yer sıcaklığı  $15^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- c) Ortalama deniz seviyesindeki hava basıncı  $1013.25 \text{ hPa}$  ( $29.92 \text{ inch}$ )'dır.
- d) Ortalama deniz seviyesindeki hava yoğunluğu  $1.225 \text{ Kg/m}^3$ 'tür.
- e) Tropopozun ortalama deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık  $11 \text{ Km}$ 'dir.
- f) Tropopozdaki sıcaklık  $-56.5^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- g) Yükseklikle sıcaklık değişimi (Lapse-Rate) görülür.
  - 1) Ortalama deniz seviyesinden  $5 \text{ Km}$  aşağı ve  $11 \text{ Km}$  yukarı her  $\text{Km}$ 'de  $6.5^{\circ}\text{C}$  azalma gösterir ( $11 \text{ Kilometrede sıcaklık } -56.5^{\circ}\text{C}$ )
  - 2)  $11 \text{ Km}$ 'den  $20 \text{ Km}$ 'ye kadar sıcaklık sabit kalır ( $-56.5^{\circ}\text{C}$ )
  - 3)  $20 \text{ Km}$ 'den  $32 \text{ Km}$ 'ye kadar sıcaklık her  $\text{Km}$ 'de  $1.0^{\circ}\text{C}$  artar ( $-44.5^{\circ}\text{C}$ )
  - 4)  $32 \text{ Km}$ 'den  $47 \text{ Km}$ 'ye kadar sıcaklık her  $\text{Km}$ 'de  $2.8^{\circ}\text{C}$  artar ( $-2.5^{\circ}\text{C}$ )
  - 5)  $47 \text{ Km}$ 'den  $51 \text{ Km}$ 'ye kadar sıcaklık sabit kalır ( $-2.5^{\circ}\text{C}$ )
  - 6)  $51 \text{ Km}$ 'den  $71 \text{ Km}$ 'ye kadar sıcaklık her  $\text{Km}$ 'de  $2.8^{\circ}\text{C}$  azalır ( $-58.5^{\circ}\text{C}$ )
  - 7)  $71 \text{ Km}$ 'den  $80 \text{ Km}$ 'ye kadar sıcaklık her  $\text{Km}$ 'de  $2.0^{\circ}\text{C}$  azalır ( $-76.5^{\circ}\text{C}$ )

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 21/253
---	--	---	---

**III.4.3 ICAO Standart Atmosferine göre belirlenen bazı özellikler aşağıda belirtilmiştir.**

### İ R T İ F A

<b>BASINÇ (hPa)</b>	<b>METRE</b>	<b>FEET</b>	<b>SICAKLIK (°C)</b>
1013.25	0	0	15.0
1000	111	364	14.3
850	1457	4781	5.5
700	3012	9882	-4.5
500	5574	18289	-21.2
400	7185	23574	-31.6
300	9164	30065	-44.5
200	11784	38662	-56.5
100	16180	53083	-56.5
50	20576	67507	-55.9
30	23849	78241	-52.7
10	31055	101885	-45.3

### **III.4.4 UÇUŞ SEVİYESİ**

Uçuş seviyeleri 1013.25 hPa özel sabit basınç seviyesini esas alan sabit atmosferik basınç yüzeyleridir. Uçuş seviyeleri ICAO Standart Atmosferinde 1013.25 hPa esas alınarak 500'er feet aralıklarla belirlenmiştir. FL00, 1013.25 hPa atmosferik basınç seviyesidir.

### **III.4.5 HAVA BASINCI**

**III.4.5.1** Atmosferik basınç konusu, meteorolojinin temel konularından birini teşkil eder. Hava basıncı, gaz ve sıvı karışımı moleküllerin aktivitesiyle birim saha üzerine etki eden kuvvettir. Birim sahaya etki eden kuvvet olarak tarif edilen atmosferik basınç, bütün atmosfer boyunca uzanan birim kesit sütun içindeki ağırlığa eşittir. Yükseldikçe basınç değeri azalan bu atmosfer ağırlığına “Statik Basınç” veya “Barometrik Basınç” adı verilir.

Yükseklikle basınç azalması, atmosferin alt katlarında her 1000 feet için 33.86395 hPa'dır. Meteorolojide kullanılan basınç birimi hectopascal (hPa)'dır. Bir hPa, her bir cm<sup>2</sup>'lik yüzeye etki eden 1000 dyn'lik kuvvettir.

Bütün barometrik basınç hesaplamaları ile ortalama deniz seviyesine indirilmiş basınç hesaplamalarında, İstasyon Basıncı kullanır. İstasyon basıncına Aktüel Basınç denir. Bir meydandaki istasyon rakımı, pistin en yüksek noktasının rakımıdır. Aktüel basınç, civa çanağı yüksekliğine göre hesaplanır ve bu değer pistin en yüksek noktasına circa edildiğinde İstasyon Basıncı yani QFE değeri elde edilir.

Eğer civa çanağı rakımı ile pist rakımı aynı ise u düzeltmeye gerek yoktur ve Aktüel Basınç ile QFE değeri aynıdır. Aktüel basınç ile istasyon basıncı arasındaki rakım farkı düzeltmesine “Removal Correction” adı verilir.

### **III.4.5.2 Altimetrik Değer**

Havaalanında ölçülen hava basıncı, meteorolojik maksatlar dışında, altimetre ayarları için kullanılır. Altimetre, uçuş esnasında uçakta en önemli cihazlardan birini teşkil eder. Havacılık kayıtlarına bakıldığından, bazı uçak kazalarının, altimetrenin doğru ayarlanmasıından kaynaklandığını gösterir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 22/253
---	--	---	---

Hava basıncı ile irtifa arasında çok yakın bir ilişki vardır. Yukarıda da belirtildiği gibi, altimetre, ICAO Standart Atmosferindeki esaslar çerçevesinde kalibre edilir.

Her havaalanı için bir “Transition Altitude” belirlenmiştir. Bu seviyede veya altında uçağın dikine pozisyonu referans alınan irtifaya kontrol edilir.

Geçiş irtifası (Transition Altitude) üzerinde kullanım için mevcut en düşük uçuş seviyesine “Transition Level” (İntikal Seviyesi) denir. Geçiş irtifası ile geçiş seviyesi arasındaki boşluğa “Transition Layer” adı verilir.

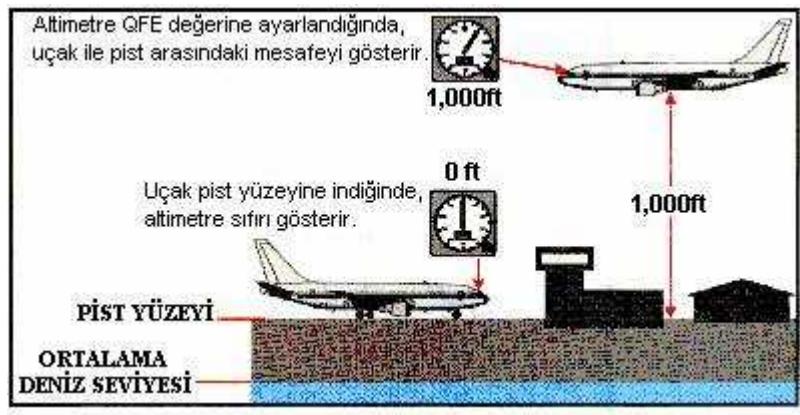
### III.4.5.2.1 Üç farklı altimetrik değer vardır

- a) QFE
- b) QNH
- c) QNE

a) **QFE** : Meydan rakımındaki hava basıncına QFE denir.

QFE Değeri ;

- Civalı barometre rakımındaki basınç, resmi meydan rakımına indirilerek bulunur.
- Uçak ile pist arasındaki mesafeyi gösterir.
- Sıfır olduğunda uçak pist üzerindedir.



Yerdeki basınç yer ve zamana bağlı olarak değiştiğine göre, sıfır değeri değişik yerlerde farklı olabilir. Ayrıca belirli zaman sonra aynı havaalanında dahi değişiklik gösterebilir.

QFE Değeri, aşağıda verilen örnekte olduğu şekilde bulunur.

Resmi meydan rakımı	: 900 metre
Barometre civa çanağı rakımı	: 910 metre
Barometreden okunan basınç	: 920 hPa
Barometre termometresinin sıcaklığı	: 12 °C
Sıcaklık düzeltmesi	: -1.8 hPa
Yerçekimi düzeltmesi	: -0.8 hPa
Alet hatası	: 0.0 hPa

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 23/253
---	--	---	---

(1) Aktüel Basınç bulunur;  
 $920 + \{(-1.8) + (-0.8)\} = 917.4 \text{ hPa}$

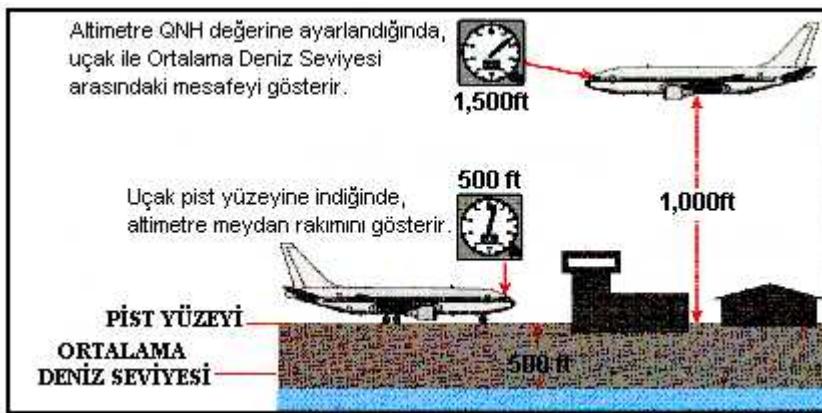
(2) ICAO Standart Atmosferinde her 30 feet'deki değişiklik 1 hPa  
 (her 1 metre için 0.1 hPa) olduğuna göre  
 $910 - 900 = 10 \text{ metre}$   
 $10 \times 0.1 = 1.0 \text{ hPa (Removal Correction)}$

(3) QFE Değeri ;  
 $917.4 + 1.0 = 918.4 \text{ hPa}'\text{dir.}$

**NOT :** Yükseklikle basınç değişimi ters orantılı olduğundan (yükseklik arttıkça basınç azalır, yükseklik azaldıkça basınç artar), yukarıdaki örnekte, barometre civa çanağı rakımı ile meydan rakımı arasında bulunan fark sonucunda elde edilen removal düzeltme miktarı Aktüel Basınç değerine ilave edilmiştir.

**b) QNH :** QFE basınç değerinin, ICAO Standart Atmosferine göre ortalama deniz seviyesine indirilmesi sonucu bulunan değere "QNH" değeri denir.

Havaalanındaki hava basıncı (QFE) ortalama deniz seviyesine göre düşüktür. Altimetre QNH değerine ayarlandığında uçağın irtifasını gösterir.



QNH değeri aşağıdaki yöntemle bulunur ;

- QFE değeri hesaplanır
- ICAO Standart atmosferine göre QFE değerine tekabül eden irtifa ( $Z_p$ ) bulunur.
- Bulunan bu değerden meydan rakımı çıkartılır ( $Z_p - H$ )
- ICAO Standart Atmosferine göre,  $Z_p - H$  irtifa değerine tekabül eden basınç değeri bulunarak QNH elde edilmiş olur.

QNH değeri, aşağıda verilen örnekte olduğu gibi bulunur ;

QFE değeri	: 918.4 hPa
Meydan rakımı (pistin en yüksek noktası)	: 950 metre
QFE değerinin (918.4 hPa) ICAO Standart	

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 24/253
---	--	---	---

Atmosferindeki basınç irtifa değeri : 821 metre  
 ICAO Standart Atmosfer basınç irtifası ile  
 Meydan rakımı arasındaki fark (821 – 950) : -129 metre  
 129 metrenin ICAO Standart Atmosferine  
 göre basınç değeri : 1028.8 hPa

SONUÇ : 1028.8 hPa QNH değeridir.

c) **QNE** : QNE değeri, QFE'nin ICAO Standart Atmosferindeki basınç irtifasıdır. Örneğin ; QFE değeri 918.4 hPa ise, QNE değeri 2694 feet'tir.

**III.4.5.2.2 QFF** : Basıncın yatay dağılımı zaman ve yere göre değişiklik gösterir. QFF değeri meteorolojide kullanılır.

Aktüel basıncın, gerçek atmosferde deniz seviyesine indirilmesi sonucu elde edilen değere QFF denir. Rasat saatinde siperde ölçülen sıcaklık ile 12 saat önceki sıcaklık toplanıp ikiye bölünür. Elde edilen bu değerin karşılığı olan deniz seviyesine indirme katsayı, bu maksat için hazırlanmış tablodan bulunur ve bu katsayı ile aktüel basınç çarpılarak QFF değeri elde edilir.

#### III.4.6 D – Değeri

D Değeri = Gerçek İrtifa – Basınç İrtifası veya  
 D Değeri =  $Z - Z_p$  farkıyla elde edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 25/253
---	--	---	---

## BÖLÜM – IV

### HAVACILIK AMAÇLI GÖZLEMLERİN RAPOR EDİLMESİ VE KODLAMA ESASLARI

#### A) İLGİLİ DÖKÜMANLAR

- a) WMO – No.306, Manual on Codes.
- b) ICAO Annex – 3, Meteorological Service for International Air Navigation.
- c) WMO – No.49, Technical Regulation.
- d) ICAO Doc.8896 – AN/893/4, Manual of Aeronautical Meteorological Practice.
- e) WMO – No.782, Aerodrome Reports and Forecast.
- f) ICAO, Manual of Runway Visual Range Observing and Reporting Practice, Doc.9328 – AN/908

#### B) GENEL

Bu bölüm, havacılık amaçlı gözlemlerin rapor edilmesinde kullanılan

- a) Mutad Hava Raporu – METAR (IV.1)
- b) Seçilmiş Özel Hava Raporu – SPECI (IV.2)
- c) METAR / SPECI Raporlarının Basit Lisan Kısaltma Terimleriyle Raporlaması (IV.3)
- d) Volkanik Aktivite Raporları (IV.4)
- e) Uçak Gözlemlerinin Raporlama Esasları (IV.5) ‘nı kapsar.

## M E T A R

### IV.1 HAVACILIK AMAÇLI RUTİN HAVA ROPORU

#### FM 15 – X.Ext. METAR – AVIATION ROUTINE WEATHER REPORT (With or Without Trend Forecast)

##### IV.1.1 KOD FORMU

METAR COR CCCC YYGGggZ NIL AUTO dddffGf <sub>m</sub> f <sub>m</sub>	<b>KMH</b> <b>KT</b> d <sub>n</sub> d <sub>n</sub> d <sub>n</sub> Vd <sub>x</sub> d <sub>x</sub> <b>MPS</b>
---	---

VVVV V <sub>N</sub> V <sub>N</sub> V <sub>N</sub> V <sub>N</sub> D <sub>v</sub>	RD <sub>R</sub> D <sub>R</sub> /V <sub>R</sub> V <sub>R</sub> V <sub>R</sub> V <sub>R</sub> i or RD <sub>R</sub> D <sub>R</sub> /V <sub>R</sub> V <sub>R</sub> V <sub>R</sub> V <sub>R</sub> V <sub>R</sub> V <sub>R</sub> i	N <sub>s</sub> N <sub>s</sub> N <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub> or VVh <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub> or
---	--	---

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 26/253
---	--	---	---

VVVVNDV

or

CAVOK

NSC

or

NCD

**WS RWY D<sub>R</sub>D<sub>R</sub>**  
**T'T'/T<sub>d</sub>'T<sub>d</sub>' QP<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub> REw'w' or (W<sub>T</sub>S T<sub>S</sub>/SS') (R<sub>R</sub>R<sub>R</sub>E<sub>R</sub>C<sub>RE</sub>R<sub>E</sub>R<sub>B</sub>B<sub>R</sub>)**  
**WS ALL RWY**

<b>(TTTT) TT GGgg</b>	<b>dddffGf<sub>m</sub>f<sub>m</sub></b>	<b>KMH</b>	<b>VVVV</b>	<b>w'w'</b>	<b>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub></b>
or		<b>KT</b>	or	or	or
<b>NOSIG</b>		<b>MPS</b>	<b>CAVOK</b>	<b>NSW</b>	<b>VVh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub></b>
					or
					<b>NSC</b>

(RMK .....)

**IV.1.2** METAR kod formu, aeronatik amaçlar için belirlenen rutin hava raporudur. METAR bilgileri, uçuş öncesinde veya uçuş esnasında dikkate alınıp değerlendirilebilen milli ve milletlerarası rasat data base'lerini besler. Pilot böylece kalkış, varış ve yedek havaalanlarındaki meteorolojik şartlardan haberdar olur.

METAR, havacılık amaçlı mutad hava raporunun kod ismidir. METAR kod ismi, ayrı ayrı hazırlanan her raporun başlangıcında bulunur ve bunu takiben gözlemi yapan istasyonun indikatörü ve gözlem zamanı belirtilir.

Ancak telekomünikasyon amacı ve zorunluluğu gereği ya da bir meteoroloji bülteni durumunda METAR kod ismi yerine **SA . . . . .** kısaltması ve bunu takiben bir belirtici, tarih ve gözlem zamanı kullanılır.

**Örneğin ;** SATT70 LTAC 301020  
LTAC 301020Z ..... gibi.

METAR, saatlik veya yarım saatlik aralıklarla yapılır ve yayınlanır. Bir METAR ve SPECI raporu TREND tahminini de içerebilir. TREND tahmini, meydan meteoroloji ofislerince hazırlanır ve her METAR ve SPECI rasadının sonunda mutlaka yayınlanır.

Gruplar birbirine benzer sayı ve karakterde değildir. Bir elemen veya olay vuku bulmadığı zaman, o grup METAR kodunda yer almaz veya grup tekrarı yapılmaz. METAR kodundaki gruplar, her grup için ayrıntısı verilen yapı ve kurallarına uygun şekilde koda dahil edilir veya tekrarlanabilir.

METAR raporu, aşağıdaki sıralamaya uygun bilgileri içerir :

- Tanımlayıcı, belirtici gruplar (METAR **COR CCCC YYGGggZ NIL**)
- Yer Rüzgârı (**dddffGf<sub>m</sub>f<sub>m</sub>, d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>Vd<sub>x</sub>d<sub>x</sub>d<sub>x</sub>**)
- Yer Görüş Mesafesi (**VVVV** veya **VVVVNDV**, **V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>D<sub>v</sub>**)
- Pist Görüş Mesafesi (Şayet ölçülmüş ise)  
(**RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i** veya **RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i**)
- Halihazır Hava Durumu (**w'w'**)
- Bulut Bilgileri (veya gerekli durumlarda dikine rüyet)  
(**N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>** veya **VVh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>** veya **NSC** veya **NCD**)

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 27/253
---	--	---	---

- Hava Sıcaklığı ve İşba Sıcaklığı ( $T' T' / T_d' T_d'$ )
- Altimetrik Basınç ( $Q P_H P_H P_H$ )
- İlave Bilgiler ( $R E w' w'$ , WS RWY D<sub>R</sub> D<sub>R</sub> , ( $W T_S T_S / S S'$ ) , ( $R_R R_R E_R C_R e_R e_R B_R B_R$ )  
veya  
WS ALL RWY)

#### IV.1.3 GRUPLARIN AÇIKLANMASI, ESASLARI VE KURALLARI

##### IV.1.3.1 TANIMLAYICI GRUPLAR

Tanımlayıcı, belirtici gruplar üye ayrılır. Bunlar ;

**a) Rapor Tipi :** METAR kod ismi veya bunun yerine muhabere amaçlı kısaltma kullanılır.  
Örneğin ; SATT70 gibi.

**b) Yer Belirtici (CCCC Grubu) :** ICAO yer belirticileri kullanılır. Türkiye'deki havaalanlarının ICAO yer belirticileri EK – 1'de verilmiştir.

Yer belirticileri, ICAO'nun denetimi ve bilgisi altında ilgili devletler tarafından belirlenir. Yer belirticilerinin tespit edilmesinde değişmezlik önemli bir faktördür. Bu nedenle değişiklikler belli bir müzakere ve incelemeden sonra yapılır.

- Birinci harf, uluslararası aeronatik muhabere sırasını
- İkinci harf, ilgili ülkeyi
- Üçüncü harf, ilgili ülkenin aeronatik muhabere sırasını
- Dördüncü harf, raporu çıkan havaalanını belirtir.

**Örneğin :** LTAC (Türkiye – Ankara / Esenboğa)  
LTBA (Türkiye – İstanbul / Atatürk)  
EDDL (Almanya – Dusseldorf)  
EGLN (İngiltere – Londra / Heathrow)

**c) Zaman (YYGGggZ Grubu) :**

**YY** : Gözlem zamanının tarihi (Ayın günü iki haneli olarak verilir)

**GGgg** : UTC (Universal Time Coordinated) olarak gözlem zamanının saat ve dakikasını belirtir.

**Z** : UTC olarak zaman belirticisi.

**Örneğin :** METAR LTBA 220850Z . . . . . gibi

Rasat Saati; saatlik rasatlarda tam saati 40 – 50 geçe, yarı saatlik rasatlarda ise tam saati 10 – 20 geçe arasındaki 10 dakikalık süredir.

##### NOT :

- AUTO kısaltması, tüm parametreleri kapsayan gözlem ve ölçümlerin tam otomatik sistemlerle yapılması durumunda, rüzgar grubundan önce kullanılır.
- **COR** ve **NIL** terimleri, Meydan Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü tarafından kullanılmayacak olup, rasatların düzeltilmesi veya hiç çıkmaması durumunda Genel Müdürlük Merkezindeki MESSIR sistemi tarafından otomatik olarak koda dahil edilecektir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 28/253
---	--	---	---

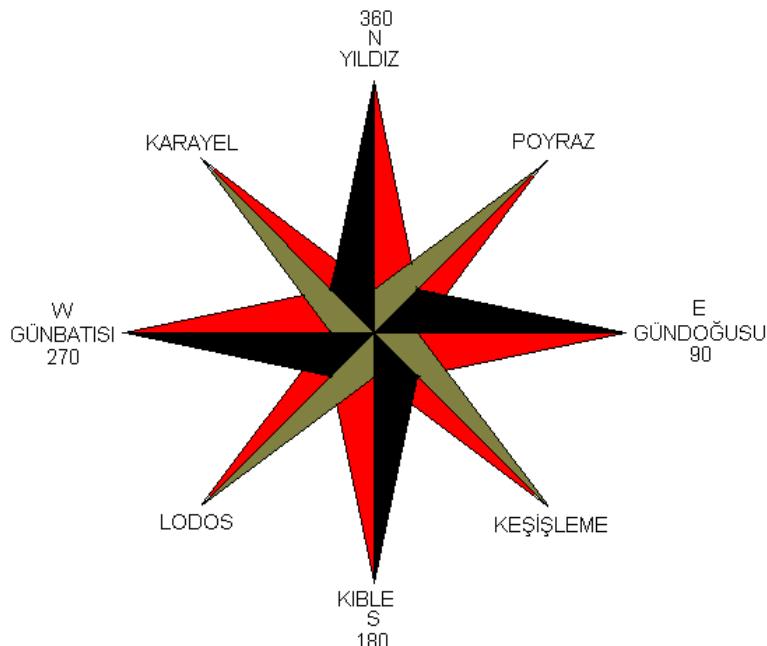
#### IV.1.3.2 YER RÜZGÂRI

##### IV.1.3.2.1 $dddff Gf_m f_m KT d_n d_n d_n Vd_x d_x d_x$ GRUPLARI

- ddd** : Rüzgâr yönü  
**ff** : Rüzgâr hızı  
**Gf<sub>m</sub> f<sub>m</sub>** : Azami rüzgâr / Hamle hızı  
**KT** : Rapor edilen rüzgâr hızı için kullanılan birim (Knot)  
**d<sub>n</sub> d<sub>n</sub> d<sub>n</sub> Vd<sub>x</sub> d<sub>x</sub> d<sub>x</sub>** : Rüzgârin ekstrem yönleri

**IV.1.3.2.2 ddd – Rüzgârin Yönü :** Onar derecelik aralıklarla, rasat süresindeki 10 dakikalık ortalama rüzgâr yönü ddd ile rapor edilir.

Rüzgar yönü eğer 100 dereceden az ise, ilk rakam her zaman 0 (sıfır) olacaktır ve gerçek kuzeyden esen rüzgâr 360 olarak kodlanacaktır.



**IV.1.3.2.3 ff – Rüzgâr Hızı :** Rasat süresindeki 10 dakikalık ortalama rüzgâr hızı ff ile rapor edilir ve boşluk bırakılmaksızın (şayet hamle yoksa) rüzgâr hız birimi “KNOT” in kısaltması olan KT harfleri yazılır.

Şayet rüzgâr hızı 10 Knot'dan daha az ise, ilk rakam her zaman 0 (sıfır) olacaktır.

**IV.1.3.2.4 Gf<sub>m</sub> f<sub>m</sub> – Azami Rüzgâr / Hamle :** G harfi, Gust kelimesini yani azami rüzgârı, hamleyi ifade eder. Eğer rasat süresindeki 10 dakikalık periyot esnasında azami rüzgâr hızı, ortalama rüzgâr hızından 10 Knot veya daha fazla olursa, azami hız (hamle) **dddff** den sonra gelmek üzere **Gf<sub>m</sub> f<sub>m</sub>** ile rapor edilir. Bunu takiben boşluk bırakılmaksızın rüzgâr hız birimi olan **KT** kısaltması yazılır.

Rüzgârin değişik yönlerden verilebilmesi istisnaları dışında, hamlenin verilebilmesi için rüzgâr yönünün mutlaka belli olması gereklidir.

**Örneğin ;** 31012KT, 24006KT, 06016KT, 12010G22KT gibi.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 29/253
---	--	---	---

**IV.1.3.2.5  $d_n d_n d_n V d_x d_x d_x$  – Ekstrem Yönler :** Eğer rasat süresindeki 10 dakikalık periyot esnasında, rüzgâr yönünde 60 derece veya daha fazla fakat 180 dereceden daha az bir yön değişikliği ile birlikte, ortalama rüzgâr hızı da en az 03 Knot veya daha fazla ise, rüzgâr yönünde meydana gelen bu değişimin iki uç (ekstrem) değeri, saat yönündeki istikamete göre  $d_n d_n d_n V d_x d_x d_x$  ile rapor edilir. Böyle bir durum yok ise, bu grup koda dahil edilmez.

**Örneğin :** 24010KT                    220V280  
                  310015G27KT                280V350  
                  06003KT                      020V130

Burada dikkat edilmesi gereken husus, bu durumun verilebilmesi için ortalama rüzgâr hızının 03 Knot veya daha fazla olması gerektidir. Şayet rüzgâr yönünde en az 60, en fazla 180 derecelik değişim belirlenmiş ve ortalama rüzgâr hızı da 03 Knot'dan az ise, bu grup koda dahil edilmez.

Ortalama rüzgâr yönünün istisnai şartlara göre VRB olarak verildiği durumlarda, rüzgâr yön değişikliği de 60 derece veya daha fazla fakat 180 dereceden daha az ise  $d_n d_n d_n V d_x d_x d_x$  grubu koda dahil edilir.

**Örneğin ;** Ortalama rüzgâr yönü oraj sırasında değişik yönlerden 25 Knot eserken, rüzgâr yön değişimi de 220 ila 010 dereceler arasında salınım gösteriyor ise, bu durum; “**VRB25KT 220V010**” olarak kodlanır.

#### IV.1.3.2.6 Diğer Hususlar

##### a) VRB'nin Kullanımı ;

(1) Rüzgâr yönündeki değişimin 60 derece veya daha fazla fakat 180 dereceden daha az ve rüzgâr hızının da 03 Knot'ın altında olduğu durumlarda rüzgâr yönü “VRB” terimi kullanılarak rapor edilir.

**Örneğin ;** Rüzgâr 050 ila 200 dereceler arasında yön değişikliği gösteriyor ve rüzgâr hızı da 02 Knot ise, bu durum “**VRB02KT**” olarak rapor edilir.

(2) Rüzgar hızı her ne olursa olsun, rüzgâr yönündeki değişim 180 derece veya daha fazla olduğunda, veya ortalama rüzgar yönünün verilmesinin mümkün olmadığı durumlarda, örneğin havaalanı üzerinden oraj geçışı esnasında; rüzgarın değiştiği iki ekstrem uç referans olarak verilemeyeceğinden, rüzgâr yönü VRB olarak belirtilecektir.

**Örneğin ;** Rüzgâr hızı 2 Knot, rüzgâr yönündeki salınım 130 ila 350 dereceler arasında ise, bu durum “**VRB02KT**” şeklinde rapor edilir.

**Örneğin ;** Rüzgâr hızı 8 Knot, rüzgâr yönündeki salınım 340 ila 200 dereceler arasında ise, bu durum “**VRB08KT**” şeklinde rapor edilir.

**Örneğin ;** Havaalanı üzerinden oraj geçışı esnasında, ortalama rüzgâr hızı 22 Knot ve ortalama rüzgâr yönü de oraj nedeniyle tespit edilemiyor, ancak rüzgâr yön değişimi 220 ila 090 dereceler arasında salınım gösteriyorsa, bu durum; “**VRB22KT** ” olarak kodlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 30/253
---	--	---	---

**b)** Rüzgârin sakin olması durumu 00000 şeklinde belirtilir ve boşluk bırakılmaksızın rüzgar hız birimi kısaltması kullanılır. **Örneğin;** “00000KT” gibi.

**c)** Rüzgâr hızı 99 Knot’tan fazla ise rüzgâr hız grubu “P99KT” olarak rapor edilir. **Örneğin;** 220 dereceden 120 Knot hızla esen rüzgâr “220P99KT” şeklinde raporlanır.

#### IV.1.3.2.7 Rüzgâr Karakteristiklerinde Görülen Belirli Devamsızlık

**a)** Normal olarak, rasat süresini kapsayan 10 dakikalık periyot esnasındaki rüzgâr bilgileri rapor edilir. Ancak, bu 10 dakikalık periyot esnasında rüzgâr karakteristiklerinde belirli bir devamsızlık izlenmiş ise, yalnızca devamsızlıktan sonraki ortalama rüzgâr bilgileri (ortalama yön, rüzgâr yönündeki değişimler, ortalama hız ve ortalama maksimum değerler) rapor edilmelidir. Devamsızlığın olduğu durumlarda zaman periyodu 10 dakikadan az olur.

**b) Devamsızlığın Tanımı :** “Değişiklikten önce veya sonra 10 Knot’lık bir rüzgâr hızı ile birlikte rüzgâr yönünde 30 derece veya daha fazla bir değişiklik; veya rüzgâr hızında 10 Knot’lık veya daha fazla bir değişiklik; en az iki dakika sürmüş ise bu durum **DEVAMSIZLIK** olarak adlandırılır.”

#### IV.1.3.2.8 Birden Fazla Pist Başında Aynı Anda Ölçülen Rüzgâr Bilgilerinin Raporlanması

Rüzgâr ölçümlerinin her iki pist başında aynı anda yapılması durumunda;

- a)** Yaklaşma sahası / aktif pistlarındaki rüzgâr ölçümleri METAR kodunun ana kısmındaki ortalama rüzgâr grubunda koda dahil edilir.
- b)** Diğer pistlarındaki rüzgâr ölçümleri;

(1) TREND Tipi Pist İniş İstidlâli hazırlayan meydan meteoroloji ofisleri TREND tahmininin sonunda RMK kısaltmasından sonra RWYD<sub>R</sub>D<sub>R</sub> dddffGf<sub>m</sub>f<sub>m</sub>KT d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>Vd<sub>x</sub>d<sub>x</sub>d<sub>x</sub> şeklinde,

(2) TREND tahmini hazırlamayan meydan meteoroloji istasyonları ise, QNH grubundan (geçmiş hava grubu, rüzgâr sheari grubu veriliyorsa bu gruptardan) sonra RMK RWYD<sub>R</sub>D<sub>R</sub> dddffGf<sub>m</sub>f<sub>m</sub>KT d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>Vd<sub>x</sub>d<sub>x</sub>d<sub>x</sub> şeklinde ölçülen rüzgar bilgileri rapor edilecektir.

Bu durumun rapor edilmesinde METAR’daki açıklanan rüzgâr bilgileri ile ilgili kurallara aynen uyulacaktır.

(3) Otomatik meteorojik ölçüm sisteminin bulunduğu yerlerde diğer pist başlarında ölçülen rüzgar bilgileri koda otomatik olarak dahil edilecektir.

(4) Birden fazla pisti olan meydanlarda pist başlarında ölçülen rüzgar değerleri rasadın sonunda maksimum 3 grup olarak verilir.

**Örneğin ;**

METAR LTAC 151020Z 03012KT ..... NOSIG  
RMK RWY21 05010G25KT 020V080=

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 31/253
---	--	---	---

METAR LT BA 220950Z 33005KT 280V350 . . . . . NOSIG  
 RMK RWY18R 33005KT 270V350 RWY36R 31008KT  
 RWY18L 28005KT =

#### IV.1.3.3 GÖRÜŞ MESAFESİ

##### IV.1.3.3.1 VVVV veya VVVVNDV ve VN VN VN VN DV GRUPLARI

- VVVV** : Yatay görüş mesafesi (Hakim Rüyet)
- VN VN VN VN** : Minimum görüş mesafesi
- D<sub>v</sub>** : VN VN VN VN ile rapor edilen minimum görüş mesafesinin yönü
- VVVVNDV** : Bu grup Hakim Rüyet değerinin tam otomatik sistemlerle tespit edildiği durumlarda kullanılmakta olup, ülkemizde kullanılmaya- caktır.

**IV.1.3.3.2 Görüş Mesafesinin Tanımı :** Belirli bir karaktere sahip bir cismin çiplak gözle görülebilmesi teşhis edilebileceği veya geceleyin genel aydınlatma şartı gün ışığı seviyesine çıkarılmış olsaydı, aynı cismin görülebilmesi teşhis edilebileceği en uzak mesafeye “**Görüş Mesafesi**” denir.

Havaalanı yüzeyinin en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan, “görüş mesafesi” tanımına uygun olarak rasat edilen rüyet değerine “**Hakim Rüyet**” denir. Hakim Rüyetin görüldüğü alanlar bitişik veya bitişik olmayan sektörleri kapsayabilir. Bu değer ya insan gözlemi veya elektronik sistemlerle değerlendirilebilir. Elektronik sistemler kurulduğunda, bunlar hakim rüyetin en iyi tahminini elde etmede kullanılır.

Her meydan meteoroloji istasyonunda, görüş mesafesi ölçümülerine esas ve yardımcı olmak amacıyla, rasat parkı merkez olmak üzere tüm yönlerde ve belirli uzaklıklardaki nirengi noktalarını gösterir bir “**Rüyet Tablosu**” bulunmalıdır.

**IV.1.3.3.3** Hakim Rüyet veya Minimum Rüyet, aşağıda belirtilen aralıklarla (steps) rapor edilir.

- a) **800** metreye kadar 50’şer metre aralıklarla; Örneğin, Hakim Rüyet 675 metre olarak belirlenmiş ise, bu değer “**0650**” olarak rapor edilir.
- b) **800** metre ila **5000** metre arası 100’er metre aralıklarla; Örneğin Hakim Rüyet 3950 metre olarak belirlenmiş ise, bu değer “**3900**” olarak rapor edilir.
- c) **5000** metre ila **9999** arası 1000’er metre aralıklarla; Örneğin, Hakim Rüyet 7600 metre olarak belirlenmiş ise, bu değer “**7000**” olarak rapor edilir.
- d) **9999** terimi, 10 Km ve üzerindeki değerler için kullanılır. Örneğin, Hakim Rüyet 15 Km olarak belirlenmiş ise, bu değer “**9999**” olarak rapor edilir.

##### IV.1.3.3.4 VVVV GRUBU (Hakim Rüyet)

Havaalanı yüzeyinin en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan, “görüş mesafesi” tanımına uygun olarak rasat edilen rüyet değerine “**Hakim Rüyet**” denir. Hakim Rüyetin görüldüğü alanlar bitişik veya bitişik olmayan sektörleri kapsayabilir. Bu değer ya insan gözlemi

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 32/253
---	--	---	---

veya elektronik sistemlerle değerlendirilebilir. Elektronik sistemler kurulduğunda, bunlar hakim rüyetin en iyi tahminini elde etmede kullanılır.

**a)** Rasat süresi içerisindeki 10 dakikalık periyod esnasında görüş mesafesi ölçümü tüm yönlerde aynı değeri ihtiva ediyorsa veya kıstaslara uygun bir değişiklik yoksa Hakim Rüyet “VVVV” grubunda rapor edilir.

**Örneğin;** Yapılan bir rasatta sekiz yön üzerinden ölçülen değerler şu şekilde olsun: N 4200 metre, NE 4000 metre, E 4000 metre, SE 4000 metre, S 4000 metre, SW 4000 metre, W 4500 metre ve NW 5000 metre. Burada havaalanının en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan rüyet 4000 metre olup, Hakim Rüyet olarak kabul edilir.

Bu örnekte kodlama VVVV için → 4000 olarak yapılır.

**b)** Rasat süresi içerisindeki 10 dakikalık periyod esnasında görüş mesafesi tüm yönlerde aynı değil ise veya rüyet değeri hızlı bir şekilde değişiyor ve hakim rüyet belirlenemiyorsa, rasat edilen en düşük rüyet değeri yönü belirtilmeksızın rapor edilir.

**Örneğin;** Yapılan bir rasatta sekiz yön üzerinden ölçülen değerler şu şekilde olsun: N 2500 metre, NE 3000 metre, E 3600 metre, SE 3200 metre, S 4000 metre, SW 3500 metre, W 2800 metre ve NW 2000 metre. Burada ölçülen NW yönündeki en düşük mesafe olan 2000 metre Hakim Rüyet olarak kabul edilir.

Bu örnekte kodlama VVVV için → 2000 olarak yapılır.

**Örneğin;** Yapılan bir rasatta sekiz yön üzerinden ölçülen değerler şu şekilde olsun: N 300 metre, NE 500 metre, E 1300 metre, SE 2200 metre, S 2500 metre, SW 1800 metre, W 1000 metre ve NW 400 metre. Burada ölçülen N yönündeki en düşük mesafe olan 300 metre Hakim Rüyet olarak kabul edilir.

Bu örnekte kodlama VVVV için → 0300 olarak yapılır.

#### IV.1.3.3.5 **V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>D<sub>v</sub> Grubu (Minimum Rüyet)**

Rasat edilen en düşük rüyet hakim rüyetten farklısa ve minimum rüyet 1500 metrenin altında veya hakim rüyetin %50'sinden az ise, tespit edilen bu minimum değer 8 ana yön üzerinden V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>D<sub>v</sub> grubunda rapor edilir.

Eğer en düşük görüş mesafesi birden fazla yönde ölçülmüş ise, uçuş faaliyetleri için önemli olan yön D<sub>v</sub> grubunda koda dahil edilir.

Şayet yukarıda belirtilen kurala uygun bir durum mevcut değilse, minimum rüyet grubu “V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>D<sub>v</sub>” koda dahil edilmez.

**Örneğin;** Yapılan bir rasatta sekiz yön üzerinden ölçülen değerler şu şekilde olsun: N 4000 metre, NE 4000 metre, E 3800 metre, SE 4000 metre, S 2200 metre, SW 1800 metre, W 4000 metre ve NW 4000 metre. Burada havaalanının en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan 4000 metre değeri Hakim Rüyet, bu değerin %50'sinden daha az olan SW yönündeki en düşük mesafe olan 1800 metre değeri ise Minimum Rüyet olarak kabul edilir.

Bu örnekte kodlama → 4000 1800SW olarak raporlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 33/253
---	--	---	---

**Örneğin;** Yapılan bir rasatta sekiz yön üzerinden ölçülen değerler şu şekilde olsun: N 900 metre, NE 800 metre, E 650 metre, SE 750 metre, S 900 metre, SW 900 metre, W 900 metre ve NW 900 metre. Burada havaalanının en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan 900 metre değeri Hakim Rüyet, E yönündeki en düşük mesafe olan 650 metre değeri ise Minimum Rüyet olarak kabul edilir.

Bu örnekte kodlama → 0900 0650E olarak raporlanır.

**Örneğin;** Yapılan bir rasatta sekiz yön üzerinden ölçülen değerler şu şekilde olsun: N 1400 metre, NE 1400 metre, E 1700 metre, SE 1800 metre, S 1800 metre, SW 1800 metre, W 1800 metre ve NW 1800 metre. Burada havaalanının en az yarısı veya daha fazlasında etkili olan 1800 metre değeri Hakim Rüyet, N ve NE yönlerindeki en düşük mesafe olan 1400 metre değeri ise Minimum Rüyet olarak kabul edilir. Bu örnekte pistin konumunun 18 – 36 doğrultusunda olduğu varsayılsa, minimum rüyeten yönü, “Eğer en düşük görüş mesafesi birden fazla yönde ölçülmüş ise, uçuş faaliyetleri için önemli olan yön  $D_v$  grubunda koda dahil edilir” kuralına uygun olarak N şeklinde kodlanacaktır.

Bu örnekte kodlama → 1800 1400N olarak raporlanır.

#### IV.1.3.4 PİST GÖRÜŞ MESAFESİ

##### IV.1.3.4.1 RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i veya RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i GRULARI

<b>R</b>	: RVR Grup Beliricisi
<b>D<sub>R</sub>D<sub>R</sub></b>	: Pist Görüş Mesafesi Yapılan Pistin Numarası
<b>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub></b>	: Pist Görüş Mesafesi (metre)
<b>i</b>	: Pist Rüyetindeki Değişim (Tandans)
<b>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub></b>	: Ekstrem Pist Rüyeti Grubu

##### IV.1.3.4.2 Pist Görüş Mesafesi grubu;

- a) Pist rüyeti ölçümlerinin insan gözlemine dayalı olarak yapıldığı Meydan Meteoroloji İstasyonlarında, Hakim Rüyet veya Minimum Rüyet her havaalanı için ayrı ayrı belirlenen pist rüyeti limiti (EK – 2) değerine eşit veya altına düştüğünde,
- b) Pist rüyeti ölçümlerinin otomatik ölçüm sistemleri (RVR cihazı/ Transmissometer) esasına dayalı olarak yapıldığı Meydan Meteoroloji İstasyonlarında, Hakim Rüyet veya Minimum Rüyet 1500 metre ve altına düştüğünde ya da Hakim Rüyet veya Minimum Rüyet her ne olursa olsun pist rüyeti değerinin 1500 metre ve altına düştüğünde,

iniş/kalkışa uygun bir yada daha fazla pist/pist başı için pist görüş mesafeleri IV.1.3.4.1'de belirtilen grulplara ve bu kısım içindeki kurallara uygun şekilde rapora dahil edilir.

Pist görüş mesafesi grubu, maksimum dört defa koda dahil edilebilir.

Eğer, pist görüş mesafesi ölçümlü, aynı anda iki ya da daha fazla pistte/pist başında yapılmış ise ve bu ölçümler arasında rasatçı gözlemine dayalı ölçümlerde en az 200 metre, RVR cihazı/Transmissometer ile yapılan ölçümlerde en az 100 metre farklılık varsa, her pist/pist başının RVR değeri rapora dahil edilir. Örneğin; R03R/0400N R21L/0300D R03L/0500U R21R/0700D gibi.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 34/253
---	--	---	---

Grup belirticisi olan **R** harfi ile pist numarasının verildiği **D<sub>R</sub>D<sub>R</sub>**, RVR raporlarının hemen önünde boşluk bırakılmaksızın her zaman yer alır.

**IV.1.3.4.3 D<sub>R</sub>D<sub>R</sub> – Pist Numarası :** Pist görüş mesafesi verilen her pistin/pist başının numarası **D<sub>R</sub>D<sub>R</sub>** grubunda belirtilir. Paralel pistlerde, pistin pozisyonu belirtilmek üzere **L**, **C** veya **R** harfleri (**L** – Left, **C** – Central, **R** – Right) pist numarasının sonuna dahil edilir. Örneğin; R18/1100U, R21L/1000N, R36R/0900D gibi.

Bu harflerin uygun olan kombinezoni beş paralel pist için **LL**, **L**, **C**, **R**, **RR** şeklinde kullanılabilir.

**IV.1.3.4.4 V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i** grubunda verilen pist görüş mesafesi ve tandansının ortalama değeri, rasat süresindeki 10 dakikalık periyodu kapsamalıdır.

**IV.1.3.4.5** Rapor edilen pist görüş mesafesi değerleri ilgili pistin touchdown zonunu temsil etmelidir.

**IV.1.3.4.6 V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub> Grubu (Pist Görüş Mesafesi) :** Gözlem/rasat süresindeki 10 dakikalık ortalama değeri kapsayan pist görüş mesafesi **V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>** ile rapor edilir.

Rasat süresindeki 10 dakikalık periyot esnasında, pist görüş mesafesinde belirli bir devamsızlık tespit edildiğinde (Örneğin; ani adveksiyon sisi, hızlı başlayan veya sona eren kar sağanağı gibi nedenlerle görüş mesafesindeki daralma esnasında), yalnızca devamsızlıktan sonraki ortalama RVR değerleri ve değişimleri rapor edilir. Bu durumda zaman aralığı elbette 10 dakikadan az olacaktır.

Pist görüş mesafesinde, en az iki dakika devam eden ani ve belirgin bir değişiklik varsa, DEVAMSIZLIK söz konusudur. Değişiklik kıstasları, SPECI hazırlanması gerektiren (150, 350, 600, 800 metre) değerlerdir.

**IV.1.3.4.7 i – Tandans (Pist Rüyeti Değişimi) :** Rasat süresini kapsayan 10 dakikalık periyot esnasında, pist görüş mesafesi belirli azalma veya artma gösteriyorsa, yani periyodun ilk beş dakikalık ortalaması ile ikinci beş dakikalık ortalamasında 100 metre veya daha fazla bir değişim belirlenmiş ise, bu durum “**i**” harfi kısmında, aşağıdaki harflerden biri kullanılarak rapora dahil edilir.

- U** – Pist rüyeti ölçümünde, periyodun son beş dakikalık değerleri ilk beş dakikalık değerlerine göre 100 metre veya daha fazla bir artış gösteriyor ise kullanılır.
- D** – Pist rüyeti ölçümünde, periyodun son beş dakikalık değerleri ilk beş dakikalık değerlerine göre 100 metre veya daha fazla bir azalma gösteriyor ise kullanılır.
- N** – Pist rüyeti ölçümünde, periyodun ilk beş dakikalık değerleri son beş dakikalık değerlerine göre 100 metreden daha az bir artış veya azalış gösteriyor ise veya ilk beş dakikalık değerler ile son beş dakikalık değerler arasında herhangi bir değişiklik yok ise kullanılır.

#### **IV.1.3.4.8 RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>V</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>i</sub> – Ekstrem Değerler Pist Rüyetindeki Önemli Değişmeler**

Rasat süresini kapsayan 10 dakikalık periyot esnasındaki nominal gözlem zamanının bir dakikalık ortalama ekstrem değerleri, ortalama değerlerden en az 50 metre ya da daha fazla veya THY KYS Form No: FR.18.0001 Rev.01

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 35/253
---	--	---	---

ortalama değerin %20'sinden fazla bir değişim göstermesi halinde (hangisi fazla ise o dikkate alınır), bir dakikalık ortalama minimum ve maksimum değerler 10 dakikalık ortalama pist rüyeti ( $RD_RD_R/V_RV_RV_RV_Ri$ )  $RD_RD_R/V_RV_RV_RVV_RV_RV_RV_Ri$  grubunda verilir.

Pist rüyetindeki minimum ve maksimum değer  $RD_RD_R/V_RV_RV_RV_RVV_RV_RV_RV_Ri$  grubunda rapor edildiği takdirde  $RD_RD_R/V_RV_RV_RV_Ri$  grubu kullanılmaz. Bu grup, ortalama pist rüyetinde belirtilen kodlama kurallarına uygun şekilde verilir.

**Örneğin;** Rasat süresinin 10 dakikalık periyodunda her bir dakikalık ortalamalar dikkate alınırsa;

- 1 nci bir dakikalık ortalama değer : 1000 metre
- 2 nci bir dakikalık ortalama değer : 900 metre
- 3 nci bir dakikalık ortalama değer : 800 metre
- 4 nci bir dakikalık ortalama değer : 850 metre
- 5 nci bir dakikalık ortalama değer : 900 metre
- 6 nci bir dakikalık ortalama değer : 1000 metre
- 7 nci bir dakikalık ortalama değer : 1100 metre
- 8 nci bir dakikalık ortalama değer : 1200 metre
- 9 nci bir dakikalık ortalama değer : 1250 metre
- 10 nci bir dakikalık ortalama değer : 1250 metre

Buna göre, yukarıdaki değerlerin 10 dakikalık ortalaması 1025 metredir. Bu değerin %20'si veya daha fazlasını sağlayan minimum değer 820 metre, maksimum değer 1230 metredir. Bu durumun belirlenmesi halinde (ki bu değerlerden daha düşük ve daha yüksek değerler ölçülmüştür 3 ncü dakikada 800 metre, 9 ve 10 ncü dakikalarda 1250 metre) 10 dakikalık ortalama pist rüyeti grubu yerine ekstrem pist rüyeti grubu koda dahil edilir. Verilen bu örnekte pist rüyeti grubu "**R21/0800V1200U**" olarak kodlanır.

Yukarıda verilen örnek, 800 metreden daha düşük değerler için uygulandığında %20 kuralına ilaveten 50 metre kuralı da göz önünde bulundurulur.

**IV.1.3.4.9** Pist görüş mesafesi değerleri, kullanılmakta olan gözlem/ölçüm sisteminin ölçüm aralığı dışında kalıyor ise, aşağıdaki prosedürler uygulanır.

**a)** Eğer, ölçülen değer kullanılmakta olan ölçüm sisteminin değerlendirebileceği maksimum değerden fazla ise (yani ölçülen değer her meydan için belirlenmiş pist rüyeti limiti değerinden fazla ise),  $V_RV_RV_RV_R$  grubunda raporlanan değerin önüne "**P**" harfi konur. Bu durum, ölçülebilen/değerlendirmeye alınabilen en yüksek değer olduğunu belirtir.

**Örneğin;** R18/P2000N pist görüş mesafesinin 2000 metrenin üzerinde olduğunu ifade eder.

Rasatçı tarafından, pist ışıkları esas alınarak yapılan ölçümlerde, o meydan için belirlenen limit 3000 metre ve pist uzunluğu da 3000 metre ise, rasatçı bu değerden daha fazla bir pist rüyeti ölçtügü takdirde, bu durum "**R09/P3000N**" şeklinde kodlanır.

**b)** Eğer, ölçülen değer kullanılmakta olan ölçüm sisteminin (RVR cihazı, pist ışıklarını sayma) değerlendirebileceği minimum değerden az ise,  $V_RV_RV_RV_R$  grubunda rapor edilen değerin önüne "**M**" harfi konur. Bu durum ölçülebilen en düşük değer olduğunu belirtir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 36/253
---	--	---	---

**Örneğin;** R36/M0050N pist görüş mesafesinin 50 metrenin altında olduğunu ifade eder.

Rasatçı tarafından, pist ışıkları esas alınarak yapılan ölçümlerde, verilebilecek en düşük değer ilk lamba değeri olan 150 metredir. Şayet rasatçı, bu değerden daha düşük bir pist rüyeti ölçüdüğü takdirde, bu durum “**R18/M0150N**” şeklinde kodlanır.

#### IV.1.3.4.10 Pist Rüyeti Raporlama (Kodlama) Adımları

a) Rasatçı tarafından pist kenar ışıklarını saymak sureti ile yapılan gözlemlerde / ölçümlerde raporlama;

- (1) 800 metreye kadar 50'şer metre aralıklarla
- (2) 800 metrenin üzeri ise 100'er metre aralıklarla rapor edilir.

b) Otomatik ölçüm sistemi ve cihazları (RVR – Transmissometer) ile yapılan ölçümlerde raporlama;

- (1) 400 metreye kadar 25'er metre aralıklarla
- (2) 400 metre ila 800 metre arası 50'şer metre aralıklarla
- (3) 800 metrenin üzeri ise 100'er metre aralıklarla rapor edilir.

Herhangi bir gözlem/ölçüm değeri, kullanılmakta olan raporlama sklasının arasında bir değeri ihtiyaç ediyor ise, en yakın bir alt değere indirilerek raporlanır.

**Örneğin;** pist görüş mesafesi ölçümü 840 metre ise, bu değer R27/0800N olarak kodlanır ve raporlanır.

**IV.1.3.4.11** Pist rüyeti ölçümü yapılması gerekiği halde, araç temin edilemediği için veya diğer geçerli nedenler ile ölçüm yapılamamış ise, pist rüyeti grubu RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>////// şeklinde rapor edilir. **Örneğin;** R18///// gibi.

**IV.1.3.4.12** Herhangi bir havaalanında pist rüyeti ölçümünün yapılması ve raporlanması için herhangi bir limit belirlenmemiş ise, Hakim Rüyet veya Minimum Rüyet 1500 metrenin altına düşüğünde RVR ölçümleri mutlak surette yapılır ve raporlanır.

#### IV.1.3.4.13 Diğer Usuller ve Tanımlar

**IV.1.3.4.13.1 Pist Görüş Mesafesinin Tanımı :** Pistin orta çizgisinde bulunan bir uçaktaki pilotun, pist orta çizgisini veya pist işaretleri ve ışıklarını tanıayıp görebileceği mesafedir.

Bu değerlendirmeye, ölçüm yüksekliği, uçaktaki pilotun ortalama göz seviyesi olarak yaklaşık beş metreye (15 feet) tekabül eder.

**IV.1.3.4.13.2 RVR :** Aydınlatmayı sınırlayan atmosferik şartlara, fiziki ve biyolojik faktörlere, pist ışıklarının şiddet ve yeterliliğine, vs. gibi değişik faktörleri dikkate alarak yapılan hesaplamalar temeline dayalı bir değerlendirme medidir.

**IV.1.3.4.13.3 RVR değerlendirmeleri üç ana esasa dayalı teknikle yapılır.** Bunlar;

- a) Cihazla yapılan değerlendirmeler (Transmissometer)

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 37/253
---	--	---	---

- b) Rasatçı tarafından yapılan ölçümler
- c) Televizyon tekniği

**a) Transmissometer (RVR Cihazı) :**

**(1)** RVR sistemleri, bir veya iki transmissometer cihazı kullanılan basit sistemleri ihtiyaç ettiği gibi, daha komplekslerini de kapsayabilir. Havaalanının özelliği veya kategorisine göre her pistte bir, iki, üç veya dört transmissometer kullanılarak karmaşık ve tam otomatik sistemlerle ölçüm değerlendirmeleri yapılabilir.

Pistlere kurulacak transmissometer sayısı aşağıdaki esaslara göre belirlenmektedir;

**Kategori (CAT) I pistler için;** iki transmissometer

**Kategori (CAT) II pistler için;**

- Pist uzunluğu 2400 metreden az ise, iki transmissometer
- Pist uzunluğu 2400 metreden fazla ise, üç transmissometer

**Kategori (CAT) III pistler için;** üç transmissometer.

Transmissometer, iki nokta arasındaki atmosferik şartları değerlendirerek doğrudan ölçüm yapan pahalı sistemlerdir.

**(2)** Pist görüş mesafesi ölçümleri, pist orta çizgisinden itibaren 120 metreyi geçmeyen ve Threshold'dan itibaren 300 metre içinde Touchdown zonunu temsil edecek şekilde yapılır.

**(3)** Transmissometer ile yapılan ölçümlerde hesaplamalar her pist ve pist başı için ayrı ayrı yapılmalıdır. Hesaplamalarda kullanılacak ışık şiddeti;

- Switch edilebilmeli, gerceği yansıtmalı,
- Optimum ışık şiddeti, hüküm süren her türlü şartta operasyonel kullanımına uygun olmalıdır.

**(4) RVR cihazı (Transmissometer);**

- Pist ışıklarının şiddetine uygun hesaplama yapmalı, hesaplamada pist ışıklarını esas almalıdır.
- Dönüşürme ve hesaplama sonucu elde edilen ortalama değerler 30 saniye ile bir dakikalık bir periyodu kapsamalıdır.
- Aktüel ve temsili değerlerin elde edilmesine uygun olmalı, lüzumu halinde update edilebilmelidir.

**(5)** Bu konudaki diğer ayrıntılar, WMO ve ICAO dokümanlarında verilmiştir.

**b) İnsan Gözlemine Dayalı Ölçüm/Değerlendirme Sistemleri :**

**(1)** Bu ölçüm sistemi yıllar öncesine dayanmakla birlikte halen günümüzde de kullanılmaktadır. RVR cihazının bulunduğu havaalanlarında ise, RVR cihazının arızalanması durumunda stand-by sistem olarak kullanılmaktadır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 38/253
---	--	---	---

Bu ölçüm sisteminde rasatçı, ölçüm noktasından itibaren net olarak görebildiği pist kenar lambalarının sayısını belirler ve dönüştürme tablosunu kullanarak rapor edilecek pist görüş mesafesini tespit eder.

(2) Pist görüş mesafesi ölçümu esnasında, pist lambalarının şiddeti uçuş faaliyetleri esnasında kullanılan şiddetin aynısı olmalıdır.

(3) Pist lambalarını (pist kenar ve orta lambaları) sayarak pist görüş mesafesini belirleme işi güç bir yöntemdir. Çünkü pist lambaları havaalanındaki diğer ışıklarla da karışabilir. Ayrıca ışıklar arasındaki mesafe, uzaklık arttıkça adım adım daralır.

Rasatçı tarafından yapılan ölçümler ile pilotun cockpit'den gördüğü mesafe arasında zaman zaman farklılık olması mümkündür. Bu farklılık, yüksekliğe, görüşü engelleyen atmosferik şartların durumuna, göz hassasiyetine göre değişir.

#### (4) RVR Değerlendirmelerinde Kullanılacak Dönüşürme Tablosu

Gözlem Yerinde Rasatçı Tarafından Görülebilen Lamba Sayısı (Rasatçının Göz Seviyesi)	Rapor Edilecek Pist Görüş Mesafesi
--	------------------------------------

1	150
2	200
3	250
4	300
5	350
6	400
7	450
8	500
9	550
10	600
11	650
12	700
13	750
14	800
15	900
16	1000
17	1100
18	1200
19	1300
20	1400
**	****
**	****

(5) Rasatçının Ölçüm Yapacağı Yer : Threshold'dan 300 metre içerisinde, Touchdown zonuna yakın bir yerin pist orta çizgisine yaklaşık 100 metre mesafe, rasatçının gözlem noktasıdır.

(6) Pist rüyeli ölçümlerde rasatçı, mümkün olduğunda 10 dakika süreyle gözlem/ölçüm yapar ve ortalama değeri bulur. Belirlenen RVR değeri Follow Me aracındaki telsizle kuleye, kula tarafından da meteorolojiye bildirilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 39/253
---	--	---	---

(7) Pist rüyeti ölçümleri, sivil havaalanlarında DHMİ yetkilisinin, askeri havaalanlarında yetkili subayın meteorolojiye tahsis edeceği araçla (Follow Me) yapılır. Pist rüyeti ölçümleri için sözlü talep ile araç temin edilemiyor ise, belgeye dayalı (resmi yazı) talepte bulunulur. Buna rağmen araç temin edilememiş ise pist rüyeti ölçümü yapılamaz ve bundan dolayı meteorolojiye sorumluluk yüklenemez.

(8) Pist rüyetinin en iyi şekilde ve sıhhatlı yapılabilmesi için, diğer ayrıntı ve esaslar meydan yetkilileri (Askeri veya Sivil) ile Meydan Meteoroloji müdürlüğü arasında yapılacak protokol ile belirlenir.

#### IV.1.3.5 HALİHAZIR HAVA DURUMU

##### IV.1.3.5.1 w'w' GRUBU

**IV.1.3.5.2** w'w' grubu, asgari bir ve azami üç grup halinde, havacılık faaliyetleri için önem arz eden, havaalanında ya da yakınında vuku bulan/gözlenen halihazır hava olaylarının Kod 4678'e uygun şekilde raporlanması için kullanılır. Halihazır hava durumunu belirtmek için, şiddet belirtici ve kısaltma harfleri dahil asgari iki, azami dokuz karakterin uygun kombinezonu kullanılır.

**IV.1.3.5.3** w'w' grubu, Kod 4678'e uygun olarak ve aşağıdaki sıralamaya göre hazırlanır ve raporlanır;

- a) İlk önce meteorolojik hadisenin şiddet ve yakınlık tanımlayıcısı (Kod – 4678, Sütun – 1)
- b) İkinci olarak, boşluk bırakılmaksızın meteorolojik hadisenin uygun olan tanımlayıcısı (Kod – 4678, Sütun – 2)
- c) Daha sonra, boşluk bırakılmaksızın rasat edilen meteorolojik hadise/hadiseler veya uygun kombinezonları, belirlenen kısaltmalarla verilir (Kod – 4678, Sütun – 3, 4, 5)

##### IV.1.3.5.4 Hadisenin Yakınlık veya Şiddeti

a) ( – ) işaretti, hafif şiddetteki hadiseler için kullanılır. **Örneğin;** -SHRA, -TSRA

b) ( + ) işaretti, kuvvetli hadiseler için kullanılır. **Örneğin;** +RA, +TSGRRA, +DZ

c) Eğer hadise mutedil, orta şiddette ise veya şiddet belirtici kullanılmasını gerektirmiyorsa, hadisenin şiddeti belirlenemiyorsa herhangi bir işaret konulmaz. **Örneğin;** SN, SHRA, FG, BCFG

d) Aşağıdaki hadiseler için şiddet belirticisi olan ( – ) veya ( + ) işaretti kullanılmaz.

TS	Yağıssız oraj	FG	Sis
BR	Pus	FZFG	Donan sis
FU	Duman	IC	Buz Kristalı
VA	Volkanik kül	BLSN	Savrulan kar
DU	Geniş alana yayılmış toz	BLSA	Savrulan kum
SA	Kum	BLDU	Savrulan toz
HZ	Toz pusu	DRSN	Sürüklenen kar
PO	Toz/kum turbüyonu	DRSA	Sürüklenen kum
SQ	Squall	DRDU	Sürüklenen toz
MIFG	Sığ sis		
BCFG	Parçalı sıralar halinde sis		
PRFG	Havaalanının bir bölümünü kaplayan sis (Kısmi Sis)		

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 40/253
---	--	---	---

**KOD – 4678****WW' – HALİHAZIR VE İSTİDLÂL EDİLEN ÖNEMLİ HAVA OLAYLARI**

(Significant Present and Forecast Weather)

NİTELİK - QUALIFER		HAVA HADİSELERİ (WEATHER PHNOMENA)						
HADİSENİN YAKINLIK VEYA ŞİDDETİ (INTENSITY OR PROXIMITY)	TANIMLAYICI (DESCRIPTOR)	YAĞIŞ (PRECIPITATION)		GÖRÜŞ ENGELLEYİCİ HADİSELER (OBSCURATION)		DİĞERLERİ (OTHER)		
1	2	3	4	5				
(-) Hafif Light	MI <b>Sığ Shallow</b>	DZ Çisenti Drizzle	BR Pus Mist	PO Toz-Kum Turbülü				
	BC Parçalı Patches	RA Yağmur Rain	FG Sis Fog	SQ Squall				
	PR Kısıtlı Partial	SN Kar Snow	FU Duman Smoke	FC Hortum Bulutu				
	Mutedil (Şiddet Belirtilemez) Moderate	"Aerodrome covered by fog"	SG Kar Grenleri Snow Grains	VA Volkanik Kül Volcanic Ash	(Tornado veya Su Hortumu)			
	DR Sürüklenen Low Drifting	IC Buz Kristali Ice Crystals	PL Buz Paletleri Ice Pellets	DU Geniş Alana Yayılmış Toz Widespread Dust	Funnel Clouds			
	BL Savrulan Blowing	GR Dolu Hail	DU Geniş Alana Yayılmış Toz Widespread Dust	SA Kum Sand	Tornado or Waterspout			
	SH Sağanaklar Showers	GS Küçük Dolu ve/veya Kar Paletleri Small Hail And/or Snow Pellets	UP Tanımlanamayan Yağış Unknown Precipitation	SA Kum Sand	SS Kum Fırtınası Sandstorm			
	TS Oraj Thunderstorm	UP Tanımlanamayan Yağış Unknown Precipitation	HZ Toz Pusu Haze	DS Toz Fırtınası Duststorm				
	VC İstasyon Çıvarında / Çevresinde In the vicinity	FZ Aşırı Soğumuş Super Cooled						

e) Yalnızca aşağıdaki hadiseler için şiddet belirticisi ( - ) veya ( + ) kullanılabilir;

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 41/253
---	--	---	---

- Aşağıda belirtilen yağış türü hadiseler ve onların kombinasyonları  
(Sağanaklar ve Orajlar dahil)

- RA - Yağmur
- SN - Kar
- DZ - Çisenti
- GR - Dolu
- GS - Küçük dolu ve/veya Kar paletleri
- SG - Kar grenleri
- PL - Buz paletleri

- Toz fırtınası ( DS ) – Yalnızca orta şiddette ve şiddetli durumları için  
- Kum fırtınası (SS) – Yalnızca orta şiddette ve şiddetli durumları için

f) VC Kısaltma Terimi : VC kısaltma terimi havaalanı yakınında rasat edilen, aşağıdaki önemli hava olayları için kullanılır;

DS	Toz Fırtınası (Duststorm)
SS	Kum Fırtınası (Sandstorm)
FG	Sis (Fog)
FC	Hortum Bulutu (Funnel Cloud)
SH	Sağanaklar (Showers)
PO	Toz / Kum Türbüyonu
BLDU	Geniş Alana Yayılmış Savrulan Toz
BLSA	Savrulan Kum (Blowing Sand)
BLSN	Savrulan Kar (Blowing Snow)
TS	Oraj (Thunderstorm)
VA	Volkanik kül

Bu hadiseler, havaalanının 16 Km içinde (havaalanı üzerinde değil fakat 16 Km'den ötede de değil) rasat edildiği zaman VC terimiyle rapor edilir.

- (1) VCFG olarak rapor edilen sisin türü (Parçalı – BC, Sığ – MI, Kısmi – PR, Donan – FZ) belirtilmez.
- (2) Meydan meteoroloji istasyonu üzerinde olmayan, fakat çevresinde rasat edilen sağanak türü veya diğer yağışlar “VCSH” olarak rapor edilir. Bu durumda yağışın türü kesinlikle belirtilmez. **Örneğin;** İstasyonda olmayan fakat çevresinde (havaalanının 16 Km. içinde) rasat edilen karla karışık yağmur hadisesi “VCSH” şeklinde rapor edilir.
- (3) Havaalanında olmayan fakat 16 Km içinde vuku bulan yağsızız oraj hadisesi “VCTS” olarak rapor edilir.

#### IV.1.3.5.5 Tanımlayıcılar :

Tanımlayıcılar, Kod – 4678, Sütun – 2’de verilmiştir. Eğer rasat edilen hadisenin tanımlayıcısı yoksa, tanımlayıcı kullanılmaz. Her w’w’ gurubu için bir tanımlayıcı kullanılır. **Örneğin;** Orajla birlikte şiddetli yağmur sağanağı “+TSRA” şeklinde kodlanıp rapora dahil edilecektir.

- a) SH Tanımlayıcısı : Sağanak tipi yağışlar için kullanılır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 42/253
---	--	---	---

VC terimi ile birlikte kullanıldığı zaman yağışın şiddeti ve tipi belirtilmeyecektir. **Örneğin;** “VCSH” gibi.

SH tanımlayıcısı, rasat zamanındaki sağanak türü yağışı belirtmek için Yağmur (RA), Kar (SN), Buz Paletleri (PL), Küçük Dolu (GS) ve Dolu (GR) hadiselerinden biri ya da daha fazlasının kombinezonu ile kullanılır.

SH tanımlayıcısının muhtemel kullanım ve kombinezonları şöyle olabilir;

----- SH -----

SHRA	SHRASN
SHSN	SHSNRA
SHGR	SHGRRA
SHGS	SHRAGS
SHPL	vs.

**b) TS Tanımlayıcısı :** Rasat periyodundaki 10 dakikalık süre esnasında şimşeğin görülmesi ve gök gürültüsünün iştilmesi durumunda, orajın vuku bulmasını raporlamak için kullanılır. Şimşek ve gök gürültüsüyle birlikte yağış da mevcut ise, TS'den sonra, boşluk bırakılmaksızın yağışın türünü belirten uygun kısaltmalar kullanılır. Meydan üzerinde oraj var ancak yağış yoksa, TS kısaltması tek başına kullanılır ve şiddeti belirtmez.

İstasyonda yağsızız oraj ile rüyet sahasında (VC) sağanak yağış rasat edilmiş ise hadise grubu **“VCSH TS”** olarak kodlanır.

TS tanımlayıcısı, havaalanı üzerinde vuku bulan yağışla birlikte orajı belirtmek için Yağmur (RA), Kar (SN), Buz Paletleri (PL), Küçük Dolu (GS) ve Dolu (GR) hadiselerinden biri ya da daha fazlasının kombinezonu ile kullanılır.

Her w'w' grubu yalnızca bir tanımlayıcı ihtiva eder. Bu nedenle, sağanak tanımlayıcısı oraj durumunda kullanılmaz. Meteorolojik hadise orajla birlikte sağanak halinde ise o zaman TSRA, TSGR, TSSN gibi rapor edilir.

TS tanımlayıcısının muhtemel kullanım ve kombinezonları şöyle olabilir;

----- TS -----

TSRA	TSRASN
TSSN	TSSNGS
TSGR	SHGRSNRA
TSGS	SHGRRA
TSPL	vs.

**c) FZ Tanımlayıcısı :** Yalnızca aşırı soğumuş su damlları veya aşırı soğumuş yağışı belirtmek için kullanılır.

FZ tanımlayıcısı, Sis (FG), Çisenti (DZ) ve Yağmur (RA) hadiseleri ile kullanılır.

----- FZ -----

FZDZ
FZRA
FZFG

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 43/253
---	--	---	---

- (1) 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda su zerreciklerini etkin olarak ihtiva eden herhangi bir sis, kırığı veya buz teşekkül etsin veya etmesin donan sis "FZFG" olarak rapor edilir.
- (2) 0 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda şayet sis, kırığı şeklinde birikinti bırakıyorsa, o zaman FZFG olarak rapor edilir. Eğer birikinti, kırığı bırakmıyorsa 0 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda FZFG verilmmez.
- (3) Sağanak tipi yağışlarda, yağış aşırı soğumuş olsun veya olmasın bu durum belirtilmez.

**d) MI, BC ve PR Tanımlayıcıları :** Yalnızca Sis (FG) hadisesiyle kombinezon yapmak için kullanılır. **Örneğin;** MIFG, BCFG, PRFG gibi.

**e) DR ve BL Tanımlayıcıları :** DR (Low Drifting) tanımlayıcısı, yeryüzünden azami iki metre yükseklikte rüzgârla yükselen/sürüklenen Toz, Kum, Kar için kullanılır

BL (Blowing) tanımlayıcısı, yeryüzünden iki metre veya daha yukarıda rüzgârla kaldırılan Toz, Kum, Kar için kullanılır.

DR ve BL tanımlayıcıları, yalnızca DU, SA ve SN ile kombinezon yapmak için kullanılır. **Örneğin;** DRSN, DRDU, DRSA, BLSN, BLDU, BLSA gibi.

**f) Kar yağısı ile birlikte, savrulan kar da (BLSN) rasat ediliyor ise, her iki olay da ayrı ayrı "SN BLSN" şeklinde rapor edilir.**

#### IV.1.3.5.6 Hava Olayları :

Hava olayları / meteorolojik hadiseler, Kod – 4678, Sütun – 3 (Yağış), Sütun – 4 (Görüş Engelleyiciler) ve Sütun – 5 (Diğerleri)'de verilmiştir.

Aynı anda kombinezon yapabilecek yağış türü hadiselerden başka, bir veya daha fazla meteorolojik olay rasat edilmiş ise, Kod 4678'deki sıralamaya uygun olarak w'w' grubu ayrı ayrı rapor edilir. **Örneğin;** "-DZ FG" gibi. (Once 3. sütun yağış grubu hadiseler, daha sonra 4. sütün görüş engelleyici hadiseler koda dahil edilir.)

Ancak aynı anda birden fazla yağış tipi rasat edilmiş ise, etkin olan yağış tipi önce, diğerini takiben belirtmek üzere bir grup halinde kombinezon yapılır. **Örneğin;** karla karışık yağmur hadisesinde, kar yağısı etkin ve hadise kuvvetli ise "+SNRA", yağmur etkin ve hadise hafif şiddette ise "-RASN" şeklinde kodlanır ve raporlanır. Böyle bir grupta yağış şiddeti, toplam yağışın şiddetini ifade etmektedir.

**a) Dolu – Hail (GR) :** Çapı 5 mm veya fazla olan dolu tanelerini ihtiva eden dolu hadisesini rapor etmek için kullanılır.

**b) Küçük Dolu ve/veya Kar Paletleri – Small Hail and/or Snow Pellets (GS) :** Çapı 5 mm'den küçük olan dolu tanelerini ihtiva eden dolu hadisesini ve/veya kar paletlerini rapor etmek için kullanılır.

