7/7765

İVEDİ

T. C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı

Sayı : B.18.0.APK.0.03-02-090.01- 1107-2755 12 / 8 /2005

Konu : Sayın Mesut DEĞER'in
Yazılı Soru Önergesi

TÜRKİYE BÜYÜK MİLLET MECLİSİ BAŞKANLIĞINA
(Kanunlar ve Kararlar Dairesi Başkanlığı)

İlgi : TBMM'nin 19/07/2005 tarih ve A.01.0.GNS.0.10.00.02-13069 sayılı yazısı.

İlgi yazı ekinde alınan Diyarbakır Milletvekili Sayın Mesut DEĞER'in "Diyarbakır'da meydana gelen uçak kazasının meteorolojik analizine ilişkin " 7/7765 esas sayılı yazılı soru önergesi Bakanlığımızca incelenmiş olup, cevabi yazımız ilişikte gönderilmektedir.

Arz ederim.

Osman PEPE
Bakan

EKLER:
1-Cevabi yazı (1 sayfa)
2- Meteorolojik Analiz (19 sayfa)

DAĞITIM:
Gereği :
Türkiye Büyük Millet Meclisi Bşk.
(Kan. Kar.Dairesi Başkanlığı)

Bilgi:
Başbakanlık

Atatürk Bulvarı No:153 Bakanlıklar 06650 ANKARA *Ayrıntılı bilgi için irtibat:Alper Tolga ARSLAN Şb. Müd.V.*
Tel: (0312) 417 77 29 Fax:(0312) 417 91 60
e-posta: apkkb-idsb@cevreorman.gov.tr Web:www.cevreorman.gov.tr

7/7765

"DİYARBAKIR'DA MEYDANA GELEN UÇAK KAZASININ METEOROLOJİK ANALİZİNE İLİŞKİN " 7/7765 ESAS SAYILI YAZILI SORU ÖNERGESİ HAKKINDA ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞININ CEVABI

1,2,3- 8 Ocak 2003 Çarşamba günü, İstanbul Atatürk Hava Limanından kalkan THY'nin TK 634 sefer sayılı Konya Uçağı, saat 20.10 civarında Diyarbakır Hava Alanına inişe geçtiği sırada düşmüştür.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün kaza oluşumundan önceki ve sonraki meteorolojik gözlemleri ve hava tahminlerine ait kayıtları ile Diyarbakır Meteoroloji İstasyonunda yapılan 12 00 UTC Ravinsonde gözlemleri yardımıyla Diyarbakır ve civarına ait atmosferin dikey profiline ait bilgiler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Ayrıca, Avrupa Orta Vadeli Hava Tahmin Merkezi (ECWMF) verilerinden yararlanılarak kaza anında Diyarbakır üzerinde bulunan sis, toplam bulutluluk, alçak bulut, rüzgar hızı ve yönü gibi aktüel hava şartlarına ait bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen tüm sonuçların uydu görüntüleri, yer ve yüksek seviye meteorolojik haritalarla uyumu araştırılmıştır.

Bütün bunların yanında kazanın sınırlı görüş mesafesi nedeniyle oluşabileceği üzerindeki endişelerin ortadan kaldırılması ve meteorolojik açıdan en küçük bir ayrıntıyı bile gözden kaçırmamak için sadece sis veya pus değil, türbülans, buzlanma gibi uçuş açısından önemli olan diğer parametreler de analiz edilmiştir.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü; kazanın olduğu gün ve kaza anında sorumluluk sınırları içerisinde gerekli tüm gözlemlerini zamanında yapmıştır. Atmosferi sürekli ve düzenli bir şekilde izlemiştir. Meydana gelen ve tahmin edilen muhtemel hava değişiklikleri zamanında ilgililere ve ilgili birimlere bildirilmiştir. Özellikle kaza anında, kaza bölgesinde meteorolojik yönden uçuş emniyetini tehdit edecek bir meteorolojik olayın varlığı tespit edilememiştir. Kaza anından yaklaşık yetmiş dakika kadar sonra bölgede yoğun sis olayı gözlenmeye başlanmış ve bu sis olayı da yine SPECI rasatları ile ilgililere ve ilgili birimlere ulaştırılmıştır.

Konuya ilişkin detaylı meteorolojik analizler ilişiktedir.

7/7765

8 OCAK 2003 TARİHİNDE DİYARBAKIRDA MEYDANA GELEN UÇAK KAZASININ METEOROLOJİK ANALİZİ

Fırat ÇUKURÇAYIR, Yüksel YAĞAN ve Meral ÇUKURÇAYIR

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Kalaba, Ankara

GİRİŞ

8 Ocak 2003, Çarşamba Günü İstanbul Atatürk Hava Alanından Kalkan THY'nın TK 634 Sefer sayılı Konya Uçağı, Saat 20.10 civarında Diyarbakır Hava Alanına inişe geçtiği sırada düşmüştür. Bu uçak kazasında 5'i mürettebat olmak üzere uçakta bulunan 75 kişi hayatını kaybetmiş ve 5 yolcu yaralı olarak kurtulmuştur.

Kazanın meydana geliş sebebi ile ilgili araştırma ve soruşturma çalışmaları halen devam etmektedir. Bununla birlikte; Yetkililerin ilk açıklamaları kazanın hava şartlarına bağlı olarak meydana gelebileceği noktasında odaklanmıştır. Bu nedenle kazanın olduğu zamana ait hava şartları ve meteorolojik parametrelerin analiz edilmesi büyük önem kazanmıştır.

Bu amaçla öncelikle düşen uçağın RJ 100 tipi bir uçak olması nedeniyle RJ 100 uçağı ile ilgili bazı teknik bilgiler, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünün yayınlarından yararlanarak Diyarbakır Hava alanının uçuculukla ilgili fiziksel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Aynı şekilde Meteoroloji Genel Müdürlüğünün Kaza oluşumundan önceki ve sonraki meteorolojik gözlemleri ve yapılan hava tahminlerine ait kayıtları titiz bir şekilde mercek altına alınmıştır. Diyarbakır Meteoroloji İstasyonunda yapılan 12 00 GMT Ravinsonde Gözlemleri yardımı ile Diyarbakır ve civarına ait Atmosferin dikey profiline ait bilgiler ortaya konulmuştur. Ayrıca ECWMF (Avrupa Orta Vadeli Hava Tahmin Merkezi) ürünlerinden yararlanılarak kaza anında Diyarbakır üzerinde bulunan sis, toplam bulutluluk, alçak bulut, rüzgar hız ve yönü gibi aktüel hava şartlarına ait bilgiler elde edilmiş ve elde edilen tüm sonuçların uydu görüntüleri, yer ve yüksek seviye haritaları ile uyumu araştırılmıştır. Konunun detaylandırılması için çalışmamız iki bölümde sunulacaktır. Birinci bölümde; RJ 100 uçağı ile ilgili bazı teknik bilgiler, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünün yayınlarından da yararlanarak Diyarbakır Hava alanının uçuculukla ilgili fiziksel bir değerlendirmesi ile Diyarbakır Meteoroloji İstasyonunda yapılan 12 00 GMT Ravinsonde Gözlemleri yardımı ile Diyarbakır ve civarına ait Atmosferin dikey profiline ait bilgiler analiz edilmiştir. İkinci Bölümde ise Psikrometrik analiz, ECMWF dataları ve Uydu görüntülerinin yorumlanması ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

RJ 100 UÇAKLARI

THY kaza gününe kadar 12 adet RJ serisi uçağa sahip bir hava yolu şirketidir. Bu uçakların 9 tanesi RJ 100 tipinde diğer 3 tanesi ise daha küçük olan RJ 70 tipi uçaklardır.

RJ serisi uçaklar günde sekiz saatin daha üzerinde uçma kapasiteleri ile yoğun bir trafiğe sahip olan iç hat uçuşlarında tercih edilmektedir. THY'nın RJ serisi uçaklarla iç hat uçuşlarında taşıdığı yolcuların yaklaşık %30 Ankara ve İstanbul Merkez bağlantılıdır. Bununla birlikte RJ serisi uçaklar ideal teknik ölçüleri ve özellikleri ile daha küçük merkezlere yapılan uçuşlar içinde idealdir. Bu nedenle ülkemizin güney ve doğu bölgelerine yapılan uçuşlarda gerek



kısa pist uzunluklarında gerekse teknik imkanları açısından daha kısıtlı olan hava alanlarında da başarı ile kullanılmaktadır.

Diyarbakır hava alanına inişe geçtiği sırada düşen THY Konya uçağı BAE Systems den Kiralanan 5 adet E3232, E3234, E3236, E32341, E3243 RJ 100 serisi uçaktan E.3241 uçağıdır. Uçak 1994 yılı yapımıdır. Konu ile ilgili ilk bilgiler ise aşağıdadır:

Accident description - Status: Preliminary

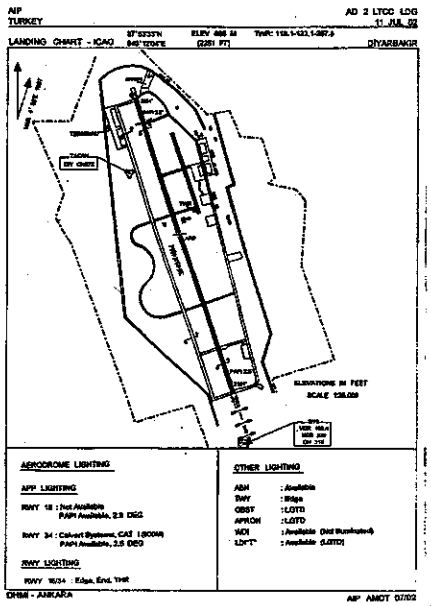
Date:	08 JAN 2003
Time:	ca 19.17
Type:	Avro RJ.100
Operator:	Türk Hava Yollari - THY
Registration:	TC-THG
C/n:	E.3241
Year built:	1994
Engines:	4 Lycoming LF507-1F
Crew:	4 ölü / 5 Mürettebat
Passengers:	71 ölü/ 75 Yolcu
Total:	75 ölü / 80 Yolcu+Mürettebat
Location:	Diyarbakır Havaalanı (DIY)
Phase:	İnişe Geçiş
Nature:	Tarifeli İç Hat Seferi
Departure airport:	İstanbul-Atatürk Hava alanı(IST)
Destination airport:	Diyarbakır Hava alanı(DIY)
Flightnumber:	634

Remarks:

THY Konya Uçağı Diyarbakır Hava alanının 34 pistine iniş esnasında sis den dolayı sınırlı görüş nedeniyle düşmüştür. Uçak piste 40 metre kala yere çakılmıştır. Diyarbakır Hava alanının 34 pistinde ILS sistemi mevcut değildir.

