

INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ



**Współpraca Polski z Europejską Organizacją Eksploatacji Satelitów
Meteorologicznych EUMETSAT**

AUTOR: Piotr Struzik

DATA: 16.12.2009

Plan prezentacji

- Organizacja EUMETSAT – krótka historia
- Polska jako kraj współpracujący (1999-2008) oraz jako kraj członkowski (2009-...) - współpraca z Organizacją EUMETSAT
- Aktualny i przyszły stan systemu satelitów meteorologicznych oraz jego wykorzystanie w Polsce

Krótką historia powstania Organizacji EUMETSAT

1972 – początek programu METEOSAT – ESRO (European Space Research Organisation) – przemianowana później na ESA,

1977 (XI) – start satelity METEOSAT-1 (Rakieta Delta z Cape Canaveral), po miesiącu rozpoczął pracę operacyjną.

1979 (XI) – awaria pierwszego Europejskiego satelity meteorologicznego wywołała dyskusję jak zapewnić kontynuację tego programu.

1981 (I) – Międzyrządowa Konferencja w Paryżu zdecydowała o powołaniu Europejskiej Organizacji Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych EUMETSAT,

1981 (VI) – po 20 miesiącach przerwy wznowiono serwis satelitarny dla meteorologii z satelity geostacjonarnego Meteosat-2.

1983 (V) - Międzyrządowa Konferencja ostatecznie uzgodniła tekst Konwencji EUMETSAT i rozpoczął się proces formalnej ratyfikacji przez rządy 16 państw Europejskich.

19.06.1986 – EUMETSAT rozpoczął swoje istnienie jako organizacja międzynarodowa skupiająca 16 państw europejskich.

1987 – EUMETSAT przejmuje od ESA program MOP (Meteosat Operational Programme)

1993 – oddano do użytku nową siedzibę Organizacji EUMETSAT w Darmstadt



Temporary headquarters, Am Elfengrund, Darmstadt-Eberstadt



UMETSAT headquarters, Am Kavalleriesand, Darmstadt

Organizacja EUMETSAT – „Europejska Organizacja Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych”

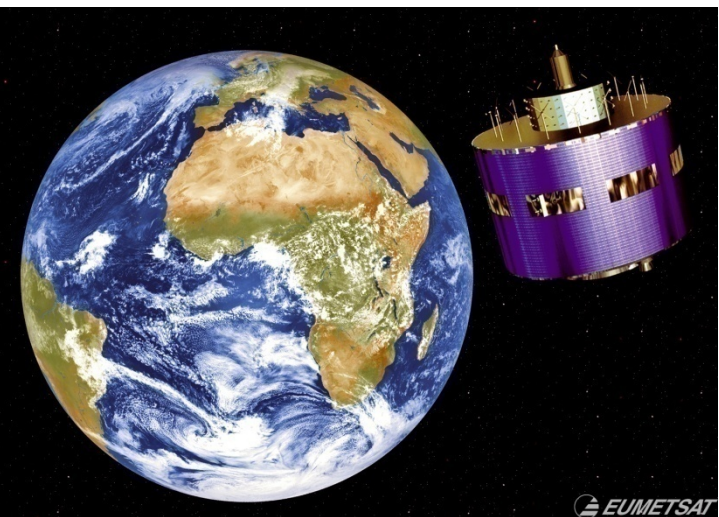
Powstała w 1986 roku
Jej podstawowym celem jest
dostarczanie danych, obrazów i
produktów satelitarnych dotyczących
pogody i klimatu,
24 godz./dobę, 365 dni w roku, dla Służb
Meteorologicznych 26 Krajów
Członkowskich i 5 Krajów
Współpracujących.



EUMETSAT aktualnie posiada „flotę”
4 satelitów geostacjonarnych METEOSAT- 6,7,8 i 9,
satelitę okołobiegunowego METOP-A,
satelitę oceanograficznego Jason-2.

Przygotowywane są kolejne misje satelitarne:

- MTG (METEOSAT Third Generation),
- Post EPS – satelity okołobiegunowe, następcy systemu METOP,
- Jason-3



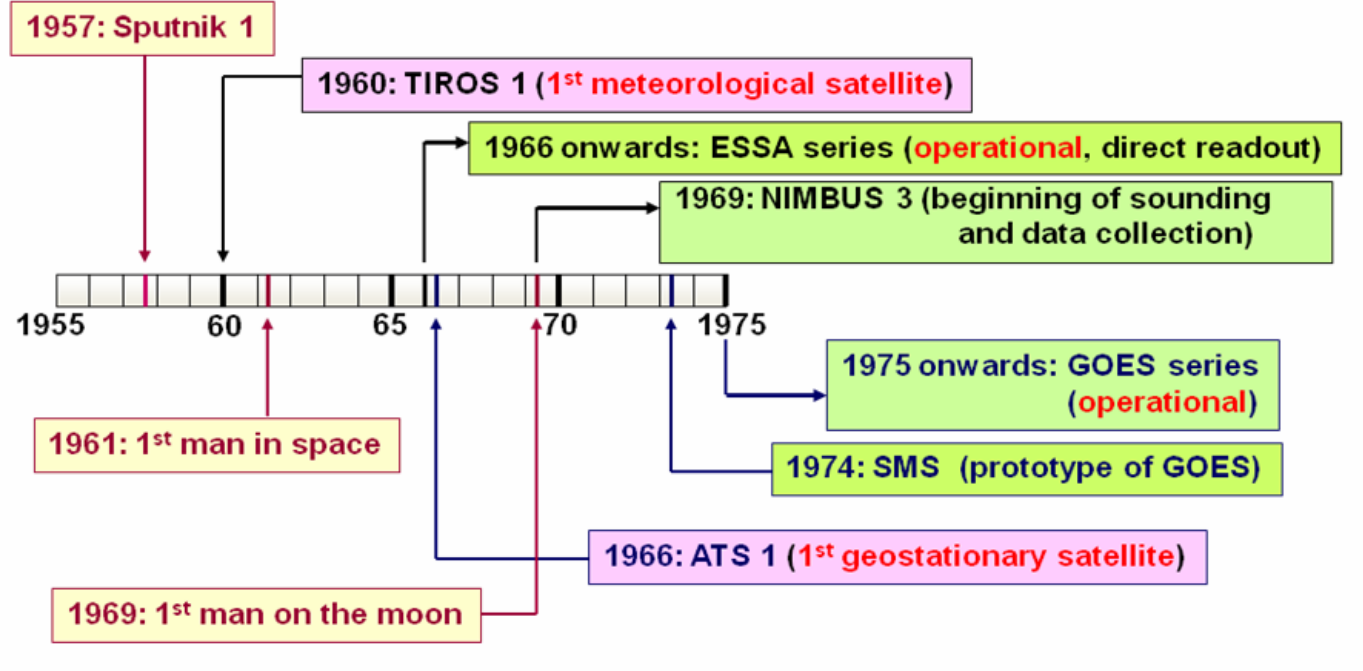
Polska w Organizacji EUMETSAT



Członkowie: Austria, Belgia, Chorwacja, Dania, Finlandia, Francja, Niemcy, Grecja, Węgry, Irlandia, Włochy, Łotwa, Luxemburg, Holandia, Norwegia, Polska, Portugalia, Hiszpania, Słowacja, Słowenia, Szwecja, Szwajcaria, Turcja, Wielka Brytania,

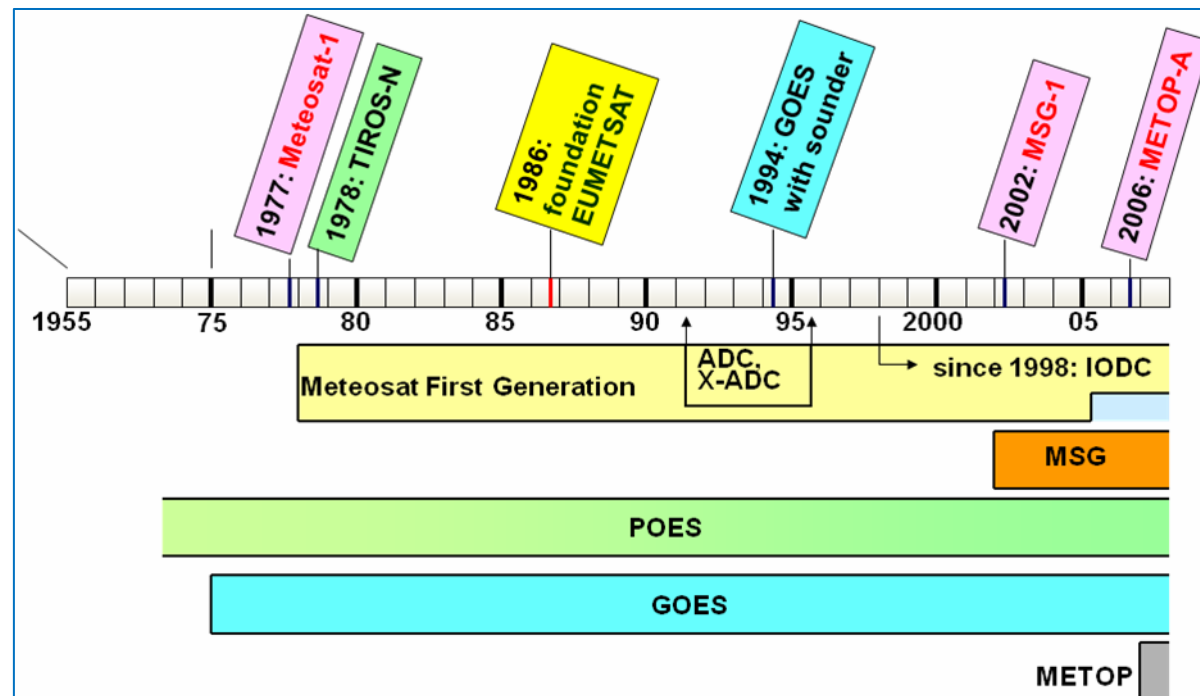
W trakcie ratyfikacji: Czechy, Rumunia.

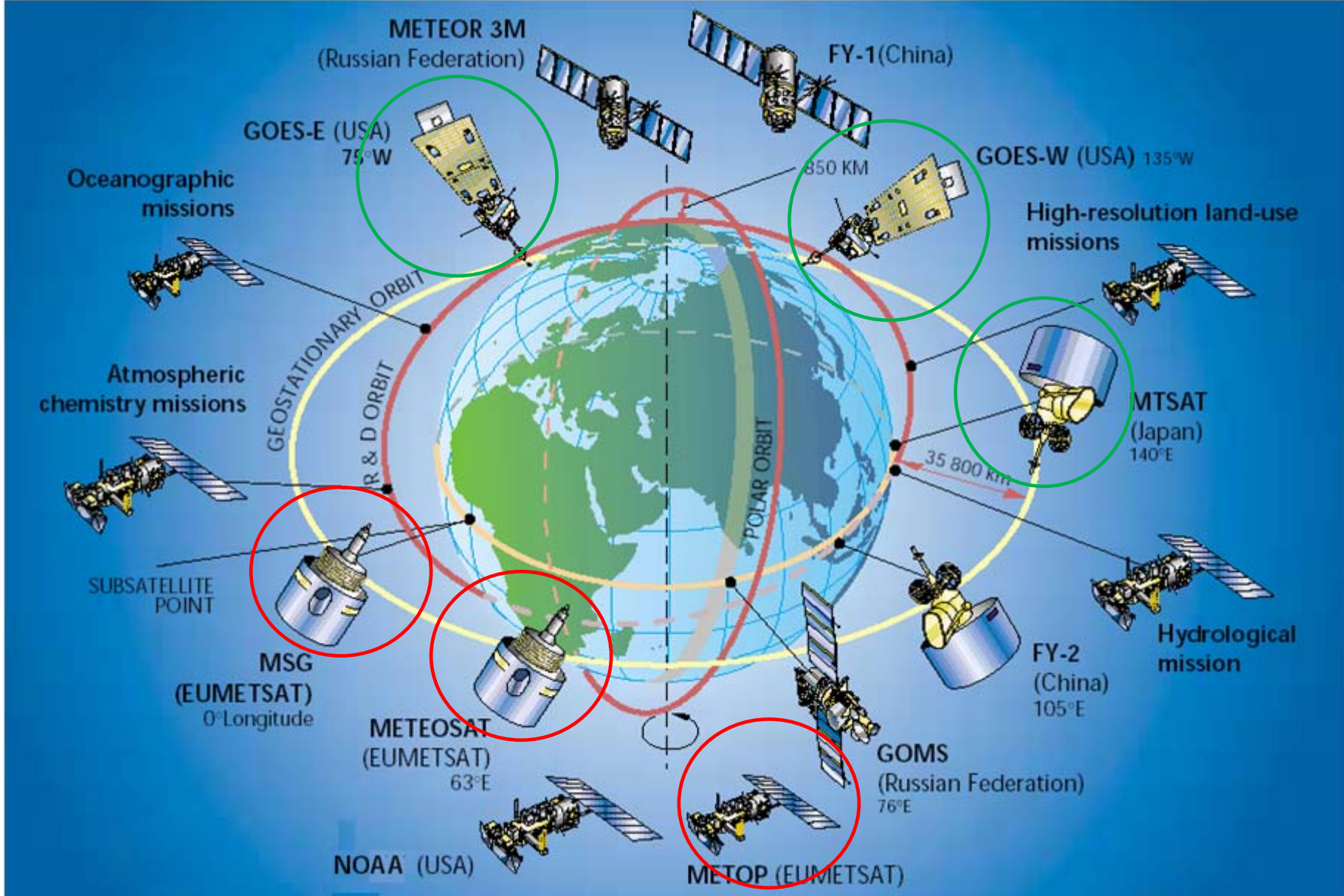
Kraje współpracujące: Bułgaria, Estonia, Islandia, Litwa, Serbia



IMGW od początku lat 60 korzysta z wszystkich dostępnych systemów satelitarnych oraz aktywnie uczestniczy w rozwoju metod przetwarzania i interpretacji tych danych

48 lat ciągłych obserwacji Ziemi przez satelity meteorologiczne





Globalny system satelitów meteorologicznych,
 Satelity Organizacji EUMETSAT zakreślone na czerwono. Satelity, których dane są retransmitowane przez system EUMETCast zakreślone na zielono.