**c) Buz Kristalleri – Ice Crystals (IC) :** Buz kristallerini rapor etmek için kullanılır. Buz kristalleri (IC) hadisesi rapor edildiğinde, görüş mesafesinin bu hadise nedeniyle 5000 metre veya daha aşağı olması gereklidir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 44/253
---	--	---	---

**d) Pus – Mist (BR)** : Görüş mesafesi havadaki su zerrecikleri veya buz kristallerinin mevcut olması nedeniyle azalıyorsa, bu durum pus (BR) hadisesi kullanılarak rapor edilir. Halihazır hava grubunda ( $w'w'$ ) pus (BR) hadisesi rapor edildiğinde, görüş mesafesinin en az 1000 metre fakat 5000 metreden de fazla olmaması gereklidir.

**e) Sis – Fog (FG)** : Görüş mesafesi, havadaki su zerrecikleri veya buz kristallerinin mevcut olması nedeniyle azalıyorsa ve görüş mesafesi 1000 metrenin altında ise, bu durum sis (FG) hadisesi kullanılarak rapor edilir.

**f) Sıralar Halinde Sis – Shallow Fog (MIFG)** :  $w'w'$  grubunda MIFG'nin rapor edilebilmesi için, varyüzünden iki metre yukarıdaki görüş mesafesinin 1000 metre veya daha fazla ve sis tabakası içindeki görüş mesafesinin ise 1000 metreden az olması gereklidir.

**g) Parçalı Sis – Patches Fog (BCFG)** : Parçalı sis veya havaalanının bir kısmını kapsayan sis rapor etmek için kullanılır. Sis parçası veya bandı içinde görüş mesafesinin 1000 metreden az olması, yerden yukarı en az iki metreye uzanan sis durumu göstermesi gereklidir.

BCFG rapor edildiğinde;

- (1) Havaalanının bir kısmında görüş mesafesi 1000 metre veya daha fazla, veya
- (2) Sis, gözlem noktasına yakın ise görüş mrsafesi 1000 metreden az olacaktır.

**h) Kısmi Sis – Partial Fog (PRFG)** : Havaalanının bir kısmını (Meteoroloji İstasyonu) tamamen kaplayan bir sis için kullanılır. Sis parçası içinde görüş mesafesi 1000 metreden daha azdır.

**i) Havaalanı Civarında Sis – Vicinity Fog (VCFG)** : Havaalanı yakınında veya civarında rasat edilen herhangi bir sisi rapor etmek için kullanılır. Burada sisin türü kesinlikle belirtilmelidir.

**j) Duman – Smoke (FU), Toz Pusu – Haze (HZ), Geniş Alana Yayılmış Toz – Widespread Dust (DU), Kum – Sand (SA)** : Eğer görüş engelleyici faktör olarak lithometeorlar etkinlige sahipse ve görüş mesafesi 5000 metre veya daha az bir değere, bu hava olayları nedeniyle düşüyorsa, halihazır hava olarak FU, HZ, DU ve SA 'dan uygun olanı kullanılır.

Görüş mesafesi 5000 metreden fazla olduğu zaman, BR, HZ, FU, DU ve SA hadiseleri havacılık amaçlı olarak METAR ve SPECI rasatlarında rapor edilmez. Ancak, Yer Rasatları Kayıt Defterine mutlak surette kaydedilir.

**k) Squall (SQ)** : Rüzgâr hızının aniden en az 16 Knot artarak, hızının 22 Knot veya daha fazla bir hızza ulaşması ve bu durumun en az bir dakika devam etmesi durumunda Squall (SQ) hadisesi rapor edilir.

**l) UP (Unknown Precipitation – Tanımlanamayan Yağış)** : Tüm parametreleri kapsayan gözlem ve ölçümülerin tam otomatik sistemlerle yapılması durumunda, sistemdeki halihazır hava sensörü/sensörleri tarafından yağışın şekli tanımlanamıyorsa, halihazır hava grubunda bu durum "UP" ile ifade edilir. UP terimi ülkemizde kullanılmayacaktır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 45/253
---	--	---	---

## Bazı Meteorolojik Hadiseler ve Bunların Rapor Edilmesi İlgili Limit Değerler

### HADİSELER

### LİMİT DEĞERLERİ

IC – FU – DU – SA – HZ	Görüş Mesafesi 5000 metrenin altındadır.
BR	Görüş Mesafesi 1000 metre ila 5000 metre arasındadır.
FG – FZFG	Görüş Mesafesi 1000 metrenin altındadır.
BLSN	Görüş Mesafesi 8 Km'nin altındadır.
BLSA	Görüş Mesafesi 8 Km'nin altındadır.
BLDU	Görüş Mesafesi 8 Km'nin altındadır.
+SN	Görüş Mesafesi 2000 metrenin altındadır.
FG	Sıcaklık 0 °C'nin üzerinde rapor edilir.
FZFG	Sıcaklık 0 °C'nin altında ise, sis hadisesi mutlaka FZFG olarak rapor edilir.
FZFG	Sıcaklık 5.4 °C'nin üzerinde olduğunda rapor edilmez.
PO	Görüş Mesafesi 8 Km'nin altındadır.
SS	Görüş Mesafesi 1000 metrenin altındadır.
DS	Görüş Mesafesi 1000 metrenin altındadır.
BCFG	Görüş Mesafesi 0 – 5000 metre arasındadır.
(+/-) FZDZ	Sıcaklık 5.4 °C'den azdır, -12 °C'den yüksektir.
(+/-) FZRA	Sıcaklık 5.4 °C'den azdır, -12 °C'den yüksektir.
SN – PL – GS (TS ve SH ile kombinezonları dahil)	Sıcaklık 6.5 °C'den azdır.
(+/-) RA	Sıcaklık -3.0 °C'nin üzerindedir.
(+/-) DZ	Sıcaklık -3.0 °C'nin üzerindedir.
(+/-) RADZ	Sıcaklık -3.0 °C'nin üzerindedir.
(+/-) DZRA	Sıcaklık -3.0 °C'nin üzerindedir.
(+/-) RASN (Sağanak Dahil)	Sıcaklık -5.0 °C ila +6.5 °C arasındadır.
(+/-) SNRA (Sağanak Dahil)	Sıcaklık -5.0 °C ila +6.5 °C arasındadır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 46/253
---	--	---	---

(+/-) DZSN (Sağanak Dahil) Sıcaklık  $-5.0^{\circ}\text{C}$  ila  $+6.5^{\circ}\text{C}$  arasındadır.

(+/-) SNDZ (Sağanak Dahil) Sıcaklık  $-5.0^{\circ}\text{C}$  ila  $+6.5^{\circ}\text{C}$  arasındadır.

IC Sıcaklık  $-10.0^{\circ}\text{C}$ 'nin altındadır.

FG İşba ile hava sıcaklığı arasındaki fark  $2^{\circ}\text{C}$ 'den azdır.

SS Rüzgâr hızı 27 Knot'ın üzerindedir.

DS Rüzgâr hızı 27 Knot'ın üzerindedir.

DRSN – DRSA – DRDU Rüzgâr hızı 10 Knot'ın üzerindedir.

BLSN Rüzgâr hızı 10 Knot'ın üzerindedir.

BLSA Rüzgâr hızı 10 Knot'ın üzerindedir.

BLDU Rüzgâr hızı 10 Knot'ın üzerindedir.

#### IV.1.3.6 BULUT BİLGİLERİ

##### IV.1.3.6.1 $N_s N_s N_s h_s h_s h_s$

veya

$VV h_s h_s h_s$

veya

NSC

veya

**NCD GRUPLARI**

##### IV.1.3.6.2 Bulut Kapalılık Miktarı ve Yüksekliği ( $N_s N_s N_s h_s h_s h_s$ )

1/8 – 2/8	kapalılık için FEW	(FEW)
3/8 – 4/8	kapalılık için SCATTERED	(SCT)
5/8 – 6/8 – 7/8	kapalılık için BROKEN	(BKN)
8/8	kapalılık için OVERCAST	(OVC)

Bulut kapalılık miktarı için FEW, SCT, BKN, OVC kısaltmalarından uygun olanı kullanılır ve bunu takiben boşluk bırakılmaksızın bulut tabakasının taban yüksekliği ( $h_s h_s h_s$ ) rapor edilir.

##### IV.1.3.6.3 Bulut Yüksekliği Raporlama Aralıkları

$h_s h_s h_s$  kısmında bulut taban yüksekliği;

- 10.000 feete kadar 100'er feet aralıklarla
- 10.000 feetin üzerinde ise 1000'er feet aralıklarla rapor edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 47/253
---	--	---	---

Ölçülen değer, kullanılmakta olan raporlama skalasının arasında bir değerde ise, bu değer raporlama skalasının en yakın bir alt değerine indirilerek rapor edilir. Örneğin; 3/8 kapalılığa sahip 870 fetteki bir bulut “SCT008” şeklinde rapor edilir.

**IV.1.3.6.4** Bulut grubu, farklı bulut tabakası veya kütlesini raporlamak için tekrarlanabilir. Önemli konvektif bulutlar hariç (ki onlar her zaman rapor edilecektir) bulut grubunun sayısı üçü geçemez.

Önemli konvektif bulutlar, Cumulonimbus (CB) ve dikine gelişme gösteren Cumulus Congestus (TCU)'dur. TCU kısaltması, “Towering Cumulus” den alınmış olup, bu bulutu tanımlamak için havacılık meteorolojisinde kullanılan bir ICAO kısaltmasıdır.

**IV.1.3.6.5** Önemli konvektif bulutlardan başka, diğer bulut gruplarının cinsleri kesinlikle koda dahil edilmeyecektir. Önemli konvektif bulutlar (CB ve TCU) rasat edildiğinde, bulut taban yüksekliğinden sonra boşluk bırakılmaksızın bulut grubuna CB veya TCU kısaltmaları ilave edilmek suretiyle raporlanırlar. **Örneğin;** 4/8 Cumulus Congestus 3200 fette rasat edilmiş ise, bu bulut grubu “SCT032TCU” şeklinde rapor edilecektir.

Her bulut tabakası içindeki Cumulonimbus (CB) ve tepe yapmış Cumulus (TCU) bulutları, genel bulut tabanıyla kompoze ise, bulut tipi yalnızca Cumulonimbus (CB) olarak ve kapalılığı da CB ve TCU kapalılıklarının toplam kapalılığı olarak rapor edilir. **Örneğin;** 2/8 CB 2800 feet ve 3/8 TCU 2800 fette rasat edilmiş ise, bulut grubu “BKN028CB” şeklinde rapor edilecektir.

**IV.1.3.6.6** Rasat edilen bulut grupları arasından, rapor edilecek bulut tabakalarının seçimi, aşağıda belirtilen esaslara göre yapılır.

### 1 – 3 – 5 KURALI ;

- a) Birinci Grup** Kapalılık miktarına bakılmaksızın (minimum kapalılık 1/8) taban yüksekliği en düşük olan bulut tabakası/kütlesi, FEW, SCT, BKN veya OVC kısaltma terimlerinden uygun olan biri kullanılarak rapor edilir.
- b) İkinci Grup** Müteakip seviyelerde kapalılık miktarı en az 3/8 olan bulut kütlesinin/tabakasının kapalılık miktarı SCT, BKN veya OVC kısaltma terimlerinden uygun olan biri kullanılarak rapor edilir.
- c) Üçüncü Grup** Müteakip seviyelerde kapalılık miktarı en az 5/8 olan bulut kütlesinin/tabakasının kapalılık miktarı BKN veya OVC kısaltma terimlerinden uygun olan biri kullanılarak rapor edilir.
- d) İlave Grup** Yukarıda belirtilen üç gruptan birinde rapor edilemeyen konvektif bulutlar (CB ve TCU) rasat edilmiş ise, dördüncü bulut grubu olarak yüksekliğine uygun bir yerde rapor edilir.

Bu bulut gruplarının rapor edilme sırası, daima en alt seviyeden yukarıya doğru olacaktır. Bulutlar, seviyelerine göre, kapalılık, cins ve yükseklik bakımından incelenirken diğer seviyelerde bulut olmadığı kabul edilerek, ayrı ayrı değerlendirilecektir.

**IV.1.3.6.7** Dağ istasyonlarında, bulut tabanı istasyon seviyesinden aşağıda ise, bulut grubu “N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>///” olarak koda dahil edilecektir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 48/253
---	--	---	---

#### IV.1.3.6.8 Dikine Rüyet (Vertical Visibility) – VVh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub> Grubu

**VV** : Dikine Rüyet Belirticisi (Vertical Visibility)  
**h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>** : Dikine Rüyetin Miktarı

Gökyüzü, sis, kum veya toz fırtınası veya diğer görüş engelleyici olaylar nedeniyle görülemediğinde, bulut grubu yerine VVh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub> grubu METAR koduna dahil edilir.

**Örneğin;** Gökyüzü görülemeyen sis rasat edilmiş ve dikine rüyet de 200 feet olarak tespit edilmiş ise, bu durum “**VV002**” olarak kodlanır.

Dikine rüyetin belirlenemediği durumlarda ise bu grup “VV//” şeklinde kodlanır.

Dikine rüyet 2000 feet'e kadar rapor edilir.

#### IV.1.3.6.9 NSC (No Significant Cloud)

METAR rasadında havada hiç bulut yoksa ya da rasat edilen en alçak seviyedeki bulutun taban yüksekliği, o meydan için belirlenen CAVOK yükseklik limitine eşit veya üzerinde ise ve bu bulutlar CB veya TCU değilse ve CAVOK teriminin kullanımı da uygun düşmüyorsa, bulut grubu yerine **NSC** (Önemli Bulut Yok) kısaltma terimi kullanılır.

**Örneğin;** Hakim Rüyet 6500 metre, hadise toz pusu, bulutlar 5/8 Ac 9000 feet, olarak tespit edilmiştir. (CAVOK Limiti 8000 feet)

**Kodlanması ;**

LTXX 051350Z 22004KT 6000 NSC .....=

**Örneğin;** Hakim Rüyet 8000 metre, hadise pus, hava açık, olarak tespit edilmiştir.

**Kodlanması ;**

LTXX 051350Z 22004KT 8000 NSC .....=

#### IV.1.3.6.10 NCD (No Cloud Detected)

Tüm parametreleri kapsayan gözlem ve ölçümlerin tam otomatik sistemlerle yapılması du rumunda, sistemdeki silyometre sensörü/sensörleri tarafından “**Bulut Yok**” tespiti yapılıyor ise, bulut grubu yerine **NCD** (No Cloud Detected – Bulut Yok) kısaltma terimi kullanılır.

NCD kısaltma terimi ülkemizde kullanılmayacaktır.

#### IV.1.3.6.11 CAVOK Teriminin Kullanılması

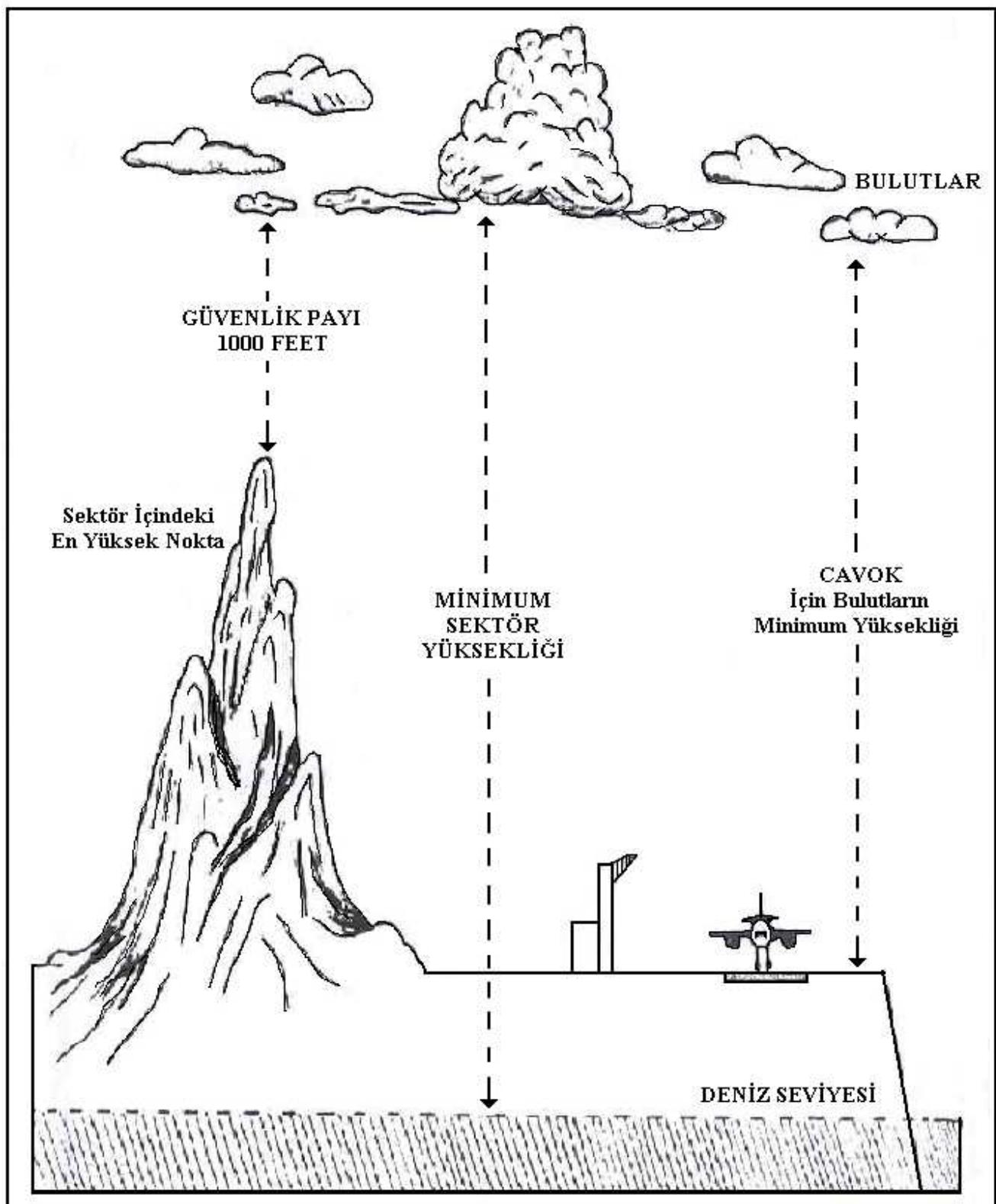
“ Ceiling And Visibility OK ”  
 C      A      V      OK

CAVOK terimi; Hakim Rüyet (VVVV), Pist Görüş Mesafesi (RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i), Halihazır Hava (w'w') ve Bulut (NNNh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>) gruplarının yerini almak üzere, aşağıda belirtilen şartların rasat anında aynı zamanda meydana gelmesi durumunda kullanılır. Meydanlara ait CAVOK yükseklik limitleri EK-3'de belirtilmiştir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 49/253
---	--	---	---

- a) Hakim Rüyet en az 10 Km ise,
- b) Hava tamamen açık ise, veya her meydan için belirlenen yükseklik limitinin (Minimum Sector Altitude) altında bulut yoksa, ve Cumulonimbus (CB) ile Cumulus Congestus (TCU) bulutu bulunmuyor ise,
- c) Kod – 4678'de verilen havacılık için önemli hava olayları yoksa.

**SEKTÖR : Havaalanı Civarındaki, 25 Deniz Mili (46 Km) Sahayı Kapsar.**



	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 50/253
---	--	---	---

#### IV.1.3.7 HAVA SICAKLIĞI VE İŞBA SICAKLIĞI

##### IV.1.3.7.1 T'T'/Td'Td' GRUBU

**T'T'** : Hava Sıcaklığı Grubu  
**Td'Td'** : İşba Sıcaklığı Grubu

**IV.1.3.7.2** Hava sıcaklığı ve işba sıcaklığı tam °C olarak rapor edilir. 0.5 °C'lik ondalıklar bir üst değere (daha sıcak olan değere) iblağ edilerek raporlanır.

**Örneğin;** +2.5 °C daha sıcak olan tam değere iblağ edilir ve +3 °C olarak raporlanır. -2.5 °C ise, daha sıcak tam değer olan -2 °C'ye iblağ edilir ve raporlanır.

**IV.1.3.7.3** Tek rakamlı sıcaklık değerlerinin önüne mutlaka sıfır (0) konarak raporlanır. **Örneğin;** hava sıcaklığı 9.4 °C, işba sıcaklığı 6.8 °C ölçülmüş olsun. Bu durumda sıcaklık grubu “ 09/07 ” şeklinde koda dahil edilir.

**IV.1.3.7.4** 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda, sıcaklık değerlerinin önüne M (minus) harfi konularak koda dahil edilir. **Örneğin;** hava sıcaklığı -9.5 °C, işba sıcaklığı -12.2 °C ölçülmüş olsun. Bu durumda sıcaklık grubu “ M09/M12 ” şeklinde koda dahil edilir.

#### IV.1.3.8 HAVA BASINCI (QNH)

##### IV.1.3.8.1 QP<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub> GRUBU

**Q** : Basınç Grubu Göstericisi  
**P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>** : Altimetrik Basınç Değeri (hPa)

**IV.1.3.8.2** Altimetrik basınç grubu, tam hektopaskal (hPa) olarak rapor edilir. Ondalık kısımları ne olursa olsun dikkate alınmaz ve sadece tam değer kısmı koda dahil edilir.

**IV.1.3.8.3** QNH değeri 1000 hPa'dan daha az ise, önüne sıfır (0) ilave edilerek mutlaka 4 haneli olarak kodlanır. **Örneğin;** QNH değeri 998.8 hPa ise, bu değer “ Q0998 ” olarak rapor edilir.

**IV.1.3.8.4** Q grup göstergesinden sonraki sayı 0 veya 1 ise, ölçümün hPa cinsinden olduğunu gösterir.

Eğer milli maksatlar ve kararlar doğrultusunda, altimetrik basınç değerinin inch olarak verilmesi uygun görülmüş ise, Q harfi yerine A harfi altimetrik basınç grubunun belirticisi olarak kullanılabilir ve basınç değeri inch cinsinden kodlanır.

**Örneğin;** QNH 29.71 inch ise “A2971”  
 QNH 30.33 inch ise “A3033” olarak rapor edilir.,

Ülkemizde, basınç grubu hPa olarak koda dahil edilecektir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 51/253
---	--	---	---

#### IV.1.3.9 TAMAMLAYICI BİLGİ GRUPLARI

**IV.1.3.9.1 REw'w'**      **WS RWYD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>**  
**or**                            **(WT<sub>S</sub>T<sub>S</sub>/SS')**    **(R<sub>R</sub>R<sub>R</sub>E<sub>R</sub>C<sub>R</sub>e<sub>R</sub>B<sub>R</sub>B<sub>R</sub>)**  
**WS ALL RWY**

**IV.1.3.9.2** Uluslar arası bilgi alış-verişinde, tamamlayıcı bilgiler kısmında, yalnızca uçuş faaliyetleri için önemli görülen geçmiş hava olayları ve alçak seviye rüzgâr sheari, pilotlarca belirlenip meteoroloji ofisine bildirilmesi durumunda ise yaklaşma ve tırmanma sahasındaki buzlanma ve turbülans vs. bilgiler verilir.

#### IV.1.3.9.3 REw'w' – Geçmiş Hava Olayları Grubu

Saatte bir rasat yapan Meydan Meteoroloji Ofisleri/İstasyonları, en son METAR rasadından itibaren bir saat içerisindeki, fakat rasat saatinde olmayan hadiseleri rapor etmek için bu grubu kullanacaklardır.

Yarım saatte bir rasat yapan Meydan Meteoroloji Ofisleri/İstasyonları ise, en son METAR rasadından itibaren yarı saat içerisindeki, fakat rasat saatinde olmayan hadiseleri rapor etmek için bu grubu kullanacaklardır.

Geçmiş hava grubu da hali hazır hava grubunda olduğu gibi maksimum üç grup halinde verilebilir.

Geçmiş hava grubunda, aşağıdaki hadiseler veya onların kombinezonları verilecektir.

- |   |                    |
|---|--------------------|
| - Donan Yağış   | REFZRA, REFZDZ     |
| - Hafif, Mutedil ve Kuvvetli Yağış Türü Hadiseler (Sağanaklar dahil); |                    |
| - Çisenti   | REDZ               |
| - Yağmur  | RERA               |
| - Yağmur sağanağı   | RESHRA             |
| - Kar   | RESN               |
| - Kar sağanağı  | RESHSN             |
| - Karla karışık yağmur  | RESNRA, RERASN     |
| - Karla karışık yağmur sağanağı                                       | RESHSNRA, RESHRASN |
| - Dolu  | REGR               |
| - Dolu sağanağı   | RESHGR             |
| - Dolu ile birlikte yağmur  | REGRRA, RERAGR     |
| - Dolu ile birlikte yağmur sağanağı                                   | RESHGRRA, RESHRAGR |
| - Küçük dolu ve/veya kar paletleri                                    | REGS               |
| - Küçük dolu ve/veya kar paletleri sağanağı                           | RESHGS             |
| - Buz paletleri   | REPL               |
| - Buz paletleri sağanağı  | RESHPL             |
| - Kar grenleri  | RESG               |
| - Buz kristalleri   | REIC               |

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 52/253
---	--	---	---

- |   |   |
|---|---|
| - Kar Savrulması                          | REBLSN  |
| - Toz veya Kum Fırtınası                  | (REDS, RESS)                                    |
| - Oraj (Yağışsız veya yağışla birlikte)   | (RETS, RETSRA, RETSGR,<br>RETSGS, RETSGRRA vs.) |
| - Hortum Bulutu (Tornado veya Su Hortumu) | (REFC)  |
| - Volkanik Kül                            | (REVA)  |

### A Ç I K L A M A L A R :

(1)

- a) Geçmiş hava grubunda hadisenin şiddeti asla belirtilmez. **Örneğin**; Kuvvetli yağmur hadisesi (+RA) sona ermiş ise, bu durum geçmiş hava grubunda “RERA” olarak raporlanır.
- b) VC ile belirtilen hadiseler geçmiş hava grubunda rapor edilmez.
- c) Görüş engelleyici hadiseler, Pus (BR), Sis (FG, MIFG, BCFG, PRFG, FZFG), Duman (FU), Geniş Alana Yayılmış Toz (DU), Kum (SA), Toz Pusu (HZ), Toz-Kum Türbüyonu (PO) ve Squall (SQ) geçmiş hava grubunda rapor edilmez.
- d) Tüm parametreleri kapsayan gözlem ve ölçümlerin tam otomatik sistemlerle yapılması durumunda, sistemdeki halihazırhava sensörü/sensörleri tarafından yağışın şeklin tanımlanamıyorsa, geçmiş hava grubunda bu durum “REUP” ile ifade edilir. REUP terimi ülkemizde kullanılmayacaktır.

(2)

- a) Eğer bir önceki rasatta yer alan aynı şiddetteki hava olayı/olayları, rasat anında devam etmiyor ise, bu durum geçmiş hava grubunda rapor edilir.

**Örneğin**; Bir önceki rasatta hafif yağmur (-RA) rasat edilmiş ve bu hadise gözlem zamanında devam etmiyor ise, geçmiş hava grubu “RERA” olarak rapor edilir.

- b) Bir önceki rasatta rapor edilen hava olayı şiddetliden orta şiddetliye veya hafife; orta şiddetliden hafife dönüşürse, yani şiddetinde bir azalma söz konusu ise, bu durum geçmiş hava grubunda rapor edilir.

**Örneğin**; Bir önceki rasatta orajla birlikte kuvvetli yağmur (+TSRA) rapor edilmiş, ancak bu hadise gözlem zamanında orajla birlikte orta şiddette yağmura (TSRA) veya orajla birlikte hafif yağmura (-TSRA) dönüşmüş ise, geçmiş hava grubu “RETSRA” olarak rapor edilir.

**Örneğin**; Bir önceki rasatta orta şiddette karla karışık yağmur (SNRA) rapor edilmiş, ancak bu hadise gözlem zamanında hafif karla karışık yağmura (-SNRA) dönüşmüş ise, geçmiş hava grubu “RESNRA” olarak rapor edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 53/253
---	--	---	---

- c) Bir önceki rasatta rapor edilen hava olayı hafif iken orta şiddetliye veya şiddetliye; orta şiddetli iken şiddetliye dönüşürse, yani şiddetinde bir artma söz konusu ise, bu durum geçmiş hava grubunda belirtilmez.

**Örneğin;** Bir önceki rasatta hafif dolu sağanağı (-SHGR) rapor edilmiş, ancak bu hadise gözlem zamanında mutedil dolu sağanağına (SHGR) veya şiddetli dolu sağanağına (+SHGR) dönüşmüş ise, bu durum geçmiş hava grubunda rapor edilmez.

**Örneğin;** Bir önceki rasatta mutedil çisenti (DZ) hadisesi rapor edilmiş, ancak bu hadise gözlem zamanında şiddetli çisentiye (+DZ) dönüşmüş ise, bu durum geçmiş hava grubunda rapor edilmez.

- d) Bir önceki rasatta rapor edilen hava olayı, gözlem anında başka bir hadiseye dönüşmüş ise, bu durum geçmiş hava grubunda rapor edilir.

**Örneğin;** Bir önceki rasatta hafif yağmur sağanağı (-SHRA) rapor edilmiş, ancak gözlem zamanında bu hadise mutedil karla karışık yağmura (RASN) dönüşmüş ise, geçmiş hava grubu “RESHRA” olarak rapor edilir.

- e) Bir önceki rutin rasattan sonra meydana gelen ve geçmiş hava grubunda verilebilen tüm hadiseler, en son rutin rasadın geçmiş hava grubuna dahil edilir.

**Örneğin;**

GEÇMİŞ HAVA GRUBU			
METAR	151350Z .....	SHRA	-
SPECI	151410Z .....	-SHGR	RESHRA
SPECI	151423Z .....	TSSN	RESHGR
SPECI	151435Z .....	+SN	RETSSN
METAR	151450Z .....	Hadise yok	RETSRAGRSN

GEÇMİŞ HAVA GRUBU			
METAR	200550Z .....	Hadise yok	-
SPECI	200605Z .....	SN	-
SPECI	200620Z .....	+SNRA	RESN
SPECI	200630Z .....	RA	RESNRA
SPECI	200640Z .....	+DZ	RERA
METAR	200650Z .....	DZ	RESNRADZ

- (3) Kar yağışı (SN) ve Savrulan Kar (BLSN) aynı anda rasat edilmiş ise, “SN BLSN” olarak rapor edilir.
- a) Bir sonraki rasatta kar yağışı (SN) sona ermiş ve savrulan kar (BLSN) devam ediyor ise, geçmiş hava grubu “RESN” olarak rapor edilir.
- b) Bir sonraki rasatta savrulan kar (BLSN) sona ermiş ve kar yağışı (SN) devam ediyor ise, geçmiş hava grubu “REBLSN” olarak rapor edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 54/253
---	--	---	---

- c) Bir sonraki rasatta hem kar yağışı (SN) hem de savrulan kar (BLSN) hadiseleri sona ermiş ise, geçmiş hava grubu “RESN” olarak rapor edilir.

## **GEÇMİŞ HAVA GRUBUNUN BELİRLENMESİ**

METAR LTXX 150850Z .....	-SHRA .....	NOSIG =
SPECI LTXX 150905Z .....	TSRA .....	RESHRA .....
SPECI LTXX 150915Z .....	-TSRA .....	RETSRA .....
SPECI LTXX 150928Z .....	-TSGR .....	RETSRA .....
SPECI LTXX 150935Z .....		RETSGR .....
METAR LTXX 150950Z .....	-SHRA .....	RETSGRRA .....

### **AÇIKLAMASI :**

0850Z METAR saatindeki hafif sağanak yağmur 0905 UTC'de mutedil orajla birlikte sağanak yağmura dönüştüğü için geçmiş hava grubu RESHRA olarak rapor edilir. 1915 UTC'de mutedil yağmurla birlikte oraj hadisesi, hafif yağmurla birlikte oraj hadisesine dönüştürülmüştür. Aynı karakteristiğe sahip bir yağış orta şiddetliden hafif şiddetliye dönüştüğü için yanı şiddetinde bir azalma olduğu için geçmiş hava grubu RETSRA olarak rapor edilir. 0928 UTC'de hafif yağmurla birlikte oraj hadisesi, hafif dolu ile birlikte oraj hadisesine dönüştürülmüştür. Bir hadisenin başka bir hadiseye dönüşmesi sebebi ile geçmiş hava grubu RETSRA olarak rapor edilir. 0935 UTC'de hafif dolu ile birlikte oraj hadisesi sona ermiştir. Bir hadisenin tamamen sona ermesi sebebiyle geçmiş hava grubu RETSGR olarak rapor edilir. 0950Z METAR rasadında yeniden hafif sağanak yağmur başlamıştır. Bu rasadın geçmiş hava grubunda “Bir önceki rutin rasattan sonra meydana gelen ve geçmiş hava grubunda verilebilen tüm hadiseler, en son rutin rasadın geçmiş hava grubunda koda dahil edilir.” kuralına uygun olarak, 0850 UTC'den 0950 UTC'ye kadar olan bir saatlik periyod esnasında başlayıp sona eren, şiddet değiştiren, bir hadiseden başka bir hadiseye dönen tüm hadiseler belirtilmek suretiyle RETSGRRA (SH tanımlayıcısı “Her halihazır/geçmiş hava grubu için bir tanımlayıcı kullanılır.” kuralına uygun olarak burada koda dahil edilemez.) şeklinde rapor edilir.

#### **IV.1.3.9.4 WS RWYD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>**

**or**

**WS ALL RWY – Alçak Seviye Rüzgâr Sheari Grubu**

**IV.1.3.9.4.1** Uçuş faaliyetleri için önem arz eden ve pist seviyesi ile 500 metre yükseklik arasında yaklaşma veya kalkış path'i boyunca tespit edilen Rüzgâr Sheari bu grupta rapor edilir.

Rüzgâr Sheari, bir pist başında belirlenmiş ise, “WS RWYD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>” kod formatında, Şayet Rüzgâr Sheari her iki pist başında da belirlenmiş ise o zaman “WS ALL RWY” kod formatında rapor edilir.

#### **Örneğin:**

a) 11 pist başında Rüzgâr Sheari rapor edilmiş ise bu durum kod formunda,  
METAR LTXX 151250Z ..... WS RWY11 NOSIG=

b) Hem 11 , hem de 29 pist başında Rüzgâr Sheari rapor edilmiş ise bu durum,  
METAR LTXX 151450Z ..... WS ALL RWY NOSIG=

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 55/253
---	--	---	---

#### IV.1.3.9.5 Deniz Yüzey Sıcaklığı ve Denizin Durumu ( $WT_S T_S / SS'$ ) Grubu

- W** : Deniz yüzey sıcaklığı grup göstericisi.  
**T<sub>S</sub>T<sub>S</sub>** : Tam santigrat derece olarak deniz yüzey sıcaklığı.  
 Deniz yüzey sıcaklığı aynı hava sıcaklığı ve işba sıcaklığı gibi kodlanır.  
**S** : Denizin durumunu gösteren grup göstericisi.  
**S'** : Denizin durumu (Kod 3700)

**NOT** : Bu grup ülkemizde kullanılmayacaktır.

#### IV.1.3.9.6 Pistin Durumu ( $R_R R_R E_R C_{RE} e_{RE} B_R B_R$ ) Grubu

- R<sub>R</sub>R<sub>R</sub>** : Bölgesel ICAO Havacılık Plânına göre pistin konumunu gösteren grup.  
**E<sub>R</sub>** : Pistin durumu (Kod 0919)  
**C<sub>R</sub>** : Pist üzerindeki birikinti / kirlilik boyutu (Kod 0519)  
**e<sub>RE</sub>e<sub>R</sub>** : Birikinti miktarı (Kod 1079)  
**B<sub>R</sub>B<sub>R</sub>** : 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,

- R<sub>R</sub>R<sub>R</sub>** : 24  
**E<sub>R</sub>** : 4  
**C<sub>R</sub>** : 5  
**e<sub>RE</sub>e<sub>R</sub>** : 12  
**B<sub>R</sub>B<sub>R</sub>** : 93

**KODLANMASI** : 24451294 şeklindedir.

Eğer, tek pisti olan havaalanlarında o pist, veya birden fazla pisti olan havaalanlarında tüm pistler açık ise o zaman bu grup “CLRD//” olarak verilir.

Eğer, fazla kar yağışı nedeniyle pist veya pistler kapalı ise “SNOCLO” ifadesi kullanılır.

**NOT** : Pistin durumu ile ilgili grup METAR raporlarında meydan işleticisinden (Meydan Müdürlüğü veya Meydan Komutanlığı) alındığı takdirde yer alacaktır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 56/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK (1)

İstasyon Adı : LTXX  
 Rasat Saati : Ayın 7 ncı günü 0820 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Otomatik Gözlem Sistemi  
 Pist Rüyeti Limiti : 1500 metre  
 CAVOK Limiti : 6000 feet  
 Ortalama Rüzgâr : 230 dereceden 12 Knot, Hamlesi 23 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 180 derece ila 250 derece arasında  
 Hakim Rüyet : 7500 metre  
 Minimum Rüyet : 3000 metre Güneybatıda  
 Pist Numaraları : 03R – 21L, 03L – 21R  
 Pist Rüyeti : Yok  
 Pist Rüyeti Değişimi : Yok  
 Halihazır Hava : Mutedil Sağanak Yağmur  
 Bulutlar : 2/8 St 1200 feet, 2/8 Cb 2200 feet, 5/8 Cu 3000 feet  
 Hava Sıcaklığı : 22.5 °C  
 İşba Sıcaklığı : 17.5 °C  
 QNH : 1008.9 hPa  
 Geçmiş Hava : Rüyette Sağanak  
 Tamamlayıcı Bilgi : 03 ve 21 pist başlarında alçak seviyede rüzgâr sheari var.  
 :

### T R E N D :

Değişim Şekli : İstikrarlı bir değişimle  
 Değişim Saati : Saat 0910 UTC'den itibaren  
 Rüzgâr : 290 dereceden 25 Knot  
 Hakim Rüyet : 2550 metre  
 Hadise : Orajla birlikte mutedil dolu ve yağmur sağanağı  
 Bulutlar : 3/8 St 1000 feet, 3/8 Cb 2000 feet, 5/8 Cu 3000 feet

### K O D L A N M A S I :

**METAR LTXX 070820Z 23012G23KT 180V250 7000 3000SW SHRA FEW012  
FEW022CB BKN030 23/18 Q1008 WS ALL RWY BECMG AT0910  
29025KT 2500 TSGRRA =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 57/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 2 )

İstasyon Adı : LTXX  
 Rasat Saati : Ayın 15 inci günü 1120 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Otomatik Gözlem Sistemi  
 Pist Rüyeti Limiti : 1500 metre  
 CAVOK Limiti : 11.500 feet  
 Ortalama Rüzgâr : 170 dereceden 12 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 150 derece ila 290 derece arasında  
 Hakim Rüyet : 2200 metre  
 Minimum Rüyet : 1250 metre Güneydoğuda  
 Pist Numaraları : 07R – 25L, 07L – 25R  
 Pist Rüyeti : 07R Pistbaşında 1200 metre, 25L Pistbaşında 1250 metre  
                       07L Pistbaşında 1000 metre, 25R Pistbaşında 1350 metre  
 Pist Rüyeti Değişimi : Tüm pistbaşlarında 80 metre artış var  
 Halihazır Hava : Hafif çisenti ile birlikte kısmi sis  
 Bulutlar : 4/8 St 1200 feet, 5/8 Sc 2800 feet, 8/8 As 7600 feet  
 Hava Sıcaklığı : 7.4 °C  
 İşba Sıcaklığı : 6.8 °C  
 QNH : 1025.5 hPa  
 Geçmiş Hava : Mutedil Çisenti  
 Tamamlayıcı Bilgi : 07 Pistbaşında alçak seviyede rüzgâr sheari var.  
                       :  
**T R E N D** :  
 Değişim Şekli : Düzenli bir değişimle  
 Değişim Saati : 1210 UTC'de başlayıp 1235 UTC'de sona erecek  
 Rüzgâr : 260 dereceden 2 Knot  
 Hakim Rüyet : 850 metre  
 Hadise : Mutedil yağmurla birlikte çisenti ve sis  
 Bulutlar : 5/8 St 650 feet, 5/8 Sc 2800 feet, 8/8 As 7600 feet

### **K O D L A N M A S I :**

**METAR LTXX 151120Z 17012KT 150V290 2200 1200SE R07R/1200N R07L/1000N  
 R25R/1300N –DZ PRFG SCT012 BKN028 OVC076 07/07 Q1025 REDZ  
 WS RWY07 BECMG FM1210 TL1235 26002KT 0800 RADZ FG  
 BKN006 BKN028 OVC076 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 58/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 3 )

İstasyon Adı : LTXX  
 Rasat Saati : Ayın 22 ncı günü 1350 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Rasatçı  
 Pist Rüyeti Limiti : 3500 metre  
 CAVOK Limiti : 11.000 feet  
 Ortalama Rüzgâr : 320 dereceden 8 Knot, Hamlesi 15 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 280 derece ila 340 derece arasında  
 Hakim Rüyet : 6000 metre  
 Minimum Rüyet : 3200 metre Batıda  
 Pist Numaraları : 01 – 19  
 Pist Rüyeti : 01 pistrasında 3300 metre, 19 pistrasında 3450 metre  
 Pist Rüyeti Değişimi : Pistbaşlarında 110 metre azalış var  
 Halihazır Hava : Kuvvetli yağmur sağanağı  
 Bulutlar : 4/8 Cu 3000', 2/8 TCU 3500', 5/8Ac 8000', 7/8 Cc 18000'  
 Hava Sıcaklığı : 21.8 °C  
 İşba Sıcaklığı : 18.5 °C  
 QNH : 1017.4 hPa  
 Geçmiş Hava : Dolu ile birlikte kuvvetli yağmur sağanağı  
 Tamamlayıcı Bilgi : 01 Pistrasında alçak seviyede rüzgâr sheari var  
                       :  
**T R E N D** :  
 Değişim Şekli : Geçici olarak  
 Değişim Saati : 1420 UTC ila 1550 UTC saatleri arasında  
 Rüzgâr : 10 dereceden 16 Knot  
 Hakim Rüyet : 2300 metre  
 Hadise : Kuvvetli dolu sağanağı  
 Bulutlar : 4/8 Cu 3000', 3/8 Cb 3300', 5/8Ac 8000', 7/8 Cc 18000'  
**K O D L A N M A S I :**

**METAR LTXX 221350Z 32008KT 280V340 6000 R01/3300D +SHRA SCT030  
FEW035TCU BKN080 BKN180 22/19 Q1017 RESHGRRA WS RWY01  
TEMPO FM1420 2300 +SHGR =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 59/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 4 )

İstasyon Adı	: LTXX
Rasat Saati	: Ayın 4 üncü günü 0550 UTC
Rasadın Yapılışı	: Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	: 3000 metre
CAVOK Limiti	: 7500 feet
Ortalama Rüzgâr	: 140 dereceden 18 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	: 120 derece ila 170 derece arasında
Hakim Rüyet	: 7000 metre
Minimum Rüyet	: 2500 metre Kuzeyde
Pist Numaraları	: 18 – 36
Pist Rüyeti	: 18 pistrasında 2450 metre, 36 pistrasında 2750 metre
Pist Rüyeti Değişimi	: Pistbaşlarında 110 metre artış var
Halihazır Hava	: Hafif kar yağışı
Bulutlar	: 3/8 St 1200 feet, 5/8 Sc 3200 feet, 8/8 As 7800 feet
Hava Sıcaklığı	: -2.5 °C
İşba Sıcaklığı	: -4.2 °C
QNH	: 987.7 hPa
Geçmiş Hava	: Mutedil karla karışık yağmur
Tamamlayıcı Bilgi	: 18 ve 36 Pistbaşlarında alçak seviyede rüzgâr sheari var
	:
<b>T R E N D</b>	:
Değişim Şekli	: Düzenli bir değişimle
Değişim Saati	: 0630 UTC ila 0750 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	: 120 dereceden 7 Knot
Hakim Rüyet	: 1250 metre
Hadise	: Kuvvetli kar yağışı
Bulutlar	: 5/8 St 1200 feet, 5/8 Sc 3200 feet, 8/8 As 7800 feet
<b>K O D L A N M A S I :</b>	

**METAR LTXX 040550Z 14018KT 7000 2500N R18/2400U R36/2700U –SN SCT012  
BKN032 OVC078 M02/M04 Q0987 RESNRA WS ALL RWY BECMG  
FM0630 12007KT 1200 +SN BKN012 BKN032 OVC078 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 60/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 5 )

İstasyon Adı	: LTXX
Rasat Saati	: Ayın 30 uncu günü 0450 UTC
Rasadın Yapılışı	: Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	: 2000 metre
CAVOK Limiti	: 10.000 feet
Ortalama Rüzgâr	: 120 dereceden 4 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	: 110 derece ila 180 derece arasında
Hakim Rüyet	: 370 metre
Minimum Rüyet	: 220 metre Güneyde
Pist Numaraları	: 11 – 29
Pist Rüyeti	: 11 Pistrasında 350 metre, 29 Pistrasında 120 metre
Pist Rüyeti Değişimi	: Pistlarında 40 metre azalış var
Halihazır Hava	: Sis
Bulutlar	: Dikine rüyet 100 feet
Hava Sıcaklığı	: -6.5 °C
İşba Sıcaklığı	: -8.4 °C
QNH	: 985.8 hPa
Geçmiş Hava	: Hafif donan yağmur
Tamamlayıcı Bilgi	: Yok
	:
<b>T R E N D</b>	:
Değişim Şekli	: Düzenli bir değişimle
Değişim Saati	: 0450 UTC ila 0625 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	: 180 dereceden 8 Knot
Hakim Rüyet	: 1350 metre
Hadise	: Hafif yağmur ile birlikte pus
Bulutlar	: 5/8 St 1250 feet, 5/8 Sc 2450 feet, 8/8 As 8000 feet

### K O D L A N M A S I :

**METAR LTXX 300450Z 12004KT 110V180 0350 0200W R11/0350N R29/M0150N  
FZFG VV001 M06/M08 Q0985 REFZRA BECMG TL0625 1300 BR  
BKN012 BKN024 OVC080 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 61/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 6 )

İstasyon Adı : LTXX  
 Rasat Saati : Ayın 12 ncı günü 0450 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Rasatçı  
 Pist Rüyeti Limiti : 3000 metre  
 CAVOK Limiti : 7500 feet  
 Ortalama Rüzgâr : 220 dereceden 8 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 170 derece ila 280 derece arasında  
 Hakim Rüyet : 2850 metre  
 Minimum Rüyet : 2800 metre Güneybatıda  
 Pist Numaraları : 03 – 21  
 Pist Rüyeti : Ölçüm Yapılmamıştır  
 Pist Rüyeti Değişimi : Ölçüm Yapılmamıştır  
 Halihazır Hava : Mutedil kar yağışı  
 Bulutlar : 5/8 St 750 feet, 6/8 Sc 3300 feet, 8/8 As 8000 feet  
 Hava Sıcaklığı : -3.5 °C  
 İşba Sıcaklığı : -5.2 °C  
 QNH : 1011.9 hPa  
 Geçmiş Hava : Mutedil kar yağışı ile birlikte savrulan kar  
 Tamamlayıcı Bilgi : 03 Pistrasında alçak seviyede rüzgâr sheari var  
                       :  
**T R E N D** :  
 Değişim Şekli : Düzenli bir değişimle  
 Değişim Saati : 0515 UTC ila 0650 UTC saatleri arasında  
 Rüzgâr : 360 dereceden 5 Knot  
 Hakim Rüyet : 7800 metre  
 Hadise : Hafif kar yağışı  
 Bulutlar : 5/8 St 1300 feet, 5/8 Sc 3500 feet, 8/8 As 8000 feet

**K O D L A N M A S I :**

**METAR LTXX120450Z 22008KT 170V250 2800 R03//// SN BKN007 BKN033  
OVC080 M03/M05 Q1011 REBLSN WS RWY03 BECMG FM0515  
7000 NSW BKN013 BKN035 OVC080=**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 62/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK

### (7)

İstasyon Adı	:	LTXX
Rasat Saati	:	Ayın 5 inci günü 0650 UTC
Rasadın Yapılışı	:	Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	:	3800 metre
CAVOK Limiti	:	7500 feet
Ortalama Rüzgâr	:	Değişik yönlerden 2 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	:	20 derece ila 90 derece arasından
Hakim Rüyet	:	3500 metre
Minimum Rüyet	:	1700 metre Kuzeydoğu
Pist Numaraları	:	08R – 26L, 08L – 26R
Pist Rüyeti	:	08R Pistbaşında 3250 metre, 26L Pistbaşında 3300 metre 08L Pistbaşında 3350 metre, 26R Pistbaşında 3500 metre
Pist Rüyeti Değişimi	:	Pistbaşlarında 120 metre azalış var
Halihazır Hava	:	Hafif yağmur sağanağı
Bulutlar	:	5/8 TCU 1400 feet, 4/8 Cu 3200 feet, 7/8 Ac 8200 feet
Hava Sıcaklığı	:	8.5 °C
İşba Sıcaklığı	:	6.6 °C
QNH	:	994.8 hPa
Geçmiş Hava	:	Hafif orajla birlikte yağmur sağanağı
Tamamlayıcı Bilgi	:	Yok
	:	

### **T R E N D**

Değişim Şekli	:	Düzenli bir değişimle
Değişim Saati	:	0710 UTC ila 0830 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	:	80 dereceden 13 Knot
Hakim Rüyet	:	15 Km
Hadise	:	Yok
Bulutlar	:	4/8 Cu 3500 feet, 6/8 Ac 8200 feet, 7/8 Cc 18000 feet

### **K O D L A N M A S I :**

**METAR LTXX 050650Z VRB02KT 3500 1700NE R08R/3200D R26R/3500D  
-SHRA BKN014TCU SCT032 BKN082 09/07 Q0994 RETSRA BECMG  
FM0710 TL0830 08013KT 9999 SCT035 BKN082 BKN180 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 63/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 8 )

İstasyon Adı : LTXX  
 Rasat Saati : Ayın 15 inci günü 0650 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Otomatik Gözlem Sistemi  
 Pist Rüyeti Limiti : 1500 metre  
 CAVOK Limiti : 7000 feet  
 Ortalama Rüzgâr : Değişik yönlerden 2 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 130 derece ila 220 derece arasında  
 Hakim Rüyet : 4800 metre  
 Minimum Rüyet : 1650 metre Kuzeydoğuda  
 Pist Numaraları : 16 – 34  
 Pist Rüyeti : 16 Pistrasında 1350 metre, 34 Pistrasında 1750 metre  
 Pist Rüyeti Değişimi : Değişiklik yok  
 Halihazır Hava : Parçalı sis  
 Bulutlar : 5/8 St 1400', 2/8 Cu 2600', 4/8 Sc 3200' 7/8 As 8200'  
 Hava Sıcaklığı : -0.5 °C  
 İşba Sıcaklığı : -3.8 °C  
 QNH : 994.8 hPa  
 Geçmiş Hava : Hafif kar yağışı  
 Tamamlayıcı Bilgi : Yok  
 :  
**T R E N D** :  
 Değişim Şekli : Düzenli bir değişimle  
 Değişim Saati : 0710 UTC ila 0820 UTC saatleri arasında  
 Rüzgâr : 180 dereceden 8 Knot  
 Hakim Rüyet : 3200 metre  
 Hadise : Hafif kar yağışı  
 Bulutlar : 6/8 St 1100', 2/8 Cu 2600', 4/8 Sc 3200' 7/8 As 8200'  
**K O D L A N M A S I :**

**METAR LTX 150650Z VRB02KT 4800 1600NE R16/1300N R34/P1500N BCFG  
BKN014 SCT032 BKN082 M00/M04 Q0994 RESN NOSIG =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 64/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK (9)

İstasyon Adı : LTXX  
 Rasat Saati : Ayın 7 ncı günü 0850 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Otomatik Ölçüm Sistemi  
 Pist Rüyeti Limiti : 1500 metre  
 CAVOK Limiti : 7500 feet  
 Ortalama Rüzgâr : 160 dereceden 10 Knot, Hamlesi 22 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 120 derece ila 190 derece arasından  
 Hakim Rüyet : 6000 metre  
 Minimum Rüyet : 4200 metre Kuzeyde  
 Pist Numaraları : 05 – 23  
 Pist Rüyeti : Yok  
 Pist Rüyeti Değişimi : Yok  
 Halihazır Hava : Yağsız Oraj  
 Bulutlar : 1/8 Cb 2800', 4/8TCU 3500', 4/8 Ac 8000', 6/8 Cc 18000'  
 Hava Sıcaklığı : 24.5 °C  
 İşba Sıcaklığı : 22.5 °C  
 QNH : 1016.4 hPa  
 Geçmiş Hava : Orajla birlikte mutedil yağmur sağanağı  
 Tamamlayıcı Bilgi : 05 ve 23 pistbaşlarında alçak seviyede rüzgâr sheari  
                       :  
**T R E N D** :  
 Değişim Şekli : Düzenli bir değişimle  
 Değişim Saati : 0850 UTC ila 0920 UTC saatleri arasında  
 Rüzgâr : 210 dereceden 5 Knot  
 Hakim Rüyet : 16 Km  
 Hadise : Yok  
 Bulutlar : 4/8 Ac 8000 feet, 6/8 Cs 18000 feet

**K O D L A N M A S I :**

**METAR LTXX 070850Z 16010G22KT 120V190 6000 TS FEW028CB  
SCT035TCU BKN180 25/23 Q1016 RETSRA WS ALL RWY  
BECMG TL0920 NSW =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 65/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 10 )

İstasyon Adı	: LTXX
Rasat Saati	: Ayın 24 üncü günü 0650 UTC
Rasadın Yapılışı	: Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	: 3000 metre
CAVOK Limiti	: 5500 feet
Ortalama Rüzgâr	: 150 dereceden 5 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	: 130 derece ila 220 derece arasında
Hakim Rüyet	: 1200 metre
Minimum Rüyet	: 650 metre Kuzeyde, 650 metre Kuzeybatıda
Pist Numaraları	: 18 – 36
Pist Rüyeti	: 18 Pistrasında 475 metre, 36 Pistrasında 725 metre
Pist Rüyeti Değişimi	: 18 Pistrasında 90 metre artış, 36 Pistrasında 120 metre azalış
Halihazır Hava	: Parçalı Sis
Bulutlar	: 5/8 St 1100 feet, 4/8 Sc 4200 feet, 7/8 Ac 8600 feet
Hava Sıcaklığı	: 1.5 °C
İşba Sıcaklığı	: -0.5 °C
QNH	: 1016.5 hPa
Geçmiş Hava	: Donan Sis
Tamamlayıcı Bilgi	: 18 ve 36 Pistlarında alçak seviyede rüzgar sheari

### T R E N D :

Değişim Şekli	: Düzenli bir değişimle
Değişim Saati	: 0750 UTC ila 0850 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	: 80 dereceden 8 Knot, Hamlesi 20 Knot
Hakim Rüyet	: 2950 metre
Hadise	: Toz Pusu
Bulutlar	: 4/8 St 1700 feet, 4/8 Sc 4200 feet, 6/8 Ac 8600 feet

### K O D L A N M A S I :

**METAR LTXX 240650Z 15005KT 130V220 1200 0650N R18/0450N R36/0700D  
BCFG BKN011 SCT042 BKN086 02/M00 Q1016 WS ALL RWY BECMG  
FM0750 2900 HZ SCT017 SCT042 BKN086 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 66/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 11 )

İstasyon Adı : LTXX  
 Rasat Saati : Ayın 12 ncı günü 1350 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Otomatik Ölçüm Sistemi  
 Pist Rüyeti Limiti : 1500 metre  
 CAVOK Limiti : 8000 feet  
 Ortalama Rüzgâr : 350 dereceden 11 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 320 derece ila 010 derece arasında  
 Hakim Rüyet : 8500 metre  
 Minimum Rüyet : 5800 metre Batıda  
 Pist Numaraları : 17 – 35  
 Pist Rüyeti : Ölçüm yapılmamıştır.  
 Pist Rüyeti Değişimi : Ölçüm yapılmamıştır.  
 Halihazır Hava : Pus  
 Bulutlar : 5/8 Ac 8500', 7/8 Cc 18000'  
 Hava Sıcaklığı : 16.6 °C  
 İşba Sıcaklığı : 14.5 °C  
 QNH : 1008.9 hPa  
 Geçmiş Hava : Toz pusu  
 Tamamlayıcı Bilgi : 17 ve 35 Pistbaşlarında alçak seviyede rüzgâr shearı  
                           :  
**T R E N D** :  
 Değişim Şekli : Geçici Olarak  
 Değişim Saati : 1430 UTC ila 1530 UTC saatleri arasında  
 Rüzgâr : 060 dereceden 3 Knot  
 Hakim Rüyet : 3250 metre  
 Hadise : Pus  
 Bulutlar : 5/8 Ac 8000', 7/8 Cc 18000'  
**K O D L A N M A S I :**

**METAR LTXX 121350Z 35011KT 8000 NSC 17/15 Q1008 WS ALL RWY TEMPO  
FM1430 TL1530 06003KT 3200 BR =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 67/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 12 )

İstasyon Adı	:	LTXX
Rasat Saati	:	Ayın 9 uncu günü 1150 UTC
Rasadın Yapılışı	:	Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	:	3000 metre
CAVOK Limiti	:	7500 feet
Ortalama Rüzgâr	:	240 dereceden 26 Knot, Hamlesi 36 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	:	240 derece ila 260 derece arasında
Hakim Rüyet	:	4000 metre
Minimum Rüyet	:	3000 metre Doğu'da
Pist Numaraları	:	10 – 28
Pist Rüyeti	:	Yok
Pist Rüyeti Değişimi	:	Yok
Halihazır Hava	:	Rüyette sağanak
Bulutlar	:	2/8 TCU 2200 feet, 3/8 Cu 2500 feet, 5/8 Ac 7400 feet
Hava Sıcaklığı	:	23.5 °C
İşba Sıcaklığı	:	18.5 °C
QNH	:	1011.8 hPa
Geçmiş Hava	:	Toz Fırtınası
Tamamlayıcı Bilgi	:	10 ve 28 Pistbaşlarında alçak seviyede rüzgâr sheari var
	:	
<b>T R E N D</b>	:	
Değişim Şekli	:	Geçici olarak
Değişim Saati	:	1150 UTC ila 1240 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	:	270 dereceden 30 Knot
Hakim Rüyet	:	2250 metre
Hadise	:	Orajla birlikte mutedil dolu sağanağı
Bulutlar	:	2/8 Cb 2200 feet, 4/8 Cu 2200 feet, 7/8 Ac 7400 feet
<b>K O D L A N M A S I</b>	:	

**METAR LTXX 091150Z 24026G36KT 4000 VCSH FEW025TCU SCT025 BKN074  
24/19 Q1011 REDS WS ALL RWY TEMPO TL1240 2200 TSGR =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 68/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 13 )

İstasyon Adı : LTXX  
 Rasat Saati : Ayın 21 inci günü 1950 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Otomatik Ölçüm Sistemi  
 Pist Rüyeti Limiti : 1500 metre  
 CAVOK Limiti : 7500 feet  
 Ortalama Rüzgâr : 10 dereceden 10 Knot, Hamlesi 18 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 330 derece ila 50 derece arasında  
 Hakim Rüyet : 20 Km  
 Minimum Rüyet : -----  
 Pist Numaraları : 06 – 24  
 Pist Rüyeti : Yok  
 Pist Rüyeti Değişimi : Yok  
 Halihazır Hava : Yok  
 Bulutlar : 3/8 Ac 8000 feet, 5/8 Ci 20.000 feet  
 Hava Sıcaklığı : 11.5 °C  
 İşba Sıcaklığı : 7.8 °C  
 QNH : 1010.9 hPa  
 Geçmiş Hava : Pus  
 Tamamlayıcı Bilgi : Yok  
 :  
**T R E N D** :  
 Değişim Şekli : Düzenli bir değişimle  
 Değişim Saati : 2030 UTC ila 2130 UTC saatleri arasında  
 Rüzgâr : 300 dereceden 5 Knot  
 Hakim Rüyet : 7500 metre  
 Hadise : Pus  
 Bulutlar : 2/8 Cu 3000 feet, 3/8 Ac 8000 feet 5/8 Ci 20.000 feet  
**K O D L A N M A S I :**

**METAR LTXX 211950Z 01010KT 330V050 CAVOK 12/08 Q1010 BECMG FM2030 TL2130 30005KT =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 69/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 14 )

İstasyon Adı	:	LTXX
Rasat Saati	:	Ayın 9 uncu günü 1350 UTC
Rasadın Yapılışı	:	Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	:	2500 metre
CAVOK Limiti	:	8000 feet
Ortalama Rüzgâr	:	280 dereceden 15 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	:	260 derece ila 310 derece arasında
Hakim Rüyet	:	7000 metre
Minimum Rüyet	:	2500 metre Güneybatıda
Pist Numaraları	:	03 – 21
Pist Rüyeti	:	03 Pistrasında 2700 metre, 21 Pistrasında 2200 metre
Pist Rüyeti Değişimi	:	Pistlarında 50 metre artış var
Halihazır Hava	:	Pus
Bulutlar	:	Hava açık
Hava Sıcaklığı	:	2.5 °C
İşba Sıcaklığı	:	0.5 °C
QNH	:	1009.9 hPa
Geçmiş Hava	:	Toz Pusu
Tamamlayıcı Bilgi	:	03 Pistrasında alçak seviyede rüzgâr sheari var
	:	
<b>T R E N D</b>	:	
Değişim Şekli	:	Düzenli bir şekilde
Değişim Saati	:	1420 UTC ila 1550 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	:	Değişik yönlerden 2 Knot
Hakim Rüyet	:	850 metre
Hadise	:	Bir önceki saate göre artan sis
Bulutlar	:	5/8 St 1200 feet
<b>K O D L A N M A S I :</b>	:	

**METAR LTXX 091350Z 28015KT 7000 2500SW R03/P2500N R21/2200N BR  
NSC 03/01 Q1009 WS RWY03 BECMG FM1420 VRB02KT 0800  
FG BKN012 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 70/253
---	--	---	---

## METAR KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK ( 15 )

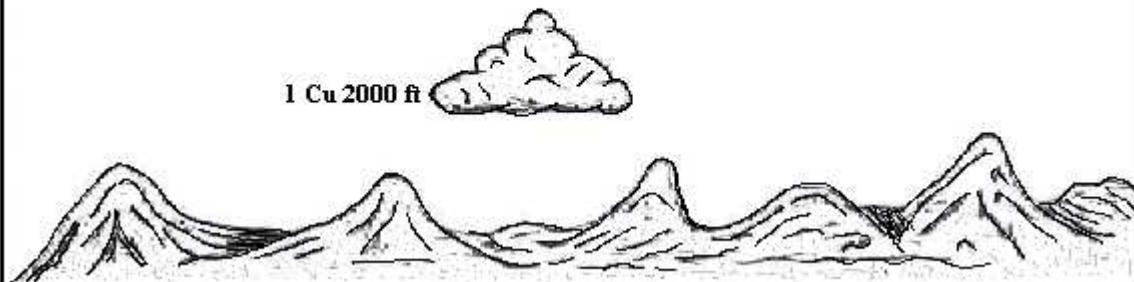
İstasyon Adı	: LTXX
Rasat Saati	: Ayın 26 ncı günü 1150 UTC
Rasadın Yapılışı	: Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	: 3500 metre
CAVOK Limiti	: 7500 feet
Ortalama Rüzgâr	: Değişik yönlerden 22 Knot, Hamlesi 35 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	: 220 derece ila 300 derece arasında
Hakim Rüyet	: 3000 metre
Minimum Rüyet	: 2500 metre Kuzeyde
Pist Numaraları	: 18 – 36
Pist Rüyeti	: 18 Pistbaşında 2500 metre, 36 Pistbaşında 3000 metre
Pist Rüyeti Değişimi	: Pistbaşlarında 120 metre artış var
Halihazır Hava	: Orajla birlikte mutedil dolu ve yağmur sağanağı
Bulutlar	: 3/8 St 1200', 2/8 Cb 2500', 3/8 TCU 2500', 5/8 Ac 7600'
Hava Sıcaklığı	: 24.5 °C
İşba Sıcaklığı	: 23.6 °C
QNH	: 999.9 hPa
Geçmiş Hava	: Mutedil sağanak yağmur
Tamamlayıcı Bilgi	: 18 ve 36 Pistbaşlarında alçak seviyede rüzgâr shearı
	:
<b>T R E N D</b>	:
Değişim Şekli	: Düzenli bir şekilde
Değişim Saati	: 1220 UTC ila 1315 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	: 40 dereceden 12 Knot
Hakim Rüyet	: 7500 metre
Hadise	: Pus
Bulutlar	: 4/8 Cu 3000 feet, 5/8 Ac 8000 feet
<b>K O D L A N M A S I :</b>	

**METAR LTXX 261150Z VRB22G35KT 220V300 3000 R18/2500U R36/3000U  
TSGRRA SCT012 BKN025CB BKN076 25/24 Q0999 RESHRA WS ALL  
RWY BECMG FM1220 TL1315 04012KT 7000 NSW =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 71/253
---	--	---	---

ÖRNEK - 1

1 Ci 40000 ft



FEW020 olarak kodlanır.

BULU  
T KODLAMALARI İLE İLGİLİ ÖRNEKLER

ÖRNEK - 2

1 Ac 11000ft

1 Cu 2300 ft



FEW023 olarak kodlanır.

ÖRNEK - 3

3 Ac 9000 ft



2 Sc 3000 ft



FEW030 SCT090 olarak kodlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 72/253
---	--	---	---

ÖRNEK - 4

7 Ac 10000 ft

4 Sc 4000 ft

2 St 300 ft



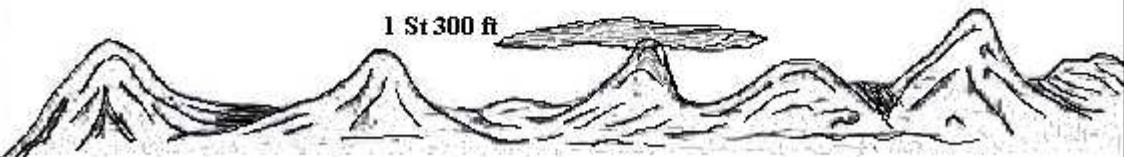
FEW003 SCT040 BKN100 olarak kodlanır.

ÖRNEK - 5

4 Ac 11000 ft

4 Sc 5000 ft

1 St 300 ft



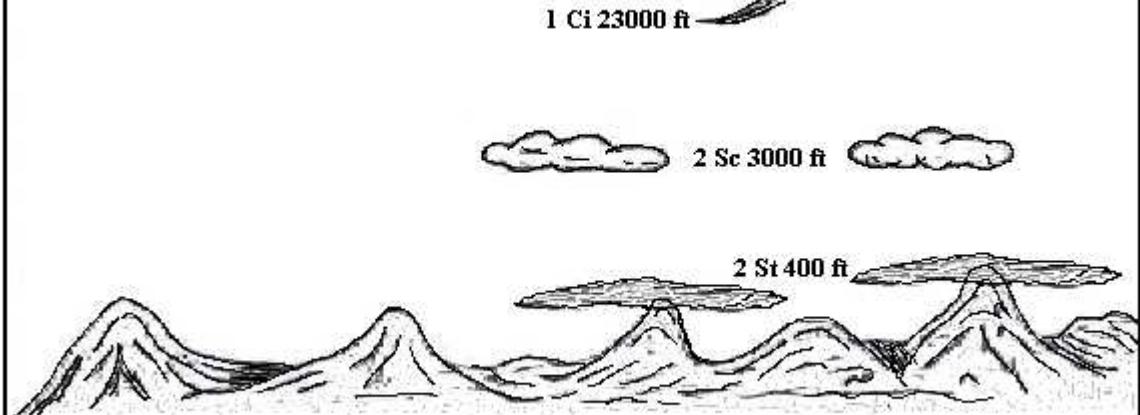
FEW003 SCT050 olarak kodlanır.

ÖRNEK - 6

1 Ci 23000 ft

2 Sc 3000 ft

2 St 400 ft



FEW004 olarak kodlanır.

**ÖRNEK - 7**

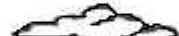
3 Ac 9000 ft



2 Sc 6000 ft



3 Sc 4000 ft



SCT040 SCT090 olarak kodlanır.

**ÖRNEK - 8**

5 Ci 21000 ft



5 Ac 11000 ft



1 Cu 2600 ft



2 Sc 3500 ft



FEW026 BKN110 BKN210 olarak kodlanır.

**ÖRNEK - 9**

2 Ci 25000 ft



5 Cc 21000 ft



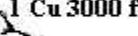
4 As 13000 ft



4 Ac 8300 ft



2 Sc 4000 ft



1 St 200 ft

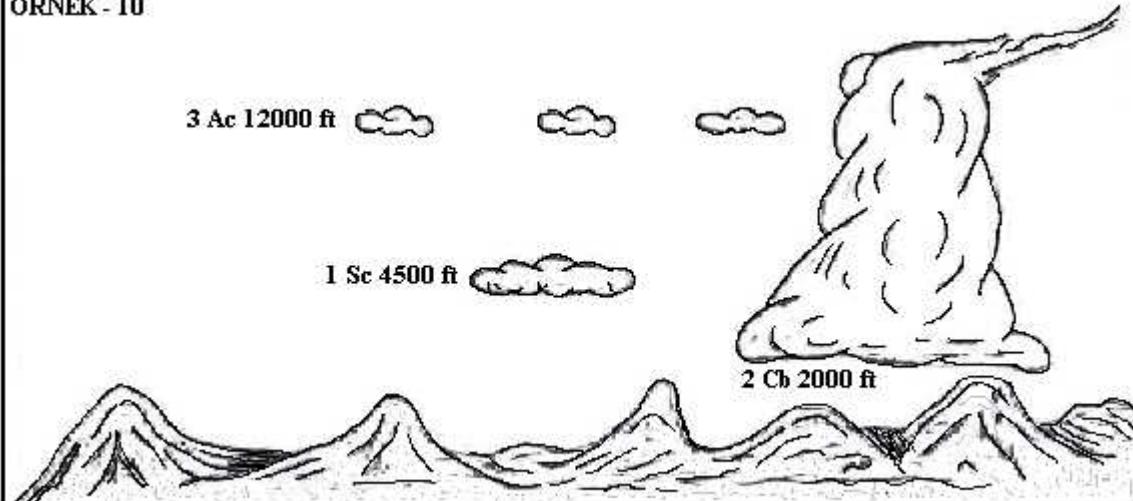


1 Cu 3000 ft

FEW002 SCT083 BKN210 olarak kodlanır.

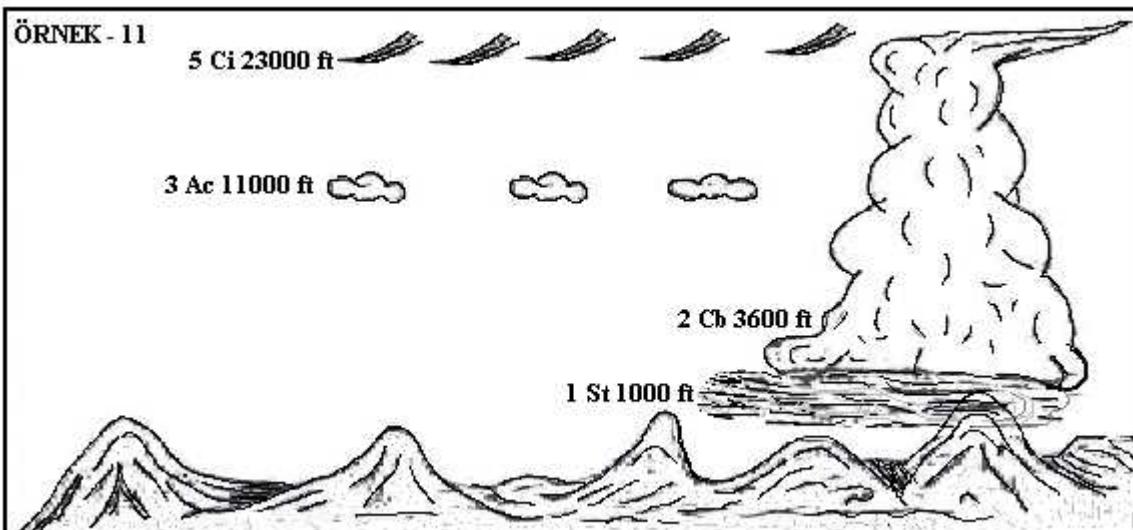


ÖRNEK - 10



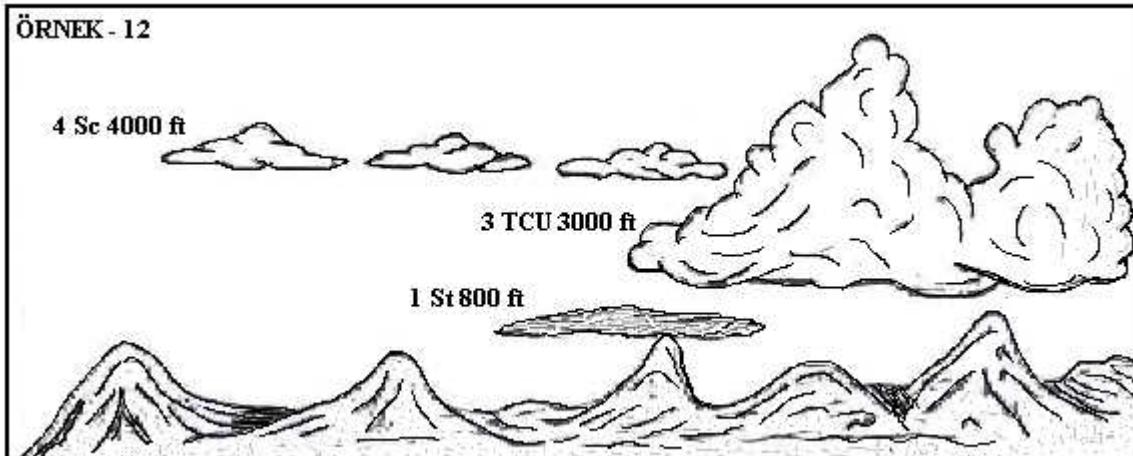
FEW020CB SCT120 olarak kodlanır.