LTCC 081650Z 32003KT 5000 BR FEW040 SCT100 05/03 Q1021 NOSIG= LTCC 081750Z 00000KT 3500 R34/3500D BR FEW040 SCT100 05/03 Q1021 NOSIG

(Kaynak: Aviation Safety Network ASN Database)



DİYARBAKIR HAVA ALANININ FİZİKSEL VE İDARİ DURUMU

Burada yer alan bilgiler Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünün AIP (Aeronautical Information Publications) Havacılık Bilgi Yayınlarından alınmıştır. Aşağıda yer alan dokümanların incelenmesinden de görüleceği gibi Diyarbakır hava alanı; 37.53.33 N – 40.12.04 E koordinatlarında yer almaktadır. Şehirin güneyinde ve şehire yaklaşık olarak 5 Km uzaklıktadır. Denizden yüksekliği 2251 FT (686 Metre) dir. Hava alanı pisti 16/34 (160 – 340 derece) boyunca uzanmaktadır. Pist uzunluğu 3549 Metre ve genişliği ise 45 metredir.

16 pistinde yaklaşmalar için ışıklandırma mevcut değilken 34 pisti yaklaşmalar için Calvert Systems, CAT I (900 M) ışıklandırma sistemine sahiptir.

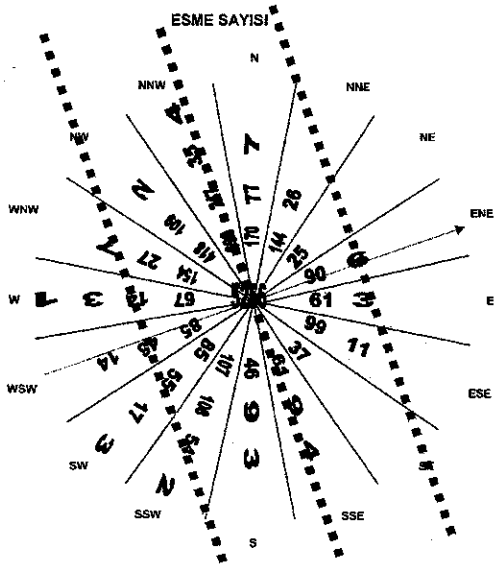
7/7765

Diyarbakır hava alanında bulunan Meteoroloji İstasyonu 24 saat sürekli görev yapmaktadır. Yine AIP dokümanlarına göre 9-24 saatlik TAF, Yer, Aktüel ve tahmini olarak yüksek atmosfer haritaları, SWC (Önemli Hava Hadiseleri Haritası), T4, Model TA -M (Tabular-Forecast of En-route Conditions) Uçuş yolu tahmin raporu hazırlamak ile sorumludur.

Landing Kart incelendiği zaman hava alanının 16 pisti için yaklaşma ışıklandırmasının olmadığı ve diğer ışıklandırma sistemleri ile ilgili bilgiler ayrıntılı olarak görülebilmektedir.

Aşağıda yer alan diğer bilgilendirme kartlarında hava alanına iniş ve kalkışlar için gerekli olan bilgiler yer almaktadır. Tüm kartların incelenmesinden de görüleceği gibi minimum emniyetli yaklaşma yüksekliği 34 pisti için 2800 feet olarak hesaplanmıştır. Ayrıca Hava alanını pass geçme durumunda nasıl bir yol izleneceği yine bu kartlarda ayrıntılı olarak belirtilmektedir.

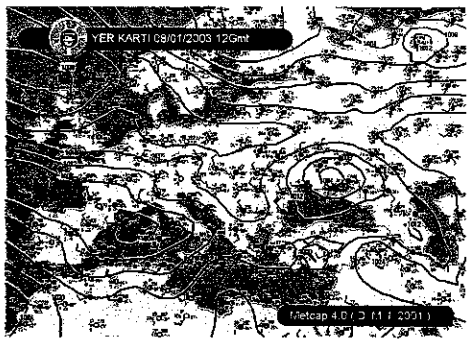
DİYARBAKIR HAVAALANININ RÜZGAR ANALİZİ



Rüzgar diyagramı hazırlanırken Diyarbakır meteoroloji istasyonunun 1997 yılı saatlik rüzgar verileri kullanılmıştır.Bu analizden de açıkça görüleceği gibi havaalanı 13 knot'lık yan rüzgar için yaklaşık %98'lik bir kullanılabilirliğe sahiptir. Mevcut pist ise hakim rüzgar yönüne uygundur.

GENEL SİNOPTİK ANALİZ

Kaza bölgesini etkileyen hava koşullarının ayrıntılı analizinin yapılabilmesi için, kaza günü, 12.00 UTC saatine ait Yer ve Yüksek atmosfer bilgileri ile 18.00 UTC saatine ait Yer Gözlem bilgileri kullanılarak Genel Sinoptik Analiz yapılmıştır.



YER HARİTASININ ANALİZİ

Türkiye'nin kuzeydoğusunda, Kırım Yarımadası üzerinde 1004 hPa merkez değerine sahip olan bir alçak basınç sistemi ve buna bağlı cephe sistemi mevcuttur.

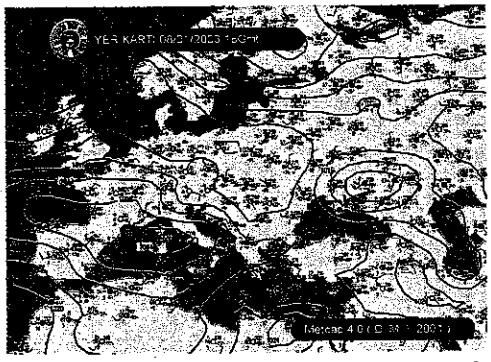
Türkiye'nin batısında, merkezi Sardinya ve Korsika Adaları üzerinde olan ve 1004 hPa merkez değerine sahip olan bir alçak basınç merkezi ve buna bağlı cephe sistemi mevcuttur.

7/7765

Söz konusu alçak basınç merkezinin etkisi, Yunanistan'ı da alarak Ege Kıyılarına kadar ulaşmaktadır.

Türkiye'nin kuzeydoğusunda, Orta Avrupa ve Balkanların kuzeyini etkileyen ve etkisi Trakya'da da kısmen de olsa hissedilebilen 1020 hPa merkez değerine sahip olan yüksek basınç merkezi mevcuttur. Türkiye'nin güneybatısından güneydoğusuna kadar uzanan, Türkiye'nin doğu kesimlerini de içine alan, parçalanmış ve iki ayrı merkeze ayrılmış geniş bir alanı kaplayan yüksek basınç merkezleri mevcuttur. Bu basınç merkezlerinden biri Türkiye'nin güneydoğusunda 1024 hPa merkez değerine sahiptir. Diğeri de Türkiye'nin güneyinde 1020 hPa merkez değerine sahiptir.

Yer haritasındaki basınç sistemlerinin yukarıdaki dağılışı, Türkiye'nin batısından başlayarak büyük bir kısmının boyun noktasında olduğunu göstermektedir. Boyun noktasının etkisi Türkiye'nin doğusuna ve güneyine doğru yerini yüksek basıncın etkisine bırakmaktadır. Boyun noktası, farklı basınç merkezlerinin arasında kaldığı için hava koşulları bakımından geçiş bölgesidir..

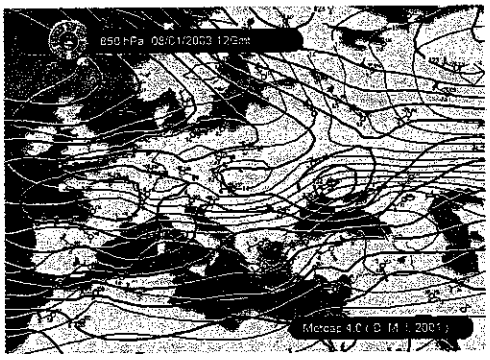


Kazanın meydana geldiği Diyarbakır ve civarı değeri 1024 hPa olan yüksek basınç sisteminin etkisi altındadır.

Kazanın olduğu saate rastlayan 18 UTC yer haritası da incelenmiş ve 12 UTC' deki sinoptik durumun aynı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, Türkiye üzerindeki boyun noktası alanının arttığı ve Türkiye'nin güneyinde 1020 hPa merkez değerine sahip yüksek basınç alanının Mısır üzerine çekildiği ve 1024 hPa merkez değerine sahip olduğu görülmüştür.

Yer haritasındaki mevcut sinoptik durumun üst seviyelere yansımasının görülmesi ve yerdeki hava koşullarının devamlılığının tespit edilmesi amacıyla, 12 .00 GMT, 850 hPa, 700 hPa ve 500 hPa yüksek seviye haritaları da analiz edilmiştir.