Satelite Organizacji EUMETSAT

MTP Program:

23.11.1977 - Meteosat 1
19.06.1981 - Meteosat 2
15.06.1988 - Meteosat 3
6.03.1989 - Meteosat 4
2.03.1991 - Meteosat 5
20.11.1993 - Meteosat 6
2.09.1997 - Meteosat 7

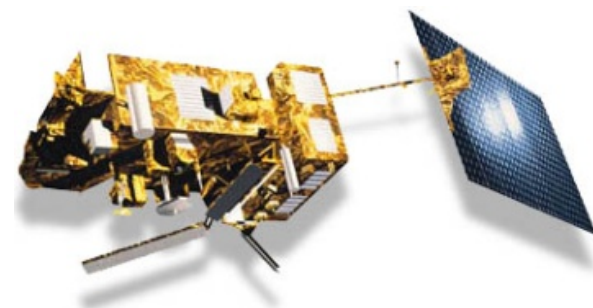
EPS Program: 2006 .10.18 - METOP-A
Ocean Altimetry: 2008.06.20 - Jason-2

Najbliższe lata:

2012 MSG-3
2012 METOP-B
2013 Jason -3
2014 MSG-4
2016 METOP-C
2016 Pierwszy satelita serii MTG
2016 Sentinel-3
2018 Pierwszy satelita serii Post EPS

MSG Program:

22.08.2002 - Meteosat-8 (MSG-1)
21.12.2005 – Meteosat-9 (MSG-2)



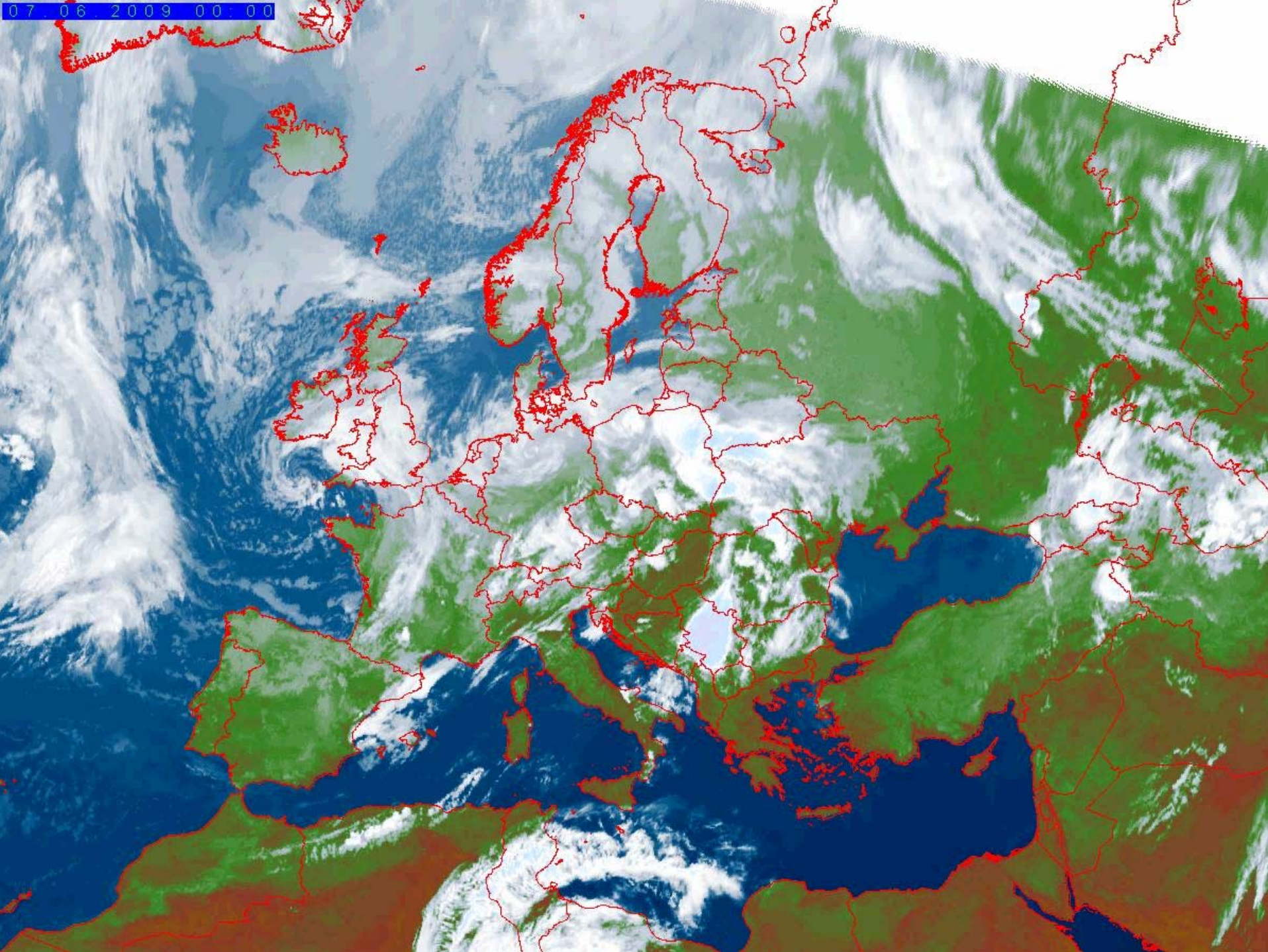
Meteosat Second Generation (MSG)

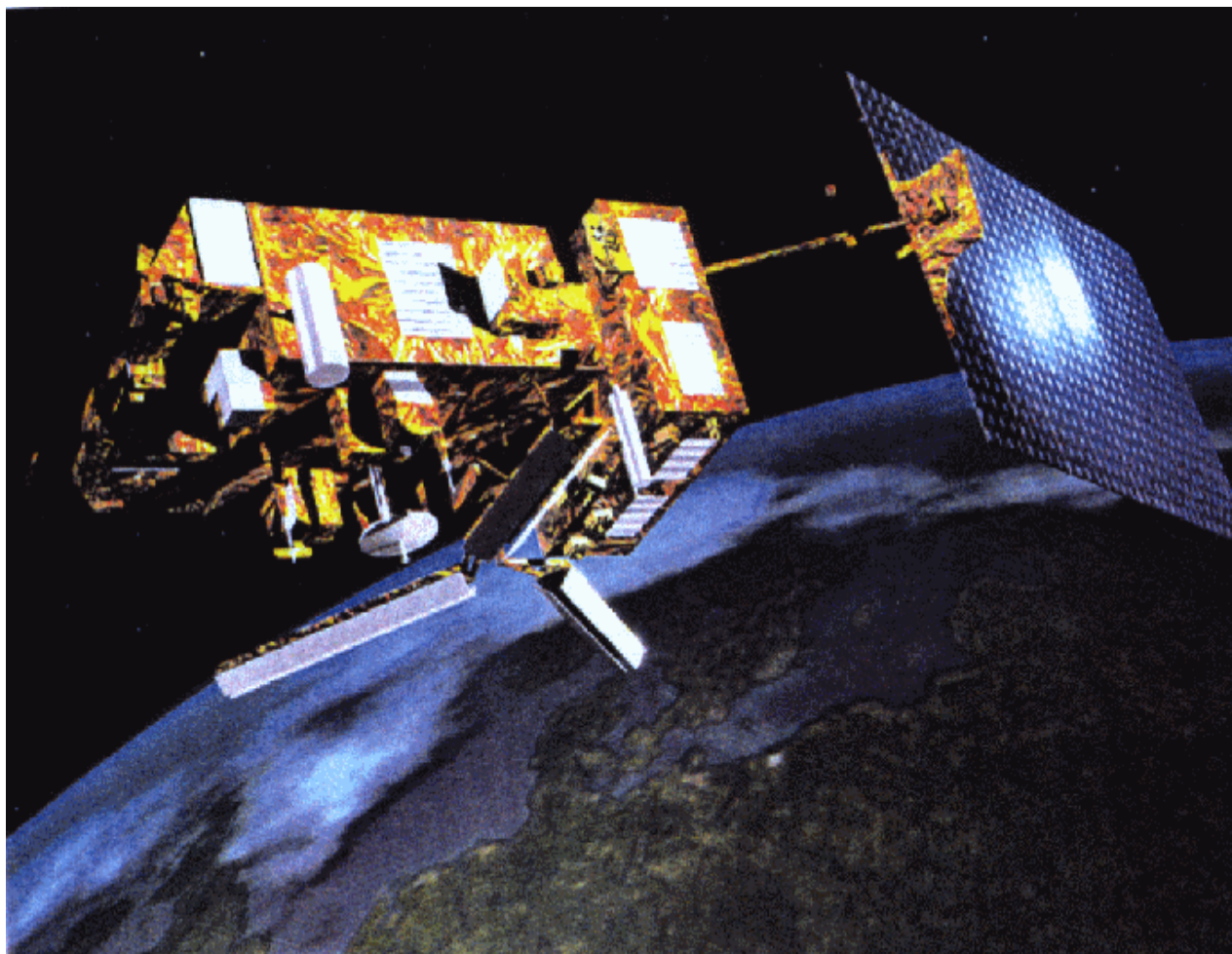
METEOSAT 8, 9 (podstawowy operacyjny satelita dla IMGW)



- Radiometr SEVIRI (Spinning Enhanced Vis & IR Imager)
- 12 kanałów spektralnych
- Obrazy co 15 minut
- 3 km rozdzielczość pozioma w punkcie podsatelitarnym
- Hi-Res VIS-Channel rozdzielczość 1 km
- GERB (Geostationary Earth Radiation Budget)

07:06 2009 00:00





The Metop Satellite

Height: 6.3 m

Transverse section:
3.4 m x 3.4 m
(launch configuration)

Solar panel: 11.3 m

Power: 2210 W
(end of life, orbit
average)