ÖRNEK - 11



FEW010 FEW036CB SCT110 BKN230 olarak kodlanır.

ÖRNEK - 12



FEW008 SCT030TCU olarak kodlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 75/253
---	--	---	---

**S P E C I****IV.2 HAVACILIK AMAÇLI SEÇİLMİŞ ÖZEL HAVA ROPORU****FM 16 – X.Ext. SPECI – AVIATION SELECTED SPECIAL WEATHER REPORT  
(With or Without Trend Forecast)****IV.2.1 KOD FORMU**

<b>SPECI</b>	<b>COR</b>	<b>CCCC</b>	<b>YYGGggZ</b>	<b>NIL</b>	<b>AUTO</b>	<b>dddffGf<sub>m</sub>f<sub>m</sub></b>	<b>KMH</b>
							<b>KT</b>
							<b>d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>d<sub>n</sub>Vd<sub>x</sub>d<sub>x</sub>d<sub>x</sub></b>
							<b>MPS</b>

<b>VVVV</b>	<b>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>V<sub>N</sub>D<sub>v</sub></b>	<b>RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i</b>	<b>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub></b>
		or	or
or		<b>RD<sub>R</sub>D<sub>R</sub>/V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>V<sub>R</sub>i</b>	<b>w'w'</b>
<b>VVVVNDV</b>			
or			
<b>CAVOK</b>			

<b>T'T'/T<sub>d</sub>'T<sub>d</sub>'</b>	<b>QP<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub>P<sub>H</sub></b>	<b>REw'w'</b>	<b>WS RWY D<sub>R</sub>D<sub>R</sub></b>	<b>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub></b>
			or	or
			<b>WS ALL RWY</b>	<b>(WT<sub>S</sub>T<sub>S</sub>/SS') (R<sub>R</sub>R<sub>R</sub>E<sub>R</sub>C<sub>R</sub>e<sub>R</sub>B<sub>R</sub>B<sub>R</sub>)</b>

<b>(TTTT) TT GGgg</b>	<b>dddffGf<sub>m</sub>f<sub>m</sub></b>	<b>KMH</b>	<b>VVVV</b>	<b>w'w'</b>	<b>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>N<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub></b>
		<b>KT</b>	or	or	or
		<b>MPS</b>	<b>CAVOK</b>	<b>NSW</b>	<b>VVh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub></b>
<b>NOSIG</b>					

**(RMK.....)**

**IV.2.2 SPECI, Havacılık Amaçlı Seçilmiş Özel Hava Raporunun kod ismidir.**

SPECI kod isminin yerine, telekomünikasyon amacı ve zorunluluğu gereği ya da bir meteoroloji bülteni olması durumunda **SP . . . . .** kısaltması ve bunu takiben bir belirtici, tarih ve gözlem zamanı kullanılır.

**Örneğin ; SPTT60 LTBA 141205  
LTBA 141205Z . . . . .** gibi

SPECI rasatları, meteorolojik parametrelerin belirli kışaslara göre değişmesi halinde yapılır ve yayınlanır.

Bazı saatlerde SPECI rasadının yapılip yapılamayacağı hususunda tereddütler olmaktadır. Yarım saatte bir rasat yapan meydan meteoroloji ofisleri/istasyonları 20 gece ve 50 gece; saatte bir

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 76/253
---	--	---	---

rasat yapan meydan meteoroloji ofisleri/istasyonları ise 50 gece haricinde her zaman SPECI yapabilirler. Çünkü gerek METAR gerekse SPECI rasatlarında rasat periyodu 10 dakikalık süre olduğundan, bu rasat periyodu 20 ve 50 gece haricinde diğer tüm vakitlerde değişecektir.

Meteorolojik şartların kötüye gidişi nedeniyle hazırlanan SPECI raporu, gözlemeden hemen sonra yayınlanır.

Meteorolojik şartların iyiye gitmesi durumunda, SPECI raporu yayınlanmadan önce 10 dakika beklenir ve eğer bu süre içinde gözlemde önemli değişiklikler olmazsa yayınlanır. Şayet bazı değişimeler tespit edilmiş ise, SPECI raporu yayınlanmadan bu değişiklikler SPECI raporuna yansıtılır ve daha sonra merkeze gönderilir.

Bir elemanın/parametrenin kötüye gittiği durumda, diğer bir eleman/parametre iyiye gidiyorsa (Örneğin; bulut taban yüksekliği düşüyor, rüybet iyiye gidiyor), tek bir SPECI hazırlanır ve mevcut durum bu SPECI raporunda belirtilir.

SPECI raporunun formatı, METAR raporunun aynısıdır. Kullanılan gruplar ve elemanlar aynı anlamı taşır. METAR raporundaki gruplar ve raporlama esaslarının aynısı SPECI içinde geçerlidir.

#### **IV.2.3 YYGGggZ GRUBU (Rasat Tarihi, Saati ve Dakikası)**

- YY** : SPECI rasadının yapıldığı tarih (Ayın günü iki rakamlı olarak koda dahil edilecektir).
- GGgg** : UTC olarak SPECI yapılmasını gerektiren meteorolojik elemanların başlama, değişme veya sona erme saati ve dakikasıdır.
- Z** : UTC olarak zaman belirticisi

**IV.2.4** SPECI kod formu ve ihtiva ettiği grupların açıklaması, daha önce bahsedildiği üzere METAR kod formunun aynısı olduğundan ayrıca burada açıklanmayacaktır.

**IV.2.5** TREND tahmini yapan her meydan meteoroloji ofisi, METAR ve SPECI raporlarının sonunda, mutlaka Trend Tipi Pist İniş İstidlâlini de koda dahil edeceklerdir.

#### **IV.2.6 SPECI YAPILMASINI GEREKTİREN KİSTASLAR/KRİTERLER**

Aşağıda belirtilen kıstaslara/kriterlere uygun değişiklikleri içeren gözlemler, SPECI raporu olarak hazırlanır ve yayınlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 77/253
---	--	---	---

#### IV.2.6.1 YER RÜZGÂRI

a) En son yayınlanan METAR/SPECI raporuna göre, ortalama rüzgâr yönünde  $60^{\circ}$  veya daha fazla bir değişiklikle birlikte, ortalama rüzgâr hızı da değişiklikten önce ve/veya sonra 10 Knot veya daha fazla olduğunda SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

Örneğin;

En Son METAR/SPECI Raporu	Yeni Rapor
METAR LTXX 151150Z 03012KT .....	SPECI LTXX 151210Z 09008KT .....
METAR LTXX 081350Z 24015KT .....	SPECI LTXX 081415Z 30010KT .....
SPECI LTXX 261215Z 15007KT .....	SPECI LTXX 261235Z 22018KT .....

b) En son yayınlanan METAR/SPECI raporuna göre, ortalama rüzgâr hızında 10 Knot veya daha fazla bir değişiklik olursa SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

Örneğin;

En Son METAR/SPECI Raporu	Yeni Rapor
METAR LTXX 070550Z 24010KT .....	SPECI LTXX 070612Z 25025KT .....
METAR LTXX 161250Z 17012KT .....	SPECI LTXX 161315Z 00000KT .....
SPECI LTXX 220815Z 04020KT .....	SPECI LTXX 220830Z 09007KT .....
METAR LTXX 070950Z 24012KT .....	SPECI LTXX 071012Z VRB02KT .....

c) En son yayınlanan METAR/SPECI raporuna göre, azami rüzgâr hızında (Gust-Hamle) 10 Knot veya daha fazla bir artışla birlikte, ortalama rüzgâr hızının da değişiklikten önce ve/veya sonra 15 Knot veya daha fazla olması halinde SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

Örneğin;

En Son METAR/SPECI Raporu	Yeni Rapor
METAR LTXX 091450Z 20010G20KT....	SPECI LTXX 091510Z 22020G30KT....
METAR LTXX 131150Z 15017G27KT....	SPECI LTXX 131220Z 17023G42KT....
SPECI LTXX 311000Z 22012KT .....	SPECI LTXX 311030Z 20016G30KT .....

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 78/253
---	--	---	---

#### IV.2.6.2 HAKİM RÜYET

a) En son yayınlanan METAR/SPECI raporuna göre, Hakim Rüyet 800, 1500, 3000 metre değerlerine eşit olursa veya bu değerlerden herhangi birini azalarak ya da artarak aşarsa SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

Örneğin;

##### En Son METAR/SPECI Raporu

METAR LTXX 020650Z....1500 .....
METAR LTXX 060350Z....3000 .....
METAR LTXX 141050Z....0500 .....
METAR LTXX 180850Z....0800 .....
METAR LTXX 230550Z....0300 .....
SPECI LTXX 271215Z....2000 .....
SPECI LTXX 302215Z....3300 .....
SPECI LTXX 152310Z....1200 .....

##### Yeni Rapor

SPECI LTXX 020715Z....0800 .....
SPECI LTXX 060419Z....1500 .....
SPECI LTXX 141105Z....1200 .....
SPECI LTXX 180915Z....0300 .....
SPECI LTXX 230622Z....1200 .....
SPECI LTXX 271228Z....4200 .....
SPECI LTXX 302233Z....1700 .....
SPECI LTXX 152342Z....2500 .....

b) VFR (Görerek Uçuş Kuralları) uçuşları desteklemek amacıyla, en son yayınlanan METAR/SPECI raporuna göre, Hakim Rüyet 5000 metre değerlerine eşit olursa veya bu değerlerden herhangi birini azalarak ya da artarak aşarsa, SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

Örneğin;

##### En Son METAR/SPECI Raporu

METAR LTXX 020650Z....5000 .....
METAR LTXX 060350Z....7000 .....
METAR LTXX 141050Z....4200 .....
METAR LTXX 180850Z....3200 .....
METAR LTXX 230550Z....4000 .....
SPECI LTXX 271215Z....8000 .....
SPECI LTXX 302215Z....9999 .....
SPECI LTXX 152310Z....9000 .....

##### Yeni Rapor

SPECI LTXX 020715Z....4200 .....
SPECI LTXX 060419Z....3800 .....
SPECI LTXX 141105Z....5000 .....
SPECI LTXX 180915Z....7000 .....
SPECI LTXX 230622Z....9999 .....
SPECI LTXX 271228Z....3500 .....
SPECI LTXX 302233Z....5000 .....
SPECI LTXX 152342Z....4000 .....

#### IV.2.6.3 PİST GÖRÜŞ MESAFESİ

En son yayınlanan METAR/SPECI raporuna göre, pist rüyeti 150, 350, 600 veya 800 metre değerlerine eşit olursa veya bu değerlerden herhangi birini azalarak ya da artarak aşarsa SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

Örneğin;

##### En Son METAR/SPECI Raporu

METAR LTXX 020650Z...R18/0450D...
METAR LTXX 130950Z...R10/M0150N...
METAR LTXX 231950Z...R27/0450N...
SPECI LTXX 302005Z...R36/1500D...

##### Yeni Rapor

SPECI LTXX 020715Z...R18/0150N...
SPECI LTXX 131025Z...R10/0250U...
SPECI LTXX 232030Z...R27/0700D...
SPECI LTXX 302042Z...R36/0750N...

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 79/253
---	--	---	---

#### IV.2.6.4 METEOROLOJİK HADİSE ( w'w' / REw'w' )

Aşağıda belirtilen hava olaylarının herhangi birinin başlaması, sona ermesi, şiddetinin değişmesi veya bir hadiseden başka bir hadiseye dönüşmesi halinde SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

- Donan yağış
- Donan sis
- Hafif, mutedil veya kuvvetli; yağış (sağanaklar dahil)
- Alçak seviyelerde; toz, kum, kar sürülmESİ
- Savrulan; toz, kum, kar
- Toz fırtınası
- Kum fırtınası
- Oraj (yağışlı veya yağışsız)
- Squall
- Hortum bulutu

**Örneğin;**

##### En Son METAR/SPECI Raporu

METAR LTXX 020650Z... 9999.....  
METAR LTXX 130950Z... RA.....  
METAR LTXX 181450Z... TS.....  
METAR LTXX 231950Z... +SN.....

##### Yeni Rapor

SPECI LTXX 020715Z... RA.....  
SPECI LTXX 131025Z... 9999.. RERA ..  
SPECI LTXX 181523Z.. TSRA .. RETS ..  
SPECI LTXX 232030Z... SN .. RESN ..

#### IV.2.6.5 BULUTLULUK

a) En az 5/8 kapalılığa sahip (BKN, OVC) en alçak bulutun taban yüksekliği 100, 200, 500, 1000 veya 1500 feet (30, 60, 150, 300 veya 450 metre) değerlerine eşit, veya bu değerlerden herhangi birini azalarak ya da artarak aşarsa SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

**Örneğin;**

##### En Son METAR/SPECI Raporu

METAR LTXX 020650Z... BKN002.....  
METAR LTXX 130950Z... OVC015.....  
METAR LTXX 181450Z... BKN010.....  
METAR LTXX 231950Z... OVC003.....

##### Yeni Rapor

SPECI LTXX 020715Z... BKN007.....  
SPECI LTXX 131025Z... OVC010.....  
SPECI LTXX 181523Z... BKN003.....  
SPECI LTXX 232030Z... BKN009.....

b) 1500 feet (450 metre) ve altındaki bulutların kapalılık miktarları;

(1) 4/8 veya daha az iken (NSC, FEW veya SCT), en az 5/8 veya daha fazla kapalılığa (BKN veya OVC) ulaşırsa SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

(2) 5/8 veya daha fazla kapalılığa (BKN veya OVC) sahip iken, 4/8 veya daha az kapalılığa (SCT, FEW veya NSC) düşerse SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 80/253
---	--	---	---

**Örneğin;**  
**En Son METAR/SPECI Raporu**

METAR LTXX 020650Z... NSC.....  
 METAR LTXX 130950Z... FEW010.....  
 METAR LTXX 231950Z... OVC004.....  
 METAR LTXX 050550Z... BKN010.....  
 METAR LTXX 312350Z... BKN006.....  
 METAR LTXX 131450Z... SCT028.....  
 SPECI LTXX 302005Z... BKN008.....

**Yeni Rapor**

SPECI LTXX 020715Z... BKN006.....  
 SPECI LTXX 131025Z... BKN010.....  
 SPECI LTXX 232030Z... SCT008.....  
 SPECI LTXX 050622Z... FEW012.....  
 SPECI LTXX 010010Z... SCT030.....  
 SPECI LTXX 131530Z... BKN014.....  
 SPECI LTXX 302042Z... NSC.....

c) En son yayınlanan METAR/SPECI raporunda havada CB bulutu yok iken, CB bulutunun oluşması durumunda SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

**Örneğin;**  
**En Son METAR/SPECI Raporu**

METAR LTXX 020650Z... SCT030.....  
 SPECI LTXX 302005Z... BKN032TCU .

**Yeni Rapor**

SPECI LTXX 020715Z... FEW025CB...  
 SPECI LTXX 302042Z... SCT028CB ...

d) En son yayınlanan METAR/SPECI raporunda havada CB bulutu mevcut iken bulutların eriyerek yok olması durumunda SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

**Örneğin;**  
**En Son METAR/SPECI Raporu**

METAR LTXX 020650Z... SCT030CB....  
 SPECI LTXX 302005Z... BKN025CB....

**Yeni Rapor**

SPECI LTXX 020715Z... FEW025.....  
 SPECI LTXX 302042Z... SCT030.....

e) En son yayınlanan METAR/SPECI raporuna göre dikine rüybet değerleri, 100, 200, 500 veya 1000 feet değerlerinden herhangi birine eşit veya bu değerleri azalarak ya da artarak geçmesi durumunda SPECI raporu hazırlanır ve yayınlanır.

**Örneğin;**  
**En Son METAR/SPECI Raporu**

METAR LTXX 020450Z... VV001.....  
 SPECI LTXX 302005Z... BKN008.....  
 METAR LTXX 020650Z... VV002.....  
 METAR LTXX 020450Z... VV010.....

**Yeni Rapor**

SPECI LTXX 020515Z... VV004.....  
 SPECI LTXX 302042Z... VV005.....  
 SPECI LTXX 020715Z... BKN004.....  
 SPECI LTXX 020515Z... VV007.....

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 81/253
---	--	---	---

**SPECI KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 1 )**

**METAR LTXX 150820Z 17002KT 0150 R26R/0600N R26L/0400N R08L/0500N  
-DZ FG BKN002 OVC018 07/07 Q1025 REDZ BECMG FM0910 TL0935  
26012KT 0800 RADZ FG BKN004 BKN018 =**

- Rasat Saati : Ayın 15 ncı günü 0835 UTC
- Rasadın Yapılışı : Otomatik Gözlem Sistemi
- Pist Rüyeti Limiti : 1500 metre
- CAVOK Limiti : 7000 feet
- Ortalama Rüzgâr : 180 dereceden 4 Knot
- Rüzgâr Yön Değişimi : 150 derece ila 280 derece arasında
- Hakim Rüyet : 900 metre
- Minimum Rüyet : 400 metre Güneyde
- Pist Numaraları : 26R – 08L, 26L – 08R
- Pist Rüyeti : 26R Pistbaşında 750 metre, 08L Pistbaşında 650 metre  
26L Pistbaşında 650 metre, 08R Pistbaşında 700 metre
- Pist Rüyeti Değişimi : Tüm Pistbaşlarında 150 metre artış var
- Halihazır Hava : Sis
- Bulutlar : 7/8 St 200 feet, 8/8 Sc 1800 feet
- Hava Sıcaklığı : 7.8 °C
- İşba Sıcaklığı : 7.0 °C
- QNH : 1025.7 hPa
- Geçmiş Hava : Hafif çisenti
- Tamamlayıcı Bilgi : Yok
- T R E N D** :
- Değişim Şekli : Düzenli bir değişimle
- Değişim Saati : 0910 UTC ila 0935 UTC saatleri arasında
- Rüzgâr : 260 dereceden 12 Knot
- Hakim Rüyet : 1600 metre
- Hadise : Mutedil yağmurla birlikte parçalı sis
- Bulutlar : 5/8 St 400 feet, 7/8 Sc 1800 feet

**K O D L A N M A S I :**

**SPECI LTXX 150835Z 18004KT 150V280 0900 0400S R26R/0750U R08L/0650U  
FG BKN002 OVC018 08/07 Q1025 REDZ BECMG FM0910 TL0935  
26012KT 1600 RA BCFG BKN004 BKN018 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 82/253
---	--	---	---

**SPECI KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK**  
**( 2 )**

**METAR LTXX 280750Z 11004KT 070V140 0300 R16/0750U FG BKN002 BKN005  
08/08 Q1019 REDZ BECMG FM0830 TL0900 1500 BR FEW012 =**

Rasat Saati	: Ayın 28 ncı günü 0815 UTC
Rasadın Yapılışı	: Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	: 3000 metre
CAVOK Limiti	: 8500 feet
Ortalama Rüzgâr	: 120 dereceden 7 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	: 110 derece ila 150 derece arasında
Hakim Rüyet	: 2200 metre
Minimum Rüyet	: 1000 metre Kuzeydoğuda
Pist Numaraları	: 16 – 34
Pist Rüyeti	: 16 Pistbasında 1200 metre, 34 Pistbasında 1350 metre
Pist Rüyeti Değişimi	: Pistbaşlarında 140 metre artış var
Halihazır Hava	: Parçalı sis
Bulutlar	: 5/8 St 300 feet, 6/8 Sc 2500 feet
Hava Sıcaklığı	: 11.4 °C
İşba Sıcaklığı	: 8.3 °C
QNH	: 1020.0 hPa
Geçmiş Hava	: Kısmi sis
Tamamlayıcı Bilgi	: Yok

**T R E N D** :

Değişim Şekli	: Düzenli bir değişimle
Değişim Saati	: 0910 UTC ila 0945 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	: 160 dereceden 10 Knot
Hakim Rüyet	: 3000 metre
Hadise	: Pus
Bulutlar	: 4/8 Ac 10.000 feet

**K O D L A N M A S I :**

**SPECI LTXX 280815Z 12007KT 2200 1000NE R16/1200U BCFG BKN003  
BKN025 11/08 Q1020 BECMG FM0910 TL0945 3000 BR NSC =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 83/253
---	--	---	---

**SPECI KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK**  
**( 3 )**

**SPECI    LTXX 070824Z 17021G32KT 4000 TSRA SCT026CB BKN035 BKN080  
26/24 Q1016 RETSGRRA BECMG TL0845 8000 NSW =**

Rasat Saati : Ayın 7 ncı günü 0842 UTC  
 Rasadın Yapılışı : Otomatik Ölçüm Sistemi  
 Pist Rüyeti Limiti : 1500 metre  
 CAVOK Limiti : 7500 feet  
 Ortalama Rüzgâr : 160 dereceden 10 Knot  
 Rüzgâr Yön Değişimi : 120 derece ila 190 derece arasında  
 Hakim Rüyet : 7000 metre  
 Minimum Rüyet : ----  
 Pist Numaraları : 05 – 23  
 Pist Rüyeti : Yok  
 Pist Rüyeti Değişimi : Yok  
 Halihazır Hava : Yağışsız oraj  
 Bulutlar : 1/8 Cb 2800', 4/8 TCU 3500', 4/8 Ac 8000', 6/8 Cc 18000'  
 Hava Sıcaklığı : 24.5 °C  
 İşba Sıcaklığı : 22.8 °C  
 QNH : 1016.4 hPa  
 Geçmiş Hava : Orajla birlikte mutedil sahanak yağmur  
 Tamamlayıcı Bilgi : 05 ve 23 Pistbaşlarında alçak seviyede rüzgâr sheari

**T R E N D :**

Değişim Şekli : Düzenli bir değişimle  
 Değişim Saati : 0842 UTC ila 0920 UTC arasında  
 Rüzgâr : 210 dereceden 5 Knot  
 Hakim Rüyet : 16 Km  
 Hadise : Yok  
 Bulutlar : 4/8 Ac 8000 feet, 6/8 Cc 18000 feet

**K O D L A N M A S I :**

**SPECI    LTXX 070842Z 16010KT 120V190 7000 TS FEW028CB SCT035TCU  
BKN180 25/23 Q1016 RETSRA WS ALL RWY BECMG TL0920 NSW =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 84/253
---	--	---	---

**SPECI KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK**  
**( 4 )**

**METAR LTXX 120350Z 24018KT 0700 R03//// SN BLSN BKN005 BKN033  
OVC078 M04/M06 Q1012 RESN WS ALL RWY NOSIG =**

Rasat Saati	: Ayın 12 ncı günü 0430 UTC
Rasadın Yapılışı	: Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	: 3000 metre
CAVOK Limiti	: 6000 feet
Ortalama Rüzgâr	: 220 dereceden 8 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	: 170 derece ila 210 derece arasında
Hakim Rüyet	: 6000 metre
Minimum Rüyet	: 2800 metre Güneybatıda
Pist Numaraları	: 03 – 21
Pist Rüyeti	: 03 Pistrasında 2800 metre, 21 Pistrasında 3500 metre
Pist Rüyeti Değişimi	: Pistlarında 130 metre artış var
Halihazır Hava	: Mutedil kar yağışı
Bulutlar	: 5/8 St 750 feet, 6/8 Sc 3300 feet, 8/8 As 3450 feet
Hava Sıcaklığı	: -3.5 °C
İşba Sıcaklığı	: -5.3 °C
QNH	: 1011.9 hPa
Geçmiş Hava	: Mutedil kar yağışı ile birlikte savrulan kar
Tamamlayıcı Bilgi	: 03 Pistrasında alçak seviyede rüzgar sheari var
<b>T R E N D</b>	:
Değişim Şekli	: Düzenli bir değişimle
Değişim Saati	: 0450 UTC ila 0550 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	: 360 dereceden 5 Knot
Hakim Rüyet	: 9000 metre
Hadise	: Hafif kar yağışı
Bulutlar	: 5/8 St 1850 feet, 5/8 Sc 3500 feet, 8/8 As 8000 feet

**K O D L A N M A S I :**

**SPECI LTXX 120430Z 22008KT 6000 2800SW R03/2800U R21/P3000U SN  
BKN007 BKN033 OVC080 M03/M05 Q1011 REBLSN WS RWY03  
BECMG FM0450 TL0550 NSW BKN018 BKN035 OVC080 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 85/253
---	--	---	---

**SPECI KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK**  
**( 5 )**

**METAR LTXX 121250Z 24008KT 6000 –SHRA FEW030CB BKN035 BKN076  
24/20 Q0998 RETSRA BECMG FM1310 TL1335 16025KT =**

Rasat Saati	: Ayın 12 ncı günü 1340 UTC
Rasadın Yapılışı	: Rasatçı
Pist Rüyeti Limiti	: 3000 metre
CAVOK Limiti	: 9000 feet
Ortalama Rüzgâr	: 170 dereceden 12 Knot, Hamlesi 20 Knot
Rüzgâr Yön Değişimi	: 140 derece ila 230 derece arasında
Hakim Rüyet	: 2700 metre
Minimum Rüyet	: 2000 metre Güneyde
Pist Numaraları	: 16 – 34
Pist Rüyeti	: Ölçüm Yapılamamıştır
Pist Rüyeti Değişimi	: Ölçüm yapılamamıştır
Halihazır Hava	: Pus
Bulutlar	: 3/8 St 1800 feet, 5/8 Cu-Sc 3500 feet, 7/8 Ac 8000 feet
Hava Sıcaklığı	: 23.4 °C
İşba Sıcaklığı	: 18.5 °C
QNH	: 998.7 hPa
Geçmiş Hava	: Hafif yağmur sağanağı
Tamamlayıcı Bilgi	: Yok

**T R E N D** :

Değişim Şekli	: Düzenli bir değişimle
Değişim Saati	: 1410 UTC ila 1450 UTC saatleri arasında
Rüzgâr	: 220 dereceden, 8 Knot
Hakim Rüyet	: 1650 metre
Hadise	: Pus
Bulutlar	: 5/8 St 1650 feet, 5/8 Sc 3500 feet, 7/8 As 8000 feet

**K O D L A N M A S I :**

**SPECI LTXX 121340Z 17012KT 140V230 2700 R16//// BR SCT018 BKN035  
BKN080 23/19 Q0998 RESHRA NOSIG =**  
**IV.3 BASIT LİSAN KISALTMALARIYLA RAPORLAMA**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 86/253
---	--	---	---

**(ABBREVIATED PLAIN LANGUAGE REPORT)****- METAR and SPECI -****METAR/SPECI KOD FORMUNDА  
(FORM OF METAR – SPECI)****KISALTILMIŞ BASIT LİSAN FORMUNDА  
(FORM OF ABREVIATED PLAIN LANGUAGE)****(1) Tanıtıçı Gruplar (Identification Groups)**METAR LTAC 151620Z  
SPECI LTAC 151115ZMET REPORT LTAC 151620Z  
SPECIAL LTAC 151115Z**(2) Yer Rüzgârı (Surface Wind)**

24015KT	240/15KT
24015G30KT	240/15KT MAX30
24015G30KT 280V350	240/15KT MAX30 VRB BTN 280/AND/350
VRB02KT	VRB/2KT
VRB22KT 340V060	VRB BTN 340/AND/060 /22KT
00000KT	CALM

**(3) Rüyet (Prevailing Visibility)**

1400	VIS 1400M
1200	VIS 1200M
6000 1200S	VIS 6000M MIN VIS1200M TO S
9999	VIS 10 KM
CAVOK	CAVOK

**(4) Pist Görüş Mesafesi (Runway Visual Range)**

R03/0800N	RWY03 RVR 800M/N
R18/2000N R362200U	RWY18 RVR 2000M/N RWY36 RVR 2200M/U
R03/P2000N	RWY02 RVR ABV 2000M/N
R03/M0150N	RWY03 RVR BLW 150M/N
R18/0700V1200N	RWY18 RVR MIN 700M MAX 1200M/N

**(5) Meteorolojik Olaylar (Present Weather)**

–	FBL
No Indication	MOD
+	HVY
VC	VC
–SHRA	FBL SHRA
TSRA	MOD TSRA
+TSRASN	HVY TSRASN
VCFG	VC FG

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 87/253
---	--	---	---

**METAR/SPECI KOD FORMUNDА  
(FROM OF METAR – SPECI)****KISALTILMIŞ BASIT LİSAN FORMUNDА  
(FROM OF ABREVIATED PLAIN LANGUAGE)****(6) Bulutlar (Clouds)**

FEW005 SCT015CB BKN025 OVC080	FEW 500FT SCT CB 1500FT
VV002	BKN 2500FT OVC 8000FT
	VER VIS 2000FT

**(7) Hava Sıcaklığı, İşba Sıcaklığı (Air Temp./Dew Point Temp.)**

10/03	T10 DP03
01/M02	T01 DP/MS02

**(8) Basınç (Pressure Values)**

Q1018	QNH 1018
-------	----------

**IV.3.1 Raporların Basit Lisan Halinde Düzenlenmesi  
(Used Abbreviated Plain Language of Reports)****a) METAR Kod Formu (From of METAR)**

METAR LTXX 221620Z 24010KT 0600 R12/1000U FG DZ FEW008 SCT015  
OVC030 17/16 Q1008 BECMG TL1700 0800 FG BECMG AT 1800  
9999 NWS =

**b) Basit Lisan Kısaltma Terimleriyle (From of Abbreviated Plain Language)**

MET REPORT LTXX 221620Z 240/10KT VIS 600M RWY12 RVR 1000M/U FG  
DZ FEW 800FT SCT 1500FT OVC 3000FT T17/DP16 QNH1018  
BECMG TL1700 VIS 800M FG BECMG AT1800 VIS 10KM NSW =

**c) Her İki Raporun Anlamı (Meaning of Both Reports)**

Routine report for LTXX issued on the 22<sup>nd</sup> of the month at 1620 UTC; surface wind direction 240 degrees, wind speed 10 Kt Per hour; prevailing visibility 600 meters; runway visual range representative of the touchdown zone for runway 12 is 1000 meters and the runway visual range values have shown an upward tendency during previous 10 minutes; fog and drizzle; few cloud at 800 feet, scattered cloud at 1500 feet, overcast cloud at 3000 feet; air temperature 17 degrees celsius, dew-point temperature 16 degrees celsius; QNH 1018 hectopascals; trend during next two hours visibility becoming 800 meters in fog by 1700 UTC; at 1800 UTC visibility becoming 10 kilometers or more and nil significant weather.

**IV.4 VOLCANIC ACTIVITY REPORT****IV.4.1 Modern uçaklar ve özellikle son cenerasyon uçaklar toz ve aşındırıcı gazlardan uzak ortamlarda işletilmek üzere dizayn edilmişlerdir. 1989-90 yılları arasında lav püskürten**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 88/253
---	--	---	---

Alaska'daki Redoupt volkanı ile 1991 de patlayan Filipinlerdeki Pinatubo volkanı, troposfere ve aşağı stratosfere volkanik kül olarak bilinen bol miktarda küçük kaya parçacıkları ve aşındırıcı gazlar püskürtmüştür. Atmosferin bu katmanları normal ticari jet uçakları için seyir seviyeleridir. Bu gibi patlayıcı püskürme faaliyetleri Dünyanın çeşitli yerlerinde yılda 10 kez meydana gelir. Bu patlayıcı volkanların çoğu Pasifik Okyanusunun kenarlarındaki ateş çemberi üzerinde bulunmakta ve hava yollarına, hava alanlarına ve uçuş operasyonlarına doğrudan etki etmektedirler.

Son 20 yıl içerisinde 90 dan fazla jet uçağı, atmosfere yayılarak hava yollarını ve hava alanlarını kirleten volkanik kül bulutları içeresine bilmeden girmiş ve zarar görmüşlerdir. Bu uçakların çoğu büyük ticari jet uçakları olup bunlardan 7 tanesi uçuş esnasında motorlarında güç kaybı yaşamıştır. Son 20 yıl içerisinde volkanik kül içeresine girerek zarar gören bu uçakların volkanik küle bağlı tamir ve bakım masrafları 200 milyon doları aşmıştır. Karşılaşılan bu ekonomik maliyete karşılık yolcuların potansiyel maliyeti çok daha yüksektir. Nitekim 7 uçağta bulunan 1500 ün üzerinde yolcu bu riski yaşamışlardır. Volkanik külün zararlarından uçağı korumanın tek yolu volkanik kül bulutundan kaçınmaktır.

Volkanik kül bulutları kendi kaynaklarından yüzlerce, binlerce mil uzaklara kadar sürüklenebilir ve geniş bir hava sahاسını kirletebilirler. Kül bulutları birkaç ülke, FIR sahası ve kontrol sahasına yayılabilir. Zamanla tek bir patlamadan yayılan kül yoğun olarak kullanılan geniş bir hava sahاسını kirletebilir. Bu ise uçuşlarda sapmalarla, gecikmelere ve iptallere sebep olur. Bu gün geniş menzilli uçuşlar dolayısıyla tek bir volkanik patlama uçuş faaliyetleri üzerinde global etkiye sahip olabilir. Volkanik aktivite sahalarının veya kül bulutlarının zararlı etkilerinden kaçınmanın önemli bir unsuru volkanik kalıntıların etkilemiş olabileceği hava alanlarından veya uçuş koridorlarından olan uzaklığın bilinmesidir.

Aktif volkanlar tipik olarak kuşak veya zincir şeklinde Amerikanın batısında olduğu gibi birkaç kıtanın kenarları boyunca veya Endonezya, Japonya, Kuril adaları ve Aleutians adaları gibi ada zincirleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Volkanların bu dağılımı yerkürenin "tektonik tabak" olarak bilinen temel özelliklerini yansımaktadır. Tabağın kenar sınırlarına yakın magma olarak bilinen erimiş materyaller yükselsel ve yırtılma boyunca volkanlar oluşmuştur.

Son 500 yıl içerisinde 564 volkanda patlama görülmüş ve bunlardan sadece 170 tanesi aktif volkanlar olarak volkan bilimcileri tarafından takibe alınmıştır. Aktif volkanlar birkaç huzme tipinde bulut yayarlar.

**Quiescent Huzmesi (Quiescent Plumes)** ; Önemli ölçüde su buharı ve gaz ihtiva eden, buna karşılık çok az miktarda katı kaya parçacıkları ihtiva eden (veya hiç etmeyen) beyazimsi bulutlardır. Bu bulutlar nadiren 20 000 feet'in (6000 m) üzerine çıkarlar, volkanın birkaç mil civarında kablolurlar ve hava seyrüseferine ciddi bir tehdit oluşturmazlar. Bu tip bulutları pilotlar sülfür gazı kokusu (çürülmüş yumurta kokusu) olarak rapor ederler

**Patlama Sütunu (Eruption Columns)** ; Patlama esnasında volkan ağızından yukarıda doğru ani bir şekilde yükselen koyu renkli kül sütunlarıdır. Birkaç dakika içerisinde bu kül ve gaz konsantrasyonu 100 000 feet'in (30 000 m) üzerine kadar yükseltebilir. Patlama sütunları nadiren volkan ağızından 20-30 milin dışındaki alanları direkt olarak etkiler.

**Sürüklenen Kül Bulutları (Drifting Ash Clouds)** ; Yüksek seviye rüzgarları tarafından Volkandan yüzlerce hatta binlerce mil uzaklara kadar sürüklenen iyi derecede parçalanmış kaya parçacıkları veya gazlardır. Büyük patlamalardan yayılan ve sürüklenen kül bulutları genellikle stratosfere girerler ve günler haftalar içerisinde dünyayı kuşatabilirler, ancak bunlar en ağır kül yüklerinin büyük kısmını birkaç saat ve birkaç günlük süre içerisinde kaybederler. Sürüklenen kül

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 89/253
---	--	---	---

bulutları uçaklara en büyük tehdidi yöneltirler. Bunlar bir uçuş bilgi bölgesinden diğerine sürüklerek uluslararası sınırları aşarlar.

Kül bulutlarının uçuş halindeki bir uçaktan belirlenmesi oldukça zordur. Kül bulutlarının tespit ve takip edilmesi yerdeki volkanolojik gözlemlerden, pilot raporlarından ve uydulardan elde edilen doğru ve gerçek zamanlı bilgilere dayanır. Sürüklenen kül bulutları rüzgarlar tarafından yükseklerde taşınırlar ve Meteorolojistler kül bulutlarının yatay ve dikey olarak hareketlerinin belirlenmesinde önemli rol oynarlar. Volkanolojistler ve meteorolojistler arasında yakın işbirliği ve bu bilgilerin dispatcher'lara, hava trafik kontrolörlerine ve son olarak pilotlara anında ulaştırılması hayatı öneme sahiptir.

#### IV.4.2 VOLKANİK AKTİVİTE RAPORLARININ TARİHSEL SÜRECİ

Uluslararası arası hava yolları için volkanik gözlem faaliyetleri ilk defa 1987 yılında gündeme gelmiştir. Bu tarihte Annex-3'e (Uluslararası arası hava seyrüsefer için meteorolojik hizmetler) ve aynı konudaki WMO'nun Teknik Regülasyonlarına (Technical Regulation) yapılacak değişiklikle SIGMET ve NOTAM mesajlarında uçaklara volkanik kül hakkında bilgi hazırlanıp yaylanması prensip olarak ICAO ve WMO konseyi tarafından kabul edilmiştir. Annex-3'e yapılan bu değişiklik, ICAO volkanik kül uyarı çalışma gurubunun yardımı ile yapılmıştır. Bu gurup 1982 yılında 3 adet Boeing 747 uçağının motorlarına volkanik kül girmesi ve motorlardan birinin güç kaybetmesi sonucu yaşanan 3 ciddi olayın ardından kurulan ICAO Volkanik Kül Uyarı Çalışma Gurubunun yardımları ile gerçekleştirılmıştır.

Volkanik bir patlamanın ilk belirlenmesi ve bildirilmesi için ICAO, WMO ve global ölçekte gözlem uçak raporları ve uydu şebekesine sahip diğer uluslararası kuruluşlarla işbirliği aramış ve bunlardan olumlu cevaplar almıştır. SIGMET ve NOTAM üretme sorumluluğu sırasıyla Meteoroloji Gözlem Ofisleri (WMO) ve Hava Trafik Kontrol Merkezlerine (ACC) verilmiştir. Bunların her ikisi de FIR sahası için hizmet vermek üzere ülkeler tarafından görevlendirilmiştir.

1990 yılında yapılan WMO Aeronautik Meteoroloji Komitesi (CaeM) toplantılarında volkanik kül için üretilen SIGMET mesajının son 12 saatlik periyodu yerine genel bir değerlendirme yapılmasına karar verilmiştir. Başlangıçtan da anlaşıldığı üzere uzman ve donanım yönünden yeterli imkanı olmayan pek çok Meteoroloji Gözlem Ofisi volkanik külün dağılımı ile ilgili SIGMET hazırlamakta ve külün dağılımı ile ilgili doğru tahminler yapmakta zorlanabilirdi. Özellikle geleneksel 4 ve 6 saatlik SIGMET periyodunun 12 saat dışında kalan periyot için genel değerlendirme yapmakta zorlanabilirdi.

Bu nedenle WMO'nun tavsiyesi üzerine volkanik kül hakkında tavsiye bilgileri hazırlayıp Meteorolojik Gözlem Ofislerine sağlama konusunda imkanları daha geniş olan Bölgesel Meteoroloji Merkezlerini görevlendirmek üzere gerekli girişimler ICAO tarafından yapılmıştır. Volkanik Tavsiye Merkezlerinin oluşturulması belirli bir zaman süreci içerisinde peyder pey gerçekleştirilmiş ve bu görevlendirmeler Bölgesel hava Seyrüsefer planlarına yansıtılmıştır. Halen Anchorage (Alaska), Buenos Aires, Darvin, Londra, Montreal, Tokyo, Toulouse (Fransa), Washington ve Wellington (Yeni Zelanda) olmak üzere ICAO tarafından görevlendirilmiş 9 merkez Volkanik Kül Tavsiye Merkezleri (Volcanic Ash Advisory Centre) olarak görev yapmaktadır. Bu merkezlerin fonksiyonları, sorumlulukları ve çalışma esasları Annex-3'e yapılan 71 no'lu değişiklikle belirlenmiş ve 5 Kasım 1998 tarihinden itibaren yürürlüğe girmiştir. Annex-3'e yapılan 71 no'lu değişiklik aynı paraleldeki WMO'nun teknik regülasyonu (Technical Regulation) [C.3.1] dokümanına da yansıtılırak aynı tarihten itibaren yürürlüğe girmiştir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 90/253
---	--	---	---

Uluslararası Havayolları Volkanik Gözlemler (International Airways Volcano Watch) temel olarak iki unsurdan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi volkanik patlama ve külün belirlenmesine yönelik gözlem kısmı, ikincisi ise belirlenen volkanik patlama sonucu ortaya çıkan kül hakkında SIGMET ve NOTAM şeklinde tavsiye ve uyarı bilgilerini mesaj ve grafik formatta hazırlayan uyarı kısmıdır. NOTAM mesajları sadece volkanik külle ilgili olarak hazırlanırsa buna "ASHTAM" denilmektedir. Gözlem kısmının temel fonksiyonu herhangi bir volkanik patlama veya kül bulutu görüldüğünde bunun Meteorolojik Gözlem Ofislerine, Hava Trafik Kontrol Merkezlerine ve/veya Volkanik Kül Tavsiye Merkezlerine en seri bir şekilde haber verilmesidir. Bu nedenle volkanolojik kuruluşlar, meteorolojik gözlem şebekeleri, Birleşmiş Milletler Afet Yardım Örgütleri Görevlileri, Ülkelerin polis, asker, sınır muhafizleri, orman muhafaza ve koruma görevlileri vs. kendi sorumlulukları altındaki bölgelerde herhangi bir volkanik patlama gördüklerinde bunu vakit kaybetmeden en yakın sivil havacılık veya meteoroloji irtibat noktasına haber vereceklerdir. Bu irtibat noktaları ve haberleşme kanalları kendi sorumlulukları altındaki FIR sahalarında aktif volkan bulunan ülkeler tarafından milli olarak tesis ve organize edilecektir. Sonuç olarak herhangi bir volkanik patlama ve kül bulutu görüldüğünde, bunun, gerekli NOTAM, SIGMET ve tavsiye bilgileri üretilmesi için derhal Hava Trafik Kontrol Merkezlerine, Meteoroloji Gözlem Ofislerine ve Volkanik Kül Tavsiye Merkezlerine ulaştırılması zorunludur. Ülkemizde aktif bir volkan bulunmamakla birlikte olası bir durumla karşılaşıldığında bu bilgilerin vakit geçirilmeksızın en yakın Meteoroloji İstasyonuna veya Hava Trafik Kontrol Kulesine ulaştırılması hava seyruseferinin emniyeti açısından uluslararası bir zorunluluktur.

SIGMET ve NOTAM üretme gereği 1987 yılından bu yana ilgili ICAO Annex'ının bir parçası olmuştur. ASHTAM üretme gereği Kasım 1987 den bu yana Aeronatik bilgi hizmetleri ile ilgili olan Annex-15'e dahil edilmiştir. Genel olarak bu konudaki SIGMET ve NOTAM derlemeleri birkaç dikkate değer istisnanın dışında tatmin edicidir. Bazı otoriteler tarafından herhangi bir patlamadan önce üretilen spekulatif NOTAM'lar, operatörleri geniş bir hava sahاسını uzun süreli (bir defasında 6 aya kadar kapatılmıştır) ve gereksiz olarak uçaklara kapatmalarına sebep olmaktadır. Diğer bir problem de volkanın normal durumuna geri dönmesi ve artık bir daha volkanik kül rapor edilmemesine rağmen duyulan tereddüt ve çekince dolayısıyla NOTAM'ın iptal edilmesindeki gecikmedir. Bu konudaki ilerleme ancak sürekli takip ve ilgili otoriteler arasındaki daimi işbirliği ile sağlanabilecektir.

Volkanik patlamalara karşı ülkelerin haberleşme kanalları ve anlaşma mektupları dahil etkili lokal prosedürleri yerine getirmelerine yardım etmek amacıyla, ICAO 1993-1996 yılları arasında bir dizi özel uygulama projelerini hayatı geçirmiştir. Bu projeler gereğince aeronatik meteoroloji ve volkanoloji konularında birer uzmandan meydana gelen bir tim, Asya, Pasifik, Orta Amerika ve Güney Amerika bölgelerindeki ülkeleri ziyaret etmişlerdir. Bu projelerin çok başarılı olduğu, lokal prosedürler konusunda dikkate değer ilerlemelerle sonuçlandığı ilgili ülkeler ve ICAO tarafından ifade edilmiştir.

Yakın geçmişte yaşanan şiddetli volkanik patlamalar volkanik kül bulutları üretmiş ve sürekli SIGMET ve NOTAM hazırlanmasını gerektirmiştir. 1991 deki Pinatubo patlamasından bu yana, sivil havacılığa en çok sıkıntıyı Monserrat'taki hala aktif olan Soufriera tepesi vermiştir. Bunların dışında özellikle Kuzey Pasifik, Orta Amerika ve Güney Amerika'da meydana gelen pek çok volkanik patlama geçici sıkıntılarla neden olmuştur.

#### IV.4.3 Volkanik Faaliyetlerin Gözlenmesi ve Rapor Edilmesi

Volkanik faaliyetlerin ilk safhası, volkanik püskürme ve kül bulutları, gecikmeksızın ilgili hava trafik servisi ünitelerine ve Meteoroloji Gözetleme Ofisine rapor edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 91/253
---	--	---	---

Rapor, “Volkanik Aktivite Raporu” şeklinde aşağıdaki maddelerin veriliş sırasına göre hazırlanmalıdır.

- a) Mesaj Tipi “VOLCANIC ACTIVITY REPORT”
- b) İstasyon tanımlayıcısı, istasyon indikatörü veya istasyon ismi
- c) Mesajın tarihi ve zamanı
- d) Volkanın yeri ve biliniyorsa ismi
- e) Olayın kısa bir tanımı, volkanik faaliyetin yoğunluk seviyesi, patlamanın meydana gelme tarihi, saatı ve dakikası, volkanik kül bulutlarının mevcudiyeti, kül bulutlarının hareket ettiği yön ve yüksekliği.

**Örnek :**

VOLCANIC ACTIVITY REPORT LICC 231500 VESUVIUS  
VOLCANO 3700N 1500E ERUPTED 231445 LARGE ASH  
CLOUD EXTENDING TO APPROX 30000 FEET MOVING SW=

**Açıklaması :**

CANTANIA / Fontanarossa (LICC) tarafından ayın 23. günü saat 1500UTC’de hazırlanan Volkanik Aktivite Raporu.

3700N ve 1500E koordinatlarında bulunan Vezüv Volkanı, ayın 23. günü saat 1445 UTC’de patlamıştır. Geniş sahaya yayılmış kül bulutunun yaklaşık 30000 feete kadar yükseldiği ve Güneybatıya doğru hareket ettiği gözlemlenmiştir.

**NOT :** Volkanik faaliyetler ülkemizde görülmemekle birlikte, Uluslararası Hava taşımacılığına yardımcı olmak maksadıyla verilmiştir.

Volkanik Kül Tavsiye Merkezlerinin belirlenmesi esnasında öncelikle uluslararası ana hava rotaları dikkate alınmıştır. Bu durumda hala Dünyanın önemli bir kısmı korumasız bırakılmıştır. 9 Volkanik Kül Tavsiye Merkezinin sorumluluk alanları ekteki haritada gösterilmiştir. Haritada da görüldüğü üzere Türkiye'nin de içinde bulunduğu sahanın Volkanik Kül Tavsiye Merkezi Toulouse(Fransa)'dır.

Volkanik Kül Tavsiye Merkezi	Sorumluluk Sahası	Tavsiye Merkezlerinin Bilgi Göndermekle Yükümlü Olduğu Meteoroloji Gözetleme Ofisleri	
Anchorage (United States)	Anchorage Oceanic Anchorage Continental Anchorage Arctic	Anchorage Fairbanks Juneau	Tokyo Washington
Buenos Aires (Argentina)	South of 10° S between 30° W and 90° W.	Antofagasta Asunción Brasilia Buenos Aires	Manaus Mendoza Montevideo Puerto Montt

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 92/253
---	--	---	---

		(Aeroparque) Buenos Aires (Ezeiza) Comodoro Rivadavia Cordoba Curitiba La Paz Lima-Callao	Punta Arenas Recife Resistencia Rio de Janerio (Galeao) Santiago Sao Paulo (Guarulhos)
Darwin (Australia)	Southward from 10° N and from 100° E to 160° E	Adelaide Bangkok Biak Brisbane Darwin Denpasar Guam Ho-Chi-Minh Hobart Honiara Jakarta Kota Kinabalu	Kuala Lumpur Manila Melbourne Perth Port Moresby Singapore Sydney Tokyo Townsville Ujung Pandang Washington Wellington
London (United Kingdom)	Bodo Oceanic, Reykjavik, Shanwick Oceanic, London, Scottish Shannon	Glasgow Lisboa London	Reykjavik Shannon Tromso
Montreal (Canada)	Sondrestrom, Gander Oceanic, Canadian Continental FIRs (including the Arctic Ocean)	Sondrestromfjord Gander Kelowna	
Tokyo (Japan)	60° N to 10° N – and from 100° E to Oakland Oceanic and Anchorage Oceanic and Continental FIR boundaries	Bangkok Beijing Darwin Guangzhou Ho-Chi-Minh Hong Kong Hanoi Khabarovsk Kunming Lanzhou Magadan Naha Petropavlovsk – Kamchatsky	Phnom Penh Pyongyang Seoul Shanghai Shenyang Taibei Tokyo Ulan-Bator Vientiane Washington Wellington Wuhan

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 93/253
---	--	---	---

Toulouse (France)	Santa Maria Oceanic, AFI Region, EUR (except for London, Scottish and Shannon FIRs) and MID Region: south of 71° N, west of 60° E	WMOs in AFI and MID Regions.  Region west of 60° E	WMOs in EUR
Washington (United States)	New York Oceanic, Oakland Oceanic and United States Continental FIRs, CAR Region, SAM Region, north of 10° S	Anchorage Belém Bogota Caracas Cayenne Darwin Georgetown Guam Guayaquil Habana Honolulu Kingston Lima-Callao Manaus	Mexico Nassau Panama Port-au-Prince Port-of-Spain Recife San Juan, Puerto Rico Santo Domingo Tegucigalpa Tokyo Washington Wellington Willemstad Zandery
Wellington (New Zealand)	Equator to 60° S and 160° E to 140° W	Darwin Fiji Honiara Honolulu Nauru	Tahiti Tokyo Washington Wellington

## IV.5 UÇAK GÖZLEMLERİ VE RAPORLAMA ESASLARI

### IV.5.1 Referanslar;

- a) Annex 3, Chapter 5
- b) ICAO Doc.4444/12, Amend.No.5
- c) ICAO Doc.8896-AN/893/4

**IV.5.2** Rutin ve özel uçak gözlemleri; tırmanma ve yaklaşma esnasi ile uçuş yolu boyunca karşılaşılan meteorolojik olayları, ölçümü yapılan meteorolojik parametreleri kapsar.

Uçak gözlemlerinin hangi esaslar ve şartlar altında, nasıl yapılacağı ve rapor edileceği hususundaki ayrıntılar ilgili dökümanlarda belirtilmiştir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 94/253
---	--	---	---

**IV.5.3** Rutin uçak gözlemlerinde, aşağıdaki sıraya uygun hususlar yer alır;

- Mesaj tipi (Rutin raporlar için ARP, rutin olmayan raporlar için ARS kullanılır.)
- SECTION – 1 (Pozisyon Bilgileri)
  - Uçak tanıtıçı grup (aircraft identification)
  - Uçağın pozisyonu, yeri (enlem ve boylam olarak belirtilir)
  - Zaman (UTC olarak saat ve dakika belirtilir. Kaydedilen zaman, uçağın bulunduğu pozisyondaki aktüel zaman olmalıdır. Yani gözlemin yapıldığı zaman belirtilmelidir. Raporun yayınlandığı zaman olarak mütalaa edilmemelidir.)
  - Uçuş seviyesi veya irtifası (FL olarak yalnızca F harfi kullanılarak veya basınç irtifası olarak belirtilir. Gerektiğinde ASC (level), DES (level) veya yeni seviye durumları da belirtilmelidir.)
  - Uçağın bir sonraki pozisyonu ve zamanı (enlem ve boylam olarak uçağın bir sonraki yeri ve UTC olarak bu noktaya varış zamanı)
  - Daha sonraki önemli nokta (ensuing significant point)
- SECTION – 2 (Operasyonel Bilgi)
  - Tahmini varış zamanı (ETA)
  - Endurance durumu (FUEL kısaltmasını müteakiben saat ve dakikası)
- SECTION – 3 (Meteorolojik Bilgi)
  - Hava sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$  olarak hava sıcaklığı). Hava sıcaklığı art (+) ise PS, eksi (-) ise, MS kısaltmaları kullanılarak ve boşluk bırakılmadan tespit edilen değer yazılır. MS22, PS05 gibi.)
  - Rüzgâr yönü ve hızı (gerçek derece olarak üç rakamlı rüzgâr yönü ve Knots ya da Km/h olarak rüzgâr hızı. 345/55KmH, 170/65KT gibi. Rüzgâr hafif, sakin veya değişik yönlerden ise “LV” kısaltması kullanılır. Gerektiğinde rüzgârin pozisyonu enlem ve boylam olarak belirtilir. 22n180w gibi)
  - Türbülans (Orta şiddetteki turbülans “TURB MOD”, şiddetli turbülans “TURB SEV” kısaltmaları ile rapor edilir.. Eğer turbülans bulut içinde belirlenmiş ise “INC” kısaltması ilave edilir.)

**TURB MOD** – Uçak irtifasında orta şiddette değişiklik görülür, fakat uçak her zaman genel durumunu, pozitif kontrolü muhafaza eder. Accelerometer değişikliği 0.5 g ila 1.0 g arasındadır. Uçak içindeki yürüyüşte zorluk çekilir. Serbest objeler ve eşyalarda hareket, düşme görülür. IAS değişimi (fluctuates) 15-22 Knot’tır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 95/253
---	--	---	---

**TURB SEV** – Uçak irtifasında çok ani ve rahatsız edici değişiklik görülür. Uçak çok kısa aralıklarla kontrol dışı kalır. Air speed'de büyük değişimler görülür. IAS değişimi (fluctuates) 25 Knot'tan fazladır. Accelerometer değişikliği 1.0 g'den çok fazladır.

- Buzlanma (Orta şiddetteki buzlanma “ICE MOD”, Şiddetli buzlanma “ICE SEV” kısaltmaları ile rapor edilir. Şiddetli buzlanma ile karşılaşıldığında gecikmeksizin rapor edilmelidir.)
- Nem (humidity), eğer tespiti mümkünse rapora dahil edilir.
- Supplementary Information;
  - (1) SIGMET raporunda belirtilen diğer hava olayları ile uçuş personelinin vereceği kararlar çerçevesinde uçuş faaliyetlerini etkileyebilecek diğer meteorolojik olaylar
  - (2) Cb Bulutu (SCT CB TOP F280 gibi)
  - (3) Tırmanma ve yaklaşma shasındaki;
    - a) Rüzgâr sheari
    - b) Bulut taban ve tepe irtifaları kapalılık miktarı (BKN030/100)

**NOT :** Rüzgâr sheari rapor edildiğinde uçağın tipi de belirtilmelidir.

#### IV.5.4 Rutin olmayan uçak gözlemleri

Aşağıdaki hava olayları ile karşılaşıldığında veya gözlendiğinde tüm uçaklar bu durumları rapor etmek zorundadırlar.

- a) Şiddetli Türbülans
- b) Şiddetli Buzlanma
- c) Şiddetli Dağ Dalgası (Milli olarak, bu olayların orta şiddetli olanlarının da rapor edilmesinde yarar görülmektedir.)
- d) Dolu ile birlikte veya dolu olmaksızın her türlü Oraj
  - EMBD (embedded)
  - OBSC (obscured)
  - WDSP (widespread)
  - SQL (squall line) kısaltmalarından uygun olan biriyle.
- e) Kuvvetli Toz Fırtınası veya Kuvvetli Kum Fırtınası
- f) Volkanik Kül Bulutu
- g) Volkanik Aktivite veya Volkanik Patlama
- h) Cumulonimbus Bulutları
  - 1) Dolu
  - 2) Rüzgâr Sheari

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 96/253
---	--	---	---

**NOT :** Rutin olmayan uçak gözlemlerinin raporlama şekli rutin uçak gözlemlerinde olduğu gibidir.

**IV.5.5** Uçak gözlemleri AIREP formuna uygun şekilde tanzim edilmeli ve inişte meteoroloji ünitesine ivedi olarak verilmelidir.

Uçuş esnasında ise, mevcut muhabere sistemleriyle (air-ground data link, radyo/telsiz bağlantısı gibi) ilgili ATS birimine bildirilmeli; ATS birimi de aldığı bu bilgileri gecikmeksizin meteoroloji ünitesine yazılı olarak iletmelidir.

**IV.5.6** Uçak gözlemlerinin raporlanması ait örnekler;

(1) ARP BAW568 49N050W 1317 F310 50N040W  
1355 50N030W FUEL 0830 MS47 255/65KT  
TURB MOD SCT CB TOP F280 =

#### **Radyo Bağlantısı ile bildirme şekli;**

AIREP SPEEDBIRD FIFE SIX EIGHT POSITION FOWer NINer NORTH ZERO WEST AT ONE TREE ONE SEVEN FLIGHT LEVEL TREE ONE ZERO NEXT POSITION FIFE ZERO NORTH ZERO FOWer ZERO WEST AT ONE TREE FIFE FIFE FOLLOWING POINT FIFE ZERO NORTH ZERO TREE ZERO WEST ENDURANCE ZERO EIGHT TREE ZERO TEMPRATURE MINUS FOWer SEVEN WIND TWO FIFE FIFE OBLIQUE SIX FIFE KNOTS TURBULANCE NODERATE SCATTERED CUMULONIMBUS TOP FLIGHT LEVEL TWO EIGHT ZERO.

#### **AÇIKLAMASI** :

BAW568 tarafından hazırlanan uçak gözlemi. Rapor saat 1317 UTC'de uçuş seviyesi 310'da ve 49 derece kuzey, 50 derece batı pozisyonundaki durumu kapsar. Uçağın 1355 UTC'de 50 derece kuzey 40 derece batı pozisyonunda olacağı beklenmektedir ve 8 saat 30 dakikalık bir yakıt sahiptir. Dışarıdaki hava sıcaklığı -47 °C, bulunduğu pozisyonda ölçülen spot rüzgarı 255 dereceden 65 Knot'tır. Geçen 10 dakikalık sürede orta şiddette türbülans ile karşılaşılmıştır. 3-4/8 (scattered) kapalılığa sahip Cumulonimbus bulutları gözlenmiştir, bu bulutların tepe yüksekliği (irtifası) FL280'dir.

(2) ARS BAB737 0930 WS WRNG SURFACE WİND 320/20 KMH  
WIND AT 60M 360/50 KMH IN APCH =

(3) ARS VA812 20N070W 1215 F350 TURB SEV =

**IV.5.7** Uçak gözlemleriyle ilgili raporları alan meteoroloji üniteleri yayinallyacakları ilk raporda (METAR, SPECI) bu bilgilere yer vermeli ya da aynı formatta ve aşağıdaki şekilde gecikmeksizin merkeze göndermelidirler.

ARP LTAC 161300 VA812 20N070W 1215 F350 TURB SEV =  
ARS LTBA 161000 BAB737 0930 WS WRNG SURFACE WİND  
320/20 KMH WIND AT 60M 360/50 KMH IN APCH =

**IV.5.8** Alınan uçak raporları meteoroloji ünitesinde bir yıl süreyle muhafaza edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 97/253
---	--	---	---

## B Ö L Ü M – V

### HAVACILIK AMAÇLI TAHMİNLER

(TREND VE TAF)

#### V.1 GENEL AÇIKLAMALAR

**V.1.1** Tahmin (istidlâl), uçuş yolu boyunca veya bir saha üzerinde veya bir havaalanında beklenen meteorolojik şartların kısa ve öz ifadesidir. Yer ve zaman içinde meteorolojik elemanların değişiminden, tahmin tekniklerinin sınırlı olmasından, her meteorolojik elemanın bazı tanımlarının neden olduğu sınırlamalardan dolayı; kullanıcı, tahmin edilen herhangi bir meteorolojik elemanın değerini tahmin periyodu içerisinde olabilecek en muhtemel değer olarak anlamalıdır.

**V.1.2** Rutin bir meydan tahmini olarak bir meteoroloji ofisi tarafından yeni bir tahmin yayınlanması, aynı yer ve aynı geçerlilik periyodu için daha önce yayınlanan aynı tip tahminin otomatik olarak iptal edileceği şeklinde anlaşılmalıdır.

#### V.1.3 Tahminlerin Doğruluğu

Havacılık amaçlı tahminlerin (genel tahminler dahil) doğruluğu, mevcut gözlemlerin zaman aralığı, gözlem şebekesinin sıklığı, tahmin periyodu, analiz ve tahmin teknikleriyle ilgili faktörlere bağlıdır.

#### V.1.4 Havacılık Amaçlı Tahmin Çeşitleri

Uçuş planlamasının değişik safhalarındaki ihtiyaçları karşılamak üzere belirlenmiş farklı tahmin çeşitleri vardır. Bunlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 98/253
---	--	---	---

<u>Tahmin Tipi</u>	<u>Kapsadığı Saha</u>	<u>Uçuş Planlama Safhası</u>
1) Meydan Tahmini (TAF)	Havaalanı	Uçuş öncesi ve uçuştan
2) İniş ve Kalkış Tahmini	Havaalanı (Özellikle yaklaşma ve touchdown zonu)	Uçuş öncesi ve uçuştan
3) Uçuş Yolu Tahminleri	Yol Boyu	Uçuş öncesi ve uçuştan
4) SIGMET Bilgileri	FIR Sahası	Uçuş öncesi ve uçuştan
5) AIRMET Bilgileri	FIR Sahası	Uçuş öncesi ve uçuştan
6) Meydan İhbarları	Havaalanı Yer Şartları	Park eden uçaklar, Havaalanı inşaatları
7) Wind Shear İhbarları	Havaalanı ve yaklaşma/kalkış path'i ile pist arasındaki 500 m'lik seviye, ihtiyaç halinde daha yüksek seviyeler	Uçuş esnasında, öncesinde ve kalkışta

#### V.1.5 Tahmin Periyotları

<u>Tahmin Tipi</u>	<u>Periyodu</u>
Havaalanı Tahmini (TAF)	9, 12, 18 veya 24 saat
İniş Tahmini	2 saat
Kalkış Tahmini	Özel Periyod (Genellikle Kısa)
Uçuş Yolu Tahminleri	Kart formları halinde, fix zaman aralıklarında, genellikle 0600, 1200, 1800 veya 2400 UTC saatleri.
SIGMET Bilgileri	6 saatten fazla değil ve tercihen 4 saatten fazla olmaması.
AIRMET Bilgileri	6 saatten fazla değil ve tercihen 4 saatten fazla olmaması.
Meydan İhbarları	Genellikle 24 saatten fazla değil.
Wind Shear İhbarları	Beklenen Wind Shear periyodu kadar.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 99/253
---	--	---	---

**V.2****TREND TİPİ PİST İNİŞ TAHMİNİ**  
(Trend Type Landing Forecast)**V.2.1****KOD FORMU**

METAR (TTTT) TT GGgg dddffGf <sub>m</sub> f <sub>m</sub>	or SPECI	KMH KT MPS	VVVV or CAVOK	w'w' or NSW	N <sub>s</sub> N <sub>s</sub> N <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub>
NOSIG					or VVh <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub> or NSC

**V.2.2** İniş Tahmini, ilgili meteoroloji otoritesi tarafından tayin edilen meteoroloji ofislerince hazırlanır. Bu tahminler yerel kullanıcıların ve havaalanına bir saat içerisinde iniş yapacak uçakların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla hazırlanır.

Trend Tipi Pist İniş Tahmini, havaalanındaki meteorolojik şartların beklenen trendini öz olarak ifade etmek üzere, rutin raporların (METAR) ve Özel Seçilmiş Raporların (SPECI) sonuna ilave edilir. Trend Tipi Pist İniş Tahminlerinin geçerlilik periyodu, rapor edilen zamandan itibaren iki saattir.

Hava şartlarında beklenen duruma göre her METAR ve SPECI rasadının sonunda verilen Pist İniş tahminleri değiştirilebilir. Ancak, Trend Tipi Pist İniş Tahmini ile hazırlanan TAF'ların ilgili periyodları arasında uyum olması gereklidir.

Pist İniş Tahminleri, rasat ile birlikte ilgili yerlere zamanında ulaştırılır. Brifinglerde, klerans, uçuş yol boyu formlarında kullanılır ve VHF VOLMET yayınlarında “Basit Lisan” ile okunur.

**V.2.3 TREND TİPİ PİST İNİŞ İSTİDLÂLİNİN HAZIRLANMASI**

**V.2.3.1** Trend Tipi Pist İniş Tahminleri, yer rüzgârı, hakim rüyet, hava durumu ve bulut elemanlarının biri ya da daha fazlasında beklenen önemli değişiklikleri belirtmek üzere hazırlanır. Yalnızca, bu elemanlar için beklenen önemli değişiklikler Trend Tipi Pist İniş Tahminine dahil edilir. Ancak, bulutlarda önemli değişiklikler bekendiğinde, değişiklik beklenmeyen diğer bulutlar da rapora dahil edilir. Hakim Rüyetdeki önemli değişiklik durumunda, rüyetin azalmasına sebep olan hava olayı da belirtilir.

**V.2.3.2** Eğer, kod formundaki meteorolojik elemanlarda, belirlenen kıstaslar çerçevesinde bir değişiklik olmayacağı bekleniyorsa, hepsi için tahmin olarak “**NOSIG**” (No Significant Change – Önemli Bir değişiklik Yok) terimi kullanılır.

Meteorolojik parametrelerden birinin değişeceği bekendiği gibi, aynı anda birkaçının veya tamamının da değişikliğe uğrayacağı beklenebilir. Değişiklik beklenmeyen meteorolojik parametreler için ayrıca NOSIG terimi kullanılmaz.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 100/253
---	--	---	--

## V.2.4 TTTTT GRUBU (DEĞİŞİKLİK TERİMLERİ)

Belirlenen kıstaslar çerçevesinde önemli değişikliklerin vukubulması beklenliğinde, Trend Tipi Pist İniş Tahminlerinde BECMG veya TEMPO değişiklik terimleri kullanılır.

## V.2.5 TTGGgg GRUBU (ZAMAN GRUBU)

GGgg zaman grubunun (saat ve dakika) önüne boşluk bırakılmaksızın aşağıdaki kısaltma terimlerinden uygun olan biri, vuku bulması beklenen şartların;

- |           |         |                                     |
|-----------|---------|-------------------------------------|
| <b>FM</b> | (From)  | Başlamasını,                        |
| <b>TL</b> | (Until) | Tamamlanmasını / Sona Ermesini,     |
| <b>AT</b> | (At)    | Oluşunu Belirtmek Üzere Kullanılır. |

## V.2.6 BECMG Değişiklik Teriminin Kullanımı

**V.2.6.1** BECMG değişiklik terimi, kıstaslar çerçevesinde beklenen değişikliklerin oluşumu, devam edişi ya da sona ermesinde, düzenli ya da düzensiz oranda belirlenen kıstaslara ulaşması veya geçmesi durumunu belirtmek için kullanılır.

BECMG değişiklik terimi, değişiklik beklenen meteorolojik parametre ve olayların, rasattaki duruma tekrar dönmeyeceği anlamını taşır.

Trend Tahminleri için belirlenmiş sınır değerlere ulaşan veya geçen meteorolojik şartlardaki değişiklikler aşağıda belirtildiği şekilde ifade edilir.

**V.2.6.1.1** Trend periyodu içerisinde başlaması ve sona ermesi beklenen bir değişiklik için; BECMG değişiklik terimini takiben, beklenen değişikliğin başlangıcı için “FM” kısaltması, sona ermesi için “TL” kısaltması kullanılır.

**Örneğin;** 0950 ila 1150 UTC arasındaki Trend Tahmin periyodu içinde, değişim 1030 UTC’de başlayıp 1130 UTC’de sona erecek ise bu durum aşağıdaki şekilde ifade edilir.

METAR LTXX 200950Z ..... BECMG FM1030 TL1130 .... =

METAR LTXX 150650Z 00000KT 0050 R03/M0150N FG VV000 04/04  
Q1020 BECMG FM0710 TL0800 0600 BKN005 =

**V.2.6.1.2** Değişim Trend Tahmin periyodunun başlangıcında vuku bulması ve periyodun sona ermesinden önce tamamlanması bekleniyor ise, değişimin sona ermesini belirtmek üzere, BECMG değişiklik teriminden sonra yalnızca “TL” kısaltması kullanılır ve bunu takiben zamanı belirtilir. (FM kısaltması kullanılmaz)

**Örneğin;** Gözlem zamanında (0950 UTC) hakim rüyet 6 Km. ise, Trend periyodunun başlangıcından itibaren hakim rüyetin azalmaya başlayacağı ve 1100 UTC’den itibaren Pus (BR) nedeniyle 3000 metreye düşeceği bekleniyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde ifade edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 101/253
---	--	---	--

METAR LTXX 270950Z 00000KT 6000 ..... BECMG TL1100 3000 BR =

METAR LTXX 151620Z 24007KT 0600 R21/1000U DZ FG SCT010 OVC020  
17/16 Q1018 BECMG TL1700 0800 FG BECMG AT1800 9999 NSW =

**V.2.6.1.3** Değişimin, Trend Tahmin periyodu içinde başlaması ve periyodun sonunda tamamlanması (gerçekleşmesi) bekleniyorsa; BECMG teriminden sonra, değişimin başlangıcını göstermek üzere yalnızca “FM” kısaltması kullanılır ve bunu takiben zamanı belirtilir. (TL kısaltması kullanılmaz)

**Örneğin;** Gözlem zamanında (0950 UTC) hakim rüyet 6 Km. ise, hakim rüyetin 1100 UTC’de azalmaya başlayacağı ve Trend periyodunun sonuna kadar Pus (BR) nedeniyle 3000 metreye düşeceği bekleniyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde ifade edilir.

METAR LTXX 270950Z 00000KT 6000 ..... BECMG FM1100 3000 BR =

METAR LTXX 151250Z 02015G30KT 1500 R05/1500N R23/1900U +SHRA  
SCT025CB BKN030 18/15 Q1004 RETS BECMG FM1410 3000 =

**V.2.6.1.4** Değişikliğin Trend Tahmin periyodu içindeki belirli bir zamanda vuku bulması bekleniyorsa, BECMG teriminden sonra “AT” kısaltması kullanılır ve bunu takiben zamanı belirtilir.

**Örneğin;** Gözlem zamanında (0950 UTC) hakim rüyet 6 Km. ise, haim rüyetin 1100 UTC’den itibaren Pus (BR) nedeniyle 3000 metreye düşeceği bekleniyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde ifade edilir.

METAR LTXX 270950Z 00000KT 6000 ..... BECMG AT1100 3000 BR =

SPECI LTXX 111115Z 05025G37KT 6000 2500NE +TSRA BKN005CB  
25/22 Q1008 BECMG AT1200 NSW SCT015 OVC100 =

**V.2.6.1.5** Değişiklik, Trend Tahmin periyodunun başlangıcında başlayıp periyodun sonunda tamamlanacaksa, veya değişikliğin, Trend Tahmin periyodu içinde vuku bulması bekleniyor ancak değişikliğin zamanı belirlenemiyorsa (değişim muhtemelen, Trend Tahmin periyodunun başlamasından kısa bir süre sonra, veya tahmin periyodunun ortalarında, veya periyodun sonlarına yakın), bu durumda yalnızca “BECMG” değişiklik terimi kullanılır. (FM, TL veya AT kısaltma harfleri ve onları müteakiben verilen zaman grupları kullanılmaz.)

**Örneğin;** Gözlem zamanında (0950 UTC) hakim rüyet 6 Km. ise, Trend periyodunun başlangıcından itibaren hakim rüyetin azalmaya başlayacağı ve Trend periyodunun sonundan itibaren Pus (BR) nedeniyle 3000 metreye düşeceği bekleniyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde ifade edilir.

METAR LTXX 270950Z 00000KT 6000 ..... BECMG 3000 BR =

METAR LTXX 151250Z 21025KT 3800 TS SCT020CB SCT035  
BKN090 24/19 Q1010 BECMG 27035KT 2500 TSRA =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 102/253
---	--	---	--

**V.2.6.1.6** Değişikliler, UTC olarak gece yarısında bekleniyor ise;

- (1) FM ve AT kısaltmalarıyla birlikte “0000” kullanılır,
- (2) TL kısaltmasıyla birlikte “2400” kullanılır.

