

METEOROLOJİ UYDULARININ BUGÜNÜ VE YARINI

Yüksel Özalp

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Hava Tahminleri Dairesi Başkanlığı /ANKARA

1. GİRİŞ

İlk yapay uydu 1957 yılında Sovyetler Birliği tarafından uzaya fırlatılan SPUTNIK 1 ' dir. İlk meteoroloji uydusu ise 1959 yılında ABD tarafından uzaya fırlatılan VANGUARD II 'dir. Ancak bu uydudan elde edilen bilgiler görüntü haline dönüştürülemedi. 1 Nisan 1960 yılında ABD tarafından uzaya gönderilen TIROS-I (Television and Infrared Observational Satellite) uydusundan elde edilen görüntüler meteorolojik uygulamalar için kullanılmaya başlanmıştır. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nde uydu görüntüleri 1967 yılından itibaren kullanılmaktadır.

2. METEOROLOJİK UYDU SİSTEMLERİ

Meteorolojik uydular yörüngelerine göre; sabit ve kutupsal olmak üzere ikiye ayrılır.

2.1. Sabit yörüngeli meteorolojik uydu sistemleri

Sabit yörüngeli meteorolojik uydu sistemleri ABD tarafından 1966 yılından itibaren işletilmektedir. Aynı zamanda Avrupa (ESA-European Space Agency ve daha sonra EUMETSAT-European Organisation for The Exploitation of Meteorological Satellites) ve Japonya 1977 tarihinden bugüne kadar sabit yörüngeli meteorolojik uydu sistemlerini işletmektedir. Rusya 1994 sonlarında bu operasyonel seriye temel olacak deneysel sabit yörüngeli uydu sistemini uzaya göndermiştir. Çin sabit yörüngeli bir uydu hazırlamış fakat fırlatma aşamasında meydana gelen beklenmedik bir kaza sonucu maalesef infilak etmiştir. Fakat aynı özelliklere sahip uydu üretim çalışmaları planlanmaktadır. 1995 yılı itibarıyla tam operasyonel uydu sistemleri EUMETSAT (Meteosat Sistemi), JAPONYA (GMS Sistemi) ve ABD (GOES Sistemi) tarafından işletilmektedir. Tablo-2.1.1 sabit yörüngeli meteorolojik uyduların ana fonksiyonlarını göstermektedir.

Sabit yörüngeli uydulardan ilk Meteosat uydusu 1977 yılında ESA tarafından fırlatılmıştır ve binlerce kaliteli görüntü elde edilmiştir.

Tablo-2.1.1 Şu anki sabit yörüngeli meteorolojik uydu sistemlerin ana fonksiyonları

UYDU	Meteosat	GMS	GOES
İŞLETMECİ	EUMETSAT	Japonya	USA
Görüntü	Tam disk Visible görüntü (0.7 µm civarında)		
	Tam disk Infrared görüntü (11.5 µm civarında)		
	Tam disk Su buhar görüntüsü (6.7 µm civarında)		
Görüntü yayını	Bütün görüntü datası standart WEFAX ve spesifik sayısal formatta iletilir		
Data Toplama	Bölgesel ve Uluslararası Data Toplama Sistemlerini destekler		

EUMETSAT'ın (Avrupa Meteoroloji Uyduları İşletme Teşkilatı) kuruluş çalışmaları 1981-1983 yılları arasında yapılmış ve 19 Haziran 1986'da Türkiye'nin de içinde bulunduğu 17 Batı Avrupa Ülkesi tarafından kurularak göreve başlamıştır.

METEOSAT Serisinden şu ana kadar 6 uydu fırlatılmış olup aynı serinin 7. uydusu ise 1997 ortalarında fırlatılacaktır. Bu uydu sistemlerinden ilk üçü (Meteosat 1, 2, 3) ESA tarafından diğer üçü ise EUMETSAT tarafından fırlatılmış olup uyduların fırlatılış tarihleri şöyledir:

METEOSAT -1	20 Kasım 1977
METEOSAT -2	19 Haziran 1981
METEOSAT -3	15 Haziran 1988
METEOSAT -4	6 Mart 1989
METEOSAT -5	2 Mart 1991
METEOSAT -6	20 Kasım 1993
METEOSAT -7	1997 ortasında fırlatılacak

Meteosat sisteminin öncelikli görevleri şöyledir.