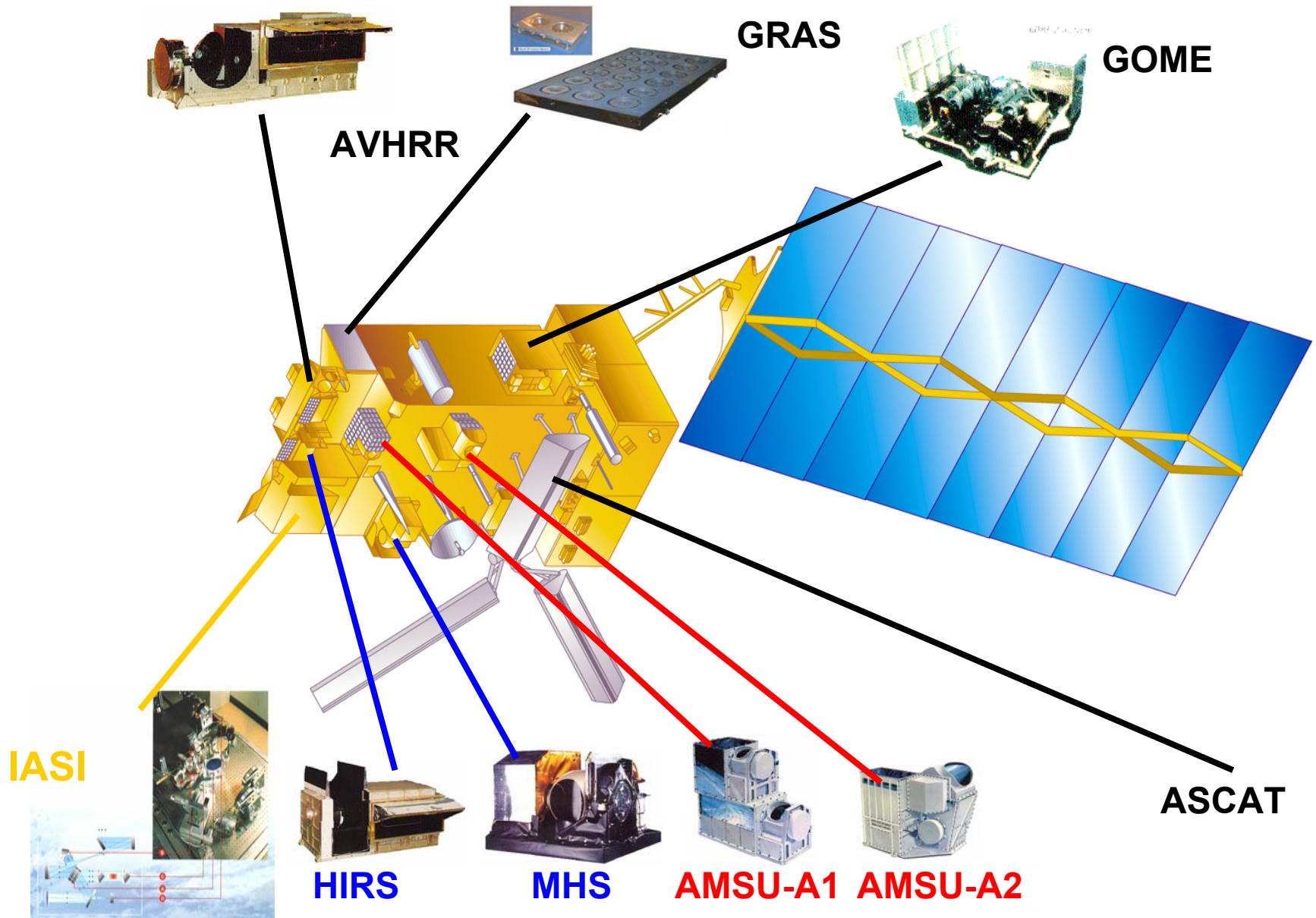
Lifetime: 5 years

13 instruments

Launch mass: 4200 kg

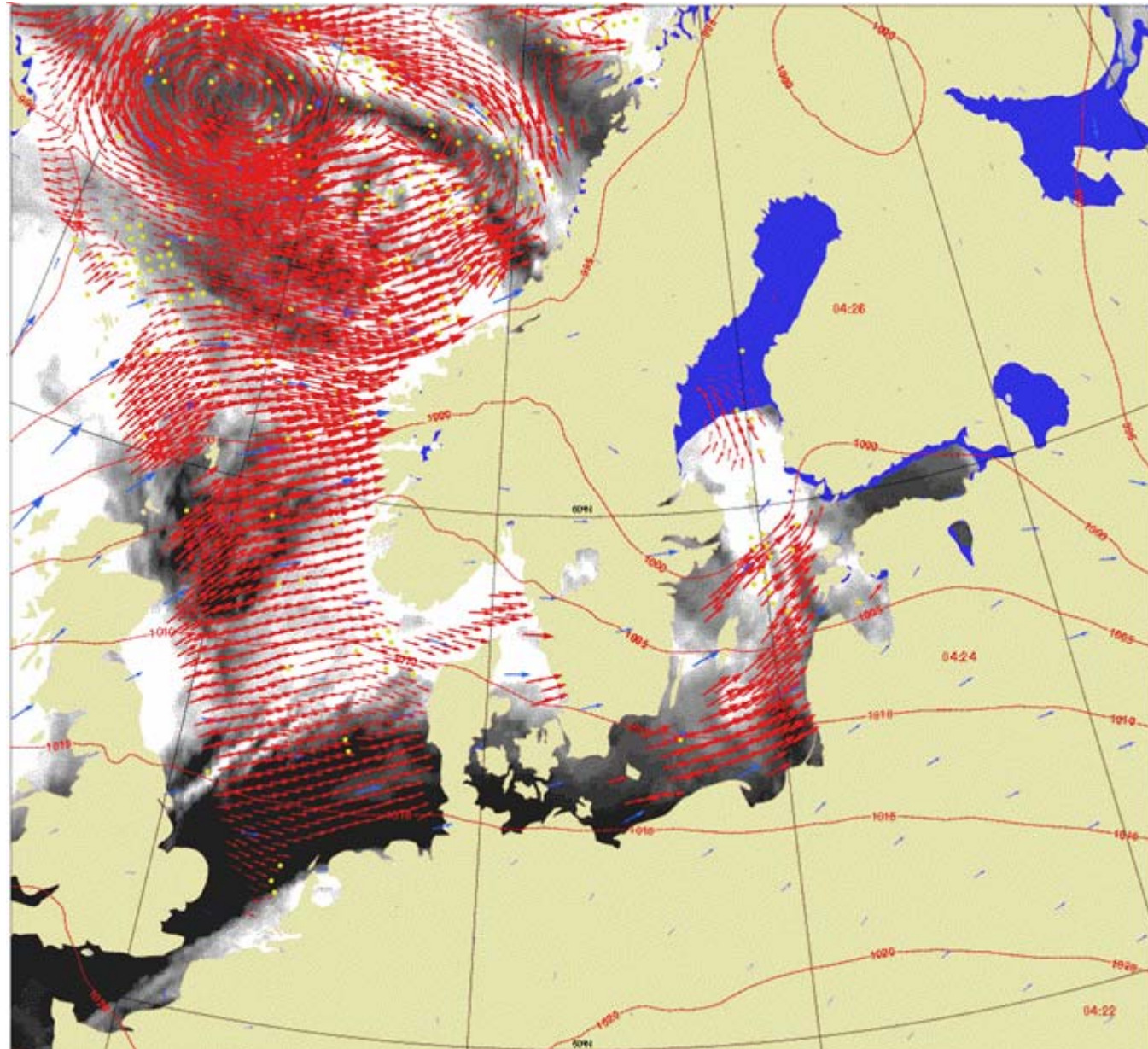
Data flow: 3500 kbps

METOP INSTRUMENT PAYLOAD

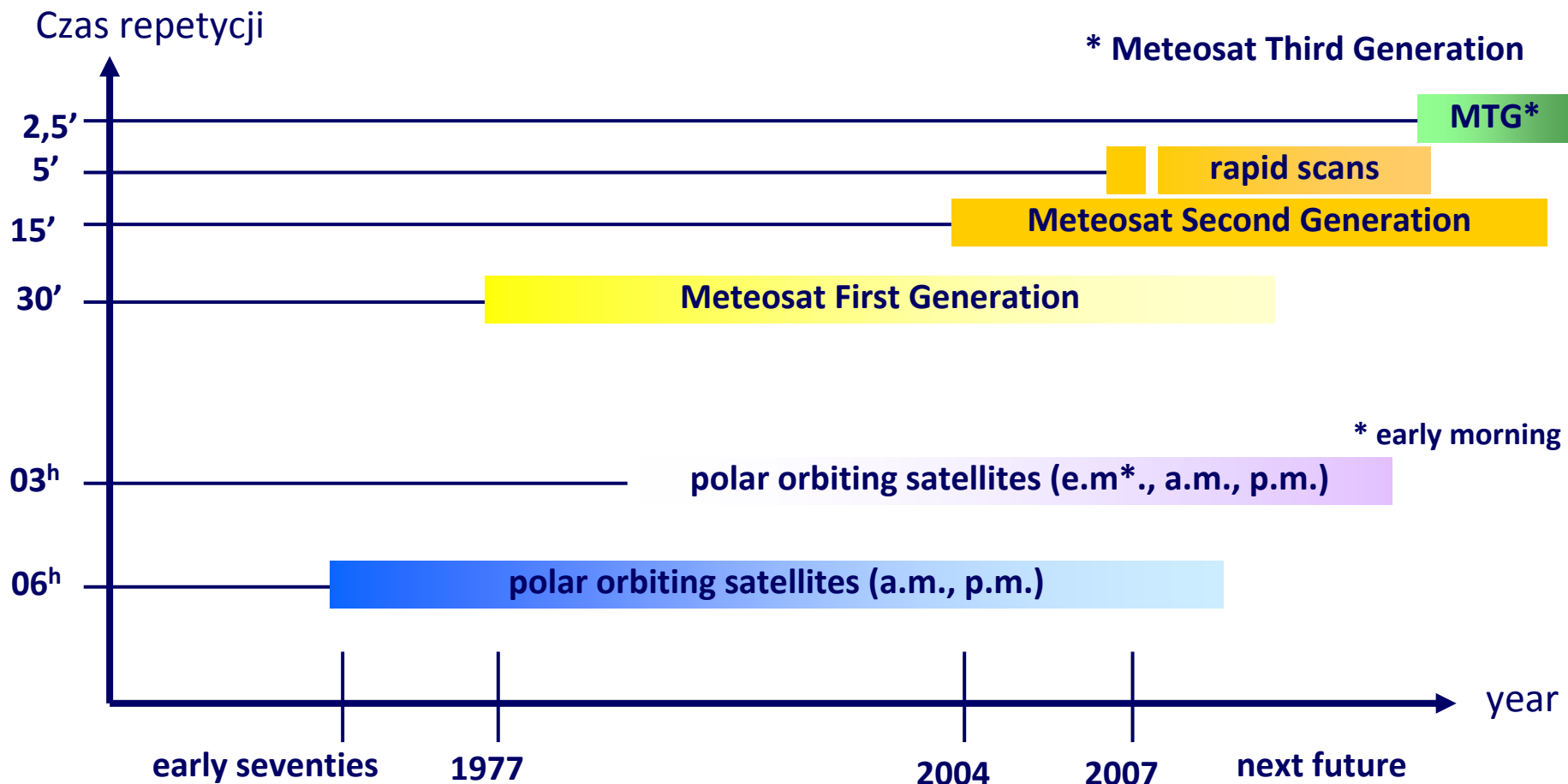


29.02.2008

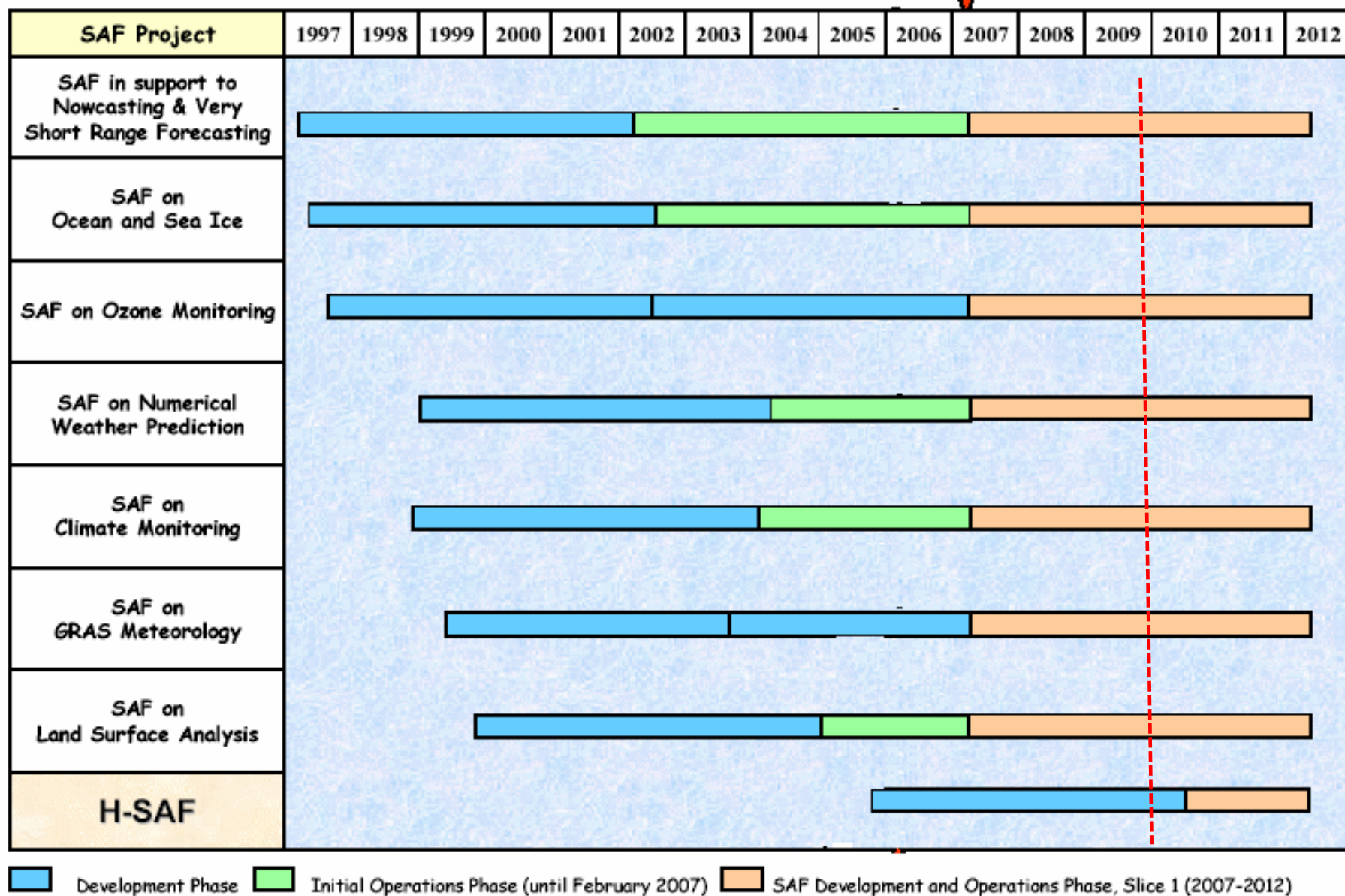
Kierunek i prędkość
wiatru na morzu z
danych satelitarnych
ASCAT/ METOP-A



Ewolucja satelitów meteorologicznych pod względem rozdzielczości czasowej (Europa)



SAF Network status and planning



Polska w Organizacji EUMETSAT

16.12.1999 – Umowa o współpracy z Organizacją EUMETSAT na lata 2000-2004,

4.12.2001 – Umowa o współpracy Polska- EUMETSAT ratyfikowana.