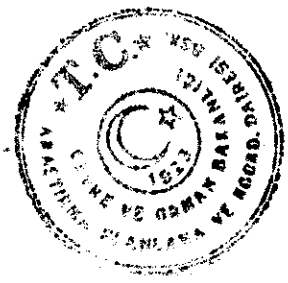
850 hPa HARİTASININ ANALİZİ



850 hPa seviyesinde yer seviyesinde mevcut basınç dağılımının etkisi kolayca görülebilmektedir.

Yer seviyesinde, Türkiye'nin kuzeydoğusunda etkili olan alçak basınç merkezinin 850 hPa seviyesinde yine Türkiye'nin kuzeyinde alçak merkez oluşturduğu görülmektedir.

Yer seviyesinde, Türkiye'nin güneyini ve güneydoğusunu etkileyen yüksek



7/7765

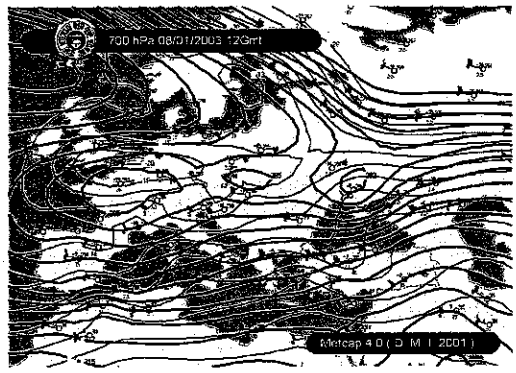
basınç merkezinin 850 hPa seviyesinde yine aynı bölgelerde yüksek merkez etkisi oluşturduğu görülmektedir. Ancak yüksek merkez daha güneye inmiştir.

Yer seviyesinden farklı olarak, 850 hPa seviyesinde, Türkiye sadece kuzeyindeki ve güneyindeki basınç sistemlerinin etkisindedir. Yer seviyesinde, batıdan ve kuzey batıdan etki eden alçak ve yüksek basınç merkezlerinin etkisi 850 hPa seviyesinde sınırlanmıştır.

Yukarıda bahsedilen iki basınç sisteminin etkisiyle, 850 hPa seviyesinde, konturların enlemlere paralel bir hal alarak doğu batı doğrultusunda uzandığı görülmektedir. Kontur gradyanı Türkiye'nin kuzeyine gidildikçe artmakta ve bunun sonucu olarak kuzeye gidildikçe türbülanslı ve rüzgarlı hava potansiyelinin arttığı görülmektedir. Türkiye'nin güney kesimlerine doğru kontur gradyanı azalmakta ve türbülans ve rüzgar potansiyeli de bu durumla birlikte azalmaktadır.

850 hPa seviyesindeki sıcaklık dağılımının incelenmesi sonucunda, Türkiye'nin yer seviyesindeki boyun noktasının etkisi altında kalan bölgelerinde izoterm sırtının olduğu ve bununla birlikte sıcak adveksiyonların olduğu görülmektedir. Türkiye'nin doğusunda ise izoterm trofu mevcuttur ve bunun sonucu olarak soğuk adveksiyonlar görülmektedir.

700 hPa HARİTASININ ANALİZİ



700 hPa seviyesinde, yer ve 850 hPa seviyesindeki basınç dağılımının etkilerinin görüldüğü anlaşılmaktadır.

700 hPa seviyesindeki basınç dağılımı, 850 hPa seviyesindeki basınç dağılımına çok benzemektedir. Burada, tıpkı 850 hPa seviyesinde olduğu gibi, Türkiye'nin kuzeyindeki alçak merkezin ve güneyindeki yüksek merkezin –daha güneye inmesiyle birlikte- Türkiye'yi etkilediği görülmektedir. Ancak basınç sistemlerinin etki alanları, yer ve 850 hPa seviyesine oranla daha azdır. Bu iki basınç sisteminin etkisi sonucunda, 700 hPa seviyesinde, konturların enlemlere paralel bir hal alarak doğu batı doğrultusunda uzandığı görülmektedir. Bu durum 850 hPa ile benzerlik göstermektedir.

700 hPa seviyesindeki sıcaklık dağılımının incelenmesi sonucunda Türkiye'nin güneybatısından itibaren izoterm trofunun olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 700 hPa seviyesinde, Türkiye'nin batısından itibaren sıcaklıklar hızla düşmektedir. Ancak Türkiye'nin doğusundaki yüksek merkezin etkisi, doğuya doğru olan sıcaklık düşüşünü sınırlandırmaktadır. 850 hPa seviyesindeki kesif baroklinitenin 700 hPa seviyesinde kısmen barotropik duruma döndüğü izlenmektedir.

500 hPa HARİTASININ ANALİZİ

T.C. ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI DÖÖD ORMAN VE PLANLAMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI 1923

7|7765

500 hPa seviyesinde Türkiye' yi Sibirya üzerindeki alçak merkezin ve güneyindeki yüksek merkezin etkilediği görülmektedir. Söz konusu iki basınç merkezi sadece patern etkisi yaratmakta ve Türkiye' ye yakın bölgelerde kapalı kontur alanları oluşturmamaktadır. Ancak 850 hPa ve 700 hPa seviyelerindeki genel baroklinik durum 500 hPa seviyesinde tamamen barotropik modele dönüşmüştür. Bu, konturların enlemlere paralel olarak uzanmasından ve konturlarla izotermlerin birbirini kesmemesinden anlaşılmaktadır. Bunun sonucunda, 500 hPa seviyesinde durağan bir durumun olduğundan söz edilebilir.



Kontur gradyanı Türkiye'nin kuzeyine gidildikçe artmakta ve bunun sonucu olarak kuzeye gidildikçe türbülanslı ve rüzgarlı hava potansiyelinin arttığı görülmektedir. Türkiye'nin güney kesimlerine doğru kontur gradyanı azalmakta ve türbülans ve rüzgar potansiyeli de bu durumla birlikte azalmaktadır. Bu durum 850 hPa ve 700 hPa ile uyumludur.

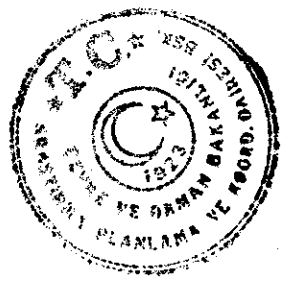
500 hPa seviyesinde kısmen de olsa Türkiye'nin batı kesimlerinde sıcak doğu kesimlerinde soğuk adveksiyonların olduğu görülmektedir. Genel olarak sıcaklık dağılımı üniformdur.

GENEL SİNOPTİK ANALİZ SONUCU

Yer, 850 hPa, 700 hPa ve 500 hPa haritaları incelenmesi sonucunda, yerde oluşan sinoptik durumun 500 hPa seviyesine kadar özelliğini kaybetmediği görülmüştür. Bununla birlikte, 850 hPa ve 700 hPa seviyelerinde baroklinik bir durumun olduğu ve bu seviyelerdeki basınç sistemlerinde hareketliliğin olduğu görülmüştür. Baroklinik etki Türkiye'nin kuzeyinde güneyine oranla daha fazladır. Ancak baroklinik durum 500 hPa seviyesinde neredeyse tamamen tersine dönmüş ve 500 hPa seviyesinde barotropik bir hal almıştır. Barotropik etkinin durağanlığından dolayı, yer seviyesini etkileyen basınç sistemleri, etkiledikleri yerde uzun süre kaldığı için, kendi karakterlerini belirginleştirmişlerdir.

Yüksek seviye haritalarının incelenmesi sonucunda yerdeki sinoptik durumu etkileyecek herhangi bir meteorolojik olayın kısa sürede gelişemeyeceği sonucuna varılmıştır. Bunun sonucunda, 12 UTC' deki sinoptik durumla kaza anındaki sinoptik durumun benzer olacağı söylenilebilir. Nitekim 12 UTC ve 18 UTC yer haritalarındaki sinoptik durum birbirine çok benzemektedir.

Kaza bölgesinin yüksek basınç etkisi altında bulunduğu görülmektedir. Yüksek basınç sisteminin dinamik etkisi (diverjans) ve kararlı tabakalaşmaya yol açması yüzünden kaza bölgesinde, radyasyonla soğuma sonucu enversiyon, görüş mesafesini etkileyecek pus ve sis olaylarına rastlamak mümkün olacaktır. Özellikle radyasyonla soğuma ve 850 hPa seviyesindeki sıcaklık dağılımının incelenmesinde Türkiye'nin doğu kesimlerinde soğuk adveksiyonlara rastlanılması sonucunda, kaza bölgesinde zamanla soğumanın olması beklenilebilir. Bu durum kaza bölgesinde pus ve sisin



7/7765

oluşmasında büyük rol oynacaktır. Enversiyon durumu, kararlı tabakalaşma ve zamanla soğuma gibi meteorolojik olayların kaza bölgesinde meydana geldiği, kaza bölgesinin lokal şartlarının değerlendirilmesinde görülmüş ve açıklanmıştır.

LOKAL SİNOPTİK KOŞULLARIN ANALİZİ

Genel sinoptik koşulların lokal şartları nasıl etkilediği bu bölümde analiz edilmiştir. Lokal analiz için, Diyarbakır Ravinsonde İstasyonunda 12 UTC' de yapılan ravinsonde rasadı kullanılmıştır. Bu rasat aşağıdadır.