- 30 dakika aralıklarla tam diskin görüntülerinin elde edilmesi
- Görüntülerin iki tip kullanıcı istasyonuna dağıtılması (SDUS:Secondary Data User Station ve PDUS:Primary Data User Station)
- Diğer uydu görüntülerinin yayınlanması
- Gözlem platformlarından çevresel datanın toplanması
- Küçük yer terminallerine çevresel ve meteorolojik bilgilerin iletimi
- Sayısal hava tahmini için girdi sağlanması
- Görüntü datasından meteorolojik ve klimatolojik ürünlerin elde edilmesi
- Elde edilen görüntü ve ürünlerin klimatolojik çalışmalarda kullanılmak amacıyla arşivlenmesi

Halihazırda Mevcut Meteosat Uydu Kanalları

Kanal	Spektral Band (µm)	Pixels*lines
Visible (görünür)	0.5-0.9	5000*5000
Infrared (kıızıl ötesi)	10.5-12.5	2500*2500
Water Vapour (su buharı)	5.7-7.1	2500*2500

Sabit yörüngeli uyduların avantajları:

- Geniş bir coğrafik alanı kaplar
- Görüntü sıklığı fazladır

Sabit yörüngeli uyduların dezavantajları:

- 70 ° Enleminden itibaren kutuplara doğru dünyanın basık yapısına bağlı olarak sağlıklı görüntü elde edilemez
- Görüntü çözünürlüğü düşüktür.

2.2. Kutupsal yörüngeli meteorolojik uydu sistemleri

ABD'nin NOAA serisi uyduları, 1970 yılından bu yana kutupsal yörüngede operasyonel meteorolojik uydu datasının ana kaynağını oluşturmaktadır. Bu uydular, 5 kanala sahip AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) ile 1 km çözünürlükte ve günde iki defa olmak üzere küresel görüntü sağlarlar. Bu görüntüler, meteoroloji ve klimatolojide kullanıldığı gibi vejetasyonun gözlenmesini de içeren bir çok uygulamada da kullanılmaktadır. AVHRR'dan elde edilen görüntü datası iki tip kullanıcı istasyonuna (APT-Automatic Picture Transmission ve HRPT-High Resolution Picture Transmission) iletilir ve dünya çapında binlerce lokal alıcı istasyonu tarafından kullanılır.

NOAA uydularının ikinci önemli görevi; TOVS (TIROS Operational Vertical Sounder) tarafından desteklenen dikey atmosferik sondajdır. Bu, özellikle klasik datanın yetersiz olduğu kuzey yarımkürede 40 km.'lik temel çözünürlükte atmosferin sıcaklık ve nem profilinin elde edilmesini

sağlar. Uydu üzerine 1996'dan itibaren yerleştirilmiş olan Geliştirilmiş TOVS (ATOVS), sıcaklık sondajı için 20 kanal HIRS/3 (High Resolution Infra-Red Sounder) ve 15 kanal AMSU-A (Advanced Microwave Sounder Unit-A) ve nem sondajı için 5 kanal AMSU-B (Advanced Microwave Sounder Unit-B) aletine sahiptir.

Halihazırda ABD, sivil NOAA uyduları ve savunma amaçlı DMSP olmak üzere kutupsal yörüngede iki uydu sistemi işletmektedir. 2006 yılından itibaren bu uydu sistemleri birleşerek ortak NPOESS (National Polar Operational Environmental Satellite System) sistemini oluşturacaktır.

Rusya geçtiğimiz yıllarda METEOR serisi uyduları işletmiş ve şu anda da görüntü sistemi ve atmosferik sondaj yeteneğine sahip METEOR-3 serisi uydu sistemlerini işletmektedir. Çin kutupsal yörüngeli deneysel iki uydu fırlatmıştır (FY-1a,b) ve gelecekte de diğerlerini fırlatmayı planlamaktadır. Tablo-2.2.1 Halihazırda mevcut olan ve gelecekteki kutupsal yörüngeli uydulara yerleştirilmesi planlanan aletleri göstermektedir.