**Örneğin ;**

METAR LTX 152250Z 24007KT 3600 DZ BR SCT010 OVC020  
17/16 Q1018 BECMG FM0000 9999 NSW =

METAR LTX 152250Z 24007KT 3600 DZ BR SCT010 OVC020  
17/16 Q1018 BECMG TL2400 9999 NSW =

METAR LTX 152250Z 24007KT 3600 DZ BR SCT010 OVC020  
17/16 Q1018 BECMG AT0000 9999 NSW =

### **V.2.7 TEMPO Değişiklik Teriminin Kullanımı**

**V.2.7.1** TEMPO değişiklik terimi, belirlenen kıstaslara ulaşması veya geçmesi beklenen meteorolojik şartların, geçici değişimlerini ifade etmek üzere kullanılır. Vuku bulması beklenen değişimler, bir bütün olarak, değişiklik beklenen tahmin periyodunun yarısından daha azını kapsayacak ve her defasında bir saatten daha az bir süre devam edecektir.

TEMPO değişiklik terimi, geçici değişiklik beklenen meteorolojik parametre ve olayların, periyodun sonundan itibaren rasattaki duruma tekrar-doneceği anlamını taşır.

Belirlenen kıstaslara ulaşan veya geçen meteorolojik şartlar için geçici değişimlerin periyotları aşağıda belirtildiği şekilde ifade edilir.

**V.2.7.1.1** Tamamen Trend Tahmin periyodu içinde başlaması ve sona ermesi tahmin edilen geçici değişimler; TEMPO değişiklik terimini takiben “FM” ve “TL” kısaltması ve bunu takiben zaman grupları kullanılarak ifade edilir.

**Örneğin;**

METAR LTX 270950Z . . . 6000 . . . . . TEMPO FM1030 TL1130 3000 BR =

METAR LTX 221450Z 03018KT 9999 SCT033TCU BKN100 BKN200 28/19  
Q1008 TEMPO FM1530 TL1630 5000 TS =

**V.2.7.1.2** Vuku bulması beklenen geçici değişimler Trend Tahmin periyodunun başlangıcında başlayacak ve periyodun bitiminden önce kesilecekse, TEMPO değişiklik teriminden sonra “TL” kısaltması ve bunu takiben zamanı belirtilir. (FM kısaltması ve zaman grubu kullanılmaz.)

**Örneğin;**

METAR LTX 270950Z 00000KT 6000 . . . . . TEMPO TL1130 3000 BR =

METAR LTX 290950Z 21025KT 3500 VCSH TS SCT020CB SCT035  
BKN090 26/22 Q1004 TEMPO TL1100 27035KT 2000 TSRA =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 103/253
---	--	---	--

**V.2.7.1.3** Geçici değişiklikler, Trend Tahmin periyodu içinde başlayacak ve periyodun sonunda kesilecek ise, TEMPO değişiklik teriminden sonra “FM” kısaltması ve bunu takiben zamanı belirtilir. (TL kısaltması ve zaman grubu kullanılmaz.)

**Örneğin;**

METAR LTXX 270950Z 00000KT 6000. .... TEMPO FM1030 3000 BR =

METAR LTXX 061350Z 33015G25KT 6000 TSRA SCT032CB BKN045TCU  
21/13 Q1019 RETS WS ALL RWY TEMPO FM1530 TSGRRA =

**V.2.7.1.4** Trend Tipi Pist İniş Tahmininde, meteorolojik şartlardaki geçici değişimlerin periyodu, Trend Tahmin periyodunun başında başlayacak ve periyodun sonunda kesileceksse, beklenen değişiklikler için yalnızca “TEMPO” değişiklik terimi kullanılır. (FM ve TL kısaltmaları ve ilgili zaman grupları kullanılmaz.)

Böyle bir kullanımda, beklenen değişiklik veya değişikliklerin geçici olacağı, olmadığı zaman rasattaki şartların hüküm süreceği ve bu değişimin rasat saatinden itibaren 2 saatlik Trend süresince görüleceği anlaşılacaktır.

**Örneğin;**

METAR LTXX 270950Z 00000KT 6000. .... TEMPO 3000 BR =

METAR LTXX 061250Z 03015G25KT 5000 SHRA FEW030TCU SCT035  
BKN090 23/17 Q1009 TEMPO TSRA =

**V.2.7.1.5** AT kısaltması TEMPO değişiklik terimiyle birlikte kullanılmaz.

## V.2.8 TREND TİPİ PİST İNİŞ TAHMİNİ KİSTASLARI

### V.2.8.1 YER RÜZGARI

**a)** METAR ve SPECI rasatlarına göre, ortalama rüzgar yönünde en az 60° veya daha fazla bir değişiklikle birlikte, ortalama rüzgar hızı da değişiklikten önce veya sonra veya her ikisinde 10 Knot veya daha fazla olacağı bekleniyorsa, bu durum Trend Tahmininde belirtilir.

**Örneğin;**

METAR LTXX 170650Z 03008KT 9999 SCT035 BKN200 16/08 Q1013  
TEMPO FM0720 TL0800 09012KT =

METAR LTXX 211250Z 02012KT 330V040 9999 SCT030 22/11 Q1014  
BECMG FM1310 TL1400 08008KT =

**b)** METAR ve SPECI rasatlarına göre, ortalama rüzgar hızında 10 Knot veya daha fazla bir değişiklik bekleniyorsa, bu durum Trend Tahmininde belirtilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 104/253
---	--	---	--

**Örneğin;**

METAR LTXX 021350Z 18015KT 9999 SCT035 BKN100 16/06 Q1014  
TEMPO FM1415 18027KT =

METAR LTXX 111715Z 21035KT 9999 SCT040TCU 21/14 Q1027  
BECMG TL1830 22020KT =

METAR LTXX 231650Z 22012KT 9999 SCT035 BKN100 16/06 Q1014  
TEMPO FM1715 VRB02KT =

METAR LTXX 160450Z VRB02KT 9999 SCT035 BKN100 16/06 Q1014  
TEMPO FM0600 18013KT =

#### V.2.8.2 HAKİM RÜYET

**a)** VFR (Visual Flight Rules ) Uçuşları Desteklemek Amacıyla ; METAR ve SPECI raporlarında, hakim rüyet 5000 metrenin üzerinde iken 5000 metreye eşit veya aşağına düşeceği; veya hakim rüyet 5000 metrenin altında iken, 5000 metre veya daha yüksek bir değere ulaşacağı; veya hakim rüyet 5000 metre iken, 5000 metrenin aşağına düşeceği veya üzerine çıkacağı bekleniyorsa, bu durum Trend Tahmininde belirtilir.

**Örneğin;**

METAR LTXX 240450Z 23005KT 6000 SCT040 BKN080 20/15 Q0998  
TEMPO FM0530 TL0640 3200 BR BKN012 SCT040 BKN080 =

METAR LTXX 140650Z VRB02KT 3500 BR BKN012 SCT035 12/09 Q1002  
BECMG FM0710 TL0830 7000 SCT020 SCT035 =

METAR LTXX 140350Z VRB02KT 5000 BR BKN010 SCT035 12/09 Q1012  
BECMG FM0410 TL0530 7000 SCT020 SCT035 =

METAR LTXX 140650Z VRB02KT 8000 SCT018 SCT035 12/09 Q1002  
BECMG FM0710 TL0830 5000 BR BKN012 SCT035 =

**b)** METAR ve SPECI raporlarında, hakim rüyet 150, 350, 600, 800, 1500 veya 3000 metre değerlerinden herhangi birine eşit iken, daha düşük bir değere ineceği veya daha yüksek bir değere ulaşacağı veya bu değerlerden birine eşit olacağı bekleniyorsa, bu durum Trend Tahmininde belirtilir.

**Örneğin;**

METAR LTXX 240450Z 23005KT 1200 R03////// BCFG SCT012 SCT040  
BKN080 05/02 Q0998 TEMPO FM0530 0700 FG =

METAR LTXX 140650Z VRB02KT 1000 0400N R18/0450N FZFG BKN008  
BKN028 M02/M04 Q1002 BECMG TL0830 2800 BR NSC =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 105/253
---	--	---	--

c) Eğer son rasatta hakim rüyet tespit edilen kıstaslardan ikisinin arasında ise ve iki saat içinde, hakim rüyetin bir alt değere düşmeyeceği, veya bir üst değere ulaşmayacağı bekleniyorsa, bu durumda hakim rüyet için Trend Tahmininde NOSIG terimi kullanılır (Diğer meteorolojik parametrelerde bir değişiklik olmayacağı göz önünde bulundurularak).

### V.2.8.3 METEOROLOJİK HADİSE

Kod 4678'de belirtilen ve aşağıda yer alan meteorolojik hadiselerin başlaması, kesilmesi veya yoğunluğunun/şiddetinin değişmesi beklenliğinde, bu durum Trend Tahmininde belirtilir.

- Donan yağış
- Donan sis
- Mutedil veya kuvvetli yağış (sağanaklar dahil)
- Sürüklenen toz, kum, kar (göz seviyesinin altında)
- Savrulan toz, kum, kar (kar fırtınası dahil)
- Toz fırtınası
- Kum fırtınası
- Oraj (yağışlı veya yağışsız)
- Squall
- Hortum bulutu (tornado veya hortum şeklinde yukarı çekilen su)
- Kod – 4678'de belirtilen ve rüyete etki etmesi beklenen diğer meteorolojik Hadiseler

**Örneğin;**

METAR LTXX 120250Z VRB02KT 0800 R27/0750N +FG BKN010 BKN028  
05/02 Q1016 BECMG FM0400 1500 RA BR =

METAR LTXX 151350Z 32006KT 9999 SCT040 BKN080 15/12 Q0995  
BECMG TL1510 4000 SHRA =

SPECI LTXX 171310Z 20012KT 9999 TS SCT025CB BKN030 25/18 Q1009  
TEMPO FM1400 30015G25KT -TSRA =

SPECI LTXX 220530Z 00000KT 1300 R05/1400U BCFG BKN012 SCT035  
06/03 Q1003 BECMG TL0700 8000 NSC =

METAR LTXX 111450Z 11008KT 9999 SCT030 BKN080 24/18 Q1005  
BECMG FM1530 TL1620 TSRA =

#### V.2.8.3.1 NSW (No Significant Weather)

Trend Tahmininde, yukarıda belirtilen hava olaylarının sona ereceği bekleniyorsa, bu durum meteorolojik hadise ( $w'w'$ ) grubunda NSW (No Significant Weather) kısaltma terimiyle ifade edilir. NSW terimi, yalnızca BECMG değişiklik terimi ile birlikte kullanılır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 106/253
---	--	---	--

**Örneğin;**

METAR LTXX 181350Z 03005KT 4000 SHRA BKN030TCU 21/18 Q1011  
BECMG AT1430 7000 NSW =

SPECI LTXX 051115Z 05025G37KT 2000 1200NE R03/1200N +TSRA  
BKN005CB 25/22 Q1008 TEMPO TL1200 0600 BECMG AT1200  
9999 NSW SCT015 OVC100 =

**V.2.8.3.2** Rasat saatinde sis mevcut ise ve Trend Tahmininde hakim rüyeten 1000 metrenin üzerine çıkacağı (1500 metre) ve parçalı sis oluşacağı bekleniyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

METAR LTXX 120150Z 12002KT 0700 R05/0900U FG BKN010 05/04  
Q1025 BECMG TL0215 1500 BCFG NSC =

**V.2.8.3.3** Rasat saatinde sis mevcut ise ve Trend Tahmininde hakim rüyeten daha da düşeceği ve sisin şiddetinin artacağı bekleniyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

METAR LTXX 220250Z 00000KT 0800 R03/0800N FG BKN006 04/04  
Q1022 TEMPO FM0315 TL0400 0400 =

**V.2.8.3.4** Rasat saatinde sis mevcut ise ve Trend Tahmininde rüyeten artacağı ve sisin şiddetinin azalacağı bekleniyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

METAR LTXX 220250Z 00000KT 0200 R03/0300N FG BKN006 04/04  
Q1022 BECMG FM0315 TL0400 0800 =

**V.2.8.3.5** Rüyet sınırlaması getirilerek rapor edilen hadiselerin (BR, HZ, FU, DU, SA, vs.) tamamen sona ereceği bekleniyorsa NSW terimi ile belirtilir. Tamamen sona ereceği beklenmiyorsa, Trend Tahmininde bu hadiseler tekrar edilmez veya NSW terimi ile kesilemez. Görüş engelleyici hadiselerin NSW terimi ile sona erdirilebilmesi için Hakim Rüyeten mutlaka 9999 olması gereklidir.

METAR LTXX 152050Z 00000KT 4000 BR FEW010 SCT035 BKN080  
06/05 Q1013 BECMG FM2130 TL2210 9999 NSW =

METAR LTXX 230450Z 03002KT 2500 R27/2500U BCFG BKN014 SCT035  
04/02 Q0999 BECMG FM0515 TL0630 7000 SCT015 SCT035 =

**V.2.8.3.6** NSW terimi, yukarıda belirtilen yağış türü hadiselerin sona ereceğiinde kullanıldığı gibi mutedil veya şiddetli hadiselerin hafif şiddette hadiselere dönüşeceği beklenliğinde de kullanılmaktadır.

**Örneğin;** Rasat saatindeki mutedil sağanak yağmurun Trend Tipi Pist İniş İstidlâlinde hafif sağanak yağmura dönüşeceği tahmin ediliyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde ifade edilir.

METAR LTXX 251150Z 24008KT 200V280 4500 SHRA BKN028  
BKN076 25/21 Q1010 BECMG TL1300 7000 NSW =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 107/253
---	--	---	--

## V.2.8.4 BULUT GRUBU

### V.2.8.4.1 Bulutlar ( $N_s N_s N_s h_s h_s h_s$ )

a) En az 5/8 (BKN, OVC) kapalılığa sahip ve bulut taban yüksekliği de 1500 feet (450 metre) veya altında olan veya 1500 feet'in altına düşmesi beklenen bulutun, bulut taban yüksekliği, 100, 200, 500, 1000 veya 1500 feet (30, 60, 150, 300 veya 450 metre) değerlerinden herhangi birini alçalarak veya yükselterek aşağısı veya bu değerlerden birine eşit olacağı bekleniyorsa, bu durum Trend Tahmininde belirtilir.

**Örneğin;**

METAR LTXX 120850Z 05008KT 6000 –RA BKN010 BKN030 OVC080  
08/06 Q1008 BECMG TL0930 BKN015 BKN030 OVC080 =

METAR LTXX 030550Z 32012KT 5000 –SN OVC025 M03/M04 Q1008  
TEMPO TL0645 2000 +SN OVC014 =

METAR LTXX 140350Z 00000KT 0800 R03/0900N FG BKN004 00/M01  
Q1024 BECMG TL0440 1500 BR BKN012 =

METAR LTXX 140350Z 00000KT 1400 0600W R03/0900N BCFG BKN004  
00/M01 Q1024 BECMG TL0440 2500 BR SCT020 =

b) Bulut taban yüksekliği 1500 feet veya altında olan veya 1500 feet'in altına düşmesi beklenen bulutun kapalılık miktarı ;

- (1) 4/8 veya daha az iken (NSC, FEW veya SCT), en az 5/8 veya daha fazla kapalılığa (BKN veya OVC) ulaşacağı bekleniyorsa, bu durum Trend Tahminine yansıtılır.
- (2) 5/8 veya daha fazla kapalılığa (BKN veya OVC) sahip iken, 4/8 veya daha az kapalılığa (SCT, FEW veya NSC) düşeceği bekleniyorsa, bu durum Trend Tahminine yansıtılır.

**Örneğin;**

METAR LTXX 080820Z 04012KT 8000 –RA FEW010 BKN030 OVC070  
06/04 Q1011 TEMPO FM0900 TL1000 13005KT 4000 RA  
BKN012 BKN025 OVC070 =

METAR LTXX 281650Z 04008KT 3500 DZ BKN010 BKN030 04/03  
Q1008 BECMG TL1830 7000 NSW SCT012 BKN030 =

METAR LTXX 160450Z 03008KT 9999 –RA SCT020 OVC070 07/05  
Q1005 BECMG FM0530 TL0630 5000 RA BKN012 OVC070 =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 108/253
---	--	---	--

c) Trend Tipi Pist İniş İstidlâlinde, yalnızca değişeceği tahmin edilen meteorolojik parametreler verilmekle birlikte, bulut kıtasları çerçevesinde beklenen değişimlerle beraber, değişim beklenmeyen diğer bulutlar da koda dahil edilir.

**Örneğin;**

METAR LTX 200550Z 00000KT 0500 R27L/0450N R09R/0600D FG  
BKN005 BKN030 OVC080 06/04 Q1013 REDZ BECMG FM0620  
TL0700 1200 BCFG SCT010 BKN030 OVC080 =

SPECI LTX 300310Z 00000KT 5000 BR SCT010 SCT035 BKN080 10/07  
Q1006 TEMPO FM0400 1200 BCFG BKN008 SCT035 BKN080 =

#### V.2.8.4.2 Dikine Rüyet ( $VVh_sh_sh$ )

Gökyüzü sis, kum fırtınası, toz fırtınası veya diğer karartıcı sebeplerden dolayı görülemediğinde, bulut grubu yerine dikine rüyet grubu ( $VVh_sh_sh$ ) kullanılır.

a) En son yayınlanan METAR/SPECI raporuna göre Trend Tahmin periyodu içerisinde dikine rüyet değerinin, 100, 200, 500 veya 1000 feet değerlerinden herhangi birine eşit veya bu değerleri azalarak ya da artarak geçeceği bekleniyorsa, bu durum Trend Tahminine yansıtılır.

**Örneğin;**

METAR LTX 150450Z 00000KT 0500 R18/0450N R36/0700D FZFG  
VV005 M01/M03 Q1004 TEMPO TL0600 0200 VV004 =

SPECI LTX 110520Z 00000KT 0300 R03/0400N R21/0550N FZFG  
VV003 M00/M02 Q1006 BECMG FM0600 0800 VV007 =

METAR LTX 190550Z 00000KT 0800 R16//// FZFG VV005 M01/M02  
Q0998 BECMG TL0730 2200 BCFG BKN012 BKN030 =

METAR LTX 150450Z 00000KT 0800 R18/0450N R36/0700D FZFG  
BKN012 M01/M03 Q1004 TEMPO TL0600 0200 VV003 =

b) En son yayınlanan METAR/SPECI raporunda dikine rüyet grubu rapor edilmiş iken, Trend Tahmin periyodu içerisinde gökyüzünün görülmemesine engel teşkil eden şartların ortadan kalkacağı ve havanın tamamen açık olacağı tahmin ediliyor ise bulut grubu yerine NSC / CAVOK terimi koda dahil edilir.

**Örneğin;** En son yayınlanan METAR rasatında Dikine rüyetin 500 feet olduğu ve Trend tahmin periyodu içerisinde gökyüzünün görülmemesine engel teşkil eden şartların ortadan kalkacağı ve havanın tamamen açık olacağı tahmin ediliyor ise bu durum;

METAR LTX 190550Z 00000KT 0800 R16//// FZFG VV005 M01/M02  
Q0998 BECMG TL0730 3200 BCFG NSC=

METAR LTX 190550Z 00000KT 0800 R16//// FZFG VV005 M01/M02  
Q0998 BECMG TL0730 CAVOK =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 109/253
---	--	---	--

c) En son yayınlanan METAR/SPECI raporunda dikine rüyet grubu rapor edilmiş iken, Trend Tahmin periyodu içerisinde gökyüzünün görülmesine engel teşkil eden şartların ortadan kalkacağı ve meydan CAVOK yükseklik limitinin üzerinde bulut oluşacağı tahmin ediliyor ise bulut grubu yerine NSC / CAVOK terimi koda dahil edilir.

**Örneğin;** En son yayınlanan METAR rasatında Dikine rüyetin 500 feet olduğu ve Trend tahmin periyodu içerisinde gökyüzünün görülmesine engel teşkil eden şartların ortadan kalkacağı ve 3/8 AC 10000 fett'e bulut oluşacağı tahmin ediliyor ise bu durum (Meydan CAVOK yükseklik limiti 8000 feet);

METAR LTXX 190550Z 00000KT 0800 R16//// FZFG VV005 M01/M02  
Q0998 BECMG TL0730 3200 BCFG NSC=

METAR LTXX 190550Z 00000KT 0800 R16//// FZFG VV005 M01/M02  
Q0998 BECMG TL0730 CAVOK =

#### V.2.8.4.3 NSC (No Significant Cloud)

Trend Tipi Pist İniş İstidlâlinde, bulut kıtasları çerçevesinde bir değişiklikle birlikte, havada hiç bulut olmayacağı ya da tahmin edilen en alçak seviyedeki bulutun taban yüksekliği, o meydan için belirlenen CAVOK yükseklik limitine eşit veya üzerinde olacağı (tahmin edilen bulutlardan herhangi biri CB bulutu olmayacağı) ve CAVOK teriminin kullanımının da uygun olmayacağı düşünülüyorsa, bulut grubu yerine NSC (Önemli Bulut Yok) kısaltma terimi kullanılır.

**Örneğin ;** Rasatta 5/8 St 1200 feet, 6/8 Sc 3000 feette bulut rasat edilmiş olsun. Trend Tahmin periyodunda bu bulutların eriyerek yok olacağı ve havanın tamamen açık olacağı tahmin ediliyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

METAR LTXX 230750Z 23010KT 3500 BR BKN012 08/04 Q1004  
BECMG FM0830 7000 NSC =

**Örneğin ;** Rasatta 5/8 St 800 feet, 6/8 Sc 3000 feette bulut rasat edilmiş olsun. Trend Tahmin periyodunda bu bulutların 5/8 Ac 10000 feet olacağı tahmin ediliyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir. (Meydan CAVOK yükseklik limiti 8000 feet)

METAR LTXX 180350Z VRB02KT 0700 R26L//// FZFG BKN008  
M03/M05 Q0998 BECMG TL0530 4500 BR NSC =

**Örneğin ;** Rasatta 5/8 St 800 feet, 6/8 Sc 3000 feette bulut rasat edilmiş olsun. Trend Tahmin periyodunda bu bulutların 3/8 Sc 4000 feet, 5/8 Ac 10000 feet olacağı tahmin ediliyorsa, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir. (Meydan CAVOK yükseklik limiti 8000 feet) (NSC Teriminin kullanılamayacağı bir örnek)

METAR LTXX 180350Z VRB02KT 0700 R26L//// FZFG BKN008  
M03/M05 Q0998 BECMG TL0530 4500 BR SCT040 BKN100 =

#### V.2.8.5 CAVOK

Trend Tipi Pist İniş İstidlâlinde sadece kıtaslar çerçevesinde değişiklik beklenen parametreler koda dahil edilecektir. Kıtaslar dahilinde değişiklik beklenmeyen parametrelerden ise kesinlikle bahsedilmeyecektir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 110/253
---	--	---	--

Bu bağlamda, en son yayınlanan METAR/SPECI raporunda verilen Hakim Rüyet, Hadise ve Bulutların Trend Tahmin periyodu içerisinde kísticaslar çerçevesinde değişeceği ve havanın CAVOK şartlarına ulaşacağı tahmin ediliyor ise, CAVOK terimi koda dahil edilecektir.

**Örneğin ;** En son yayınlanan 0615 TAF'ı ile bu TAF'ın periyoduna giren METAR/SPECI rasatlarının Trend Tipi Pist İniş İstidlâlleri aşağıdaki gibi olacaktır.

**TAF LTXX 100440Z 100615 VRB02KT CAVOK =**

METAR LTXX 100450Z 22003KT 7000 SCT030 12/10 Q1008 NOSIG =

METAR LTXX 100450Z 22003KT 8000 NSC 12/10 Q1008 NOSIG =

METAR LTXX 100450Z 22003KT 6000 SCT010 12/10 Q1008 NOSIG =

METAR LTXX 100450Z 22003KT 4000 BR NSC 12/10 Q1008

BECMG TL0600 9999 NSW =

METAR LTXX 100450Z 22003KT 3000 BR SCT012 BKN030 12/10 Q1008

BECMG TL0600 9999 NSW =

METAR LTXX 100450Z 22003KT 5000 RA BKN030 BKN100 12/10 Q1008

BECMG TL0600 9999 NSW =

METAR LTXX 100450Z 22003KT 3000 BR BKN010 12/10 Q1008

BECMG TL0600 CAVOK =

SPECI LTXX 100510Z 22003KT 2500 BCFG OVC008 12/10 Q1008

BECMG TL0600 CAVOK =

METAR LTXX 100450Z 22003KT 4000 SN BKN010 BKN030 12/10 Q1008

BECMG TL0600 CAVOK =

#### V.2.8.6      NOSIG (No Significant Change)

Yukarıda belirtilen elemanların hiçbirinde kísticaslar çerçevesinde önemli bir değişiklik beklenmiyorsa, bu durum Trend Tahmininde NOSIG terimi ile ifade edilir. NOSIG terimi, belirlenmiş kísticaslara ulaşamayan, bunları aşamayan veya herhangi bir değişiklik beklenmeyen meteorolojik şartları belirtmek üzere kullanılır.

**Örneğin;**

METAR LTXX 080650Z 00000KT 4000 BR NSC 09/07 Q1005 NOSIG =

Burada Trend Tipi Pist İniş İstidlâlinin manası, 2 saatlik Trend Tahmin periyodu içerisinde kísticaslar çerçevesinde önemli bir değişikliğin olmayacağı ve iki saatlik periyot boyunca rasattaki şartların hüküm süreceği anlaşılmasıdır.

**T A F**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 111/253
---	--	---	--

V.3

**M E Y D A N   T A H M I N İ****FM 51 – X.Ext. TAF – TERMINAL AERODROME FORECAST****V.3.1 KOD FORMU**

<b>T A F   C O R   C C C C   Y Y G G g g Z   N I L   Y<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>G<sub>1</sub>G<sub>1</sub>G<sub>2</sub>G<sub>2</sub>   C N L   d d d f f G f<sub>m</sub> f<sub>m</sub></b>	<b>K M H</b> <b>K T</b> <b>M P S</b>
---	--

VVVV	w'w'	N <sub>s</sub> N <sub>s</sub> N <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub> or <b>VWh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub></b> or <b>NSC</b>
or <b>CAVOK</b>		<b>NSW</b>

<b>PROB</b> C <sub>2</sub> C <sub>2</sub> GGG <sub>e</sub> G <sub>e</sub>	TTTTT	GGG <sub>e</sub> G <sub>e</sub> (T X T <sub>F</sub> T <sub>F</sub> /G <sub>F</sub> G <sub>F</sub> Z   T N T <sub>F</sub> T <sub>F</sub> /G <sub>F</sub> G <sub>F</sub> Z) T T G G g g
---	-------	---

**V.3.2** TAF, bir meydan tahmininin kod ismidir. (TAF – Terminal Aerodrome Forecast)

**V.3.3** Bir meydan tahmini, ilgili Meteoroloji Otoritesi (Meteoroloji Genel Müdürlüğü) tarafından tayin edilen Meteoroloji Ofislerince hazırlanır ve yayınlanır.

**V.3.4** Meydan tahmini (TAF), spesifik bir periyot esnasında bir havaalanında beklenen meteorolojik şartların kısa ve öz ifadesidir. Bir meydan tahmini (TAF) ;

- Yer Rüzgârı
- Hakim Rüyet
- Hava Durumu
- Bulut Bilgileri

-Ve belirlenen periyot boyunca bu elemanların biri ya da daha fazlası için beklenen önemli değişiklikleri içerir.

**V.3.5** Meydan tahminlerini hazırlayan Meteoroloji Ofisleri, tahminlerini sürekli takip ve kontrol edecek, gerektiğinde zaman kaybetmeksızın düzeltme yaparak (TAF AMD) ilgili yerlere ulaştıracaktır.

Tahmin mesajlarının uzunluğu ve tahminde kullanılan değişikliklerin sayısı mümkün olduğunda asgari düzeyde tutulmalı, gereksiz grup tekrarlarından kaçınılmalıdır.

**V.3.6** TAF kod ismi, her meydan tahminin başında yer alır. Bir ya da daha fazla meydan tahmini içeren bir meteoroloji bülteni durumunda TAF kod ismi veya onun yerine kullanılan telekomünikasyon amaçlı kısaltma, bültenin başında kullanılır.

- Kısa periyotlu TAF'lar için FC
- Uzun periyotlu TAF'lar için FT kısaltmaları kullanılır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 112/253
---	--	---	--

**Örneğin;**      FCTT70 LTAC 121040                          FTTT70 LTAC 120940  
                           LTAC 121040Z 121221 . . . . .     LTAC 120940Z 121812 . . . . .

**C OR, C NL ve NIL terimleri,** Meydan Meteoroloji İstasyon Müdürlüklerince kullanılmayacak olup, tahminlerin düzeltilmesi iptal edilmesi veya hiç çıkmaması durumunda Genel Müdürlük Merkezindeki MESSIR sistemi tarafından otomatik olarak koda dahil edilecektir.

### V.3.7 GRUPLARIN AÇIKLAMALARI, KURALLAR VE PROSEDÜRLERİ

**V.3.7.1** Meydan tahminleri, sabit bir sıra ve düzende sunulan spesifik bilgileri ihtiva eder. Bu bilgiler ve sıralama aşağıdaki gibidir.

**a) Tanıtıcı Gruplar**

- (1) Bir meydan tahmini olduğunu belirten TAF kod ismi veya onun telekomünikasyon amaçlı kısaltması
- (2) TAF'in ait olduğu meydanın ICAO indikatörü
- (3) Tahminin hazırlandığı gün, saat ve dakika
- (4) Tahmin periyodu

**b) Yer Rüzgarı**

**c) Hakim Rüyet**

**d) Hava Durumu**

**e) Bulut Durumu (veya dikine rüyet, SKC, NSC terimleri)**

**f) Değişiklik terimleri ve beklenen önemli değişiklikler.**

#### V.3.7.2 TANITICI GRUPLAR

**a) Yer Belirtici (CCCC Grubu)**

TAF'in ait olduğu meydanın ICAO indikatörü. Bununla ilgili ayrıntılar METAR kısmında bahsedilmiştir.

**b) Tahminin hazırlandığı gün, saat ve dakika (YYGGggZ Grubu)**

- YY** : TAF'in hazırlandığı ayın günü.  
**GG** : TAF'in hazırlandığı saat  
**gg** : TAF'in hazırlandığı dakika  
**Z** : UTC olarak zaman belirtici

**c) TAF Periyodu (Y<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>G<sub>1</sub>G<sub>1</sub>G<sub>2</sub>G<sub>2</sub> Grubu)**

- Y<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>** : TAF periyodunun yürürlüğe gireceği ayın günü  
**G<sub>1</sub>G<sub>1</sub>** : TAF periyodunun UTC olarak başlama saati  
**G<sub>2</sub>G<sub>2</sub>** : TAF periyodunun UTC olarak sana erme saati

**(1)** Rutin meydan tahmininin (TAF) geçerlilik periyodu 6 saatten az, 30 saatten çok olamaz. Bu periyot, Bölgesel Hava Seyrüsefer Anlaşmasıyla belirlenir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 113/253
---	--	---	--

(2) Geçerlilik periyodu 12 saatten az olan rutin meydan tahminleri (Kısa Periyotlu TAF'lar) her 3 saatte bir hazırlanır ve yayınlanır.

(3) 9 Saatlik TAF'lar, geçerlilik periyodunun başlamasından bir saat önce (Türkiye'de 1 saat 20 dakika önce) hazırlanır ve yayınlanır. Örneğin; 0918 periyotlu 9 saatlik bir TAF normal olarak 0800 UTC'de yayınlanması gerekikten, bu TAF Türkiye'de 0740 UTC'de yayınlanmaktadır.

Türkiye kısa periyotlu (FC) olarak 9 saatlik TAF'ları hazırlar ve yayınlar. Hazırlanan bu 9 saatlik TAF'ların periyotları ve yayınlanma saatleri ise şöyledir;

0000 – 0900 (0009)	(2240 UTC)	1200 – 2100 (1221)	(1040 UTC)
0300 – 1200 (0312)	(0140 UTC)	1500 – 2400 (1524)	(1340 UTC)
0600 – 1500 (0615)	(0440 UTC)	1800 – 0300 (1803)	(1640 UTC)
0900 – 1800 (0918)	(0740 UTC)	2100 – 0600 (2106)	(1940 UTC)

(4) Uzun periyotlu (FT) olarak adlandırılan 12 saat ila 24 saatlik rutin meydan tahminleri (TAF'lar) her 6 saatte bir hazırlanır ve yayınlanır.

(5) 18 saatlik uzun periyotlu TAF'lar, TAF periyodunun başlamasından 8 saat önce (Türkiye'de 8 saat 20 dakika önce) hazırlanır ve yayınlanır. Örneğin ; 1206 periyotlu 18 saatlik bir TAF normal olarak 0400 UTC'de yayınlanması gerekikten, bu TAF Türkiye'de 0340 UTC'de yayınlanmaktadır.

Türkiye'de 18 saatlik TAF'lar, sadece Uluslararası Meydan Meteoroloji Ofisleri tarafından hazırlanmaktadır. Türkiye'de hazırlanan 18 saatlik uzun periyotlu (FT) TAF'ların periyotları ve yayınlanma saatleri şöyledir;

0000 – 1800 (0018)	(1540 UTC)
0600 – 2400 (0624)	(2140 UTC)
1200 – 0600 (1206)	(0340 UTC)
1800 – 1200 (1812)	(0940 UTC)

### V.3.7.3 TAHMİN EDİLEN YER RÜZGÂRI

#### V.3.7.3.1 dddffGf<sub>m</sub>f<sub>m</sub>KT Grubu

Tahmin edilen yer rüzgârinin yönü, hızı, hamlesi ve hız birimi ile ilgili raporlama esasları METAR bölümünde belirtildiği gibidir. Tahmin edilen rüzgârin yön ve hızı dddff formatında belirtilir, bunu takiben boşluk bırakılmaksızın rüzgâr hız birimi kullanılır.

Normal olarak bu grup 5 rakamlıdır. İlk üç rakam rüzgârin yönünü, son iki rakam ise hızını belirtir.

Örneğin; TAF LTX 050440Z 050615 12012KT .....

Maksimum rüzgâr hızının, ortalama rüzgâr hızını 10 Knot veya daha fazla aşması bekleniyor ise, maksimum rüzgâr hızı (hamle) Gf<sub>m</sub>f<sub>m</sub> formatında dddff'den hemen sonra ve boşluk bırakılmaksızın belirtilir. Bunu takiben yine rüzgâr hız birimi de koda dahil edilir.

Örneğin; TAF LTX 250440Z 250615 24015G30KT .....

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 114/253
---	--	---	--

### V.3.7.3.2 Diğer Hususlar

**V.3.7.3.2.1** Rüzgârin değişik yönlerden esmesi bekendiğinde, bu durum VRB kısaltma terimi ile belirtilir. Rüzgârin değişik yönlerden verilebilmesi için, rüzgâr hızının en fazla 02 Knot olması gereklidir. Rüzgâr hızı 3 Knot ve daha fazla bekendiğinde mutlaka yön belirtilir.

**Örneğin;** TAF LTXX 150440Z 150615 VRB02KT .....

**V.3.7.3.2.2** Havaalanı üzerinden oraj geçişi esnasında, ortalama rüzgâr yönü oraj nedeniyle tespit edilemiyorsa, bu durum VRB kısaltma terimi ile belirtilir.

**Örneğin;** TAF LTXX 150440Z 150615 VRB20G30KT 3000 TSGRRA .....

**V.3.7.3.2.3** Tahmin edilen yer rüzgârı sakin ise, “00000KT” şeklinde ifade edilir ve boşluk bırakılmaksızın rüzgâr hız birimi belirtilir.

**Örneğin;** TAF LTXX 150440Z 150615 00000KT .....

**V.3.7.3.2.4** Tahmin edilen rüzgâr hızı 99 Knot'tan fazla ise, rüzgâr hız grubu **P99KT** şeklinde rapor edilir.

**Örneğin;** TAF LTXX 150440Z 150615 220P99KT .....

TAF LTXX 150440Z 150615 33090GP99KT .....

**V.3.7.3.2.5** Tahmin edilen rüzgârin yönü 100 dereceden az ise, ilk rakam her zaman “0” sıfır olacaktır.

**Örneğin;** TAF LTXX 150440Z 150615 04005KT .....

### V.3.7.4 TAHMİN EDİLEN HAKİM RÜYET

#### V.3.7.4.1 VVVV Grubu

Tahmin edilen hakim rüyet, dört rakamlı olarak VVVV kod formunda METAR'da olduğu gibi metre olarak verilir

Görüş mesafesi değişik yönlerde aynı tahmin edilemiyor, hakim rüyet belirlenemiyorsa, tahmin edilen en düşük rüyet değeri “**VVVV**” grubunda rapor edilir.

**V.3.7.4.2** Tahmin edilen hakim rüyet, aşağıda belirtilen aralıklarla rapor edilir.

- a) **800** metreye kadar 50'ser metre aralıklarla rapor edilir.
- b) **800** metre ila **5000** metre arası 100'er metre aralıklarla rapor edilir.
- c) **5000** metre ila **9999** arası 1000'er metre aralıklarla rapor edilir.
- d) **9999** terimi, 10 Km ve üzerindeki değerler için kullanılır.

### V.3.7.5 TAHMİN EDİLEN METEOROLOJİK HADİSE / HADİSELER

#### V.3.7.5.1 w'w' Grubu

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 115/253
---	--	---	--

**V.3.7.5.2** Havaalanında vuku bulması beklenilen aşağıdaki hava olayları ve onların kombinezonları, karakteristikleri ve şiddetleri w'w' grubunda belirtilir.

- Donan yağış (donan yağmur, donan çisenti)
- Donan sis
- Hafif, mutedil veya kuvvetli yağış (sağanaklar dahil)
- Sürüklenen toz, kum, kar (göz seviyesinin altında)
- Savrulan toz, kum, kar (kar fırtınası dahil)
- Toz fırtınası
- Kum fırtınası
- Oraj (yağışlı veya yağışsız)
- Squall
- Hortum bulutu (tornado veya hortum şeklinde yukarı çekilen su)
- Kod – 4678'de belirtilen ve rüyete etki etmesi beklenen diğer meteorolojik hadiseler

### **V.3.7.5.3 NSW (No Significant Weather)**

Yukarıda belirtilen önemli hava olaylarının sona ermesini belirtmek için (hafif şiddetteki yağışlar hariç) w'w' grubunun yerine NSW terimi kullanılır.

#### **V.3.7.5.3.1 NSW teriminin kullanılabileceği hadiseler**

- FZRA, FZDZ, FZFG
- Mutedil veya Kuvvetli; DZ, RA, SN, SG, IC, PL, GR, GS, SNRA, RADZ, vs.
- BLDU, BLSA, BLSN, DRDU, DRSA, DRSN, SS, DS
- Hafif, Mutedil veya Kuvvetli; TSRA, TSSN, TSPL, TSGR, TSGRRA, vs.
- TS, SQ, FC, BR, HZ, FU, DU, SA, FG, BCFG, PRFG, MIFG vs.

**V.3.7.5.3.2** Oraj hadisesi ile birlikte meydana gelen yağış türü hadiseler ile donan yağışlar hariç, hafif şiddetteki yağış türü hadiselerin sona ermesi NSW terimi ile belirtilmeyecektir.

**Örneğin;**

TAF LTXX 150440Z 150615 24010KT 9999 –TSRA SCT028CB BKN035  
BECMG 1012 NSW SCT035 =

TAF LTXX 150440Z 150615 04005KT 8000 –RA SCT015 BKN030 OVC080  
BECMG 1012 11012KT SCT035 BKN080 =

**V.3.7.5.3.3** Mutedil veya Kuvvetli bir hadisenin, hafif şiddette bir hadiseye dönüşeceği tahmin ediliyor ise, bu durumda hafif şiddetteki hadise koda dahil edilir. Ancak hadisenin, hafif şiddette bir hadiseye dönüşeceği veya tamamen sona ereceği bekleniyor ama kesin bir kanaate varılamıyor ise bu durum NSW terimi ile ifade edilir.

**Örneğin;** TAF'in ana periyodunda +SN hadisesi verilmiş olsun. TAF periyodu içerisindeki bir zamanda bu hadisenin hafif şiddette kar yağışına dönüşeceği tahmin ediliyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

TAF LTXX 150440Z 150615 22005KT 1500 +SN BKN008 BKN030 OVC080  
BECMG 1010 6000 –SN SCT012 BKN030 OVC080=

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 116/253
---	--	---	--

**Örneğin;** TAF'in ana periyodunda +SN hadisesi verilmiş olsun. TAF periyodu içerisindeki bir zamanda bu hadisenin hafif şiddette kar yağışına dönüştüğü veya tamamen sona ereceği tahmin ediliyor ancak kesin bir kanaate varılamıyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

TAF LTXX 150440Z 150615 22005KT 1500 +SN BKN008 BKN030 OVC080  
BECMG 1010 6000 NSW SCT012 BKN030 OVC080=

**V.3.7.5.3.4** Rüyette önemli değişikliğe neden olabilecek Kod – 4678'de yer alan (BR, FG, FU, DU, SA, HZ, vb.) görüş engelleyici hadiseler TAF'da verilmiş ise, bunların tamamen sona ermesi NSW terimiyle ifade edilir. Ancak, bu hadiseler TAF'da verilmiş ve bir değişiklik terimiyle, bu hadiseler için belirlenmiş rüybet sınırlarını aşan bir görüş mesafesi bekleniyor ve hadisenin de devam edeceği tahmin ediliyor ise, bu durumda NSW terimi kullanılmayacaktır. Görüş engelleyici hadiselerin NSW terimi ile sona erdirilebilmesi için Hakim Rüyeten mutlaka 9999 olması gereklidir.

**Örneğin;** TAF'in ana periyodunda hakim rüybet 4000 metre ve pus (BR) hadisesi verilmiş olsun. TAF periyodu içerisindeki bir zamanda hakim rüyeten 12 Km olacağı ve pus hadisesinin tamamen sona ereceği tahmin ediliyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

TAF LTXX 150440Z 150615 00000KT 4000 BR SCT014 BKN030  
BECMG 1012 24012KT 9999 NSW SCT040=

**Örneğin;** TAF'in ana periyodunda hakim rüybet 1800 metre ve parçalı sis (BCFG) hadisesi verilmiş olsun. TAF periyodu içerisindeki bir zamanda hakim rüyeten 7000 metre olacağı ve parçalı sisin pus hadisesine dönüştüğü tahmin ediliyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir. (Burada görüş engelleyici hadiseler tamamen sona ermediği için NSW terimi kullanılamamaktadır. 5000 metrenin üzerinde görüş engelleyici hadiseler kodlanamadığından dolayı pus hadisesi koda dahil edilmemiştir.)

TAF LTXX 150440Z 150615 00000KT 1800 BCFG BKN014 BKN030  
BECMG 1012 24012KT 7000 SCT018 BKN030 =

**V.3.7.5.3.5** Hafif şiddetteki yağış türü bir hadise ile görüş engelleyici bir hadise aynı anda TAF'da verilmiş ise, bunların sona ermesi NSW terimi ile ifade edilir. Burada NSW terimi sadece görüş engelleyici hadise için kullanılır. Bilindiği üzere hafif şiddetteki yağışların sona ermesi NSW terimi ile belirtilemez (Orajla birlikte yağış ve Donan yağışlar hariç)

**Örneğin;** TAF'in ana periyodunda hakim rüybet 4000 metre ve hafif yağmurla birlikte pus hadisesi verilmiş olsun. TAF periyodu içerisindeki bir zamanda hakim rüyeten 12 Km olacağı ve hafif yağmurla birlikte pus hadisesinin tamamen sona ereceği tahmin ediliyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

TAF LTXX 150440Z 150615 00000KT 4000 –RA BR SCT014 BKN030  
BECMG 1012 24012KT 9999 NSW SCT040=

**Örneğin;** TAF'in ana periyodunda hakim rüybet 3000 metre ve hafif yağmurla birlikte pus hadisesi verilmiş olsun. TAF periyodu içerisindeki bir zamanda hakim rüyeten 8000 metre olacağı ve hafif yağmurun sona erip pus hadisesinin devam edeceği tahmin ediliyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

TAF LTXX 150440Z 150615 00000KT 3000 –RA BR SCT014 BKN030  
BECMG 1012 24012KT 8000 SCT040 =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 117/253
---	--	---	--

### V.3.7.6 TAHMİN EDİLEN BULUTLAR

V.3.7.6.1  $N_s N_s N_s h_s h_s h_s$

veya

$VV h_s h_s h_s$

veya

**NSC Grubu**

V.3.7.6.2 Bulut Kapalılığı ve Bulut Taban Yüksekliği ( $N_s N_s N_s h_s h_s h_s$ )

a) Bulut Kapalılık Miktarı ( $N_s N_s N_s$ )

1/8 – 2/8	kapalılık için Few	(FEW)
3/8 – 4/8	kapalılık için Scattered	(SCT)
5/8 – 6/8 – 7/8	kapalılık için Broken	(BKN)
8/8	kapalılık için Overcast	(OVC)

kısaltmaları kullanılır ve bunu takiben boşluk bırakılmaksızın bulut tabakasının taban yüksekliği verilir.

b) Bulut Taban Yüksekliği ( $h_s h_s h_s$ )

Tahmin edilen bulut tabakasının taban yüksekliği 10.000 fette kadar 100'er feet aralıklarla, 10.000 feetin üzeri ise 1000'er feet aralıklarla raporlanır. Tahmin edilen bulut taban yükseklik değeri, raporlama adımları arasında kalıyorsa en yakın bir alt değere iblağ edilerek verilir.

V.3.7.6.3 Cumulonimbus (CB) bulutu hariç, tahmin edilen bulutların cinsi koda dahil edilmez. Cumulonimbus (CB) bulutu beklendiğinde, bulut grubunun sonuna boşluk bırakılmaksızın CB kısaltması ilave edilir.

V.3.7.6.4 Bulut grubu, beklenilen farklı cinsteki bulutları belirtebilmek için tekrarlanabilir. Tahmin edilen bulutların TAF koduna yansıtılması kuralı iki kategoriye ayrılmaktadır.

a) **1 – 3 – 5 KURALI ;**

Tahmin edilen bulutlar, aşağıda belirtilen kurala uygun şekilde TAF koduna dahil edilir.

**a) Birinci Grup** Kapalılık miktarına bakılmaksızın (minimum kapalılık 1/8) taban yüksekliği en düşük olan bulut tabakası/kütlesi, FEW, SCT, BKN veya OVC kısaltma terimlerinden uygun olan biri kullanılarak rapor edilir.

**b) İkinci Grup** Müteakip seviyelerde kapalılık miktarı en az 3/8 olarak tahmin edilen bulut kütlesinin/tabakasının kapalılık miktarı SCT, BKN veya OVC kısaltma terimlerinden uygun olan biri kullanılarak rapor edilir.

**c) Üçüncü Grup** Müteakip seviyelerde kapalılık miktarı en az 5/8 olarak tahmin edilen bulut kütlesinin/tabakasının kapalılık miktarı BKN veya OVC kısaltma terimlerinden uygun olan biri kullanılarak rapor edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 118/253
---	--	---	--

**d) İlave Grup** Yukarıda belirtilen üç gruptan birinde rapor edilemeyen Cumulonimbus (CB) bulutu tahmin ediliyor ise, dördüncü bulut grubu olarak yüksekliğine uygun bir yerde rapor edilir.

Bulut gruplarının veriliş sırası daima alçaktan yükseğe doğrudur. 1 – 3 – 5 kuralını uygulayacak meydanların listesi EK – 5’de verilmiştir.

**b) 1 – 5 KURALI** ; Avrupa Hava Seyrüsefer Planlama Grubunun aldığı tavsiye kararı gereği meydan tahminlerindeki bulut bilgilerine sınırlama getirilmiştir. Buna göre, Cumulonimbus (Cb) bulutu hariç, “Highest Minimum Sector Altitude” değerinin altındaki iki tabaka bulut verilebilecektir.

Tahmin edilen bulutlardan herhangi biri meydan yükseklik limitinin altında olursa, ikinci tabaka bulutun meydan yükseklik limitine uyup uymadığına bakılmaksızın, aşağıdaki esaslara göre, TAF koduna dahil edilecektir.

**a) Birinci Grup** Kapalılık miktarına bakılmaksızın (minimum kapalılık 1/8) taban yüksekliği en düşük olan bulut tabakası/kütlesi, FEW, SCT, BKN veya OVC kısaltma terimlerinden uygun olan biri kullanılarak rapor edilir.

**b) İkinci Grup** Müteakip seviyelerde kapalılık miktarı en az 5/8 olarak tahmin edilen bulut kütlesinin/tabakasının kapalılık miktarı BKN veya OVC kısaltma terimlerinden uygun olan biri kullanılarak rapor edilir.

**c) İlave Grup** Yukarıda belirtilen üç gruptan birinde rapor edilemeyen Cumulonimbus (CB) bulutu tahmin ediliyor ise, üçüncü bulut grubu olarak yüksekliğine uygun bir yerde rapor edilir.

Bulut gruplarının veriliş sırası daima alçaktan yükseğe doğrudur. 1 – 5 kuralını uygulayacak meydanların listesi EK – 5’de verilmiştir.

### V.3.7.6.5 NSC (No Significant Cloud)

Havanın tamamen açık olacağı tahmin ediliyorsa ya da CB bulutu veya meydan CAVOK yükseklik limiti altında bulut beklenmiyorsa ve CAVOK teriminin kullanımı da uygun düşmüyör ise, bulut grubu yerine NSC (No Significant Cloud – Önemli Bulut Yok) kısaltma terimi kullanılır.

NSC terimi 1 – 3 – 5 ve 1 – 5 kuralını uygulayan Meydan Meteoroloji Ofisleri tarafından kullanılabilecektir.

**Örneğin;** Bir meydan için belirlenen CAVOK yükseklik limiti 7000 feet olsun. Bu meydanda tahmin periyodu içerisinde hakim rüybet 8 Km., hadise pus ve beklenen bulutlar 3/8 Ac 8000 feet ve 5/8 Cc 18.000 feet ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapora yansıtılır.

TAF LTXX 150440Z 150615 22005KT 8000 NSC =

THY KYS Form No: FR.18.0001 Rev.01

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 119/253
---	--	---	--

**Örneğin;** Tahmin periyodu içerisinde meydanda pus (BR) nedeniyle hakim rüyetin 4000 metre olacağı ve gökyüzünün de açık olacağı bekleniyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapora yansıtılır.

TAF LTXX 150440Z 150615 22005KT 4000 BR NSC =

#### V.3.7.6.6 DİKİNE RÜYET (VV $h_s h_s h_s$ ) Grubu

Kar, sis, kum veya toz fırtınası veya diğer görüş engelleyici nedenlerden dolayı gökyüzünün görülemeyeceği bekleniyor ise, bulut grubu yerine tahmin edilen dikine rüyet (VV $h_s h_s h_s$ ) koda dahil edilir. VV dikine rüyetin belirticisi,  $h_s h_s h_s$  ise 100 feet'lik artışlarla dikine rüyeti belirtir.

Dikine rüyet 2000 feet'e kadar rapor edilir.

**Örneğin;** Tahmin periyodu içerisinde hakim rüyetin gökyüzü görülemeyen sis hadisesi nedeniyle 100 metreye kadar düşeceği ve dikene rüyetin de 200 feet olacağı bekleniyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

TAF LTXX 270140Z 270312 00000KT 0100 FG VV002

BECMG 0912 3500 BR NSC =

#### V.3.7.7 CAVOK TERİMİNİN KULLANILMASI

CAVOK terimi, aşağıda belirtilen şartların tahmin periyodu süresince aynı anda meydana geleceği bekleniyor ise, Hakim Rüyet (VVVV), Meteorolojik hadise ( $w'w'$ ) Bulut Grubu (NNNh $h_s h_s$ ) veya Dikine Rüyet (VV $h_s h_s h_s$ ) gruplarının yerini almak üzere, kullanılır.

- a) Hakim Rüyet 10 Km veya daha fazla,
- b) Hava tamamen açık ise, veya her meydan için belirlenen yükseklik limitinin (Minimum Sector Altitude) altında bulut yoksa, ve Cumulonimbus (CB) bulutu bulunmuyor ise,
- c) Kod – 4678'de verilen havacılık için önemli hava olayları yoksa.

#### V.3.7.8 TAHMİN EDİLEN SICAKLIK (Bölgesel Kod)

##### V.3.7.8.1 (TXT<sub>F</sub>T<sub>F</sub>/G<sub>F</sub>G<sub>F</sub>Z TNT<sub>F</sub>T<sub>F</sub>/G<sub>F</sub>G<sub>F</sub>Z) Grubu

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>TX</b>                         | : Maksimum sıcaklık grubu belirticisi                                    |
| <b>T<sub>F</sub>T<sub>F</sub></b> | : G <sub>F</sub> G <sub>F</sub> Z zamanında beklenilen maksimum sıcaklık |
| <b>G<sub>F</sub>G<sub>F</sub></b> | : Tam saat olarak zaman  |
| <b>Z</b>                          | : UTC olarak zaman belirticisi   |
| <b>TN</b>                         | : Minimum sıcaklık grubu göstericisi                                     |
| <b>T<sub>F</sub>T<sub>F</sub></b> | : G <sub>F</sub> G <sub>F</sub> Z zamanında beklenilen minimum sıcaklık  |
| <b>G<sub>F</sub>G<sub>F</sub></b> | : Tam saat olarak zaman  |
| <b>Z</b>                          | : UTC olarak zaman belirticisi   |

Beklenilen minimum ve maksimum hava sıcaklığı tam °C olarak belirtilir. Tek rakamlı sıcaklık değerlerinin önüne her zaman “0” sıfır rakamı getirilir. 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda, sıcaklık değerinin önüne “M” (minus) harfi konur.

Bu grup şu anda Türkiye'de kullanılmayacaktır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 120/253
---	--	---	--

### V.3.7.11 ÖNEMLİ DEĞİŞİKLİKLERİN BELİRTİLMESİ (DEĞİŞİKLİK GRUPLARI)

**V.3.7.11.1** Bir meydan tahmini (TAF)  $G_1G_1$  ile  $G_2G_2$  periyodunu kapsar. Tahmin periyodu, FMGGgg formatında TTGGgg zaman belirtici grup kullanılarak, iki ya da daha fazla kısma ayrılabilir. Tahmin edilen hakim şartların tamamı, TAF periyodunun başlangıcında veya FMGGgg ile ayrılan kısımda verilir.

Eğer, herhangi bir eleman için, tahmin periyodu esnasında veya bu periyodun ayrılan kısımda önemli bir değişiklik bekleniyorsa, ilk olarak değişiklikten önceki hakim şartlar belirtilir ve müteakiben TTTT GGG<sub>e</sub>G<sub>e</sub> değişiklik gruplarından bir ya da daha fazlası kullanılarak söz konusu değişiklikler ifade edilir.

#### V.3.7.11.2 PROBC<sub>2</sub>C<sub>2</sub> GGG<sub>e</sub>G<sub>e</sub>

**V.3.7.11.2.1** Tahmin edilen eleman veya elemanların bir alternatif değer olarak, vuku bulma oranını belirtmek için kullanılır.

PROB teriminden sonra boşluk bırakılmaksızın vuku bulma yüzdesi belirtilir. Vuku bulma yüzdesi olarak yalnızca 30 veya 40 değerleri kullanılır. Bu değerler, beklenen elemanın GGG<sub>e</sub>G<sub>e</sub> periyodu içinde %30 veya %40 olarak meydana gelme ihtimalini belirtir.

PROBC<sub>2</sub>C<sub>2</sub>'den sonra, UTC olarak beklenilen zaman periyodu GGG<sub>e</sub>G<sub>e</sub> formunda verilir. GG tahmin periyodunun başlangıcını, G<sub>e</sub>G<sub>e</sub> ise sona ermesini belirtir.

PROBC<sub>2</sub>C<sub>2</sub> GGG<sub>e</sub>G<sub>e</sub>'den sonra ise tahmin edilen eleman veya elemanlar verilir.

**Örneğin :**

TAF LTXX 222240Z 230009 27003KT 4000 BR SCT008  
BECMG 0305 1500 BKN004 PROB30 0709 0800 FG=

**V.3.7.11.2.2** Tahminde, beklenilen eleman ya da meteorolojik olayların meydana gelme ihtimali %30'dan az ise, bu durum PROBC<sub>2</sub>C<sub>2</sub> GGG<sub>e</sub>G<sub>e</sub> grubu kullanılarak belirtilemez.

**V.3.7.11.2.3** Bir eleman veya meteorolojik olayın meydana gelme ihtimali %50 veya daha fazla ise, bu durum tahminin hakim unsuru olarak kabul edilir ve BECMG, TEMPO veya FM terimlerinden uygun olanı kullanılarak belirtilir. PROBC<sub>2</sub>C<sub>2</sub> GGG<sub>e</sub>G<sub>e</sub> grubu kullanılmaz.

**V.3.7.11.2.4** PROB terimi, geçici değişikliklerin vuku bulmasını belirtmek üzere PROBC<sub>2</sub>C<sub>2</sub> TEMPO GGG<sub>e</sub>G<sub>e</sub> formatında da kullanılabilir.

**Örneğin :**

TAF LTXX 030440Z 030615 27015KT 9999 SCT035 BKN080  
BECMG 0810 4000 +SHRA BKN030 BKN080  
PROB30 TEMPO 1315 TSRA SCT028CB BKN030=

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 121/253
---	--	---	--

**V.3.7.11.2.5** PROB teriminin her iki kullanımı sırasında, verilen periyot (GGGeGe) en fazla 4 saat olacaktır.

**Örneğin :**

TAF LTX 090140Z 090312 11003KT 2500 BCFG SCT014 BKN030 OVC080  
 PROB40 0408 0500 FZFG BKN008 BKN030 OVC080  
 BECMG 1012 9999 NSW SCT030 BKN080 =

**V.3.7.11.2.6** PROBC<sub>2</sub>C<sub>2</sub> grubu; BECMG veya FMGGgg değişiklik terimleriyle kombinezonlu olarak kullanılamaz.

**V.3.7.11.3 TTTTT GGGeGe  
veya  
TTGGgg Grupları**

**V.3.7.11.3.1** Bir meydan tahmini (TAF) normal olarak G<sub>1</sub>G<sub>1</sub> zamanında başlar ve G<sub>2</sub>G<sub>2</sub> zamanında sona erer. Bu periyot içinde, elemanlardan bir kısmının veya tamamının, belirlenen kísticaslar çerçevesinde değişeceği bekleniyorsa, bu değişiklikler TTTTT ile sembolize edilen değişiklik terimleri (BECMG veya TEMPO) kullanılarak, tahmin periyodu GG zamanında başlayıp, GeGe zamanında sona ermek suretiyle belirtilir.

Değişiklik grubunu takip eden gruplar içinde yer almayan eleman veya elemanların G<sub>1</sub>G<sub>1</sub> ile G<sub>2</sub>G<sub>2</sub> periyodu süresince belirtilen durumunu koruyacağı anlaşılmalıdır.

Değişiklik teriminin periyodu mümkün olduğunca kısa (2 – 3 saat) tutulmalıdır. Hiçbir zaman verilen değişiklik teriminin periyodu 4 saatten fazla olamaz.

**V.3.7.11.4 DEĞİŞİKLİK TERİMLERİ**

**V.3.7.11.4.1 BECMG Değişiklik Terimi**

BECMG değişiklik terimi ve ilgili zaman grubu (GGGeGe); GG'den GeGe'ye kadar olan periyot içerisinde ve açıkça belirlenemeyen bir zamanda, düzenli ya da düzensiz bir şekilde ve kísticaslar çerçevesinde, meteorolojik şartlarda beklenen değişiklikleri ifade etmek üzere kullanılır.

Değişim periyodunun (GGGeGe) süresi normal olarak 2 saat olacaktır. Meteorolojik olayların niteliğine göre, bu değişiklik periyodu 4 saati geçmeyecektir.

BECMG terimi kullanıldığında, bunu takip eden meteorolojik bilgi gruplarında belirtilen hava şartlarının, GeGe zamanında değişimini tamamlayacağı ve bundan sonra TAF periyodunun sonuna kadar veya başka bir değişiklik terimiyle verilen periyodun başlangıcına kadar durumunu muhafaza edeceği ve geriye dönüşün asla mümkün olmayacağı anlaşılmalıdır.

**Örneğin;** Hazırlanan 0312 TAF'ında TAF'ın ana periyodunda hava şartları CAVOK olarak tahmin edilsin. Daha sonra saat 0500UTC'de başlayıp 0800 UTC'de sona erecek düzenli bir değişimle birlikte 0800 UTC'den itibaren pus hadisesi nedeniyle hakim rüyeten 3000 metreye düşeceği ve 3/8 St 1600 feet, 5/8 Sc 3500 fette bulut oluşacağı tahmin ediliyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 122/253
---	--	---	--

TAF LTX 020140Z 020312 VRB02KT CAVOK  
BECMG 0508 3000 BR SCT016 BKN035 =

TAF LTX 220440Z 220615 VRB02KT 2800 BCFG SCT030 BKN080  
BECMG 0912 24012KT 6000 NSC =

### V.3.7.11.4.2 TEMPO Değişiklik Terimi

TEMPO değişiklik terimi ve ilgili zaman grubu ( $GGG_e G_e$ ) aşağıdaki açıklamalara uygun durumlar için kullanılır.

- a) Meydana gelmesi beklenen meteorolojik olayların sık sık ya da sık olmayan aralıklarla vuku bulması tahmin ediliyorsa; ve
- b) Sık sık ya da sık olmayan aralıklarla meydana gelmesi beklenilen meteorolojik olayın, her defasındaki devam etme süresi bir saatten az olacaksa; ve
- c)  $GGG_e G_e$  periyodu içerisinde, sık sık ya da sık olmayan aralıklarla meydana gelmesi ve her seferinde bir saatten az devam etmesi beklenilen olayın, her defasındaki devam süresi toplandığında,  $GGG_e G_e$  ile belirtilen periyodun yarısından daha azını kapsıyorsa.

Eğer, beklenen değişikliğin bir saat veya daha fazla devam etmesi tahmin ediliyorsa, BECMG değişiklik terimi veya FMGGgg kullanılır.

Hazırlanan TAF'ların açık ve anlaşılır olmasını sağlamak için, kullanılacak değişiklik terimleri dikkatli seçilmeli ve mümkün olduğunda az değişiklik terimi kullanılmadır. Herhangi bir değişiklik terimiyle belirtilen periyot ile kullanılan diğer aynı değişiklik teriminin periyodu birbirini kapsamamalıdır.

TEMPO değişiklik terimi kullanıldığında, değişiklik periyodu mutlaka verilecek ve bu periyot en fazla 4 saat olacaktır.

TEMPO terimi kullanıldığında, bunu takip eden meteorolojik bilgi gruplarında belirtilen hava şartlarının, GG ile  $G_e G_e$  zamanında geçici olarak meydana geleceği ve  $G_e G_e$  zamanından sonra TAF periyodunun sonuna kadar veya başka bir değişiklik terimiyle verilen periyodon başlangıcına kadar TEMPO değişiklik teriminden önceki şartların hüküm süreceği yani TEMPO değişiklik teriminden önceki şartlara geri dönüşün olacağı anlaşılmalıdır.

**Örneğin:** Hazırlanan 0312 TAF'ında TAF'in ana periyodunda hava şartları CAVOK olarak tahmin edilsin. Daha sonra saat 0500 UTC ila 0800 UTC saatleri arasındaki geçici bir değişiklikle, pus hadisesi nedeniyle hakim rüyeten 3000 metreye düşeceği ve 3/8 St 1600 feet, 5/8 Sc 3500 fette bulut oluşacağı tahmin ediliyor ise, bu durum aşağıdaki şekilde rapor edilir.

TAF LTX 300140 300312 VRB02KT CAVOK  
TEMPO 0508 3000 BR SCT016 BKN035 =

TAF LTX 310440Z 310615 VRB02KT 2800 BCFG SCT030 BKN080  
TEMPO 0709 0800 FG SCT012 BKN030  
BECMG 1113 24015KT 6000 NSC =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 123/253
---	--	---	--

#### V.3.7.11.4.3 TTGGgg Grubunun Kullanılması

FMGGgg formunda kullanılan TTGGgg grubu, GGgg ile belirtilen zamandan itibaren TAF'ın ana periyodunda beklenilen meteorolojik şartların tamamen değişeceğini belirtmek üzere kullanılır.

FMGGgg grubu kullanıldığında, FMGGgg'den önce verilen meteorolojik şartların tamamen değişeceği ve FMGGgg grubundan sonraki şartların hüküm süreceği anlaşılmalıdır.

Değişikliğin başlama saatini gösteren FMGGgg'den sonra, başka bir değişiklik terimi (BECMG veya TEMPO) kullanılarak değişiklik yapılamaz. Ancak FMGGgg'den önceki periyot için uygun değişiklik terimleri kullanılarak değişim yapılabilir.

FM terimi, "From" un kısaltmasıdır. GGgg ise, UTC olarak değişikliğin bekleniği saat ve dakikayı belirten gruptur.

**Örneğin :**

TAF LTXX 200140Z 200312 VRB02KT 9999 SCT035  
FM0730 03020KT 3000 SHRA SCT020CB BKN035 =

TAF LTXX 192140Z 200624 13010KT 8000 BKN020  
BECMG 0608 5000 SHRA SCT015CB BKN020  
TEMPO 1012 17015G25KT 1000 TSRA  
FM1330 21005KT 9999 NSW BKN030 BKN100 =

#### V.3.8 BEKLENEN DEĞİŞİKLİKLERİN DEĞİŞİKLİK TERİMLERİYLE VERİLMESİ İÇİN UYGULANACAK KİSTASLAR

TAF'da beklenen değişiklerin, değişiklik terimleriyle verilebilmesi için belirlenen kural ve kıstaslar aşağıda belirtilmiştir.

##### V.3.8.1 TAHMİN EDİLEN YER RÜZGÂRI

a) Tahmin edilen yer rüzgârının yönünde 60 derecelik bir değişiklikle birlikte, ortalama rüzgâr hızı da, değişiklikten önce ve/veya sonra en az 10 Knot bekleniyorsa,

**Örneğin :**

TAF LTXX 140440Z 140615 24012KT ..... BECMG 1012 13005KT =  
TAF LTXX 211040Z 211221 12008KT ..... TEMPO 1518 20015KT =  
TAF LTXX 082240Z 090009 03012KT ..... BECMG 0609 32012KT =

b) Tahmin edilen yer rüzgârının hızında 10 Knot veya daha fazla bir değişiklik bekleniyorsa;

**Örneğin :**

TAF LTXX 140440Z 140615 24016KT ..... BECMG 1012 24005KT =  
TAF LTXX 211040Z 211221 12008KT ..... TEMPO 1518 15030KT =  
TAF LTXX 082240Z 090009 03005KT ..... BECMG 0609 02016KT =  
TAF LTXX 211040Z 211221 VRB02KT ..... TEMPO 1518 15012KT =  
TAF LTXX 082240Z 090009 03012KT ..... BECMG 0609 VRB02KT =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 124/253
---	--	---	--

c) Tahmin edilen yer rüzgârinin azami hızı (hamle), değişiklik teriminden önce verilen azami rüzgâr hız değerine göre en az 10 Knot'lık bir artışla birlikte, tahmin edilen ortalama rüzgâr hızının da, değişiklikten önce ve/veya sonra en az 15 Knot olacağı bekleniyorsa;

**Örneğin :**

TAF LTXX 120440Z 120615 24008G18KT ..... BECMG 1012 22015G30KT =  
 TAF LTXX 151040Z 151221 12015G25KT ..... TEMPO 1518 12020G40KT =  
 TAF LTXX 180140Z 180312 33012KT ..... BECMG 0609 32015G25KT =  
 TAF LTXX 180140Z 180312 33012KT ..... BECMG 0609 VRB20G35KT =

### V.3.8.2 TAHMİN EDİLEN HAKİM RÜYET

a) VFR Uçuşlar İçin ;

Hakim rüyetin 5000 metre değerlerine eşit veya bu değeri azalarak ya da artarak aşağı bekleniyorsa, bu durum uygun değişiklik terimleriyle verilir.

**Örneğin :**

TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 9999 ..... BECMG 1012 4000 ..... =  
 TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 5000 ..... BECMG 1012 7000 ..... =  
 TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 5000 ..... BECMG 1012 4000 ..... =  
 TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 3500 ..... BECMG 1012 7000 ..... =  
 TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 9999 ..... TEMPO 1012 5000 ..... =

b) Hakim rüyetin; 150, 350, 600, 800, 1500 veya 3000 metre değerlerine eşit olması ya da bu değerleri azalarak veya artarak aşması bekleniyorsa, bu durum uygun değişiklik terimleriyle verilir.

**Örneğin :**

TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 2200 ..... BECMG 1012 3500 ..... =  
 TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 4000 ..... BECMG 1012 2000 ..... =  
 TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 2500 ..... TEMPO 1012 0500 ..... =  
 TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 0400 ..... BECMG 1012 1500 ..... =  
 TAF LTXX 150440Z 150615 ..... 0800 ..... TEMPO 1012 0300 ..... =

**V.3.8.2.1** Havanın CAVOK olduğu ve daha sonraki bir değişiklik terimi ile CAVOK şartlarının bozulacağı, fakat hakim rüyetin yine en az 10 Km veya üzerinde olacağı beklenliğinde, bu durum (9999 grubu) TAF'da verilmez.

**Örneğin :**

TAF LTXX 150440Z 150615 VRB02KT CAVOK  
 BECMG 1012 22015KT SCT035 BKN100 =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 125/253
---	--	---	--

### V.3.8.3 TAHMİN EDİLEN METEOROLOJİK HADİSE

Aşağıda belirtilen hava olaylarının veya onların kombinezonlarının başlayacağı, sona ereceği, şiddetinin değişeceği veya bir hadisenin başka bir hadiseye dönüşeceği beklenliğinde, bu durumlar uygun değişiklik terimleriyle belirtilir.

- Donan yağış (donan yağmur, donan çisenti)
- Donan sis
- Hafif, mutedil veya kuvvetli yağış (sağanaklar dahil)
- Sürüklenen toz, kum, kar (göz seviyesinin altında)
- Savrulan toz, kum, kar (kar fırtınası dahil)
- Toz fırtınası
- Kum fırtınası
- Oraj (yağışlı veya yağışsız)
- Squall
- Hortum bulutu (tornado veya hortum şeklinde yukarı çekilen su)
- Kod – 4678’de belirtilen ve rüyete etki etmesi beklenen diğer meteorolojik hadiseler

### V.3.8.4 TAHMİN EDİLEN BULUTLAR

#### a) Bulut Kapalılık Miktarına Göre;

Bulut taban yüksekliği 5000 feet'in altında olması beklenen bulutların kapalılık miktarı;

- (1) 4/8 veya daha az iken (NSC, FEW veya SCT), en az 5/8 veya daha fazla kapalılığa (BKN veya OVC) ulaşacağı bekleniyorsa, bu durum uygun değişiklik terimiyle belirtilir.
- (2) 5/8 veya daha fazla kapalılığa (BKN veya OVC) sahip iken, 4/8 veya daha az kapalılığa (SCT, FEW veya NSC) düşeceği bekleniyorsa, bu durum uygun değişiklik terimiyle belirtilir.

**Örneğin :**

TAF LTXX 150440Z 150615 24005KT 8000 SCT035 BKN080  
BECMG 1012 3500 SHRA BKN035 BKN080 =

TAF LTXX 150740Z 150918 27015KT 5000 RA SCT015 BKN030 OVC080  
BECMG 1416 VRB02KT 9999 NSW SCT030 BKN080 =

#### b) Bulut Taban Yüksekliğine Göre;

En az 5/8 kapalılığa sahip (BKN veya OVC) bulutların, bulut taban yükseklikleri, 100, 200, 500, 1000, 1500, 3000 veya 5000 feet değerlerine eşit olması, veya bu değerlerden herhangi birini azalarak ya da artarak aşması bekleniyorsa, bu durum uygun değişiklik terimiyle belirtilir.

**Örneğin :**

TAF LTXX 150440Z 150615 24005KT 8000 BKN035 BKN080  
BECMG 1012 3500 SHRA BKN030 BKN080 =

TAF LTXX 150740Z 150918 VRB02KT 0700 FZFG BKN008 BKN035  
BECMG 1416 27012KT 2500 BCFG BKN016 SCT035 =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 126/253
---	--	---	--

**c) Cumulonimbus (Cb) Bulutu İçin ;**

- (1) TAF'ın ana kısmında Cumulonimbus (Cb) bulutu verilmemiş ancak bir değişiklik terimiyle Cumulonimbus (Cb) bulutunun oluşacağı tahmin ediliyorsa, (kapalılığı ne olursa olsun), bulutun CB olduğu belirtilerek verilir.

**Örneğin ;**

TAF LTX 150440Z 150615 24012KT 9999 SCT030 BKN100  
 BECMG 0810 SHRA BKN030 BKN080  
 TEMPO 1215 VRB15G25KT 5000 TSRA SCT025CB BKN030 BKN080=

- (2) TAF'ın herhangi bir periyodunda, CB bulutu verilmiş, ancak bu CB bulutunun eriyerek kaybolacağı bekleniyorsa (kıstaslara uygun olsun veya olmasın), bu durum, olacak yeni şartları belirtecek şekilde uygun değişiklik terimiyle ifade edilir.

**Örneğin ;**

TAF LTX 150340Z 150606 24012KT 9999 SCT035 BKN100  
 BECMG 0810 SCT025CB SCT030 BKN080  
 TEMPO 1215 28015G25KT TSRA  
 BECMG 1518 03005KT SCT040 BKN100 =

**V.3.8.4.1** Dikine görüş mesafesinin 100, 200, 500 ve 1000 feet değerlerine eşit olması veya bu değerleri azalarak ya da artarak aşması beklenliğinde, bu durum uygun değişiklik terimiyle belirtilir.