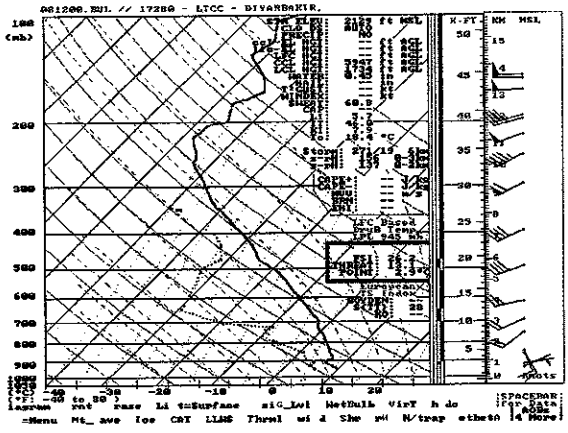
TTAA 58121 17280 99945 09642 06004 00180 ///// ///// 92829 07836 08004 85524 05248 16509 70087 02368 24023 50567 20363 24538 40728 32350 24043 30924 471// 23558 25043 541// 23544 20184 551// 25037 15368 565// 27051 10619 623// 26038 88221 583// 24548 88129 631// 26045 77999=

TTBB 58122 17280 00945 09642 11905 06223 22888 07049 33766 01061 44723 01758 55700 02368 66646 06573 77509 18964 88470 24557 99432 27956 11332 429// 22307 463// 33258 537// 44221 583// 55203 577// 66199 549// 77177 573// 88166 535// 99129 631// 11119 615// 22104 647// 33/// ///// 21212 00945 06004 11862 15508 22752 22520 33617 25527 44300 23558 55192 25036 66163 26552 77151 27051 88100 26038 31313 46102 81134 41414 76400 51515 11837 17011 22800 19513 33600 25528=

Ravinsonde rasadı, SkewT-LogP programı kullanılarak çizilmiştir. Program yardımıyla, buzlanma, rüzgar, türbülans, CAT, düşey profil, kararlılık kararsızlık ve LCL, CCL vb. gibi termodinamik seviyelerin analizleri yapılmıştır.

SONDAJ EĞRİSİNİN ANALİZİ

Şekil 1' de ravinsonde rasadının sondaj eğrisi görülmektedir. Sıcaklık ve çiy noktası sıcaklığı eğrilerinin durumundan yere yakın seviyelerde nispeten nemli bir havanın ve tabaka kalınlığı az da olsa enversiyon durumunun olduğu görülmektedir.



Rüzgar profilinin değerlendirilmesinde 400 hPa seviyesine kadar oldukça sakin bir havanın olduğu görülmektedir. 400

T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI ÇEVRE VE ORMAN VE KOORD. DAİRESİ BAŞKANLIĞI ARAŞTIRMA PLANLAMA 1923

7| 7765

hPa' ın üzerinde ise zaman zaman 50 knot ve üzerinde rüzgarlara rastlanılmıştır.

Genel sinoptik analizde özellikle kaza bölgesinde pus ve sis gibi meteorolojik hadiselere rastlanılacağı sonucuna varılmıştır. Bu yüzden, 12 UTC ravinsonde rasadından, Sis Noktası Sıcaklığı (Fog Point), Sis Kararlılık İndeksi (Fog Stability İndex, FSI) ve Sis Oluşma İndeksi (Fog Threat) değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler diyagram üzerindeki mavi kutucukta görülmektedir. Sis ile ilgili hesaplanan söz konusu değerler lokal şartların psikrometrik değerlendirilmesinde detaylı olarak kullanılmıştır.

Sondajın Kararlılık ve Kararsızlık Yönünden İncelenmesi

12 UTC sondajının düşey kararlılık ve kararsızlık yüzünden değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmelerin sonucu, Tablo 1' de yer almaktadır. Genel sinoptik analizde, kaza bölgesini etkileyen yüksek basınç sisteminin düşey atmosferde kararlı tabakalaşmaya neden olacağı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, Tablo 1' de teyit

081200.BUL // 17280 - LICC - DIYARBAKIR, Dy WEATHER

Weight	Parameters	Weak	Moderate	Strong
1	Surface Dewpoint (C)	5.4		
1	850 mb Dewpoint (C)	.4		
1	850 mb Wind Speed (kt)	9		
1	500 mb Wind Speed (kt)		38	
1	200 mb Wind Speed (kt)	37		
1	LFC - Level of Free Convection (mb)			
1	LI - Lifted Index	5.7		
1	SI - Showalter Index	5.2		
1	TI - Thompson Index	2		
1	JI - Jefferson Index		20	
1	K Index	8		
1	TT - Total Totals		46	
1	SWEAT Index	60.8		
1	CAPE (B+)			
1	srH - storm-relative Helicity (0-3 km)		156	
1	EHI - Energy Helicity Index			
1	CAP Strength			
1	BRN - Bulk Richardson No.			
1	BRN Shear (m/s)		9.9	
1	WBZ - WetBulb Zero Hgt (ft,AGL)	4189		
1	Hail (inches)			
1	Windex (kt)			
1	T2 Gust (kt)			
1	KO Index			
1	Boyden Index			
1	S Index	28		
	Weighted Category Totals:	11	5	0

Complete Summary Interval Analyses Print Make_File [SPACEBAR-Graph]

edilmektedir.

Özellikle, K İndeksi, SWEAT İndeksi, Lifted İndeksi ve Showalter İndeksi değerlerinin kararlı tabakalaşmayı göstermesi önemlidir. Düşey kararlılık bakımından hesaplanan 16 meteorolojik parametre zayıf düşey hareketliliğin olacağını, 5 parametre de orta seviyeli düşey hareketliliğin olacağını göstermektedir. Sonuç olarak kaza bölgesinde mevcut basınç sistemlerinin etkisiyle kararlı tabakalaşmanın olduğu kolayca söylenilebilir. Kararlı tabakalaşma pus ve sis hadiseleri bakımından önemlidir.

Sondajın Buzlanma, CAT ve Düşey Nemlilik Bakımından Analizi

Yaptığımız araştırma ve incelemeler neticesinde , 400 hPa seviyesinde kuvvetli bir ihtimalle mevcut stratiform yapının da bir sonucu olarak iz şeklinde buzlanmanın

T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI ÇEVRE VE ORMAN ve KOORD. DAİRESİ BAŞK. ARAŞTIRMA PLANLAMA 1923

7/7765

olduğu görülmektedir. Bununla birlikte mevcut koşullarda buzlanma açısından önemli bir durum söz konusu değildir.

CAT açısından durum şöyledir:

888 hPa ila 723 hPa arasında LGT (light, hafif şiddette). Olasılığı, % 76 – 87 arasında,

258 hPa ila 203 hPa arasında LGT (light, hafif şiddette). Olasılığı, % 7 – 45 arasında,

166 hPa seviyesinde MDT ve LGT (Moderate, orta şiddette, light hafif şiddette) Olasılığı, % 12 – 78 arasında.

İlgili seviyelere ait kts/1000 ft cinsinden düşey rüzgar shearı değerleri şöyledir :

888 hPa ila 723 hPa arasında, 4.7, 1.8, 5.7, 3.0,

258 hPa ila 203 hPa arasında, 3.6, 3.5, 5.7,

166 hPa seviyesinde 6.0.

CAT olasılığı açısından ilgili seviyelere ait Richardson Sayısı (Richardson Number, Ri) değerleri de şöyledir:

888 hPa ila 723 hPa arasında, 2.6, 18.2, 1.8, 1.5, 5.3, 10.2,

258 hPa ila 203 hPa arasında, 9.5, 5.8, 5.5, 18.9,

166 hPa seviyesinde 2.4.

Bütün bunların sonucunda, 166 hPa seviyesi haricinde, yüksek olasılıkta olsa da hafif şiddette CAT alanlarına rastlamak mümkün olacaktır. 166 hPa seviyesinde ise düşey rüzgar shearı değerinin 6 olması dikkat çekmektedir.

Düşey atmosferdeki CAT dağılımına, kaza bölgesini etkileyen mevcut basınç sistemi ve bu basınç sisteminin oluşturduğu kararlı tabakalaşma yol açmaktadır. Mevcut koşullarda CAT açısından 166 hPa hariç önemli bir durum yoktur.

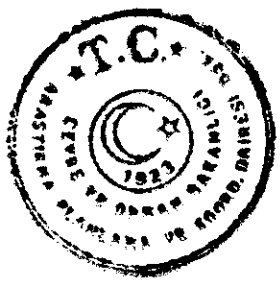
Yer (945 hPa) ila 850 hPa arasında bağıl nemin % 71 – 85 aralığında değiştiği görülmektedir. Bu nemlilik, pus ve sis olayları bakımından önemlidir. Kaza bölgesinde yüksek basınç koşulları ve buna bağlı kararlılık durumu söz konusudur. Radyasyonla meydana gelebilecek soğuma ve lokal etkiler sonucu ortama nem ilave durumlarında, pus ve sis olaylarına rastlamak mümkün olacaktır.

Sondajın Termodinamik Analizi

12 UTC rasadının termodinamik bakımdan analizi sonucunda 905 hPa ila 888 hPa seviyesinde yüksek basınç sisteminde meydana gelen diverjans sonucu çökme enversiyonunun olduğu görülmüştür. Bu durum kararlı tabakalaşmanın göstergelerinden biridir. Termal ve dikey hareketlerin sonucu parsel oluşum analizi yapılmış, CAPE alanının olmadığı, dolayısıyla pozitif enerji alanının oluşmamasından dolayı termiklerin ve lokal hava parsellerinin oluşmayacağı anlaşılmıştır. Bu durum, kaza sırasında yere yakın seviyelerde termal adveksiyonun olmadığının, yere yakın seviyelerde alçak seviye rüzgar shearının meydana gelme olasılığının düşüklüğünün ve kararlı tabakalaşmanın var olduğunun göstergesidir.