2004 – Przedłużenie umowy o współpracy na lata 2005-2007 ze względu na zaległości finansowe Polski,

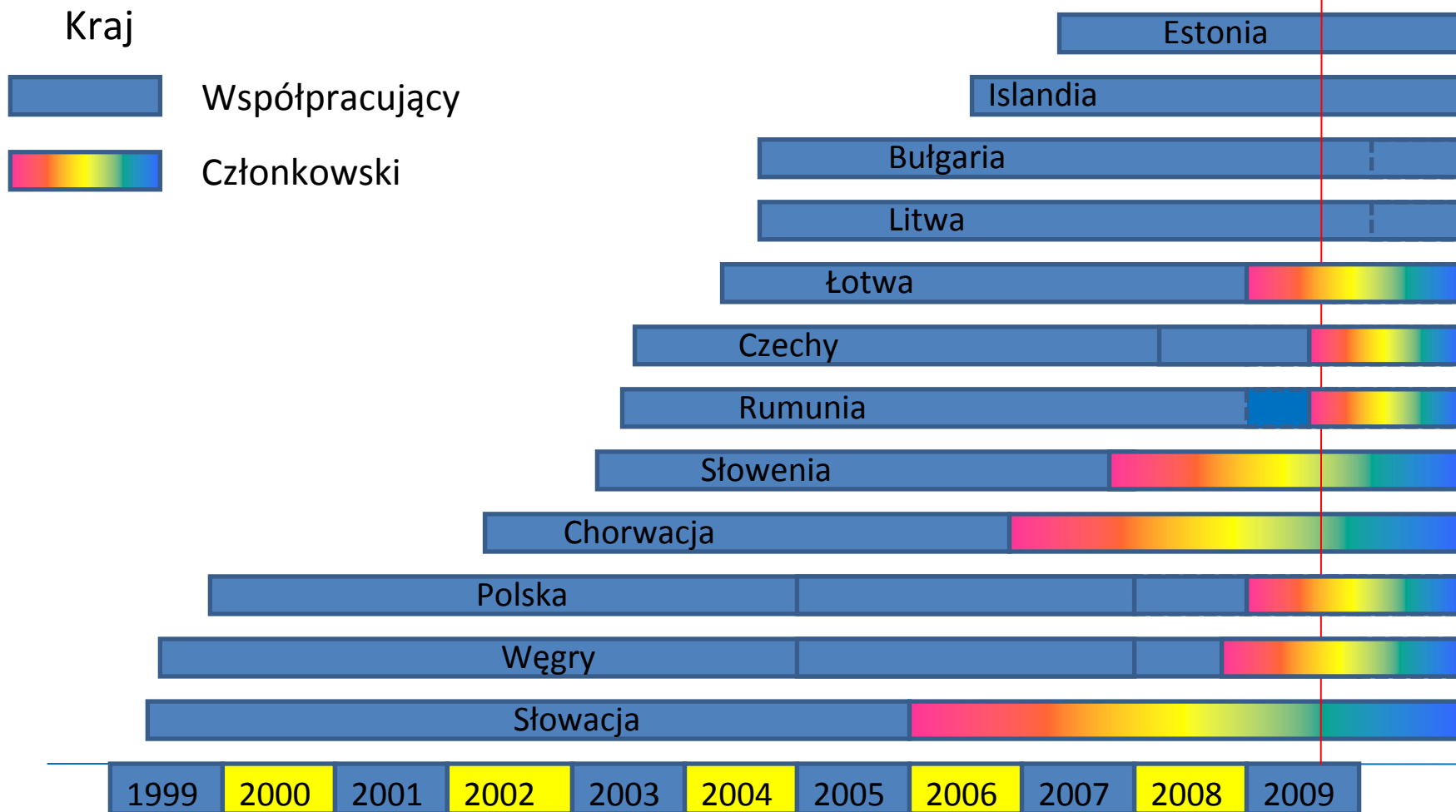
2007 – Warunkowe przedłużenie umowy o współpracy na lata 2008-

2009 – Od 1.01. Polska pełnym członkiem Organizacji EUMETSAT

Member & Cooperating States



EUMETSAT – stan 2008 rok



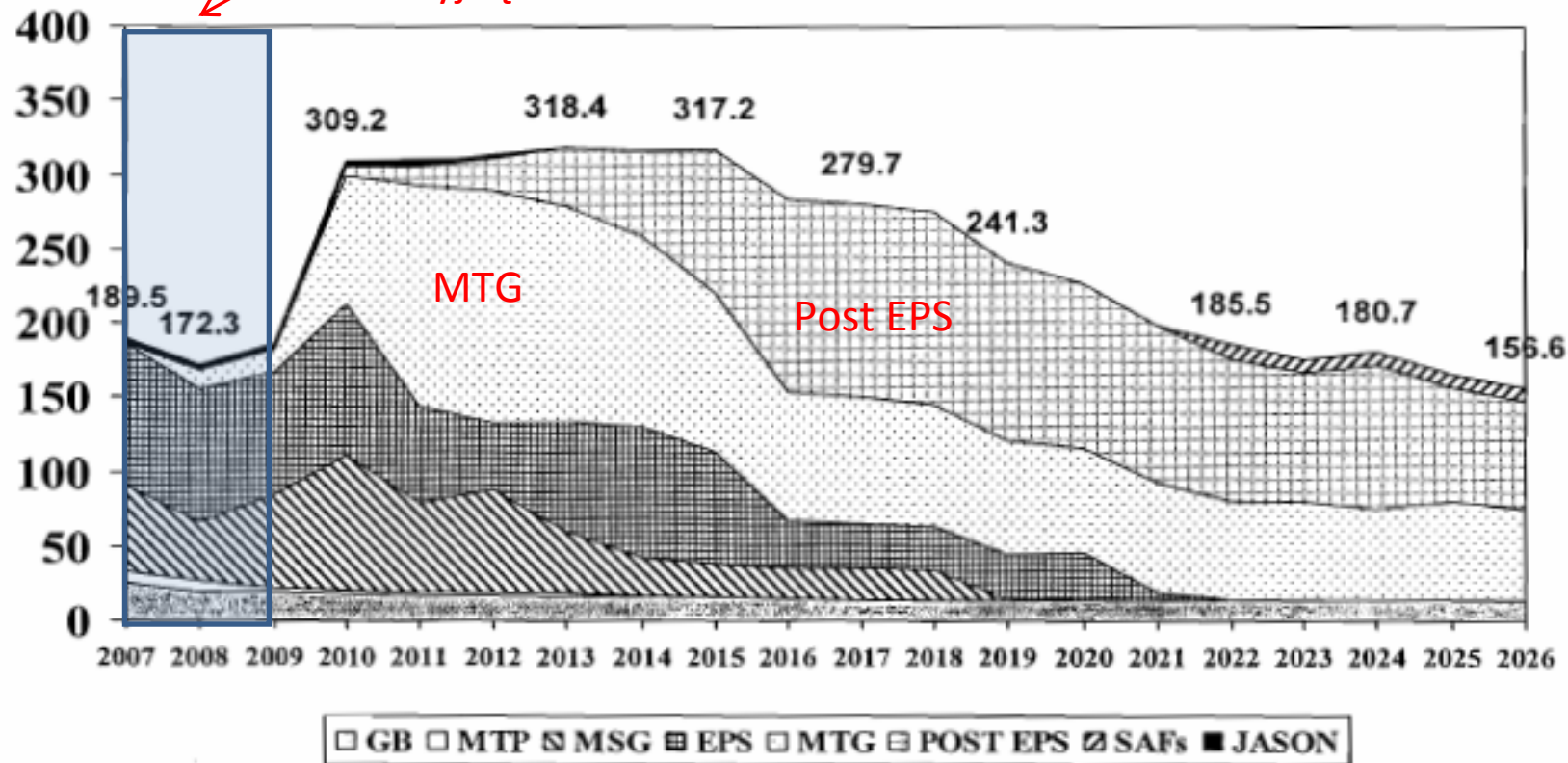
Kraje współpracujące EUMETSAT – zmiany na przestrzeni ostatnich lat

Financial Plan 2007-2026

Contributions at 2007 economic conditions (MEUR)

(Approved Programmes, post EPS, MTG, MTP extension and SAFs from 2022)

Optymalny okres przystąpienia do EUMETSAT-u ze względu na opłatę akcesyjną



Plan finansowy Organizacji EUMETSAT na lata 2007-2026

Opłata akcesyjna dla Polski jest uzależniona od roku uzyskania pełnego członkostwa w Organizacji EUMETSAT (stanowi 3-krotną pełną składkę z roku przystąpienia, pomniejszoną o składki z pierwszych 5 lat).

Symulacja opłat związanych z przystąpieniem do Organizacji EUMETSAT na prawach pełnego członka (opracował EUMETSAT)

Rok przystąpienia	Jednorazowa opłata akcesyjna €	Opłata roczna w pierwszym roku €	Razem €
2008	3 788 038	3 324 752	7 112 790
2009	4 484 975	3 595 911	8 080 886
2010	11 600 038	5 967 599	17 567 637
2011	11 583 188	5 961 982	17 545 170

USTAWA

z dnia 9 stycznia 2009 r.

o ratyfikacji Konwencji w sprawie ustanowienia Europejskiej Organizacji Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych (EUMETSAT), sporządzonej w Genewie dnia 24 maja 1983 r.

(Dz. U. z dnia 12 marca 2009 r.)

Art. 1. Wyraża się zgodę na dokonanie przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej ratyfikacji Konwencji w sprawie ustanowienia Europejskiej Organizacji Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych (EUMETSAT), sporządzonej w Genewie dnia 24 maja 1983 r.

Art. 2. Ustawa wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Sejm uchwalił ustawę o ratyfikacji Konwencji w sprawie ustanowienia Europejskiej Organizacji Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych (EUMETSAT). W ustawie została wyrażona zgoda na dokonanie przez prezydenta Polski ratyfikacji Konwencji. W głosowaniu wzięło udział 426 posłów, wszyscy opowiedzieli się za uchwaleniem ustawy.

Senat:

Stanowisko Senatu w sprawie ustawy o ratyfikacji Konwencji w sprawie ustanowienia Europejskiej Organizacji Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych (EUMETSAT), sporządzonej w Genewie dnia 24 maja 1983 r. - Senat 5 lutego 2009 r. przyjął ustawę bez poprawek.

Prezydent RP:

Ustawa z dnia 9 stycznia 2009 r. o ratyfikacji Konwencji w sprawie ustanowienia Europejskiej Organizacji Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych (EUMETSAT), sporządzonej w Genewie dnia 24 maja 1983 r. - podpisana 25 lutego 2009 r.

July 2, 2009

Poland becomes latest Member State

EUMETSAT was officially notified by the Depositary of the EUMETSAT Convention that Poland deposited its instrument of accession to the Convention on 30 June 2009.



This completes the procedures for Poland to become a EUMETSAT Member State.

Poland is the sixth Cooperating State to become a full member, after Slovakia, Croatia, Slovenia, Hungary, and Latvia.

"I am pleased that Poland became a Member State on time to participate in the 67th EUMETSAT Council on 1 July," said the EUMETSAT Director-General, Dr. Lars Prahm.

As a Member State, Poland will participate fully in EUMETSAT's decision-making process and its industry will be able to bid for contracts, in addition to maintaining the unlimited access to all EUMETSAT data and products for official duty use it has enjoyed

since becoming a Cooperating State. Poland will participate in all EUMETSAT mandatory programmes. With the accession of Poland, EUMETSAT now numbers 24 full Member States and six Cooperating States.

Udział Polski w komisjach EUMETSAT:

EUMETSAT Council – Prof. Mieczysław Ostojski, Dyr. IMGW

Policy Advisory Committee - Łukasz Legutko, Z-ca Dyr. IMGW

Scientific and Technical Group – dr Piotr Struzik

STG – Science Working Group – Bożena Łapeta

STG – Operations Working Group – dr Piotr Struzik

Data Policy Group - Monika Pajek

***Administrative and Finance Group – Łukasz Legutko, Z-ca Dyr.
IMGW***

Industrial Focal Point: Prof. Zbigniew Kłos

EUMETSAT Licensing Agent – Monika Pajek

STG Climate Group – nowa grupa, nie wyznaczony delegat

Bezpośrednie korzyści dla Polski z członkostwa w Organizacji EUMETSAT:

Operacyjny dostęp do danych z 5 satelitów meteorologicznych EUMETSAT oraz retransmitowanych danych z 3 innych satelitów, niezbędny do prawidłowej diagnozy i prognozy pogody, szczególnie w sytuacjach ekstremalnych oraz konieczne do osłony meteorologicznej lotnictwa cywilnego.