**Örneğin ;**

TAF LTX 142240Z 150009 VRB02KT 0500 FZFG VV009  
 TEMPO 0306 0200 VV003 =

TAF LTX 150440Z 150615 VRB02KT 0300 FG VV005  
 BECMG 0810 24015KT 2500 BCFG BKN012 =

TAF LTX 151340Z 151524 22015KT 3000 BR SCT012 BKN030  
 BECMG 1821 VRB02KT 0400 FG VV003 =

**V.3.8.4.2** Hava CAVOK iken, CAVOK'u bozan bulut tahmin ediliyorsa, kıstaslara uysun veya uymasın bu durum uygun değişiklik terimiyle ifade edilir.

**Örneğin ;**

TAF LTX 150440Z 150615 22005KT CAVOK  
 BECMG 0810 SCT035 BKN080 =

**V.3.8.4.3** Havada bulut mevcut iken, havanın CAVOK olacağı tahmin ediliyorsa, kıstaslara uysun veya uymasın bu durum uygun değişiklik terimiyle ifade edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 127/253
---	--	---	--

**Örneğin ;**

TAF LTX 151340Z 151524 22015KT 9999 SCT035 BKN080  
BECMG 1821 VRB02KT CAVOK =

**V.3.8.4.4** CAVOK teriminin kullanılamadığı durumlarda bulut grubu NSC şeklinde verilmişken, CAVOK şartlarını bozan bulut tahmin ediliyorsa, kıstaslara uysun veya uymasın bu durum uygun değişiklik terimiyle ifade edilir.

**Örneğin ;**

TAF LTX 150440Z 150615 22005KT 5000 BR NSC  
BECMG 0810 9999 NSW SCT035 BKN080 =

TAF LTX 150440Z 150615 22005KT 0900 MIFG NSC  
BECMG 0810 3000 BR SCT040 =

**V.3.8.4.5** Bir değişiklik terimi ile, en az bir bulut tabakası için kapalılık veya yükseklik kıstasları çerçevesinde değişiklik bekleniyorsa, değişimi beklenmeyen diğer bulut grupları da tekrar edilir.

**Örneğin ;**

TAF LTX 242240Z 250009 33015KT 4000 BR SCT012 BKN030 OVC080  
BECMG 0204 VRB02KT 1200 BCFG BKN010 BKN030 OVC080 =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 128/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 1 )**

- İstasyon Adı : LTXX
- TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 1inci günü 1340 UTC
- CAVOK Limiti : 7000 feet
- Ortalama Rüzgâr : Sakin, 1900 – 2100 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 360 dereceden 10 Knot, 2200 – 2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 60 dereceden 2 Knot.
- Hakim Rüyet : 1000 metre, Geçici olarak 1700 – 1900 UTC saatleri arasında 500 metre, 1900 – 2100 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 2500 metre, 2200 – 2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 800 metre.
- İstidlâl Edilen Hava : Hafif kar yağısı, geçici olarak 1700 – 1900 UTC saatleri arasında Mutedil kar yağısı, 1900 – 2100 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle Mutedil kar sağanağı, 2200 – 2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle Hafif kar sağanağı ile birlikte sis.
- Bulutlar : 6/8 St 300 feet, 8/8 Sc 3000 feet; Geçici olarak 1700 – 1900 UTC saatleri arasında dikine rüyet 100 feet; 1900 – 2100 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4/8 St 1200 feet, 2/8 Cb 2000 feet, 7/8 Cu 3000 feet; 2200 – 2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 5/8 St 200 feet, 8/8 Sc 2200 feet.  
:

**K O D L A N M A S I :****TAF LTXX 011340Z 011524 00000KT 1000 –SN BKN003 OVC030****TEMPO 1719 0500 SN VV001****BECMG 1921 36010KT 2500 SHSN SCT012 FEW020CB BKN030****BECMG 2224 06002KT 0800 –SHSN FG BKN002 OVC022 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 129/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 2 )**

İstasyon Adı : LTXX (Uluslararası Meydan)

TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 18 inci günü 0440 UTC

CAVOK Limiti : 11500 feet

Ortalama Rüzgâr : 340 dereceden 8 Knot; Geçici olarak 0600 – 0900 UTC saatleri arasında 30 dereceden 16 Knot; 0900 – 1200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 120 dereceden 8 Knot.

Hakim Rüyet : 8500 metre; Geçici olarak 0600 – 0900 UTC saatleri arasında 1000 metre; 0900 – 1200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 5000 metre; Geçici olarak 1200 – 1500 UTC saatleri arasında 750 metre.

İstidlâl Edilen Hava : Hafif yağmur ile birlikte Pus; Geçici olarak 0600 – 0900 UTC saatleri arasında mutedil yağmur ile birlikte pus; 0900 – 1200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle hafif kar yağısı ile birlikte pus; Geçici olarak 1200 – 1500 UTC saatleri arasında mutedil kar yağısı ile birlikte bir önceki saate göre artan sis.

Bulutlar : 3/8 Sc 3550 feet, 7/8 As 9000 feet; Geçici olarak 0600 – 0900 UTC saatleri arasında 3/8 St 850 feet, 5/8 Sc 3500 feet, 8/8 As 8000 feet; 0900 – 1200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4/8 Sc 3300 feet, 8/8 As 8000 feet; Geçici olarak 1200 – 1500 UTC saatleri arasında 3/8 St 850 feet, 5/8 Sc 3300 feet, 8/8 As 8000 feet.

:

**K O D L A N M A S I :****TAF LTXX 180440Z 180615 34008KT 8000 –RA SCT035 BKN090****TEMPO 0609 1000 RA BR SCT008 BKN035****BECMG 0912 5000 –SN BR****TEMPO 1215 0750 SN FG SCT008 BKN033 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 130/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 3 )**

- İstasyon Adı : LTXX
- TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 3 üncü günü 2140 UTC
- CAVOK Limiti : 7500 feet
- Ortalama Rüzgâr : 260 dereceden 10 Knot; 0900 – 1200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 230 dereceden 15 Knot; Geçici olarak 1300 – 1600 UTC saatleri arasında değişik yönlerden 15, Hamlesi 30 Knot; Saat 1830 UTC'den itibaren 180 dereceden 8 knot.
- Hakim Rüyet : 8000 metre; 0900 – 1200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 5000 metre; Geçici olarak 1300 – 1600 UTC saatleri arasında 2550 metre; Saat 1830 UTC'den itibaren 15 Km.
- İstidlâl Edilen Hava : Mutedil yağmur sağanağı; 0900 – 1200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle orajla birlikte hafif yağmur sağanağı; Geçici olarak 1300 – 1600 UTC saatleri arasında orajla birlikte kuvvetli dolu ve yağmur sağanağı; Saat 1830 UTC'den itibaren orajla birlikte hafif yağmur sağanağı sona erecek.
- Bulutlar : 4/8 Cu 3550 feet, 6/8 Ac 7550 feet, 7/8 Cc 16000 feet; 0900 – 1200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3/8 Cb 2800 feet, 5/8 Cu 3550 feet, 7/8 Ac 7550 feet; Geçici olarak 1300 – 1600 UTC saatleri arasında 4/8 Cb 2500 feet, 5/8 Cu 3000 feet, 7/8 Ac 7500 feet; Saat 1830 UTC'den itibaren 4/8 Cu 3500 feet, 5/8 Ac 8000 feet.
- :

**K O D L A N M A S I :****TAF LTX 032140Z 040624 26010KT 8000 SHRA SCT035 BKN075****BECMG 0912 5000 –TSRA SCT028CB BKN035****TEMPO 1316 VRB15G30KT 2500 +TSGRRA SCT025CB BKN030****FM1830 18008KT 9999 NSW SCT035 BKN080 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 131/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 4 )**

- İstasyon Adı : LTXX
- TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 11 inci günü 0340 UTC
- CAVOK Limiti : 11000 feet
- Ortalama Rüzgâr : Değişik yönlerden 2 Knot; 1700–2000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 170 dereceden 18 Knot; 0000–0300 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 150 dereceden 6 Knot.
- Hakim Rüyet : 7500 metre; 1700–2000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3250 metre; 0000–0300 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4800 metre; 0400–0600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 5000 metre.
- İstidlâl Edilen Hava : Hafif kar yağışı; 1700–2000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle mutedil kar yağışı ile birlikte savrulan kar; 0000–0300 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle Hafif kar yağışı; 0400–0600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle pus.
- Bulutlar : 3/8 St 1800 feet, 5/8 Sc 3250 feet, 8/8 As 7850 feet; 1700–2000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4/8 St 1400 feet, 5/8 sc 3000 feet, 8/8 As 7850 feet; 0400–0600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 2/8 St 1800 feet, 5/8 Sc 3550 feet.
- :

**K O D L A N M A S I :**

**TAF LTXX 110340Z 111206 VRB02KT 7000 –SN SCT018 BKN032**  
**BECMG 1720 17018KT 3200 SN BLSN SCT014 BKN030**  
**BECMG 0003 15006KT –SN**  
**BECMG 0406 5000 BR FEW018 BKN035 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 132/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 5 )**

İstasyon Adı : LTXX  
 TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 17 ncı günü 0340 UTC  
 CAVOK Limiti : 8000 feet

Ortalama Rüzgâr : Değişik yönlerden 2 Knot; Geçici olarak 1400–1600 UTC saatleri arasında 270 dereceden 8 Knot; 1700–2000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 270 dereceden 15 Knot; 0000–0200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 210 dereceden 6 Knot; Geçici olarak 0300–0600 UTC saatleri arasında 290 dereceden 8 Knot.

Hakim Rüyet : 5000 metre; Geçici olarak 1400–1600 UTC saatleri arasında 2750 metre; 1700–2000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 8500 metre; 0000–0200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3250 metre; Geçici olarak 0300–0600 UTC saatleri arasında 750 metre.

İstidlâl Edilen Hava : Mutedil yağmur ile birlikte pus; Geçici olarak 1400–1600 UTC saatleri arasında kuvvetli yağmur ile birlikte pus; 1700–2000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle puslu; 0000–0200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle parçalı sisli; Geçici olarak 0300–0600 UTC saatleri arasında sisli.

Bulutlar : 2/8 St 1200 feet, 4/8 Sc 3500 feet 678 As 8000 feet, 7/8 Cs 17000 feet; Geçici olarak 1400–1600 UTC saatleri arasında 3/8 St 1000 feet, 5/8 Sc 3000 feet, 6/8 As 8000 feet, 7/8 Cs 17000 feet; 1700–2000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 5/8 Ac 8000 feet, 7/8 Ci 17000 feet; 0000–0200 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 6/8 Ac 8000 feet, 7/8 Ci 17000 feet; Geçici olarak 0300–0600 UTC saatleri arasında 5/8 St 600 feet, 4/8 Sc 3200 feet, 6/8 Ac 8000 feet, 7/8 Ci 17000 feet.

:

**K O D L A N M A S I :**

**TAF LTXX 170340Z 171206 VRB02KT 5000 RA FEW012 BKN080**  
**TEMPO 1416 2700 +RA BR SCT010 BKN030**  
**BECMG 1720 27015KT 8000 NSW NSC**  
**BECMG 0002 21006KT 3200 BCFG**  
**TEMPO 0306 0700 FG BKN006 BKN080 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 133/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 6 )**

- İstasyon Adı : LTXX
- TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 22 ncı günü 0940 UTC
- CAVOK Limiti : 8000 feet
- Ortalama Rüzgâr : 320 dereceden 15 Knot; 2200–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle değişik yönlerden 2 Knot; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 270 dereceden 13 Knot.
- Hakim Rüyet : 15 Km; 2200–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 2000 metre; %30 ihtimalle geçici olarak 0200–0600 UTC saatleri arasında 100 metre; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 15 Km.
- İstidlâl Edilen Hava : 2200–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle pus; %30 ihtimalle geçici olarak 0200–0600 UTC saatleri arasında donan sis; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle pus hadisesi sona erecek.
- Bulutlar : Hava açık; %30 ihtimalle geçici olarak 0200–0600 UTC saatleri arasında dikine rüyet 200 feet; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4/8 Sc 4000 feet.
- :

**K O D L A N M A S I :**

**TAF LTX 220940Z 221812 32015KT CAVOK**  
**BECMG 2224 VRB02KT 2000 BR**  
**PROB30 TEMPO 0206 0100 FZFG VV002**  
**BECMG 0810 27013KT 9999 NSW SCT040 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 134/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK**

( 7 )

- İstasyon Adı : LTXX
- TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 18inci günü 1040 UTC
- CAVOK Limiti : 8000 feet
- Ortalama Rüzgâr : 170 dereceden 8 Knot; 1400–1600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 100 dereceden 13 Knot; 1800–2100 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle değişik yönlerden 2 Knot.
- Hakim Rüyet : 7500 metre; 1400–1600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4800 metre; 1800–2100 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 12 Km.
- İstidlâl Edilen Hava : Pus; 1800–2100 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle pus hadisesi sona erecek.
- Bulutlar : 4/8 Ac 10000 feet, 6/8 Ci 20000 feet;; 1400–1600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 2/8 St 1800 feet, 4/8 Ac 10000 feet, 6/8 Ci 20000 feet; 1800–2100 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3/8 Cu 3500 feet, 4/8 Ac 10000 feet, 6/8 Ci 20000 feet.
- :

**K O D L A N M A S I :****TAF LTXX 181040Z 181221 17008KT 7000 NSC****BECMG 1416 10013KT 4800 BR FEW018 SCT100 BKN200****BECMG 1821 VRB02KT 9999 NSW =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 135/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 8 )**

- İstasyon Adı : LTXX (Uluslararası Meydan)
- TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 26 ncı günü 2140 UTC
- CAVOK Limiti : 6500 feet
- Ortalama Rüzgâr : 240 dereceden 12, Hamlesi 20 Knot; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 310 dereceden 8 Knot; Geçici olarak 1200–1400 UTC saatleri arasında 320 dereceden 15, hamlesi 30 Knot; 1500–1800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 360 dereceden 12 Knot; 2100–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 20 dereceden 12 Knot.
- Hakim Rüyet : 4800 metre; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3200 metre; Geçici olarak 1200–1400 UTC saatleri arasında 2500 metre; 1500–1800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4500 metre; 2100–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 7500 metre.
- İstidlâl Edilen Hava : Hafif yağmur sağanağı; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle mutedil yağmur sağanağı; Geçici olarak 1200–1400 UTC saatleri arasında Orajla birlikte dolu ve karla karışık yağmur sağanağı; 1500–1800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle mutedil yağmur sağanağı; 2100–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle puslu.
- Bulutlar : 4/8 Cu 3500 feet, 6/8 Ac 8000 feet, 7/8 Cc 18000 feet; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4/8 Cu 3000 feet, 2/8 Cb 3300 feet, 6/8 Ac 8000 feet 7/8 Cc 18000 feet; Geçici olarak 1200–1400 UTC saatleri arasında 2/8 St 1200 feet, 4/8 Cu 3000 feet 2/8 Cb 3000 feet, 6/8 Ac 8000 feet 7/8 Cc 18000 feet; 1500–1800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4/8 Cu 3000 feet, 2/8 Cb 3300 feet, 6/8 Ac 8000 feet 7/8 Cc 18000 feet; 2100–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 5/8 Ac 8000 feet, 7/8 Cc 18000 feet.
- :

**K O D L A N M A S I :****TAF LTXX 262140Z 270624 24012KT 4800 –SHRA SCT035 BKN080****BECMG 0810 31008KT SHRA SCT030 FEW033CB BKN080****TEMPO 1214 32015G30KT 2500 TSGRSNRA FEW012 BKN030CB****BECMG 212402012KT 7000 NSW NSC =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 136/253
---	--	---	--

**TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 9 )**

- İstasyon Adı : LTXX
- TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 10 uncu günü 0940 UTC
- CAVOK Limiti : 6500 feet
- Ortalama Rüzgâr : 20 dereceden 5 Knot; 0600–0800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 200 dereceden 12 Knot; Saat 1000 UTC'den itibaren 320 dereceden 15 Knot.
- Hakim Rüyet : 6000 metre; 2200–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3000 metre; Geçici olarak 0200–0500 UTC saatleri arasında 700 metre; 0600–0800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 10 Km; Saat 1000 UTC'den itibaren 5000 metre.
- İstidlâl Edilen Hava : Puslu; 2200–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle parçalı sis; Geçici olarak 0200–0500 UTC saatleri arasında sığ sis; 0600–0800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle parçalı sis hadisesi sona erecek; Saat 1000 UTC'den itibaren mutedil yağmurlu.
- Bulutlar : Hava açık; Saat 1000 UTC'den itibaren 5/8 Sc 2500 feet, 8/8 As 8000 feet.
- :

**K O D L A N M A S I :****TAF LTX 100940Z 101812 02005KT 6000 NSC****BECMG 2224 3000 BCFG****TEMPO 0205 0700 MIFG****BECMG 0608 20012KT CAVOK****FM1000 32015KT 5000 RA BKN025 OVC080 =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 137/253
---	--	---	--

## TAF KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK

**( 10 )**

- İstasyon Adı : LTXX
- TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 7 nci günü 1540 UTC
- CAVOK Limiti : 7000 feet
- Ortalama Rüzgâr : 270 dereceden 15 Knot; 0400–0700 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle değişik yönlerden 2 Knot; 1100–1400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 240 dereceden 8 Knot; 1500–1700 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 270 dereceden 13 Knot.
- Hakim Rüyet : 7500 metre; Geçici olarak 0200–0400 UTC saatleri arasında 2500 metre; 0400–0700 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 1500 metre; %40 ihtimalle geçici olarak 0800–1000 UTC saatleri arasında 150 metre; 1100–1400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 6800 metre; 1500–1700 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 18 Km.
- İstidlâl Edilen Hava : Pus; Geçici olarak 0200–0400 UTC saatleri arasında parçalı sis; 0400–0700 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle parçalı sis; %40 ihtimalle geçici olarak 0800–1000 UTC saatleri arasında donan sis; 1100–1400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle pus; 1500–1700 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle pus hadisesi sona erecek.
- Bulutlar : 4/8 Ac 8200 feet; Geçici olarak 0200–0400 UTC saatleri arasında 3/8 St 1200 feet, 4/8 Ac 8200 feet; 0400–0700 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 5/8 St 850 feet, 5/8 Sc 3500 feet, 7/8 Ac 8000 feet; %40 ihtimalle geçici olarak 0800–1000 UTC saatleri arasında dikine rüyet 200 feet; 1100–1400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3/8 St 1250 feet, 478 Ac 8200 feet; 1500–1700 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3/8 Ac 8200 feet.

### **K O D L A N M A S I :**

**TAF LTXX 071540Z 080018 27015KT 7000 NSC**

**TEMPO 0204 2500 BCFG SCT012**

**BECMG 0407 VRB02KT 1500 BCFG BKN008 BKN035**

**PROB40 TEMPO 0810 0150 FZFG VV002**

**BECMG 1114 6000 SCT012**

**BECMG 1517 27013KT CAVOK =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 138/253
---	--	---	--

## T A F AMD

### V.4 DÜZELTİLMİŞ MEYDAN TAHMİNİ

#### V.4.1 KOD FORMU

**KMH**  
**TAF AMD COR CCCC YYGGggZ NIL Y<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>G<sub>1</sub>G<sub>2</sub>G<sub>2</sub> CNL dddffGf<sub>m</sub>f<sub>m</sub> KT**  
**MPS**

VVVV	w'w'	N <sub>s</sub> N <sub>s</sub> N <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub> h <sub>s</sub>
or	or	or
<b>CAVOK</b>	<b>NSW</b>	<b>VWh<sub>s</sub>h<sub>s</sub>h<sub>s</sub></b>
		or
		<b>NSC</b>

PROB C <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	GGG <sub>e</sub> G <sub>e</sub>	TTTTT GGG <sub>e</sub> G <sub>e</sub>
or		(TXT <sub>F</sub> T <sub>F</sub> /G <sub>F</sub> G <sub>F</sub> Z TNT <sub>F</sub> T <sub>F</sub> /G <sub>F</sub> G <sub>F</sub> Z)
		TTGGgg
<b>(RMK .....)</b>		

**V.4.2** TAF yayınlandıktan sonra, elemanlardan biri veya birkaçında kıtasalar çerçevesinde önemli değişiklik bekleniyorsa, meteoroloji ofisi tarafından TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

Düzeltilen bir TAF (TAF AMD), yeniden AMD edilemez.

Yazım hatası, grup eksikliği gibi hataların düzeltilmesi TAF AMD şeklinde değil, CCA olarak yapılır. Ancak, daha önce yapılan istidlâlde bir değişiklik bekleniyorsa, beklenen bu istidlâl gereği TAF'a bir takım yeni grupların ilavesi gerekiyorsa o zaman TAF AMD yapılır ve yayınlanır.

Hazırlanan bir TAF yayınlandıktan ve ilgili yerlere ulaştıktan sonra TAF periyodu yürürlüğe girsin veya girmesin bu tahminin hatalı yapıldığı veya elemanların bir ya da daha fazlasının kıtasalar çerçevesinde isabetsiz olacağı kanaatine varılırsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

Düzeltilmiş TAF hazırlanması gerekiğinde, yürürlükte olan en son uzun ve kısa periyotlu TAF'lar birlikte AMD edilir.

#### V.4.3 TAF AMD GRUPLARININ AÇIKLANMASI

**V.4.3.1 TAF AMD :** Bu kısaltma veya bunun yerine muhabere amaçlı kısaltmalar kullanılır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 139/253
---	--	---	--

**V.4.3.2 CCCC Grubu :** Meydanın ICAO yer belirtici grubudur.

**V.4.3.3 YYGGggZ Grubu :** Düzeltilmiş TAF'ın ilk defa hazırlandığı tarih ve zaman grubudur.

Bu TAF'ın ne zaman AMD edildiği ise, TAF'ın en sonundaki RMK grubundan sonra **RMK AMD AT YYGGggZ** formatında koda dahil edilecektir.

**V.4.3.4 Y<sub>1</sub>Y<sub>1</sub>G<sub>1</sub>G<sub>1</sub>G<sub>2</sub>G<sub>2</sub> Grubu :**

Y<sub>1</sub>Y<sub>1</sub> : Ayın günü

G<sub>1</sub>G<sub>1</sub> : Düzeltilmiş TAF'ın başlama periyodu.

G<sub>2</sub>G<sub>2</sub> : Düzeltilmiş TAF'ın sona erme periyodu.

**Örneğin** ; 0312 TAF'ı hazırlanıp yayınlandıktan sonra 0500 UTC'de istidlâl değişikliği nedeni ile AMD edilmiş ise, bu TAF şu şekilde yayınlanır.

TAF AMD LTX 230140Z 230512 24010KT 5000 BR SCT040 BKN080  
RMK AMD AT 230500Z =

**V.4.3.5 Diğer Gruplar :** TAF AMD kod formu ve ihtiva ettiği grupların açıklamaları TAF'dan farklı olmadığı için, burada ayrıca açıklamada bulunulmamıştır.

#### **V.4.4 TAF AMD KİSTASLARI**

TAF AMD kısıtları, TAF değişiklik terimleri kısıtlarının aynısıdır. Bu kısıtlar bir kere daha bu kısımda belirtilmiştir.

##### **V.4.4.1 TAHMİN EDİLEN YER RÜZGÂRI**

**a)** Tahmin edilen yer rüzgârının yönünde 60 derecelik bir değişiklikle birlikte, ortalama rüzgâr hızı da, değişiklikten önce ve/veya sonra en az 10 Knot bekleniyorsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

**b)** Tahmin edilen yer rüzgârının hızında 10 Knot veya daha fazla bir değişiklik bekleniyorsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

**c)** Tahmin edilen yer rüzgârının azami hızı (hamle), değişiklik teriminden önce verilen azami rüzgâr hız değerine göre en az 10 Knot'lık bir artışla birlikte, tahmin edilen ortalama rüzgâr hızının da, değişiklikten önce ve/veya sonra en az 15 Knot olacağı bekleniyorsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

##### **V.4.4.2 TAHMİN EDİLEN HAKİM RÜYET**

**a) VFR Uçuşlar İçin :**

Hakim rüyeten 5000 metre değerlerine eşit veya bu değerleri azalarak ya da artarak aşağı bekleniyorsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 140/253
---	--	---	--

**b)** Hakim rüyetin; 150, 350, 600, 800, 1500 veya 3000 metre değerlerine eşit olması ya da bu değerleri azalarak veya artarak aşması bekleniyorsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

#### V.4.4.3 TAHMİN EDİLEN METEOROLOJİK HADİSE

Aşağıda belirtilen hava olaylarının veya onların kombinezonlarının başlayacağı, sona ereceği, şiddetinin deşeceği veya bir hadisenin başka bir hadiseye dönüşeceği beklenliğinde, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

- Donan yağış (donan yağmur, donan çisenti)
- Donan sis
- Hafif, mutedil veya kuvvetli yağış (sağanaklar dahil)
- Sürüklenen toz, kum, kar (göz seviyesinin altında)
- Savrulan toz, kum, kar (kar fırtınası dahil)
- Toz fırtınası
- Kum fırtınası
- Oraj (yağışlı veya yağışsız)
- Squall
- Hortum bulutu (tornado veya hortum şeklinde yukarı çekilen su)
- Kod – 4678’de belirtilen ve rüyete etki etmesi beklenen diğer meteorolojik hadiseler

#### V.4.4.4 TAHMİN EDİLEN BULUTLAR

##### a) Bulut Kapalılık Miktarına Göre;

Bulut taban yüksekliği 5000 feet'in altında olması beklenen bulutların kapalılık miktarı;

- (1) 4/8 veya daha az iken (NSC, FEW veya SCT), en az 5/8 veya daha fazla kapalılığa (BKN veya OVC) ulaşacağı bekleniyorsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.
- (2) 5/8 veya daha fazla kapalılığa (BKN veya OVC) sahip iken, 4/8 veya daha az kapalılığa (SCT, FEW veya NSC) düşeceği bekleniyorsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

##### b) Bulut Taban Yüksekliğine Göre;

En az 5/8 kapalılığa sahip (BKN veya OVC) bulutların, bulut taban yükseklikleri, 100, 200, 500, 1000, 1500, 3000 veya 5000 feet değerlerine eşit olması, veya bu değerlerden herhangi birini azalarak ya da artarak aşması bekleniyorsa, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

##### c) Cumulonimbus (Cb) Bulutu İçin ;

- (1) En son TAF'da Cumulonimbus (Cb) bulutu verilmemiş, ancak Cumulonimbus (Cb) bulutunun oluşacağı tahmin ediliyorsa, beklenen kapalılığı ne olursa olsun bu durum için TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 141/253
---	--	---	--

(2) En son TAF'da CB bulutu verilmiş, ancak bu CB bulutunun eriyerek kaybolacağı bekleniyorsa (kıstaslara uygun olsun veya olmasın), bu durum için, oluşacak yeni şartları da belirtecek şekilde TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

**V.4.4.4.1** Dikine görüş mesafesinin 100, 200, 500 ve 1000 feet değerlerine eşit olması veya bu değerleri azalarak ya da artarak aşması beklenliğinde, TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

**V.4.4.4.2** Hava CAVOK iken, CAVOK'u bozan bulut tahmin ediliyorsa, kıstaslara uysun veya uymasın bu durum için TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

**V.4.4.4.3** Havada bulut mevcut iken, havanın CAVOK olacağı tahmin ediliyorsa, kıstaslara uysun veya uymasın bu durum için TAF AMD hazırlanır ve yayınlanır.

**V.4.4.4.4** En az bir bulut tabakası için kapalılık veya yükseklik kıstasları çerçevesinde TAF AMD hazırlanlığında, değişiklik beklenmeyen diğer bulut grupları da tekrar edilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 142/253
---	--	---	--

**TAF AMD KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK****( 1 )**

**TAF LTXX 110440Z 110615 VRB02KT 0200 FG OVC001**  
**BECMG 0810 1500 BCFG BKN003**  
**BECMG 1012 5000 BR NSC =**

Mevcut dokümanlara ve hava şartlarının değişmesine bağlı olarak saat 0635 UTC'de meydan istidlâli aşağıdaki gibidir.

- İstasyon Adı : LTXX  
 TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 11 inci günü 0635 UTC  
 CAVOK Limiti : 6500 feet
- Ortalama Rüzgâr : Değişik yönlerden 2 Knot; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 100 dereceden 13 Knot.
- Hakim Rüyet : 3000 metre; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 7000 metre.
- İstidlâl Edilen Hava : Puslu.
- Bulutlar : 6/8 St 500 feet; 0800–1000 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3/8 Ac 8000 feet.

**K O D L A N M A S I :**

**TAF AMD LTXX 114040Z 110715 VRB02KT 3000 BR BKN005**  
**BECMG 0810 10013KT 7000 NSC RMK AMD AT 110635Z =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 143/253
---	--	---	--

## TAF AMD KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK

( 2 )

**TAF LTXX 150740Z 150918 30010KT 5000 RA SCT010 BKN030 BKN080  
BECMG 1417 9999 NSW SCT040 BKN100 =**

Mevcut dokümanlara ve hava şartlarının değişmesine bağlı olarak saat 1020 UTC'de meydan istidlâli aşağıdaki gibidir.

- |                      |  |
|----------------------|--|
| İstasyon Adı         | : LTXX   |
| TAF'ın Hazır. Zaman  | : Ayın 15 inci günü 1020 UTC   |
| CAVOK Limiti         | : 10000 feet   |
| Ortalama Rüzgâr      | : 220 dereceden 15 Knot; Geçici olarak 1200–1400 UTC saatleri arasında 220 dereceden 15, Hamlesi 30 Knot; 1600–1800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 300 dereceden 8 Knot.  |
| Hakim Rüyet          | : 5000 metre; Geçici olarak 1200–1400 UTC saatleri arasında 3000 metre; 1600–1800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 10 Km.   |
| İstidlâl Edilen Hava | : Orajla birlikte mutedil yağmur sağanağı; Geçici olarak 1200–1400 UTC saatleri arasında orajla birlikte mutedil dolu ve yağmur sağanağı; 1600–1800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle orajla birlikte mutedil yağmur sağanağı sona erecek.   |
| Bulutlar             | : 1/8 Cb 2500 feet, 4/8 Cu 3500 feet, 7/8 Ac 8000 feet; Geçici olarak 1200–1400 UTC saatleri arasında 3/8 Cb 2000 feet, 5/8 Cu 3000 feet, 7/8 Ac 8000 feet; 1600–1800 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3/8 Cu 4000 feet, 5/8 Ac 10000 feet. |

### K O D L A N M A S I :

**TAF AMD LTXX 150740Z 151018 22015KT 5000 TSRA FEW025CB SCT035 BKN080  
TEMPO 1012 22015G30KT 3000 TSGRRA SCT020CB BKN030 BKN080  
BECMG 1618 9999 NSW SCT040 BKN100 RMK AMD AT 151020Z=**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 144/253
---	--	---	--

**TAF AMD KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK**

( 3 )

**TAF LTX 250340Z 251206 23012KT 5000 SHRA BKN030 BKN080  
BECMG 1821 9999 NSW SCT040 BKN090 =**

Mevcut dokümanlara ve hava şartlarının değişmesine bağlı olarak saat 1400 UTC'de meydan istidlâli aşağıdaki gibidir.

- İstasyon Adı : LTX  
 TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 25inci günü 1400 UTC  
 CAVOK Limiti : 7500 feet
- Ortalama Rüzgâr : 230 dereceden 12 knot; Geçici olarak 1800–2100 UTC saatleri arasında 200 dereceden 18, Hamlesi 30 Knot.
- Hakim Rüyet : 6000 metre; Geçici olarak 1800–2100 UTC saatleri arasında 3000 metre.
- Istidlâl Edilen Hava : Orajla birlikte hafif yağmur sağanağı; Geçici olarak 1800–2100 UTC saatleri arasında orajla birlikte mutedil dolu ve yağmur sağanağı.
- Bulutlar : 2/8 Cb 2500 feet, 5/8 Cu 3500 feet; Geçici olarak 1800–2100 UTC saatleri arasında 3/8 Cb 2000 feet, 5/8 Cu 3000 feet.

**K O D L A N M A S I :**

**TAF AMD LTX 250340Z 251406 23012KT 6000 –TSRA FEW025CB BKN035  
TEMPO 1821 20018G30KT 3000 TSGRRA SCT020CB BKN030  
RMK AMD AT 251400Z =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 145/253
---	--	---	--

**TAF AMD KODU İLE İLGİLİ ÖRNEK**

(4)

**TAF LTXX 201640Z 201803 VRB02KT CAVOK  
BECMG 0003 3000 BR SCT010 =**

Mevcut dokümanlara ve hava şartlarının değişmesine bağlı olarak saat 1950 UTC'de meydan istidlâli aşağıdaki gibidir.

- İstasyon Adı : LTXX  
 TAF'ın Hazır. Zaman : Ayın 20 ncı günü 1950 UTC  
 CAVOK Limiti : 7000 feet
- Ortalama Rüzgâr : Değişik yönlerden 2 knot.
- Hakim Rüyet : 10 Km; 2100–2300 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3000 metre; %30 ihtimalle geçici olarak 0000–0300 UTC saatleri arasında 800 metre.
- İstidlâl Edilen Hava : 2100–2300 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle puslu; %30 ihtimalle geçici olarak 0000–0300 UTC saatleri arasında sisli.
- Bulutlar : 3/8 Sc 4000 feet; 2100–2300 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3/8 St 1500 feet, 5/8 Sc 3000 feet; %30 ihtimalle geçici olarak 0000–0300 UTC saatleri arasında 7/8 St 800 feet.

**K O D L A N M A S I :**

**TAF AMD LTXX 201640Z 202003 VRB02KT 9999 SCT040  
BECMG 2123 3000 BR SCT015 BKN030  
PROB30 TEMPO 0003 0800 FG BKN008 RMK AMD AT 201950Z =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 146/253
---	--	---	--

**TAF LTXX 102140Z 110624 VRB02KT 8000 –RA BKN035 BKN080 TEMPO 1215 4000 RA SCT015  
BKN030 BECMG 2124 3000 RADZ SCT010 BKN030 =**

**TAF LTXX 110340Z 111206 VRB02KT 8000 –RA BKN035 BKN080 TEMPO 1215 4000 RA SCT015  
BKN030 BECMG 2124 3000 RADZ SCT010 BKN030 BECMG 0306 21015KT 9999 NSW  
SCT040 =**

**TAF LTXX 110440Z 110615 VRB02KT 8000 –RA BKN035 BKN080 TEMPO 1215 4000 RA SCT015  
BKN030 =**

**TAF LTXX 110740Z 110918 VRB02KT 8000 –RA BKN035 BKN080 TEMPO 1215 4000 RA SCT015  
BKN030 =**

**TAF LTXX 111040Z 111221 VRB02KT 8000 –RA BKN035 BKN080 TEMPO 1215 4000 RA SCT015  
BKN030 =**

Mevcut dokümanlara ve hava şartlarının değişmesine bağlı olarak saat 1110 UTC'de meydan istidlâli aşağıdaki gibidir.

İstasyon Adı	: LTXX
TAF'ın Hazır. Zaman	: Ayın 11 inci günü 1110 UTC
CAVOK Limiti	: 6500 feet
Ortalama Rüzgâr	: Değişik yönlerden 2 Knot.
Hakim Rüyet	: 3000 metre; Geçici olarak 1400–1700 UTC saatleri arasında 1000 metre; 2100–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4000 metre; 0300–0600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 10 Km.
İstidlâl Edilen Hava	: Mutedil yağmurlu; Geçici olarak 1400–1700 UTC saatleri arasında Kuvvetli yağmurla birlikte çisenti; 2100–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle mutedil çisenti; 0300–0600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle mutedil çisenti sona erecek.
Bulutlar	: 5/8 Sc 3500 feet, 7/8 As 8000 feet; Geçici olarak 1400–1700 UTC saatleri arasında 4/8 St 800 feet, 578 Sc 3000 feet, 8/8 As 8000 feet; 2100–2400 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 4/8 St 1000 feet, 578 Sc 3000 feet, 8/8 As 8000 feet; 0300–0600 UTC saatleri arasındaki düzenli bir değişimle 3/8 Sc 4000 feet, 6/8 Ac 10000 feet.

Buna göre yürürlükte olan en son uzun (0606) ve en son kısa (0918) periyotlu TAF'lar ile merkeze gönderilip de periyodu başlamayan en son uzun (1212) ve en son kısa (1221) TAF'lar AMD edilerek yeniden merkeze gönderilir.

**TAF AMD LTXX 102140Z 111124 VRB02KT 3000 RA BKN035 BKN080 TEMPO 1417 1000 +RADZ  
SCT008 BKN030 BECMG 2124 4000 DZ SCT010 BKN030 RMK AMD AT 11110Z =**

**TAF AMD LTXX 110740Z 111118 VRB02KT 3000 RA BKN035 BKN080 TEMPO 1417 1000 +RADZ  
SCT008 BKN030 RMK AMD AT 11110Z =**

**TAF AMD LTXX 110340Z 111206 VRB02KT 3000 RA BKN035 BKN080 TEMPO 1417 1000 +RADZ  
SCT008 BKN030 BECMG 2124 4000 DZ SCT010 BKN030 BECMG 0306 9999 NSW  
SCT040 BKN100 RMK AMD AT 11110Z =**

**TAF AMD LTXX 111040Z 111221 VRB02KT 3000 RA BKN035 BKN080 TEMPO 1417 1000 +RADZ  
SCT008 BKN030 RMK AMD AT 11110Z =**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 147/253
---	--	---	--

## BÖLÜM – VI

### METEOROLOJİK İHBARLAR

Meteorolojik ihbarlar, bu bölüm içinde

- VI.1** Meydan ihbarları,
- VI.2** SIGMET Mesajları,
- VI.3** AIRMET Mesajları,
- VI.4** GAMET Mesajları olarak ele alınacaktır.

#### VI.1

#### MEYDAN İHBARLARI

**VI.1.1** Meydan ihbarlarının amacı, meydan yetkililerinin gerekli tedbirleri zamanında alabilmelerini sağlamak için havaalanındaki bazı hizmetleri ve park eden uçakları olumsuz yönde etkileyebilecek meteorolojik olaylar hakkında bilgi vermektir.

**VI.1.2** Bu amaçla, aşağıdaki hava olaylarının biri ya da daha fazlasının vuku bulması veya vuku bulmasının beklenmesi halinde meydan ihbarı yapılır ;

Tropik Dönen Fırtına	Kod 4677; 19 nolu hadise Kod 4678; FC
Oraj	Kod 4677; 17, 95, 96, 97, 98 ve 99 nolu hadiseler Kod 4678; TS ve Kombinezonları
Dolu	Kod 4677; 87, 88, 89, 90, 93 ve 94 nolu hadiseler Kod 4678; GR, GS ve Kombinezonları
Kar	Kod 4677; 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 83, 84, 85 ve 86 nolu hadiseler Kod 4678; SN ve Kombinezonları
Donan Yağış	Kod 4677; 56, 57, 66 ve 67 nolu hadiseler Kod 4678; FZDZ, FZRA
Kırağı, Sert Kırağı	
Kum Fırtınası, Toz Fırtınası	Kod 4677; 30, 31, 32, 33, 34 ve 35 nolu hadiseler

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 148/253
---	--	---	--

	Kod 4678; SS, DS
Yükselen Toz, Kum	Kod 4677; 07 nolu hadise Kod 4678; BLDU, BLSA
Savrulan Kar	Kod 4677; 38 ve 39 nolu hadiseler Kod 4678; BLSN
Squall	Kod 4677; 18 nolu hadise Kod 4678; SQ
Kuvvetli Rüzgâr ve Hamle	<p><b>a)</b> Ortalama rüzgâr hızının 20 knot veya daha fazla olması veya beklenmesi; veya</p> <p><b>b)</b> Ortalama rüzgâr hızı ne olursa olsun, hamlenin en az 30 Knot olması veya beklenmesi durumunda</p>

**VI.1.3** Meteorolojik ihbarlar, üç kopya hazırlanır. Sivil meydanlarda biri Meydan Müdürü ya da Yetkilisine, diğer Kule Sorumlusuna; Askeri meydanlarda biri Harekât Subayı ya da bu görevi yerine getiren Yetkili Subaya, diğer Kule Sorumlusuna imza karşılığı verilir. Üçüncü nüsha meteoroloji ofisinde en az **ÜÇ AY** müddetle saklanır.

T.C.

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

..... Meydan Met. Md.lüğü

İhbar No : .....

Tarih : ...../...../.....

Saat : .....UTC

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 149/253
---	--	---	--

## M E T E O R O L O J İ K İ H B A R

Meydan Müdürlüğüne / Meydan Harekât Subaylığına

Meydanımızda saat 1300 – 1500 UTC arasında dolu ile birlikte kuvvetli oraj beklenmektedir. Oraj anında yer rüzgârının 210 ila 240 dereceler arasından 20 – 25 Knot, zaman zaman 30 – 35 Knot civarında eseceği tahmin edilmektedir.

Meydan Meteoroloji  
Müdüürü

### D A Ğ I T I M :

- Meyd. Md. / Meyd. Hrk. Sb.
- Kule

T.C.

ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI  
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

..... Meydan Met. Md.lüğü

İhbar No : .....

Tarih : .... / .... / .....

Saat : ..... UTC

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 150/253
---	--	---	--

## M E T E O R O L O J İ K İ H B A R

Meydan Müdürlüğüne / Meydan Harekât Subaylığına

.....

Meydanımızda akşam saatlerinden itibaren kuvvetli kar yağışının başlayacağı beklenmektedir. Kar yağışının etkili ve sürekli olacağı beklendiğinden, görüş uzaklığının yağışla birlikte 300 metreye kadar düşeceği ve kuvvetli kar yağışının sabah saatlerine kadar aralıksız devam edeceği tahmin edilmektedir.

Meydan Meteoroloji  
Müdürlü

### D A Ğ I T I M :

- Meyd. Md. / Meyd. Hrk. Sb.
- Kule

T.C.

ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI  
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

..... Meydan Met. Md.lüğü

İhbar No : .....

Tarih : ...../...../.....

Saat : .....UTC

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 151/253
---	--	---	--

## M E T E O R O L O J İ K İ H B A R

Meydan Müdürlüğüne / Meydan Harekât Subayığına

.....

Meydan Meteoroloji  
Müdüürü

### D A Ğ I T I M :

- Meyd. Md. / Meyd. Hrk. Sb.
- Kule

### VII.2

### SIGMET MESAJLARI

**VII.2.1** 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.

**VII.2.2** 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.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 152/253
---	--	---	--

**VI.2.3** 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.

**VI.2.4** SIGMET mesajları, aşağıda belirtilen meteorolojik olaylardan biri ya da fazlasının meydana gelmesi veya meydana gelmesinin beklenmesi halinde hazırlanır ve yayınlanır.

#### A) SES ALTI HİZ SEYİR SEVİYELERİ İÇİN (Subsonic Crusing 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<br>(obscured with hail)              | OBSC TSGR |
| - Dolu ile Birlikte Gizli Oraj<br>(embedded with hail)                 | EMBD TSGR |
| - Dolu ile Birlikte Şiddetli Oraj<br>(frequent with hail)              | FRQ TSGR  |
| - Dolu İle Birlikte Kararsızlık Hattı Orajı<br>(squall line with hail) | SQL TSGR  |

##### 2. TROPİKAL SİKLON – Tropical cyclone

- 10 dakikalık ortalama yer rüzgârinin 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)
- Donan Yağmura Bağlı Buzlanma  
(severe icing due to freezing rain) SEV ICE  
SEV ICE (FZRA)

##### 5. DAĞ DALGALARI – Mauntain Waves

- Şiddetli Dağ Dalgası  
(severe mountain waves) SEV MTW

##### 6. TOZ FIRTINASI – Duststorm

- Kuvvetli Toz Fırtınası (heavy duststorm) HVY DS

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 153/253
---	--	---	--

## 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. CUMULONIMBUS BULUTLARI

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

### 3. DOLU – Hail

- Dolu (hail) GR

### 4. VOLKANİK KÜL – Volcanic Ash

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

**VI.2.5** Oraj, tropikal siklon veya squall line ile ilgili SIGMET mesajlarında, türbülans veya buzlanmayla ilgili hususlar yer almaz.

Ancak, orajla birlikte kuvvetli dolunun vuku bulması veya vuku bulmasının beklenmesi halinde, bu durum SIGMET mesajında belirtilir.

**VI.2.6** SIGMET bilgileri, daha çok uçak raporları esas alınarak hazırlanır. Ancak, uydu bilgileri, yer seviyesindeki gözlemler, hava radarına ait gözlemler baz alınarak veya tahmin yöntemlerine dayalı olarak da bu mesajlar hazırlanmaktadır.

**VI.2.7** SIGMET mesajlarının periyodu 4 saatten fazla olmamalıdır. Ülkemizde hazırlanan SIGMET mesajlarının periyodu 3 saatten fazla olmayacağından.

**VI.2.8** Tropikal siklonlar ve volkanik kül bulutları haricinde madde VI.2.4'de listesi verilen hava olaylarının vuku bulmasının beklenmesiyle ilgili SIGMET mesajı, hava olayın vuku bulmasının beklenceği zamandan 6 saat önce, tercihen 4 saat öncesinden hazırlanıp yayınlanmalıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 154/253
---	--	---	--

FIR sahasında etkili olması beklenen tropikal siklon veya volkanik kül bulutuyla ilgili SIGMET mesajları, geçerlilik periyodunun başlamasından, asgari 12 saat önce hazırlanıp yayınlanacaktır veya bu olayların vuku bulmasını gösteren herhangi bir gelişme mevcut değilse bu durum en kısa zamanda bir SIGMET mesajıyla yayınlanmalıdır.

Volkanik kül bulutu ve tropikal siklonlar için hazırlanıp yayınlanan SIGMET mesajları her 6 saatte bir gözden geçirilerek yenilenmelidir.

**VI.2.9** Volkanik kül bulutu ve tropikal siklonlar için yayınlanan SIGMET mesajlarında, madde VI.2.7'de belirtilen geçerlilik periyodunun 12 saat veya daha ilerisini kapsayacak şekilde, volkanik kül bulutunun kapsamı, tropikal siklon merkezinin pozisyonuyla ilgili bilgilere yer verilmelidir.

**VI.2.10** SIGMET mesajları, VHF VOLMET yayınlarına dahil edilecektir. SIGMET mesajı yoksa "NIL SIGMET" ifadesi yayının başında yer almalıdır.

**VI.2.11** Yayınlanan SIGMET mesajında yer alan olayın/olayların vuku bulmaması veya vuku bulmasının beklenmemesi durumunda yeni bir mesajla SIGMET bilgileri iptal edilir.

#### **VI.2.12 SIGMET Mesajlarının Formatı ve Hazırlanması :**

Mesajlar, ICAO tarafından onaylanan kısaltma terimleri kullanılarak, basit lisan kısaltmaları halinde hazırlanır ve yayınlanır. SIGMET mesajlarının hazırlanmasına ilişkin özet bilgi VI.2.15'de tablo halinde özetlenmiştir.

##### **Bir SIGMET Mesajı, Aşağıdaki Sıra ve Esaslara Göre Düzenlenir ;**

**a)** Uçuş bilgi sahasına veya kontrol sahasına hizmet sağlayan FIC (Flight Information Centre – Uçuş Bilgi Merkezi), ACC (Area Control Centre – Saha Kontrol Merkezi), UIR (United Information Region – Birleştirilmiş Uçuş Bilgi Bölgesi) veya ATS (Air Traffic Services – Hava Trafik Servisi) biriminin yer indikatörü birinci sırada yer alır.

**Örneğin :** Ankara FIR için LTAA,  
İstanbul FIR için LTBB indikatörü kullanılır.

**b)** Mesaj belirticisi olan "SIGMET" kısaltması ve bunu takiben de sıra numarası yer alır. Transonic ve Supersonic uçuş yapacak uçaklar için hazırlanan mesajlar "SIGMET SST" şeklinde belirtilir. "SIGMET" veya "SIGMET SST" 'den sonra verilecek mesaj sıra numarası, mesajı yayınlayan meteoroloji ofisinin 0001 UTC'den başlamak üzere 24 saat süresince yayınladığı SIGMET mesajlarını ihtiva eder. "SIGMET" ve "SIGMET SST" için ayrı sıra numarası kullanılır.

**Örneğin ;**

LTAA SIGMET 5 .....

LTBB SIGMET SST 2 .....

**c)** SIGMET mesajının ait olduğu ayın günü, geçerlilik periyodu UTC olarak belirtilir, ve bu grubun önüne "VALID" terimi getirilir. Geçerlilik periyodu ifadesinden, olayın bekendiği süre anlaşılmalıdır ve bu nedenle uçuş halindeki uçağa SIGMET mesajının yayını, bu süre içinde yapılmalıdır. Ülkemizde hazırlanan SIGMET mesajlarının periyodu 3 saatten fazla olmayacağıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 155/253
---	--	---	--

**Örneğin ;**

LTAA SIGMET 5 VALID 151200/151500 .....

LTBB SIGMET SST 2 VALID 051000/051300 .....

**d)** SIGMET mesajını hazırlayan Meteoroloji Gözetleme Ofisinin ICAO indikatörü belirtilir ve bunu takiben ( – ) işaretи kullanılarak ikinci satırda (mesaj metnine) geçilir.

**Örneğin ;**

LTAA SIGMET 5 VALID 151200/151500 LTAC –

LTBB SIGMET SST 2 VALID 051000/051300 LTBA –

**e)** İkinci satır SIGMET mesajı hazırlanan FIR sahasının indikatörü ve adı ile başlar.

**Örneğin ;**

LTAA SIGMET 5 VALID 151200/151500 LTAC –

LTAA ANKARA FIR .....

LTBB SIGMET SST 2 VALID 051000/051300 LTBA –

LTBB ISTANBUL FIR .....

**f)** Mesaj metninde, SIGMET'in çıkarılmasına neden olan olay ve tarifi madde VI.2.4'de listelenen hadiselere uygun olarak yapılır.

**Örneğin ;**

LTAA SIGMET 5 VALID 151200/151500 LTAC –

LTAA ANKARA FIR OBSC TS .....

LTBB SIGMET SST 2 VALID 051000/051300 LTBA –

LTBB ISTANBUL FIR SEV TURB IN CB .....

**g)** Rasat edilen ve devam etmesi beklenen olaylar için "OBS" kısaltması ve UTC olarak gözlem zamanı, veya olay tahmin ediliyor ise, "FCST" kısaltması kullanılır.

**Örneğin ;**

LTAA SIGMET 5 VALID 151200/151500 LTAC –

LTAA ANKARA FIR OBSC TS OBS AT 1130 .....

LTBB SIGMET SST 2 VALID 051000/051300 LTBA –

LTBB ISTANBUL FIR SEV TURB IN CB FCST .....

**h)** Rasat edilen veya tahmin edilen hadisenin/olayın yeri (enlem ve boylam olarak veya uluslararası alanda bilinen, tanınan coğrafi tanımı ya da yeri) ve seviyesi belirtilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 156/253
---	--	---	--

**Örneğin ;**

LTAA SIGMET 5 VALID 151200/151500 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR OBSC TS OBS AT 1130 LTAG .....

LTBB SIGMET SST 2 VALID 051000/051300 LTBA –  
LTBB ISTANBUL FIR SEV TURB IN CB FCST ISTANBUL  
AREA FL250 .....

**i)** Hadisenin mevcut veya beklenen hareket yönü ve hızı (Knot veya KMH olarak).

**Örneğin ;**

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

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

**j)** Uygun kısaltmalarla hadisenin şiddetindeki değişiklikler belirtilir.

<b>INTSF</b>	: Şiddetleniyor
<b>WKN</b>	: Zayıflıyor
<b>NC</b>	: Değişiklik Yok

**Örneğin ;**

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

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

**k)** Şayet SIGMET mesajı volkanik kül veya tropikal siklon için hazırlanmışa üçüncü satır geçilir. Üçüncü satırda SIGMET mesajı için belirtilen geçerlilik periyodundan daha ilerisi için, volkanik kül bulutu ve tropikal siklon merkezinin pozisyonları hakkında ayrıntılı bilgi verilir.

**Örneğin ;**

YUCC SIGMET 3 VALID 251600/251900 YUDO –  
YUCC 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=

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 157/253
---	--	---	--

## VI.2.13 SIGMET MESAJI ÖRNEKLERİ

### 1) Orajla İlgili SIGMET Mesajı ;

LTAA SIGMET 5 VALID 151200/151500 LTAC –  
LTAA 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, ayın 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 –  
LTBB 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 turbülans 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 –  
YUCC 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.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 158/253
---	--	---	--

#### 4) Diğer Örnekler ;

##### YAZILIŞ ŞEKLİ

LTAA SIGMET SST 1 VALID 011500/011800 LTAC –  
LTAA 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 –  
LTBB İSTANBUL FIR EMBD TS OBS AT 1030 LTBL  
FCST MOV NE INTSF =

##### OKUNUŞ ŞEKLİ

ISTANBUL FIR SIGMET TWO VALID  
BETWEEN ONE SEVEN ONE ONE ZERO  
ZERO AND ONE SEVEN ONE FOUR ZERO  
ZERO ATATÜRK MET OFFICE.

ISTANBUL FIR EMBEDDED  
THUNDERSTORM OBSERVED AT ONE  
ZERO THREE ZERO ÇİĞLİ FORECAST  
MOVING NORTHEAST INTENSIFYING.

#### VI.2.14 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 –  
LTBB 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 –  
LTBB İSTANBUL FIR CNL SIGMET 2 101200/101500 =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 159/253
---	--	---	--

## VI.2.15 SIGMET ve AIRMET MESAJLARININ TABLO HALİNDE ÖZETİ

← ----- İLK SATIR -----→				← ----- MÜTEAKİP SATIRLAR -----→																																																												
FIR / CTA'ya Hizmet veren ATS biriminin yer indikatörü  (a)	Mesaj Nosu  (b)	Geçerlilik Süresi  (c)	Hazır- layıp yayın- laying MWO  (d)	SIGMET Veya AIRMET 'in yayın- landığı FIR/CTA İndikatörü ve adı  (e)	Hava Olayları ve Kullanılacak Tarifler	Rasat edilen veya tahmin edilen  (g)	Mahal veya uçuş seviyesi  (h)	Hareketi ve yönü  (i)	Şiddetindeki değişiklik  (j)																																																							
LTAA veya LTBB	İlgili günün 0000 UTC'den itibaren FIR/UIR için yayınlanan SIGMET veya AIRMET mesaj sira nosu	"VALID" ifade- sinde- sonrakı ayın günü ve zaman " / " ayın günü ve zaman	LTAC Veya LTBA ilk satır daima " – " ile sona erer.	Her zaman ikinci satırda başlar  LTAA ANKARA FIR  LTBB İSTANBUL FIR	<table border="0"> <tr> <td>OBSC<sup>2</sup> TS</td> <td>MOD TURB</td> <td rowspan="10">Hadise rasat edildi- günde OBS kisalt- ması kullanılır. Olayın rasat edil- diği saat mut- laka belir- tilir</td> <td rowspan="10">Olayın etki ettiği enlem boylam veya herkes tarafın- dan iyi bilinen mahal adı veya coğrafi tanım veya uçuş seviyesi</td> <td rowspan="10">KT veya KMH olarak hareketi Hareket yönü sekiz yön esasına göre verilir</td> <td rowspan="10">Hadise- nin Şiddeti ; 1. INTSF 2. WKN 3. NC kisalt- maları ile belirtilir</td> </tr> <tr> <td>EMBD<sup>3</sup> TS</td> <td>SEV TURB</td> </tr> <tr> <td>FRQ<sup>4</sup> TS</td> <td>ISOL CB</td> </tr> <tr> <td>SQL<sup>5</sup> TS</td> <td>OCNL CB</td> </tr> <tr> <td>OBSC TS HVYGR<sup>6</sup></td> <td>FRQ CB</td> </tr> <tr> <td>EMBD TS HVYGR</td> <td>GR</td> </tr> <tr> <td>FRQ TS HVYGR</td> <td>VA (+Adı)</td> </tr> <tr> <td>SQL TS HVYGR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TC (+Adı)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEV TURB<sup>7</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEV ICE<sup>8</sup></td> <td></td> <td rowspan="10">Hadise tahmin edili- yor ise FCST kisalt- ması kullanılır.</td> <td rowspan="10">Örneğin TS'nin en üst seviyesi hakkın- daki bilgiler</td> <td rowspan="10">"FCST TOPS FL390 S OF 54 DEG N" veya severe turb. Hakkın- daki bilgiler "SEV TURB BTN FL350 /390" şeklinde verilir.</td> </tr> <tr> <td>SEV ICE FZRA<sup>9</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEV MTW<sup>10</sup></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HVV DS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HVS SS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VA (+Adı)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(2) AIRMET MESAJLARI</td><td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">SFC WSPD (+rüzgâr hızı ve birimi) SFC VIS (+rütbet) 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<sup>11</sup></td><td></td><td></td><td></td> <td></td> </tr> </table>	OBSC <sup>2</sup> TS	MOD TURB	Hadise rasat edildi- günde OBS kisalt- ması kullanılır. Olayın rasat edil- diği saat mut- laka belir- tilir	Olayın etki ettiği enlem boylam veya herkes tarafın- dan iyi bilinen mahal adı veya coğrafi tanım veya uçuş seviyesi	KT veya KMH olarak hareketi Hareket yönü sekiz yön esasına göre verilir	Hadise- nin Şiddeti ; 1. INTSF 2. WKN 3. NC kisalt- maları ile belirtilir	EMBD <sup>3</sup> TS	SEV TURB	FRQ <sup>4</sup> TS	ISOL CB	SQL <sup>5</sup> TS	OCNL CB	OBSC TS HVYGR <sup>6</sup>	FRQ CB	EMBD TS HVYGR	GR	FRQ TS HVYGR	VA (+Adı)	SQL TS HVYGR		TC (+Adı)		SEV TURB <sup>7</sup>		SEV ICE <sup>8</sup>		Hadise tahmin edili- yor ise FCST kisalt- ması kullanılır.	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.	SEV ICE FZRA <sup>9</sup>		SEV MTW <sup>10</sup>		HVV DS		HVS SS		VA (+Adı)		(2) AIRMET MESAJLARI					SFC WSPD (+rüzgâr hızı ve birimi) SFC VIS (+rütbet) 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 <sup>11</sup>														
OBSC <sup>2</sup> TS	MOD TURB	Hadise rasat edildi- günde OBS kisalt- ması kullanılır. Olayın rasat edil- diği saat mut- laka belir- tilir	Olayın etki ettiği enlem boylam veya herkes tarafın- dan iyi bilinen mahal adı veya coğrafi tanım veya uçuş seviyesi	KT veya KMH olarak hareketi Hareket yönü sekiz yön esasına göre verilir	Hadise- nin Şiddeti ; 1. INTSF 2. WKN 3. NC kisalt- maları ile belirtilir																																																											
EMBD <sup>3</sup> TS	SEV TURB																																																															
FRQ <sup>4</sup> TS	ISOL CB																																																															
SQL <sup>5</sup> TS	OCNL CB																																																															
OBSC TS HVYGR <sup>6</sup>	FRQ CB																																																															
EMBD TS HVYGR	GR																																																															
FRQ TS HVYGR	VA (+Adı)																																																															
SQL TS HVYGR																																																																
TC (+Adı)																																																																
SEV TURB <sup>7</sup>																																																																
SEV ICE <sup>8</sup>		Hadise tahmin edili- yor ise FCST kisalt- ması kullanılır.	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.																																																												
SEV ICE FZRA <sup>9</sup>																																																																
SEV MTW <sup>10</sup>																																																																
HVV DS																																																																
HVS SS																																																																
VA (+Adı)																																																																
(2) AIRMET MESAJLARI																																																																
SFC WSPD (+rüzgâr hızı ve birimi) SFC VIS (+rütbet) 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 <sup>11</sup>																																																																

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 160/253
---	--	---	--

## AÇIKLAMALAR :

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 rüzgarı 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. Cumulanimbus'ün (Cb) kullanımı, transonic ve supersonic seyir esnasındaki SST uçuşlarıyla ilgili SIGMET'lerde yer almak üzere sınırlanmıştır.

**GENEL AÇIKLAMA :** 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.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 161/253
---	--	---	--

**VI.3****AIRMET MESAJLARI**

**VI.3.1** AIRMET mesajları, 15.000 feet (FL150) altındaki uçuş faaliyetlerini desteklemek amacıyla ve bölgesel hava seyrüsefer anlaşmalarına uygun olarak Meteoroloji Gözlem Ofisleri tarafından hazırlanır ve yayınlanır.

AIRMET mesajları, Annex 3, Bölüm 6.6'ya (bu kitabın VI.4 bölümüne) uygun olarak yayınlanan “Alçak seviye Uçuşları Saha Tahminlerinde (GAMET)” yer almayan, uçuş yolunda veya belirlenen sahalarda vuku bulan ve/veya vuku bulması beklenen hava olaylarını kapsar. AIRMET mesajlarında bu hava olayları kısa ve öz şekilde, basit lisan ile verilir.

**VI.3.2** Aşağıda belirtilen şartların veya hava olaylarının vuku bulması ve/veya vuku bulmasının beklenmesi halinde her biri için ayrı bir AIRMET mesajı hazırlanır ve yayınlanır.

**FL150 ALTINDAKİ SEYİR SEVİYELERİNDE :****Basit Lisan Şekli**

- a) Yer Rüzgârinin Hızı;
  - Geniş bir alanda yer rüzgârinin ortalama hızı 30 Knot (60 Km/h) ve üzerinde ise
- b) Düşük Görüş Mesafesi;
  - Geniş alanları etkileyen 5 Km'den az görüş mesafesi ve rüyeten düşmesine neden olan hadise.
- c) Alçak Bulut;
  - Geniş bir alanda, yeryüzü seviyesinden itibaren yüksekliği 1500 feet'den az olan BKN / OVC kapalılığa sahip bulutlar
- d) Cumulonimbus (Cb) Bulutları;
  - Münferit (isolated)
  - Yer yer (occasional)
  - Sık sık (frequent)
- e) Towering Cumulus (TCU) Bulutları;
  - Münferit (isolated)
  - Yer yer (occasional)
  - Sık sık (frequent)
- f) Oraj;
  - Dolu olmaksızın münferit oraj
  - Dolu olmaksızın yer yer görülen oraj
  - Dolu ile birlikte münferit oraj
  - Dolu ile birlikte yer yer görülen oraj

SFC WSPD (+ Rüzgâr Hızı ve Birimi)

SFC WSPD ABV 30KT veya  
SFC WSPD 35KT gibi

SFC VIS (+Görüş Mesafesi) + (Hadise)

SFC VIS BLW 5000M SHRA veya  
SFC VIS 2000M BR gibiBKN CLD (+Bulut Taban Yük. ve Birimi)  
OVC CLD (+Bulut Taban Yük. ve Birimi)BKN/OVC CLD BLW 1000FT veya  
BKN CLD 0800FT or BLW gibi

ISOL CB

OCNL CB

FRQ CB

ISOL TCU

OCNL TCU

FRQ TCU

ISOL TS

OCNL TS

ISOL TSGR

OCNL TSGR

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 162/253
---	--	---	--

- g) Dağın görülmesine engel teşkil eden MT OBSC hadise var. (mountain obscuration)
- h) Türbülans;
  - Orta Şiddette Türbülans (Konvektif MOD TURB bulutlar içindeki türbülans hariç)
- i) Buzlanma;
  - Orta Şiddette Buzlanma (Konvektif MOD ICE bulutlar içindeki buzlanma hariç)
- j) Dağ Dalgası;
  - Orta Şiddette Dağ Dalgası MOD MTW

**VI.3.3** AIRMET mesajlarındaki bilgiler, VI.3.2'de belirtilenleri kapsar. Orajla ilgili AIRMET mesajlarında, türbülans ve buzlanmayla ilgili hususlara yer verilmez. Ancak, orajla birlikte dolu hadisesi belirtilir.

**VI.3.4** AIRMET mesajlarının periyodu 4 saatten fazla olmamalıdır. Ülkemizde hazırlanan AIRMET mesajlarının periyodu 4 saatten fazla olmayacağından emin olunmalıdır.

**VI.3.5** Yayınlanan AIRMET mesajında yer alan olayın/olayların vuku bulmaması veya vuku bulmasının beklenmemesi durumunda yeni bir mesajla AIRMET bilgileri iptal edilir.

### **VI.3.6 AIRMET Mesajlarının Formatı ve Hazırlanması :**

Mesajlar, ICAO tarafından onaylanan kısaltma terimleri kullanılarak, basit lisan kısaltmaları halinde hazırlanır ve yayınlanır. AIRMET mesajlarının hazırlanmasına ilişkin özet bilgi VI.3.9'da tablo halinde özetiğimiştir.

#### **Bir AIRMET Mesajı, Aşağıdaki Sıra ve Esaslara Göre Düzenlenir ;**

**a)** Uçuş bilgi sahasına veya kontrol sahasına hizmet sağlayan FIC (Flight Information Centre – Uçuş Bilgi Merkezi), ACC (Area Control Centre – Saha Kontrol Merkezi), UIR (United Information Region – Birleştirilmiş Uçuş Bilgi Bölgesi) veya ATS (Air Traffic Services – Hava Trafik Servisi) biriminin yer indikatörü birinci sırada yer alır.

**Örneğin :** Ankara FIR için LTAA,  
İstanbul FIR için LTBB indikatörü kullanılır.

**b)** Mesaj belirticisi olan “AIRMET” kısaltması ve bunu takiben de sıra numarası yer alır. Verilecek mesaj sıra numarası, mesajı yayınlayan meteoroloji ofisinin 0001 UTC'den başlamak üzere 24 saat süresince yayınladığı AIRMET mesajlarını ihtiva eder.

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 . . . . .

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 163/253
---	--	---	--

c) AIRMET mesajının ait olduğu ayın günü, geçerlilik periyodu UTC olarak belirtilir, ve bu grubun önüne “VALID” terimi getirilir. Ülkemizde hazırlanan AIRMET mesajlarının periyodu 4 saatten fazla olmayacağıdır.

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 VALID 151200/151600 .....

d) AIRMET mesajını hazırlayan Meteoroloji Gözetleme Ofisinin ICAO indikatörü belirtilir ve bunu takiben ( – ) işaretini kullanılarak ikinci satırda (mesaj metnine) geçilir.

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 VALID 151200/151600 LTAC –

e) İkinci satır AIRMET mesajı hazırlanan FIR sahasının indikatörü ve adı ile başlar.

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 VALID 151200/151600 LTAC –

LTAA ANKARA FIR .....

f) Mesaj metninde, AIRMET'in çıkarılmasına neden olan olay ve tarifi madde VI.3.2'de listelenen hadiselere uygun olarak yapılır.

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 VALID 151200/151600 LTAC –

LTAA ANKARA FIR MOD TURB .....

g) Rasat edilen ve devam etmesi beklenen olaylar için “OBS” kısaltması ve UTC olarak gözlem zamanı, veya olay tahmin ediliyor ise, “FCST” kısaltması kullanılır.

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 VALID 151200/151600 LTAC –

LTAA ANKARA FIR MOD TURB OBS AT 0845 .....

h) Rasat edilen veya tahmin edilen hadisenin/olayın yeri (enlem ve boylam olarak veya uluslararası alanda bilinen, tanınan coğrafi tanımı ya da yeri) ve seviyesi belirtilir.

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 VALID 151200/151600 LTAC –

LTAA ANKARA FIR MOD TURB OBS AT 0845 LTAU

FL100 .....

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 164/253
---	--	---	--

i) Hadisenin mevcut veya beklenen hareket yönü ve hızı (Knot veya KMH olarak).

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 VALID 151200/151600 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR MOD TURB OBS AT 0845 LTAU  
FL100 EXP MOV NE 20KT .....

j) Uygun kısaltmalarla hadisenin şiddetindeki değişiklikler belirtilir.

<b>INTSF</b>	: Şiddetleniyor
<b>WKN</b>	: Zayıflıyor
<b>NC</b>	: Değişiklik Yok

**Örneğin :**

LTAA AIRMET 5 VALID 151200/151600 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR MOD TURB OBS AT 0845 LTAU  
FL100 EXP MOV NE 20KT WKN =

### VI.3.7 AIRMET MESAJı ÖRNEKLERİ

a) Yer Rüzgârı ile İlgili AIRMET Mesajı ;

- (1) LTAA AIRMET 1 VALID 221210/221600 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR SFC WSPD ABV 35KT OBS AT 1150  
SINOP SAMSUN ORDU FCST BLW 10KT END OF PERIOD=

**A Ç I K L A M A S I :**

Esenboğa Meteoroloji Gözetleme Ofisi tarafından, Ankara FIR sahası için yayınlanan 5 nolu AIRMET mesajı. Mesaj, ayın 22 ncı günü 1210 UTC'den 1600 UTC'ye kadar geçerlidir.

Sinop, Samsun ve Ordu'da saat 1150 UTC'de yer rüzgârının hızı 35 Knot ve üzerinde rasat edilmiştir. Periyodun sonlarına doğru rüzgâr hızının 10 Knot'ın altına düşmesi tahmin edilmektedir.

- (2) LTBB AIRMET 3 VALID 151100/151500 LTBA –  
LTBB ISTANBUL FIR SFC SWPD ABV 30KT FCST  
THRACE AND MARMARA REGION =

**A Ç I K L A M A S I :**

Atatürk Meteoroloji Gözetleme Ofisi tarafından, İstanbul FIR sahası için yayınlanan 3 nolu AIRMET mesajı. Mesaj, ayın 15 inci günü 1100 UTC'den 1500 UTC'ye kadar geçerlidir.

Trakya ve Marmara Bölgesinde yer rüzgârının 30 knot ve üzerinde esmesi tahmin edilmektedir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 165/253
---	--	---	--

**b) Görüş Mesafesi ile İlgili AIRMET Mesajı ;**

- (1) LTAA AIRMET 2 VALID 300315/300700 LTAC –  
 LTAA ANKARA FIR SFC VIS BLW 4000M FCST  
 LTCD LTCE LTCK TUNCELİ BİNGÖL EXP  
 ABV 8000M FM0900 =

**A Ç I K L A M A S I :**

Esenboğa Meteoroloji Gözetleme Ofisi tarafından, Ankara FIR sahası için yayınlanan 2 nolu AIRMET mesajı. Mesaj, aynı 30 uncu günü 0315 UTC'den 0700 UTC'ye kadar geçerlidir.

Erzincan, Erzurum, Muş, Tunceli ve Bingöl dolaylarında yer seviyesi görüş mesafesinin 4000 metrenin altında olması tahmin edilmektedir. 0900 UTC'den itibaren ise görüş mesafesinin 8000 metrenin üzerine çıkması beklenmektedir.

- (2) LTBB AIRMET 2 VALID 010400/010800 LTBA –  
 LTBB İSTANBUL FIR SFC VIS BLW 1000M  
 FCST LTBE LTBF LTBN AND OF VCY =

**A Ç I K L A M A S I :**

Atatürk Meteoroloji Gözetleme Ofisi tarafından, İstanbul FIR sahası için yayınlanan 2 nolu AIRMET mesajı. Mesaj, aynı 1inci günü 0400 UTC'den 0800 UTC'ye kadar geçerlidir.

Bursa, Balıkesir, Kütahya ve civarında yer seviyesi görüş mesafesinin 1000 metrenin altında olacağı tahmin edilmektedir.

**c) Alçak Bulutlar ile İlgili AIRMET Mesajı ;**

- (1) LTBB AIRMET 3 VALID 121505/121900 LTBA –  
 LTBB İSTANBUL FIR BKN/OVC CLD 1000FT AND BLW  
 OBS AT 1450 LTBQ LTBE LTBF AND MANİSA  
 AND OF VCY FCST DIF CLD FM1830 =

- (2) LTAA AIRMET 5 VALID 121400/121800 LTAC –  
 LTAA ANKARA FIR OVC CLD 0800FT AND BLW FCST  
 CENTRE ANATOLIAN AND W BLACK SEA REGION =

**c) Cb Bulutları (orajsız) ile İlgili AIRMET Mesajı ;**

- (1) LTAA AIRMET 4 VALID 161115/161500 LTAC –  
 LTAA ANKARA FIR ISOL/OCNL CB OBS AT 1100  
 LTAC LTAE LTAN LTAU AND LTCE FCST  
 DIF CB CLD FM1600 =

- (2) LTBB AIRMET 4 VALID 181200/181600 LTBA –  
 LTBB İSTANBUL FIR OCNL/FRQ CB FCST LTBA  
 LTBE LTBF =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 166/253
---	--	---	--

**e) Orajla (yağışlı) İlgili AIRMET Mesajı ;**

- (1) LTAA AIRMET 5 VALID 201300/201700 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR OCNL TSGR FCST CENTRE  
ANATOLIAN REGION =
- (2) LTBB AIRMET 5 VALID 121300/121700 LTBA –  
LTBB ISTANBUL FIR ISOL TSGR OBS AT 1250 UŞAK  
DENİZLİ AND EDİRNE =
- (3) LTAA AIRMET 3 VALID 191420/191800 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR ISOL TS OBS AT 1150 LTAE LTAN  
FCST MOV NE INTSF =

**f) MT OBSC ile İlgili AIRMET Mesajı ;**

- (1) LTAA AIRMET 2 VALID 280400/280800 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR SE TAURUS MT OBSC HVY SN  
AND CLD =

**g) Türbülans ile İlgili AIRMET Mesajı ;**

- (1) LTAA AIRMET 3 VALID 280900/281300 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR MOD TURB OBS AT 0845 LTAU  
FL100 EXP MOV NE 20KT WKN =

**AÇIKLAMASI :**

Esenboğa Meteoroloji Gözetleme Ofisi tarafından, Ankara FIR sahası için yayınlanan 3 nolu AIRMET mesajı. Mesaj, ayın 8inci günü 0900 UTC'den 1300 UTC'ye kadar geçerlidir.