Tablo 2.2.1 Kutupsal Yörüngeli Meteorolojik Uydu Sistemlerinin Temel Organları

UYDULAR	NOAA-K,L,M	METEOR-3	FY-1c,d (Plan)	METOP (Plan)
İşletmeci	ABD	Rusya	Çin	EUMETSAT
VIS-IR Görüntü	AVHRR/3	Evet	Evet	AVHRR/3
Okyanus Rengi			Evet	
Mikrodalga sıcaklık sondajı	AMSU-A			AMSU-A
Mikrodalga nem sondajı	AMSU-B	Evet		AMSU-B
Infrared Sondaj	HIRS/3	Evet		HIRS/3
Geliştirilmiş IR sondaj				IASI
Mikrodalga görüntü				MIMR
Okyanus Rüzgarları				ASCAT
Ozon Ölçümleri	SBUV/2	Evet		OMI
Radyasyon Dengesi		Evet		ScaRaB
Data Toplama	ARGOS/2			ARGOS/3
Uzay Ortamı	SEM			SEM
Araştırma ve Kurtarma	SarSat			SarSat

Kutupsal yörüngeli uyduların avantajları

- Yüksek çözünürlükte görüntü elde edilebilir
- Yüksek enlemlerde de görüntü elde edilebilir

Kutupsal yörüngeli uyduların dezavantajları

- Görüntü sıklığı azdır
- Uydunun bir geçişinde elde edilen alan dardır.

3. MSG - METEOSAT SECOND GENERATION (METEOSAT İKİNCİ NESİL UYDULARI)

EUMETSAT, 1988 yılında resmi olarak, hava kütlesi analizi görevi ve tamamlanan daha gelişmiş temel görüntü misyonu üzerindeki gereklilikleri ve mümkün olan seçenekleri değerlendirmiştir. Hava kütlesi analizi görevi; atmosferik sıcaklık, nemlilik ve ozon miktarını gözleme imkanı sağlarken, görüntü misyonu; sadece klasik olarak yeryüzü üzerindeki bulut görüntüsü için kullanılmaktadır.

Bu çalışmalar Kasım 1992 yılı itibariyle 5 yıl sürdü ve ihtiyaçlar belirlenerek Hazırlık Programı başladı. Ocak 1994'te MSG için komple EUMETSAT programı başlamış oldu.

İlk MSG programı; 2000 yılından sonra fırlatılacak gelişmiş dizayna sahip 3 yeni uydunun üretimini amaçlamakta, EUMETSAT sorumlulukları, ikinci ve üçüncü uydunun yapımı ve üç uydunun fırlatılması ve işletilmesini içerirken, ESA da prototip uydunun geliştirilmesinden sorumlu bulunmaktadır. Bu projenin başlaması sadece 17 EUMETSAT üyesiyle değil aynı zamanda gelişim programının tamamlanması için ESA ile ortaklaşa çalışmayı da gerektirmiştir. Böylece yeni uyduların sistemlerinde gelişmiş teknolojinin efektif kullanımıyla çok geliştirilmiş data akışı sağlanmış olacaktır. Aynı zamanda orijinal uydulardaki 3 kanal 12 kanala çıkarılmış ve yarım saatte bir olan görüntü alma periyodu da 15 dakikaya indirilmiş olacaktır. Yine önceki uydularda infrared kanal için 5 km olan çözünürlük 3 km'ye, visible kanalda 2.5 km olan çözünürlük te HRV kanalında 1 km'ye indirilmiş olacaktır.