Polska uczestniczy aktywnie w pracach rozwojowych i wdrożeniowych EUMETSAT, z inicjatywy IMGW powstało Satelitarne Centrum Aplikacyjne dla Hydrologii i Gospodarki Wodnej. IMGW koordynuje prace jednego z 4 obszarów działalności H-SAF.

Z danych satelitarnych rejestrowanych w IMGW korzystają operacyjnie wojskowe służby meteorologiczne: lądowe, morskie i lotnicze.

Porozumienie zawarte pomiędzy organizacjami EUMETSAT i NOAA, dotyczące dostępu do danych z satelitów meteorologicznych w stanach zagrożenia wojennego i terrorystycznego ogranicza ten dostęp do instytucji wymienionych w tym porozumieniu. Polska jako kraj należący do EUMETSAT-u posiada dostęp do pełnej informacji satelitarnej w takich sytuacjach.

Z danych satelitarnych EUMETSAT, poza IMGW korzysta do celów edukacyjnych i badawczych 7 Szkół Wyższych oraz kilka osób prywatnych (16 zarejestrowanych stacji odbiorczych EUMETCast)

Bezpośredni użytkownicy danych satelitarnych EUMETSAT w Polsce (zarejestrowane stacje odbiorcze):

- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
- Wojskowa Akademia Techniczna
- Uniwersytet Warszawski – Wydział Geofizyki
- Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu
- Uniwersytet Gdański – Wydział Oceanografii
- Uniwersytet Gdański – Wydział Meteorologii i Klimatologii
- Politechnika Gdańska – Wydział Geoinformatyki
- Kolegium Karkonoskie
- Wyższa Szkoła Wojsk Powietrznych w Dęblinie
- 8 osób prywatnych

Systemy satelitarne aktualnie wykorzystywane IMGW

- **Satelity geostacjonarne**

METEOSAT 9 (MSG-2) - podstawowy

METEOSAT 8 (MSG-1) - zapasowy

METEOSAT 7 (Ocean Indyjski)

METEOSAT 6 (Ocean Indyjski -zapasowy)

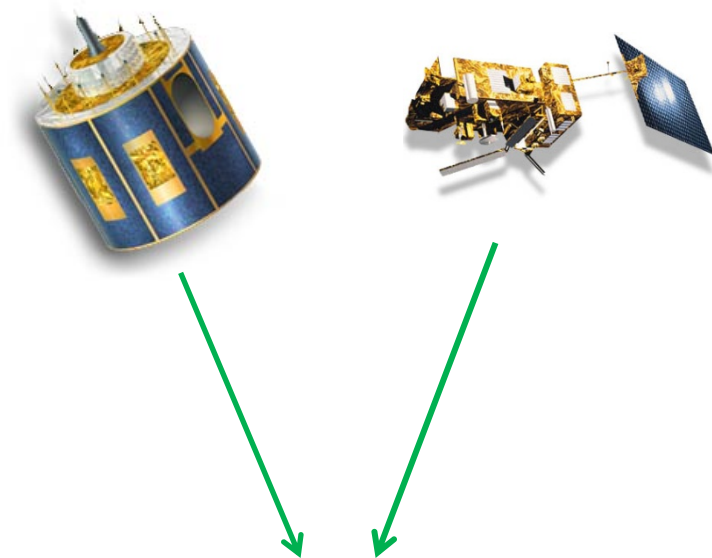
Pośrednio: GOES-E, GOES-W, MTSAT-1R

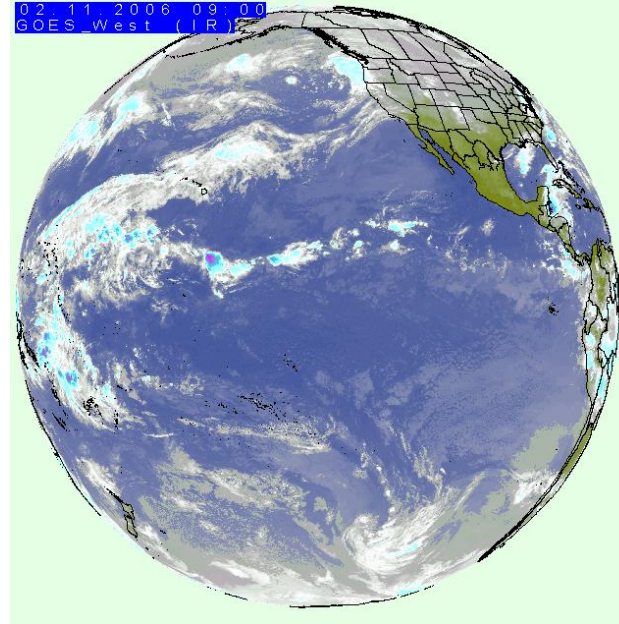
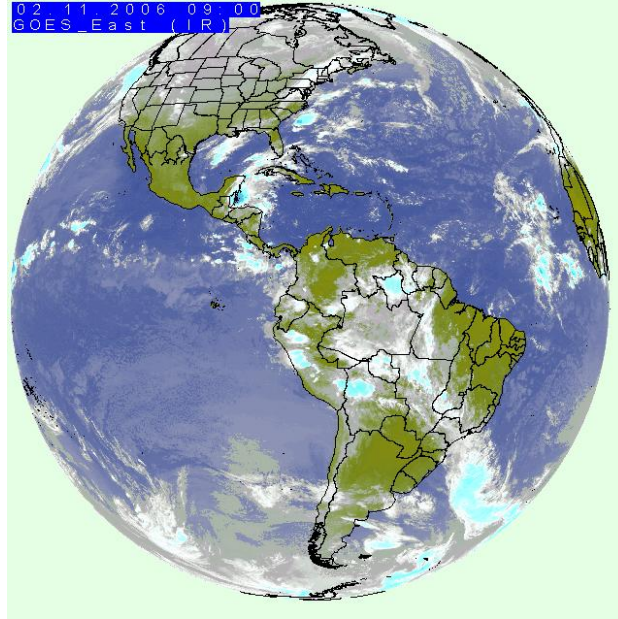
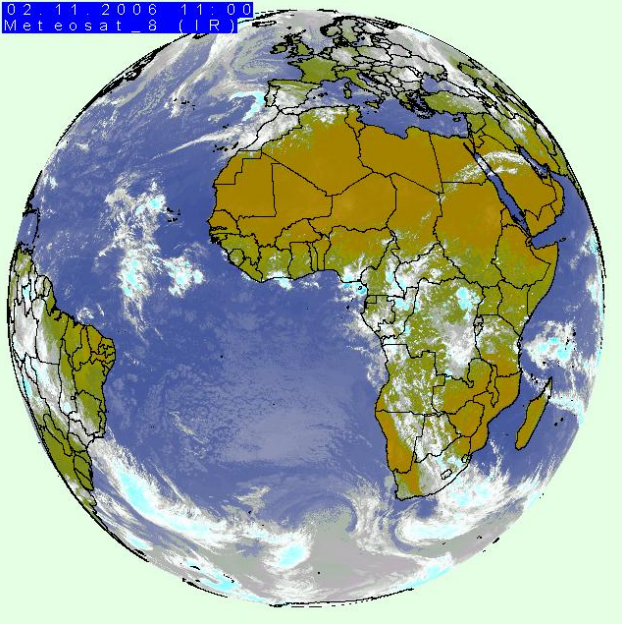
- **Satelity okołobiegunowe**

NOAA- 15, 16, 17, 18, 19

FengYun 1D

METOP-A



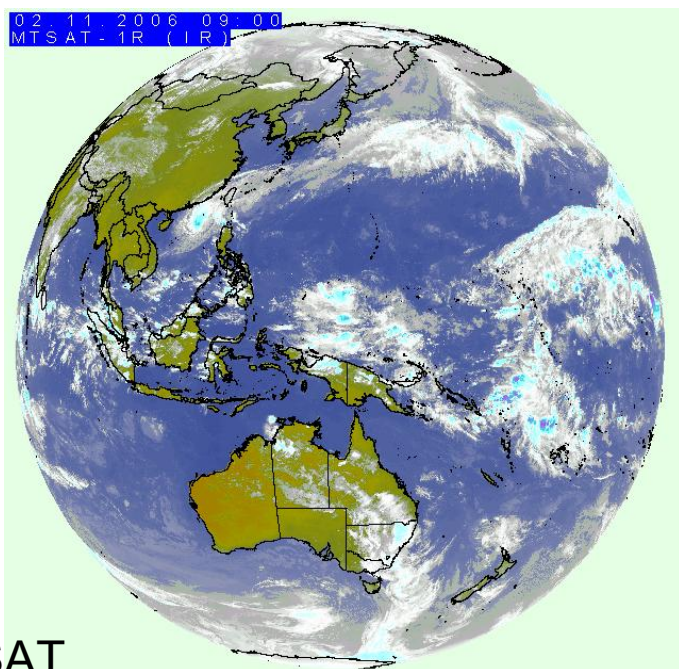


METEOSAT-9 (8)

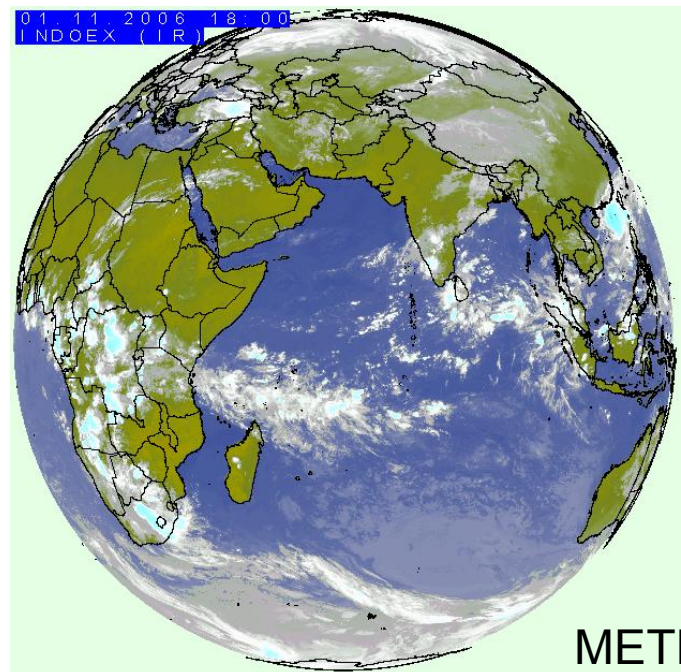
GOES-E

GOES-W

Ziemia widziana z 5 satelitów geostacjonarnych



MTSAT



METEOSAT-7

Obszary wykorzystania informacji satelitarnej w IMGW

Informacja satelitarna w meteorologii:

- Diagnoza aktualnej sytuacji meteorologicznej,
- Prognozowanie ultra-krótkoterminowe (nowcasting),
- Wspomaganie prognozy i diagnoza sytuacji burzowych,
- Zastosowanie danych satelitarnych w numerycznych modelach prognostycznych – asymilacja danych do modelu (COSMO, ALADIN, INCA).
- Osłona meteorologiczna lotnictwa,

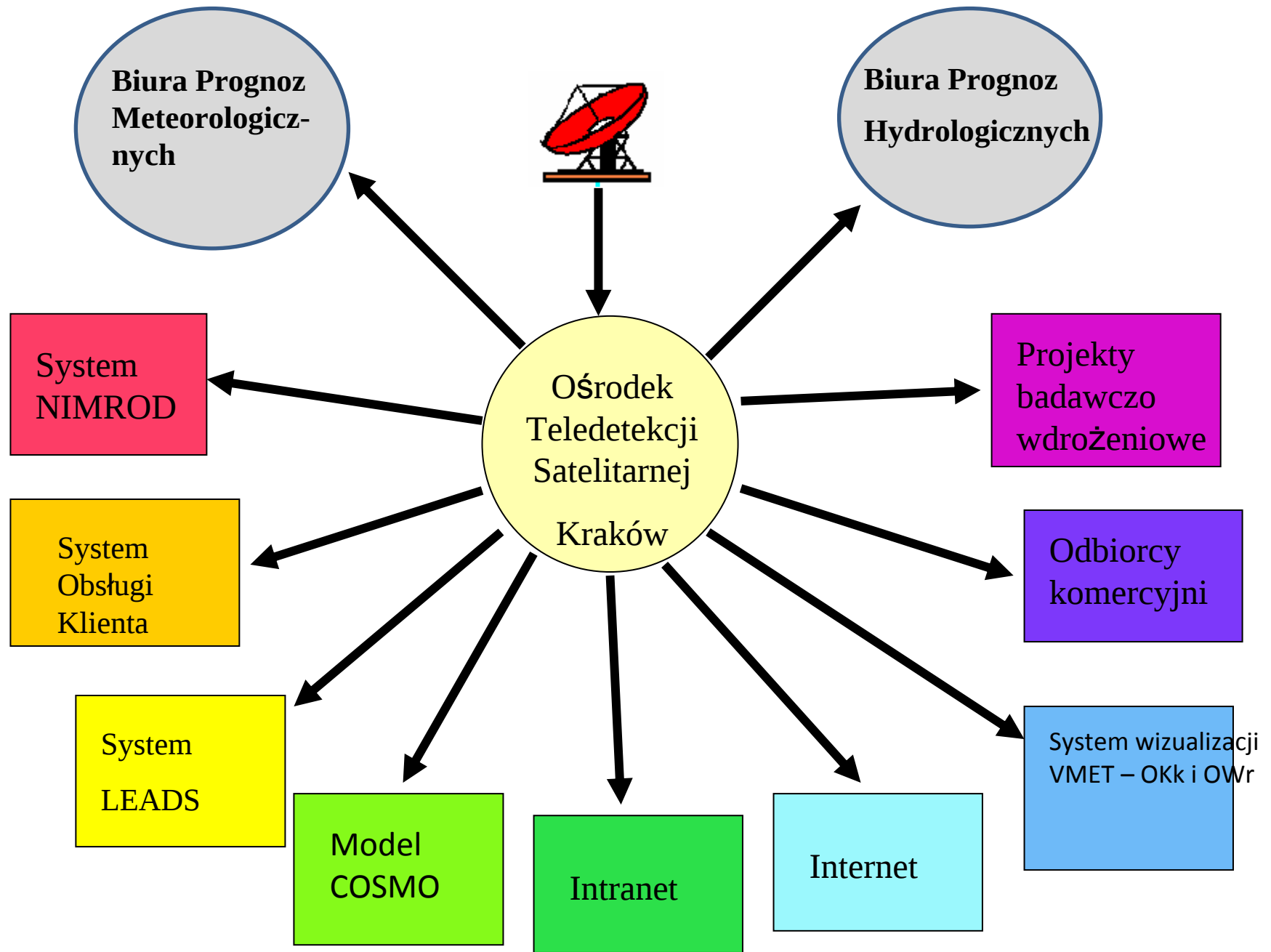
Informacja satelitarna w hydrologii (na etapie wdrażania):