FL100 (10.000 feet)'de Kayseri havaalanı üzerinde saat 0845 sularında orta şiddette türbülans gözlendiği rapor edilmiştir. Türbülansın zayıflayarak 20 knot hızla kuzeYE doğru hareket etmesi beklenmektedir.

- (2) LTBB AIRMET 2 VALID 121000/121400 LTBA –  
LTBB ISTANBUL FIR MOD TURB FCST 40 DEG N  
29 DEG E FL150 =

**h) Buzlanma ile İlgili AIRMET Mesajı ;**

- (1) LTAA AIRMET 1 VALID 230900/231300 LTAC –  
LTAA ANKARA FIR MOD ICE FCST BTN 39-41 DEG N  
AND 32-38 DEG E FL120 =
- (2) LTBB AIRMET 2 VALID 230615/231000 LTBA –  
LTBB ISTANBUL FIR MOD ICE OBS AT 0545 AWY  
VG 80 AT FL120 STNR NC =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 167/253
---	--	---	--

**i) Dağ Dalgası ile İlgili AIRMET Mesajı ;**

- (1) LTAA AIRMET 3 VALID 061215/061600 LTAC –  
 LTAA ANKARA FIR MOD MTW OBS AT 1205 39 DEG N  
 36 DEG E AT FL080 STNR NC =

**A Ç I K L A M A S I :**

Esenboğa Meteoroloji Gözetleme Ofisi tarafından, Ankara FIR sahası için yayınlanan 3 nolu AIRMET mesajı. Mesaj, ayın 6 ncı günü 1215 UTC'den 1600 UTC'ye kadar geçerlidir.

39 derece Kuzey ve 36 derece Doğu'da FL080'de saat 1205 UTC'de orta şiddette dağ dalgası rasat edilmiştir. Dağ dalgasının durumunu muhafaza edeceği ve şiddetinde herhangi bir değişikliğin olmayacağı tahmin edilmektedir.

**VI.3.8 AIRMET MESAJININ İPTAL EDİLMESİ**

Yayınlanan AIRMET mesajında rasat edilen olaylar yer almış ve AIRMET mesajının geçerlilik periyodundan önce bunlar sona ermiş ise; veya meydana gelmesi beklenen olayların verilen periyot içinde meydana gelmeyeceği tahmin edilmiş ise, aşağıda verilen örnekte görüldüğü şekilde, yayınlanan AIRMET mesajı iptal edilir.

**Örneğin ;**

**Yayınlanan AIRMET Mesajı**

LTBB AIRMET 1 VALID 151520/151800 LTBA –  
 LTBB ISTANBUL FIR ISOL TS FCST TOPS ABV  
 FL100 S OF 40 DEG N STNR WKN =

**Yayınlanan AIRMET Mesajının İptali**

LTBB AIRMET 2 VALID 151650/151800 LTBA –  
 LTBB ISTANBUL FIR CNL AIRMET 1 151512/151800 =

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 168/253
---	--	---	--

### VI.3.9 SIGMET ve AIRMET MESAJLARININ TABLO HALİNDE ÖZETİ

← ----- İLK SATIR -----→				← ----- MÜTEAKİP SATIRLAR -----→						
FIR / CTA'ya Hizmet veren ATS biriminin yer indikatörü  (a)	Mesaj Nosu  (b)	Geçerlilik Süresi  (c)	Hazır- layıp yayın- layingan MWO  (d)	SIGMET Veya AIRMET 'in yayın- landığı FIR/CTA İndikatörü ve adı  (e)	Hava Olayları ve Kullanılacak Tarifler  (2) SIGMET MESAJLARI <sup>1</sup> (f)	Rasat edilen veya tahmin edilen  (g)	Mahal veya uçuş seviyesi  (h)	Hareketi ve yönü  (i)	Şiddetindeki değişiklik  (j)	
LTAA veya LTBB	İlgili günün 0000 UTC'den itibaren FIR/UIR için yayınlanan SIGMET veya AIRMET mesaj sira nosu	"VALID" ifade- sinde- sonrakı ayın günü ve zaman " / " ayın günü ve zaman	LTAC Veya LTBA ilk satır daima " – " ile sona erer.	Her zaman ikinci satırda başlar  LTAA ANKARA FIR  LTBB İSTANBUL FIR	<p>OBSC<sup>2</sup> TS EMBD<sup>3</sup> TS FRQ<sup>4</sup> TS SQL<sup>5</sup> TS OBSC TS HVYGR<sup>6</sup> EMBD TS HVYGR FRQ TS HVYGR SQL TS HVYGR TC (+Adı) SEV TURB<sup>7</sup> SEV ICE<sup>8</sup> SEV ICE FZRA<sup>9</sup> SEV MTW<sup>10</sup> HVY DS HVS SS VA (+Adı)</p> <p>(2) AIRMET MESAJLARI</p> <p>SFC WSPD (+rüzgâr hızı ve birimi) SFC VIS (+rüybet) 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<sup>11</sup></p>	<p>Hadise rasat edildiğiinde OBS kısaltması kullanılır. Olayın rasat edildiği saat mutlaka belirtilir</p> <p>Hadise tahmin ediliyor ise FCST kısaltması kullanılır.</p>	<p>Olayın etki ettiği enlem boylam veya herkes tarafından iyi bilinen mahal adı veya coğrafi tanım veya uçuş seviyesi</p> <p>Örneğin TS'nin en üst seviyesi hakkındaki bilgiler</p> <p>"FCST TOPS FL390 S OF 54 DEG N"</p> <p>veya</p> <p>severe turb. Hakkındaki bilgiler</p> <p>"SEV TURB BTN FL350 /390"</p> <p>şeklinde verilir.</p>	<p>KT veya KMH olarak hareketi</p> <p>2. WKN</p> <p>3. NC</p> <p>kısaltmaları ile belirtilir</p>	<p>Hadise-nin Şiddeti ;</p> <p>1. INTSF</p>	

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 169/253
---	--	---	--

**VI.4****GAMET – SAHA TAHMİNLERİ**

**VI.4.1** GAMET Saha Tahminleri, AIRMET tahminlerine destek sağlamak ve FL150 altındaki uçuşların meteorolojik bilgi ihtiyaçlarını karşılamak üzere hazırlanır ve yayınlanır.

**VI.4.2** GAMET Saha Tahminleri, meteoroloji yetkililerinin belirleyeceği bir formatta, ICAO kısaltmaları ve nümerik değerleri çerçevesinde hazırlanır. Bu tahminler, yer seviyesi ile FL150 arasındaki seviyeyi ve uçuş yolunu kapsar.

**VI.4.3** GAMET Saha Tahminleri, aşağıdaki sırayı takip edecek şekilde hazırlanır ;

**a)** Uçuş bilgi sahasına veya kontrol sahasına hizmet sağlayan FIC (Flight Information Centre – Uçuş Bilgi Merkezi), ACC (Area Control Centre – Saha Kontrol Merkezi), UIR (United Information Region – Birleştirilmiş Uçuş Bilgi Bölgesi) veya ATS (Air Traffic Services – Hava Trafik Servisi) biriminin yer indikatörü birinci sırada yer alır.

**Örneğin :** Ankara FIR için LTAA,  
İstanbul FIR için LTBB indikatörü kullanılır.

**b)** Mesaj belirticisi olan “GAMET” kısaltma terimi kullanılır.

**Örneğin :**

LTAA GAMET .....

**c)** GAMET mesajının ait olduğu ayın günü, geçerlilik periyodu UTC olarak belirtilir, ve bu grubun önüne “VALID” terimi getirilir. Ülkemizde hazırlanan GAMET mesajlarının periyodu 6 saat olacaktır.

**Örneğin :**

LTAA GAMET VALID 150200/150800 .....

**d)** GAMET Saha Tahminini hazırlayan Meteoroloji Ofisi veya tahmin merkezinin ICAO indikatörü belirtilir ve bunu takiben (–) işaretini kullanılarak birinci satır tamamlanır.

**Örneğin :**

LTAA GAMET VALID 150200/150800 LTAE –

**e)** İkinci satır, GAMET mesajı hazırlanan ilgili FIR sahasının indikatörü, adı ve/veya tali sahaların veya alanların belirlenerek isimlendirilen sahaların ad veya belirticisi ile başlar. Daha sonra alçak seviye uçuşları için tahminin hangi uçuş seviyesine kadar yapıldığını gösteren limit belirtilir.

**Örneğin :**

LTAA GAMET VALID 150200/150800 LTAE –  
LTAA ANKARA FIR/AREA CX( $39^{\circ}$  –  $42^{\circ}$  N /  $31^{\circ}$  –  $35^{\circ}$  E) FL150

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 170/253
---	--	---	--

Saha ayırımı, bu konunun sonunda yer alan haritadaki harf sisteme göre, alçak seviye uçuşları tabular formunda olduğu gibi yapılmıştır.

Hangi meteoroloji ofisinin hangi sahaya ait tahminleri hazırlayacağı VI.4.9 maddesinde belirtilmiştir.

**f)** Bundan sonra bir alt satıra geçilerek birinci bölüm belirticisi olan SECN I yazılır

**Örneğin :**

LTAA GAMET VALID 150200/150800 LTAE –  
LTAA ANKARA FIR/AREA CX( $39^{\circ}$  –  $42^{\circ}$  N /  $31^{\circ}$  –  $35^{\circ}$  E) FL150  
SECN I

**g)** Dördüncü ve müteakip satırlarda aşağıda belirtilen hava olaylarına yer verilir ;

**(1) RÜZGÂR :** Geniş alanı/alanları etkilemesi beklenen hızı 30 Knot veya üzerindeki ortalama yer rüzgârı (ve etki alanları) dördüncü satırda belirtilir.

**Örneğin :**

SFC WSPD : 10/12 35KT  
SFC WSPD : 16/19 40KT CX12

**(2) GÖRÜŞ MESAFESİ :** Geniş alanı/alanları etkileyen yer seviyesi görüş mesafesinin 5000 metre ve altında olmasının beklenmesi durumu ile etki alanları beşinci satırda belirtilir.

**Örneğin :**

SFC VIS : 06/08 3000M  
SFC VIS : 04/07 2000M CX34

**(3) SIGWX – ÖNEMLİ HAVA OLAYLARI :** Oraj, tropikal siklon, squall hattı, dolu, donan yağış (donan yağmur ve donan çisenti), yağış türü hadiseler ve onların kombinezonları, geniş alanları etkileyen kum fırtınası, toz fırtınası veya kar savrulması, sis ve kombinezonları, geniş alanlarda yer seviyesi görüş mesafesini 5000 metrenin altına düşüren diğer görüş engelleyici hadiseler ile orta veya şiddetli dağ dalgası altıncı satırda “SIGWX” kısmında verilir.

**Örneğin :**

SIGWX : 11/12 ISOL TS  
SIGWX : HVY SNRA  
SIGWX : OCNL TSGR CX23  
SIGWX : 04/06 FG CX12  
SIGWX : OBSC TS  
SIGWX : NIL  
SIGWX : MOD MTW ABV FL080 E OF 39 DEG N  
SIGWX : SEV MTW FL090 CX14

Önemli hava olaylarında kullanılacak kısaltmalar ve kombinezonları METAR, SIGMET, AIRMET ve Uçuş Dokümanları bölümünde belirtilen açıklamalarla uyumlu olmalıdır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 171/253
---	--	---	--

**(4) DAĞ ve DAĞLARIN** görülmeyen durumun olup olmayacağı yedinci satırda belirtilir.

**Örneğin :**

MT OBSC : MT PASSES OF 40 DEG N OBSC

MT OBSC : NIL

**(5) BULUTLAR :** Geniş alanı/alanları etkilemesi beklenen bulutluluk durumu müteakip satırda belirtilir.

Yer seviyesinden yukarıda (AGL) veya deniz seviyesinden yukarıda (AMSL) 1500 feet (bu değer Technical Regulations'da 1000 feet'dir. Ancak, ulusal uygulama olarak 1500 feet dikkate alınacaktır.) ve daha düşük taban yüksekliği ve kapalılık miktarı da BKN veya OVC (en az 5/8 veya daha fazla kapalılığa sahip) olması beklenen bulutluluk verilir. Bulut taban yüksekliği mutlak surette AGL veya AMSL olarak belirtilir.

Kapalılık ve taban yüksekliği ne olursa olsun Cumulonimbus (Cb) ve Cumulus Congestus (TCU) bulutları belli olduğu ISOL (isolated – tek başına), OCNL (occasional – yer yer), FRQ (frequent – yoğun ve geniş bir alanda), EMBD (embedded – gizli) kısaltmalarından uygun olanı kullanılarak verilir.

**Örneğin :**

SIG CLD : 06/08 OVC 800/1100FT AGL

SIG CLD : 04/07 BKN 1200/3000FT AGL BX23

SIG CLD : 09/11 OVC 800/1100FT AMSL N OF 40 DEG N  
11/14 ISOL TCU 2000/12000FT AMSL

SIG CLD : OVC 500FT AGL AND EMBD CB

**(6) BUZLANMA :** GAMET mesajlarında “Orta Şiddetli Buzlanma – MOD ICE” verilir. Eğer SIGMET mesajında konvektif bulutlar ve “Şiddetli Buzlanma – SEV ICE” verilmiş ise, GAMET mesajında ayrıca belirtimesine gerek yoktur. Eğer, SIGMET mesajında şiddetli buzlanma verilmemiş ise, bu durumda GAMET mesajlarında şiddetli buzlanma da belirtilir.

Ayrıca, konvektif bulutların mevcudiyeti bulut içi buzlanma ve türbülansın oluşabileceğine işaret eder. Bu nedenle, tahminlerde konvektif bulutların verilmesi halinde, bu bulutlara bağlı (bulut içi) buzlanma beklenisinin ayrıca verilmesine gerek yoktur. Beklenen konvektif bulutlara (bulut içi) bağlı olmayan buzlanma bekleniyorsa o zaman bu durum belirtilmelidir.

Beklenen buzlanmanın taban ve tepe seviyeleri de (irtifa olarak) hectofeet veya uçuş seviyesi olarak verilir.

**Örneğin :**

ICE : MOD FL050/080

ICE : MOD ABV FL050

**(7) TÜRBÜLANS :** GAMET mesajlarında “Orta Şiddetli Türbülans – MOD TURB” verilir. Eğer SIGMET mesajında konvektif bulutlar ve “Şiddetli Türbülans – SEV TURB” verilmiş ise, GAMET mesajında ayrıca belirtimesine gerek yoktur. Eğer, SIGMET mesajında şiddetli türbülans verilmemiş ise, bu durumda GAMET mesajlarında şiddetli türbülans da belirtilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 172/253
---	--	---	--

Ayrıca, konvektif bulutların mevcudiyeti bulut içi buzlanma ve türbülansın oluşabileceğine işaret eder. Bu nedenle, tahminlerde konvektif bulutların verilmesi halinde, bu bulutlara bağlı (bulut içi) türbülans beklenisinin ayrıca verilmesine gerek yoktur. Beklenen konvektif bulutlara (bulut içi) bağlı olmayan türbülans bekleniyorsa o zaman bu durum belirtilmelidir.

Beklenen türbülansın taban ve tepe seviyeleri de (irtifa olarak) hectofeet veya uçuş seviyesi olarak verilir.

**Örneğin :**

TURB : MOD FL090/150  
TURB : MOD ABV FL100

**(8)** Yukarıda belirtilen meteorolojik olaylardan meydana gelmesi beklenenler yayınlanan SIGMET mesajlarında yer almış ise, bu durum GAMET mesajında SIGMET'in sıra numarası da verilerek belirtilir.

**Örneğin :**

SIGMET APPLICABLE : 1, 3

**h)** Bundan sonra GAMET'in ikinci bölümne geçilerek ikinci bölüm belirticisi olan SECN II yazılır.

i) Onikinci ve müteakip satırlarda aşağıda belirtilen bilgilere yer verilir ;

**(1) BASINÇ MERKEZLERİ VE CEPHESEL SİSTEMLER :** GAMET alanını etkileyen basınç merkezleri, bu merkezlerin değerleri, cephesel sistemler, hareket hızları ve yönleri, kuvvetlenip kuvvetlenmedikleri belirtilir.

**Örneğin :**

PSYS : 06L 1004HPA MOV NE 25KT WKN  
PSYS : 12H 1020HPA STNR NC

**(2) TAHMİN EDİLEN YÜKSEK SEVİYE RÜZGÂRLARI VE SICAKLIKLARI :**

Geniş : FL150'nin altında GAMET sahasında tahmin edilen yüksek seviye rüzgâr ve sıcaklıklar belirtilir. Ülkemizde bu bölüm için 1000 feet, 2000 feet, 3000 feet, 5000 feet, 7000 feet, 10000 feet ve 15000 feet'te tahmin edilen rüzgârin yönü, hızı ve sıcaklıkları belirtilecektir. Rüzgâr hızları Knot, sıcaklık değerleri ise °C olarak belirtilir. Beklenen sıcaklıklar artı ise PS, eksı ise MS, tam sıfır °C ise herhangi bir şey yazılmadan rapora dahil edilecektir.

**Örneğin :**

WIND/T : 1000FT 230/05KT PS12	2000FT 270/10KT PS08
3000FT 300/12KT PS03	5000FT 310/15KT 00
7000FT 310/15KT MS03	10000FT 320/15KT MS07
15000FT 330/20KT MS10	

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 173/253
---	--	---	--

**(3) BULUT TABAN YÜKSEKLİĞİ 1500 FEET'İN ÜZERİNDEKİ BULUTLAR :**

Taban yüksekliği 1500 feet'in üzerinde olan ve birinci bölümde verilemeyen, kapalılıkları BKN veya OVC (en az 5/8 veya daha fazla kapalılığa sahip) olarak beklenen ve tabanları yer seviyesinden (AGL) veya deniz seviyesinden (AMSL) itibaren 15000 feet'in altında olan bulutlar bu bölümde kapalılık, cins, taban ve tepe yükseklikleri de (feet cinsinden) belirtilmek suretiyle verilir. Bulut taban ve tepe yüksekliği mutlak surette AGL veya AMSL olarak belirtilir.

**Örneğin ;**

CLD : BKN SC 2500/8000FT AGL  
CLD : OVC NS 2200/10000FT AMSL

**(4) 0 °C İZOTERM YÜKSEKLİĞİ :** GAMET sahasında tahmin edilen 0 °C izoterm yüksekliği yer seviyesinden (AGL) veya deniz seviyesinden (AMSL) itibaren 15000 feetin altında ise belirtilir. 15000 feetin üzerinde tahmin edilen 0 °C izoterm yükseklikleri belirtilmeyecektir. 0 °C izoterm yüksekliği mutlak surette AGL veya AMSL olarak belirtilir.

**Örneğin ;**

FZLVL : 3500FT AMSL

**(5) TAHMİN EDİLEN EN DÜŞÜK QNH DEĞERİ :** GAMET mesajının geçerlilik periyodu içerisinde, o sahada tahmin edilen en düşük QNH değeri belirtilir.

**Örneğin ;**

MNM QNH : 1003 HPA

**(6) DENİZ YÜZEY SICAKLIĞI VE DENİZİN DURUMU :** GAMET sahasında denizler yer alıyorsa, bu deniz sahaları için beklenilen deniz yüzey sıcaklığı ve denizin hali (dalga yüksekliği) GAMET mesajında belirtilir. Şayet Bölgesel Hava Seyrüsefer Antlaşmaları gereği başka bilgiler isteniyorsa burada onlara da yer verilir (Örneğin; büyük göllerdeki sıcaklık ve dalga yüksekliği gibi).

**Örneğin ;**

SEA : T23 HGT 5M

**(7) VOLKANİK AKTİVİTE :** GAMET bölgesinde meydana gelebilecek volkanik aktiviteler belirlenir. Olayın kısa bir tanımı, volkanik faaliyetin yoğunluk seviyesi, volkanik kül bulutlarının durumu, kül bulutlarının hareket ettiği yön ve yüksekliği belirtilir.

**Örneğin ;**

VA : MT HOKKAIDO KOMAGATAKE PSN 42.03 DEG N  
140.67 DEG E ERUPTED VA CLD TOP 4900FT DRIFT DIR SE

**VI.4.4** Yukarıda belirtilen önemli hava olaylarının tahmini ile ilgili düzeltmeler “GAMET AMD” şeklinde yapılır.

**VI.4.5** GAMET Saha Tahminleri, her altı saatte bir hazırlanır ve periyodun başlamasından bir saat önce yayınlanır. GAMET mesajının periyotları aşağıda belirtilmiştir.

0200 – 0800 UTC  
0800 – 1400 UTC  
1400 – 2000 UTC  
2000 – 0200 UTC

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 174/253
---	--	---	--

**VI.4.6** Altı saatlik periyot içinde olayların hangi periyotlar arasında vuku bulması bekleniyor ise, bu durum belirtilir.

**Örneğin :**

SFC VIS : 12/14 2000M

**VI.4.7** GAMET Saha Tahmininde, birinci bölümde belirtilen olayların hiçbirinin vuku bulması beklenmiyorsa SECN I kısmı için “HAZARDOUS WX NIL” ifadesi kullanılır. SECN II kısmındaki bilgiler ise mutlak surette raporda yer alır.

**Örneğin :**

LTAAC GAMET VALID 150200/150800 LTAE –  
LTAAC ANKARA FIR/AREA CX(39° – 42° N / 31° – 35° E) FL150  
SECN I  
HAZARDOUS WX NIL  
SECN II  
.....

**VI.4.8** GAMET Saha Tahmininde, bir veya birkaç olay bekleniyor, diğerleri beklenmiyor ise, beklenmeyenler için “NIL” terimi kullanılır.

**VI.4.9** GAMET Saha Tahminleri, ülkemizde aşağıda belirtilen sahalar için ilgili meteoroloji ofisleri tarafından sürekli ve düzenli olarak, madde VI.4.5’de belirtilen periyotları kapsayacak şekilde hazırlanarak merkeze gönderilir.

**İstanbul FIR İçin :**

Balıkesir : BX sahası (39° – 42° N / 25° – 31° E)  
A.Menderes : BY sahası (36° – 39° N / 25° – 30° E)

**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
X	
3	2

C

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

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 175/253
---	--	---	--

#### VI.4.10 GAMET Saha Tahmini Mesaj Örnekleri

- (1) LTAA GAMET VALID 220800/221400 LTAN –  
LTAA 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 AGL  
ISOL CB 1200/15000FT AGL  
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 AGL  
FZLVL : 7000 FT AMSL  
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 yayınlanan ve alçak seviye uçuşlarını (SFC – FL150) kapsayan GAMET Saha Tahminidir. Konya Meydan Meteoroloji Ofisi tarafından yayınlanan GAMET mesajı ayın 22 nci günü 0800 UTC ila 1400 UTC arasındaki periyodu kapsamaktadır.

#### Bölüm I

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

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 176/253
---	--	---	--

**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 Sıcaklıklar; 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; Yer seviyesinden itibaren tabanı 2500 feet, tepesi 10000fette BKN (5-7/8) kapalılığa sahip Cumulus bulutlarının olacağı tahmin edilmektedir.
- Donma seviyesi; 0 °C izoterm yüksekliği deniz seviyesinden itibaren 7000 feette beklenmektedir.
- Bu sahada beklenilen 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.

THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI

Doküman No

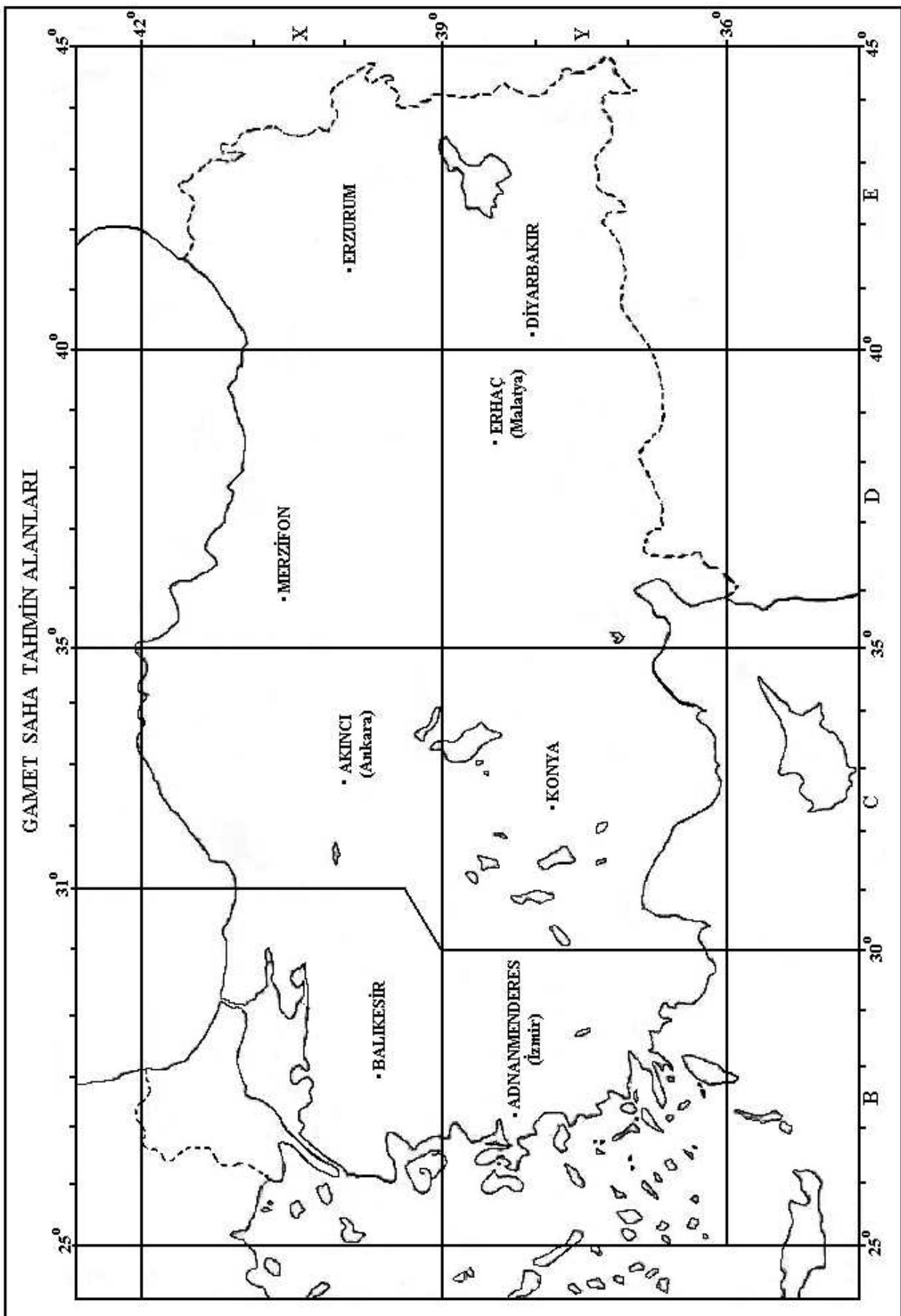
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

177/253



	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 178/253
---	--	---	--

## B Ö L Ü M – VII

### EUR VHF VOLMET YAYINLARI

**VII.1** Uçakların uçuş esnasındaki meteorolojik bilgi ihtiyaçlarını karşılamak üzere VHF VOLMET yayın sistemine ihtiyaç duyulmuştur. Ülkemizde İstanbul FIR sahası için Atatürk Meydan Meteoroloji Gözetleme Ofisi, Ankara FIR sahası için Esenboğa Meteoroloji Gözetleme Ofisi bu yayınıları uluslararası nitelikte yapmaktadır.

VHF VOLMET Yayınları ;

- Açık Lisan Kısaltma Terimleriyle ve İngilizce olarak yapılır.
- Devamlıdır.
- Dakikada 90 kelimeyi aşmayan okuma hızı ile yapılır.
- Gürültülü olmayan bir ortamda ve kayıt sistemi ile gerçekleştirilir.
- Yayına dahil edilen meydanların en son rasatları TREND Tipi Pist İniş İstidlâli ile birlikte okunur, zamanında rasatları alınamayan meydanların mevcut rasatı, zaman belirtilerek okunur.
- FIR sahaları ile ilgili SIGMET bilgileri varsa VHF VOLMET yayınına dahil edilir, şayet yoksa VHF VOLMET yayınında NIL SIGMET ibaresi kullanılır.

**VII.2** VHF VOLMET yayınında yer alan havaalanlarının listeden çıkarılması veya yenilerinin dahil edilmesi, Bölgesel Kararların alınmasına ve ICAO'nun onayına bağlıdır. Milli kararlarla düzenleme yapmak mümkün değildir. Listeye yeni havaalanlarının dahil edilmesi için yapılacak teklifte;

- a) Uluslararası hava trafik yoğunluğunun derecesi (yıllık kaç uçağın iniş kalkış yaptığı vs.).
- b) Uluslararası taşınan yolcu miktarı.
- c) Toplam hareketler (total movements).
- d) Diğer havaalanlarından bu havaalanına yapılan diversion sayısı.
- e) Önemli havayolu şirketlerinin sayısı, talebi.
- f) Teklifi yapan kurum.
- g) Değişiklik teklifini destekleyen diğer hususlar ve gerekçelerin bulunması gereklidir.

**VII.3** VHF VOLMET yayınılarında SIGMET mesajlarının okunmasına ilişkin örnek SIGMET bölümünde anlatılmıştır.

#### VII.4 VHF VOLMET yayınında METAR rasatlarının 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 PREVAILING  
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.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 179/253
---	--	---	--

**YAZILIŞ ŞEKLİ**

METAR LTAC 151250Z 22010G20KT  
 210V290 5000 1500SE R03L/1400N +TSRA  
 SCT030 FEW033CB BKN090 17/12 Q1008  
 BECMG 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 PREVAILING VISIBILITY  
 FIVE ZERO ZERO ZERO (FIVE  
 THOUSAND) METERS MIN VISIBILITY  
 ONE FIVE ZERO ZERO METERS SOUTH  
 EAST ROMEO VICTOR ROMEO ZERO  
 THREE LIMA (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.

**YAZILIŞ ŞEKLİ**

METAR LTAI 201350Z 00000KT 0800  
 R18R/0800N FG VV001 07/06 Q1018  
 TEMPO TL 0440 0300 =

**OKUNUŞ ŞEKLİ**

MET REPORT ANTALYA TWO ZERO  
 ZERO THREE FIVE ZERO ZULU CALM  
 PREVAILING VISIBILITY ZERO EIGHT  
 ZERO ZERO (EIGHT HUNDRED) METERS  
 ROMEO VICTOR ROMEO ONE EIGHT  
 ROMEO (RIGHT) ZERO EIGHT ZERO  
 ZERO (EIGHT HUNDRED) METERS  
 NOVEMBER FOG VERTICAL VISIBILITY  
 ZERO ZERO ONE (ONE HUNDRED) FEET  
 TEMPERATURE ZERO SEVEN DEW-  
 POINT ZERO SIX QNH ONE ZERO ONE  
 EIGHT TEMPORARILY UNTIL ZERO  
 FOUR FOUR ZERO ZULU THREE ZERO  
 ZERO (THREE HUNDRED) METERS.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 180/253
---	--	---	--

**VHF VOLMET**  
**METEOROLOJİ YAYINLARI / METEOROLOGICAL BROADCASTS**

<b>VHF VOLMET YAYINI YAPAN MET OFİSİ</b> (Name of the Station)	<b>FREKANSI</b> (Frequency)	<b>YAYIN KAPSAMINDAKİ HAVAALANLARI</b> (Stations)	<b>YAYIN MUHTEVASI</b> (Contents)
Ankara / ESENBOĞA	127.0 mHz	Ankara / ESENBOĞA İstanbul / ATATÜRK İzmir / A.MENDERES Samsun / ÇARŞAMBA* TRABZON* ADANA* ANTALYA* LARNACA* NICOSIA (1)* BEIRUT	SIGMET Mesajları METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND
İstanbul / ATATÜRK	127.4 mHz	İstanbul / ATATÜRK Ankara / ESENBOĞA İzmir / A.MENDERES BODRUM-MİLAS* İstanbul / S.GÖKÇEN* ANTALYA DALAMAN ATHINAI SOFIA Bucuresti / OTOPENI	SIGMET Mesajları METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND METAR + TREND

\* Bu meydanların 2006 yılı içerisinde yayına dahil edilmesi planlanmaktadır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 181/253
---	--	---	--

## BÖLÜM – VIII

### UÇUŞ DOKÜMANLARI

**VIII.1** Aşağıdaki bilgi ve ürünler uçuş dokümanı olarak verilir.

**a) Önemli Hava olayları Prognostik Kartı (SWC)**

- 1) Yüksek Seviye (FL100 – 450), (FL250 – 600), SWH
- 2) Orta Seviye (FL100 – 250), SWM
- 3) Alçak Seviye (SFC – FL150), SWL olmak üzere üçe ayrılır.

**b) Standart seviyelere ait rüzgâr ve sıcaklık tahminlerini içeren**

“UPPER WIND AND TEMPERATURE” kartı/kartları  
Uçuş Seviyesi Olarak; FL050, FL100, FL180, FL240, FL300, FL390  
Standart Basınç Olarak; 850, 700, 500, 300, 200 hPa’ı kapsar.

**c) Model TA–M (Yurtiçi ve Yurtdışı Uçuşlar İçin)**

**d) İlgili meydanların en son TAF’ları.**

**e) İlgili meydanların en son rasatları.**

**VIII.2 YÜKSEK SEVİYE SWC PROGNOSTİK KARTI (FL100 – 450)**

Yüksek seviye (SWH) SWC prognostik kartları, Bölgesel Saha Tahmin Merkezi tarafından günde dört defa (VALID 00, 06, 12 ve 18 UTC) hazırlanır.

“VALID 00, 16 Feb 2000” periyotlu bir SWC kartı, 15 Şubat 2000 gününe ait 0000 UTC aktüel bilgilerine göre hazırlanır.

“VALID 06, 16 Feb 2000” periyotlu bir SWC kartı, 15 Şubat 2000 gününe ait 1200 UTC aktüel bilgilerine göre hazırlanır.

“VALID 12, 16 Feb 2000” periyotlu bir SWC kartı, 15 Şubat 2000 gününe ait 1200 UTC aktüel bilgilerine göre hazırlanır.

“VALID 18, 16 Feb 2000” periyotlu bir SWC kartı, 16 Şubat 2000 gününe ait 0000 UTC aktüel bilgilerine göre hazırlanır.

“VALID 00, 16 Feb 2000” periyodu, tahminlerin 16 Şubat 2000 günü 0000 UTC saatine kadar geçerli olacağı anlamını taşır.

**VIII.2.1** Bölgesel Saha Tahmin Merkezi (RAFC) tarafından hazırlanan bu SWC kartları, merkez telekomünikasyon imkanları ile TURK-METCAP programı içerisinde tüm meydan meteoroloji ofislerine gönderilmektedir. Meteoroloji ofisleri TURK-METCAP ’ten aldıkları bu SWC kartları üzerinde herhangi bir değişiklik ve düzeltme yapmadan fotokopiyle çoğaltarak kullanıcılarla uçuş dokümanı olarak vereceklerdir.

Şayet yukarıda belirtilen SWC kartları herhangi bir nedenden dolayı alınamamış ise, meteoroloji ofisleri tarafından;

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 182/253
---	--	---	--

- a) VALID 00 UTC periyotlu SWC kartı 1300 Lokal'e kadar,
- b) VALID 12 UTC periyotlu SWC kartı ise 0100 Lokal'e kadar hazırlanır.

### VIII.2.2 SWC Kartlarındaki bilgiler ve hazırlanması.

a) SWC kartları genelde matbu basım halindedir. Kartın bir köşesinde, SWC'yi hazırlayan RAFC'nin adı (Meydan Meteoroloji Ofisi tarafından hazırlandığında Meydan Meteoroloji Ofisinin adı) bulunur.

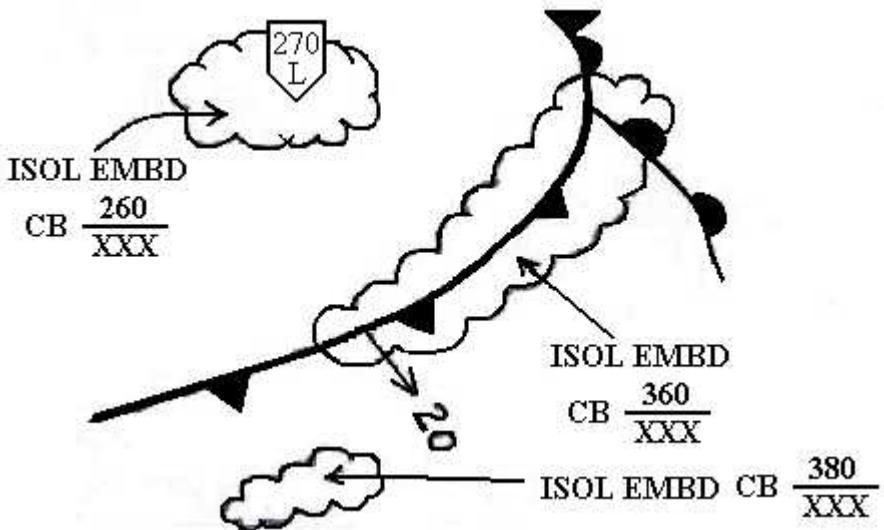
Kapsadığı seviye (FL100–450) ve hemen altında geçerlilik periyodu ve tarihi (VALID 12 UTC, 16.02.2000 veya VALID 00-02-16 12 UTC ya da VALID 16.02.2000 12 UTC şeklinde) yer alır.

b) SWC kartları hazırlanıktan sonra sistemlerin hızlarında, etki alanlarında ve diğer olaylarda değişimeler beklentiği takdirde, SWC kartları yeniden hazırlanır, ancak böyle bir durumda geçerlilik süresinin sona erme saatinde herhangi bir değişiklik yapılmaz.

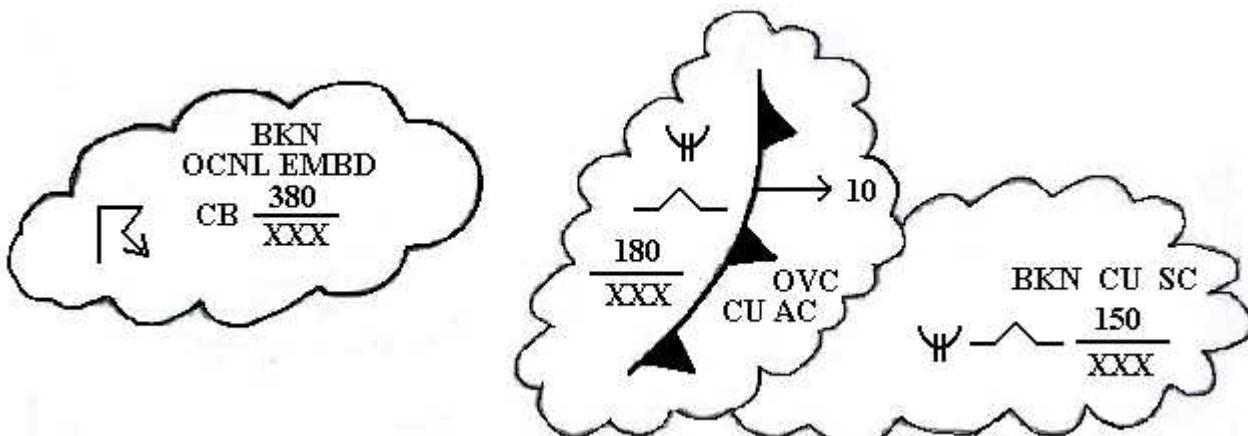
c) FL100–450, yüksek seviye SWC kartında yeralan/yeralacak önemli hava olaylarının şekil ve sembollerini aşağıda belirtilmiştir.

d) Cepheler ve konverjans zonları ile diğerlerinin şekil ve sembollerini aşağıda belirtilmiştir.

Cephelerin hareket yönleri ve hızları, cepheden hareket yönüne doğru bir okla, aşağıdaki gibi gösterilir.



e) Önemli hava olaylarının sınırları, yarı dairevi çizgilerle aşağıdaki gibi gösterilir.



	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 183/253
---	--	---	--

f) SWC kartında, bulutların miktarı, cinsi, taban ve tepe yükseklikleri için aşağıdaki kısaltmalardan uygun olanı kullanılır.

LYR – Layer or Layerd	(tabaka bulutlar)
SKC – Sky Clear	(sema açık)
FEW – Few	(bulut kapalılığı 1-2/8)
SCT – Scattered	(bulut kapalılığı 3-4/8)
BKN – Broken	(bulut kapalılığı 5-6-7/8)
OVC – Overcast	(bulut kapalılığı (8/8))

Cumulonimbus (Cb) bulutları için ;

ISOL – Isolated	(ferdi Cb)
OCNL – Occasional	(yer yer, geniş alana yayılmış Cb)
FRQ – Frequent	(Cb'ler arasında fazla uzaklık yok)
EMBD – Embedded	(diğer bulutlar arasında gizli olan Cb)

Bulut cinsleri, WMO kod tablosuna (0500-cc) uygun kısaltmalarla belirtilir. Bulutların alt seviyeleri kullanılan kısaltmalardan sonra tam karşısına çizilen çizginin altına, tepe seviyesi de bu çizginin üstüne yazılır. Eğer, FL100–450 SWC kartında bulut taban yüksekliği FL100 altında kalıyorsa, bu durum “XXX” olarak belirtilir.

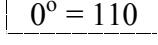
Örneğin ;

OVC LYR NS	120	320
-----	,	-----
XXX		XXX

gibi.

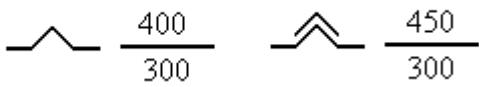
g) 0 °C izoterm yüksekliği, bir kesik çizgili dikdörtgen içinde verilir. ICAO Standart Atmosferine göre, seviyesi hektofeet olarak belirtilir.

Örneğin ;

- (1)  (0 °C izoterm yüksekliği 11.000 feet) veya
- (2) 0° ----- FL110 gibi belirtilir.

h) Türbülans (orta ve kuvvetli) bekleniyorsa, başlama ve bitiş seviyeleri ile birlikte aşağıdaki gibi belirtilir.

Örneğin ;

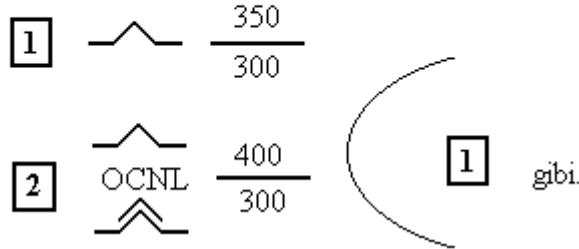


Açık Hava Türbülans (CAT) sahası ise kesik kesik çizgilerle sınırlanır ve bu sahalar ile SWC kartının alt sağ köşesine numara verilerek belirtilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 184/253
---	--	---	--

**Örneğin ;**

**CAT Areas :**



i) Buzlanma (orta ve kuvvetli bekleniyorsa, başlama ve bitiş seviyeleri ile birlikte aşağıdaki gibi belirtilir.

**Örneğin ;**

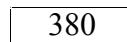
Hafif şiddette buzlanma,   $\frac{150}{100}$

Orta şiddette buzlanma,   $\frac{250}{150}$

Şiddetli buzlanma,   $\frac{250}{150}$  şeklinde belirtilir.

j) Tropopoz aşağıda belirtilen şekilde ifade edilir.

(1) Tropopoz yükseklikleri

   şeklinde,

(2) Alçak tropopoz  şeklinde,

(3) Yüksek tropopoz  şeklinde gösterilir.

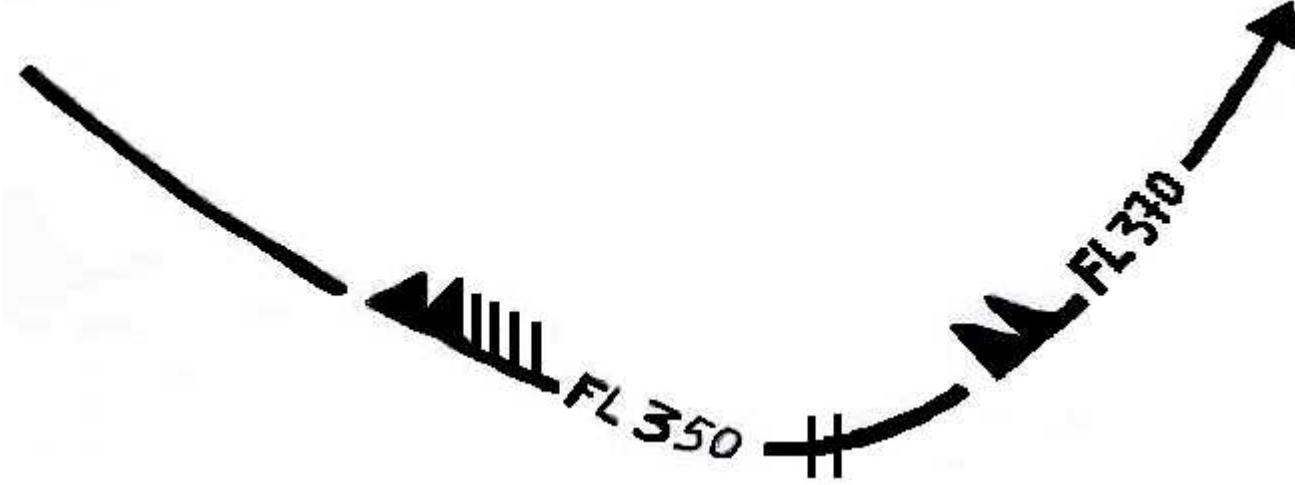
k) Kuvvetli squall hattı, ( – V – V – ) sembolüyle gösterilir.

l) Jetstream ekseni kalın bir çizgiyle gösterilir. Çizgi uygun mesafelerde kesilerek, maksimum rüzgâr hızı, seviyesi ve yönü aşağıdaki gibi belirtilir.

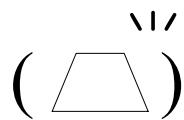
Jet ekseninde 80 Knot'lık bir rüzgâr hızı tahmin ediliyorsa, bu durum iki kalın çizgi çizilerek gösterilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 185/253
---	--	---	--

Maksimum rüzgâr hızında ve seviyesindeki değişiklikler (seviyesinde 300 feet veya daha fazla bir değişme, hızda ise 20 knot'lık bir değişme) eksene çizilen dik iki çizgiyle ayrılarak belirtilir.

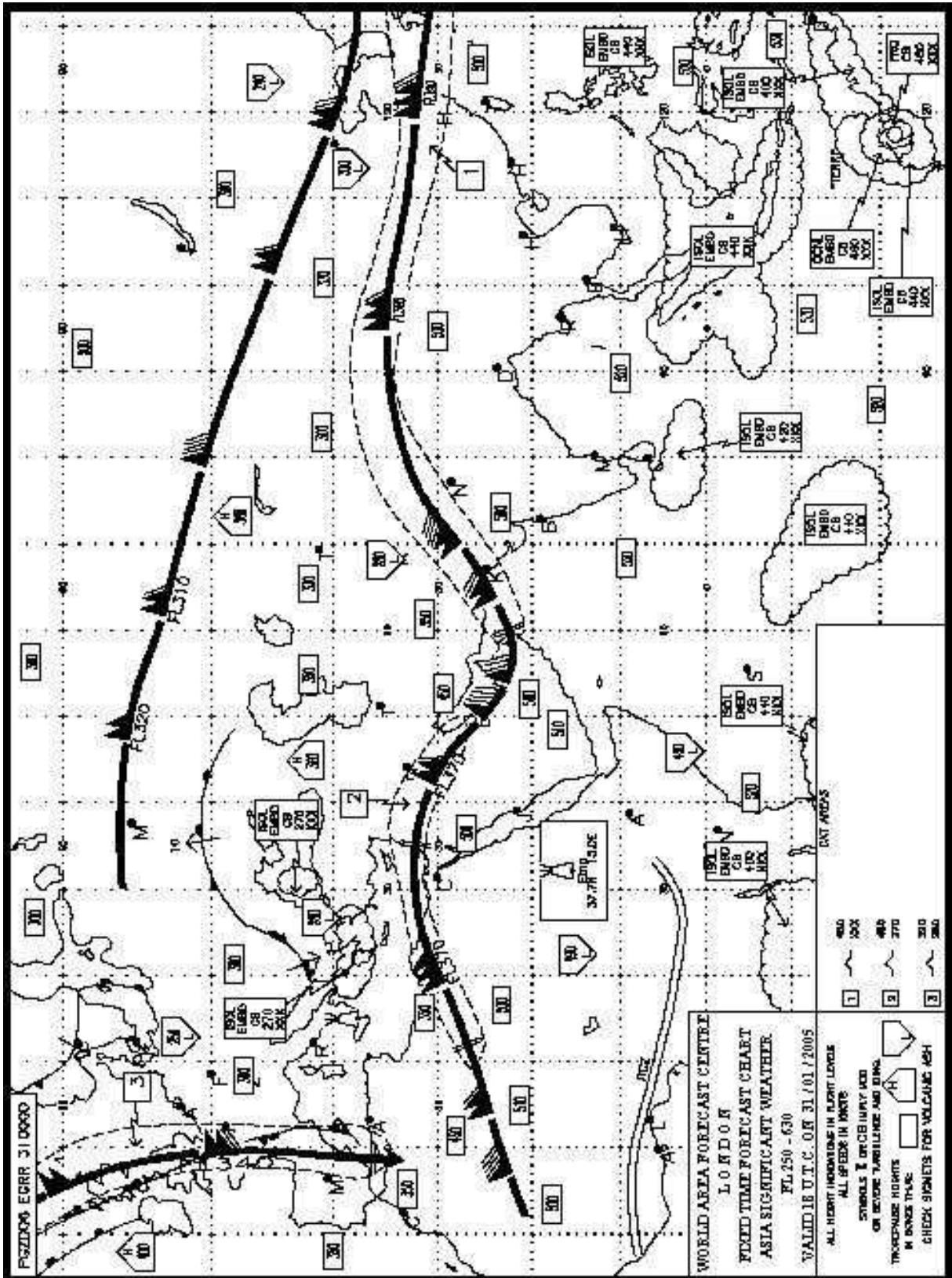


m) Volkanik Kül; volkan aktivitesi tespit edilen veya aktivite kazanması beklenen yerler için harita üzerindeki yeri, volkanın adı, enlem/boylam dereceleri ve işareteti ile birlikte belirtilir.



MT ETNA  
38.0N 15.0E gibi

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 186/253
---	--	---	--





**THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI**

Doküman No

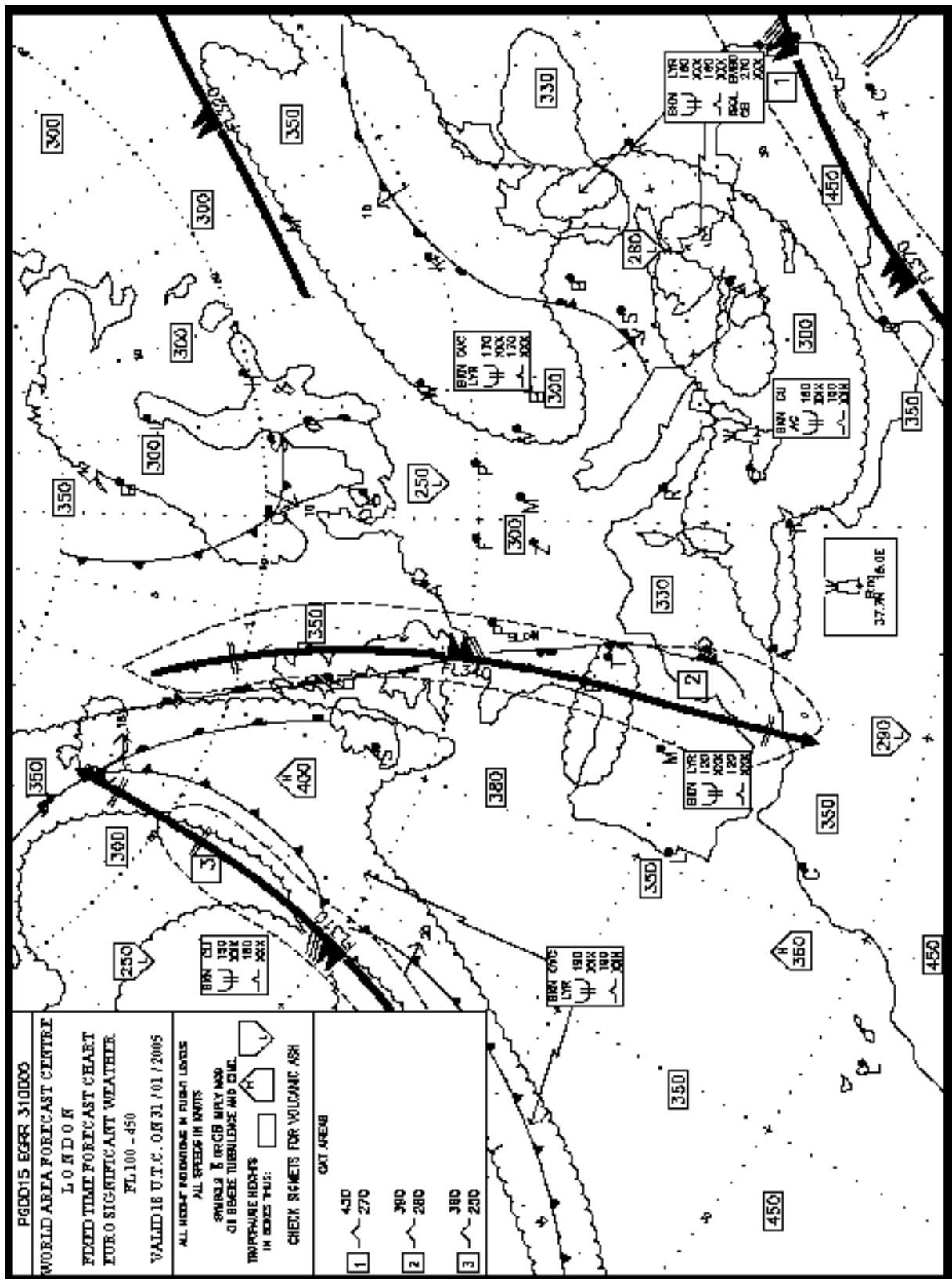
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

187/253



**ORTA VE YÜKSEK SEVİYE SWC PROGNOSTİK KARTI**



**THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI**

Doküman No

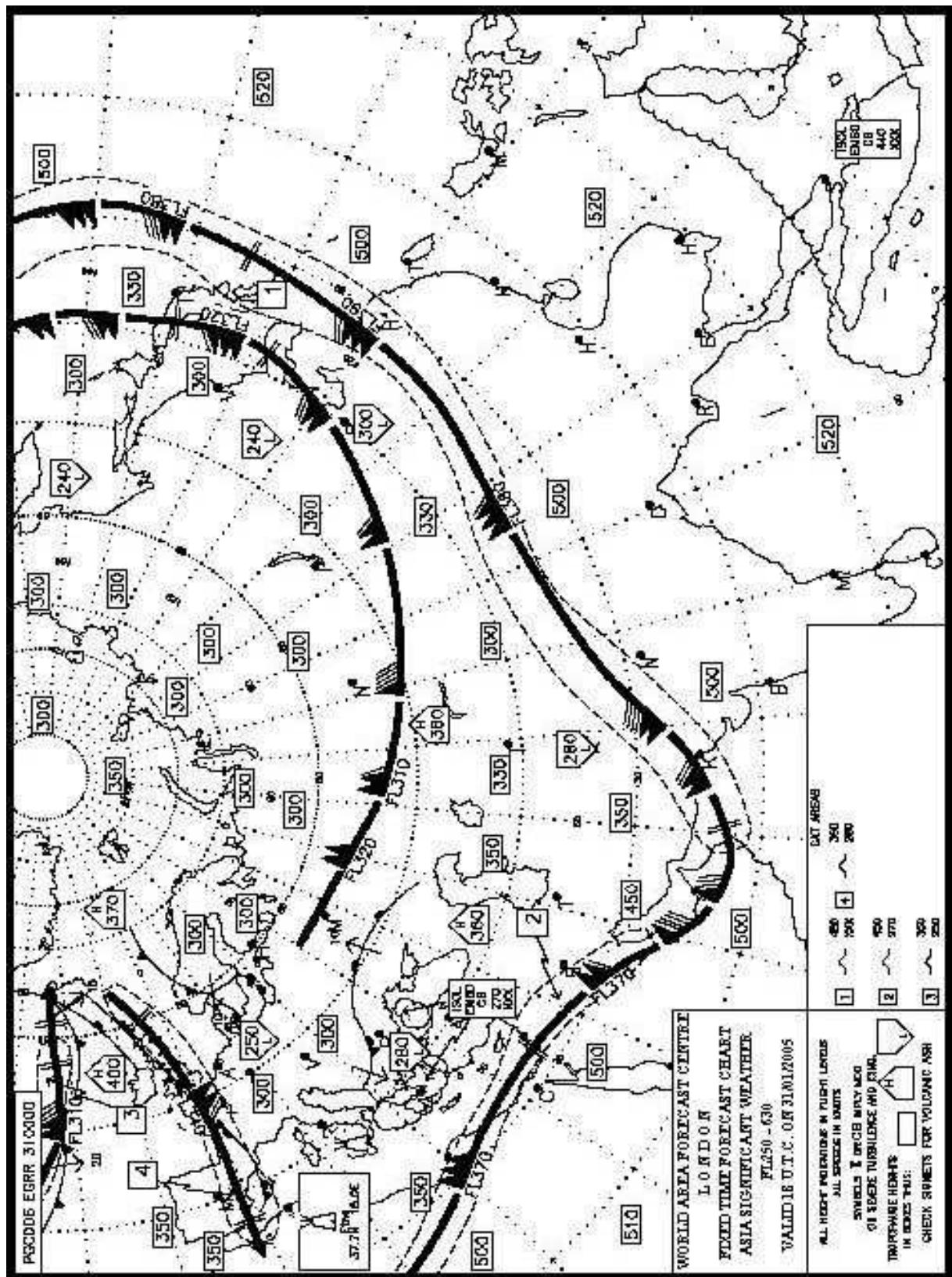
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

188/253



**ORTA VE YÜKSEK SEVİYE SWC PROGNOSTİK KARTI**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 189/253
---	--	---	--

### VIII.3 ALÇAK SEVİYE SWC PROGNOSTİK KARTI (SFC-FL150)

**VIII.3.1** Bu SWC uçuş formu, alçak seviye uçuşları için hazırlanır.

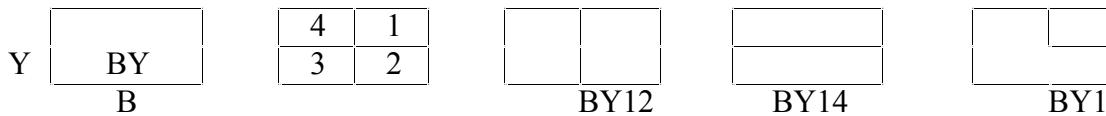
Alçak seviye SWC uçuş formu, VALID 00 UTC (veya VALID 24 UTC) ve VALID 12 UTC olmak üzere günde iki defa merkez tarafından hazırlanır ve yayınlanır.

VALID 00 UTC (veya VALID 24 UTC) periyotlu bir SWC uçuş formu, 0000 UTC aktuel bilgilerine göre, en geç saat 1000 Lokale kadar; VALID 12 UTC periyotlu bir SWC uçuş formu, 1200 UTC aktuel bilgilerine göre en geç saat 2200 Lokale kadar hazırlanır.

**VIII.3.2** Tahmin sahası, form üzerindeki harita da görüleceği gibi, Türkiye ve yakın çevresidir. Tahmin alanları, enlem ve boylam derecelerini esas alan harf sistemine göre düzenlenmiştir. Buna göre ;

20° – 25° E boyamları A	33° – 36° N enlemleri Z
25° – 30° E boyamları B	36° – 39° N enlemleri Y
30° – 35° E boyamları C	39° – 42° N enlemleri X
35° – 40° E boyamları D	42° – 45° N enlemleri W
40° – 45° E boyamları E	harfleriyle belirtilmiştir.

**Örneğin;** 36° – 39° N enlemi ve 25° – 30° E boylamı içinde kalan saha BY şeklinde tanımlanır. Her saha, kendi arasında spesifik alanlara şu şekilde ayrılabilir.



**VIII.3.3** Alçak seviye uçuşları için hazırlanan tahminler aşağıdaki hususları kapsar.

a) Basınç merkezleri, cepheler, konverjans zonları ve onların beklenen hareket hızları ve yönleri.

b) Oraj, tropikal siklon, squall hattı, dolu, bulut içi orta veya şiddetli turbülans veya açık hava turbülansı (CAT), dağ dalgaları ve onunla ilgili yukarıdan aşağı akımlar (downdrafts), uçak buzlanması, donan yağış, geniş alanları etkileyen kum fırtınası, veya toz fırtınası, kar savrulması, sis, her türlü yağış ve onların kombinezonları ile geniş alanlarda yer görüş mesafesini 5000 metrenin altına düşüren diğer önemli hava olayları.

c) Beklenen bulutların miktarı, tipi, taban ve tepe yükseklikleri.

d) 5000 metrenin altında beklenen yer seviyesi görüş mesafesi.

e) 0 °C seviyesinin yüksekliği.

f) Deniz yüzey sıcaklığı ve denizin durumu.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 190/253
---	--	---	--

**VIII.3.4** Yukarıda belirtilen ve alçak seviye uçuş formunda yer alacak hava olaylarının ICAO Basit Lisan kısaltmaları ve Semboller tablo halinde aşağıda verilmiştir.

Phenomena	ICAO Abbreviated Plain Language	Symbol
- SICAK CEPHE	-	_____
- SOĞUK CEPHE	-	— — —
- OKLÜZYON CEPHE	-	— — —
- KONVERJANS HATTI	-	_____
- ORAJ	TS	
(NOT: Orajın niteliği de belirtilir ve yağışla birlikte ise uygun kombinezonları kullanılır.)		
- TROPİKAL SİKLON	TC	
- SQUALL LINE	SQL	— V —
- TÜRBÜLANS	TURB	
- Orta Şiddette Türbülans	MOD TURB	
- Şiddetli Türbülans	SEV TURB	
- BUZLANMA	ICE	
- Orta Şiddette Buzlanma	MOD ICE	∪
- Şiddetli Buzlanma	SEV ICE	∪
- DAĞ DALGALARI	MTW	
- Orta Şiddette Dağ Dalgaları	MOD MTW	
- Şiddetli Dağ Dalgası	SEV MTW	
- DOLU	GR	
( NOT : Orajla kombinezonu verilir )		
- DONAN YAĞIŞ	FZ	~
- Donan Yağmur	FZRA	~
- Donan Çisenti	FZDZ	~

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EGİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 191/253
---	--	---	--

- YAĞMUR RA    /// / / /

- ÇİSENTİ DZ    |

- KAR SN    T

- SAĞANAK SH    ▽

( NOT : İlgili yağış kombinezonları ile birlikte verilir )

- GENİŞ ALANLARI ETKİLEYEN BLSN    Q  
SAVRULAN KAR

- GENİŞ ALANLARI ETKİLEYEN SS, DS    S  
KUM FIRTINASI, TOZ FIRTINASI

- SİS FG    ≡  
( NOT : Gerektiğinde uygun kombinezonları ile birlikte verilir )

- PUS BR    =

- TOZ PUSU HZ    ∞

- DUMAN FU

- SCT, BKN, OVC kapalılığa WMO Kod Tablosu  
ulaşması beklenen bulutlar, cinsi,  
taban ve tepe yükseklikleri

- 5000 metre ve altında beklenen  
yer seviyesi görüş mesafesi

- 0 °C seviye yüksekliği (Freezing Level)

- Deniz yüzey sıcaklığı ve denizin durumu

**VIII.3.5** Alçak seviye uçuşları için kullanıcılara uçuş dokümanı olarak verilen form “TABULAR” veya “Alpha-Nümerik” nitelikte olur.

Söz konusu tahminler ülkemizde, VII.3.1 maddesinde belirtilen periyot ve zamanlarda Ankara Hava Analiz ve Tahmin Merkezi tarafından, alfa-nümerik formatta “LTAA, Area Forecast – SWL” başlığıyla, veya tabular form halinde “NMC Ankara” başlığı ile hazırlayıp yayınlanır.

Bu tahminler, AIRMET Mesajları, GAMET mesajları ve Diğer mevcut bilgi ve ürünler değerlendirilerek hazırlanır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 192/253
---	--	---	--

**VIII.3.6** Meydan Meteoroloji Ofisleri, merkezden alınan bu tahminleri Alçak Seviye Uçuş Dokümanı olarak kullanırlar.

Merkez, bu tahminleri eğer alfa-nümerik formatta yayınlarsa, yayınlanan bu bilgiler, Meydan Meteoroloji Ofisince “TABULAR FORM” haline dönüştürülerek kullanıcılarla verilir.

**VIII.3.7** Alçak seviye uçuşları için hazırlanan tahminlerde yer alacak hava olaylarıyla ilgili ayrıntılı açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

**a)** Basınç merkezleri, cepheler ve konverjans zonları ve onların beklenen hareket hızları ve yönleri; TABULAR FORM durumunda, harita üzerinde, alfa-nümerik formatta ise enlem boylam olarak belirtilir.

(1) Harita Üzerinde Gösterimi ;

(2) Enlem Boylam Olarak ;

WARM FRONT 42N28E 37N34E MOV NE 10KT.  
OCCLUDED FRONT 43N25E 42N28E. COLD  
FRONT 42N28E 38N29E MOV E 10KT INTSF.

**b) YER SEVİYESİ GÖRÜŞ MESAFESİ :** 5000 metre ve altında beklenen yer seviyesi görüş mesafesi “RÜYET” kısmında metre olarak belirtilir. 5000 metre üzerindeki görüş mesafesi Km. olarak verilir.

c) Formdaki “HAVA DURUMU” bölümünde aşağıdaki hava olayları verilir.

(1) ORAJ – Thunderstorm

Uygun olan durumlarda ISOL, OCNL, FRQ, EMBD, OBSC, SQL kısaltmalarından biri kullanılarak orajın niteliği belirtilir. OBSC TS, ISOL TS, OCNL TS, SQL TS, FRQ TS, ISOL TSGR, OCNL TSGR vs. gibi

Diğer durumlarda, yağışla birlikte oraj, uygun kombinezonları kullanılarak belirtilir. TSRA, TSSN, TSRASN vs. gibi.

(2) TROPİKAL SİKLON

(3) SQUALL HATTI

(4) DOLU

(5) DONAN YAĞIŞ – Donan yağmur ve donan çisentiyi kapsar.

(6) YAĞMUR

(7) ÇİSENTİ

(8) KAR

(9) YAĞIŞ TÜRÜ HADİSELERİN KOMBİNEZONLARI

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 193/253
---	--	---	--

(10) SAĞANAK – İlgili yağış kombinezonları ile birlikte verilir.

(11) GENİŞ ALANLARI ETKİLEYEN SAVRULAN KAR

(12) GENİŞ ALANLARI ETKİLEYEN KUM VE TOZ FIRTINASI

(13) SİS – Gerektiğinde uygun kombinezonları ile birlikte verilir.

(14) PUS

(15) TOZ PUSU

(16) GENİŞ ALANLARI ETKİLEYEN DUMAN

d) **BULUT DURUMU :** Beklenen bulutların kapalılığı, cinsi, taban ve tepe yüksekliği belirtilir. Bulut tepe yüksekliği 15.000 feet üzerinde ise, "XXX" şeklinde ifade edilir.

Bulut kapalılığı, SCT (3-4/8), BKN (5-6-7/8) ve OVC (8/8) kısaltmalarından uygun olanı kullanılarak belirtilir.

Bulut cinsleri, WMO Kod Tablosu 0500'e uygun şekilde belirtilir. Ancak uygun ve gerekli durumlarda LYR (layer) ifadesi kullanılabilir.

Cumulonimbus bulutları belirtilirken, ISOL, OCNL, FRQ kısaltmalarından uygun olanı kullanılır ve bunlara gerektiğinde EMBD kısaltması ilave edilebilir.

Bulut taban ve tepe yükseklikleri hectoofeet olarak, Ortalama Deniz Seviyesine (MSL) göre verilir.

**Örneğin :**

SCT CU	-----	080	
OVC LYR SC NS	-----	025	(SCT CU 025/080)
XXX			
EMBD CB	-----	010	XXX
Hill fog			
OVC ST	-----	008	010
vs. gibi			
SFC			

Oraj ve Cb bulutunun bekendiği alanlarda orta veya şiddetli türbülans ve buzlanmanın olabileceği ilgililer tarafından dikkate alınmalıdır.

e) **TÜRBÜLANS ve BUZLANMA :** "TURB" kısmında, beklenen Orta Şiddette veya Şiddetli Türbülans, "ICING" kısmında, beklenen Orta Şiddette veya Şiddetli buzlanma, hectoofeet veya uçuş seviyesi (FL) olarak seviyeleriyle birlikte verilir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 194/253
---	--	---	--

**Örneğin :**

MOD TURB XXX ( XXX )  
-----  
015 015

MOD CAT BELOW 070

MOD ICE XXX ( XXX )  
-----  
050 050

SEV ICE XXX ( XXX )  
-----  
070 070

**f) DONMA SEVİYESİ (Freezing Level) :** 0 °C seviyesi irtifa olarak ve hectofeet halinde her bölge için ayrı ayrı belirtilir.

**g) YÜKSEK SEVİYE RÜZGÂRLARI ve SICAKLIKLARI :** Seviye rüzgâr ve sıcaklıklar formun ilgili kısmında belirtilir. Rüzgâr yönü 10'ar derece aralıklarla ve hızı Knot olarak, sıcaklıklar °C olarak belirtilir.

Seviye rüzgârları ve sıcaklıkları 1000 – 2000 – 5000 – 10000 – 15000 feet yükseklikler için hazırlanır.

**h) DENİZİN DURUMU :** Deniz durumu, harita üzerinde sayısal değerlerle aşağıdaki kod tablosuna göre verilir.

KOD RAKAMI	DALGA YÜKSEKLİĞİ	DENİZİN DURUMU	
0	0 m	Sakin	(calm)
1	0 – 0.1 m	Çırıntılı	(rippled)
2	0.1 – 0.5 m	Küçük dalgalı	(smooth)
3	0.5 – 1.25 m	Az dalgalı, hafif çalkantılı	(slight)
4	1.25 – 2.5 m	Mutedil dalgalı	(moderate)
5	2.5 – 4 m	Kaba dalgalı	(rough)
6	4 – 6 m	Çok kaba dalgalı	(very rough)
7	6 – 9 m	Yüksek dalgalı	(high)
8	9 – 14 m	Çok yüksek dalgalı	(very high)
9	14 m üzeri	Korkunç dalgalı	(phenomena)

**i) DİĞER HUSUSLAR / Remarks :** Bu kısımda beklenilen dağı dalgaları (MOD MTW, SEV MTW) ile bilinmesi gereken diğer hususlar için kullanılır.

**j)** Formun sol alt köşesine, formu hazırlayan ve yayınlayan Analiz ve Tahmin Merkezi ya da Meteoroloji Ofisinin adı yazılır. Formun hazırlandığı saat de UTC olarak belirtilir.