Donma seviyesi 750 hPa' dadır. Bu seviye yerden oldukça yüksektir. Gerek METAR rasatlarının incelenmesi gerekse de sondaj analizi sonucunda yer seviyesinde ve yerin hemen üzerindeki seviyede buzlanma ve donma açısından bir sorunun olmadığı görülmektedir.

12 UTC' deki LCL (Lifting Condensation Level) ve CCL (Convective Condensation Level) seviyeleri, Diyarbakır' da aynı gün 00 UTC' de yapılan ravinsonde rasadında oluşan LCL ve CCL seviyeleriyle karşılaştırılmıştır. Farkın, LCL seviyesi için



7/7765

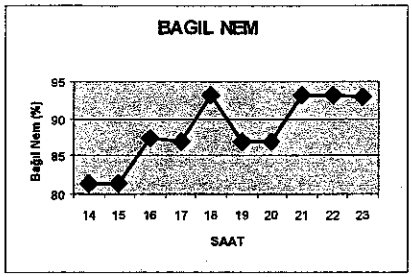
00 UTC' ye göre 30 hPa, CCL seviyesi için ise 57 hPa olduğu tespit edilmiştir. Fark değerleri çok yüksek değildir.
Bunun sebebi kararlı hava koşulları ve kaza bölgesindeki değişken olmayan sinoptik koşullardır. LCL ve CCL seviyeleri yerdeki nemliliğin bir ölçüsüdür. LCL ve CCL seviyelerinin yere yakın olması, 00 UTC ve 12 UTC arasında çok farklı bir durumun olmaması nedeniyle yer ve hemen üzerindeki tabakada (özellikle LCL seviyesine kadar) nemliliğin korunduğunun bir göstergesidir. Korunan nemlilik, soğuma sonucunda yer ve yerin hemen üzerindeki seviyede pus ve sis olaylarına neden olabilecektir.

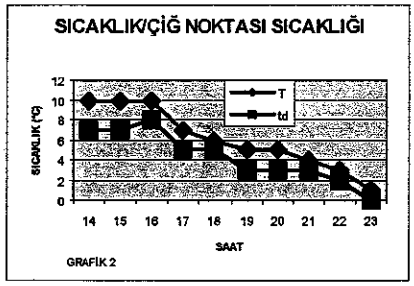
KAZA BÖLGESİNDEKİ PUS VE SİS OLAYLARININ PSİKROMETRİK ANALİZİ

Genel ve lokal sinoptik koşulların değerlendirmesinde, kaza bölgesinde meydana gelen pek çok meteorolojik olayın analizi yapılmıştır. Bu değerlendirmelerin sonucunda, havacılık ve uçuculuk bakımından risk olan meteorolojik olayların belirlenmesine çalışılmıştır. Sonuçta, kaza bölgesinde meydana gelen pus ve sis olayları öne çıkmıştır. Pus ve sisin olması, görüş mesafesinin yeterliliği açısından havacılık faaliyetlerinde çok önemlidir.

Bu bölümde, kaza günü meydana pus ve sis olaylarının psikrometrik parametreler kullanılarak ayrıntılı analizi yapılmış ve kaza sırasındaki pus ve sislilik durumu ortaya konulmuştur.

Psikrometrik analizde periyot olarak, yerel saatle 14^{00}-23^{00} arası seçilmiştir. Periyodun bu şekilde seçilmesinin sebebi, pus ve sis hadisesinin kaza öncesinde, kaza esnasında ve kaza sonrasındaki durumunun açık bir şekilde ortaya konulmasıdır. Psikrometrik parametrelerin oluşturulmasında temel data olarak, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Diyarbakır Meydan Meteoroloji İstasyonunda yapılan METAR rasatları kullanılmıştır. Seçilen periyottaki hava değişiklerinin tespit edilmesinde SPECI rasatları kullanılmıştır.





GRAFİK 2

Yerel saatle 14^{00} – 23^{00} Periyodundaki METAR Rasatlarındaki Bağıl Nemin Durumu

Grafik 1' de, periyodun başlangıç saati olan 14^{00}' te % 81 değerine sahip bağıl nemin olduğu görülmektedir. Bu değer yerdeki nemlilik açısından oldukça önemlidir. Saat 15^{00}'dan itibaren nemliliğin artmaya başladığı görülmektedir. Saat 18^{00}' den itibaren bağıl nemin % 87' ler seviyesine indiği görülmektedir. Kazanın olduğu 20^{00}' de bağıl nem % 87' dir. Bu saatten itibaren bağıl nem tekrar % 93 ler seviyesine yükselmiştir.

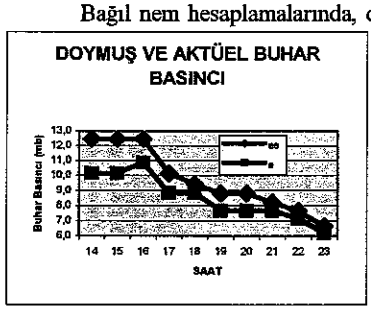
Grafik 2' den görüleceği üzere, saat 16^{00}' dan sonra, 10 ^{0}C' ye sahip olan hava sıcaklığının 7 ^{0}C' ye düşmesiyle birlikte bağıl nem değerlerinde artma olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklıktaki bu azalmayla birlikte, saat 18^{00}' de bağıl nem

T.C. ... 1923 ...

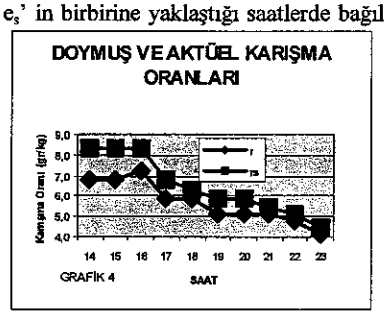
7/7765

% 93' e kadar yükselmiştir. Grafik 2' de hava sıcaklığı (T) ile çiy noktası sıcaklığı (T_d) arasındaki farkın saat 18^{00}' de oldukça azaldığı görülmektedir. Saat 18^{00}-20^{00} arasında hava sıcaklığındaki azalma eğilimi nispeten yavaşlamıştır. Bu yüzden saat 19^{00} ve 20^{00} arasında bağıl nem % 87 lere gerilemiş T ile T_d arasındaki fark, yine bu saat aralığında, saat 18^{00}' e göre açılmıştır. Hava saat 20^{00}' dan sonra hızla soğuma eğilimine girdiği için bu saatten sonra hem T ile T_d arasındaki fark azalmış hem de bağıl nem artmıştır. Bu yüzden, saat 20^{00}'den sonra bağıl nem % 93' lere çıkmıştır.

Bağıl nem hesaplamalarında, doymuş buhar basıncı (e_s), aktüel buhar basıncı (e), doymuş karışma oranı (r_s) ve aktüel karışma (r) kullanılmaktadır. Buhar basıncı ve karışma oranı değerleri biri birinden farklı değerlerdir. Ancak her iki meteorolojik parametre de bağıl nem hesaplamalarında kullanıldığı için 14^{00} - 23^{00} periyodundaki değişimleri, Grafik 3 ve Grafik 4 te gösterilmiştir.



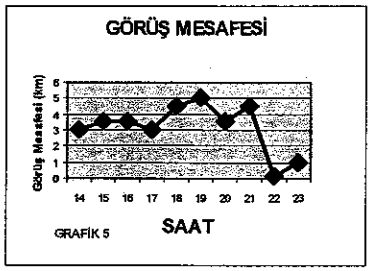
Doymuş buhar basıncı (e_s) hava sıcaklığının bir fonksiyonu olduğu için, aktüel buhar basıncı da (e) çiy noktası sıcaklığının bir fonksiyonu olduğu için, 14^{00} - 23^{00} periyodunda e_s grafiğindeki eğimin T' nin grafiğindeki eğimle, e grafiğindeki eğimin de T_d' nin grafiğindeki eğimle benzerlik göstermesi gerekmektedir. Bu benzerlik, Grafik 2 ve Grafik 3' ün karşılaştırılmasıyla kolayca görülebilir. Tıpkı T ve T_d sıcaklıklarında olduğu gibi, e ve e_s' in birbirine yaklaştığı saatlerde bağıl nem artmış, e ve e_s' in birbirinden uzaklaştığı saatlerde ise bağıl nem azalmıştır.



GRAFİK 4

Doymuş karışma oranı (r_s) hava sıcaklığının bir fonksiyonu olduğu için, aktüel karışma oranı da (r) çiy noktası sıcaklığının bir fonksiyonu olduğu için, 14^{00} - 23^{00} periyodunda r_s grafiğindeki eğimin T' nin grafiğindeki eğimle, r grafiğindeki eğimin de T_d' nin grafiğindeki eğimle benzerlik göstermesi gerekmektedir. Bu benzerlik, Grafik 2 ve Grafik 4' ün karşılaştırılmasıyla kolayca görülebilir. Tıpkı T ve T_d sıcaklıklarında olduğu gibi, r ve r_s' in birbirine yaklaştığı saatlerde bağıl nem artmış, r ve r_s' in birbirinden uzaklaştığı saatlerde ise bağıl nem azalmıştır.

Buhar basıncı ve karışma oranı grafiklerindeki benzerlik te dikkate değerdir. Bu benzerlik Grafik 3 ve Grafik 4' ün karşılaştırılmasıyla görülebilir.



GRAFİK 5

Bağıl nemin 14^{00} - 23^{00} periyodundaki değişimi ayrıntılı bir şekilde yapılmıştır. Kaza sırasında bağıl nem % 87 ler düzeyindedir. Kazadan hemen sonra, saat 21^{00}' da % 93 ler seviyesine yükselmiştir.