- Intensywność faza i suma opadu,
- Wilgotność gleby,
- Pokrywa śnieżna (zasięg, stan, zawartość wody),
- Wykorzystanie produktów satelitarnych jako danych wejściowych do modeli hydrologicznych

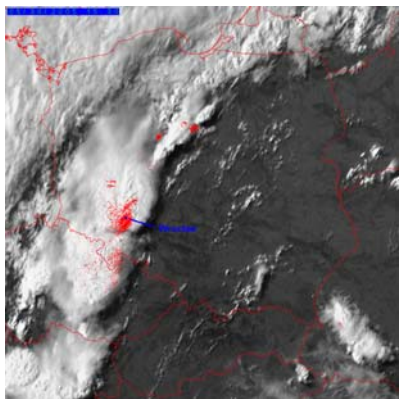
Informacja satelitarna w osłonie Morza Bałtyckiego:

- Pole wiatru na powierzchni morza
- Temperatura morza

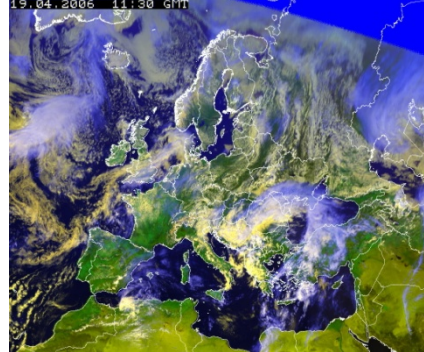
Użytkownicy produktów przetwarzania danych satelitarnych IMGW



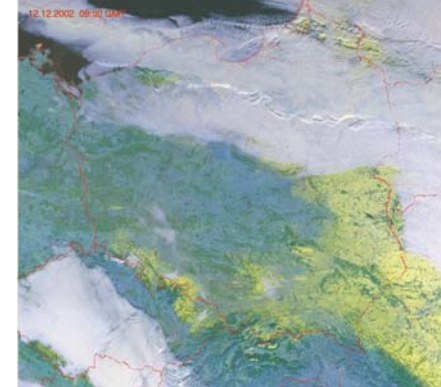
Wspomaganie wykrywania zagrożeń



Monitoring ozonu stratosferycznego i promieniowania UV

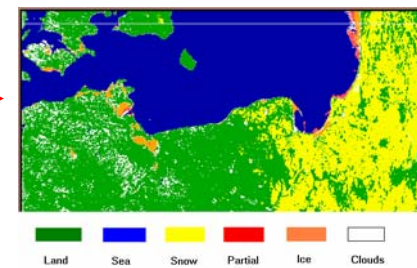


Aktualna sytuacja meteorologiczna

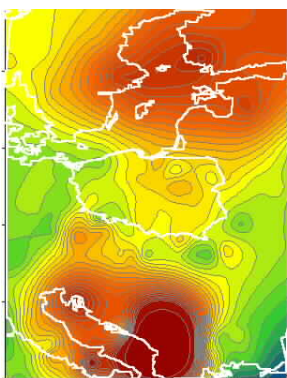


Zasięg pokrywy śnieżnej

Złodzenie Bałtyku

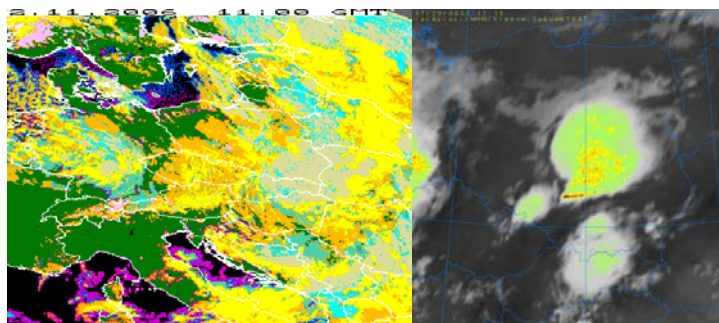


Zastosowania danych z satelitów meteorologicznych odbieranych w IMGW

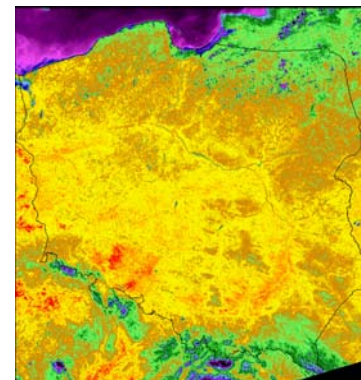


Sondaż atmosfery

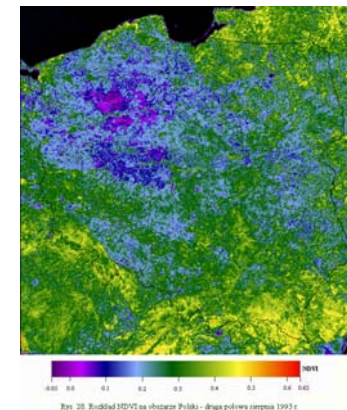
Specjalizowane produkty dla meteorologii i hydrologii



Temperatura powierzchni



Stan pokrycia roślinnego

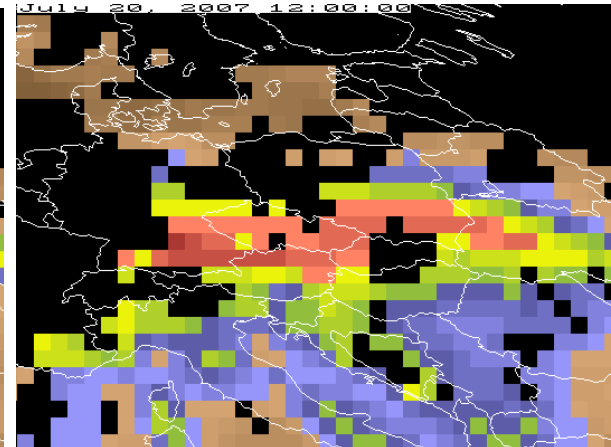
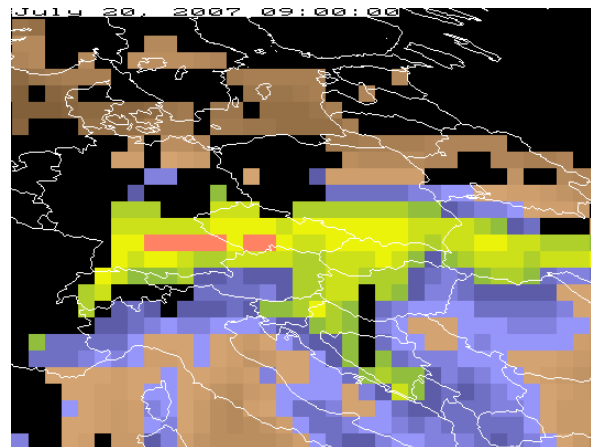
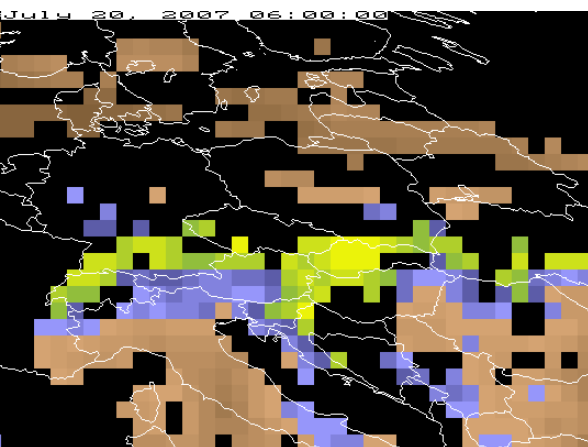


Lifted Index

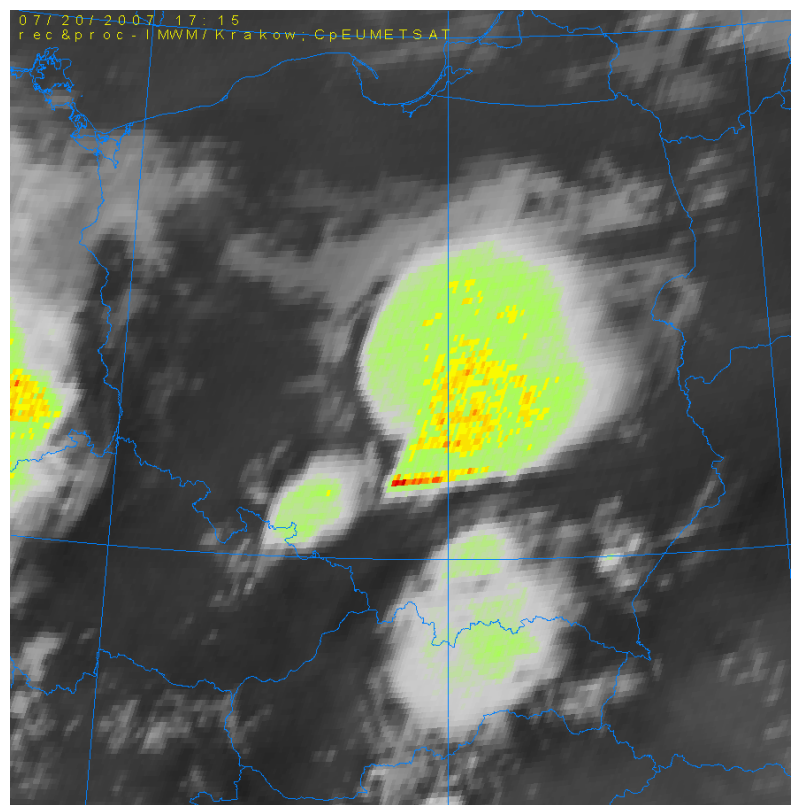
06:00

09:00

12:00



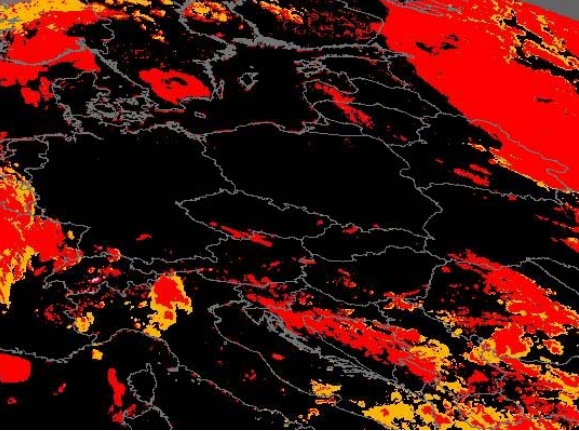
Trąba powietrzna koło Częstochowy
20.07.2007



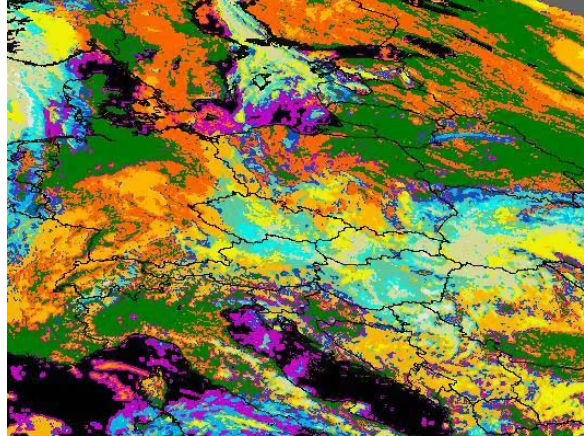
Produkty satelitarne
do prognozowania i
monitorowania burz



