



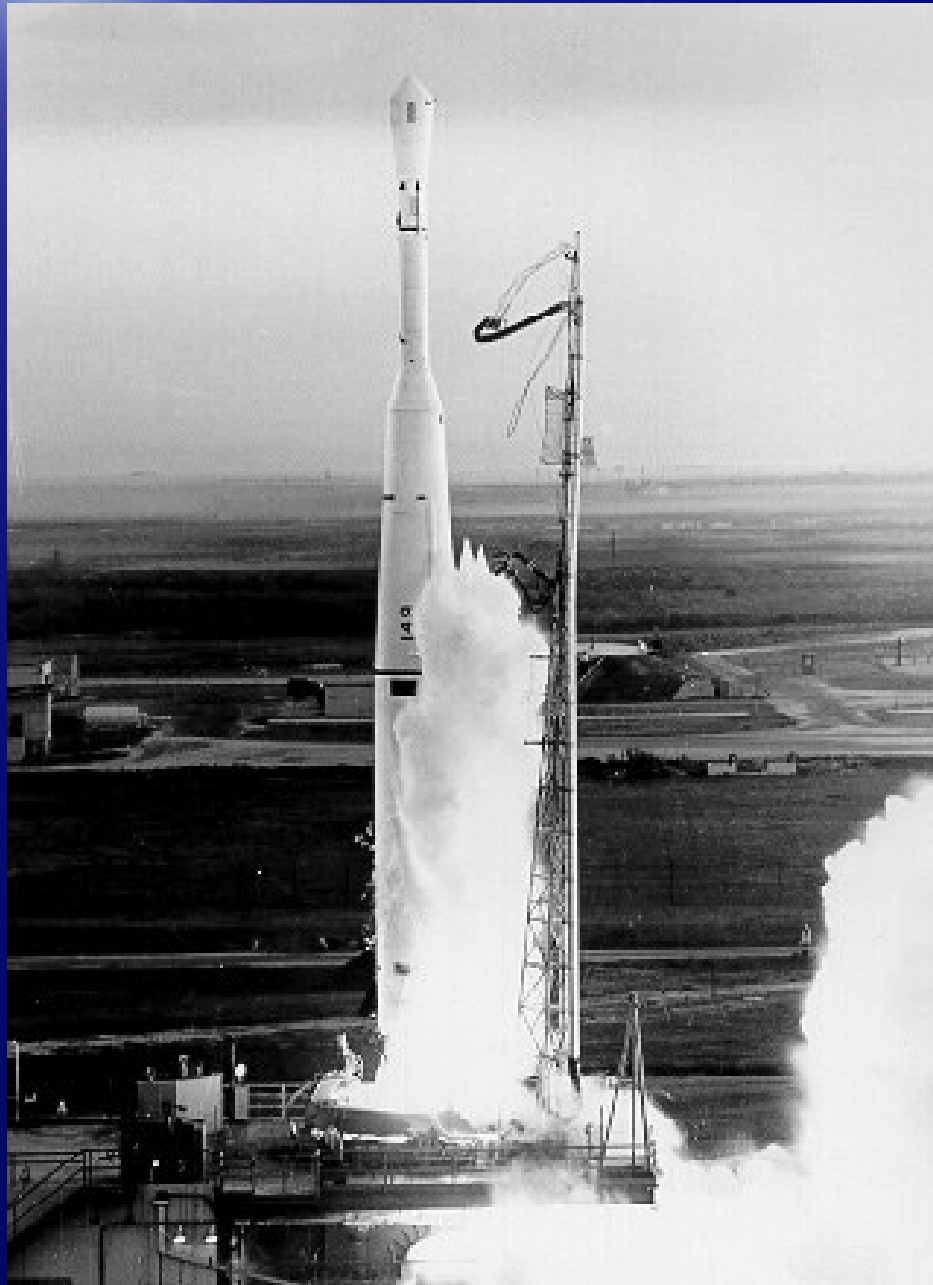
METEOROLOGICKÉ DRUŽICE

Hlavní „zásluha“ o rozvoj raketové technologie, a nepřímo tedy i družicové meteorologie: 2. světová válka, německé rakety V2





TIROS 1

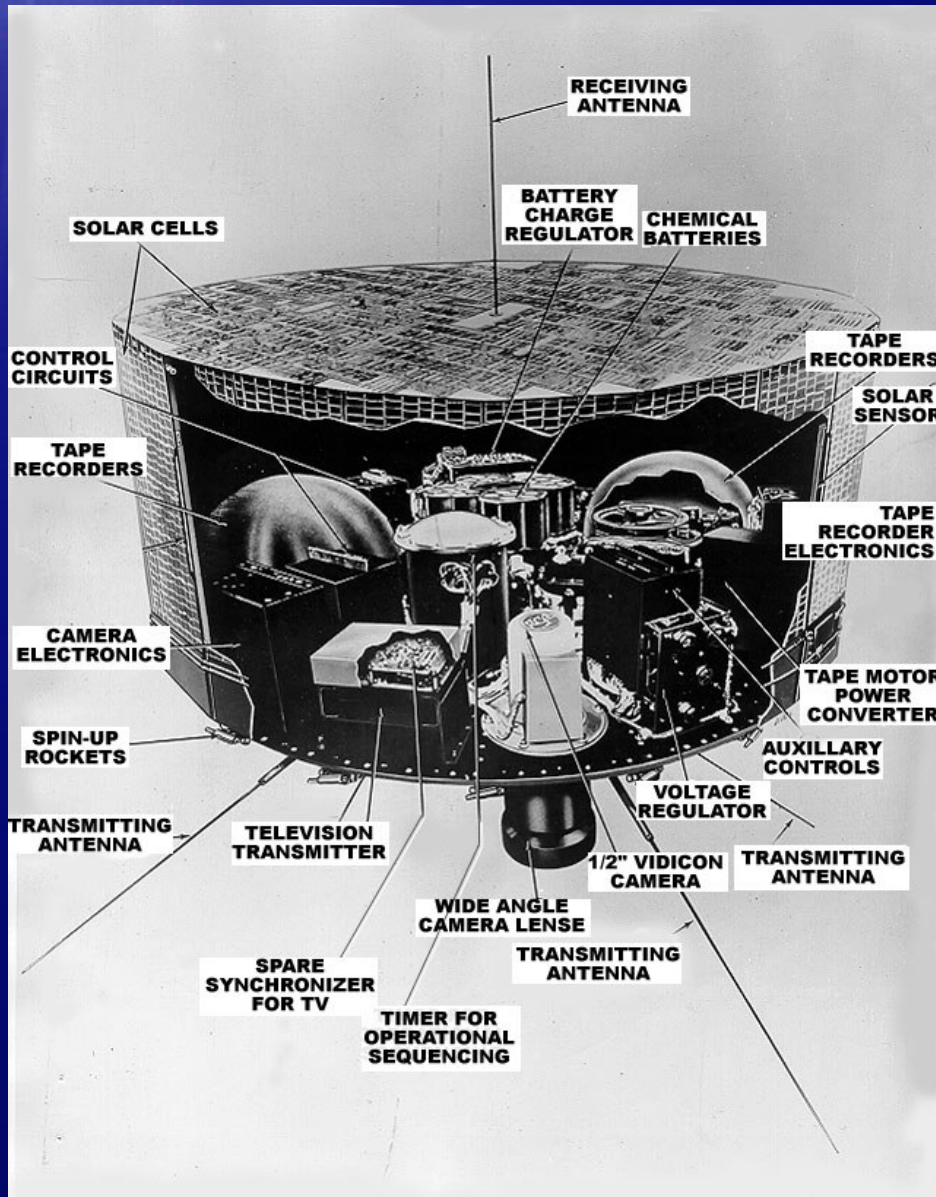


FIRST TELEVISION PICTURE FROM SPACE
TIROS I SATELLITE
APRIL 1, 1960





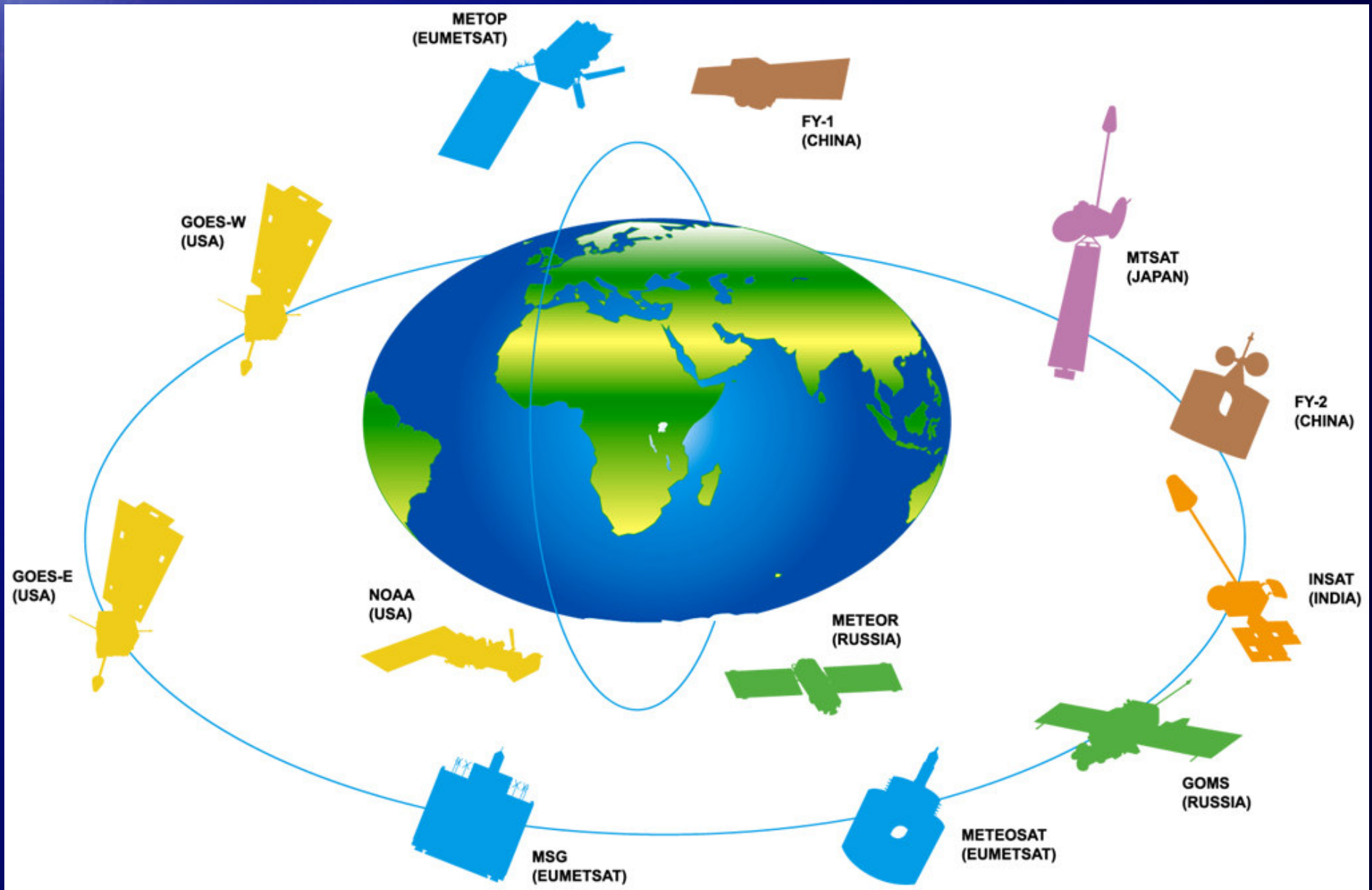
TIROS 1





Globální systém meteorologických družic

(přelom 20. a 21. století)





Družice na geostacionární (geosynchronní) dráze

zkráceně ***GEOSTACIONÁRNÍ DRUŽICE***

Výška dráhy přibližně 36 000 km

- >>> doba oběhu kolem Země totožná s dobou její rotace
- >>> družice zdánlivě „visí“ nad určitým místem na zemském povrchu