MSG Uydu Kanalları:

Temel	Band (μm)	Hava Kütleli	Band (μm)
VIS 0.6	0.56 - 0.71	WW 6.2	5.35 - 7.15
VIS 0.8	0.74 - 0.88	WV 7.3	6.85 - 7.85
IR 1.6	1.50 - 1.78	IR 9.7	9.38 - 9.94
IR 3.8	3.40 - 4.20	IR 13.4	12.40 - 14.40
IR 8.7	8.30 - 9.10		
IR 10.8	9.80 - 11.80	High Res Vis	1 km çözünürlük
IR 12.0	11.00-13.00	HRV	0.5 - 0.9
Temel + Hava Kütleli + High Res Vis Misyonu 3 km çözünürlükte, HRV' de 1 km çözünürlükte her 15 dakikada bir görüntü			

MSG Uydularının Planlanan Fırlatılış Tarihleri:

MSG-1 2000 yılı ortalarında
 MSG-2 2002 yılı ortalarında
 MSG-3 2006 yılı sonlarında (2003 yılında da fırlatılabilir)

MSG Misyonu Sisteminin Görevleri

- Çok kanallı görüntü
- Hava kütleli analizi
- Yüksek çözünürlükte görüntü
- Ürün elde edilmesi
- Data yayını
- Data toplama
- Radyasyon ölçümü

MSG MPEF (Meteorological Product Extraction Facility) Tarafından Elde Edilecek Ürünler:

- Rüzgar Vektörleri (IR, VIS, WV, Ozon ve HRV spektral kanallarından)
- Bulut Analizi (Bulut kapallığı, tepe sıcaklığını ve basıncını içerir)
- Açık gökyüzü radyansı
- Yağış indeksi
- İklim data seti
- ISCCP data seti
- Kalibrasyon gözlem sonuçları

Ayrıca bunlara ilave olarak şu ürünlerde elde edilebilecektir;

- Troposferik nemlilik
- Deniz yüzey sıcaklığı
- Kara yüzeyi sıcaklığı
- Bulut tipi/Bulut evreleri
- Kar ve buz örtüsü

4. EPS - EUMETSAT POLAR SYSTEM (EUMETSAT KUTUPSAL SİSTEMİ)

Polar yörüngedeki uydular, 24 saatte iki defa tüm yerküreyi örten yüksek kaliteli data teminini sağlamaktadırlar. Bu yüksek çözünürlüklü data, MSG gibi sabit yörüngeli uydulardan daha sık fakat daha az detaylı olarak elde edilen görüntüleri tamamlamaktadır.

Global data örtüsü, meteoroloji ve klimatoloji için hayati öneme sahip olup bunun için EUMETSAT halihazırda USA tarafından işletilen sistemleri tamamlamak amacıyla bir operasyonel kutupsal uydular sistemi kurmayı planlamaktadır. Yeni uydular hem meteorolojik hem de klimatolojik görüntüleme ve belirlemeler için uzlaşmış operasyonel ihtiyaçları karşılama konusunda ikna edici olmalıdırlar. Bunun için de en fazla dikkatin, doğru miktarda para teminine gösterilmesine ihtiyaç duymaktadırlar.

EUMETSAT Kutupsal Sistemi (EPS), Avrupa/Amerika ortak uydu programına Avrupa'nın bir katkısıdır. Bu ortak sistem, bir güneş uyumlu kutupsal yörüngeli uydular serisinden düzenli ve devamlı meteorolojik data elde edilebilirliğini temin edecek bir öngörüdür. USA öğleden sonra orbitinde taramaya devam ederken, sabah orbitinden gözlemleri temin edecek şekilde planlanmıştır.

Kasım 1993'te EUMETSAT Konseyi, EUMETSAT Polar sistemi için bir hazırlık programının başlatılmasına izin (yetki) vermiştir. Bu izin verilirken işe, anahtar enstrümanların teminine paralel olarak tam bir program için son aşamalarının da planlanmasıyla başlanmıştır. 1996'nın başlarında tartışılan ve işlemde olan iki ana seçenekle birlikte, halen daha fazla karara ve değerlendirmeye açıktır.

EPS programının çerçevesi ve bir ortak karar Nisan 1996'daki bir özel EUMETSAT Konsey toplantısında imzalanmıştır. Bu, EPS'nin görevlerini ve uzay birimini geliştirmek için ESA ile işbirliğinin sınırlarını belirlemektedir. EUMETSAT, fırlatıcıların temini ile yer segmanının temini ve belirlenmesi ile görev/sistem ihtiyaçlarının operasyonları ve belirlenmesi de dahil olmak üzere EPS programının yerine getirilmesinden sorumludur. ESA ve EUMETSAT uydunun elde edilme kontratından ortaklaşa sorumlu olacaklardır.