PUS VE SİS ANALİZİ

Kaza sırasındaki % 87 lik nemin yatay görüş mesafesini etkileyecek bir durum yaratabileceği düşünülmektedir. Bu yüzden,

T.C. ORMAN BAKANLIĞI 1923 ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI PLANLAMA VE KOORD. DAİRESİ BŞK.

7/7765

METAR rasatlarındaki yatay görüş mesafesinin grafiği Grafik 5' te çizilmiştir.

Meteorolojik tanımlama olarak Sis, görüş mesafesinin 1 km' nin altında olması, Pus ise görüş mesafesinin 1 km' nin üzerinde olması durumudur.

14^{00} - 23^{00} periyodundaki sis ve pus analizinin yapılabilmesi için, ilk önce, lokal sinoptik koşulların analizi sırasında, 12 UTC ravinsonde rasadından hesaplanmış olan, Sis Noktası Sıcaklığı (Fog Point), Sis Kararlılık İndeksi (Fog Stability İndex, FSI) ve Sis Oluşma İndeksi (Fog Threat) değerlerinin analizinin yapılması gerekmektedir.

Sis Kararlılık İndeksi (Fog Stability İndex, FSI) 26.2 olarak hesaplanmıştır. Bu indeks değerine göre ilerleyen saatlerde sis oluşma olasılığı oldukça yüksektir. Sis Oluşma İndeksi (Fog Threat) 13.1 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ise sis olasılığının düşük olduğunu göstermektedir. Buradan 12 UTC' den sonraki saatlerde pus ile sis arasında bir hava durumunun olacağının göstergesidir. Hava sıcaklığına bağlı olarak pus ve soğumayla birlikte sis olaylarına rastlanılabilir.

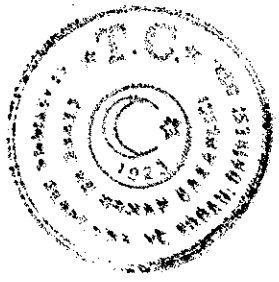
Sis Noktası Sıcaklığı (Fog Point) 2.9 ^{0}C olarak hesaplanmıştır. Bu değer havadaki pus olayının sise dönme sıcaklığı olarak kabul edilir. Hava sıcaklığı 2.9 ^{0}C' ye düştüğü zaman sis oluşması beklenmelidir. 14^{00} - 23^{00} periyodunda, saat 22^{00}' de hava sıcaklığı 3 ^{0}C' ye düşmüştür. Bu değer sis noktası sıcaklığı olan 2.9 ^{0}C' ye oldukça yakındır. Grafik 5' te saat 21^{00}' den 22^{00}' ye kadar geçen zamanda pus hadisesinin sis hadisesine nasıl dönüştüğü kolayca görülmektedir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Diyarbakır Meydan Müdürlüğü, saat 21^{00}' den 22^{00}' ye kadar geçen sürede üç adet SPECI rasadı yaparak bu değişimi başarıyla kayıtlara geçirmiştir. Bu rasatlar aşağıdadır.

LTCC 081922Z 08002KT 2000 R34/2000D BCFG FEW040 SCT100 04/03
Q1021 NOSIG= (081923)
LTCC 081925Z 07002KT 0600 R34/0600D +FG FEW040 SCT100 04/03
Q1021 NOSIG= (081928)
LTCC 081925Z 07002KT 0600 R34/0600D FG FEW040 SCT100 04/03
Q1021 NOSIG= (081928)

Saat 22^{00}' de görüş mesafesi 100 metredir. Saat 22^{00}' den sonra, 23^{00}' te görüş mesafesi 1 km olduysa bile, METAR kayıtlarında 23^{00}' ten sonra da görüş mesafesinin 100 metrenin altında olduğu görülmektedir. Saat 23^{00}' te lokal bir etki sonucu görüşün 1 km' ye çıktığı düşünülmektedir. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Diyarbakır Meydan Müdürlüğü, saat 23^{00}' ten sonra SPECI rasadı yaparak görüş mesafesindeki azalmayı başarıyla kayıtlara geçirmiştir. Bu rasat aşağıdadır.

LTCC 082110Z 08004KT 0100 R34/0150D +FG FEW040 SCT100
01/M00
Q1021 NOSIG= (082112)

Kazaya en yakın saat olan 20^{00}' de hava sıcaklığı 5 ^{0}C' dir. Bu değer sis noktası sıcaklığından 2.1 ^{0}C daha yüksektir. Bununla birlikte, görüş mesafesi 3.5 km olarak kaydedilmiştir. Hava sıcaklığının sis noktası sıcaklığına düşmemesi sonucunda, yeterli soğumanın olmadığı için saat olan 20^{00}' de Diyarbakır meydanda pus olayından bahsetmek doğru olacaktır. Ancak Meydan ve civarında farklı ısı adacıklarının ve bunun sonucu olarak farklı sıcaklık alanlarından bahsedilebilir. Yani meydana çok yakın bir bölgede hava sıcaklığı sis noktası sıcaklığına düşmüş olabilir. Bunun sonucunda, meydan civarında görüşü etkileyebilecek parçalı sis olayına rastlamak mümkündür.



Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Diyarbakır Meydan Müdürlüğü, yerel saatte 18^{03} kısa periyotlu (18^{00} – 03^{00} UTC saatleri arası 9 saatlik tahmin periyodu) TAF' ında ve 18^{18} uzun periyotlu (18^{00} – 18^{00} UTC saatleri arası 24 saatlik tahmin periyodu) TAF' ında pus ve sis hadiseleri ile ilgili beklentilerini kayıtlara geçirmiştir. Bu TAF' lar aşağıdadır.

Kısa TAF:
LTCC 081640Z 081803 VRB03KT 6000 NSC PROB30 TEMPO 1822 2000 BR=(081700)
Açıklama:
Geçerlilik periyodu, 18^{00} – 03^{00} UTC arasında rüzgar değişik yönlerden 3 knot, görüş 6 km, önemli bulut hadisesi yok, %30 ihtimalle geçici olarak 18^{00} – 22^{00} UTC arasında görüş 2 km ve pus bekleniyor. (8 Ocak saat 17 UTC' de hazırlanmıştır.)
Uzun TAF:
LTCC 081540Z 081818 VRB03KT 6000 NSC PROB30 TEMPO 1822 2000 BR PROB30 TEMPO 0408 0100 VV002 BECMG 0912 9999 SCT040 BKN100= (081600)
Açıklama:
Yukarıdaki kısa TAF' a ilave olarak 04^{00} – 08^{00} UTC arasında %30 ihtimalle geçici olarak 100 metre görüş, dikine görüş 200 feet (yoğun sis durumu), tedricen 09^{00} – 12^{00} UTC arasında görüş 10 km, 3/8 – 5/8 arasında 4000 feet seviyesinde bulut, 5/8 – 7/8 arasında 10000 feet seviyesinde bulut bekleniyor. (8 Ocak saat 16 UTC' de hazırlanmıştır.)

14^{00} - 23^{00} periyodundaki METAR rasatlarında rüzgar hızının sakin ila 6 knot arasında değiştiği görülmüştür. Rüzgar, batılı ağırlıkta olmakla birlikte değişik yönlerdendir. Kaza bölgesini etkileyen basınç sistemi ve bu basınç sistemi sonucunda meydana gelen kararlı tabakalaşma, pus ve sis olaylarının olması da göz önünde bulundurulduğunda rüzgarın önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

14^{00} - 23^{00} periyodunda METAR rasatlarında bulutluluğun 3-4 / 8 ve 5-7 / 8 arasında değiştiği görülmektedir. Kaza bölgesini etkileyen basınç sistemi, kararlı tabakalaşma, pus ve sis olaylarının olması sonucunda ilgili bulutların stratiform tipinde bulutlar olduğu düşünülmektedir. Bu durum uydu görüntülerinden daha açık anlaşılmaktadır.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Diyarbakır Meydan Müdürlüğü' nün yapmış olduğu METAR rasatları aşağıdadır.

Lokal Saat 14:
LTCC 081150Z 14004KT 3000 R34/3000N BCFG BKN010 10/07 Q1021
BECMG 6000= (081150)

Lokal Saat 15:
LTCC 081250Z VRB03KT 3500 R34/3500U BCFG BKN012 10/07 Q1021
BECMG 6000= (081250)

Lokal Saat 16:
LTCC 081350Z VRB03KT 3500 R34/3500U BCFG BKN015 10/08 Q1021
BECMG 6000= (081350)

Lokal Saat 17:
LTCC 081450Z 27005KT 3000 R34/3000D BR SCT040 BKN100 07/05 Q1021 NOSIG= (081450)



Lokal Saat 18:

LTCC 081550Z 28006KT 4500 BR SCT040 BKN100 06/05 Q1021 NOSIG= (081550)

Lokal Saat 19:

LTCC 081650Z 32003KT 5000 BR FEW040 SCT100 05/03 Q1021 NOSIG= (081650)

Lokal Saat 20:

LTCC 081750Z 00000KT 3500 R34/3500D BR FEW040 SCT100 05/03 Q1021 NOSIG= (081750)

Lokal Saat 21:

LTCC 081850Z 26002KT 4500 BR FEW040 SCT100 04/03 Q1021 NOSIG= (081850)

Lokal Saat 22:

LTCC 081950Z 11002KT 0100 R34/0150D +FG VV001 03/02 Q1021 NOSIG= (081950)

Lokal Saat 23:

LTCC 082050Z 00000KT 1000 R34/0500N R16/1600U BCFG FEW040 SCT100 01/M00 Q1021 NOSIG= (082050)

Bu METAR Rasatları içinde öncelikle dikkat edilmesi ve üzerinde durulması gereken rasatlar 16.50GMT ve 17.50 GMT rasatlarıdır. Tablo halinde bu iki rasadı değerlendirirsek:

	16.50 GMT	17.50 GMT
RÜZGAR	320 dereceden 3 Knot	Sakin
GÖRÜŞ MESAFESİ	5000 METRE	3500 METRE
Hali hazır Hava	PUS	PUS
BULUTLULUK	AZ (4000 FEET) 10.000 FEET 3-4 kapalı	AZ (4000 FEET) 10.000 FEET 3-4 kapalı
SICAKLIK	5 DERECE	5 DERECE
BASINÇ	1021 MB	1021 MB

İki rasat arasında Görüş mesafesinin Diyarbakır Hava alanı pist görüş mesafesinin sınır değerin de (4000 metre ve daha altı) daha altına düşmesi nedeniyle 17.50 GMT rasadında R34/3500D olarak 34 pisti için 3500 metre görüş verilmiş ve görüş mesafesinin azaldığı belirtilmiştir.