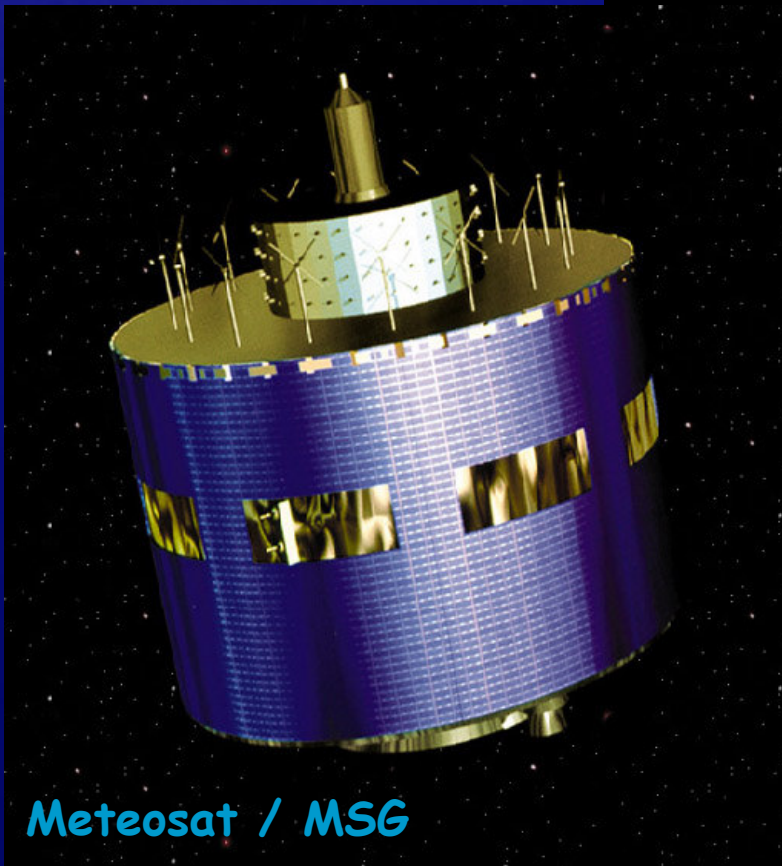
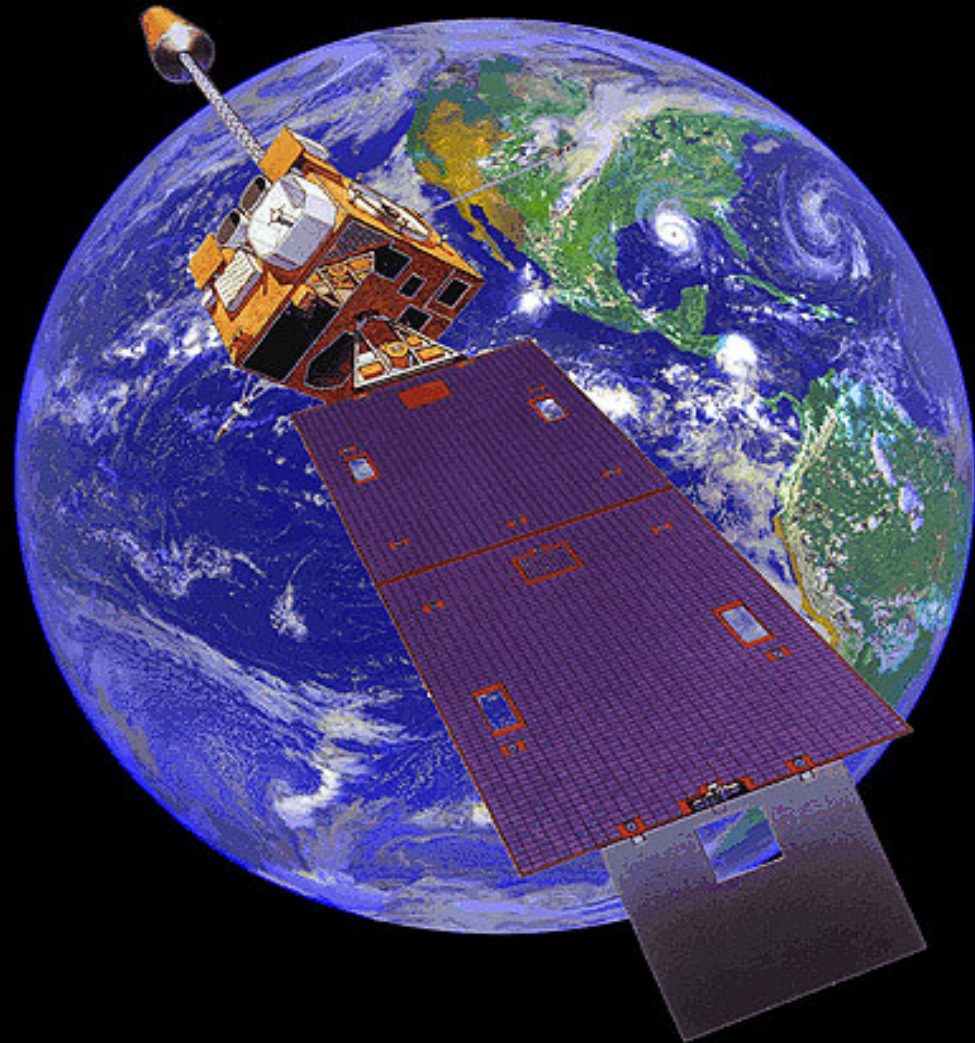
- první myšlenky na využití geostacionární dráhy pro umístění umělých družic Země - 20. léta 20. století (jak na úrovni sci-fi literatury, tak v odborných člancích)
- 1945 - Arthur C. Clarke písemně formuluje myšlenky na využití geostacionární dráhy pro telekomunikační družice, explicitně se zmiňuje i o významu těchto družic pro nepřetržité sledování počasí



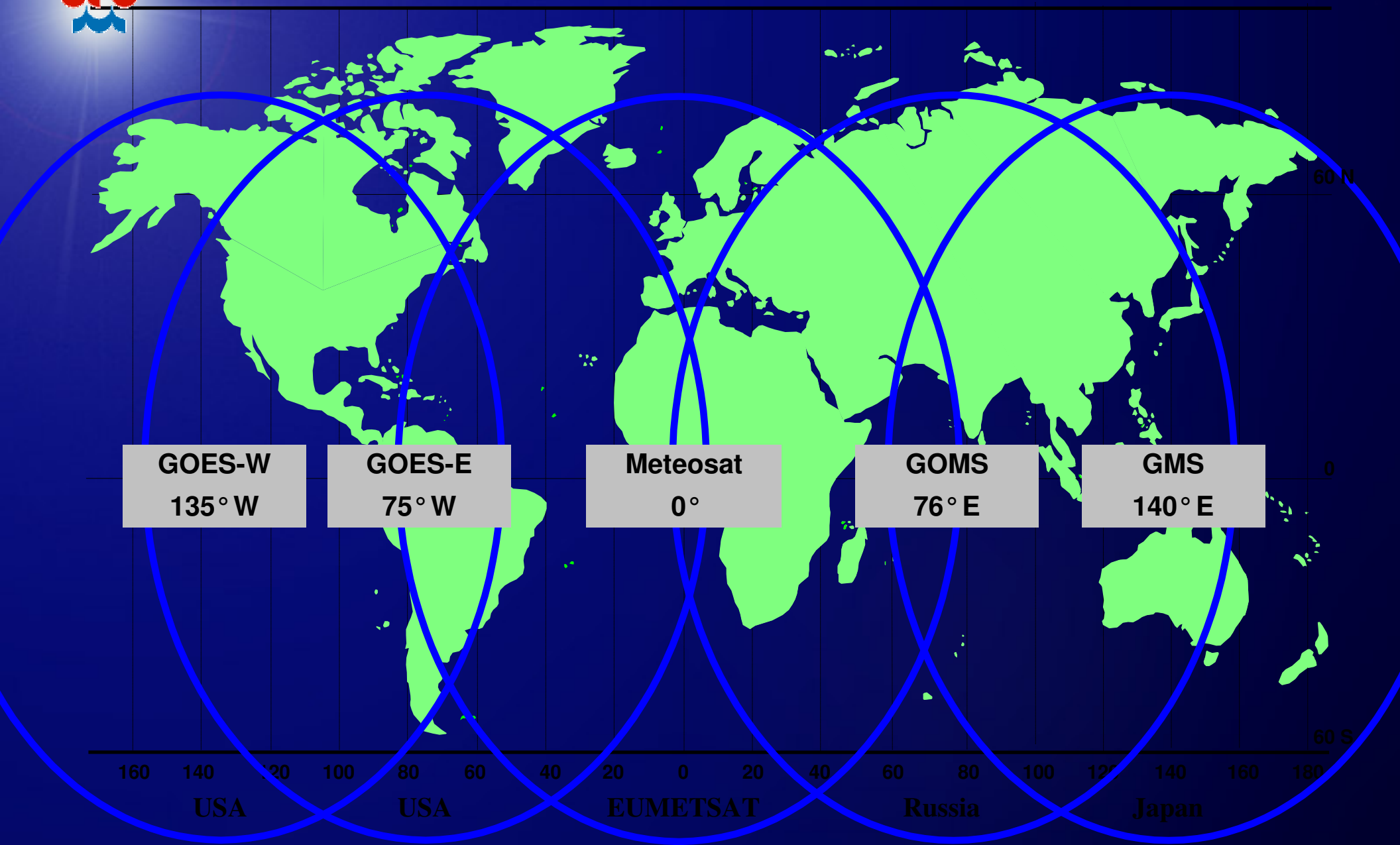
- 1966 - první experimentální meteorologická družice na geostacionární dráze (ATS-1)
- 1966 - start první operativní meteorologické družice na polární dráze (ESSA-1)
- 1974 - start první operativní meteorologické družice na geostacionární dráze (SMS-1)
- 1977 - start první japonské (GMS-1) a první evropské (Meteosat-1) meteorologické družice na geostacionární dráze
- 1978 - start družice TIROS-N, první se současné série polárních družic NOAA (nyní NOAA 16 a 17)
- 1994 - start první ruské meteorologické družice na geostacionární dráze (GOMS-1)



GOES 8, 9, 10, ...