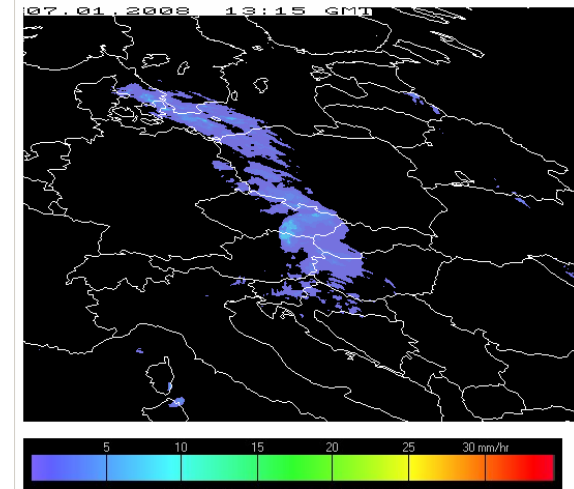
OST
17:15



Maska zachmurzenia



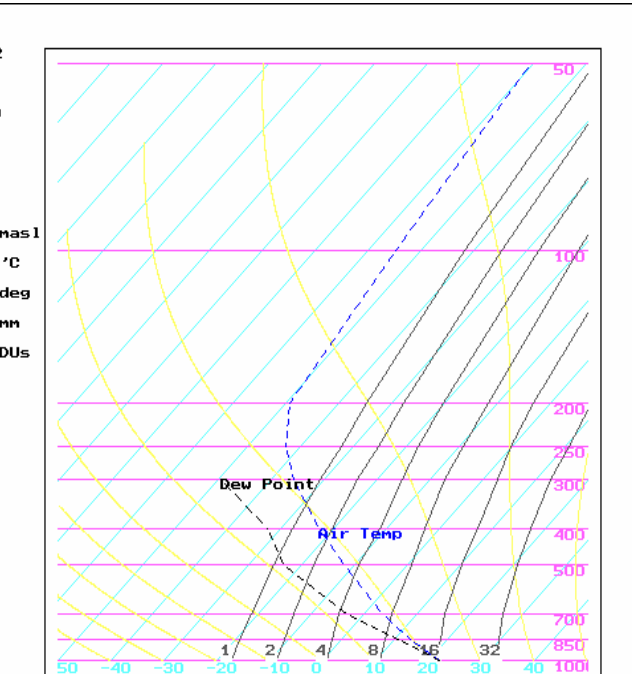
Typ zachmurzenia



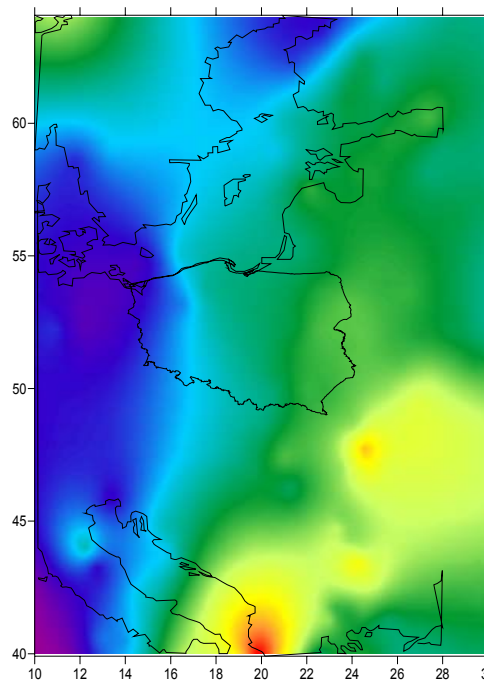
Intensywność opadu

Meteorologia satelitarna to nie tylko obrazy ale również przetworzone dane

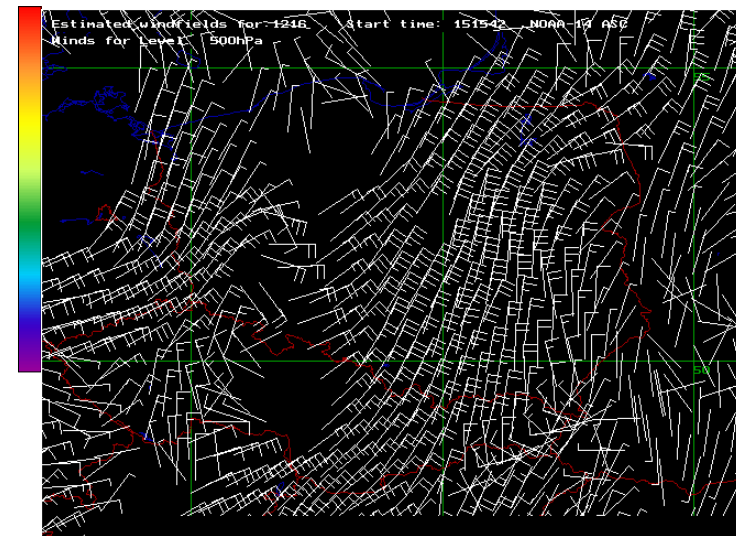
Profil temperatury i wilgot.



Ozon

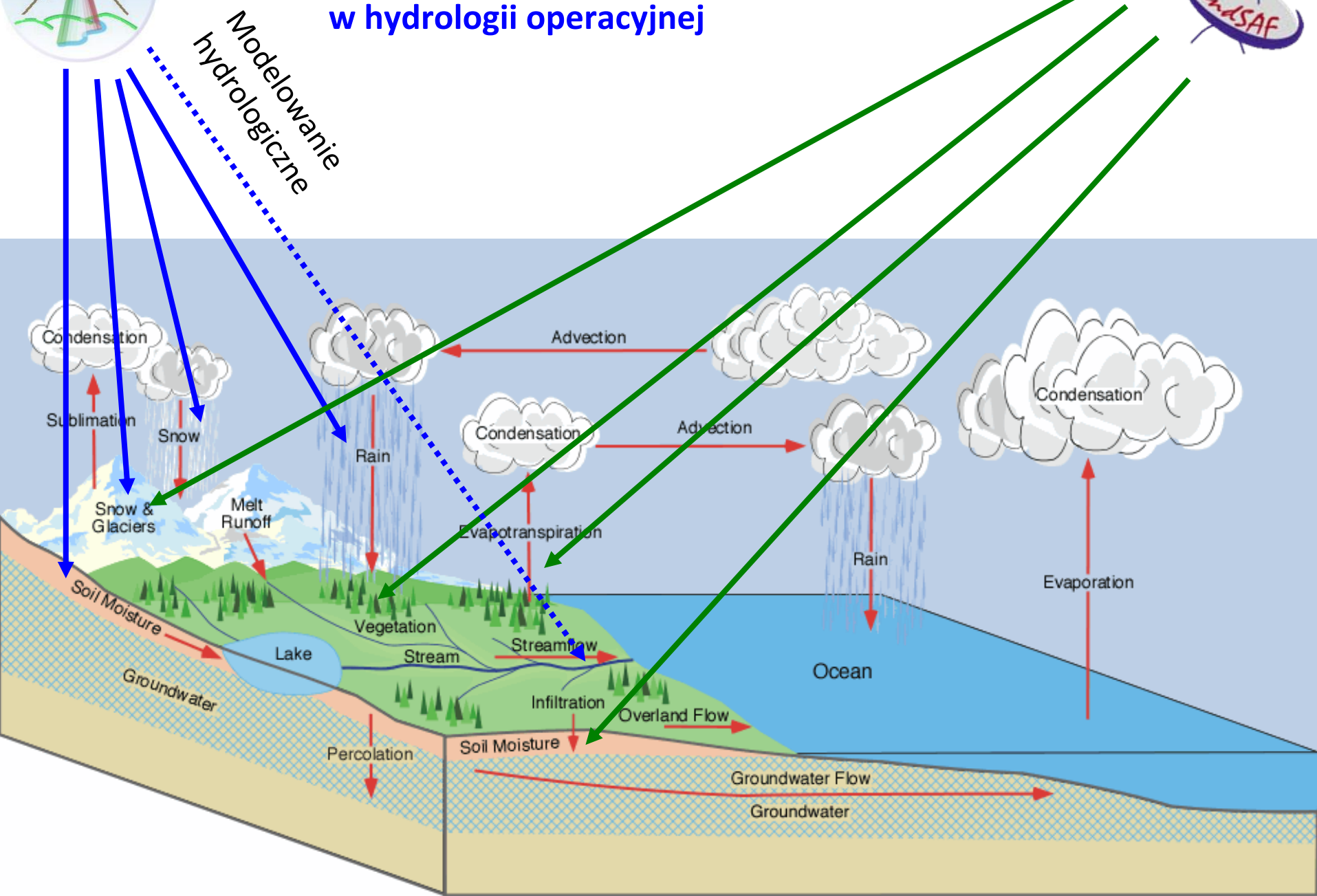


Pole wiatru





Wykorzystanie produktów satelitarnych w hydrologii operacyjnej





EUMETSAT Satellite Application Facility in Support to Operational Hydrology and Water Management (H-SAF)

- **H-SAF activities officially started (15 Sept.2005),**
- **Development phase 2005-2010,**
- **12 European countries involved,**
- **Poland coordinates Hydrological Validation and implementation cluster.**

H-SAF Consortium

No.	Country	Main Unit in the Country	Role
01	Austria	Zentral Anstalt für Meteorologie und Geodynamik	Leader for soil moisture
02	Belgium	Royal Meteorological Institute of Belgium	
03	ECMWF	N/A	
04	Finland	Ilmatieteen Laitos	Leader for snow parameters
05	France	Météo-France	
06	Germany	Bundesanstalt für Gewässerkunde	
07	Hungary	Hungarian Meteorological Service	
08	Italy	Servizio Meteorologico dell'Aeronautica	<u>Host</u> + Leader for precipitation
09	Poland	Institute of Meteorology and Water Management	Leader for Hydrology
10	Romania	National Institute for Meteorology and Hydrology	
11	Slovakia	Slovakia Hydro-Meteorological Institute	
12	Turkey	Turkish State Meteorological Service	Contributor for “core” snow parameters

H-SAF Cluster 4 led by Poland

Partners: Austria, Belgium, Finland, France, Germany, Hungary, Italy, Romania, Slovakia, Turkey, ECMWF

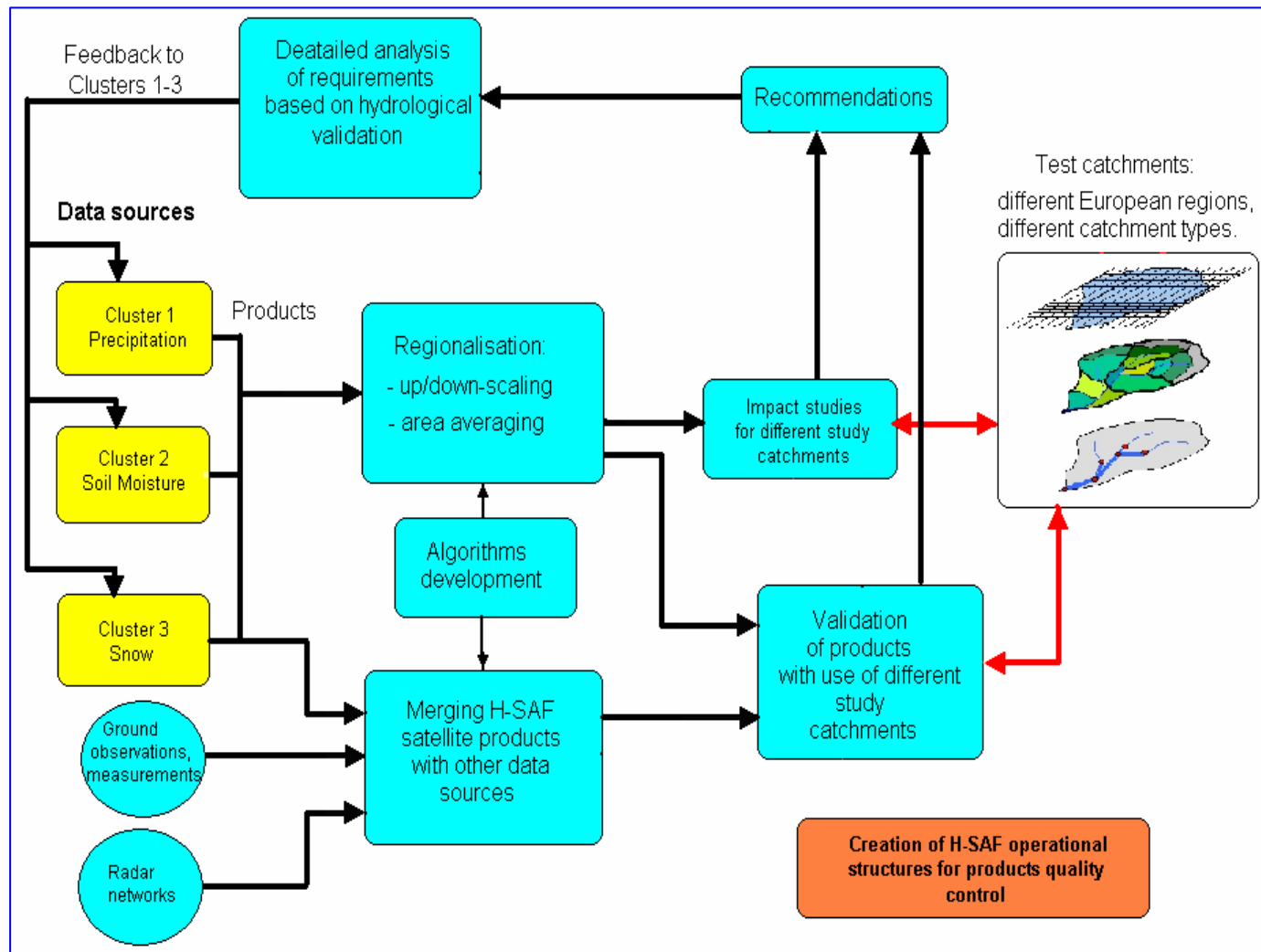


Fig. 27 – Concept of the hydrological validation Cluster and its relation to Clusters 1-3.