Bu başarılı sonuç Haziran 1996'daki Konseye tam bir EPS Program Teklifi sunumu için net bir yol bırakmıştır. Gerçekçi bir tahminle METOP-1'in 2002'nin başlarında ve METOP-2'nin de 2006'da fırlatılması planlanmaktadır. Uyduların beş yıllık bir nominal ömürleri olduğunu farzederek, METOP-3'ün de, uygulamalarının 2015 yılına kadar devam edeceği düşünülerek en erken 2010 yılında fırlatılacaktır.

EUMETSAT ve ESA aşağıdaki cihazların uyduya yerleştirilmesine karar vermiştir:

- AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)
- AMSU-A (Advanced Microwave Sounding Unit-A)
- MHS (Microwave Humidity Sounder)
- HIRS (High resolution InfraRed Sounder)
- IASI (Infrared Atmospheric Interferometer Sounder Instrument)
- GRAS (GPS Sounder)
- ASCAT (Scatterometre)
- GOME (Global Ozone Monitoring Instrument)

- DCS-ARGOS (Data Collection System-ARGOS)
- SEM (Space Environment Monitor)
- S&R (Search and Rescue service)

Tablo-4.1 METOP Uydusunun operasyonel meteoroloji için amaçları

Görev	Fonksiyon
Küresel operasyonel sondaj	Sayısal hava tahminini desteklemek için atmosferin üç boyutlu sıcaklık ve nem bilgilerini sağlar
Küresel görüntü	Tahmin uygulamaları için bulut görüntüsü, deniz suyu sıcaklığı ve radyasyon ölçümleri sağlar.
Küresel okyanus (deniz) yüzey rüzgar vektörleri	Küresel okyanus yüzeyleri üzerinde rüzgar hız ve yönü bilgilerini sağlar ve Sayısal hava tahmin sistemlerini destekler
Data toplama	Deniz şamandıraları ve data toplama platformlarından rasatların toplanması. Dünya Hava Gözetlemesini (WWW) destekler
Küresel veri girişi	Küresel datanın gözlemin yapılışından itibaren 2 saat içerisinde diğer meteoroloji servislerini dağıtılması
Lokal veri girişi HRPT ve LRPT	Datanın, lokal alıcı istasyonlarına uydu görüş alanı içerisinde iken yayınlanması. Bölgesel tahmin uygulamalarını destekler. HRPT(High Resolution Picture Transmission ve LRPT(Low Resolution Picture Transmission) sistemleri gerekir.
Operasyonel dataya erişim	Henüz uydu üzerinde operasyonel olarak bulunmayan aletlerden elde edilen data

Tablo-4.2 METOP Uydusunun iklim gözetlemesi için ilave amaçları

Görev	Fonksiyon
Deniz buzunun gözlenmesi	İklim gözetlemesi için okyanuslar üzerinde buz ve kar örtüsü bilgisini sağlar (ilave olarak operasyonel meteorolojiye destek)
Kara üzerinde buz ve kar gözetlemesi	İklim amaçlı olarak kara yüzeyleri üzerinde buz ve kar örtüsü bilgisini sağlar (ilave olarak operasyonel meteorolojiye destek)
Küresel yağışa dönüşebilir su haritası	İklim gözetlemesi (ve Sayısal Hava tahmini) için yağışa dönüşebilir suyun küresel dağılım bilgisini sağlar
Küresel ozon haritası	Yüksek atmosferde ozon dağılımı hakkında bilgi sağlar

Tablo-4.3 METOP/EPS Programında Tavsiye Edilen Aletler

Görev	METOP-1	METOP-2	METOP-3
Sondaj	AMSU-A MHS HIRS IASI GRAS	AMSU-A MHS HIRS IASI GRAS	Mikrodalga Sıcaklık Sondaj Aleti MHS - IASI GRAS
Görüntüleme	AVHRR MIMR	AVHRR MIMR	Görüntüleyici MIMR
Okyanus Rüzgarları	ASCAT	ASCAT	ASCAT
Ozon Profili	GOME	GOME	OMI
Data Toplama	ARGOS	ARGOS	ARGOS