Meteosat / MSG



GOES-W
135° W

GOES-E
75° W

Meteosat
0°

GOMS
76° E

GMS
140° E

USA

USA

EUMETSAT

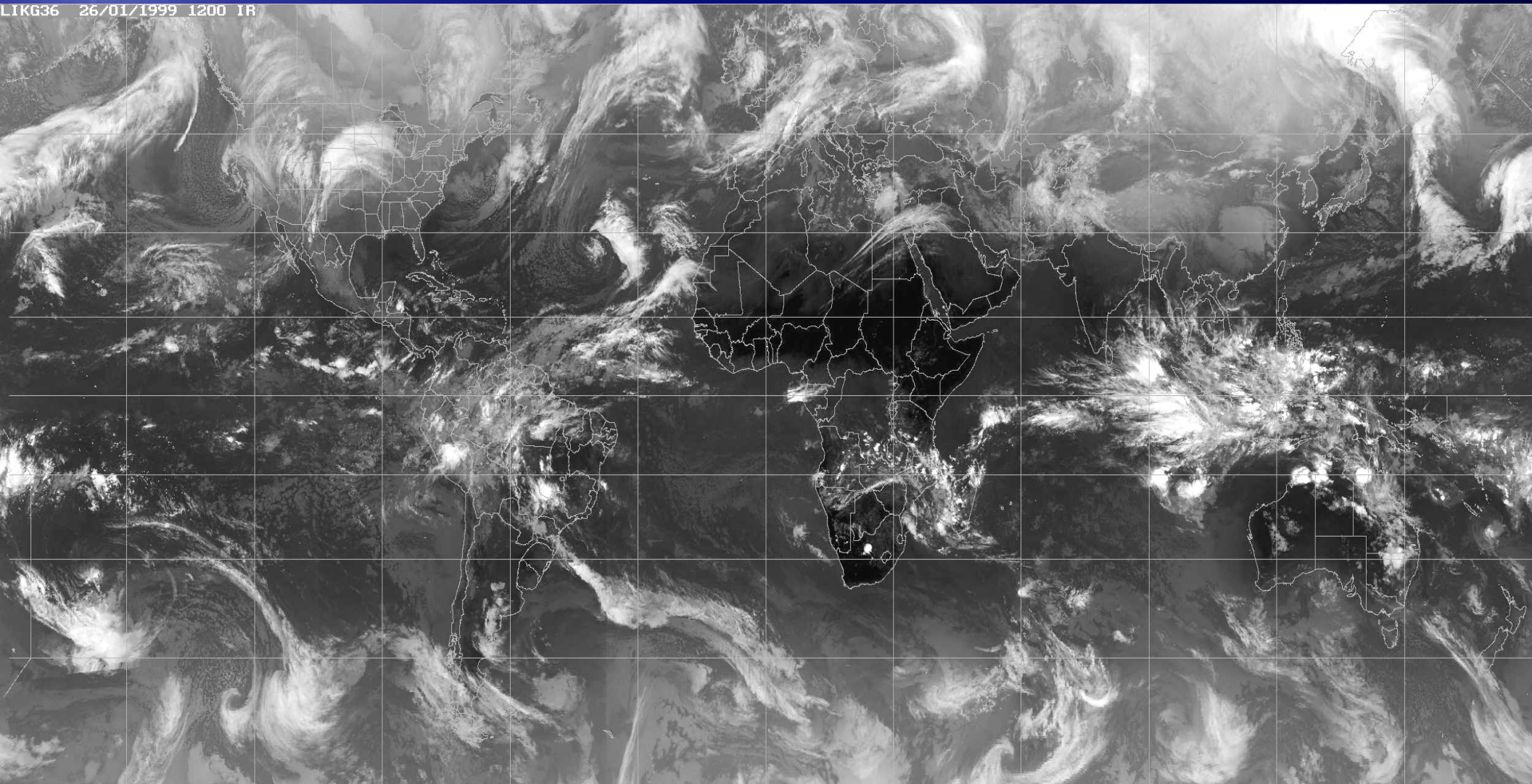
Russia

Japan



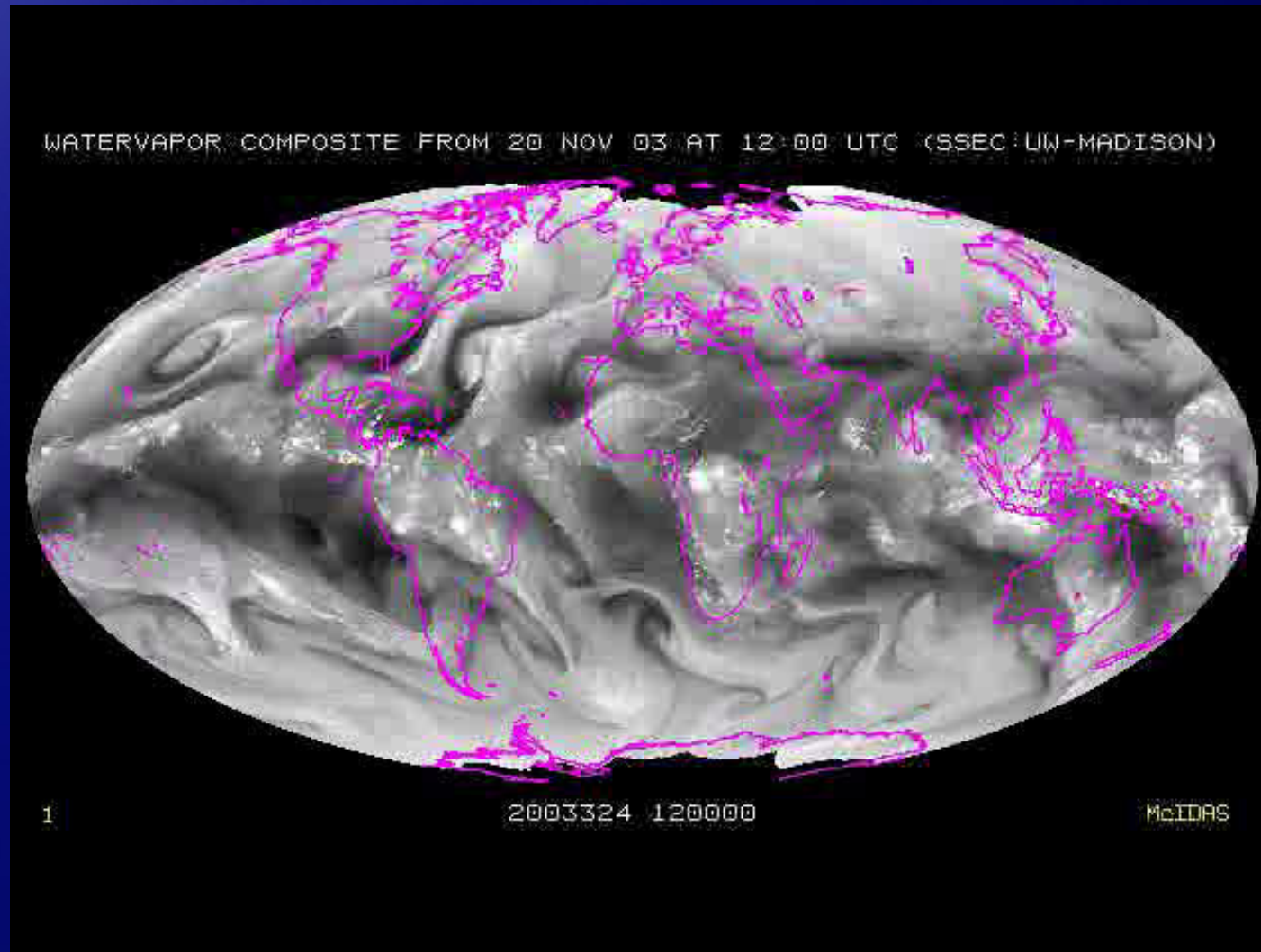
Mozaika snímků z geostacionárních družic

LIKG36 26/01/1999 1200 IR



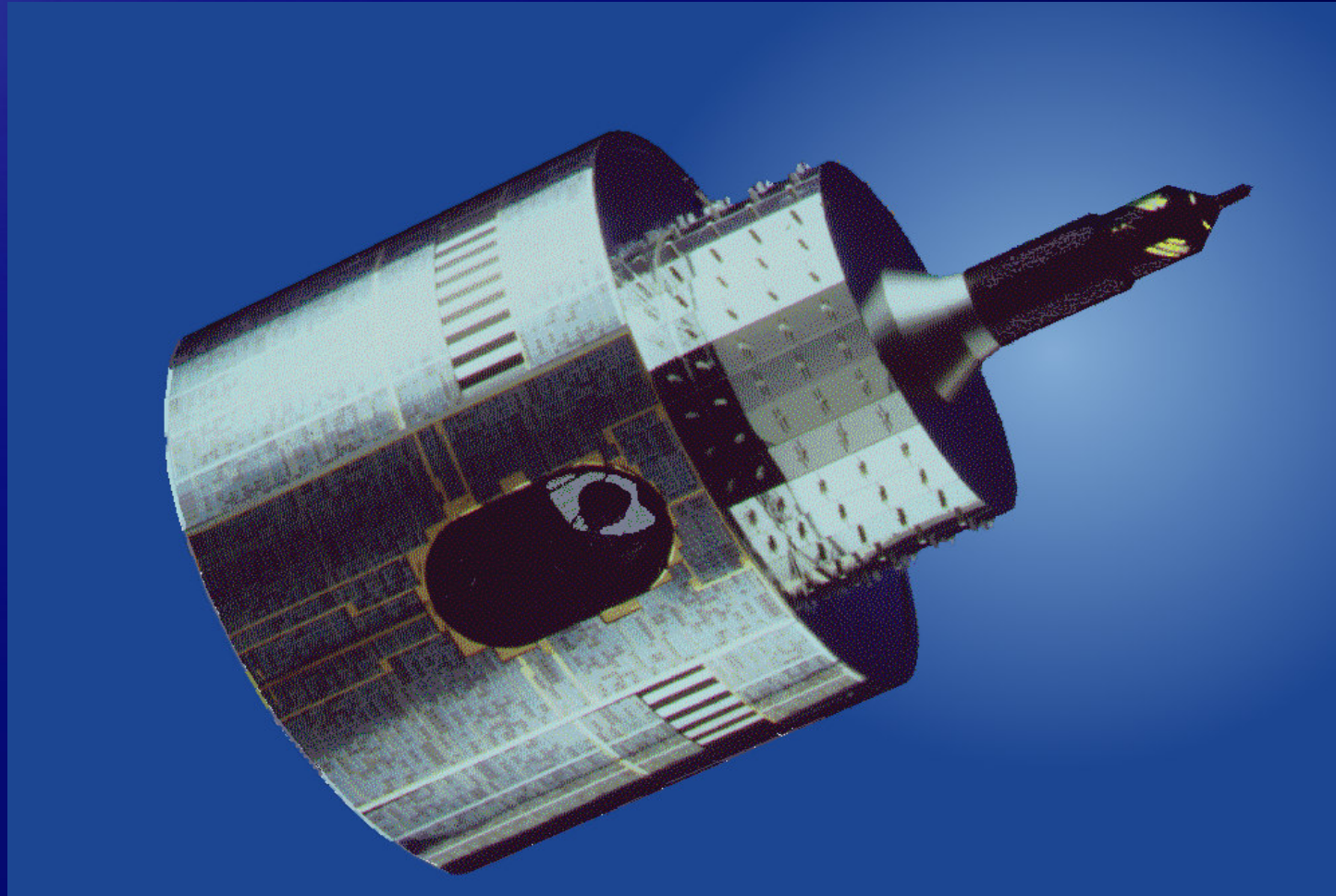


Mozaika snímků z geostacionárních družic





Meteosat, MSG





European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites



V současnosti (podzim 2003):

- 18 evropských členských států - "**Member State**"
- 7 spolupracujících států - "**Cooperating State**"
(v češtině někdy synonymum "přidružené státy"):

Slovensko, Maďarsko, Polsko, Chorvatsko, Srbsko
a Černá Hora, Slovinsko, Rumunsko)



V současnosti (podzim 2003):

- 18 evropských členských států - "**Member State**"
- 7 spolupracujících států - "**Cooperating State**"
(v češtině někdy synonymum "přidružené státy"):

Slovensko, Maďarsko, Polsko, Chorvatsko, Srbsko
a Černá Hora, Slovinsko, Rumunsko)

Česká republika:

- bilaterální smlouva o přístupu a využívání
HRI dat (digitální přenos, PDUS)
- netýká se dat WEFAX (analogový přenos, SDUS)



V současnosti (podzim 2003):

- 18 evropských členských států - "*Member State*"
- 7 spolupracujících států - "*Cooperating State*"
(v češtině někdy synonymum "přidružené státy"):

Slovensko, Maďarsko, Polsko, Chorvatsko, Srbsko
a Černá Hora, Slovinsko, Rumunsko)

Česká republika:

- bilaterální smlouva o přístupu a využívání
HRI dat (digitální přenos, PDUS)
- netýká se dat WEFAX (analogový přenos, SDUS)

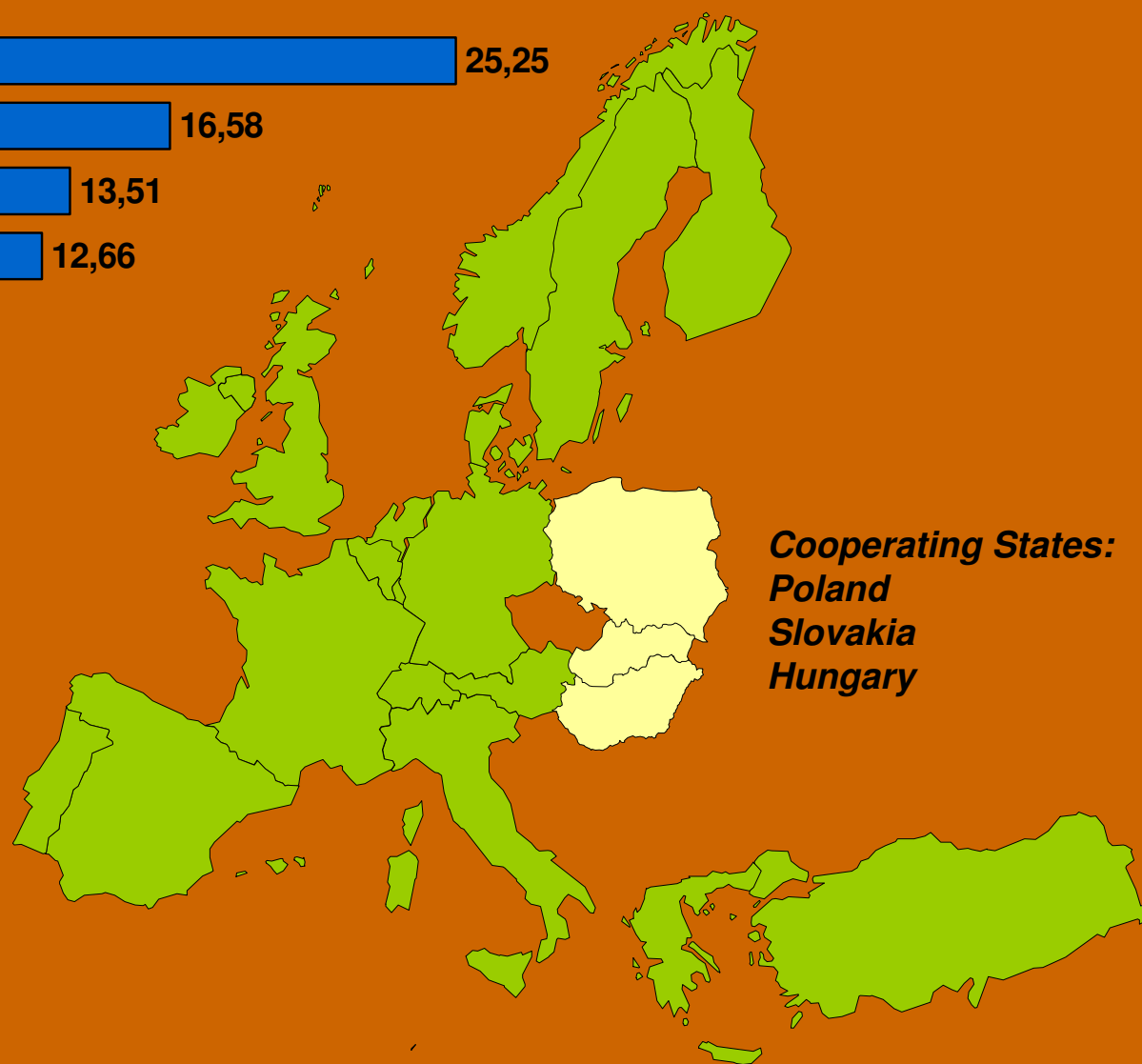
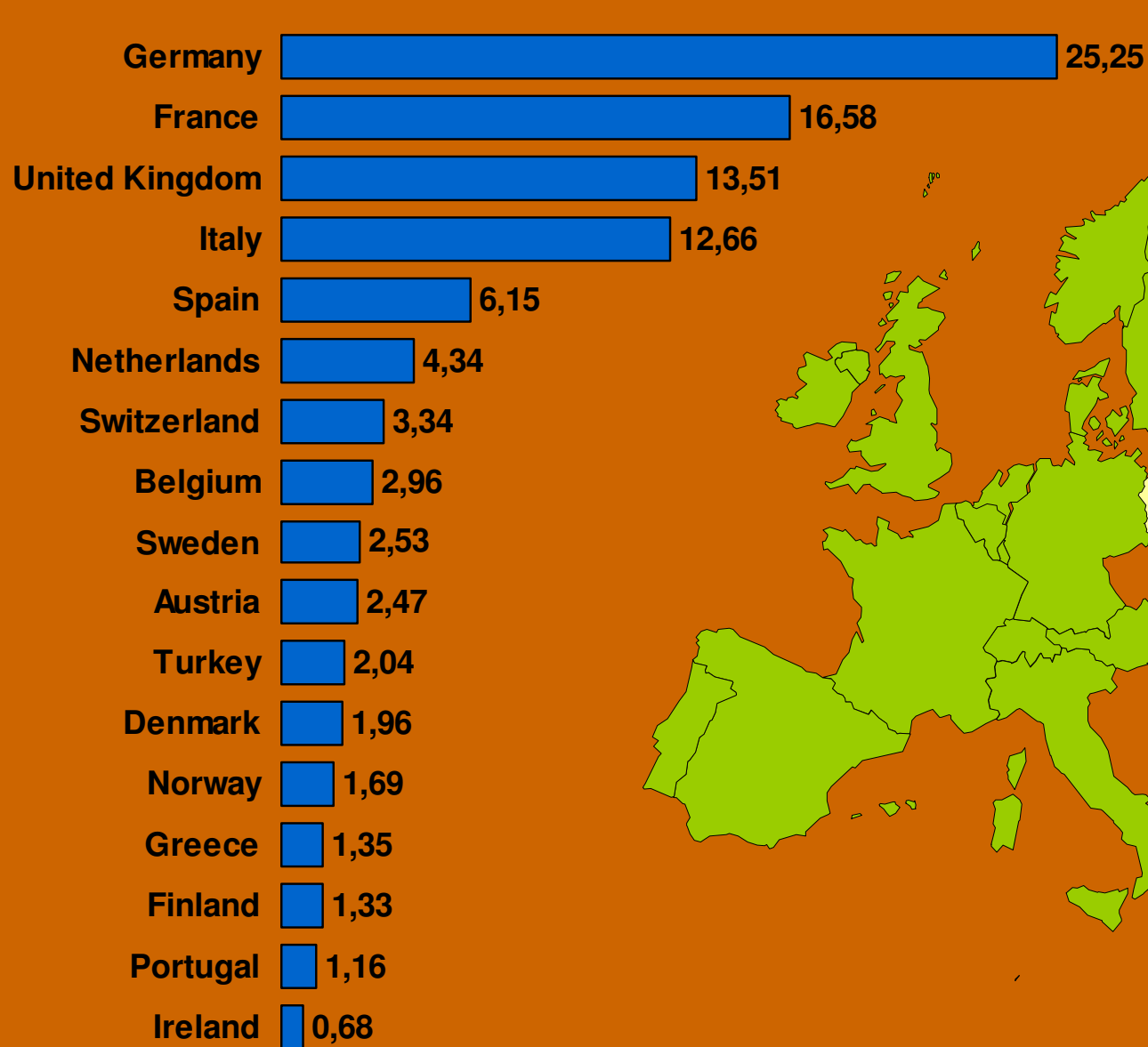
V současnosti jednání o přistoupení ČR k EUMETSATu formou
„spolupracujícího státu“ – snad k 1.1.2005