Workshops and Training Courses organized by IMGW with support of EUMETSAT (both financial and scientific).

Training Course „From MTP to MSG - Where are We and Where are We Going?”

18-20 June 2001, Krakow, POLAND

THE EUMETSAT-IMWM Training Course „Practical Use of MSG Data in Meteorological and Hydrological Forecasting” Krakow, 12-14 November 2003

GII Seminar 2005 Kraków

Convective Workshop – Kraków, 15-17.11.2007 (Convective Working Group)

INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL ON APPLICATIONS WITH THE NEWEST MULTI- SPECTRAL ENVIRONMENTAL SATELLITES - Kraków, 8 – 12.05.2006



Selected EUMETSAT Visiting and Associated Scientists

- IMGW staff

Bożena Łapeta – Analysis of cloud optical phickness and its application for calculation of durnal UV radiation – 2001.

Monika Pajek – Validation and improvement of GII product for convection and storms nowcasting:

- 2006 (2 tyg.)**
- 2007 (2 tyg.)**
- 2008 (1 tydz.)**

Błażej Krzemiński – EUMETSAT Fellowship w ECMWF – od 2007 do chwili obecnej

Participation of IMGW representatives in EUMETSAT Workshops and Meetings

SAF Training Workshops:

CM-SAF – Dresden 2000

OSI-SAF – Peros Guirrec 2005, Brest 2008

Land SAF – Lisbon, 2002, 2006, 2008

NWC-SAF – Madrid, 2002, 2005, 2007

H-SAF – Rome, 2007

EUMETSAT MSG- CAL Workshops : 2000, 2007, 2008.

AD-HOC MEETING ON THE PROCUREMENT OF MSG USER STATIONS – 09.2000

MSG Receiving Systems Information Day – 2001

Workshop for potential beta-users of the SAFNWC PPS software package – Sweden 2001

„EUMETSAT training on setting up and installing a EUMETCast receiving station” – 2005,

„EPS/EUMETCast Dissemination Workshop” 2005

1st POST-EPS USER CONSULTATION WORKSHOP 2006

Participation in EUMETSAT Conferences each year since 90-ties,

Nowcasting Session organisation 2008

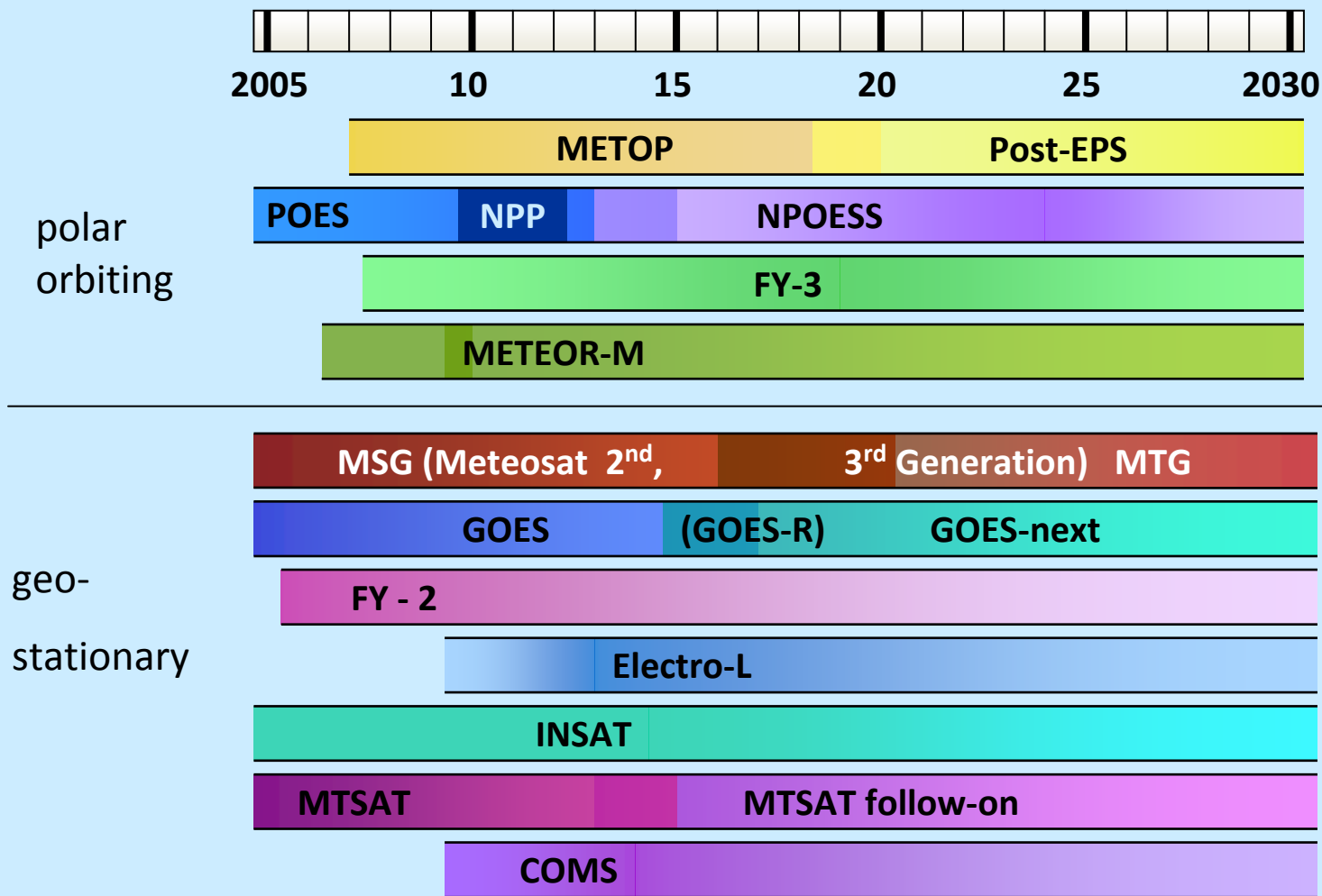
Od meteorologii do klimatologii

Podstawowe zmienne klimatyczne, które są obserwowane z kosmosu

Domain	Essential Climate Variables (ECVs)
Atmospheric	Surface wind speed and direction, upper-air temperature, water vapour, clouds, precipitation, Earth Radiation Budget (ERB) , ozone, aerosols, carbon dioxide and other greenhouse gases, upper-air winds
Oceanic	Sea ice, sea level, sea surface temperature, ocean colour, sea state, salinity
Terrestrial	Lakes, glaciers and ice caps/sheets, snow cover, surface albedo, land cover (including vegetation type), fraction of absorbed photosynthetically active radiation (fAPAR), leaf area index (LAI), biomass, fire disturbance, soil moisture

W dniu dzisiejszym odbywa się pierwsze posiedzenie EUMETSAT STG- Climate Working Group

Przyszłe misje satelitarne dla meteorologii (zatwierdzone programy w trakcie przygotowania)



Requirements for future operational satellite systems

GEO

Imager: - increased spatial resolution
- increased repetition rate

IR-Sounder: required (hyper-spectral)

Lightning imager: could be an interesting add-on, as long as not a mission driver

additional aspect:

UV-sensors (sounders) required in GEO and LEO for monitoring of air quality and composition of the atmosphere

To be noted:

- not all requirements are listed
- plans for future systems try to take the requirements into account

LEO

Imager: better than AVHRR, MODIS-type performances

Sounder:

IR: IASI-type performances

µm: continuity needed

RO: COSMIC is a good example

Scatterometer: continuity needed

Radar Altimeter:

- low orbit: continuity needed, with increased observation density
- high precision: follow-on to Jason needed

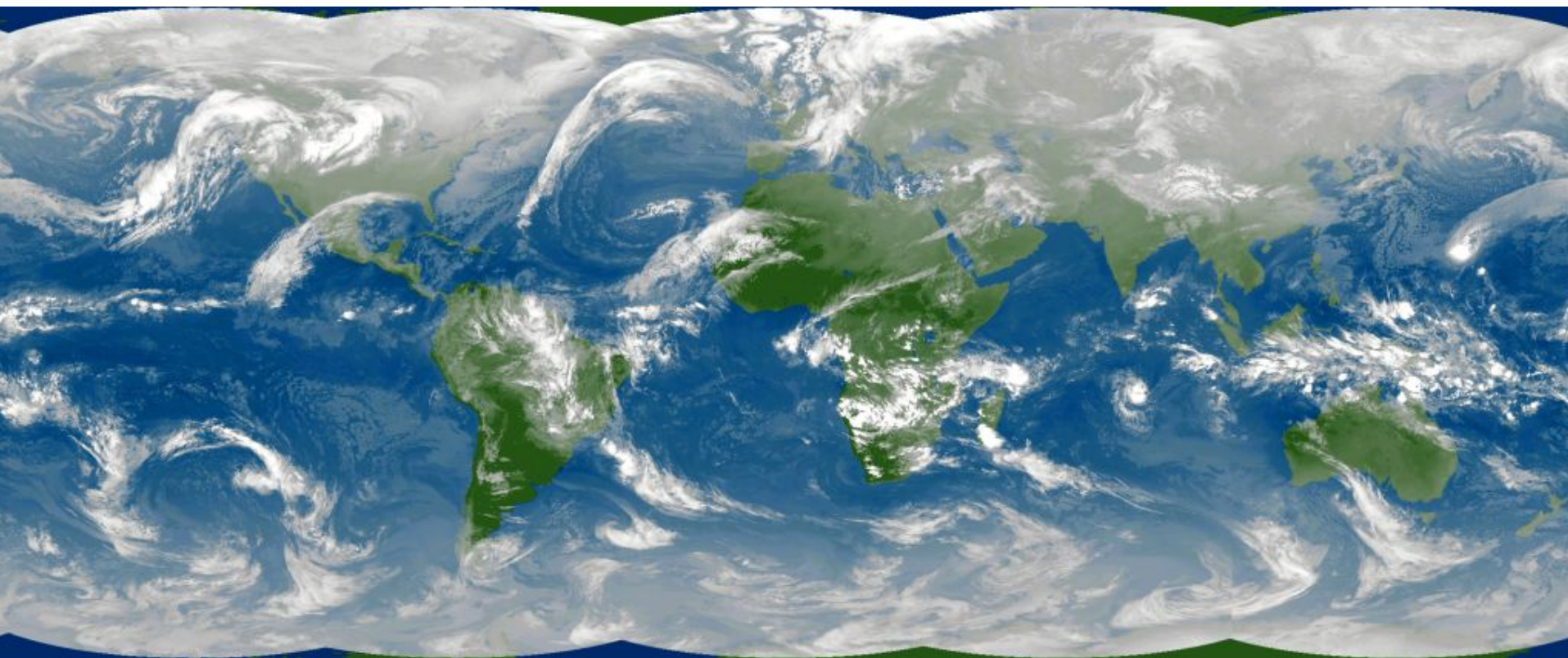
Wind profiler:

some type of ADM-Follow-on needed

Earth Radiation Budget: continuity needed

Wnioski:

1. Polska wstępując na drogę do pełnego członkostwa w tej organizacji w roku 1999 zadeklarowała wolę współpracy w zakresie utrzymania i rozwoju Europejskiego systemu satelitarnego dla meteorologii.
2. Nie można sobie wyobrazić w chwili obecnej nowoczesnej służby meteorologicznej bez operacyjnego dostępu do danych satelitarnych.
3. Operacyjny dostęp IMGW do danych z 5 satelitów meteorologicznych EUMETSAT oraz retransmitowanych danych z 3 innych satelitów, niezbędny do prawidłowej diagnozy i prognozy pogody, szczególnie w sytuacjach ekstremalnych oraz konieczne do osłony meteorologicznej lotnictwa cywilnego. Z danych satelitarnych EUMETSAT korzysta również 7 wyższych uczelni w Polsce.
4. Współpraca z Organizacją EUMETSAT owocuje udziałem IMGW w satelitarnym segmencie naziemnym (SAF-y) oraz możliwością szkolenia specjalistów IMGW w renomowanych ośrodkach szkolenia satelitarnego.
5. Opóźnienie podpisania umowy o przystąpieniu do EUMETSAT-u na prawach pełnego członka poza rok 2009 naraziłoby Polskę na znaczny wzrost opłaty akcesyjnej (z ok. 3.7 mln € do ok. 11.6 mln €)



Dziękuję za uwagę