ECWMF ÜRÜNLERİNİN ANALİZİ

BULUT LİKİT SU MİKTARI

ECWMF' nin bu ürünü belli bir bölgede bulunması muhtemel sis analizi amacı ile kullanılmaktadır. Bu ürün tahmin değil, gerçek gözlem değerlerinin ECWMF model grid noktalarına enterpole edilmesi ile elde edilen bir üründür. Muhtemel sis olayının belirlenmesi amacı ile bu ürün Model 60 seviyesinde kullanılmaktadır. 0-1 (kg / kg)arasında ifade edilen bulut su miktarı konturlarının incelenmesinden de görüleceği gibi uçak kazasının olduğu " 8 Ocak 2003 18.00 GMT " tarihinde Diyarbakır üzerinde 0.5 civarında su miktarı olduğu

görülmektedir. Buradan çıkarabileceğimiz sonuç ise lokal saat ile 20.00 de bölge üzerinde bulunan bulutlar sis ve/veya pus oluşumu için yeterli su miktarına sahiptir.

BULUT LİKİT SU MİKTARI
(KUZEY ATLANTİK ÖLÇEĞİNDE)

ECWMF' nin bu ürünü belli bir bölgede bulunması muhtemel sis analizi amacı ile kullanılmaktadır. Bu ürün tahmin değil, gerçek gözlem değerlerinin ECWMF model grid noktalarına enterpole edilmesi ile elde edilen bir üründür. Haritanın incelenmesi ile görüleceği gibi Uçak kazasının meydana geldiği 8 Ocak 2003 günü Lokal saat ile 20.00 de (18 GMT) Türkiye üzerinde, Güneydoğu Anadolu bölgesi üzerinde bulunan bir merkez hemen dikkat çekmektedir. Sinoptik ölçekli bu haritanın daha anlaşılır olması için alan daraltılarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi üzerinde olan bu bulut su miktarı haritası ayrıca detaylandırılmıştır. Bu haritalara bakarak bölgede sis ve / veya pus oluşması için gerekli şartların var olduğu söylenebilir.

BULUTLULUK

ECWMF' nin bu ürünü belli bir bölgede bulunan toplam bulut miktarının belirlenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Bu ürün tahmin değil, gerçek gözlem değerlerinin ECWMF model grid noktalarına enterpole edilmesi ile elde edilen bir üründür. Rezülasyon 55.5 km (Grid noktaları arasındaki mesafe)dir. Haritanın incelenmesinden de görüleceği gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesi üzerinde yoğun bir bulutluluk mevcuttur. Bu bulutların tiplerinin ve seviyelerinin (alçak, orta veya yüksek) belirlenmesi için diğer ECWMF ürünleri ve Uydu görüntülerinden yararlanılacaktır.

ALÇAK BULUTLULUK

ECWMF' nin bu ürünü belli bir bölgede bulunan Alçak bulut miktarının belirlenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Bu ürün tahmin değil, gerçek gözlem değerlerinin ECWMF model grid noktalarına enterpole edilmesi ile elde edilen bir üründür. Rezülasyon 55.5 km (Grid noktaları arasındaki mesafe)dir. Haritanın incelenmesinden görüleceği gibi 0-1 arasındaki konturlar ile bölgede bulunan alçak bulutlar tanımlanmaktadır. Uçak kazasının olduğu Diyarbakır Hava alanı civarında yaklaşık olarak 0.6 oranında bir alçak bulutluluk mevcuttur.

BULUTLULUK ANALİZİ
(KUZEY ATLANTİK ÖLÇEĞİNDE)

ECWMF' nin bu ürünü belli bir bölgede bulunan bulut miktarının belirlenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Bu ürün tahmin değil, gerçek gözlem değerlerinin ECWMF model grid noktalarına enterpole edilmesi ile elde edilen bir üründür. Rezülasyon 55.5 km (Grid noktaları arasındaki mesafe)dir. Haritanın incelenmesi ile görüleceği gibi model alan olarak Türkiye dahil tüm Avrupa ülkelerini ve Kuzey Afrika'nın bir bölümünü içine almaktadır. Uçak kazasının meydana geldiği 8 Ocak 2003 günü Lokal saat ile 20.00 de (18 GMT) Türkiye üzerinde bulunan bir bulutluluk hemen dikkat çekmektedir. Sinoptik ölçekli bu haritanın daha anlaşılır olması için alan daraltılarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi üzerinde olan bu bulutluluk ayrıca detaylandırılmıştır.

TOPLAM BULUT MİKTARI
(KUZEY ATLANTİK ÖLÇEĞİNDE)



7/7765

ECWMF' nin bu ürünü belli bir bölgede bulunan Toplam Bulut miktarının belirlenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Bu ürün tahmin değil, gerçek gözlem değerlerinin ECWMF model grid noktalarına enterpole edilmesi ile elde edilen bir üründür. Haritanın incelenmesi ile görüleceği gibi Uçak kazasının meydana geldiği 8 Ocak 2003 günü Lokal saat ile 20.00 de (18 GMT) Türkiye üzerinde, Güneydoğu Anadolu bölgesi üzerinde bulunan bir bulut merkezi hemen dikkat çekmektedir.

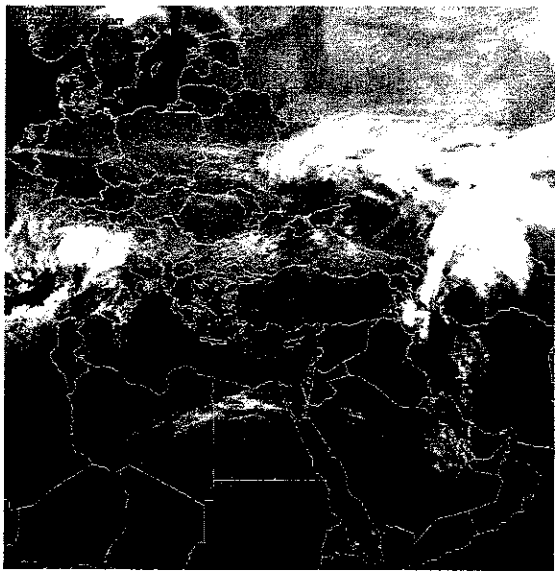
10 METREDEKİ RÜZGAR ANALİZİ

ECWMF' nin bu ürünü belli bir bölgede bulunan 10 metre yükseklikteki rüzgarı hız ve yönünün belirlenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Bu ürün tahmin değil, gerçek gözlem değerlerinin ECWMF model gridlerine enterpole edilmesi ile elde edilen bir üründür. Rezülasyon 55.5 km (Grid noktaları arasındaki mesafe)dir. Haritanın incelenmesinden de görüleceği gibi Uçak kazasının meydana geldiği alanda yaklaşık olarak Kuzey kuzeydoğudan 5 Knot rüzgar mevcuttur. Bu rüzgar değerinin bölgede oluşabilecek pus ve/veya sisin oluşumunu engellemek veya varolan sis ve/veya pusu dağıtabilecek hıza sahip olmadığı söylenebilir.

18.00 GMT YER HARİTASI

18 GMT de Diyarbakır Meteoroloji İstasyonuna ait gözlem kayıtlarında; havanın 2/8 kapalı olduğu görüş mesafesinin 3500 metre, halihazırda "pus"olduğu, sıcaklığın 5 derece, basıncın 1023 mb, Alçak (Cumulus Humulis) ve orta (Altocumulus) bulutların var olduğu, alçak bulut taban yüksekliğinin 600-1000 metre arasında olduğu rapor edilmiştir. Gerçek gözlem değerleri ile ECWMF ürünlerinin Grid noktalarına enterpole edilerek hazırlanmış ürünleri ve Rawinsonde Sondaj eğrisinin analizi ile elde edilen sonuçlar tamamen birbiriyle uyumludur.

UYDU GÖRÜNTÜLERİNİN YORUMLANMASI

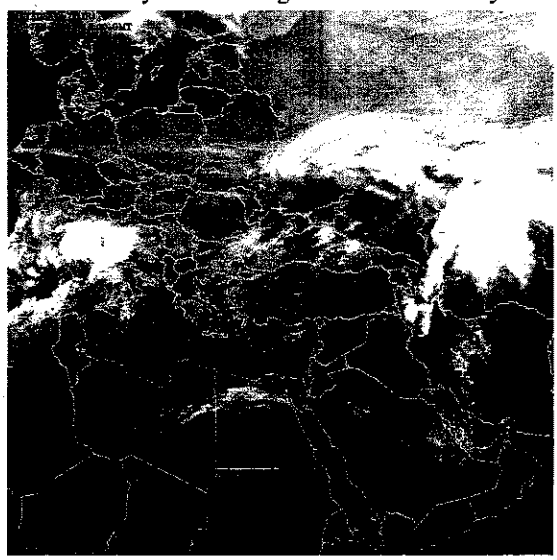


Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Hava Tahminleri Dairesi Başkanlığı Uzaktan Algılama Şube Müdürlüğünde bulunan Uydu yer alıcı sistemleri NOAA Serisi Kutupsal Yörüngeli Uydular ve Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletim Birliği EUMETSAT 'a ait METEOSAT Serisi uydulardan sürekli ve düzenli olarak uydu görüntülerini almaktadır.