Členské a spolupracující státy - listopad 2003



Příspěvky jednotlivých členských států (v %, stav k roku 2000)





EUMETSAT Index - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address  <http://www.eumetsat.de>

 [Home](#) [What's new](#) [Site map](#) [Search](#) [Contact Us](#) [Français](#) [Help](#)

- ▶ General Information
- ▶ Announcements
- ▶ Staff Employment Opportunities
- ▶ Publications
- ▶ Data, Products and Services
- ▶ Meteosat Transition Programme (MTP)
- ▶ Meteosat Second Generation (MSG)
- ▶ Programmes under Development
- ▶ Meteosat Images

© EUMETSAT, 2001



EUROPEAN ORGANISATION FOR THE EXPLOITATION OF METEOROLOGICAL SATELLITES
ORGANISATION EUROPEENNE POUR L'EXPLOITATION DE SATELLITES METEOROLOGIQUES

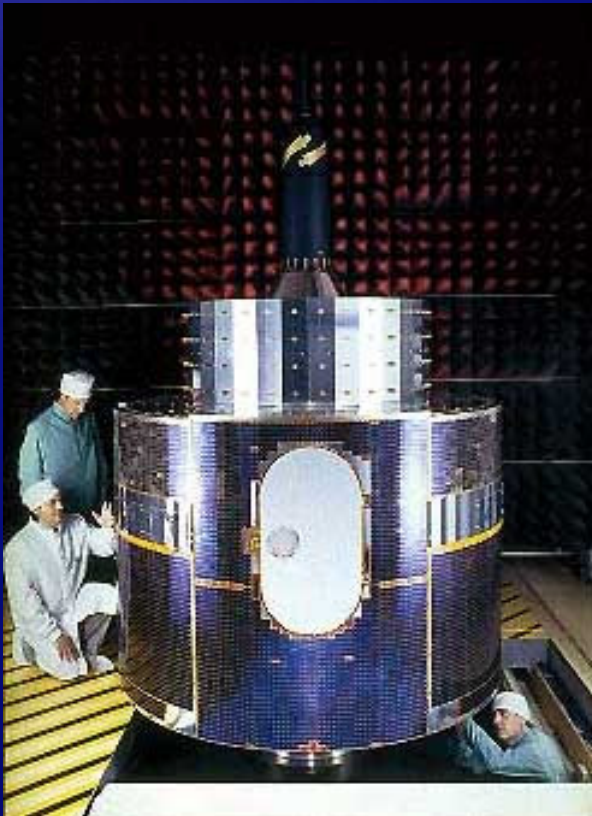
Done  Internet

<http://www.eumetsat.de>

Martin Setvák



Družice METEOSAT (první generace, Meteosat 1 až 7)



Ariane 4



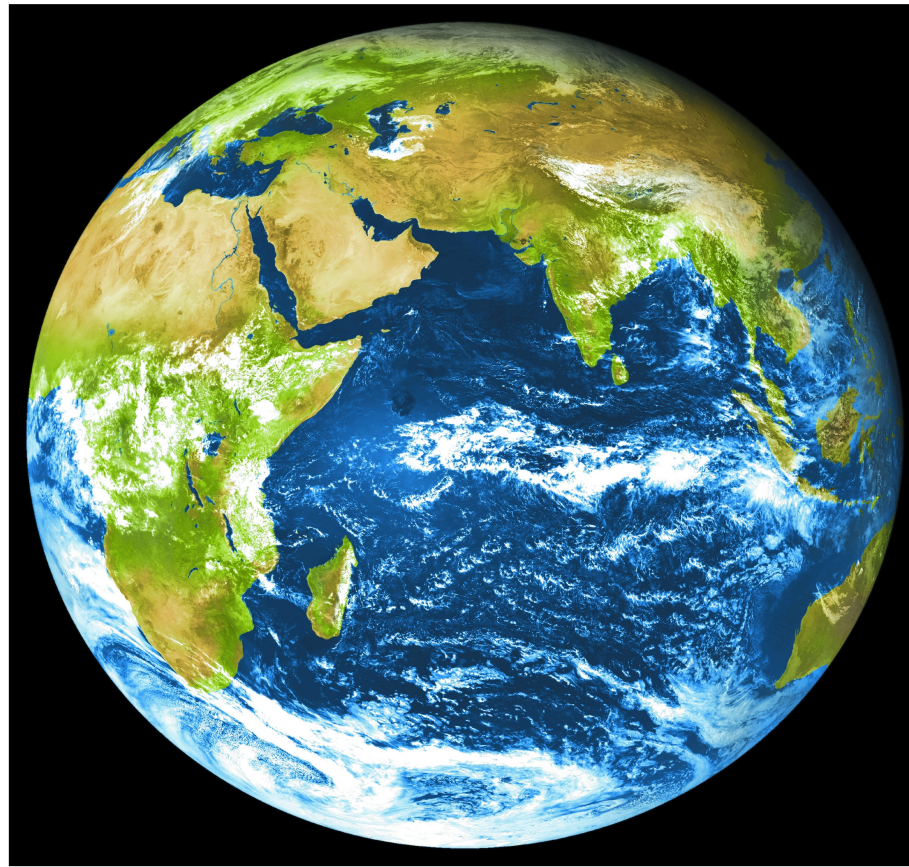


METEOSAT



Meteosat-7

20 October 1998, 12:00 UTC, artificially coloured visible channel, received and processed at EUMETSAT, Darmstadt
Meteosat-7 provides the operational service from 0° Longitude
© EUMETSAT 1999

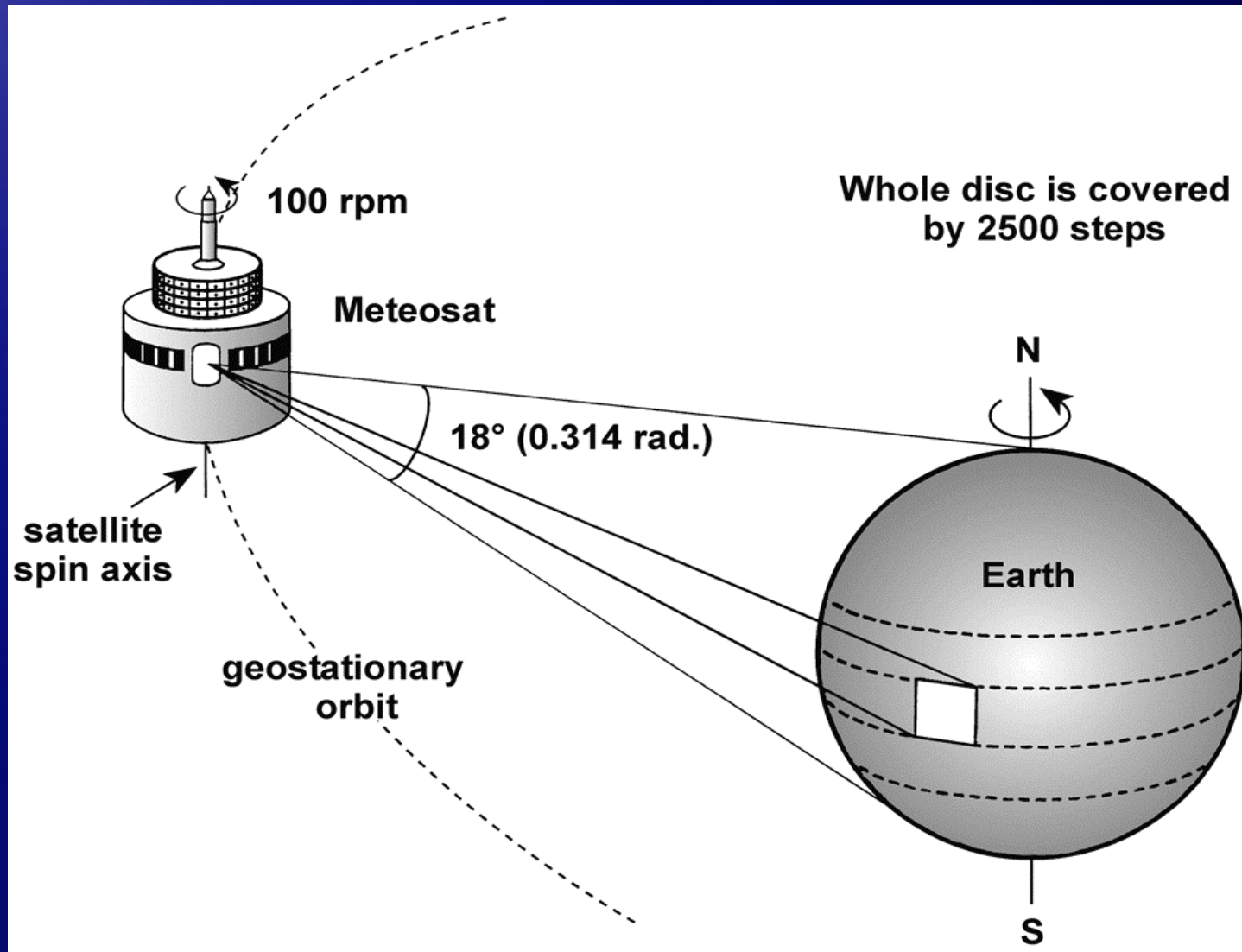


Meteosat-5

20 October 1998, 09:00 UTC, artificially coloured visible channel, received and processed at EUMETSAT, Darmstadt
Meteosat-5 is positioned at 63°E in support of the international INDOEX experiment
© EUMETSAT 1999



METEOSAT



VISSR – Visible and Infrared Spin Scan Radiometer



Snímání obrazových dat:

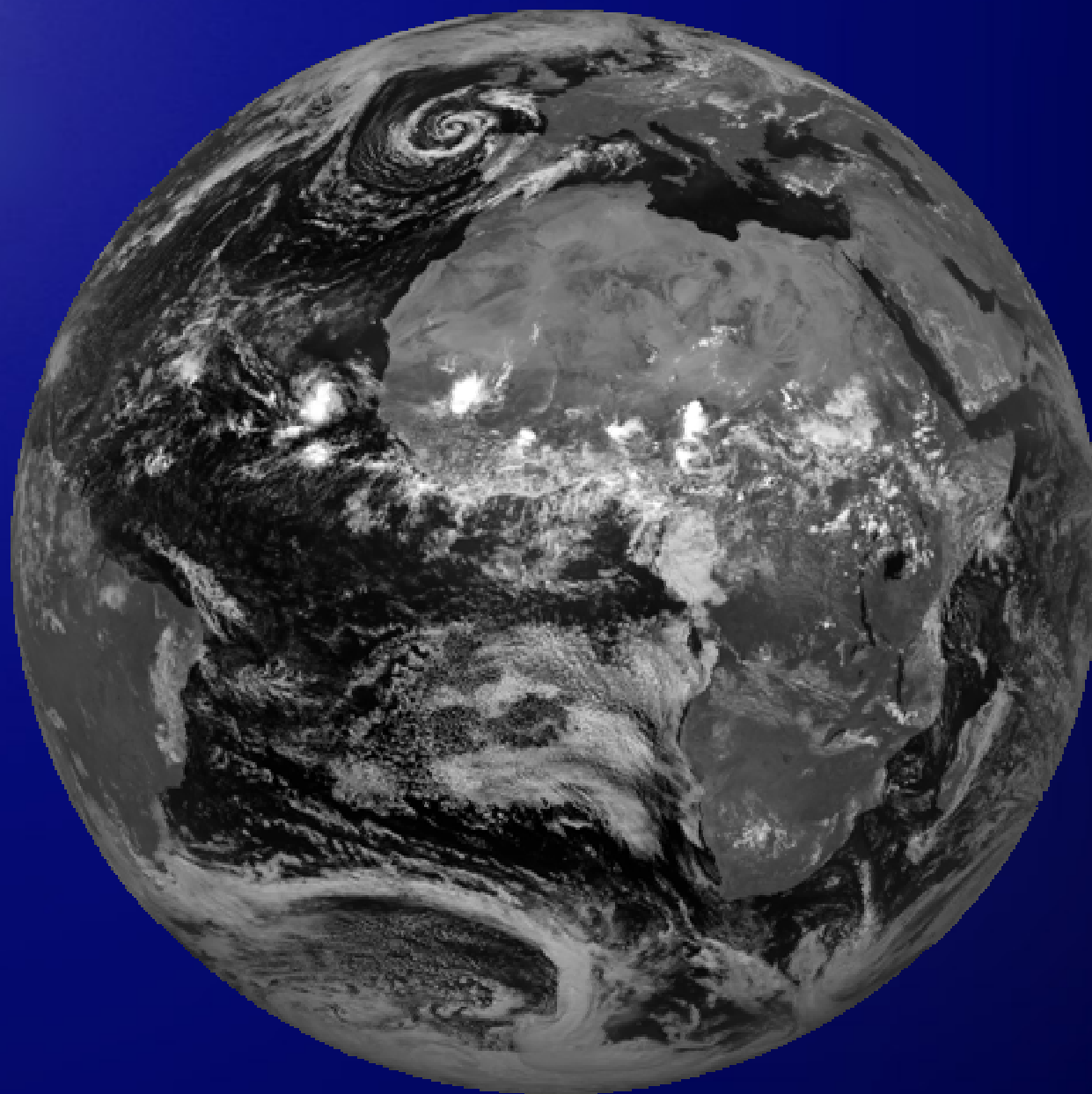
- začátek snímku (od jihu k severu) vždy ve 30. a 60. minutě;
- nasnímání celého zemského disku za 25 minut;
- 5 minut na návrat přístrojů do výchozí polohy a stabilizaci družice;
- oblast ČR snímána vždy o cca 8 minut dříve než je „hlavičkový čas“ konkrétního snímku !!!

Geometrické rozlišení pro střední Evropu:

- cca 6 x 9 km (IR, WV),
- cca 3 x 4,5 km pro VIS



METEOSAT

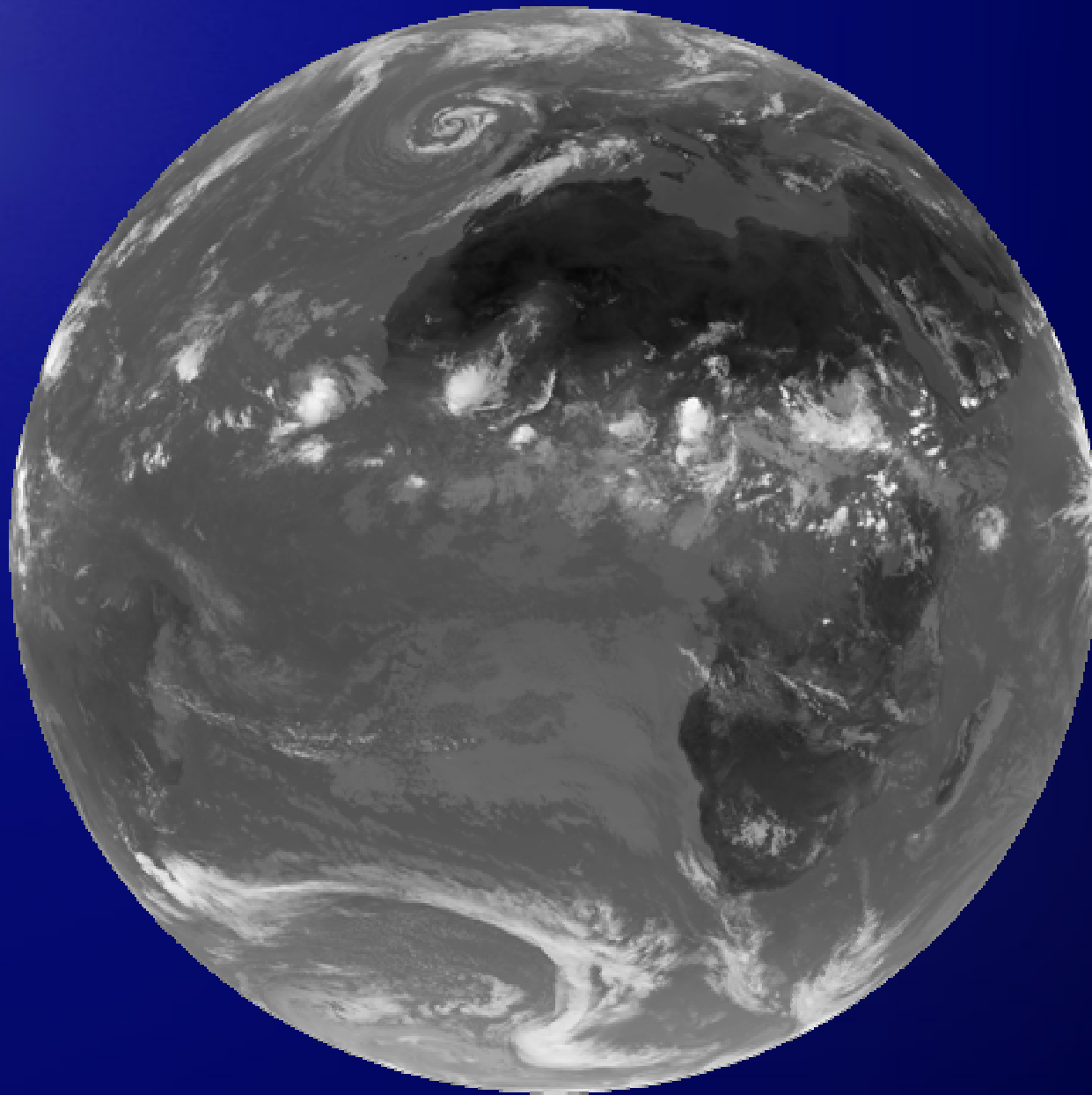


VIS, Visible
0.5 – 0.9 μm

Martin Setvák



METEOSAT

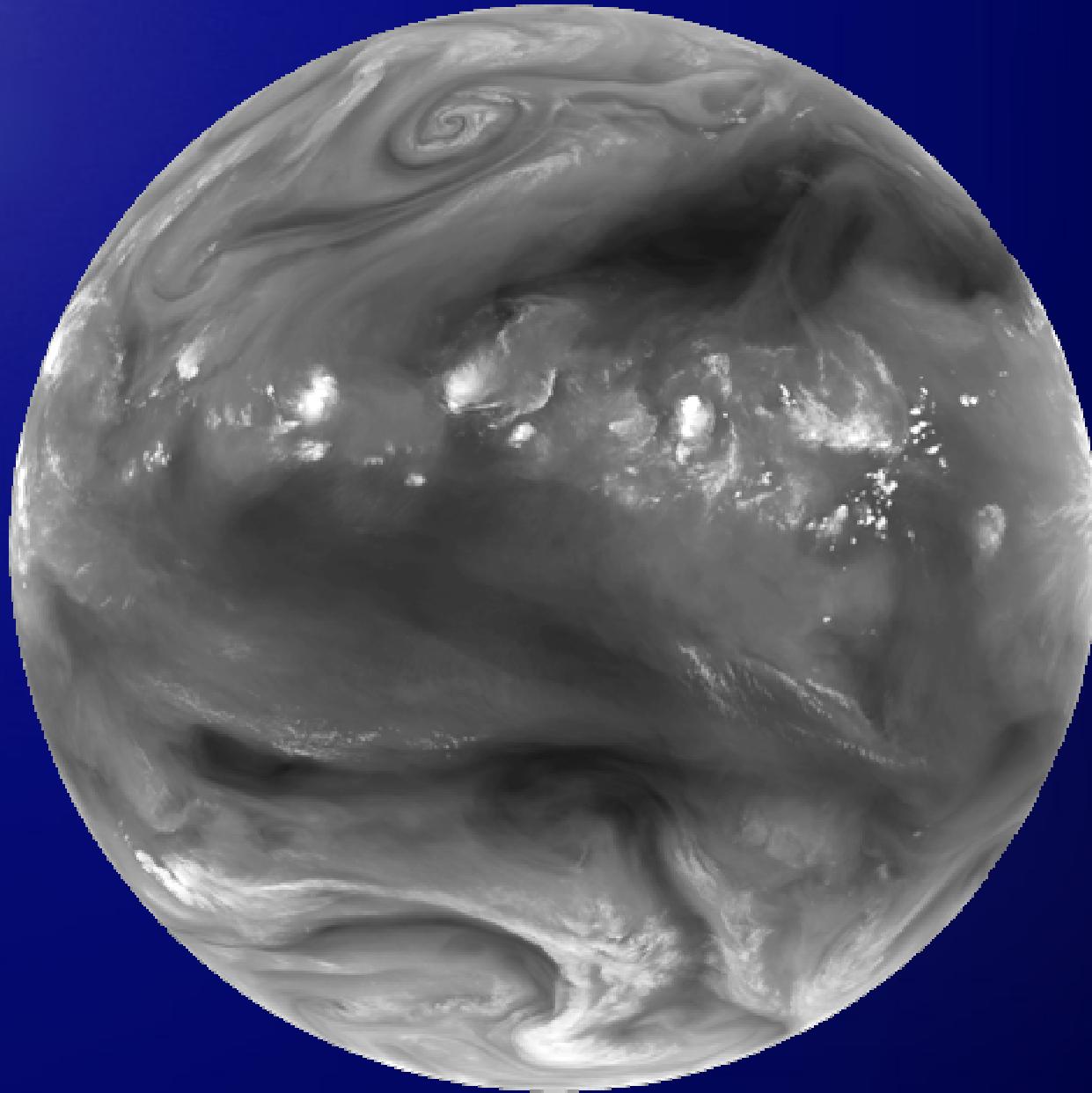


IR, Infrared
10.5 – 12.5 μm

Martin Setvák



METEOSAT

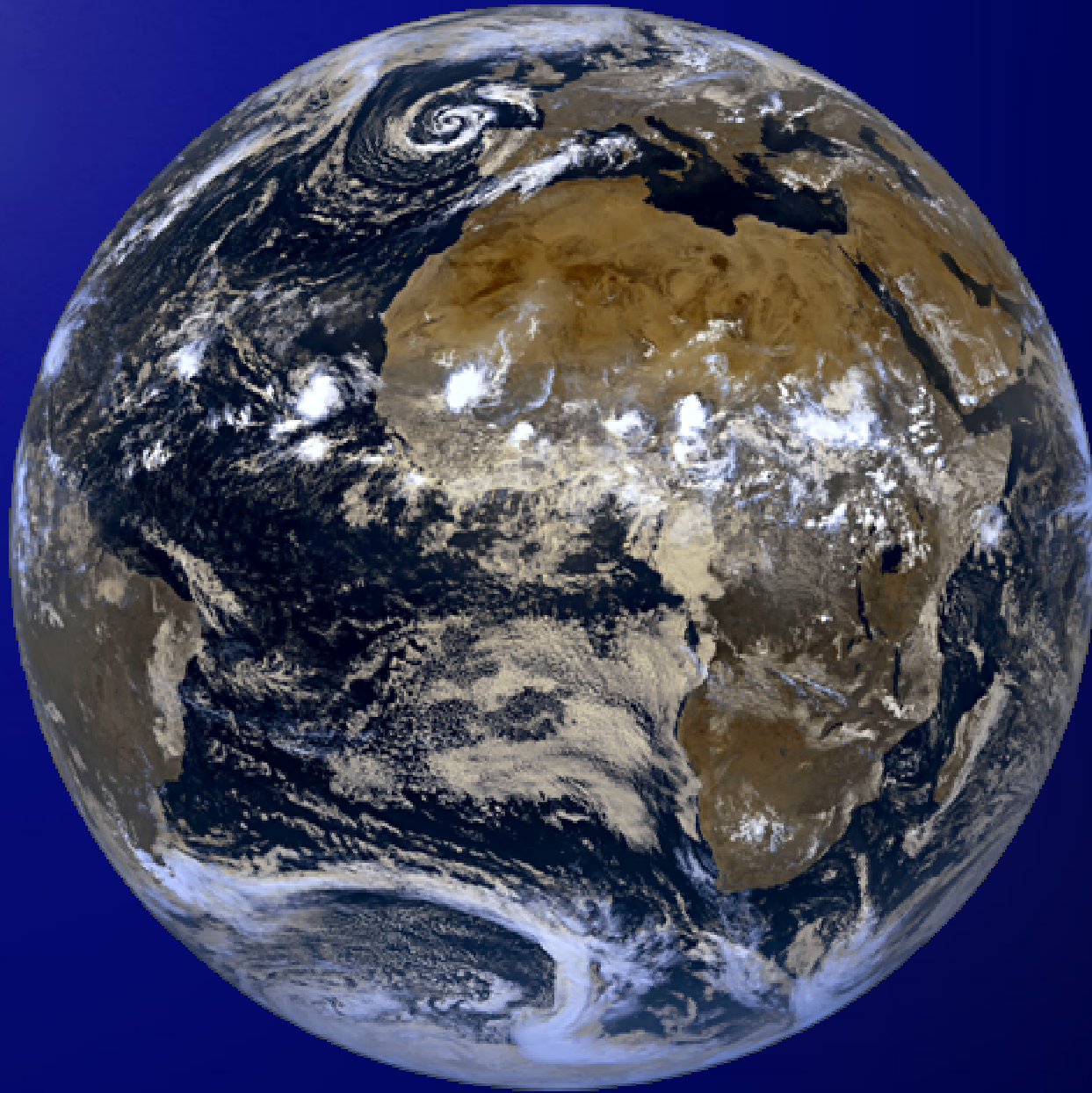


WV, Water Vapour
5.7 – 7.1 μm

Martin Setvák



METEOSAT

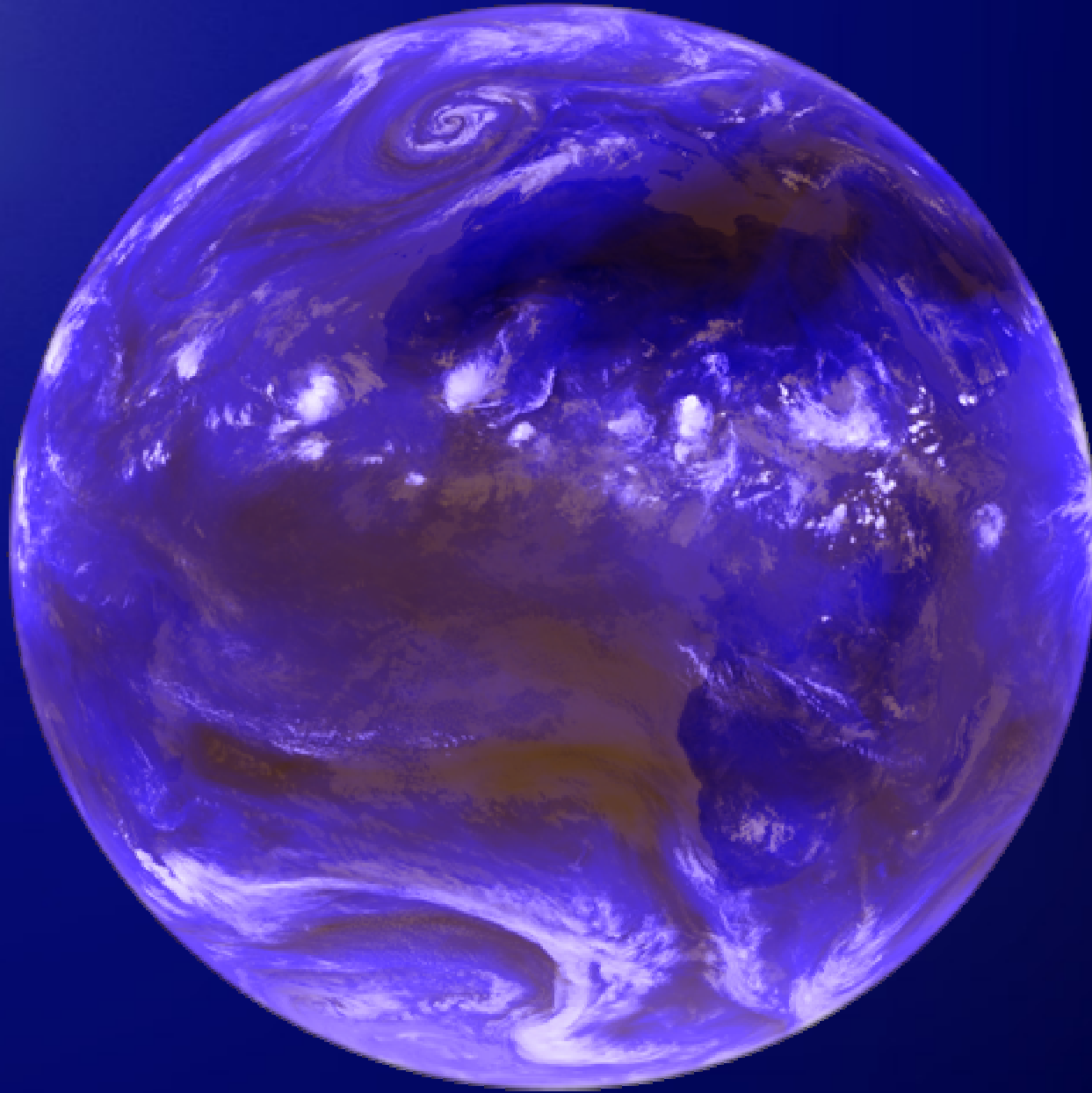


VIS + IR

Martin Setvák



METEOSAT



WV + IR

Martin Setvák



Přenos dat, systémy (stanice) pro příjem dat:

HRI = High Resolution Imagery

digitální přenos dat

PDUS = Primary Data User Station

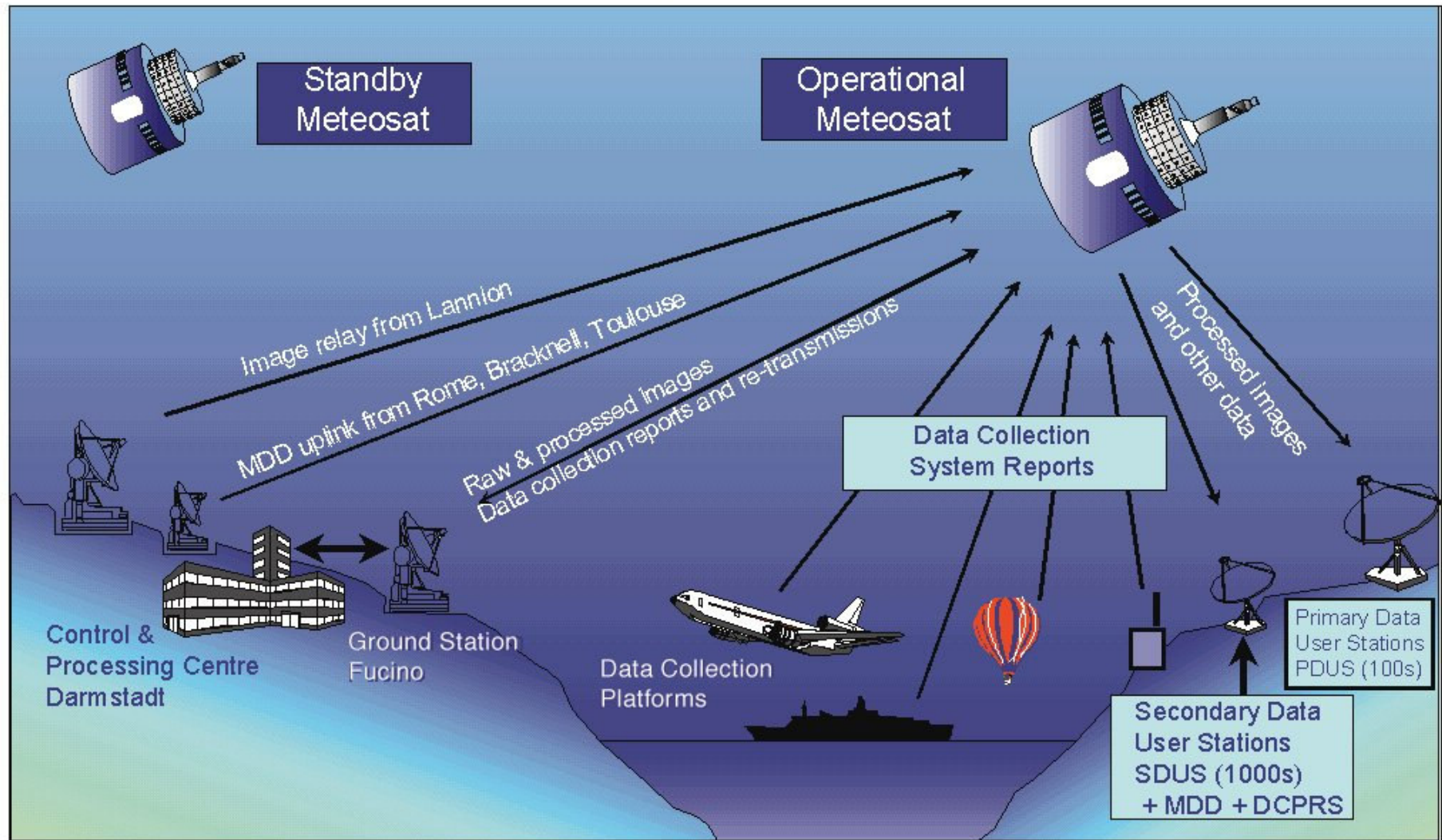
WEFAX = Weather Facsimile

analogový přenos dat

SDUS = Secondary Data User Station



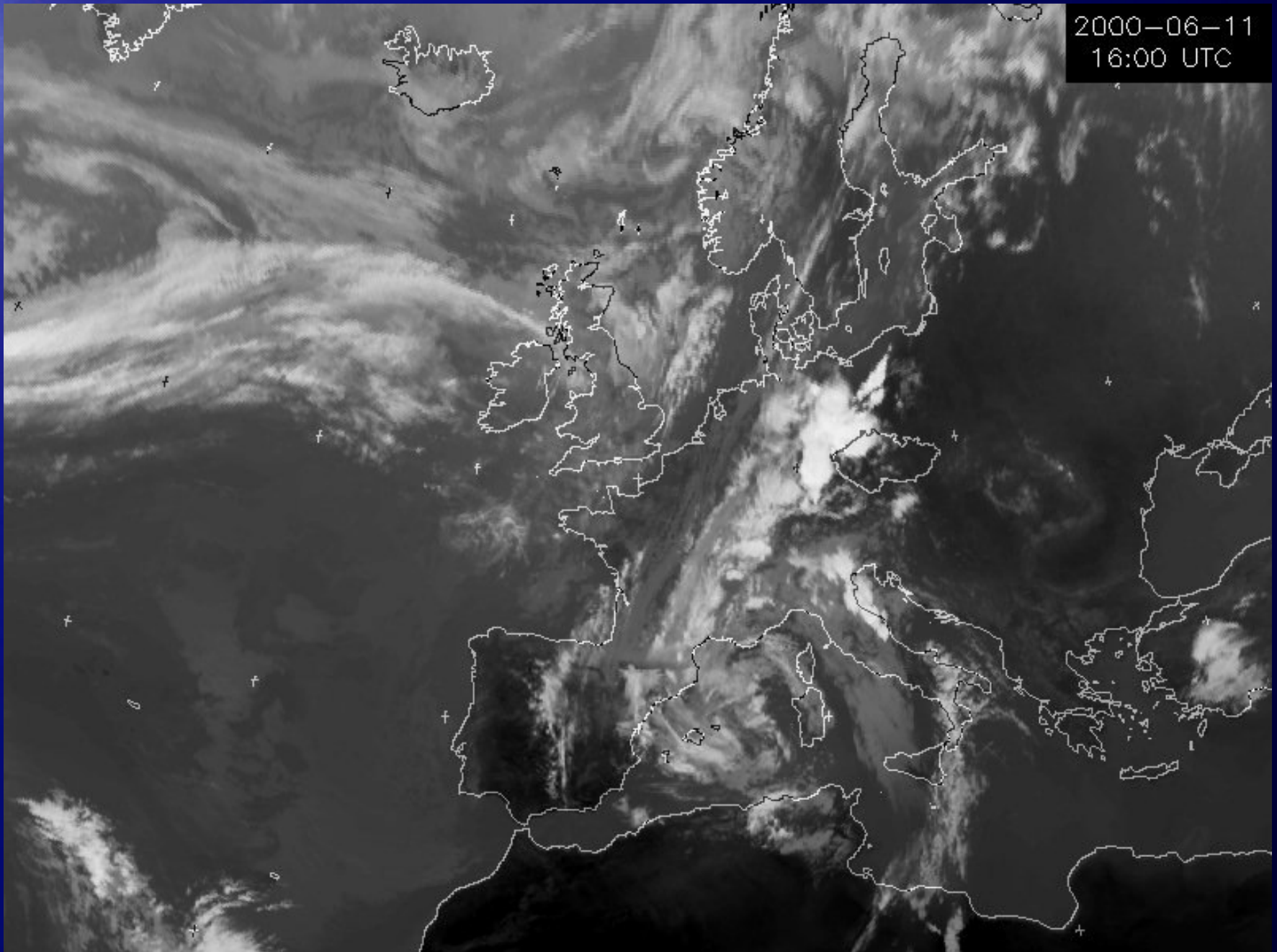
Meteosat System Schematic



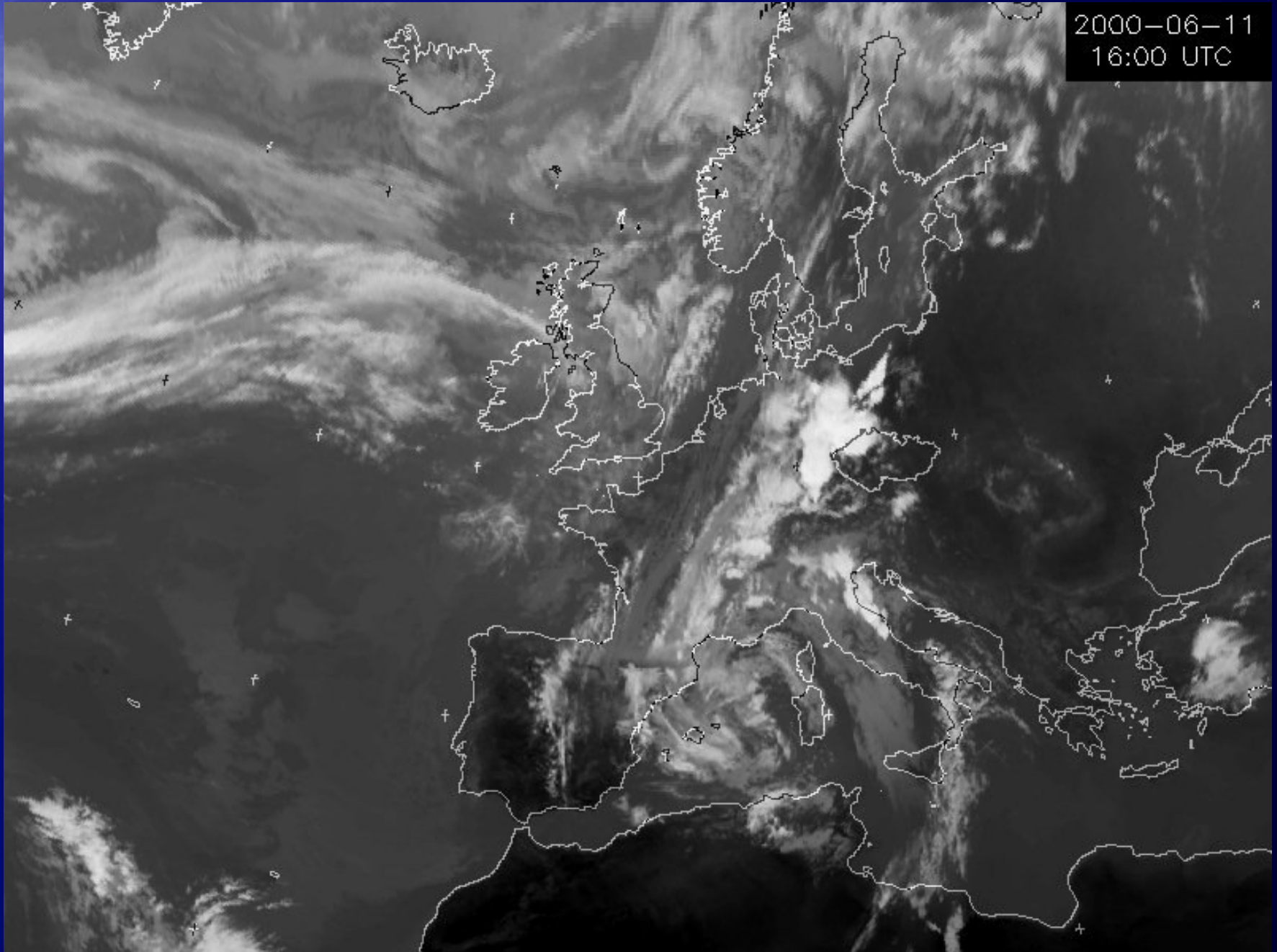


Zkratky používané v souvislosti s družicemi METEOSAT:

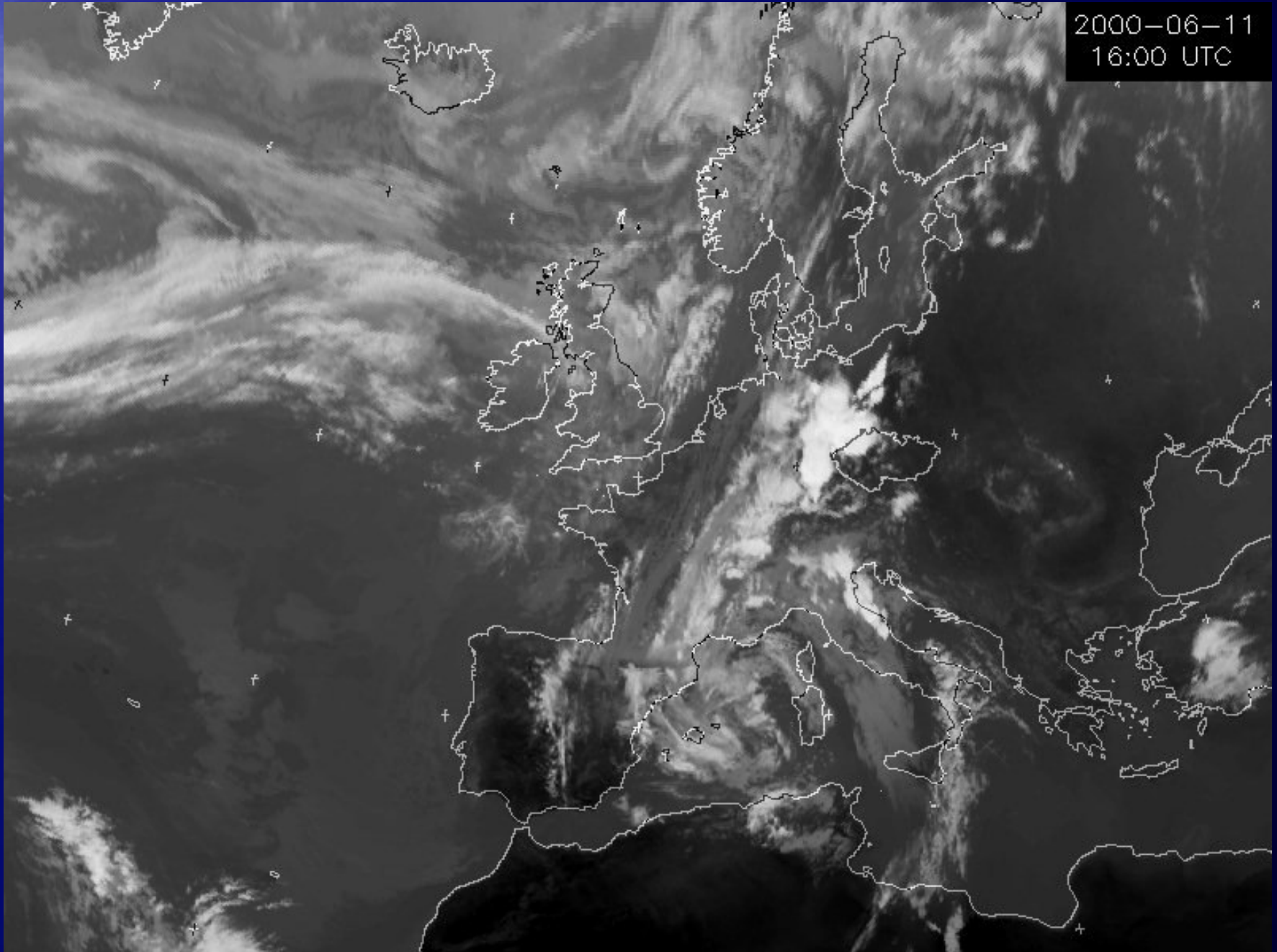
<i>DCP</i>	<i>Data Collection Platform</i>
<i>DCS</i>	<i>Data Collection System</i>
<i>HRI</i>	<i>High Resolution Imagery</i>
<i>MDD</i>	<i>Meteorological Data Distribution</i>
<i>PDUS</i>	<i>Primary Data User Station</i>
<i>SDUS</i>	<i>Secondary Data User Station</i>
<i>VISSR</i>	<i>Visible and Infrared Spin Scan Radiometer</i>
<i>WEFAX</i>	<i>Weather Facsimile</i>