**k)** Formun sağ alt köşesindeki “FORECASTER” kısmında ise formu hazırlayan kişinin adı soyadı ile imzası bulunacaktır.



THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI

Doküman No

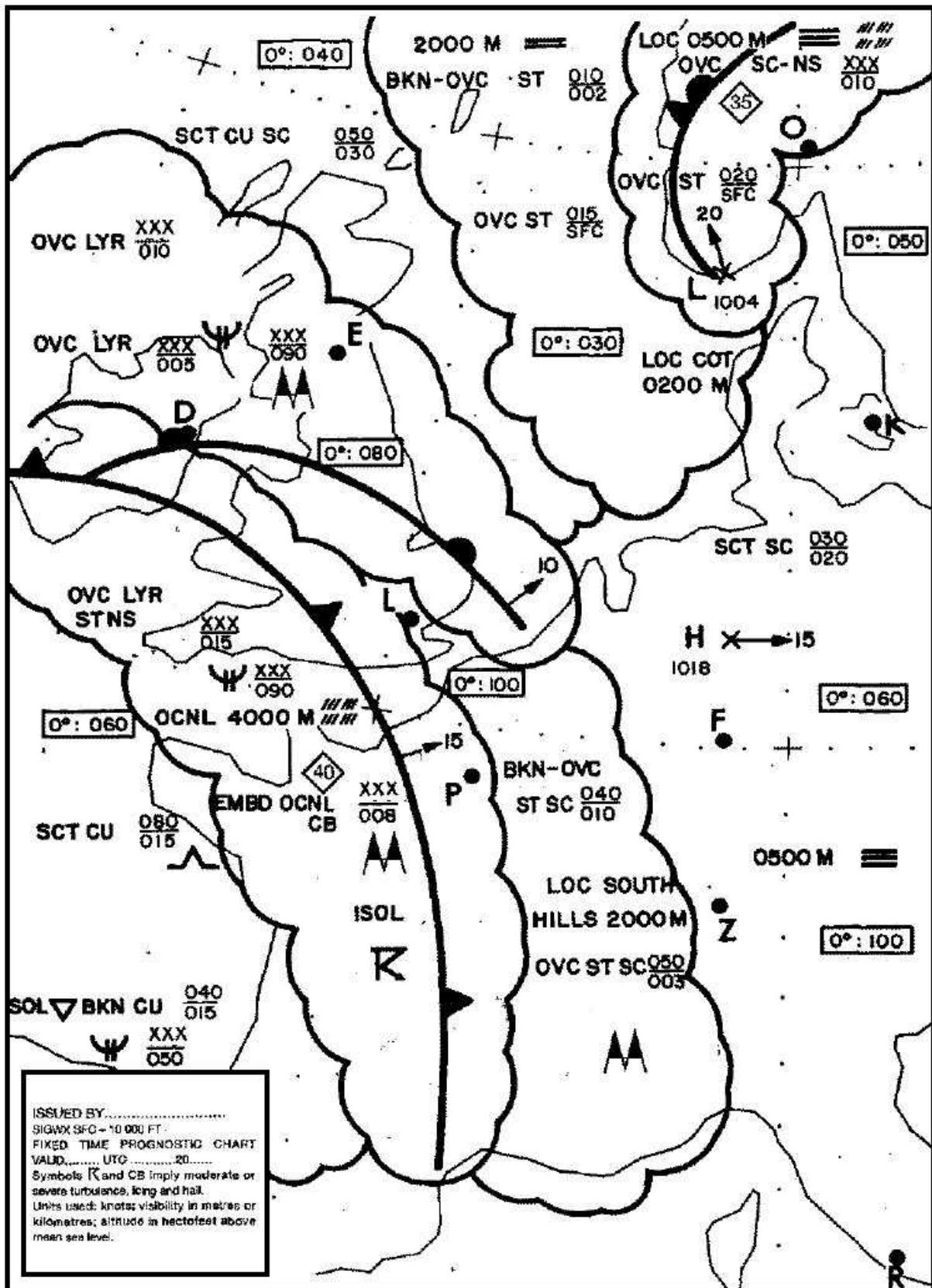
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

195/253



### MODEL SWL – ALÇAK SEVİYE SWC PROGNOSTİK KARTI

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 196/253
---	--	---	--

## VIII.4 YÜKSEK SEVİYE RÜZGÂR VE SICAKLIK PROGNOSTİK KARTLARI ( Model – IS )

**VIII.4.1** Yüksek seviye rüzgâr ve sıcaklık prognostik kartları sabit zamanlı olarak, standart seviyeler için (FL050, FL100, FL180, FL240, FL300, FL340, FL390) günde dört defa, VALID 00 UTC, VALID 06 UTC, VALID 12 UTC ve VALID 18 UTC olmak üzere Bölgesel saha Tahmin Merkezi (RAFC) tarafından hazırlanır.

**VIII.4.2** Bölgesel Saha Tahmin Merkezi (RAFC) tarafından hazırlanan bu prognostik kartlar, merkez telekomünikasyon imkanları ile TURK-METCAP programı içerisinde tüm meydan meteoroloji ofislerine gönderilmektedir. Meteoroloji ofisleri TURK-METCAP 'ten aldıkları bu prognostik kartları üzerinde herhangi bir değişiklik ve düzeltme yapmadan fotokopile çoğaltarak kullanıcılarına uçuş dokümanı olarak vereceklerdir.

**VIII.4.3** Şayet yukarıda belirtilen prognostik kartları herhangi bir nedenden dolayı alınamamış ise, meteoroloji ofisleri tarafından;

**a)** VALID 24 UTC aynı günün 0000 UTC bilgilerine göre, saat en geç 1300 lokale kadar hazırlanır. Örneğin; VALID 24 UTC 16 FEB 2000 periyotlu bir prognostik kart, aynı günün 0000 UTC aktüel bilgilerine göre hazırlanır.

**b)** VALID 12 UTC bir önceki günün 1200 UTC bilgilerine göre, saat en geç 0100 Lokale kadar hazırlanır. Örneğin; VALID 12 UTC 16 FEB 2000 periyotlu bir prognostik kart, 15 Şubat 2000 gününün 1200 UTC aktüel bilgilerine göre hazırlanır.

Bu prognostik kartları FL180 (500 hPa), FL300 (300 hPa), FL390 (200 hPa) seviyeleri için, bu konunun devamında verilen örnek prognostik haritalara uygun şekilde hazırlanır. Gerektiğinde bunlara ilave olarak FL050 ve FL100 için de yüksek seviye rüzgâr ve sıcaklık prognostik kartları hazırlanabilir.

### VIII.4.4 KARTLARIN HAZIRLANMASI

**a)** Aktüel bilgilerin temin edilmesi ve kartların analizinin tamamlanmasını müteakip, söz konusu prognostik kartlar hazırlanır.

**b)** Prognostik kart, hangi meydan meteoroloji ofisi tarafından hazırlanmış ise o meydan meteoroloji ofisinin adı yazılır. Kartların sabit basınç seviyesi ve uçuş seviyesi ile geçerlilik süresi, gün, ay, yıl olarak belirtilir. (VALID 24 UTC 16.02.2000 gibi. Bu örnekte geçerlilik süresi, 16 Şubat 2000 2400 UTC'ye kadar anlamındadır.)

**c)** Kart üzerinde beklenen rüzgâr yön ve hızları ile sıcaklıklar, uygun aralıklarla belirtilir. Sıcaklıkların eksi (-) olduğu yönünde herhangi bir işaret bulunmaz. Sıcaklık değerleri olduğu gibi belirtilir. FL050 ve FL100 kartındaki artı (+) sıcaklıklar "PS" kısaltması ile belirtilir.

**d)** 50 Knot hızındaki rüzgâr ( $Q \underline{\quad}$ ) şeklinde, 10 Knot hızındaki rüzgârlar ( $\backslash \underline{\quad}$ ) şeklinde, 5 Knot hızındaki rüzgârlar ise ( $\square \backslash \underline{\quad}$ ) şeklinde gösterilir.

**Örneğin;** 115 Knotlık bir rüzgâr ( $Q \square \backslash \underline{\quad}$ ) şeklinde gösterilir.



THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI

Doküman No

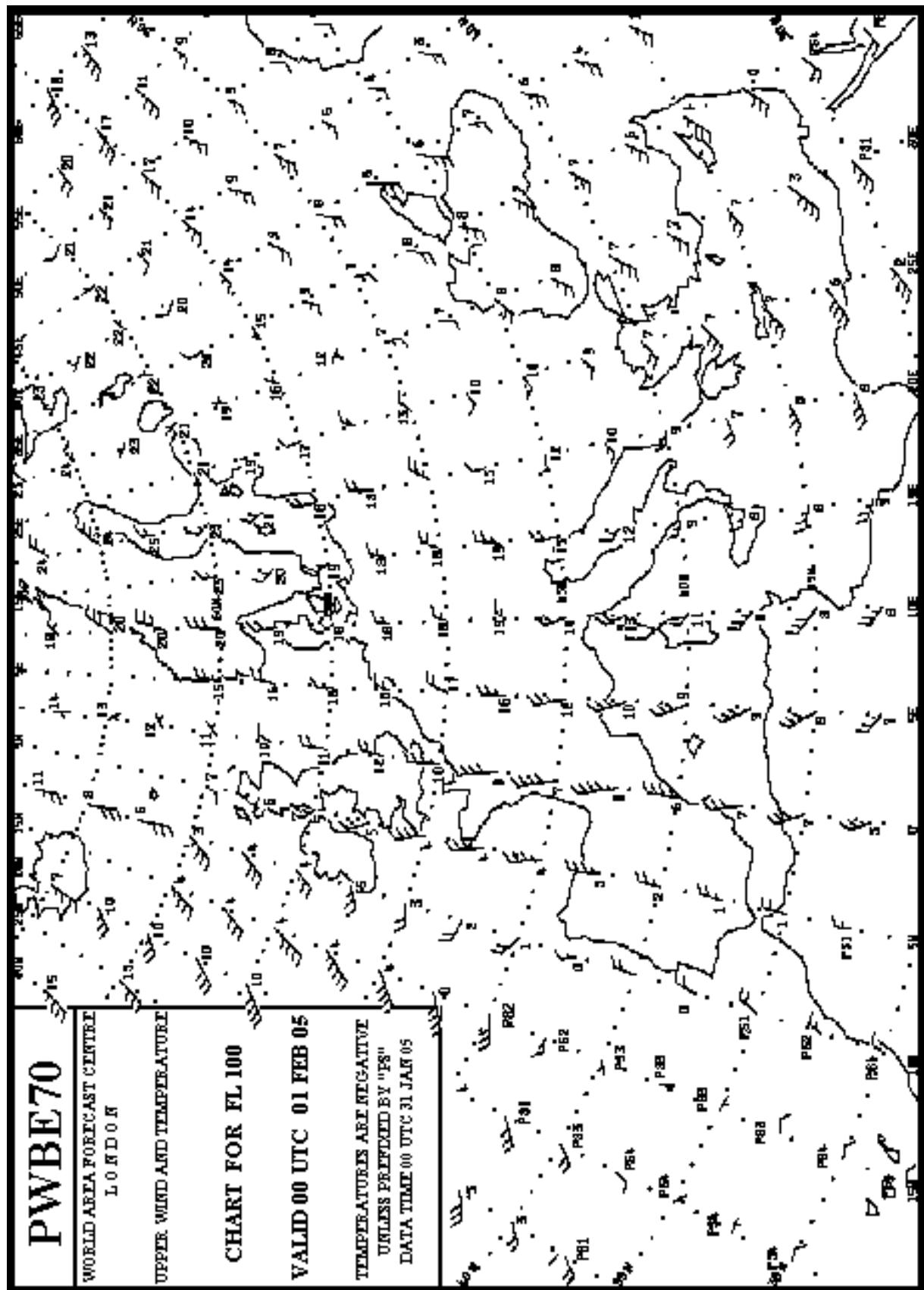
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

197/253



**YÜKSEK SEVİYE RÜZGAR VE SICAKLIK PROGNOSTİK KARTI**  
**FL100 – 700 hPa**



THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI

Doküman No

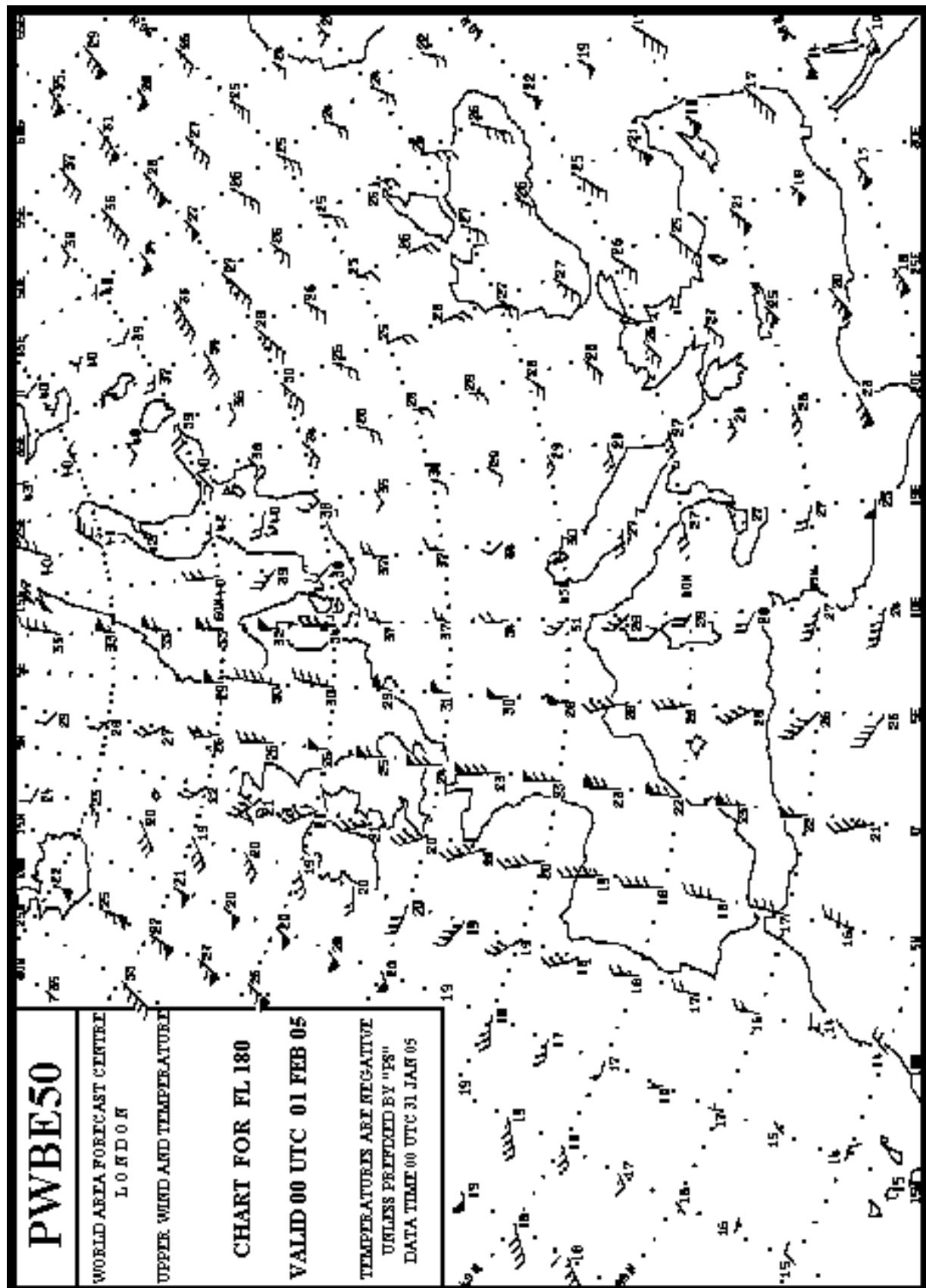
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

198/253



**YÜKSEK SEVİYE RÜZGAR VE SICAKLIK PROGNOSTİK KARTI  
FL180 – 500 hPa**



**THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI**

Doküman No

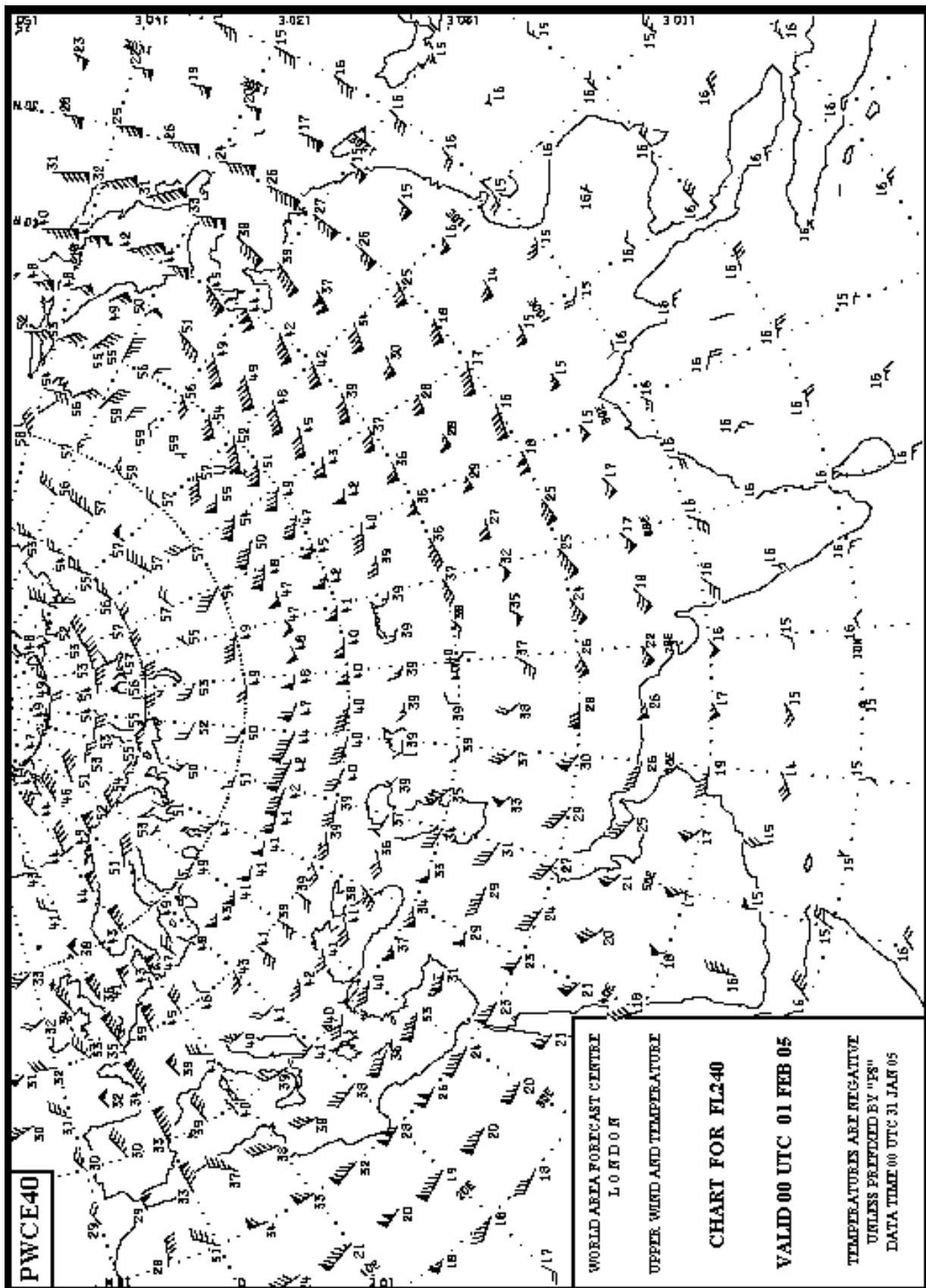
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

199/253



**YÜKSEK SEVİYE RÜZGAR VE SICAKLIK PROGNOSTİK KARTI  
FL240 – 400 hPa**



THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI

Doküman No

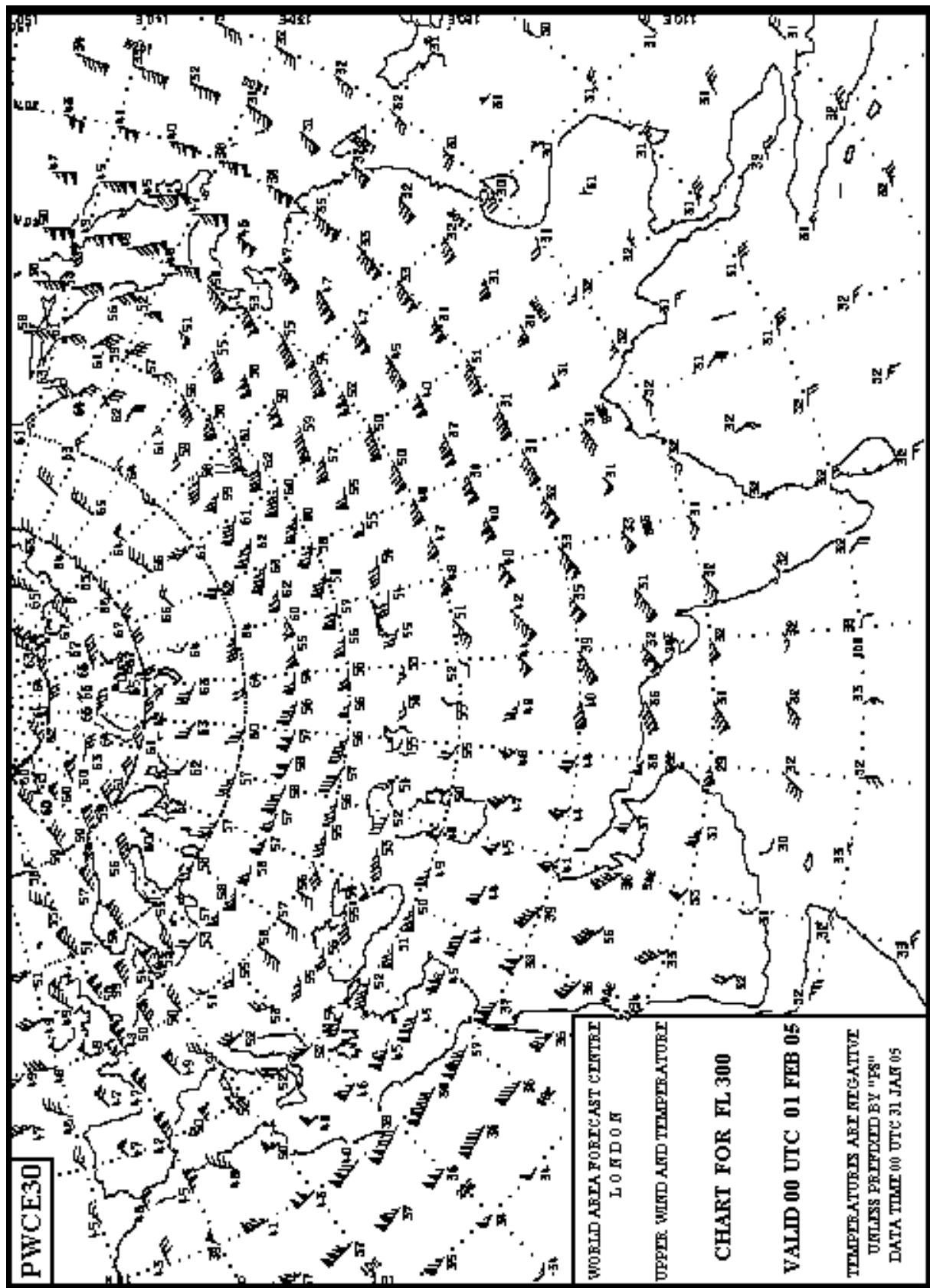
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

200/253



**YÜKSEK SEVİYE RÜZGAR VE SICAKLIK PROGNOSTİK KARTI  
FL300 – 300 hPa**



THY A. O. UÇUŞ EĞİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI

Doküman No

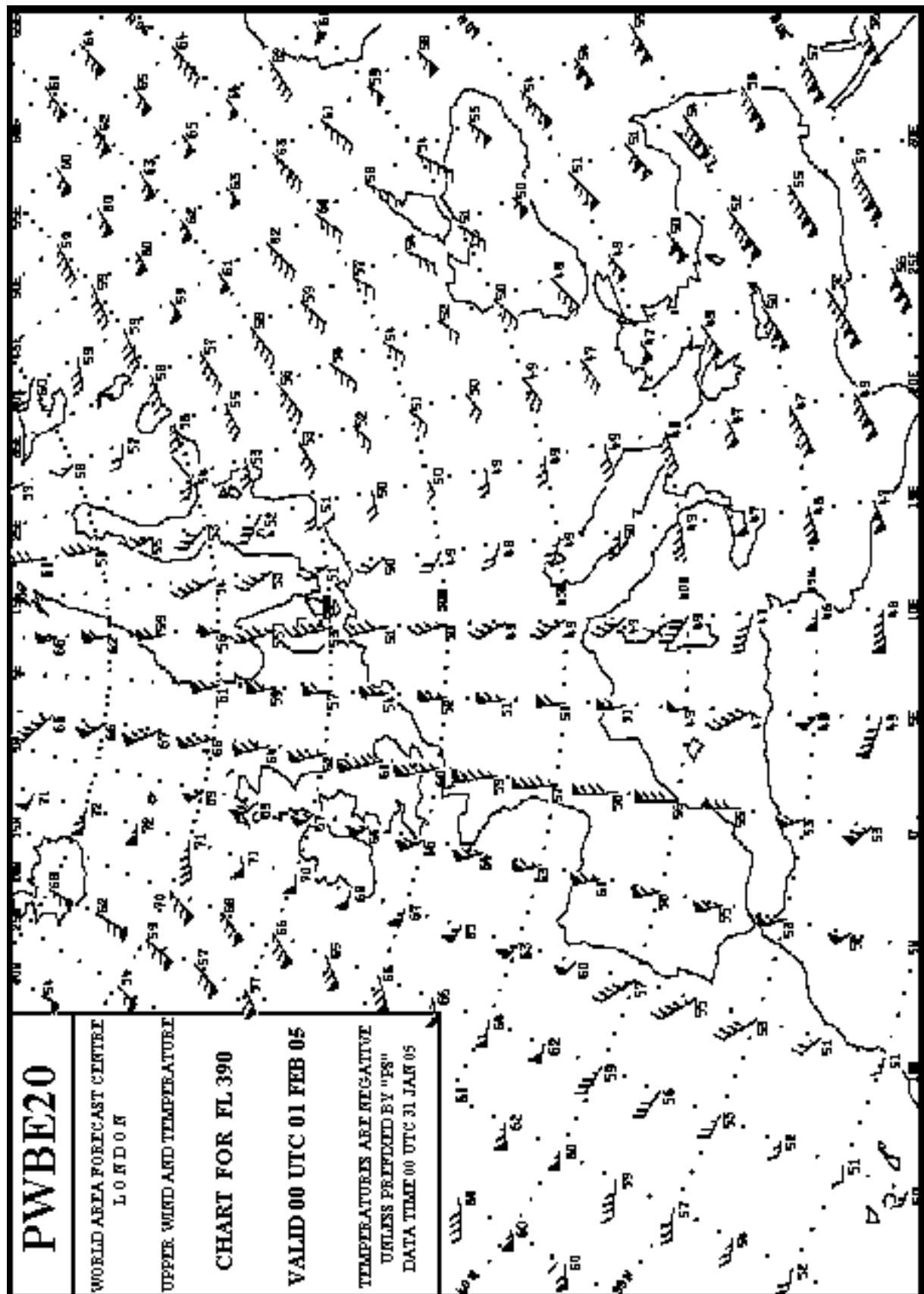
ED.72.UEA.HHK1.Rev.01

Revizyon Tarihi

24.04.2008

Sayfa No

201/253



**YÜKSEK SEVİYE RÜZGAR VE SICAKLIK PROGNOSTİK KARTI  
FL390 – 200 hPa**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 202/253
---	--	---	--

## VIII.5 MODEL TA-M

**VIII.5.1** Bu uçuş yol durumu tahmin formu (Tabular Forecast of En-Route Conditions) askeri meydan meteoroloji ofisleri tarafından hazırlanır. Formlar Türk pilotlar için Türkçe, yabancı pilotlar için İngilizce olarak tanzim edilir.

### VIII.5.2 FORMUN TANZİMİ

(1) Bölüm A'daki, " ISSUED BY . . . . . MET OFFICE " ibaresindeki boşluğa formu tanzim eden meydan meteoroloji ofisinin adı yazılır.

( ISSUED BY . . . . . AKINCI . . . . . MET OFFICE gibi ).

" Date : . . . . ." kısmına, formun hazırlandığı güne ait tarih yazılır.

( Date : 16 Şubat 2000 veya 16.02.2000 gibi ).

"TIME : . . . . . UTC" kısmına, formun hazırlandığı saat ve dakikası UTC olarak belirtilir.

(Time : 0830 UTC gibi)

"VALID . . . . . TO . . . . ." kısmına, uçuş formunda yer alan tahmin bilgilerinin geçerlilik periyodu belirtilir.

( VALID . . . 0900 . . . TO . . . 1800 . . . gibi )

(2) Bölüm B'deki, "ROUTE FROM . . . . . TO . . . . . OR TERMINAL AERODROME" kısmındaki boşluğa kalkış meydanı ve iniş meydanı (yani uçuş rotası) yazılır.

(ROUTE FROM AKINCI TO DİYARBAKIR OR TERMINAL AERODROME)

Eğer, meydan civarı uçuş için form talep ediliyorsa, "ROUTE FROM . . . . . TO . . . . . OR TERMINAL AERODROME" kısmına hiçbir şey yazılmaz ve üzeri çizilir.

(ROUTE FROM . . . . . TO . . . . . OR TERMINAL AERODROME gibi).

(3) Bölüm C'deki "GENERAL MET SITUATION" kısmında, yol boyunda veya meydan civarında etkili olması beklenen genel meteorolojik durum (basınç merkezleri, cepheler ve bunların hareket yönleri ile hızları vs.) belirtilir.

**Örneğin :** "Karadeniz üzerindeki 1008 hPa'lık alçak basınç merkezi ve buna bağlı aktif soğuk cephe Batı Karadeniz'den İç Ege'ye kadar uzanmaktadır. Saatte 20 Knot hızla doğuya hareketi beklenmektedir."

(4) Bölüm D'deki "ROUTE/ZONE" kısmının ilk sütununa kalkış meydanının adı, ikinci sütununa iniş meydanının adı (yani uçuş rotası) yazılır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 203/253
---	--	---	--

**(5)** Bölüm E'deki "UPPER WIND and TEMPERATURE" kısmında, periyot süresince beklenen seviye rüzgârlarının yönü ve hızı ile bu seviyelere ait sıcaklıklar belirtilir.

İlk sütunda, kalkış meydanının uçuş yolu seviye rüzgârları ve sıcaklıkları, ikinci sütunda iniş meydanı uçuş yolu seviye rüzgârları ve sıcaklıkları belirtilir.

Uçuşlar, meydanın coğrafi konumuna göre doğuya yapılacaksa tek rakamlı seviyeler halinde, batıya yapılacaksa çift rakamlı seviyeler halinde verilir.

Seviyeler, basınç irtifası olarak belirtilir (2000 ft, 5000 ft, FL100, FL150, FL240, FL300 vs. gibi)

Rüzgâr hızları Knot cinsinden, sıcaklıklar ise °C olarak belirtilir. Eksi değer taşıyan sıcaklıkların önüne MS kısaltması (MS30 gibi), artı değer taşıyan sıcaklıkların önüne ise PS kısaltması (PS09 gibi) getirilir. Sıcaklık 0 °C ise herhangi bir işaret konulmaz.

**(6)** Bölüm F'deki "CLOUDS" kısmında beklenen bulutların kapalılık miktari FEW, SCT, BKN, OVC kısaltmalarından uygun olanı kullanılarak belirtilir. Kapalılığı takiben bulutun cinsi ve taban, tepe irtifaları (MSL göre) hectofeet olarak verilir.

**Örneğin :**

SCT CU ----- ,	100	BKN AS LYR ----- ,	180
020		090	gibi

Cumulonimbus (Cb) bulutları için ISOL, OCNL, FRQ kısaltmalarından uygun olanı kullanılır ve gerektiğinde bunlara EMBD kısaltması ilave edilir.

**Örneğin :**

EMBD CB ----- ,	250	ISOL CB ----- ,	300
008		025	gibi

Birinci ve ikinci sütun, (5)inci madde de belirtildiği gibi kullanılır.

**(7)** Bölüm G'deki "SIGWX" kısmı önemli hava olaylarının belirtilmesi için kullanılır.

**Örneğin :**

OCNL SHRA	
MOD/HVY RA	
ISOL TS	vs. gibi

Birinci ve ikinci sütun, (5)inci madde de belirtildiği gibi kullanılır.

**(8)** Bölüm H'deki "0 °C" kısmında, 0 °C izoterm yüksekliği (basınç irtifası olarak) belirtilir.

**Örneğin :**

3500 ft,	5000ft	vs. gibi
----------	--------	----------

**(9)** Bölüm I'daki "SFC VIS" kısmı iniş ve kalkış meydanı ve civarında beklenilen yer seviyesi meteorolojik rüyeti için kullanılır.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 204/253
---	--	---	--

Rüyet 5 Km'ye kadar metre, 5 Km'nin üzerinde ise Km olarak belirtilir. Ayrıca rüyet daralmasına sebep olan olay da yeralmalıdır.

**Örneğin ;**

2500 m in showers	(2500 m, sağanak yağışlı)
5000 m in rain	(5000 m, yağmurlu)
1000 m in thunderstorms	(1000 m, oraj)
5 Km in mist	(5 Km, puslu)

Birinci ve ikinci sütun, (5)inci madde de belirtildiği gibi kullanılır.

**(10) Bölüm J'de;**

a) "TURB" kısmında, uçuş yolu üzerinde veya kalkış/iniş meydanları ve civarı üzerinde beklenilen turbülans belirtilir. Beklenilen turbülansın şiddeti, taban ve tepe seviyeleri (basınç irtifası ve hectofeet olarak), bulutla ilişkili durumu verilen bilgilerde yer alır.

**Örneğin;**

MOD TURB IN CB	-----	180	SEV TURB	-----	300
		015			020
SEV TURB IN ISOL EMBD CB	-----	300			vs. gibi
		010			

Beklenilen turbülans sahasının yeri enlem ve boylam olarak veya yer indikatörü şeklinde ifade edilir.

**Örneğin ;**

SEV TURB	-----	250	LTAE, LTCC	,	
		020			
MOD TURB IN CU	-----	180			
		025	39N 35E	vs. gibi	

b) "ICING" kısmında, uçuş yolu üzerinde veya kalkış/iniş meydanları ve civarı üzerinde beklenilen buzlanma belirtilir. Beklenilen buzlanmanın şiddeti, taban ve tepe seviyeleri (basınç irtifası ve hectofeet olarak) bulutla ilişkili durumları verilen bilgilerde yer alır.

**Örneğin ;**

MOD OCNL SEV ICE	-----	100	LTAU	,	
		035			
MOD / SEV ICE	-----	250	IN ISOL EMBD CB LTAE	vs. gibi	
		025			

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 205/253
---	--	---	--

c) "CONTRAILS" kısmında, uçuş yolu boyunca beklenilen yoğunlaşma izlerinin seviyeleri (basınç irtifası ve hectofeet olarak) belirtilir.

**Örneğin :**

270	290
-----	-----
Kısa Süreli ,	Uzun Süreli
230	270
vs. gibi	

d) "SIGWX" kısmında, Bölüm G'de belirtilemeyen önemli hava olaylarına yer verilir.

e) "JETSTREAM" kısmında, uçuş yolu boyunca jetstream bekleniyorsa, yönü ve hızı ile seviyesi belirtilir.

**Örneğin :**

350	
MAX WIND -----	280/100KT
300	gibi.

(11) Bölüm K'da yer alacak bilgiler kalkış meydanına ait bilgilerdir.

SUNRISE	(Güneşin Doğuşu)	: UTC olarak güneşin doğuş saat ve dakikası.
SUNSET	(Güneşin Batışı)	: UTC olarak güneşin batış saat ve dakikası.
MOONRISE	(Ayın Doğuşu)	: UTC olarak ayın doğuş saat ve dakikası.
MOONSET	(Ayın Batışı)	: UTC olarak ayın batış saat ve dakikası.
TEMP DEV	(Sıcaklık Sapması)	: ICAO Standart Atmosferine göre sıcaklık sapması
RWY TEMP	(Pist Sıcaklığı)	: Tam °C olarak beklenilen en yüksek pist yüzey sıcaklığı.

(12) Bölüm L'de, kalkış, iniş ve yedek meydanlarının en son METAR/SPECI rasatları, basit lisan kısaltma terimleriyle verilir.

(13) Bölüm M'de, kalkış, iniş ve yedek meydanlarının en son meydan tahminleri (TAF) basit lisan kısaltma terimiyle veya TAF kod formundaki gibi verilir.

(14) Bölüm N'de, uçuş numarası formu ve brifingi alan uçuş personelinin rütbesi, adı soyadı yazılır ve imzası alınır.

"FORECASTER" kısmına ise tahmini yapan ve formu hazırlayan istidlâlci adını soyadını yazar ve imzalar.

**VIII.5.3** Model TA-M formu, üç nüsha olarak hazırlanır. Biri uçuş personeline (formu alan), diğerİ harekât subaylığına verilir. Üçüncü nüsha ise meteoroloji ofisinde muhafaza edilir.

	<b>THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>EĞİTİM DÖKÜMANI</b>	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 206/253
---	--	---	--

**VIII.5.4** Uçuş mürettebatı veya meydan harekât subaylığı, uçuş dokümanı taleplerini, formların hazırlanması için gerekli süreyi de göz önüne alarak, yurtdışı uçuşlar için asgari 2 saat önce, yurtçi uçuşlar için asgari 1 saat önce yapmalıdır.

Meteoroloji personelinin, uçuş dokümanı hazırlaması, gerekli incelemeyi yapabilmesi, bilgi temin edebilmesi ve tahminleri daha sıhhatli yapabilmesini sağlayacak süreyi kazanabilmesi açısından, yukarıda belirtilen süre sınırlamalarına uyulması önemlidir ve gerekli görülmektedir.

**Boş form**

**Dolu form**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 207/253
---	--	---	--

**B Ö L Ü M – IX****İNGİLİZCE BRİFİNG ÖRNEKLERİ**

**1.** This is the 0600 UTC surface synoptic chart. It shows a low over the Black Sea, associated with heavy rain and continuous low cloud at 400 to 600 meters. Visibility between 2 and 4 kilometers have been reported by a few stations on the coast.

**2.** A cold front with a line of Cumulonimbus clouds is shown on the 1200 UTC surface chart to extend from İzmir to Afyon. The reported surface visibilities near the front range from 3 kilometers to 6 kilometers and the cloud bases are reported to be between 800 to 1200 meters. This front is expected to move Eastwards at 10 Knots and to reach eskişehir by 1600 UTC

**3.** This prognostic significant weather chart is valid for 1800 UTC. It indicates 5 oktas Cumulonimbus cloud over the Southern half of the İstanbul FIR. Moderate icing and turbulence in cloud were reported by two aircraft in the area at Flight Levels 170 and 185.

**4.** On the route from Sivas to Erzurum cloud bases are above 2500 feet with visibilities 2 to 5 kilometers. From Erzurum to Kars cloud bases will be lowering to 1000 feet with scattered Stratus at 800 feet; visibility will range from 1 to 2 kilometers in slight rain.

**5.** The semi-permanent high over the East Anatolia is building up. Weather conditions on the route Sivas to Kars are therefore expected to be good with only a few Towering Cumulus with tops to 3500 feet.

**6.** The small low centered North of the Cyprus is moving Northeastwards at about 10 Knots and is deepening.

**7.** An active warm front lying Southeast to Northwest along the coast of Greece at 1200 UTC is moving East at 20 Knots. It is preceded by a narrow belt of heavy snow.

**8.** At 1200 UTC an active squall line was reported from Cario to the mouth of the Nilo River. It is moving towards the West at 15 Knots. Cumulonimbus tops associated with this line extend above Flight Level 450. There are occasional gaps above Flight Level 300, but below this level the clouds form a solid line.

**9.** The axis of the jet stream is expected to move North and to reach latitude 35 degrees North by 2100 UTC. The core of the jet stream with winds of 240 degrees and speeds between 120 and 160 Knots was reported to be at 36000 feet. This is just below the tropopause, which slopes from 40000 feet over Syria to 30000 feet over Iran. Moderate Clear Air Turbulence is expected North of the jet stream axis between Flight Levels 350 and 380.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 208/253
---	--	---	--

**10.** The winds speeds over the route İzmir–Roma are expected to decrease from 60 Knots to 40 Knots this evening, as the high now situated West of this route slowly moves Northeastwards.

**11.** Between Ankara and Diyarbakır the 500 hectopascal prognostic chart for 0000 UTC today indicates upper winds or 240 degrees 60 Knots with temperatures between minus 16 and 20 degrees celsius.

**12.** At 1500 UTC the Mediterranean depression was centred near Tunisia. The reported maximum surface winds were only 30 knots, but the depression is expected to intensify during the next 6 hours with the wind attaining speed up to 50 Knots. This depression will affect Turkish Airlines this afternoon through rapidly increasing cloud layers between Flight Levels 50 and 250 and embedded Cumulonimbus with heavy rain and severe turbulence extending to Flight level 350.

**13.** A severe snowstorm is approaching Erzurum from the East visibility at the airport will become 100 and 300 meters with maximum wind speeds up to 40 Knots by 1800 UTC.

**14.** The 300 hectopascal chart shows a trough lying Northeast to Southwest across the track Central Anatolia. The trough is expected to remain in the present position for the next 6 hours.

**15.** Cumulonimbus clouds with tops above 30000 feet and associated thunderstorms are expected to spread from the East to affect the route through the mountain pass across the centre of the island this afternoon. However the track along the South coast is expected to remain clear of buildups through out the day.

**16.** During the transonic and supersonic climb phases, the tropopause will be found between Flight Level 350 and 370. Temperatures will increase from Aegean over the Marmara.

**17.** Satellite nephanalyses for 1200 UTC today shows that the low over the Southwest Anatolia is growing in size with widespread layered cloud and embedded Cb reaching up to 36000 feet.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 209/253
---	--	---	--

**B Ö L Ü M – X****ICAO KISALTMALARI****KISALTMA****TÜRKÇESİ****İNGİLİZCESİ****– A –**

ABT	Hakkında	- About
ABV	Yukarı, yukarıda	- Above
AC	Altocumulus (bulut)	- Altocumulus
ACC	Saha kontrol merkezi veya saha kontrol	- Area control centre or area control
ACFT	Uçak	- Aircraft
ACT	Aktif veya aktiflik veya aktivite	- Active or activitated or activity
AD	Havaalanı	- Aerodrome
ADJ	Bitişik, komşu, yakın	- Adjacent
ADZ	Tavsiye	- Advise
AFIS	Meydan uçuş malumat servisi	- Aerodrome flight information service
AFS	Sabit havacılık servisi	- Aeronautical fixed service
AFT	Sonra	- After
AFTN	Sabit havacılık muhabere şebekesi	- Aeronautical fixed telecommunication network
AIP	Havacılık enformasyon yayını	- Aeronautical information publication
AIRAC	Havacılık bilgi düzenlemesi ve kontrolü	- Aeronautical information regulation and control
AIREP	Açık lisan şeklinde hava raporu	- Plain languageform of air-report
AIS	Havacılık enformasyon hizmetleri	- Aeronautical information services
ALT	İrtifa	- Altitude
ALTN	Yedek (meydan için kullanılır)	- Alternate
AMD	Düzelte veya düzeltilmiş	- Amend or amended
AMS	Seyyar havacılık servisi	- Aeronautical mobile service
AMSL	Ortalama deniz seviyesinden yukarı	- Above mean sea level
AP	Havaalanı	- Airport
APCH	Yaklaşma	- Approach
APP	Yaklaşma kontrol ofisi veya yaklaşma kontrol	- Approach control office or approach control
APR	Nisan	- April
APRX	Yaklaşık, tahmini	- Approximate, approximately
ARFOR	Saha istidlâli (havacılık kodu)	- Area forecast (in aeronautical meteorological code)
ARMET	Belli noktalardaki yüksek rüzgâr ve sıcaklık istidlâli (kod)	- Forecast upper wind and temperature at specified points
ARP	Alan referans noktası	- Aerodrome referance point
ARR	Varış veya varış mesajı	- Arrive or arrival message
ARS	Özel hava raporu	- Special air-report
AS	Altocstratus (bulut)	- Altostratus
AT	.....de, .....da	- At



Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	210/253

ATA	Gercek varış zamanı	- Actual time of arrival
ATC	Hava trafik kontrol (genel)	- Air traffic control (in general)
ATD	Gerçek kalkış zamanı	- Actual time of departure
ATIS	Otomatik terminal bilgi servisi	- Automatic terminal information service
ATS	Hava trafik hizmetleri	- Air traffic services
ATTN	Dikkat	- Attention
AUG	Ağustos	- August
AVBL	Kullanılabilir	- Available
AVG	Ortalama	- Average
AWY	Havayolu	- Airway

**- B -**

BASE	Bulut tavanı	- Cloud base
BCFG	Parçalı sisler	- Fog patches
BCN	Bikin (havacılık yer ışığı)	- Beacon (aeronautical ground light)
BCST	Radyo yayını	- Broadcast
BECMG	Olmak, meydana gelmek	- Becoming
BFR	Önce	- Before
BKN	Parçalı (bulut)	- Broken
BL	Sürüklenen	- Blowing (followed by DU = Dust, SA = Sand or SN = Snow)
BLO	Bulut altında	- Below clouds
BLW	Altında	- Below
BR	Pus	- Mist
BTN	arasında	- Between

**- C -**

C	Merkez	- Centre
CAT	Kategori	- Category
CAT	Açık hava turbülansı	- Clear air turbulence
CAeM	Aeronatik Meteoroloji Komisyonu	- Comission for Aeronautical Meteorology
CAVOK	Rüyet, bulutlar ve halihazır hava durumu veya değerler bildirilenlerden daha iyi	- Visibility, clouds and present weather better then prescribed values or conditions
CB	Cumulonimbus (bulut)	- Cumulonimbus
CC	Cirrocumulus (bulut)	- Cirrocumulus
CCA	Düzeltilmiş meteoroloji mesajı	- Corrected met message
CIDIN	Genel ICAO bilgi dağıtım şebekesi	- Common ICAO data inter change network
CIV	Sivil	- Civil
CK	Çek etmek	- Check
CLD	Bulut	- Cloud
CLR	Açık veya ....'ya açık veya klerans	- Clear or cleared to ....or clearance
CNL	İptal etmek	- Cancel
COM	Muhabere	- Communications
COR	Doğru veya düzeltilmiş veya	- Correct or corrected or correction

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 211/253
---	--	---	--

## Düzelte

COV	Kapalı veya kapanmış veya kapak	- Cover or covered or covering
CS	Cirrostratus (bulut)	- Cirrostratus
CTA	Kontrol sahası	- Control area
CWY	Açık yol	- Clearway
CU	Cumulus (bulut)	- Cumulus
CUF	Kümülüform	- Cumuliform

## - D -

D	Aşağı doğru	- Down ward (tendency in RVR during previous 10 minutes)
DA	Karar irtifası	- Decision altitude
DCD	Çift kanal dubleks	- Double channel doplex
DCS	Çift kanal simplekx	- Double channel simplex
DCT	Doğrudan doğruya	- Direct
DEC	Aralık	- December
DEG	Derece	- Degrees
DENEBC	Sisin dağılma durumu	- Fog dispersol operations
DEP	Kalkış veya kalkma	- Depart or departure
DES	....e iniş veya alçalış	- Descend or descending to
DEST	Gidilecek yer	- Destination
DH	Karar yüksekliği	- Decision height
DIF	Dağılma	- Diffuse
DIST	Mesafe	- Distance
DLA	Gecikme veya gecikmiş	- Delay or delayed
DMG	Mesafe ölçüm cihazı	- Distance measuring equipment
DP	İşba sıcaklığı	- Dew point temprature
DPT	Derinlik derinleşmek	- Depth
DR	Alçaklıarda sürüklendirme	- Low drifting (followed by DU = Dust, SA = Sand or SN = Snow)
DRG	Esnasında	- During
DS	Toz fırtınası	- Duststorm
DU	Toz	- Dust
DZ	Çisenti	- Drizzle

## - E -

E	Doğu	- East
EAT	Beklenen yaklaşma zamanı	- Expected approach time
EEE	Hata	- Error
ELEV	Rakım	- Elevation
EMBD	Tabaka içinde gizli	- Embedded in a layer
EMERG	Olağanüstü durum	- Emergency
ENRT	Yolda, giderken	- En-route
EQPT	Gereç donatım	- Equipment
ETA	Tahmini varış zamanı veya tahmini varış	- Estimated time of arrival or estimating arrival



Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	212/253

ETD	Tahmini kalkış zamanı veya tahmini kalkış	- Estimated time of depparture or estimating depparture
EXC	Hariç	- Except
EXER	Tatbikat	- Exercises
EXP	Bekleme, beklenen veya bekleyiş	- Expect or expected or expecting
EXTD	Uzunmak	- Extend or extending

**- F -**

F	Sabit	- Fixed
FAX	Faksimil vericisi	- Facsimile transmission
FAL	Uluslararası hava ulaşım kolaylığı	- Facilitation of international air transport
FBL	Hafif şiddette	- Light
FC	Hortum bulutu	- Funnel cloud
FCST	İstidlâl	- Forecast
FEB	Şubat	- February
FERQ	Frekans	- Frequency
FG	Sis	- Fog
FIC	Uçuş bilgi merkezi	- Flight information centre
FIR	Uçuş bilgi bölgesi	- Flight information region
FIS	Uçuş bilgi hizmeti	- Flight information service
FL	Uçuş seviyesi	- Flight level
FLD	Saha, alan	- Field
FLT	Uçuş	- Flight
FLY	Uçmak veya uçuş	- Fly or flying
FM	.....den, .....dan	- From
FRI	Cuma	- Friday
FRONT	Cephe	- Front (relating to weather)
FRQ	Sık sık	- Frequent
FST	İlk	- First
FT	Feet (ölçü birimi)	- Feet (dimensional unit)
FU	Duman	- Smoke
FZ	Daomuş	- Freezing
FZDZ	Danan çisenti	- Freezing drizzle
FZFG	Donan sis	- Freezing fog
FZRA	Donan yağmur	- Freezing rain

**- G -**

GCA	Yerden kontrollü yaklaşma sistemi veya yerden kontrollü yaklaşma	- Ground controlled approach system or ground controlled approach
GND	Yer	- Ground
GR	Dolu	- Hail
GS	Küçük dolu ve/veya kar paletleri	- Smal hail and/or snow pellets
GTS	Küresel telekomünikasyon sistemi	- Global telecommunication system

**- H -**



Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	213/253

H	Satte bir, her saat başı	- Hourly
h	Yarım saatte bir	- Half – hourly
H24	Gece ve gündüz devamlı hizmet	- Continuous day and night service
HEL	Helikopter	- Helicopter
HF	Yüksek frekans (3000-30000 kHz)	- High frequency (3000-30000 kHz)
HGT	Yükseklik yada üzerinde yükseklik	- Hight or hight above
hPa	Hektopaskal	- Hektopascal
HR	Saatler	- Hours
HURCN	Harikeyn	- Hurricane
HVY	Kuvvetli	- Heavy
HZ	Toz pusu	- Dust haze

**– I –**

IAL	Aletle yaklaşma ve iniş haritası	- Instrument approach and landing chart
IATA	Uluslararası Hava Taşımacılık Kuruluşu	- International Air Transport Association
IAO	Bulut içi ve bulut dışı	- In and out of clouds
ICAO	Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı	- International Civil Aviation Organization
ICE	Buzlanma	- Icing
IFR	Aletle uçuş kuralları	- Instrument flight rules
IGA	Uluslararası genel havacılık	- International general aviation
ILS	Aletle iniş sistemi	- Instrument landing system
IMC	Aletle meteorolojik şartlar	- Instrument meteorological conditions
INC	Bulut içinde	- In cloud
INFO	Bilgi	- Information
INS	İnç (ölçü birimi)	- Inches (dimensional unit)
INTL	Uluslararası	- International
INTSF	Kuvvetlenmek veya kuvvetlenme	- Intensify or intensifying
INTST	Şiddet	- Intensity
IR	Pist üzerinde buz	- Ice on runway
ISOL	Münferit (tek tek)	- Isolated

**– J –**

JAN	Ocak	- January
JTST	Jet stream	- Jet stream
JUL	Temmuz	- July
JUN	Haziran	- June

**– K –**

KM	Kilometre	- Kilometers
KMH	Kilometre/saat	- Kilometers per hour
KT	Knot	- Knots



## - L -

L	Sol	- Left
LAT	Enlem	- Latitude
LDG	İniş	- Landing
LF	Alçak frekans (30-300 kHz)	- Low frequency (30-300 kHz)
LGT	Işık yada ışıklandırma	- Light or lighting
LMT	Ortalama mahalli saat	- Local mean time
LOC	Yer veya mahalli veya yerleştirilmiş	- Locally or location or located
LONG	Boylam	- Longitude
LORAN	Uzun mesafe hava seyrüsefer sistemi	- Long range air navigation system
LRG	Uzun mesafe	- Long range
LTD	Sınırlı	- Limited
LT	Bağlantılı teletayp	- Landline teletypewriter
LVE	Ayrılmak, ayrılma	- Leave or leaving
LVL	Seviye	- Level
LYR	Tabaka veya tabakalaşmış	- Layer or layered

## - M -

M	Metre	- Meters
MAINT	Bakım, idame	- Maintenance
MAP	Havacılık harita kartları	- Aeronautical maps and charts
MAR	Denizde	- At sea
MAR	Mart	- March
MAX	Maksimum	- Maximum
MAY	Mayıs	- May
MBST	Mikroburst	- Microburst
MET	Meteorolojik yada meteoroloji	- Meteorological or meteorology
METAR	Havacılık sabit hava raporu (havacılık meteorolojisi kodu)	- Aviation routine weather report (in aeronautical meteorological code)
MF	Orta dalga (300-3000 kHz)	- Medium frequency (300-3000 kHz)
MID	Orta nokta	- Mid-point
MIFG	Sıralar halinde sis	- Shallow fog
MIL	Askeri	- Military
MMO	Ana meteoroloji ofisi	- Main meteorological office
MNM	Asgari, minimum, en az	- Minimum
MNTN	Muhafaza etmek	- Maintain
MOD	Orta şiddette, mutedil	- Moderate
MOTNE	Avrupa Meteorolojik Operasyonel Telekomünikasyon Şebekesi	- Meteorological operational telecommunications network Europe
MOV	Hareket etmek veya hareket	- Move or moving
MRG	Orta mesafe	- Medium range
MS	Eksi	- Minus
MSA	Minimum sektor altitude	- Minimum sector altitude
MSG	Mesaj	- Message

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 215/253
---	--	---	--

MSL	Ortalama deniz seviyesi	- Mean sea level
MT	Dağ	- Mauntain
MTW	Dağ dalgası	- Mauntain waves
MWO	Meteoroloji gözlem ofisi	- Meteorological watch office

## - N -

N	Kuzey	- North
N	Tandansda değişiklik yok	- No distinct tendency (in RVR during previous 10 minutes)
NATO	Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü	- North Atlantic Treaty Organization
NAV	Seyrüsefer	- Navigation
NC	Değişiklik yok	- No change
NGT	Gece	- Night
NIL	Hiçbir veya size gönderecek hiçbir şey yok	- None or I have nothing to send to you
NM	Deniz mili	- Nautical miles
NML	Normal	- Normal
NOTAM	Uçuş harekatıyla ilgili görevlilere herhangi bir havacılık kolaylığı, hizmet, yöntem ya da tehlikenin varlığı, koşulları ya da değişikliğine özgü bilgileri zamanında duyurma amacıyla yapılan uyarıdır.	- A notice containing information concerning the establishment, condition or change in any aeronautical facility, service, procedure or hazard, the timely knowledge of which is esstetial to personnel concerned with fllight operations.
NOSIG	Önemli değişiklik yok (Trend Tipi Pist İniş İstidlâlinde kullanılır.)	- No significant change (used in trendtyp landing forecast.)
NOV	Kasım	- November
NR	Numara	- Number
NSC	Önemli bulut yok	- No significant cloud
NSW	Önemli hadise yok	- No significant weather
NXT	Sonra, ondan sonra, bitişik	- Next

## - O -

OBS	Gözlem	- Observe, observed, observation
OBSC	Kapalı olmak, kapanmış veya kapalı (bulut veya sis için kullanılır)	- Obscure or obscured or obscuring
OBST	Mania, engel	- Obstruction
OCNL	Arasında meydana gelen veya arasına	- Occasional or occasionally
OCT	Ekim	- October
OK	Kabul etmek veya doğru	- We agree it is correct
OPMET	Operasyonel meteorolojik bilgi	- Operational meteorological (information)
OTLK	Değerlendirme	- Outlook (used in SIGMET messages for volcanic ash and tropical cyclones)
OTP	Tepesinde	- On top
OVC	Kapalı (bulutla ilgili)	- Overcast



Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	216/253

## - P -

PANS	Hava seyrüsefer hizmetleri için yöntemler	- Procedures for air navigation service
PL	Buz paletleri	- Ice pellets
PL	Açık lisan	- Plain language
PLN	Uçuş planı	- Flight plan
PROB	İhtimal, olası	- Probability
PS	Artı	- Plus
PSN	Pozisyon	- Position

## - Q -

QFE	Havaalanı rakımındaki atmosferik basınç	- Atmospheric pressure at aerodrome elevation
QNH	Yerdeyken geçerli yüksekliğe altimetreyi ayar etmek	- Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground

## - R -

R	Sağ	- Right
RA	Yağmur	- Rain
RAFC	Bölgesel saha tahmin merkezi	- Regional area forecast centre
RASN	Karla karışık yağmur	- Rain and snow or
RCH	Ulaşmak, uzanmak	- Reach or reaching
RCL	Pist merkezi hattı	- Runway centre line
RE	Geçmiş saatte olan	- Recent
REC	Alma yada alıcı	- Receive or receiver
REF	.....ye müracaat	- Reference to..... or refer to.....
REP	Rapor noktası	- Reporting point
REQ	Talep, istek yada talep edildi	- Request or requested
RMK	Düşünce, işaret	- Remark
ROFOR	Yol hava tahmin raporu (havacılık meteoroloji kodu)	- Route forecast (in aeronautical meteorological code)
RPT	Tekrar veya tekrar et	- Repeat or I repeat
RRA	Gecikmiş met mesajı	- Delayed met message
RTT	Radyo teletayp	- Radioteletpewriter
RVR	Pist görüş mesafesi	- Runway visual range
RWY	Pist	- Runway

## - S -

S	Güney	- South
SA	Toz fırtınası, kum fırtınası veya yükselen toz veya kum	- Sandstorm, duststorm, rising dust or rising sand
SAP	Mömkün olan en kısa zamanda	- As soon as possible
SC	Stratocumulus	- Stratocumulus



SCT	Az bulutlu	- Scattered
SEP	Eylül	- September
SER	Hizmet veya hizmet edilmiş	- Service or servicing or served
SEV	Şiddetli	- Severe (used e.g. to quality icing and turbulence reports)
SFC	Yer	- Surface
SG	Kar taneleri	- Snow grains
SH	Sağanaklar	- Showers
SHRA	Sağanak yağmur	- Shower rain
SHSN	Sağanak kar	- Shower snow
SIG	İmza	- Signature
SIGMET	Önemli meteorolojik olaylara ilişkin meteoroloji gözlem ofisi tarafından ve basit lisanla yayınlanan bilgiler	- Information (in plain language) issued by meteorological watch offices concerning certain meteorological phenomena
SIGWX	Önemli hava	- Significant weather
SKC	Hava açık	- Sky clear
SLW	Yavaş	- Slow
SN	Kar	- Snow
SPECI	Seçilmiş özel havacılık raporu (havacılık meteoroloji kodu)	- Aviation selected special weather report (in aeronautical meteorological code)
SPECIAL	Özel meteorolojik rapor (kısaltılmış ve basit lisanla)	- Special meteorological report (in abbreviated plain language)
SQ	Squall	- Squall
SQL	Squall hattı	- Squall line
SRG	Kısa mesafe	- Short range
SS	Kum fırtınası	- Sandstorms
SS	Gün batımı	- Sunset
SST	Süpersonik taşımacılık	- Supersonic transport
ST	Stratus	- Stratus
STF	Stratiform	- Stratiform
STN	İstasyon	- Station
STNR	İstasyoner, duralar	- Stationary
STOL	Kısa kalkış veya iniş	- Short take-off and landing
SVC	Servis mesajı	- Service message
SWY	Duruş yolu	- Stopway

## - T -

TAF	Terminal meydan istidlâli	- Terminal aerodrome forecast
TAIL	Kuyruk rüzgârı	- Tail wind
TDO	Tornado	- Tornado
TDZ	Tekerlek koyma bölgesi	- Touchdown zone
TEMPO	Geçici veya geçicilik	- Temporary or temporarily
TFC	Trafik	- Traffic
THR	Eşik	- Threshold
TKOF	Kalkış	- Take off
TL	.....'e kadar	- Until
TMA	Terminal kontrol sahası	- Terminal control area


**THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI**

Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	218/253

TOC	Tırmanma sınırı	- Top of climb
TOP	Bulut tepesi	- Cloud top
TS	Oraj	- Thunderstorm
TSGR	Dolu ile birlikte oraj	- Thunderstorm with hail
TSSA	Kum veya toz fırtınası ile birlikte oraj	- Thunderstorm with duststorm or sandstorm
TURB	Turbülans	- Turbulence
TWR	Hava kontrol kulesi veya meydan kontrol kulesi	- Aerodrome control tower or aerodrome control
TWY	Taksi yolu	- Taxiway

**- U -**

U	Yukarı doğru	- Upward (tendency in RVR during previous 10 minutes)
UHF	Ultra yüksek frekans (300-3000 MHz)	- Ultra high frequency (300 to 3000 MHz)
UTC	Uluslararası birleştirilmiş zaman	- Universal coordinated time

**- V -**

VA	Volkanik kül	- Volcanic ash
VAL	Görerek yaklaşma ve iniş haritası	- Visual approach and landing chart
VC	Havaalanı yakınında	- Vicinity of the aerodrome
VCY	Yakınında	- Vicinity
VER	Dikey	- Vertical
VFR	Görerek uçuş kuralları	- Visual flight rules
VHF	Çok yüksek frekans (30-300 MHz)	- Very high frequency (30-300 MHz)
VIA	Yoluyla	- By way of
VIP	Çok önemli kişi	- Very important person
VIS	Rüyet	- Visibility
VLF	Çok düşük frekans (3-30 kHz)	- Very low frequency (3 to 30 kHz)
VLR	Çok uzun mesafe	- Very long range
VMC	Görerek meteorolojik koşullar	- Visual meteorological conditions
VOLMET	Havadaki uçaklara verilen meteorolojik bilgi	- Meteorological information for aircraft in flight
VOR	VHF çok yönlü radyo renç	- VHF omnidirectional radio range
VRB	Değişik yönlerden	- Variable
VSP	Dikey hız	- Vertical speed

**- W -**

WAFC	Dünya saha tahmin merkezi	- World area forecast centre
WDI	Rüzgâr yön göstergesi	- Wind direction indicator
WDSPR	Geniş alana yayılan	- Widespread
WKN	Zayıflamak veya zayıflamış	- Weaken or weakening
WMO	Dünya Meteoroloji teşkilatı	- World Meteorological Organization
WRNG	İhbar	- Warning

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 219/253
---	--	---	--

WS Rüzzgâr sheari  
WWW Dünya Hava Gözetlemesi  
WX Hava

- Wind shear
- World Weather Watch
- Weather

**- X -**

X Atmosferik (Atmosfer ile ilgili)  
XX Kuvvetli (hava hadiselerinin şiddetlerini belirtmek için kullanılır)

- Atmospherics
- Heavy (used to qualify weather phenomena)

**- Y -**

YES Evet (olumlu)  
YR Sizin

- Yes (affirmative)
- Your

**- Z -**

Z Koordine edilmiş dünyasal zaman - Coordinated Universal Time

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 220/253
---	--	---	--

## ICAO HECELEME KODU

### HARF VE RAKAMLAR ICAO HECELEME KODU

---



---

A	Alfa
B	Bravo
C	Charlie
D	Delta
E	Echo
F	Foxtrot
G	Golf
H	Hotel
I	India
J	Juliet
K	Kilo
L	Lima
M	Mike
N	November
O	Oscar
P	Papa
Q	Quebec
R	Romeo
S	Sierra
T	Tango
U	Uniform
V	Victor
W	Whiskey
X	X-ray
Y	Yankee
Z	Zulu
0	Zero
1	One
2	Two
3	Three
4	Four
5	Five
6	Six
7	Seven
8	Eight
9	Nine

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 221/253
---	--	---	--

## K A Y N A K Ç A

**ICAO, Air Navigation Plan, Doc 7754**

**ICAO, Annex3, Meteorological Service for International Air Navigation, (Thirteenth Edition – July 1998)**

**ICAO, ICAO Abbreviations and Codes, Doc. 8400/4**

**ICAO, Manual of Aeronautical Meteorological Practice, Doc. 8896 – AN/893/4, (Fourth Edition – 1993)**

**ICAO, Manual of Runway Visual Range Observing and Reporting Practices, Doc. 9328 – AN/908, (First Edition – 1981)**

**ICAO, Rules of The Air and Air Traffic Services, Doc. 4444 – RAC/501/12 (Amendment No.5)**

**WMO, Aerodrome Reports and Forecast, No. 782, 1992**

**WMO, Compendium of Meteorology Volume II, Part 2 Aeronautical Meteorology, No.364**

**WMO, Manual on Codes, No. 306, 1995**

**WMO, Meteorology in The Service of Aviation, No. 706**

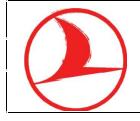
**WMO, Technical Regulations, No. 49, 1998**



EK - 1

## TÜRKİYE MEYDANLARI GÖSTERİCİLERİ

LTAA	ANKARA (FIR/ACC/FIC)	LTBO	UŞAK
LTAB	ANKARA / GÜVERCİNLIK	LTBP	YALOVA
LTAC	ANKARA / ESENBOĞA	LTBQ	İZMİT / CENGİZTOPEL
LTAD	ANKARA / ETİMESGUT	LTBR	BURSA / YENİŞEHİR
LTAE	ANKARA / AKINCI	LTBS	DALAMAN
LTAF	ADANA / SİVİL	LTBT	AKHİSAR
LTAG	ADANA / İNCİRLİK	LTBU	TEKİRDAĞ / ÇORLU
LTAH	AFYON	LTBV	BODRUM / IMSIK
LTAI	ANTALYA	LTBW	İSTANBUL / HAZERFAN
LTAJ	GAZİANTEP / OĞUZELİ	LTBX	İSTANBUL / SAMANDIRA
LTAK	İSKENDERUN	LTBY	ESKİŞEHİR / ANADOLU
LTAL	KASTAMONU	LTBZ	MANİSA
LTAM	KAYSERİ	LTCA	ELAZIĞ
LTAN	KONYA	LTCB	AĞRI / ASKERİ
LTAO	MALATYA / TULGA	LTCC	DİYARBAKIR
LTAP	MERZİFON	LTCD	ERZİNCAN
LTAQ	SAMSUN	LTCE	ERZURUM
LTAR	SİVAS	LTCF	KARS
LTAS	ZONGULDAK / ÇAYCUMA	LTCG	TRABZON
LTAT	MALATYA / ERHAÇ	LTCH	ŞANLIURFA
LTAU	KAYSERİ / ERKİLET	LTCI	VAN
LTAX	EREĞLİ / ERDEMİR	LTCJ	BATMAN
LTAV	ESKİŞEHİR / SİVRİHİSAR	LTCK	MUŞ
LTAW	TOKAT	LTCL	SİİRT
LTAY	DENİZLİ / ÇARDAK	LTCM	SİNOP
LTAZ	NEVŞEHİR / KAPADOKYA	LTCN	KAHRAMANMARAŞ
LTBA	İSTANBUL / ATATÜRK	LTCO	AĞRI / SİVİL
LTBB	İSTANBUL (FIR/ACC/FIC)	LTCP	ADIYAMAN / KAHTA
LTBC	ALAŞEHİR	LTCR	MARDİN
LTBD	AYDIN / ÇILDİR	LTCS	ŞANLIURFA / GAP
LTBE	BURSA	LTFA	İZMİR / KAKLIÇ
LTBF	BALIKESİR	LTFB	İZMİR / EFES
LTBG	BANDIRMA	LTFC	ISPARTA / S.DEMİREL
LTBH	ÇANAKKALE	LTFD	EDREMIT / KÖRFEZ
LTBI	ESKİŞEHİR	LTFE	BODRUM / MİLAS
LTBJ	İZMİR / ADNANMENDERES	LTFH	SAMSUN / ÇARŞAMBA
LTBK	İZMİR / GAZİEMİR	LTFJ	İSTANBUL / SABİHAGÖKÇEN
LTBL	İZMİR / ÇİĞLİ	DEGC	DİYARBAKIR / DEVEGEÇİDİ
LTBM	ISPARTA / ASKERİ	LTHA	ANKARA/UFUKDANIŞMENT
LTBN	KÜTAHYA	LTHB	DİYARBAKIR/ÜNAL ERKAN

**EK – 2**

**TÜRKİYE MEYDANLARI PİST RÜYETİ ÖLÇÜMÜ  
İÇİN ESAS ALINACAK METEOROLOJİK  
RÜYET LİMİT DEĞERLERİ**

<b>MEYDAN İNDİKATÖRÜ</b>	<b>MEYDANIN ADI</b>	<b>LİMİT (METRE)</b>
LTAB	GÜVERCİNLIK	2000
LTAC	ESENBOĞA	1500
LTAD	ETİMESGUT	1500
LTAE	AKINCI	1500
LTAF	ADANA/SİVİL	1500
LTAG	İNCİRLİK	3000
LTAH	AFYON	3000
LTAI	ANTALYA	1500
LTAJ	OĞUZELİ	1500
LTAK	İSKENDERUN	1500
LTAL	KASTAMONU	1500
LTAN	KONYA	1500
LTAO	MALATYA/TULGA	1500
LTAP	MERZİFON	1500
LTAQ	SAMSUN	2000
LTAR	SİVAS	3800
LTAS	ZONGULDAK/ÇAYCUMA	1500
LTAT	ERHAÇ	1500
LTAU	ERKİLET	1500
LTAV	SİVRİHİSAR	3000
LTAW	TOKAT	1600
LTAY	ÇARDAK	1500
LTAX	EREĞLİ/ERDEMİR	1500
LTAZ	NEVŞEHİR/KAPADOKYA	1500
LTBA	ATATÜRK	1500
LTBC	ALAŞEHİR	1500
LTBD	AYDIN/ÇILDIR	1500
LTBE	BURSA	1500
LTBF	BALIKESİR	1500
LTBG	BANDIRMA	1500
LTBH	ÇANAKKALE	1800
LTBI	ESKİSEHİR	1500
LTBJ	ADNANMENDERES	1500
LTBK	GAZİEMİR	1500
LTBL	ÇİĞLİ	1500
LTBM	ISPARTA/ASKERİ	1500
LTBN	KÜTAHYA	1500
LTBO	UŞAK	2600
LTBP	YALOVA	1500
LTBQ	CENGİZTOPEL	3000
LTBR	YENİSEHİR	1500


**THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM DÖKÜMANI**

Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	224/253

LTBS	DALAMAN	1500
LTBT	AKHİSAR	3000
LTBU	ÇORLU	1500
LTBV	BODRUM/IMSIK	1600
LTBW	İSTANBUL/HAZERFAN	1500
LTBX	İSTANBUL/SAMANDIRA	1500
LTBY	ESKİSEHİR/ANADOLU	2200
LTBZ	MANİSA	1500
LTCA	ELAZIĞ	2000
LTCB	AĞRI/ASKERİ	1500
LTCC	DİYARBAKIR	1500
LTCD	ERZİNCAN	1500
LTCE	ERZURUM	1500
LTCF	KARS	1500
LTCG	TRABZON	1500
LTCH	ŞANLIURFA	2200
LTCI	VAN	3000
LTCJ	BATMAN	3000
LTCK	MUŞ	3500
LTCL	SİİRT	1700
LTCM	SİNOP	1500
LTCN	KAHRAMANMARAŞ	2300
LTCO	AĞRI/SİVİL	2000
LTCP	ADIYAMAN/KAHTA	2500
LTCR	MARDİN	1500
LTCS	ŞANLIURFA / GAP	4000
LTFA	İZMİR/KAKLIÇ	3300
LTFB	İZMİR/EFES	1500
LTFC	SÜLEYMANDEMİREL	1500
LTFD	EDREMIT/KÖRFEZ	2000
LTFE	BODRUM/MİLAS	1500
LTFH	SAMSUN/ÇARŞAMBA	1500
LTFJ	SABIHAGÖKÇEN	1500
DEGC	D.BAKIR/DEVEGEÇİDİ	1500

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 225/253
---	--	---	--

EK – 3

**TÜRKİYE MEYDANLARI CAVOK  
YÜKSEKLİK LİMİTLERİ**

MEYDAN İNDİKATÖRÜ	MEYDANIN ADI	LİMİT (FEET)
LTAB	GÜVERCİNLİK	6000
LTAC	ESENBOĞA	6000
LTAD	ETİMESGUT	6000
LTAE	AKINCI	6000
LTAF	ADANA/SİVİL	8000
LTAG	İNCİRLİK	8000
LTAH	AFYON	6500
LTAI	ANTALYA	12000
LTAJ	OĞUZELİ	6500
LTAK	İŞKENDERUN	—
LTAL	KASTAMONU	—
LTAN	KONYA	7000
LTAO	MALATYA/TULGA	8000
LTAP	MERZİFON	7500
LTAQ	SAMSUN	8000
LTAR	SİVAS	5500
LTAS	ZONGULDAK/ÇAYCUMA	8000
LTAT	ERHAÇ	8000
LTAU	ERKİLET	11500
LTAV	SİVRİHİSAR	5000
LTAW	TOKAT	8000
LTAY	ÇARDAK	8000
LTAX	EREĞLİ/ERDEMİR	—
LTAZ	NEVŞEHİR/KAPADOKYA	9000
LTBA	ATATÜRK	5000
LTBC	ALAŞEHİR	—
LTBD	AYDIN/ÇILDIR	—
LTBE	BURSA	10500
LTBF	BALIKESİR	7000
LTBG	BANDIRMA	5500
LTBH	ÇANAKKALE	5000
LTBI	ESKİSEHİR	5500
LTBJ	ADNANMENDERES	7000
LTBK	GAZİEMİR	—
LTBL	ÇİĞLİ	8000
LTBM	ISPARTA/ASKERİ	—
LTBN	KÜTAHYA	—
LTBO	UŞAK	8000
LTBP	YALOVA	6500
LTBQ	CENGİZTOPEL	7000
LTBR	YENİŞEHİR	10000
LTBS	DALAMAN	11000

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 226/253
---	--	---	--

LTBT	AKHİSAR	8000
LTBU	ÇORLU	5000
LTBV	BODRUM/IMSIK	7000
LTBW	İSTANBUL/HAZERFAN	5000
LTBX	İSTANBUL/SAMANDIRA	5000
LTBY	ESKİŞEHİR/ANADOLU	5500
LTBZ	MANİSA	—
LTCA	ELAZIĞ	7500
LTCB	AĞRI/ASKERİ	—
LTCC	DİYARBAKIR	7000
LTCD	ERZİNCAN	10000
LTCE	ERZURUM	7500
LTCF	KARS	6500
LTCG	TRABZON	11500
LTCH	ŞANLIURFA	5000
LTCI	VAN	11000
LTCJ	BATMAN	7500
LTCK	MUŞ	8000
LTCL	SİİRT	9500
LTCM	SİNOP	7500
LTCN	KAHRAMANMARAŞ	10500
LTCO	AĞRI/SİVİL	9000
LTCP	ADIYAMAN/KAHTA	8000
LTCR	MARDİN	6000
LTCS	ŞANLIURFA / GAP	7000
LTFA	İZMİR/KAKLIÇ	8000
LTFB	İZMİR/EFES	7000
LTFC	SÜLEYMANDEMİREL	9000
LTFD	EDREMİT/KÖRFEZ	8000
LTFE	BODRUM/MİLAS	8500
LTFH	SAMSUN/ÇARŞAMBA	8000
LTFJ	SABIHAGÖKÇEN	5000

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 227/253
---	--	---	--

EK - 4/A

## HAVAALANLARINDA VERİLEN METEOROLOJİK HİZMETLER

MEYDAN METEOROLOJİ OFİSİ / İSTASYONU	RASAT TİPİ				MET. İHBARLAR			TAHMİNLER				STATÜSÜ								
	METAR		SPECI	SINOPTİK	VA	MEYDAN İHBARI	SIGMET	AIRMET	TAF		9	18	24	MWO	MEYDAN MET. OFİSİ					
	h	H						GAMET	TREND					MEYDAN MET. İST.	ÇALIŞMA RAPORU	VHF VOLMET YAYINI				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
LTAB-GÜVERCİNLİK	*	*	*	*	*	*	*	*				*	*			*	*			
LTAC-ESENBOĞA	*	*	*	*	*	*	*	*				*	*	*		*	*	*	*	*
LTAD-ETİMESGUT	*	*	*	*	*	*						*				*				
LTAE-AKİNCI	*	*	*	*	*	*						*				*				
LTAF-ADANA/SİVİL	*	*	*	*	*	*						*				*				
LTAG-ADANA/İNCİRLİK	*	*	*	*	*	*						*				*				
LTAH-AFYON	*	*	*	*	*	*						*						*	*	
LTAI-ANTALYA	*	*	*	*	*	*						*	*	*		*				
LTAJ-OĞUZELİ	*	*	*	*	*	*						*	*	*		*				
LTAN-KONYA	*	*	*	*	*	*						*				*				
LTAO-TULGA <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTAP-MERZİFON	*	*	*	*	*	*						*				*			*	
LTAR-SÍVAS <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTAS-ÇAYCUMA	*	*			*	*												*	*	
LTAT-ERHAÇ	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTAU-ERKİLET	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTAV-SÍVRİHİSAR <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTAY-ÇARDAK <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTAW-TOKAT	*	*			*	*												*	*	
LTAZ-KAPADOKYA	*	*			*	*												*	*	
LTBA-ATATÜRK	*	*	*	*	*	*						*				*		*	*	*
LTBF-BALIKESİR	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTBG-BANDIRMA	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTBH-ÇANAKKALE <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTBI-ESKİŞEHİR	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTBJ-A.MENDERES	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTBL-ÇİĞLİ	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTBO-UŞAK <sup>2</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTBP-YALOVA <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTBQ-CENGİZTOPEL	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTBR-YENİŞEHİR	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTBS-DALAMAN	*	*	*	*	*	*						*				*		*		
LTBT-AKHİSAR <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTBU-ÇORLU	*	*			*	*												*	*	
LTBV-BODRUM IMSIK <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTBX - SAMANDIRA <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTBY-ANADOLU <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCA-ELAZİĞ	*	*	*	*	*	*						*				*		*		

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 228/253
---	--	---	--

EK – 4/A

MEYDAN METEOROLOJİ OFİSİ / İSTASYONU	RASAT TİPİ					MET. İHBARLAR			TAHMİNLER					STATÜSÜ						
	METAR		SPECI	SİNOPTİK	VA	MEYDAN İHBARI	SIGMET	AIRMET	GAMET	TAF	TREND	9	18	24	MWO	MEYDAN MET. OFİSİ				
	h	H													MEYDAN MET. İST.	ÇALIŞMA RAPORU				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
LTCC-DİYARBAKIR	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
LTCD-ERZİNCAN	*	*	*	*	*	*												*	*	
LTCE-ERZURUM	*	*	*	*	*	*			*			*	*	*			*	*	*	
LTCF-KARS	*	*	*	*	*	*												*	*	
LTCG-TRABZON	*	*	*	*	*	*						*	*	*			*	*		
LTCI-VAN	*	*	*	*	*	*						*	*	*			*	*		
LTCJ-BATMAN <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCK-MUŞ <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCL-SİİRT <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCM-SİNOP <sup>2</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCN-K.MARAŞ <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCO-AĞRI <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCP-KAHITA <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCR-MARDİN <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTCS-ŞANLIURFA/GAP	*	*	*	*	*	*												*	*	
LTFA-KAKLIÇ <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTFC-S.DEMİREL	*	*	*	*	*	*						*	*	*			*	*		
LTFD-EDR./KÖRFEZ <sup>1</sup>	*	*			*	*												*	*	
LTFE-BODRUM MİLAS	*	*	*	*	*	*						*	*	*			*	*		
LTFH-ÇARŞAMBA	*	*	*	*	*	*						*	*	*			*	*		
LTFJ-SABİHAGÖKÇEN	*	*	*	*	*	*						*	*	*			*	*		

**ACIKLAMALAR :**

(1) : Mesai Günleri (Gerekirse Cumartesi, Pazar) Meteorolojik Hizmet Verilir.