Tablo-4.4 METOP Uydularında Kullanılacak Aletlerin Operasyonel Meteorolojiye Katkısı

Alet	Görev
AVHRR	Küresel Görüntü, Küresel Operasyonel Sondaj
MIMR	Küresel Görüntü (ve sondaj)
HIRS/3	Küresel Operasyonel Sondaj
AMSU-A	Küresel Operasyonel Sondaj
MHS	Küresel Operasyonel Sondaj
ARGOS DCS-2	Data Toplama
IASI	Küresel Operasyonel Sondaj (geliştirilmiş spektral ve dikey çözünürlük)
GRAS	Küresel Operasyonel Sondaj (geliştirilmiş dikey çözünürlük)
GOME	Küresel Ozon Haritası
ASCAT	Küresel Okyanus Yüzey Rüzgar Vektörleri

Tablo-4.5 METOP Uydularına Yerleştirilecek Aletlerin İklim Gözetlemesine Katkısı

Alet	İklim Gözetleme Görevi Parametre/Gözlem
AVHRR	Okyanus Ölçümleri (Deniz Suyu Sıcaklığı-DSS), Bulutlar ve Dünya Radyasyon Bütçesi, Kara Ölçümleri (Kar örtüsü, Kara Yüzeyi Sıcaklığı, Vejetasyon)
HIRS/3	Atmosferik küçük bileşenler (O ₃) Yüksek Troposferik Su Buharı, Cirrus Bulutları, Dünya Radyasyon Bütçesi
AMSU-A	Deniz buzu
MHS	Bulutlar ve Dünya Radyasyon Bütçesi , Deniz buzu
IASI	Okyanus Ölçümleri (DSS) , Bulutlar ve Dünya Radyasyon Bütçesi Kara Ölçümleri (Kar örtüsü, Kara Yüzeyi Sıcaklığı, vejetasyon)
GRAS	Atmosferik Gözlem (yüksek kalibrasyon dengesiyle)
ASCAT	Okyanus Ölçümleri (Yüzey rüzgar vektörleri, Hava/deniz arasındaki değişim)
MIMR	Okyanus Ölçümleri (DSS), Kara Ölçümleri (Kar örtüsü, Kara yüzeyi sıcaklığı, vejetasyon, toprak nemi), Deniz Buzu (Genişliği, yoğunluğu, tipi), Bulutlar ve Dünya Radyasyon Bütçesi (bulutun içerdiği su), Yağış , Su buharı bileşeni
GOME	Atmosferik küçük bileşenler (Ozon bileşeni ve profili)

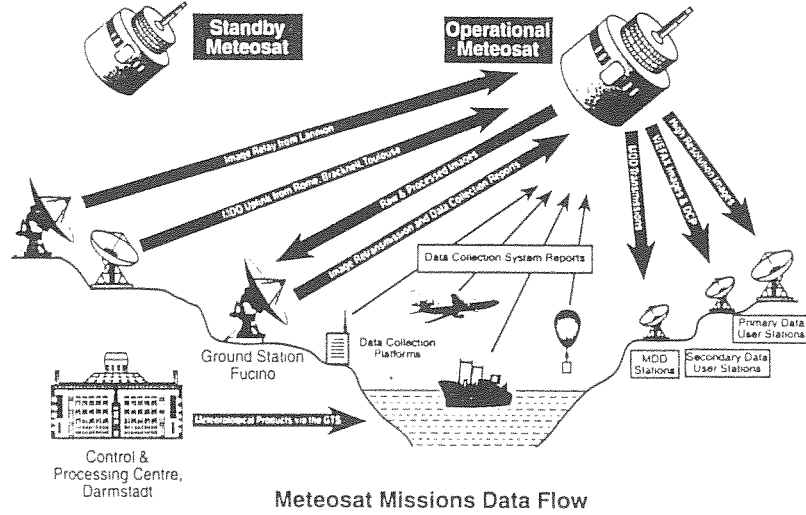
5. SONUÇ

Bütün bilim dallarında olduğu gibi uydu teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, meteoroloji, klimatoloji ve diğer sektörlerde uydu datasının daha etkin kullanımı kaçınılmazdır.