T.C. ULAŞTIRMA BAKANLIĞI DEVLET HAVA MEYDANLARI İŞLETMESİ PLANLAMA MÜDÜRLÜĞÜ 1933

7/7765

Kazanın meydana geldiği 8. Ocak 2003 günü saat 20.00 civarında NOAA uyduları ne yazık ki ülkemizin batı bölgelerini üzerinden geçtiği için Diyarbakır ve civarına ait bir NOAA görüntüsü mevcut değildir. NOAA görüntülerinin mevcut olmaması ne yazık ki gece meydana gelebilecek sis ve/veya pus analizi açısından bir talihsizlik olarak değerlendirilebilir. Aynı şekilde; gece alınan IR görüntülerde sis ile bulutları birbirinden kolaylıkla ayırt edebilmek hem teorik olarak hemde pratik olarak çok kolay değildir. Bunun temel nedeni bulut sıcaklığı ile yüzey sıcaklığı arasındaki farklılığın düşük olması ve mevcut uydu görüntüsü rezülasyonunun bu farkı ortaya koyabilmesi için yeterli detayı sağlayamamasıdır. Özellikle vadiler gibi dar bir alanda ve lokal olarak meydana gelebilecek sisleri gece IR görüntülerde tespit edebilmek çoğu zaman imkansızdır. Bu nedenle Tüm mevcut görüntülerin animasyona tabi tutulması ve renk kontrastlarının daha detaylandırılması gerekecektir. Burada yer alan analiz ve yorumların tamamı METEOSAT uydusuna ve IR görüntülere aittir.



İlk görüntü 17.30 GMT de alınan bir IR görüntüdür. Kazanın oluşmasından yaklaşık olarak 30 dakika kadar önce alınmıştır. Bu bilgiler Diyarbakır Hava alanında yapılan 17.50 GMT ve 18.00 GMT METAR gözlem yer değerleri ile son derece uyumludur. Uydu görüntüsünde bölge üzerinde özellikle Van gölünün net olarak görülmesi nedeniyle açık gri olarak (bulutlara göre nispeten daha sıcak) gördüğümüz alanların kar örtüsü olduğunu, bununla birlikte görüntülerin animasyon olarak izlenmesi ile bölge üzerinde bir miktar alçak bulut olduğunu görebiliriz.

İkinci görüntümüz ise Uçak Kazasının meydana gelmesi ile hemen hemen eş zamanlı bir IR METEOSAT görüntüsüdür. Burada Kaza yeri ve çevresinde bulunan bulut ve yer yüzeyi görünüm yapısının bir önceki görüntüye göre önemli değişiminin olmadığı son derece belirgindir. Renklendirerek oluşturduğumuz Bulut Tepe Yüksekliği Görüntüsünde renk skalası yardımıyla kaza yeri ve civarında bulunan bulutların 827-1050 mb arasında olduğu görülmüştür.

T.C. ULAŞTIRMA BAKANLIĞI DEVLET HAVA MEYDANLARI İŞLETMESİ 1923

7/7765

Burada hemen belirtmeliyiz ki METEOSAT Uydu görüntüleri rezülasyon açısından sis ve/veya pus analizi açısından arzu ettiğimiz detayları sağlamaktan uzaktır.



Bununla birlikte görüntüler üzerinde kaza bölgesi defalarca büyütülerek bazı detaylar yakalanmaya çalışılmıştır. Özellikle Bulut tepe yüksekliği (CTH), Bulut Tepe Sıcaklığı (CTT) ve IR görüntüler animasyon olarak hazırlanarak izlenmiş ve bölge üzerindeki bulut hareketleri ile yüzey özelliklerinin değişimi tespit edilmeye çalışılmıştır.

Üçüncü görüntü ise 8 Ocak 2003 günü saat 18.30 GMT de alınan bir IR görüntüdür. Tüm yorumu yapılan önceki iki görüntüde olduğu gibi kaza gününe ait var olan tüm görüntülerin animasyonu izlenmiş ve daha sonra bu görüntü ile ilgili yorumlarımız yapılmıştır. Burada hemen belirtmemiz gereken bir nokta ise herhangi bir alanda lokal ve /veya genel olarak sis ve/veya pus oluşumunun olup olmadığını anlamak açısından VIS görüntülerin kullanılması daha uygun olmakla birlikte kazanın meydana geliş saati itibariyle (gece) VIS görüntüler olmadığı için yetersiz olması bilinmekle birlikte IR görüntüler yardımıyla bulutluluk ve sis hakkında görüş oluşturulmaya çalışılmıştır.

Üçüncü görüntü kazanın oluşmasından yaklaşık olarak 30 dakika sonra alınmış bir görüntüdür. Bir önceki görüntüye göre çok belirgin farklılıklar taşımasa da göze batan bir farklılığın Van gölünün güneyinde bulunan bulutun bir parçasının kopması ve bulutun daha toplu bir yapı almış olmasıdır. ECWMF ürünlerinde (likit su miktarı, alçak bulutluluk, 10 metre rüzgar hız ve yönü) de belirgin olarak görebileceğimiz gibi kaza bölgesinde bulunan hava şartları ilerleyen saatlerde yoğun sis oluşumu için gerekli potansiyele sahiptir.

UYDU GÖRÜNTÜLERİNİN ANALİZ SONUÇLARI

Diyarbakır'da meydana gelen uçak kazasının olduğu zamana ait NOAA görüntülerine sahip olsaydık veya Uçak kazası VIS görüntülerin kullanılabildiği gündüz saatlerinde meydana gelmiş olsaydı; Uydu görüntüleri üzerinde kaza bölgesinde sis açısından daha detaylı bir çalışma yapabilmemiz mümkün olabilecekti. Özellikle NOAA Uydusu Görüntüleri için tüm dünyada yaygın olarak kullanılan "bispectral method" yardımıyla 3.7 ve 11 mikrometre bandlarına ait görüntüleri birleştirerek sis'in 3.7 mikrometre kanalındaki sıcaklığının 11 mikrometre kanalındaki sıcaklığından daha düşük olması ve kara ve deniz sıcaklıklarının ise her iki kanal görüntüsünde de aynı olması özelliği nedeniyle sisi tespit edebilmek mümkün olabilecekti. Özellikle yüksek basınca bağlı olarak oluşan gece boyunca oluşan sislerin tespit edilmesinde kullanılan

T.C. ORMAN BAKANLIĞI 1923 ORMAN PLANLAMA VE KOORD. DAİRESİ

bu yöntem ne yazık ki bölgenin NOAA görüntüsü mevcut olmaması nedeniyle bu kaza ile ilgili olarak kullanılamamıştır. Aynı şekilde VIS görüntülerde farklı yansıma ve bulutlardan farklı görünüm özelliliği nedeniyle sis olayını tespit edebilmek daha kolay olacak iken, Uçak Kazsının gece meydana gelmiş olması nedeniyle de VIS görüntülerin kullanılması mümkün olamamıştır.

Bununla birlikte kaza anına ait METEOSAT IR uydu görüntülerinde; Diyarbakır hava alanı civarında alçak bulutların varlığı ile ilgili sonuçlara ulaşılırken, özellikle uçuculuk emniyetini azaltacak yada risk edecek bir sis hadisenin varlığı, ile ilgili sonuçlara ulaşılamamıştır.

SONUÇ

THY'na ait RJ 100 tipi Konya Uçağının, Diyarbakır Hava alanına inişe geçtiği sırada düşmesinin nedeni henüz belli değildir. Bununla birlikte olayın hemen sonrasında yetkililerin yaptıkları ilk açıklamaların; kazanın hava şartları nedeniyle meydana gelebileceği konusunda odaklanmış olması nedeniyle, kazanın meteorolojik yönden detaylı olarak incelenmesi ayrı bir önem kazanmıştır.

Her ne kadar kazanın sınırlı görüş mesafesi nedeniyle oluşabileceği üzerinde en çok konuşulan konulardan biri olsa da, meteorolojik açıdan en küçük bir ayrıntıyı bile gözden kaçırmamak için sadece sis veya pus değil, türbülans, buzlanma gibi uçuculuk açısından önemli olan diğer parametreler de analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçları detayları ile paylaşıma sunulmuştur.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, sorumluluk sınırları içerisinde gerekli tüm gözlemlerini zamanında yaparak, atmosferi sürekli ve düzenli gözlemleyerek, meydana gelen ve tahmin edilen muhtemel değişimleri yine zamanında ilgililere ve ilgili birimlere bildirmiştir. Özellikle kaza anında-kaza bölgesinde meteorolojik yönden uçuculuk emniyetini tehdit edecek bir meteorolojik olayın varlığını tespit edilememiştir. Kaza anından yaklaşık yetmiş dakika kadar sonra bölgede yoğun sis olayı gözlenmeye başlanmış ve bu sis olayı da yine SPECI rasatları ile ilgililere ve ilgili birimlere ulaştırılmıştır.

Kaynaklar:
-Sis Tahmin ve Analizi. Dr. Ahmet KILIÇ
-Images in Weather Forecasting. A practical guide for interpreting satellite and radar
Imagery (M.J.Bader, G.S. Forbes, J.R Grant, R.B.E. Lilley and A.J. Waters)
-Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü DHMİ AIP LTCC DİYARBAKIR
-DMİ Gözlemleri
-İnternetten alınan bilgiler.