(2) : Meydan Faal Hale Geldiğinde.

h : Yarım Saatte Bir Rasat Yapılır.

H : Saatte Bir Rasat Yapılır.

VA : Volkanik Aktivite Raporu (Gerektiğinde Verilir)

MWO : Meteorological Watch Office

**NOT :** Meydan meteoroloji müdürlükleri haftalık çalışma raporlarını her Pazartesi günü 1000 UTC'ye (yaz saatı uygulamasında 0900 UTC) kadar göndereceklerdir.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 229/253
---	--	---	--

EK – 4/B

## HAVAALANLARINDA VERİLEN METEOROLOJİK HİZMETLER

MEYDAN METEOROLOJİ OFİSİ	ANALİZİ YAPILACAK VE PROGNOSTİĞİ TEMİN EDİLECEK KARTLAR												TEMP ANALİZLERİ	UÇUŞ DÖKÜMANLARI	Model TA-M	ECMWF KARTLARI	BRİFİNG					
	YER KARTI		850		700		500		300		200											
	00	06	12	18	00	12	00	12	00	12	00	12										
LTAB-GÜVERCİNLİK	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAC-ESENBOĞA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*					
LTAD-ETİMESGUT	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAE-AKİNCI	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAF-ADANA/SİVİL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAG-İNCİRLİK	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAH-AFYON	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0					
LTAI-ANTALYA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*					
LTAJ-OĞUZELİ	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAN-KONYA	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAP-MERZİFON	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAT-ERHAÇ	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAU-ERKİLET	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTAV-SİVRİHİSAR	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0					
LTBA-ATATÜRK	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*					
LTBF-BALIKESİR	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTBG-BANDIRMA	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTBI-ESKİŞEHİR	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTBJ-A.MENDERES	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*					
LTBL-ÇİĞLİ	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTBQ-C.TOPENL	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTBR-YENİŞEHİR	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTBS-DALAMAN	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*					
LTBT-AKHİSAR	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0					
LTCA-ELAZIĞ	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTCC-DİYARBAKIR	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTCE-ERZURUM	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTCG-TRABZON	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTCI-VAN	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTCJ-BATMAN	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0					
LTFC-S.DEMİREL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTFE-BOD./MİLAS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	2	*	*	*	*					
LTFH-ÇARŞAMBA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3	*	*	*	*					
LTFJ-S.GÖKÇEN	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4	*	*	*	*					

**AÇIKLAMALAR :**

- 0 : İNTİKALLER ESNASINDA  
 1 : TÜM TÜRKİYE TEMPLERİ (0000 – 1200 UTC) VE SOFYA TEMPİ  
 2 : ANKARA, ISPARTA, İSTANBUL VE İZMİR TEMPLERİ (0000 – 1200 UTC) VE ATİNA TEMPİ  
 3 : KENDİ BÖLGELERİNİ İLGİLENDİREN EN AZ İKİ YERİN TEMPİ (0000 – 1200 UTC)  
 4 : ANKARA, İSTANBUL, İZMİR TEMPLERİ (0000 – 1200 UTC) VE SOFYA TEMPİ

EK – 5

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 230/253
---	--	---	--

**MEYDANLARIN BULUT TAHMİNLERİİNDE  
UYACAGI KURALLAR**

**1 – 3 – 5 KURALINA  
UYACAK MEYDANLAR**

LTAB	ANKARA / GÜVERCİNLİK
LTAD	ANKARA / ETİMESGUT
LTAE	ANKARA / AKINCI
LTAG	ADANA / İNCİRLİK
LTAH	AFYON
LTAK	İSKENDERUN
LTAL	KASTAMONU
LTAO	MALATYA / TULGA
LTAP	MERZİFON
LTAQ	SAMSUN
LTAR	SİVAS
LTAS	ZONGULDAK / ÇAYCUMA
LTAT	MALATYA / ERHAÇ
LTAV	ESKİŞEHİR / SİVRİHİSAR
LTAW	TOKAT
LTAX	EREĞLİ / ERDEMİR
LTAY	DENİZLİ / ÇARDAK
LTBC	ALAŞEHİR
LTBD	AYDIN / ÇILDIR
LTBE	BURSA
LTBF	BALIKESİR
LTBG	BANDIRMA
LTBH	ÇANAKKALE
LTBI	ESKİŞEHİR
LTBK	İZMİR / GAZİEMİR
LTBL	İZMİR / ÇİĞLİ
LTBM	ISPARTA / ASKERİ
LTBN	KÜTAHYA
LTBO	UŞAK
LTBP	YALOVA
LTBQ	İZMİT / CENGİZTOPEL
LTBT	AKHİSAR
LTBV	BODRUM / IMSIK
LTBW	İSTANBUL / HAZERFAN
LTBX	İSTANBUL / SAMANDIRA
LTBY	ESKİŞEHİR / ANADOLU
LTBZ	MANİSA

**1 – 5 KURALINA  
UYACAK MEYDANLAR**

LTAC	ANKARA / ESENBOĞA
LTAF	ADANA / SİVİL
LTAI	ANTALYA
LTAJ	GAZİANTEP / OĞUZELİ
LTAN	KONYA
LTAU	KAYSERİ / ERKİLET
LTAZ	NEVŞEHİR / KAPADOKYA
LTBA	İSTANBUL / ATATÜRK
LTBJ	İZMİR / ADNANMENDERES
LTBR	BURSA / YENİŞEHİR
LTBS	DALAMAN
LTBU	ÇORLU
LTCC	DİYARBAKIR
LTCE	ERZURUM
LTCF	KARS
LTCG	TRABZON
LTCI	VAN
LTFC	SÜLEYMANDEMİREL
LTFE	BODRUM / MİLAS
LTFH	SAMSUN / ÇARŞAMBA
LTFJ	İSTANBUL/ SABİHAGÖKÇEN

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 231/253
---	--	---	--

## 1 – 3 – 5 KURALINA UYACAK MEYDANLAR

---

<b>LTC</b> A	ELAZIĞ
<b>LTC</b> B	AĞRI / ASKERİ
<b>LTC</b> C	ERZİNCAN
<b>LTC</b> H	ŞANLIURFA
<b>LTC</b> J	BATMAN
<b>LTC</b> K	MUŞ
<b>LTC</b> L	SİİRT
<b>LTC</b> M	SİNOP
<b>LTC</b> N	KAHRAMANMARAŞ
<b>LTC</b> O	AĞRI / SİVİL
<b>LTC</b> P	ADIYAMAN / KAHTA
<b>LTC</b> R	MARDİN
<b>LTC</b> F	İZMİR / KAKLIÇ
<b>LTC</b> B	İZMİR / EFES
<b>LTC</b> D	EDREMIT / KÖRFEZ



**SORUMLU MEYDAN METEOROLOJİ OFİSLERİNİN  
SORUMLU OLDUKLARI MEYDANLARA  
AİT YAPACAKLARI TAF'LAR**

**(Listedeki TAF'lar Hergün Hazırlanarak Merkeze Gönderilecektir.)**

**SORUMLU MEYDAN      TAF'I YAPILACAK MEYDAN      TAF PERİYODLARI**

ESENBOĞA / LTAC	ZONGULDAK-ÇAYCUMA / LTAS	0312-0615-0918-1221-1524
İNCİRLİK / LTAG	KAHRAMANMARAŞ / LTCN	0312-0615-0918-1221-1524
OGUZELİ / LTAJ	ŞANLIURFA GAP / LTCS	Tüm Kısa Periyotlu TAF'lar
OGUZELİ / LTAJ	MARDİN / LTCR	0312-0615-0918-1221-1524
MERZİFON / LTAP	TOKAT / LTAW	0312-0615-0918-1221-1524
MERZİFON / LTAP*	SİNOP / LTCM	0312-0615-0918-1221-1524
ERHAÇ / LTAT	ADIYAMAN-KAHTA / LTCP	0312-0615-0918-1221-1524
ERHAÇ / LTAT	TULGA / LTAO	0312-0615-0918-1221-1524
ERKİLET / LTAU	SİVAS / LTAR	0312-0615-0918-1221-1524
ERKİLET / LTAU	KAPADOKYA / LTAZ	Tüm TAF'lar
ATATÜRK / LTBA	ÇORLU / LTBU	Tüm TAF'lar
ATATÜRK / LTBA	SAMANDIRA / LTBX	0312-0615-0918-1221-1524
ATATÜRK / LTBA	YALOVA / LTBP	0312-0615-0918-1221-1524
ESKİŞEHİR / LTBI	SİVRİHİSAR / LTAV	0312-0615-0918-1221-1524
ESKİŞEHİR / LTBI	ANADOLU / LTBY	0312-0615-0918-1221-1524
ESKİŞEHİR / LTBI	AFYON / LTAH	Tüm Kısa Periyotlu TAF'lar
BALIKESİR / LTBF	EDREMIT-KÖRFEZ / LTFD	0312-0615-0918-1221-1524
BANDIRMA / LTBG	ÇANAKKALE / LTBH	0312-0615-0918-1221-1524
ÇİĞLİ / LTBL	KAKLIÇ / LTFA	0312-0615-0918-1221-1524
ÇİĞLİ / LTBL	AKHİSAR / LTBT	0312-0615-0918-1221-1524
A.MENDERES / LTBJ	UŞAK / LTBO	0312-0615-0918-1221-1524
A.MENDERES / LTBJ	ÇARDAK / LTAY	0312-0615-0918-1221-1524
DİYARBAKIR / LTCC	BATMAN / LTCJ	0312-0615-0918-1221-1524
DİYARBAKIR / LTCC	SİİRT / LTCL	0312-0615-0918-1221-1524
ERZURUM / LTCE	ERZİNCAN / LTCD	Tüm Kısa Periyotlu TAF'lar
ERZURUM / LTCE	KARS / LTCF	Tüm TAF'lar
ERZURUM / LTCE	AĞRI / LTCO	0312-0615-0918-1221-1524
VAN / LTCI	MUŞ / LTCK	0312-0615-0918-1221-1524
BODRUM-MİLAS/LTFF	IMSIK / LTBV	0312-0615-0918-1221-1524

\* : Meydan Faal Hale Geldğinde.

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 233/253
---	--	---	--

EK – 7

**ddd – KOD TABLOSU****(Onar Derece Arahlıklarla Rüzgârin Estiği Gerçek Yön)**

ddd	Rüzgârin Yönü	ddd	Rüzgârin Yönü
000	SAKİN	190	185° – 194°
010	5° – 14°	200	195° – 204°
020	15° – 24°	210	205° – 214°
030	25° – 34°	220	215° – 224°
040	35° – 44°	230	225° – 234°
050	45° – 54°	240	235° – 244°
060	55° – 64°	250	245° – 254°
070	65° – 74°	260	255° – 264°
080	75° – 84°	270	265° – 274°
090	85° – 94°	280	275° – 284°
100	95° – 104°	290	285° – 294°
110	105° – 114°	300	295° – 304°
120	115° – 124°	310	305° – 314°
130	125° – 134°	320	315° – 324°
140	135° – 144°	330	325° – 334°
150	145° – 154°	340	335° – 344°
160	155° – 164°	350	345° – 354°
170	165° – 174°	360	355° – 04°
180	175° – 184°	VRB	Değişik Yonlerden

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 234/253
---	--	---	--

EK – 8

**VVVV – KOD TABLOSU**

VVVV	AÇIKLAMA		
0000	50	Metreden az	
0050	50	metre	
0100	100	metre	
0150	150	metre	
0200	200	metre	
0250	250	metre	
0300	300	metre	
0350	350	metre	
0400	400	metre	
0450	450	metre	
0500	500	metre	
0600	600	metre	
0700	700	metre	
0800	800	metre	
0900	900	metre	
1000	1000	metre	
1100	1100	metre	
1200	1200	metre	
1300	1300	metre	
1400	1400	metre	
1500	1500	metre	
1600	1600	metre	
*	*	*	
*	*	*	
*	*	*	
*	*	*	
2900	2900	metre	
3000	3000	metre	
3100	3100	metre	
*	*	*	
*	*	*	
*	*	*	
4800	4800	metre	
4900	4900	metre	
5000	5000	metre	
6000	6000	metre	
7000	7000	metre	
8000	8000	metre	
9000	9000	metre	
9999	10	Km ve daha yukarı	

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 235/253
---	--	---	--

EK - 9

**KOD 1690****(Bulut Meydan Yüksekliğinden İtibaren Taban Yüksekliği)**

<b>KOD RAKAMI</b>	<b>METRE</b>	<b>FEET</b>
000	30 metreden az	100 feet'ten az
001	30	100
002	60	200
003	90	300
004	120	400
005	150	500
*	*	*
*	*	*
*	*	*
010	300	1000
011	330	1100
012	360	1200
*	*	*
*	*	*
*	*	*
098	2940	9800
099	2970	9900
100	3000	10000
110	3300	11000
120	3600	12000
*	*	*
*	*	*
*	*	*
300	9000	30000
310	9300	31000
320	9600	32000
*	*	*
*	*	*
*	*	*
990	29700	99000
999	30000 veya fazla	100000 veya fazla



Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	236/253

EK – 10

**S' : DENİZİN DURUMU ( KOD 3700 )**

KOD NO	DENİZİN HALİ	DALGA YÜKSEKLİĞİ (metre)
0	Durgun (Cam gibi)	0
1	Hafif çırıntılı	0 – 0.1
2	Küçük dalgalı	0.1 – 0.5
3	Hafif çalkantılı	0.5 – 1.25
4	Orta dalgalı	1.25 – 2.5
5	Kaba dalgalı	2.5 – 4.0
6	Çok kaba dalgalı	4 – 6
7	Yüksek dalgalı	6 – 9
8	Çok yüksek dalgalı	9 – 14
9	Korkunç dalgalı	14'den fazla

**N O T :**

- 1) Bu değerler açık denizde rüzgâr tarafından meydana getirilen dalgaların yüksekliğidir.
- 2) Yükseklik tablodaki değerlerden biri ile aynı ise, düşük kod rakamı seçilir.



Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
Revizyon Tarihi	24.04.2008
Sayfa No	237/253

EK – 11

**E<sub>R</sub> : PİSTİN DURUMU ( KOD 0919 )**

KOD NO	PİSTİN DURUMU
0	Açık ve kuru
1	Nemli
2	Islak ve küçük su parçaları
3	Kırağı ve donla kaplı (normal kalınlığı 1 mm'den az)
4	Kuru kar
5	Islak kar
6	Yarı erimiş kar (sulu kar)
7	Buz
8	Yoğun (sık) veya sıkışmış kar
9	Donan tekerlek izleri veya yiğilmiş kar
/	Pistin durumu rapor edilemedi (Pistin durumuyla ilgili uygun, açıklayıcı bilgi yok)

**C<sub>R</sub> : PİSTÜZERİNDEKİ BİRİKİNTİ / KİRLİLİK BOYUTU ( KOD 0519 )**

KOD NO	AÇIKLAMALAR
1	Pist uzunluğunun %10'dan daha azı kaplı
2	Pist uzunluğunun %11 ila %25'i kaplı
3	Kullanılmaz
4	Kullanılmaz
5	Pist uzunluğunun %26 ila %50'si kaplı
6	Kullanılmaz
7	Kullanılmaz
8	Kullanılmaz
9	Pist uzunluğunun %51 ila %100'ü kaplı
/	Rapor edilmedi (Pist üzerindeki temizlik devam ediyor)

EK – 12

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 238/253
---	--	---	--

**eReR : BİRİKİNTİ MİKTARI ( KOD 1079 )****KOD NO****AÇIKLAMALAR**

00	1 mm.'den az
01	1 mm.
02	2 mm.
03	3 mm.
----	----
89	89 mm.
90	90 mm.
91	Kullanılmaz
92	10 cm.
93	15 cm.
94	20 cm.
95	25 cm.
96	30 cm.
97	35 cm.
98	40 cm.
99	Pist veya pistler kar, sulu kar, buz, geniş alanlara veya pist yüzeylerine sürükleşen kar nedeniyle operasyon durduruldu ve birikinti raporlanamıyor.
//	Operasyonel derinlik önemli değil veya ölçülemiyor.

**B<sub>R</sub>B<sub>R</sub> : SÜRTÜNME KATSAYISI / FRENLEME DURUMU ( KOD 0366 )****KOD NO****AÇIKLAMALAR**

00	Sürtünme Katsayısı 0.00
01	Sürtünme Katsayısı 0.01
----	----
88	Sürtünme Katsayısı 0.88
89	Sürtünme Katsayısı 0.89
90	Sürtünme Katsayısı 0.090
91	Frenleme Durumu Kötü
92	Frenleme Durumu Orta / Kötü
93	Frenleme Durumu Orta
94	Frenleme Durumu Orta / İyi
95	Frenleme Durumu İyi
96	Kullanılmaz
97	Kullanılmaz
98	Kullanılmaz
99	Güvenilmez
//	Frenleme durumu rapor edilmedi ve/veya pistte operasyon yok

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 239/253
---	--	---	--

## ÖLÇÜM VEYA GÖZLEMLERİN OPERASYONEL OLARAK ARZU EDİLEN VE ULAŞILABİLİR DOĞRULUK DERECESİ

(Operationally Desirable and Currently Attainable  
Accuracy of Measurement or Observation)

Met Parametre (Element to be Observed)	Ölçüm veya Gözlemin Operasyonel Olarak Arzu Edilen Doğruluk Derecesi (Operationally Desirable Accuracy of Measurement or Observation)	Ölçüm veya Gözlemin Ulaşabileceği Doğruluk Derecesi (Attainable* Accuracy of Measurement or Observation)
ORTALAMA YER RÜZGÂRI  (Mean Surface Wind)	Yön : $\pm 10^\circ$ Hız : $\pm 1 \text{ kt}$ (2 km/h) , 10 Knota kadar $\pm \%10$ , 10 Knot üzeri	$\pm 5^\circ$ $\pm 1 \text{ kt}$ (2 km/h) , 20 Knota kadar $\pm \%5$ , 20 Knot üzeri
VARIATIONS FROM THE MEAN SURFACE WIND	$\pm 2 \text{ kt}$ (4 km/h), in terms of longitudinal and lateral components	As above
GÖRÜŞ MESAFESİ  (Visibility)	$\pm 50 \text{ m}$ , 600 m'ye kadar $\pm \%10$ , 600 m ile 1500 m arası $\pm \%20$ , 1500 m üzeri	$\pm 50 \text{ m}$ , 500 m'ye kadar $\pm \%10$ , 500 m ile 2000 m arası $\pm \%20$ , 2000 m üzeri 10 km'ye kadar
PİST GÖRÜŞ MESAFESİ (RVR)  (Runway Visual Range)	$\pm 10 \text{ m}$ , 400 m'ye kadar $\pm 25 \text{ m}$ , 400 m ile 800 m arası $\pm \%10$ , 800 m üzeri	$\pm 25 \text{ m}$ , 150 m'ye kadar $\pm 50 \text{ m}$ , 150 m ile 500 m arası $\pm \%10$ , 500 m ile 2000 m arası
BULUT KAPALILIĞI  (Cloud Amount)	$\pm 1$ okta	Gündüzleri, gözlem noktasındaki bir rasatçı $\pm 1$ okta'lık doğruluğu ulaşabilir. Geceleri ve bulut tabanının görülmemesini sınırlayan atmosferik şartlarda bu doğruluğa ulaşmak oldukça güçtür.  (In daylight an observer can attain an accuracy of $\pm 1$ okta at the point of observation. In darkness and when atmospheric phenomena limit the viewing of low cloud, there will be difficulty in attaining that accuracy.)
BULUT YÜKSEKLİĞİ (Cloud Height)	$\pm 33 \text{ ft}$ (10 m) , 330 feet'e kadar $\pm \%10$ , 330 ffet üzeri	$\pm 33 \text{ ft}$ (10 m) , 3300 feet'e kadar $\pm 100 \text{ ft}$ (30 m) , 3300 feet üzeri ve 10000 feet'e kadar
HAVA SIC. / İŞBA SIC.  (Air Temp and Dew Point)	$\pm 1^\circ\text{C}$	$\pm 0.2^\circ\text{C}$
BASINÇ DEĞERİ (QNH, QFE)  (Pressure Value)	$\pm 0.5 \text{ hPa}$	$\pm 0.3 \text{ hPa}$
* Bu doğruluk derecesi alet/cihaz ile yapılan ölçümleri kapsar (ki bulut kapalılığı hariç), normal olarak alet ve cihazla yapılmayan ölçüm ve gözlemlerde bu doğruluk derecelerine ulaşılamaz.  (The accuracy stated refers to assessment by instruments (expect for cloud amount), it is not normally attainable in observations made without the aid of instruments.)		

**EK – 13.1**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 240/253
---	--	---	--

## OPERATIONALLY DESIRABLE AND CURRENTLY ATTAINABLE ACCURACY OF MEASUREMENT OR OBSERVATION

*Note.— The guidance contained in this table relates to Chapter 4 – Meteorological observations and reports, in particular to 4.1.12*

Element to be Observed	Opeationally Desirable Accuracy of Measurement or Observation	Attainable* Accuracy of Measurement or Observation
Mean Surface Wind	Direction : $\pm 10^\circ$ Speed : $\pm 2$ km/h (1 kt) up to 19 km/h (10 kt) $\pm 10\%$ above 19 km/h (10 kt)	Direction : $\pm 5^\circ$ Speed : $\pm 2$ km/h (1 kt) up to 37 km/h $\pm 5\%$ above 37 km/h (20 kt)
Variations From The Mean Surface Wind	$\pm 4$ km/h (2 kt), in terms of longitudinal and lateral components	as above
Visibility	$\pm 50$ m up to 600 m $\pm 10\%$ between 600 m and 1500 m $\pm 20\%$ above 1500 m	$\pm 50$ m up to 500 m $\pm 10\%$ between 500 m and 2000 m $\pm 20\%$ above 2000 m up to 10 km
Runway Visual Range	$\pm 10$ m up to 400 m $\pm 25$ m between 400 m and 800 m $\pm 10\%$ above 800 m	$\pm 25$ m up to 150 m $\pm 50$ m between 150 m and 500 m $\pm 10\%$ above 500 m up to 2000 m
Cloud Amount	$\pm 1$ okta	In daylight an observer can attain an accuracy of $\pm 1$ okta at the point of observation. In darkness and when atmospheric phenomena limit the viewing of low cloud, there will be difficulty in attaining that accuracy.
Cloud Height	$\pm 10$ m (33 ft) up to 100 m (330 ft) $\pm 10\%$ above 100 m (330 ft)	$\pm 10$ m (33 ft) up to 1000 m (3300 ft) $\pm 30$ m (100 ft) above 1000 m (3300 ft) up to 3000 m (10000 ft)
Air Temp and Dew Point	$\pm 1$ °C	$\pm 0.2$ °C
Pressure Value (QNH, QFE)	$\pm 0.5$ hPa	$\pm 0.3$ hPa

\* (The accuracy stated refers to assessment by instruments (expect for cloud amount), it is not normally attainable in observations made without the aid of instruments.)

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 241/253
---	--	---	--

Tablo

**EK – 15**

**ŞEKİL – YAKLAŞMA VE İNİŞ FAALİYETLERİ SINIFLANDIRMASI**  
**( Categories of Precision Approach and Landing Operations )**

**EK – 16**

**Typical Layout Plan of Meteorological Instruments at an Aerodrome**  
**Bir Havaalanındaki Meteoroloji Cihazlarının İdeal Yerleşim Planı**  
**( AMSTERDAM / Schiphol Havaalanı )**

**EK – 16.1**

**EK – 16.2**

**EK – 16.3**

**EK – 16.4**

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 242/253
---	--	---	--

EK – 17

**ICAO STANDART ATMOSFERİNİN BASINÇ İRTİFALARI**

(Üstteki Değerler Feet, Altta ki değerler Metre Cinsindendir)

<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>820.0</b>	5740 1749	5736 1748	5733 1747	5730 1746	5727 1745	5723 1744	5720 1743	5717 1742	5714 1742	5710 1741
<b>821.0</b>	5707 1740	5704 1739	5701 1738	5697 1737	5694 1736	5691 1735	5688 1734	5684 1733	5681 1732	5678 1731
<b>822.0</b>	5675 1730	5672 1729	5668 1728	5665 1727	5662 1726	5659 1725	5655 1724	5652 1723	5649 1722	5646 1721
<b>823.0</b>	5642 1720	5639 1719	5636 1718	5633 1717	5629 1716	5626 1715	5623 1714	5620 1713	5617 1712	5613 1711
<b>824.0</b>	5610 1710	5607 1709	5604 1708	5600 1707	5597 1706	5594 1705	5591 1704	5588 1703	5584 1702	5581 1701
<b>825.0</b>	5578 1700	5575 1699	5571 1698	5568 1697	5565 1696	5562 1695	5558 1694	5555 1693	5552 1692	5549 1691
<b>826.0</b>	5546 1690	5542 1689	5539 1688	5536 1687	5533 1686	5529 1685	5526 1684	5523 1683	5520 1682	5517 1681
<b>827.0</b>	5513 1680	5510 1679	5507 1679	5504 1678	5501 1677	5497 1676	5494 1675	5491 1674	5488 1673	5484 1672
<b>828.0</b>	5481 1671	5478 1670	5475 1669	5472 1668	5468 1667	5465 1666	5462 1665	5459 1664	5455 1663	5452 1662
<b>829.0</b>	5449 1661	5446 1660	5443 1659	5439 1658	5436 1657	5433 1656	5430 1655	5427 1654	5423 1653	5420 1652
<b>830.0</b>	5417 1651	5414 1650	5411 1649	5407 1648	5404 1647	5401 1646	5398 1645	5394 1644	5391 1643	5388 1642
<b>831.0</b>	5385 1641	5382 1640	5378 1639	5375 1638	5372 1637	5369 1636	5366 1635	5362 1634	5359 1633	5356 1633
<b>832.0</b>	5353 1632	5350 1631	5346 1630	5343 1629	5340 1628	5337 1627	5334 1626	5330 1625	5327 1624	5324 1623
<b>833.0</b>	5321 1622	5318 1621	5314 1620	5311 1619	5308 1618	5305 1617	5302 1616	5298 1615	5295 1614	5292 1613
<b>834.0</b>	5289 1612	5286 1611	5282 1610	5279 1609	5276 1608	5273 1607	5270 1606	5266 1605	5263 1604	5260 1603
<b>835.0</b>	5257 1602	5254 1601	5250 1600	5247 1599	5244 1598	5241 1597	5238 1596	5234 1595	5231 1595	5228 1594
<b>836.0</b>	5225 1593	5222 1592	5219 1591	5215 1590	5212 1589	5209 1588	5206 1587	5203 1586	5199 1585	5196 1584
<b>837.0</b>	5193 1583	5190 1582	5187 1581	5183 1580	5180 1579	5177 1578	5174 1577	5171 1576	5168 1575	5164 1574
<b>838.0</b>	5161 1573	5158 1572	5155 1571	5152 1570	5148 1569	5145 1568	5142 1567	5139 1566	5136 1565	5133 1564
<b>839.0</b>	5129 1563	5126 1562	5123 1561	5120 1561	5117 1560	5113 1559	5110 1558	5107 1557	5104 1556	5101 1555
<b>840.0</b>	5098 1554	5094 1553	5091 1552	5088 1551	5085 1550	5082 1549	5078 1548	5075 1547	5072 1546	5069 1545
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI							Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01			
							Revizyon Tarihi	24.04.2008				
							Sayfa No	243/253				

<b>841.0</b>	5066	5063	5059	5056	5053	5050	5047	5044	5040	5037
	1544	1543	1542	1541	1540	1539	1538	1537	1536	1535
<b>842.0</b>	5034	5031	5028	5024	5021	5018	5015	5012	5009	5005
	1534	1533	1532	1531	1530	1530	1529	1528	1527	1526
<b>843.0</b>	5002	4999	4996	4993	4990	4986	4983	4980	4977	4974
	1525	1524	1523	1522	1521	1520	1519	1518	1517	1516
<b>844.0</b>	4971	4967	4964	4961	4958	4955	4953	4948	4945	4942
	1515	1514	1513	1512	1511	1510	1509	1508	1507	1506
<b>845.0</b>	4939	4936	4933	4929	4926	4923	4920	4917	4914	4910
	1505	1504	1503	1503	1502	1501	1500	1499	1498	1497
<b>846.0</b>	4907	4904	4901	4898	4895	4892	4888	4885	4882	4879
	1496	1495	1494	1493	1492	1491	1490	1489	1488	1487
<b>847.0</b>	4876	4873	4869	4868	4863	4868	4857	4854	4850	4847
	1486	1485	1484	1483	1482	1481	1480	1479	1478	1477
<b>848.0</b>	4844	4841	4838	4835	4832	4828	4825	4822	4819	4816
	1477	1476	1475	1474	1473	1472	1471	1470	1469	1468
<b>849.0</b>	4813	4810	4806	4803	4800	4797	4794	4791	4787	4784
	1467	1466	1465	1464	1463	1462	1461	1460	1459	1458
<b>850.0</b>	4781	4778	4775	4772	4769	4765	4762	4759	4756	4753
	1457	1456	1455	1454	1453	1452	1452	1451	1450	1449
<b>851.0</b>	4750	4747	4743	4740	4737	4734	4731	4728	4725	4721
	1448	1447	1446	1445	1444	1443	1442	1441	1440	1439
<b>852.0</b>	4718	4715	4712	4709	4706	4703	4699	4696	4693	4690
	1438	1437	1436	1435	1434	1433	1432	1431	1430	1430
<b>853.0</b>	4687	4684	4681	4677	4674	4671	4668	4665	4662	4659
	1429	1428	1427	1426	1425	1424	1423	1422	1421	1420
<b>854.0</b>	4655	4652	4649	4646	4643	4640	4637	4634	4630	4627
	1419	1418	1417	1416	1415	1414	1413	1412	1411	1410
<b>855.0</b>	4624	4621	4618	4615	4612	4608	4605	4602	4599	4596
	1409	1408	1408	1407	1406	1405	1404	1403	1402	1401
<b>856.0</b>	4593	4590	4587	4583	4580	4577	4574	4571	4568	4565
	1400	11399	1398	1397	1396	1395	1394	1393	1392	1391
<b>857.0</b>	4561	4558	4555	4552	4549	4546	4543	4540	4536	4533
	1390	1389	1388	1387	1387	1386	1385	1384	1383	1382
<b>858.0</b>	4530	4527	4524	4521	4518	4515	4511	4508	4505	4502
	1381	1380	1379	1378	1377	1376	1375	1374	1373	1372
<b>859.0</b>	4499	4496	4493	4490	4487	4483	4480	4477	4474	4471
	1371	1370	1369	1368	1367	1367	1366	1365	1364	1363
<b>860.0</b>	4468	4465	4462	4458	4455	4452	4449	4446	4443	4440
	1362	1361	1360	1359	1358	1357	1356	1355	1354	1353
<b>861.0</b>	4437	4433	4430	4427	4424	4421	4418	4415	4412	4409
	1552	1351	1350	1349	1348	1348	1347	1346	1345	1344
<b>862.0</b>	4405	4402	4399	4396	4393	4390	4387	4387	4381	4377
	1343	1342	1341	1340	1339	1338	1337	1336	1335	1334
<b>863.0</b>	4374	4371	4368	4365	4362	4359	4356	4353	4349	4346
	1333	1332	1331	1330	1330	1329	1328	1327	1326	1325
<b>864.0</b>	4343	4340	4337	4334	4331	4328	4325	4322	4318	4315
	1324	1223	1322	1321	1320	1319	1318	1317	1316	1315
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>865.0</b>	4312	4309	4306	4303	4300	44297	4294	4290	4287	4284

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
		Revizyon Tarihi	24.04.2008
		Sayfa No	244/253

	1314	1313	1312	1312	1311	1310	1309	1308	1307	1306
<b>866.0</b>	4281	4278	4275	4272	4269	4266	4263	4259	4256	4253
	1305	1304	1303	1302	1301	1300	1299	1298	1297	1296
<b>867.0</b>	4250	4247	4244	4241	4238	4235	4232	4229	4225	4222
	1295	1295	1294	1293	1292	1291	1290	1289	1288	1287
<b>868.0</b>	4219	4216	4213	4210	4207	4204	4201	4198	4194	4191
	1286	1285	1284	1283	1282	1281	1280	1279	1278	1278
<b>869.0</b>	4188	4185	4182	4179	4176	4173	4170	4167	4164	4160
	1277	1276	1275	1274	1273	1272	1271	1270	1269	1268
<b>870.0</b>	4157	4154	4151	4148	4145	4142	4139	4136	4133	4130
	1267	1266	1265	1264	1263	1262	1262	1261	1260	1259
<b>871.0</b>	4126	4123	4120	4117	4114	4111	4108	4105	4102	4099
	1258	1257	1256	1255	1254	1253	1252	1251	1250	1249
<b>872.0</b>	4096	4093	4089	4086	4083	4080	4077	4074	4071	4068
	1248	1247	1246	1246	1245	1244	1243	1242	1241	1240
<b>873.0</b>	4065	4062	4059	4056	4052	4049	4046	4043	4040	4037
	1239	1238	1237	1236	1235	1234	1233	1232	1231	1231
<b>874.0</b>	4034	4031	4028	4025	4022	4019	4016	4012	4009	4006
	1230	1229	1228	1227	1226	1225	1224	1223	1222	1221
<b>875.0</b>	4003	4000	3997	3994	3991	3988	3985	3982	3979	3976
	1220	1219	1218	1217	1216	1215	1215	1214	1213	1212
<b>876.0</b>	3972	3969	3966	3963	3960	3957	3954	3951	3948	3945
	1211	1210	1209	1208	1207	1206	1205	1204	1203	1202
<b>877.0</b>	3942	3939	3936	3933	3930	3926	3923	3920	3917	3914
	1201	1201	1200	1199	1198	1197	1196	1195	1194	1193
<b>878.0</b>	3911	3908	3905	3902	3899	3896	3893	3890	3887	3884
	1192	1191	1190	1189	1188	1187	1186	1186	1185	1184
<b>879.0</b>	3880	3877	3874	3871	3868	3865	3862	3859	3856	3853
	1183	1182	1181	1180	1179	1178	1177	1176	1175	1174
<b>880.0</b>	3850	3847	3844	3841	3838	3835	3831	3828	3825	3822
	1173	1172	1172	1171	1170	1169	1168	1167	1166	1165
<b>881.0</b>	3819	3816	3813	3810	3807	3804	3801	3798	3795	3792
	1164	1163	1162	1161	1160	1159	1159	1158	1157	1156
<b>882.0</b>	3789	3786	3783	3779	3776	3773	3770	3767	3764	3761
	1155	1154	1153	1152	1151	1150	1149	1148	147	1146
<b>883.0</b>	3758	3755	3752	3749	3746	3743	3740	3737	3734	3731
	1145	1145	1144	1143	1142	1141	1140	1139	1138	1137
<b>884.0</b>	3728	3725	3721	3718	3715	3712	3709	3706	3703	3700
	1136	1135	1134	1133	1132	1132	1131	1130	1129	1128
<b>885.0</b>	3697	3694	3691	3688	3685	3682	3679	3676	3673	3670
	1127	1126	1125	1124	1123	1122	1121	1120	1119	1119
<b>886.0</b>	3667	3664	3661	3658	3654	3651	3648	3645	3642	3639
	1118	1117	1116	1115	1114	1113	1112	1111	1110	1109
<b>887.0</b>	3636	3633	3630	3627	3624	3621	3618	3615	3612	3609
	1108	1107	1106	1106	1105	1104	1103	1102	1101	1100
<b>888.0</b>	3606	3603	3600	3597	3594	3591	3588	3585	3581	3578
	1099	1098	1097	1096	1095	1094	1093	1093	1092	1091
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>889.0</b>	3575	3572	3569	3566	3563	3560	3557	3554	3551	3548
	1090	1089	1088	1087	1086	1085	1084	1083	1082	1081

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI							Doküman No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01
							Revizyon Tarihi	24.04.2008	
							Sayfa No	245/253	

<b>890.0</b>	3545 1081	3542 1080	3539 1079	3536 1078	3533 1077	3530 1076	3527 1075	3524 1074	3521 1073	3518 1072
<b>891.0</b>	3515 1071	3512 1070	3509 1069	3506 1069	3503 1068	3500 1067	3497 1066	3494 1065	3491 1064	3487 1063
<b>892.0</b>	3484 1062	3481 1061	3478 1060	3475 1059	3472 1058	3469 1057	3466 1057	3463 1056	3460 1055	3457 1054
<b>893.0</b>	3454 1053	3451 1052	3448 1051	3445 1050	3442 1049	3439 1048	3436 1047	3433 1046	3430 1045	3427 1045
<b>894.0</b>	3424 1044	3421 1043	3418 1042	3415 1041	3412 1040	3409 1039	3406 1038	3403 1037	3400 1036	3397 1035
<b>895.0</b>	3394 1034	3391 1033	3388 1033	3385 1032	3382 1031	3379 1030	3376 1029	3373 1028	3370 1027	3367 1026
<b>896.0</b>	3364 1025	3361 1024	3358 1023	3355 1022	3351 1022	3348 1021	3345 1020	3342 1019	3339 1018	3336 1017
<b>897.0</b>	3333 1016	3330 1015	3327 1014	3324 1013	3321 1012	3318 1011	3315 1011	3312 1010	3309 1009	3306 1008
<b>898.0</b>	3303 1007	3300 1006	3297 1005	3294 1004	3291 1003	3288 1002	3285 1001	3282 1000	3279 999	3276 999
<b>899.0</b>	3273 998	3270 997	3267 996	3264 995	3261 994	3258 993	3255 992	3252 991	3249 990	3246 989
<b>900.0</b>	3243 988	3240 988	3237 987	3234 986	3231 985	3228 984	3225 983	3222 982	3219 981	3216 980
<b>901.0</b>	3213 979	3210 978	3207 978	3204 977	3201 976	3198 975	3195 974	3192 973	3189 972	3186 971
<b>902.0</b>	3183 970	3180 969	3177 968	3174 967	3171 967	3168 966	3165 965	3162 964	3159 963	3156 962
<b>903.0</b>	3153 961	3150 060	3147 959	3144 958	3141 957	3138 956	3135 956	3132 955	3129 954	3126 953
<b>904.0</b>	3123 952	3120 951	3117 950	3114 949	3111 948	3108 947	3105 946	3102 946	3099 945	3096 944
<b>905.0</b>	3093 943	3090 942	3087 941	3084 940	3081 939	3078 938	3075 937	3072 936	3069 935	3066 935
<b>906.0</b>	3063 934	3060 933	3057 932	3054 931	3051 930	3048 929	3045 928	3042 927	3039 926	3036 925
<b>907.0</b>	3033 925	3030 924	3027 923	3024 922	2021 921	3018 920	3015 919	3012 918	3009 917	3006 916
<b>908.0</b>	3003 915	3000 915	2998 914	2995 913	2992 912	2989 911	2986 910	2983 909	2980 908	2977 907
<b>909.0</b>	2974 906	2971 905	2968 904	2965 903	2962 902	2959 901	2956 901	2953 900	2950 899	2947 898
<b>910.0</b>	2944 897	2941 896	2938 895	2935 895	2932 894	2929 893	2926 892	2923 891	2920 890	2917 889
<b>911.0</b>	2914 888	2911 887	2908 886	2905 885	2902 885	2899 884	2896 883	2893 882	2890 881	2887 880
<b>912.0</b>	2884 879	2881 978	2878 977	2875 876	2872 876	2869 875	2866 874	2863 873	2861 872	2858 871
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>913.0</b>	2855 870	2852 869	2849 868	2846 867	2843 866	2840 866	2837 865	2834 864	2831 863	2828 862
<b>914.0</b>	2825	2822	2819	2816	2813	2810	2807	2804	2801	2798

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 246/253
--	--	---	--

	861	860	859	858	857	856	856	855	854	853
<b>915.0</b>	2795	2792	2789	2786	2783	2780	2777	2774	2771	2769
	852	851	850	849	848	847	847	846	845	844
<b>916.0</b>	2766	2763	2760	2757	2752	2751	2748	2745	2742	2739
	843	842	841	840	839	838	838	837	836	835
<b>917.0</b>	2736	2733	2730	2727	2724	2721	2718	2715	2712	2709
	834	833	832	831	830	829	828	828	827	826
<b>918.0</b>	2706	2703	2700	2697	2694	2692	2689	2686	2683	2680
	825	824	823	822	821	820	819	819	818	817
<b>919.0</b>	2677	2674	2671	2668	2665	2662	2659	2656	2653	2650
	816	815	814	813	812	811	810	810	809	808
<b>920.0</b>	2647	2644	2641	2638	2635	2632	2639	2627	2624	2621
	807	806	805	804	803	802	801	801	800	799
<b>921.0</b>	2618	2615	2612	2609	2606	2603	2600	2597	2594	2591
	798	797	796	795	794	793	792	792	791	790
<b>922.0</b>	2588	2585	2582	2579	2576	2573	2571	2568	2565	2562
	789	788	787	786	785	784	783	783	782	781
<b>923.0</b>	2559	2556	2553	2550	2547	2544	2541	2538	2535	2532
	780	779	778	777	776	775	775	774	773	772
<b>924.0</b>	2529	2526	2523	2520	2518	2515	2512	2509	2506	2503
	771	770	769	768	767	766	766	765	764	763
<b>925.0</b>	2500	2497	2494	2491	2488	2485	2482	2479	2476	2473
	762	761	760	759	758	757	757	756	755	754
<b>926.0</b>	2470	2468	2465	2462	2459	2456	2453	2450	2447	2444
	753	752	751	750	749	749	748	747	746	745
<b>927.0</b>	2441	2438	2435	2432	2429	2426	2424	2421	2418	2415
	744	743	742	741	740	740	739	738	737	736
<b>928.0</b>	2412	2409	2406	2403	2400	2397	2394	2391	2388	2385
	735	734	733	732	732	731	730	729	728	727
<b>929.0</b>	2382	2380	2377	2374	2371	2368	2365	2362	2359	2356
	726	725	724	724	723	722	721	720	719	718
<b>930.0</b>	2353	2350	2347	2344	2341	2339	2336	2333	2330	2327
	717	716	715	715	714	713	712	711	710	709
<b>931.0</b>	2324	2321	2318	2315	2312	2309	2306	2303	2301	2298
	708	707	707	706	705	704	703	702	701	700
<b>932.0</b>	2295	2292	2289	2286	2283	2280	2277	2274	2271	2268
	699	699	698	697	696	695	694	693	692	691
<b>933.0</b>	2265	2263	2260	2257	2254	2251	2248	2245	2242	2239
	691	690	689	688	687	686	685	684	683	683
<b>934.0</b>	2236	2233	2230	2228	2225	2222	2219	2216	2213	2210
	682	681	680	679	678	677	676	675	675	674
<b>935.0</b>	2207	2204	2201	2198	2195	2193	2190	2187	2184	2181
	673	672	671	670	669	668	667	667	666	665
<b>936.0</b>	2178	2175	2172	2169	2166	2163	2161	2158	2155	2152
	664	663	662	661	660	659	659	658	657	656
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>937.0</b>	2149	2146	2143	2140	2137	2134	2131	2129	2126	2123
	655	654	653	652	651	651	650	649	648	647
<b>938.0</b>	2120	2117	2114	2111	2108	2105	2102	2099	2097	2094
	646	645	644	643	643	642	641	640	639	638

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 247/253
--	--	---	--

<b>939.0</b>	2091 637	2088 636	2085 635	2082 635	2079 634	2076 633	2073 632	2070 631	2068 630	2065 629
<b>940.0</b>	2062 628	2059 628	2056 627	2053 626	2050 625	2047 624	2044 623	2041 622	2039 621	2036 620
<b>941.0</b>	2033 620	2030 619	2027 618	2024 617	2021 616	2018 615	2015 614	2012 613	2010 613	2007 612
<b>942.0</b>	2004 611	2001 610	1998 609	1995 608	1992 607	1989 606	1986 605	1983 605	1981 604	1978 603
<b>943.0</b>	1975 602	1972 601	1969 600	1966 599	1963 598	1960 597	1957 597	1955 596	1952 595	1949 594
<b>944.0</b>	1946 593	1943 592	1940 591	1937 590	1934 590	1931 589	1928 588	1926 587	1923 586	1920 585
<b>945.0</b>	1917 584	1914 583	1911 583	1908 582	1905 581	1902 580	1900 579	1897 578	1894 577	1891 576
<b>946.0</b>	1888 575	1885 575	1882 574	1879 573	1876 572	1874 571	1871 570	1868 569	1865 568	1862 568
<b>947.0</b>	1859 567	1856 566	1853 565	1851 564	1848 563	1845 562	1842 561	1839 561	1836 560	1833 559
<b>948.0</b>	1830 558	1827 557	1825 556	1822 555	1819 554	1816 553	1813 553	1810 552	1807 551	1804 550
<b>949.0</b>	1802 549	1799 548	1796 547	1793 546	1790 546	1787 545	1784 544	1781 543	1779 542	1776 541
<b>950.0</b>	1773 540	1770 539	1767 539	1764 538	1761 537	1758 536	1755 535	1753 534	1750 533	1747 532
<b>951.0</b>	1744 532	1741 531	1738 530	1735 529	1732 528	1730 527	1727 526	1724 525	1721 525	1718 524
<b>952.0</b>	1715 523	1712 522	1710 521	1707 520	1704 519	1701 518	1698 518	1695 517	1692 516	1689 515
<b>953.0</b>	1687 514	1684 513	1681 512	1678 511	1675 511	1672 510	1669 509	1666 508	1664 507	1661 506
<b>954.0</b>	1658 505	1655 504	1652 503	1649 502	1646 501	1644 500	1641 499	1638 498	1635 497	1632 497
<b>955.0</b>	1629 497	1626 496	1623 495	1621 494	1618 493	1615 492	1612 491	1609 490	1606 490	1603 489
<b>956.0</b>	1601 488	1598 487	1595 486	1592 485	1589 484	1586 483	1583 483	1581 482	1578 481	1575 480
<b>957.0</b>	1572 479	1569 478	1566 477	1563 477	1560 476	1558 475	1555 474	1552 473	1549 472	1546 471
<b>958.0</b>	1543 470	1540 470	1538 469	1535 468	1532 467	1529 466	1526 465	1523 464	1520 463	1518 463
<b>959.0</b>	1515 462	1512 461	1509 460	1506 459	1503 458	1500 457	1498 456	1495 456	1492 455	1489 454
<b>960.0</b>	1486 453	1483 452	1481 451	1478 450	1475 450	1472 449	1469 448	1466 447	1463 446	1461 445
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>961.0</b>	1458 444	1455 443	1452 443	1449 442	1446 441	1443 440	1441 439	1438 438	1435 437	1432 436
<b>962.0</b>	1429 436	1426 435	1424 434	1421 433	1418 432	1415 431	1412 430	1409 430	1406 429	1404 428
<b>963.0</b>	1401	1398	1395	1392	1389	1387	1384	1381	1378	1375

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 248/253
--	--	---	--

	427	426	425	424	423	423	422	421	420	419
<b>964.0</b>	1372	1369	1367	1364	1361	1358	1355	1352	1350	1347
	418	417	417	416	415	414	413	412	411	410
<b>965.0</b>	1344	1341	1338	1335	1333	1330	1327	1324	1321	1318
	410	409	408	407	406	405	404	404	403	402
<b>966.0</b>	1315	1313	1310	1307	1304	1301	1298	1296	1293	1290
	401	400	399	398	397	397	396	395	394	393
<b>967.0</b>	1287	1284	1281	1279	1276	1273	1270	1267	1264	1262
	392	391	391	390	389	388	387	386	385	385
<b>968.0</b>	1259	1256	1253	1250	1247	1245	1242	1239	1236	1233
	384	383	382	381	380	379	378	378	377	376
<b>969.0</b>	1230	1228	1225	1222	1219	1216	1213	1211	1208	1205
	375	374	373	372	372	371	370	369	368	367
<b>970.0</b>	1202	1199	1196	1194	1191	1188	1185	1182	1179	1177
	366	366	365	364	363	362	361	360	360	359
<b>971.0</b>	1174	1171	1168	1165	1163	1160	1157	1154	1151	1148
	358	357	356	355	354	353	353	352	351	350
<b>972.0</b>	1146	1143	1140	1137	1134	1131	1129	1126	1123	1120
	349	348	347	347	346	345	344	343	342	341
<b>973.0</b>	1117	1115	1112	1109	1106	1103	1100	1098	1095	1092
	341	340	339	338	337	336	335	335	334	333
<b>974.0</b>	1089	1086	1084	1081	1078	1075	1072	1069	1067	1064
	332	331	330	329	329	328	327	326	325	324
<b>975.0</b>	1061	1058	1055	1053	1050	1047	1044	1041	1038	1036
	323	323	322	321	320	319	318	317	317	316
<b>976.0</b>	1033	1030	1027	1024	1022	1019	1016	1013	1010	1007
	315	314	313	312	311	311	310	309	308	307
<b>977.0</b>	1005	1002	999	996	993	991	988	985	982	979
	306	305	305	304	303	302	301	300	299	299
<b>978.0</b>	977	974	971	968	965	962	960	957	954	951
	298	297	296	295	294	293	293	292	291	290
<b>979.0</b>	948	946	943	940	937	934	932	929	926	923
	289	288	287	287	286	285	284	283	282	281
<b>980.0</b>	920	918	915	912	909	906	904	901	898	895
	281	280	279	278	277	276	275	275	274	273
<b>981.0</b>	892	890	887	884	881	878	876	873	870	867
	272	271	270	269	269	268	267	266	265	264
<b>982.0</b>	864	861	859	856	853	850	847	845	842	839
	263	263	262	261	260	259	258	257	257	256
<b>983.0</b>	836	834	831	828	825	822	820	817	814	811
	255	254	253	252	251	251	250	249	248	247
<b>984.0</b>	808	806	803	800	797	794	792	789	786	783
	246	246	245	244	243	242	241	240	240	239
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>985.0</b>	780	778	775	772	769	766	764	761	758	755
	238	237	236	235	234	234	233	232	231	230
<b>986.0</b>	752	750	747	744	741	738	736	733	730	727
	229	228	228	227	226	225	224	223	223	222
<b>987.0</b>	725	722	719	716	713	711	708	705	702	699
	221	220	219	218	217	217	217	216	215	213

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 249/253
--	--	---	--

<b>988.0</b>	697 212	694 211	691 211	688 210	685 209	683 208	680 207	677 206	674 206	672 205
<b>989.0</b>	669 204	666 203	663 202	660 201	658 200	655 200	652 199	649 198	647 197	644 196
<b>990.0</b>	641 195	638 195	635 194	633 193	630 192	627 191	624 190	621 189	619 189	616 188
<b>991.0</b>	613 187	610 186	608 185	605 184	602 183	599 183	596 182	594 181	591 180	588 179
<b>992.0</b>	585 178	583 178	580 177	577 176	574 175	571 174	569 173	566 172	563 172	560 171
<b>993.0</b>	558 170	555 169	552 168	549 167	546 167	544 166	541 165	538 164	535 163	533 162
<b>994.0</b>	530 161	527 161	524 160	521 159	519 158	516 157	513 156	510 156	508 155	505 154
<b>995.0</b>	502 153	499 152	497 151	494 151	491 150	488 149	485 148	483 147	480 146	477 145
<b>996.0</b>	474 145	472 144	469 143	466 142	463 141	461 140	458 140	455 139	552 138	449 137
<b>997.0</b>	447 136	444 135	441 134	438 134	436 133	433 132	430 131	427 130	425 129	422 129
<b>998.0</b>	419 128	416 127	414 126	411 125	408 124	405 124	402 123	400 122	397 121	394 120
<b>999.0</b>	391 119	389 118	386 118	383 117	380 116	378 115	375 114	372 113	369 113	367 112
<b>1000.0</b>	364 111	361 110	358 109	356 108	353 108	350 107	347 106	344 105	342 104	339 103
<b>1001.0</b>	336 102	333 102	331 101	328 100	325 99	322 98	320 97	317 97	314 96	311 95
<b>1002.0</b>	309 94	306 93	303 92	300 92	298 91	295 91	292 90	289 89	287 88	284 87
<b>1003.0</b>	281 86	278 85	276 84	273 83	270 82	267 81	265 81	262 80	259 79	256 78
<b>1004.0</b>	254 77	251 76	248 76	245 75	243 74	240 73	237 72	234 71	232 71	229 70
<b>1005.0</b>	226 69	223 68	221 67	218 66	215 66	212 65	210 64	207 63	204 62	201 61
<b>1006.0</b>	199 61	196 60	193 59	190 58	188 57	185 56	182 56	179 55	177 54	174 53
<b>1007.0</b>	171 52	168 51	166 50	163 50	160 49	157 48	155 47	152 46	149 45	146 45
<b>1008.0</b>	144 44	141 43	138 42	135 41	133 40	130 40	127 39	124 38	122 37	119 36
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>1009.0</b>	116 35	114 35	111 34	198 33	105 32	103 31	100 30	97 30	94 29	92 28
<b>1010.0</b>	89 27	86 26	83 25	81 25	78 24	75 23	72 22	70 21	67 20	64 20
<b>1011.0</b>	61 19	59 18	56 17	53 16	51 15	48 15	45 14	42 13	40 12	37 11
<b>1012.0</b>	34	31	29	26	23	20	518	15	12	10

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 250/253
--	--	---	--

	10	10	9	8	7	6	5	5	4	3
<b>1013.0</b>	7	4	1	-1	-4	-7	-10	-12	-15	-18
	2	1	0	-0	-1	-2	-3	-4	-5	-5
<b>1014.0</b>	-20	-23	-26	-29	-31	-34	-37	-40	-42	-45
	-6	-7	-8	-9	-10	-10	-11	-12	-13	-14
<b>1015.0</b>	-48	-50	-53	-56	-59	-61	-64	-67	-70	-72
	-15	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-20	-21	-22
<b>1016.0</b>	-75	-78	-80	-83	-86	-89	-91	-94	-97	-100
	-23	-24	-25	-25	-26	-27	-28	-29	-30	-30
<b>1017.0</b>	-102	-105	-108	-110	-113	-116	-119	-121	-124	-127
	-31	-32	-33	-34	-34	-35	-36	-37	-38	-39
<b>1018.0</b>	-129	-132	-135	-135	-140	-143	-146	-149	-151	-154
	-39	-40	-41	-42	-43	-44	-44	-45	-46	-47
<b>1019.0</b>	-157	-159	-162	-165	-168	-170	-173	-176	-178	-181
	-48	-49	-49	-50	-51	-52	-53	-54	-54	-55
<b>1020.0</b>	-184	-187	-189	-192	-195	-197	-200	-203	-206	-208
	-56	-57	-58	-59	-59	-60	-61	-62	-63	-63
<b>1021.0</b>	-211	-214	-216	-219	-222	-225	-227	-230	-233	-235
	-64	-65	-66	-67	-68	-68	-69	-70	-71	-72
<b>1022.0</b>	-238	-241	-244	-246	-249	-252	-254	-257	-260	-263
	-73	-73	-74	-75	-76	-77	-78	-78	-79	-80
<b>1023.0</b>	-265	-268	-271	-273	-276	-279	-282	-284	-287	-290
	-81	-82	-83	-83	-84	-85	-86	-87	-87	-88
<b>1024.0</b>	-292	-295	-298	-300	-303	-306	-309	-311	-314	-317
	-89	-90	-91	-92	-92	-93	-94	-95	-96	-97
<b>1025.0</b>	-319	-322	-325	-328	-330	-333	-336	-338	-341	-344
	-97	-98	-99	-100	-101	-101	-102	-103	-104	-105
<b>1026.0</b>	-346	-349	-352	-355	-357	-360	-363	-365	-368	-371
	-105	-106	-107	-108	-109	-110	-111	-111	-112	-113
<b>1027.0</b>	-373	-376	-379	-382	-384	-387	-390	-392	-395	-398
	-114	-115	-115	-116	-117	-118	-119	-120	-120	-121
<b>1028.0</b>	-400	-403	-406	-409	-411	-414	-417	-419	-422	-425
	-122	-123	-124	-125	-125	-126	-127	-128	-129	-129
<b>1029.0</b>	-427	-430	-433	-436	-439	-441	-444	-446	-449	-452
	-130	-131	-132	-133	-134	-134	-135	-136	-137	-138
<b>1030.0</b>	-454	-457	-460	-463	-465	-468	-471	-473	-476	-479
	-139	-139	-140	-141	-142	-143	-143	-144	-145	-146
<b>1031.0</b>	-481	-484	-487	-489	-492	-495	-498	-500	-503	-506
	-147	-148	-148	-149	-150	-151	-152	-152	-153	-154
<b>1032.0</b>	-508	-511	-514	-516	-519	-522	-524	-527	-530	-532
	-155	-156	-157	-157	-158	-159	-160	-161	-161	-162
<b>hPa</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>
<b>1033.0</b>	-535	-538	-541	-543	-546	-549	-551	-554	-557	-559
	-163	-164	-165	-166	-166	-167	-168	-169	-170	-170
<b>1034.0</b>	-562	-565	-567	-570	-573	-575	-578	-581	-584	-586
	-171	-172	-173	-174	-175	-175	-176	-177	-178	-179
<b>1035.0</b>	-589	-592	-594	-597	-600	-602	-605	-608	-610	-613
	-180	-180	-181	-182	-183	-184	-184	-185	-186	-187
<b>1036.0</b>	-616	-618	-621	-624	-626	-629	-632	-635	-637	-640
	-188	-188	-189	-190	-191	-192	-193	-193	-194	-195

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 251/253
---	--	---	--

<b>1037.0</b>	-643 -196	-645 -197	-648 -197	-651 -198	-653 -199	-656 -200	-659 -201	-661 -202	-664 -202	-667 -203
<b>1038.0</b>	-669 -204	-672 -205	-675 -206	-677 -206	-680 -207	-683 -208	-685 -209	-688 -210	-691 -211	-693 -211
<b>1039.0</b>	-696 -212	-699 -213	-701 -214	-704 -215	-707 -215	-710 -216	-712 -217	-715 -218	-718 -219	-720 -220
<b>1040.0</b>	-723 -220	-726 -221	-728 -222	-731 -223	-734 -224	-736 -224	-739 -225	-742 -226	-744 -227	-747 -228
<b>1041.0</b>	-750 -228	-752 -229	-755 -230	-758 -231	-760 -232	-763 -233	-766 -233	-768 -234	-771 -235	-774 -236
<b>1042.0</b>	-776 -237	-779 -237	-782 -238	-784 -239	-787 -240	-790 -241	-792 -242	-795 -242	-798 -243	-800 -244
<b>1043.0</b>	-803 -245	-806 -246	-808 -246	-811 -247	-814 -248	-816 -249	-819 -250	-822 -250	-824 -251	-827 -252
<b>1044.0</b>	-830 -253	-832 -254	-835 -255	-838 -255	-840 -256	-843 -257	-846 -258	-848 -259	-851 -259	-854 -260
<b>1045.0</b>	-856 -261	-859 -262	-862 -263	-864 -263	-867 -264	-870 -265	-872 -266	-875 -267	-878 -267	-880 -268
<b>1046.0</b>	-883 -269	-886 -270	-888 -271	-891 -272	-894 -272	-896 -273	-899 -274	-902 -275	-904 -276	-907 -276
<b>1047.0</b>	-910 -277	-912 -278	-915 -279	-918 -280	-920 -280	-923 -281	-926 -282	-928 -283	-931 -284	-933 -285
<b>1048.0</b>	-936 -285	-939 -286	-941 -287	-944 -288	-947 -289	-949 -289	-952 -290	-955 -291	-957 -292	-960 -293
<b>1049.0</b>	-963 -293	-965 -294	-968 -295	-971 -296	-973 -297	-976 -297	-979 -298	-981 -299	-984 -300	-987 -301
<b>1050.0</b>	-989 -302	-992 -302	-995 -303	-997 -304	-1000 -305	-1003 -306	-1005 -306	-1008 -307	-1010 -308	-1013 -309

EK – 18

	THY A. O. UÇUŞ EGİTİM AKADEMİ MÜDÜRLÜĞÜ EĞİTİM DÖKÜMANI	Doküman No Revizyon Tarihi Sayfa No	ED.72.UEA.HHK1.Rev.01 24.04.2008 252/253
---	--	---	--

EK – 19

## HEKTOPASCAL'ı INÇ'E ÇEVİRME ÇETVELİ

hPa	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
<b>989.0</b>	29.20	29.21	29.21	29.21	29.22	29.22	29.22	29.23	29.23	29.23
<b>990.0</b>	29.24	29.24	29.24	29.24	29.25	29.25	29.25	29.26	29.26	29.26
<b>991.0</b>	29.26	29.26	29.27	29.27	29.28	29.28	29.28	29.28	29.29	29.29
<b>992.0</b>	29.29	29.30	29.30	29.30	29.31	29.31	29.31	29.31	29.32	29.32
<b>993.0</b>	29.32	29.33	29.33	29.33	29.34	29.34	29.34	29.34	29.35	29.35
<b>994.0</b>	29.35	29.36	29.36	29.36	29.36	29.37	29.37	29.37	29.38	29.38
<b>995.0</b>	29.38	29.38	29.38	29.39	29.39	29.40	29.40	29.40	29.41	29.41
<b>996.0</b>	29.41	29.42	29.42	29.42	29.42	29.43	29.43	29.43	29.44	29.44
<b>997.0</b>	29.44	29.44	29.45	29.45	29.46	29.46	29.46	29.46	29.46	29.47
<b>998.0</b>	29.47	29.47	29.48	29.48	29.48	29.48	29.49	29.49	29.49	29.50
<b>999.0</b>	29.50	29.50	29.51	29.51	29.51	29.51	29.52	29.52	29.52	29.53
<b>1000.0</b>	29.53	29.53	29.54	29.54	29.54	29.54	29.55	29.55	29.55	29.56
<b>1001.0</b>	29.56	29.56	29.56	29.57	29.57	29.57	29.58	29.58	29.58	29.59
<b>1002.0</b>	29.59	29.59	29.59	29.60	29.60	29.60	29.61	29.61	29.61	29.62
<b>1003.0</b>	29.62	29.62	29.62	29.63	29.63	29.63	29.64	29.64	29.64	29.64
<b>1004.0</b>	29.65	29.65	29.65	29.66	29.66	29.66	29.67	29.67	29.67	29.67
<b>1005.0</b>	29.68	29.68	29.68	29.69	29.69	29.69	29.69	29.70	29.70	29.70
<b>1006.0</b>	29.71	29.71	29.71	29.72	29.72	29.72	29.72	29.73	29.73	29.73
<b>1007.0</b>	29.74	29.74	29.74	29.75	29.75	29.75	29.75	29.76	29.76	29.76
<b>1008.0</b>	29.77	29.77	29.77	29.77	29.78	29.78	29.78	29.79	29.79	29.79
<b>1009.0</b>	29.80	29.80	29.80	29.80	29.81	29.81	29.81	29.82	29.82	29.82
<b>1010.0</b>	29.82	29.83	29.83	29.83	29.84	29.84	29.84	29.85	29.85	29.85
<b>1011.0</b>	29.85	29.86	29.86	29.80	29.87	29.87	29.87	29.87	29.88	29.88
<b>1012.0</b>	29.88	29.89	29.89	29.89	29.90	29.90	29.90	29.90	29.91	29.91
<b>1013.0</b>	29.91	29.92	29.92	29.92	29.93	29.93	29.93	29.93	29.94	29.94
<b>1014.0</b>	29.94	29.95	29.95	29.95	29.96	29.96	29.96	29.96	29.97	29.97
<b>1015.0</b>	29.97	29.98	29.98	29.98	29.98	29.99	29.90	29.99	30.00	30.00
<b>1016.0</b>	30.00	30.00	30.01	30.01	30.01	30.02	30.02	30.02	30.03	30.03
<b>1017.0</b>	30.03	30.03	30.04	30.04	30.04	30.05	30.05	30.05	30.06	30.06
<b>1018.0</b>	30.06	30.06	30.07	30.07	30.07	30.08	30.08	30.08	30.08	30.09
<b>1019.0</b>	30.09	30.09	30.10	30.10	30.10	30.10	30.11	30.11	30.11	30.12
<b>1020.0</b>	30.12	30.12	30.13	30.13	30.13	30.13	30.13	30.14	30.14	30.15
<b>1021.0</b>	30.15	30.15	30.16	30.16	30.16	30.16	30.17	30.17	30.17	30.18
<b>1022.0</b>	30.18	30.18	30.19	30.19	30.19	30.19	30.20	30.20	30.20	30.21
<b>1023.0</b>	30.21	30.21	30.21	30.22	30.22	30.202	30.23	30.23	30.23	30.24
<b>1024.0</b>	30.24	30.24	30.24	30.25	30.25	30.25	30.26	30.26	30.26	30.26
<b>1025.0</b>	30.27	30.27	30.27	30.28	30.28	30.28	30.29	30.29	30.29	30.29
<b>1026.0</b>	30.30	30.30	30.30	30.31	30.31	30.31	30.31	30.32	30.32	30.32
<b>1027.0</b>	30.33	30.33	30.33	30.34	30.34	30.34	30.34	30.35	30.35	30.35
<b>1028.0</b>	30.36	30.36	30.36	30.37	30.37	30.37	30.37	30.38	30.38	30.38
<b>1029.0</b>	30.39	30.39	30.39	30.39	30.40	30.40	30.40	30.41	30.41	30.41
<b>1030.0</b>	30.42	30.42	30.42	30.42	30.43	30.43	30.43	30.44	30.44	30.44
<b>1031.0</b>	30.44	30.45	30.45	30.45	30.46	30.46	30.46	30.47	30.47	30.47



### **KNOT'I KİLOMETRESAATE ÇEVİRME ÇETVELİ**

<b>Knots</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>00</b>	0	1.85	3.70	5.56	7.41	9.26	11.11	12.96	14.82	16.67
<b>10</b>	18.52	20.37	22.22	24.08	25.93	27.78	29.63	31.48	33.34	35.19
<b>20</b>	37.04	38.89	40.74	42.60	44.45	46.30	48.15	50.00	51.86	53.71
<b>30</b>	55.56	57.41	59.26	61.12	62.97	64.82	66.67	68.52	70.38	72.23
<b>40</b>	74.08	75.93	77.78	79.64	81.49	83.34	85.19	87.04	88.90	90.75
<b>50</b>	92.60	94.45	96.30	98.16	100.01	101.68	103.71	105.56	107.42	109.27
<b>60</b>	111.12	112.97	114.82	116.68	118.53	120.38	122.23	124.08	125.94	127.79
<b>70</b>	129.64	131.49	133.34	135.20	137.05	138.90	140.75	142.60	144.46	146.31
<b>80</b>	148.16	150.01	151.86	153.72	155.57	157.42	159.27	161.12	162.98	164.83
<b>90</b>	166.68	168.53	170.38	172.24	174.09	175.94	177.79	179.64	181.50	183.35
<b>100</b>	185.20	187.05	188.90	190.76	192.61	194.46	196.31	198.16	200.02	201.87
<b>110</b>	203.72	205.57	207.42	209.28	211.13	212.98	214.83	216.68	218.54	220.39
<b>120</b>	222.24	224.09	225.94	227.80	229.65	231.50	233.35	235.20	237.06	238.91
<b>130</b>	240.76	242.61	244.46	246.32	248.17	250.02	251.87	253.72	255.58	257.43
<b>140</b>	259.28	261.13	262.98	264.84	266.69	268.54	270.39	272.24	274.10	275.95
<b>150</b>	277.80	279.65	281.50	283.36	285.21	287.06	288.91	290.76	292.62	294.47
<b>160</b>	296.32	298.17	300.02	301.88	303.73	305.58	307.43	309.28	311.14	312.99
<b>170</b>	314.84	316.69	318.54	320.40	322.25	324.10	325.95	327.80	329.66	331.51
<b>180</b>	333.36	335.21	337.06	338.92	340.77	342.62	344.47	346.32	348.18	350.03
<b>190</b>	351.88	353.73	355.58	357.44	359.29	361.14	362.99	364.84	366.70	368.55

1 Knot = 1.852 km/h