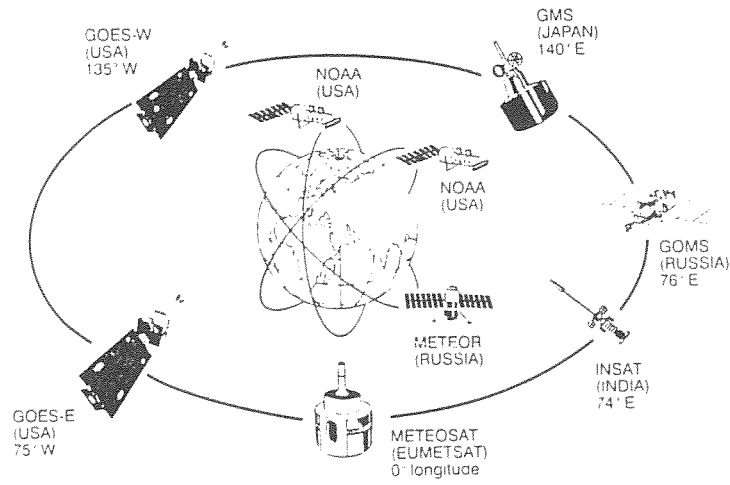
Yeni nesil uydu sistemlerinden daha sık, daha detaylı ve daha çok çeşit bilgilerin elde edilmesi hava tahmininde ve özellikle bu bilgilerin meteorolojik tahmin modellerine aktarılması ile sayısal hava tahmini çalışmalarında daha başarılı sonuçlar elde edilebilecektir.

Ayrıca şu anda dünyanın çeşitli ülkelerinde var olan uydu datası ile radar datasının entegrasyonu ile çok kısa vadeli tahmin çalışmaları da daha verimli olacaktır. Bununla birlikte

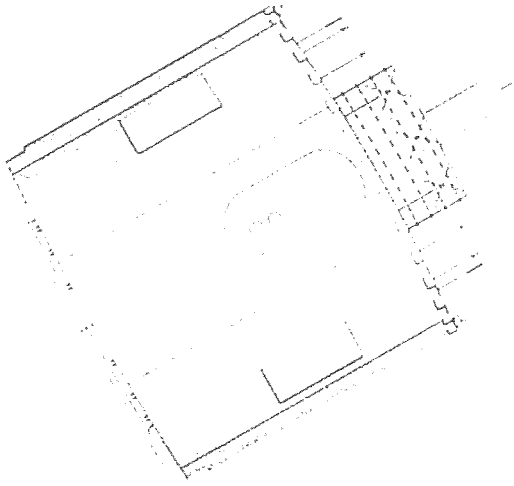
meteorolojik ve klimatolojik gözlem ağının sık olmadığı dağ, çöl ve okyanus gibi alanların bilgilerinin uydudan elde edilmesiyle küresel hava tahmin modellerine sağlıklı girdiler sağlanabilecektir.



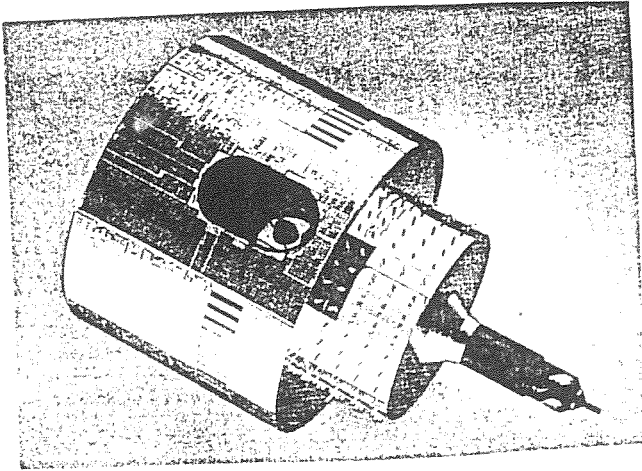
Şekil-1 Meteosat Bilgi Akışı



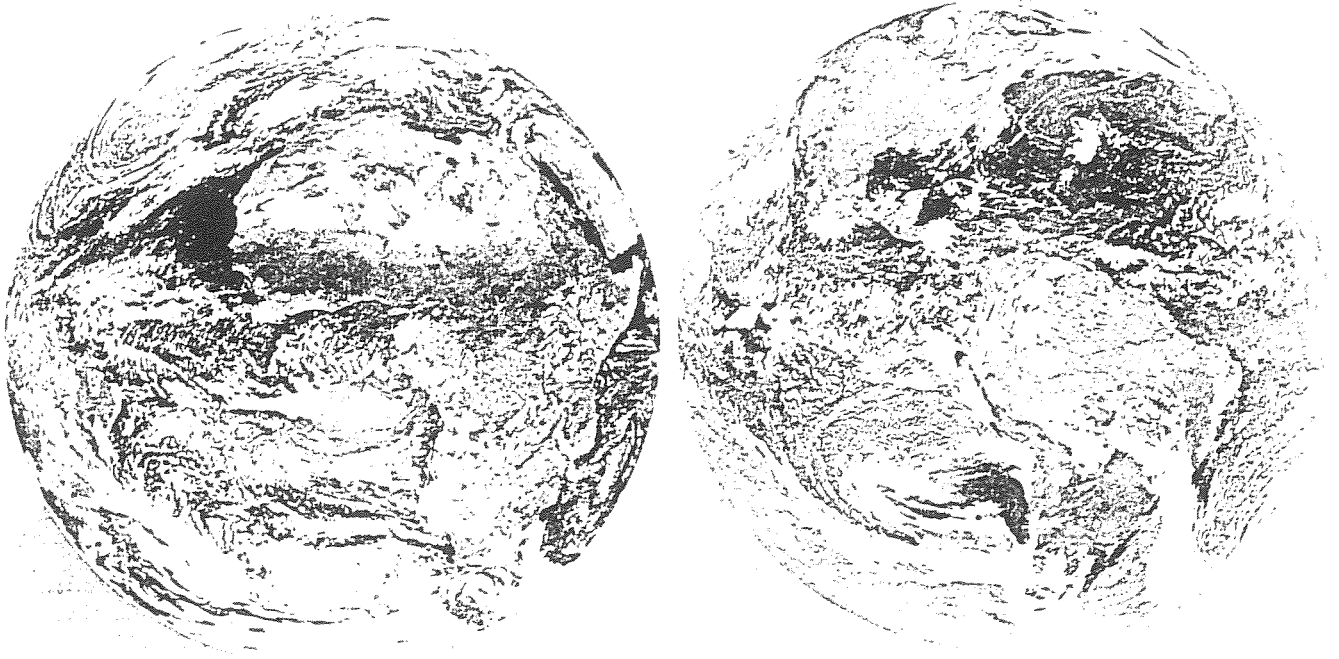
Şekil-2 Küresel Meteorolojik Uydusu Sistemi



MSG Uydusu



METEOSAT Uydusu



METEOSAT-5 (solda) ve METEOSAT-3 (sağda)'den Alınan Visible Görüntüler

KAYNAKLAR

EUMETSAT, **First Decade Eumetsat Next Century**, Germany, 1996

EUMETSAT, **Eumetsat Annual Report**, Germany, 1991,...1995

EUMETSAT, **The Meteosat System**, Germany, 1996

EUMETSAT, **Eumetsat STG, AFG, COUNCIL dökümanları**, Germany, 1994,...1997

P. Krishna Rao, Susan J. Holmes, **Weather Satellites**, AMS, USA, 1990

Stanley Q. Kidder, Thomas H. Vonder Haar, **Satellite Meteorology**, USA, 1995

WMO, **Information on Meteorological and Other Environmental Satellites**, Geneva, 1994-1995