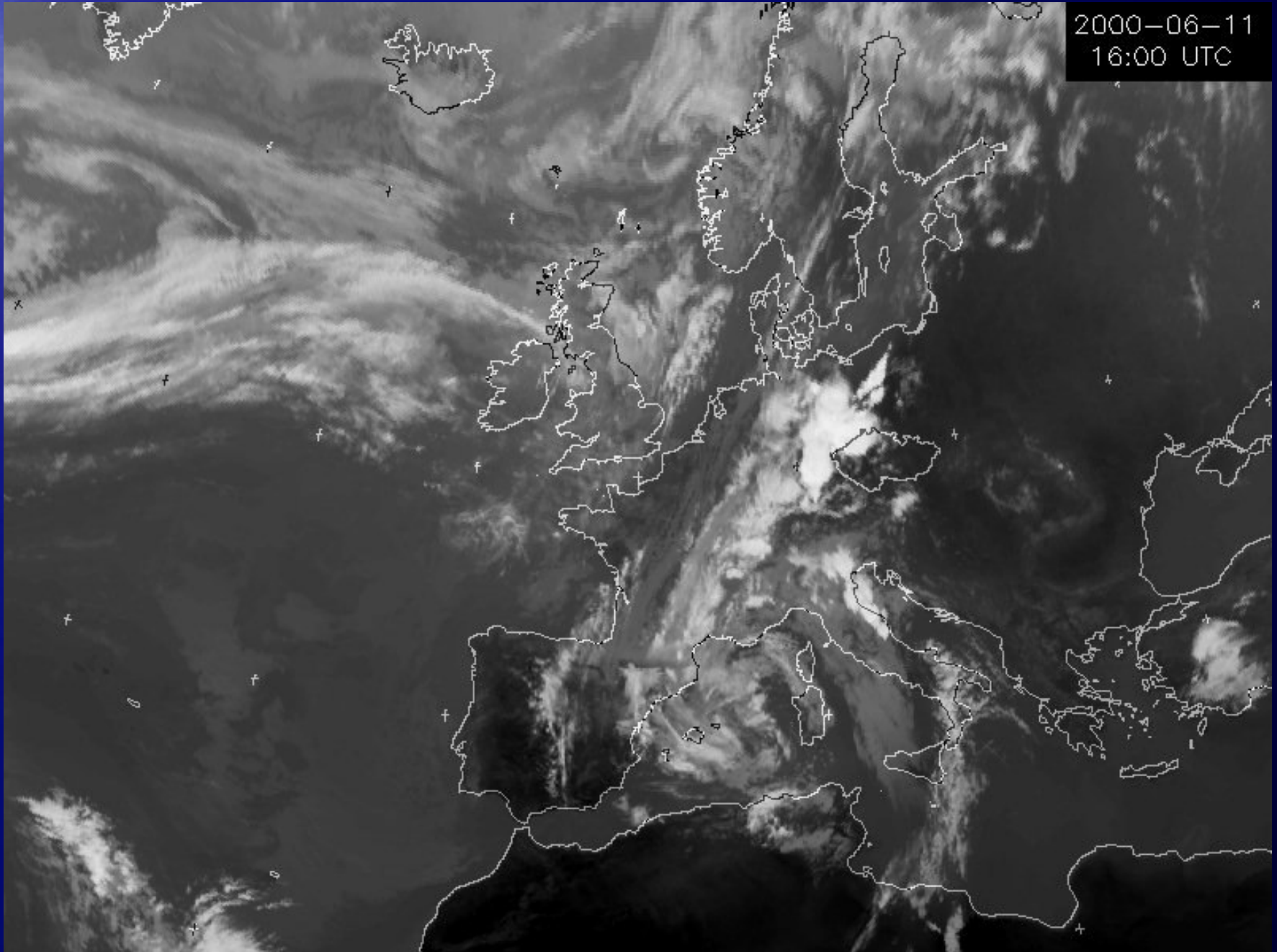
Martin Setvák



Martin Setvák



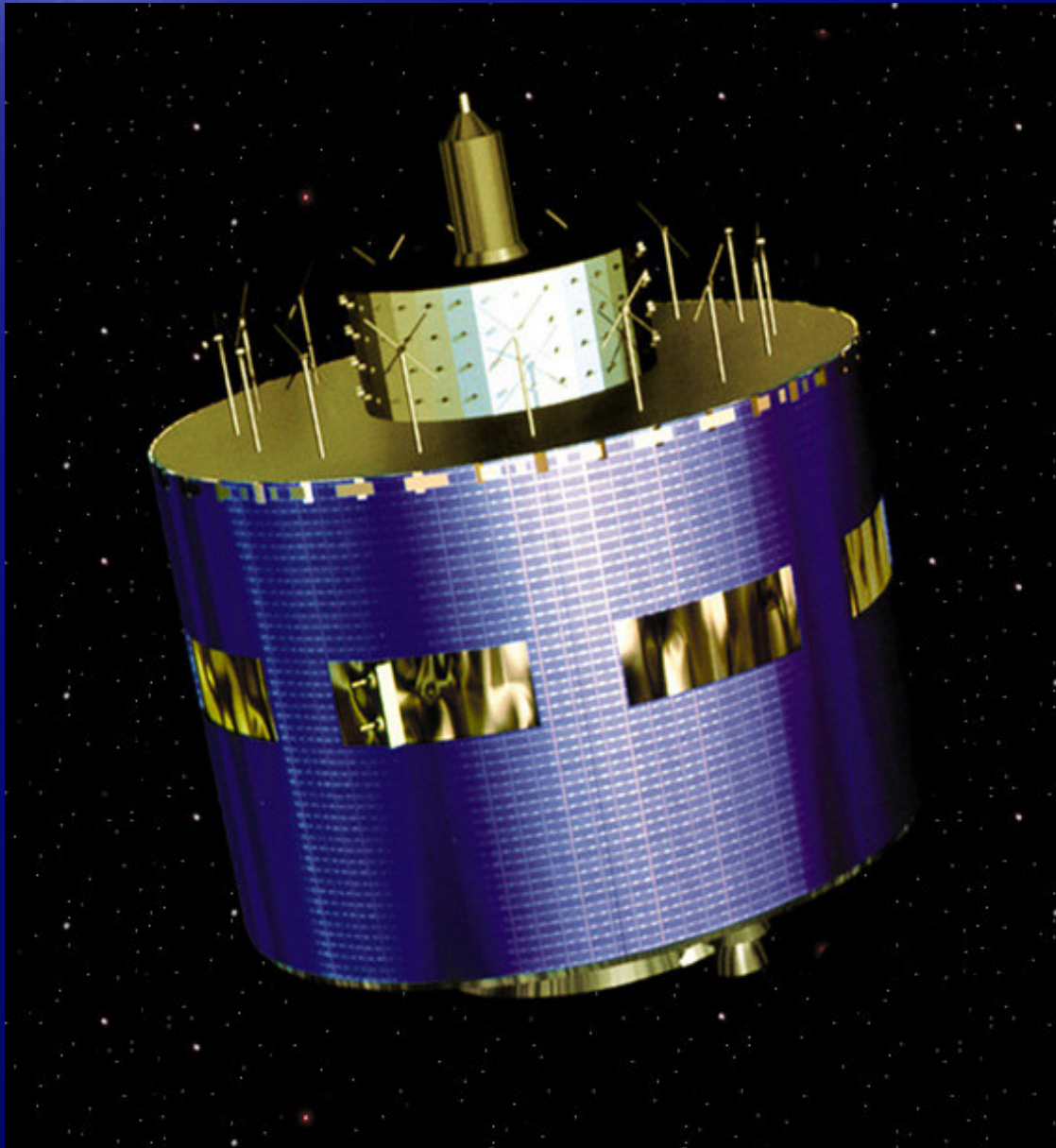
Martin Setvák



Martin Setvák



Meteosat Second Generation, MSG



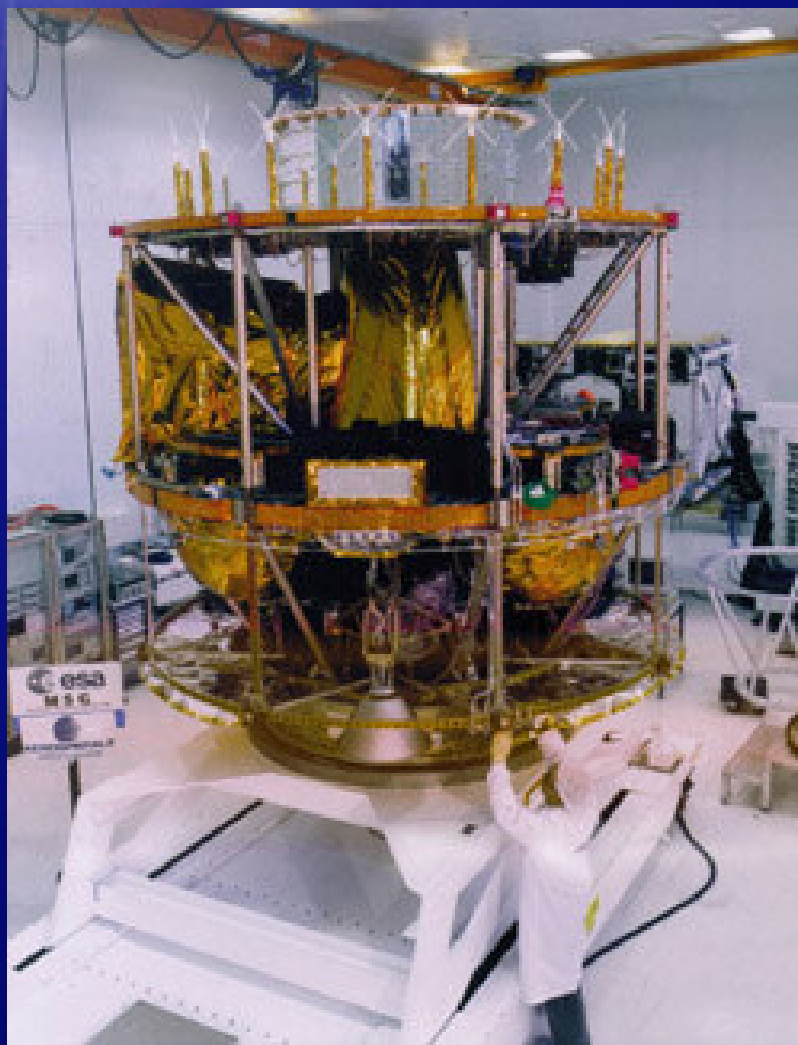
Vypuštěn na oběžnou dráhu:
28. 8. 2002 22:45 UTC



Zahájení operativního provozu:
leden - únor 2004

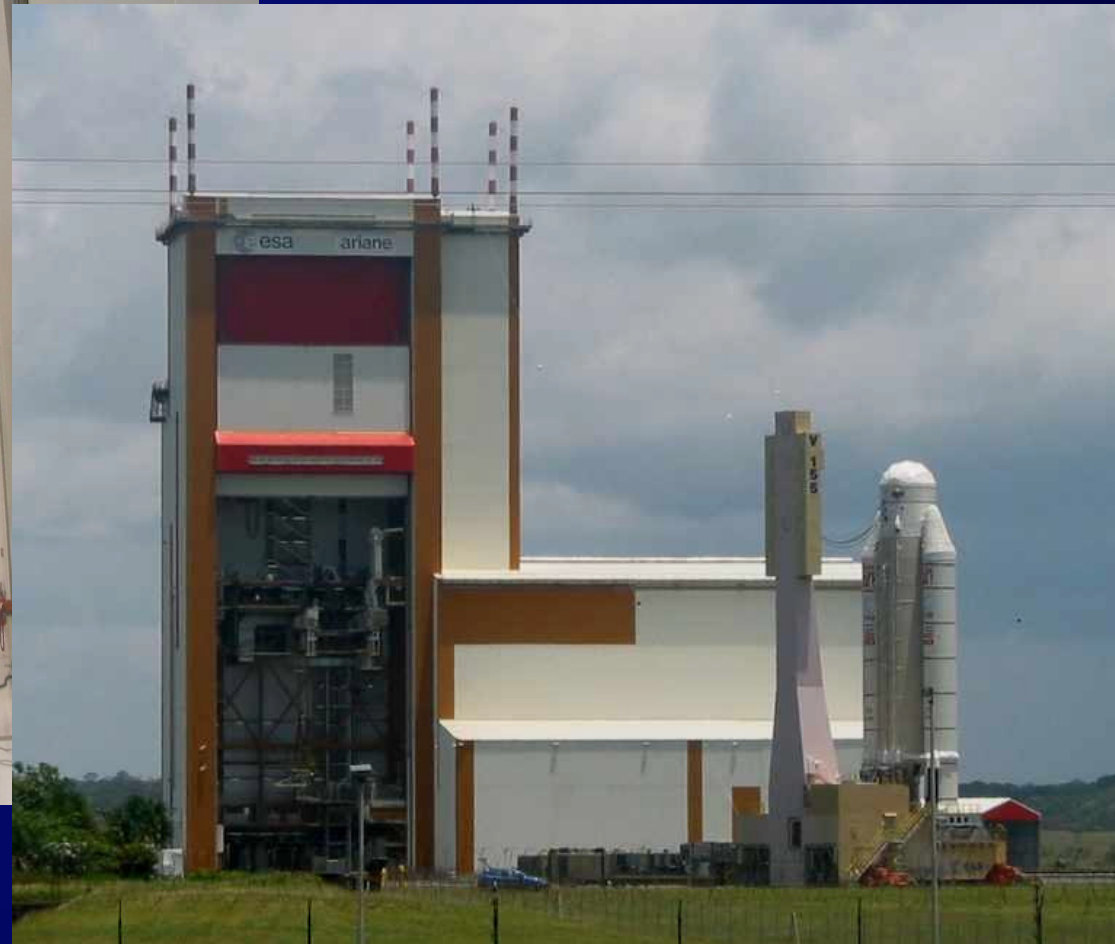


Meteosat Second Generation, MSG





Meteosat Second Generation, MSG





Meteosat Second Generation, MSG



Francouzská Guayana, Kourou; Ariane 5

Martin Setvák



Meteosat Second Generation, MSG



©2002 ESA - CNES - ARIANESPACE / Photo Service Optique CSG

Francouzská Guayana, Kourou; Ariane 5

Martin Setvák



Meteosat Second Generation, MSG



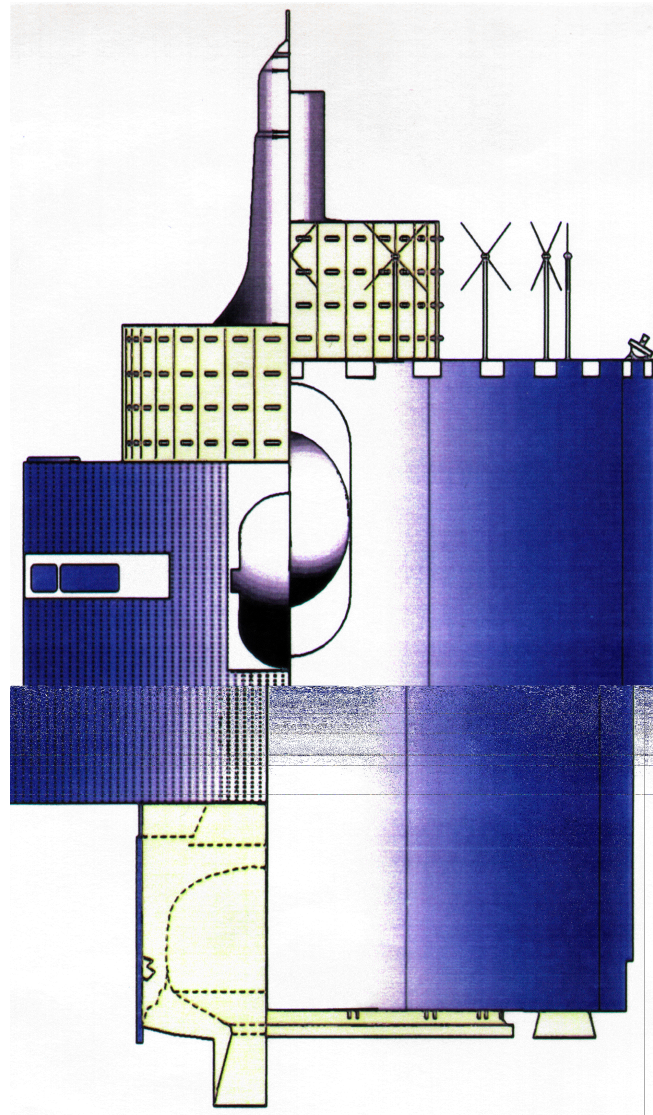
Ariane 513 Vol 155 - ATLANTIC BIRD™ 1 - MSG 1 - 28 août 2002

Porovnání MTP - MSG:



METEOSAT First Generation (MOP/MTP)

- 3-channel Imaging Radiometer
- 100 RPM Spin-stabilised Body
- Solid Apogee Boost Motor
- 5 years Station Keeping
- 200 Watts Power Demand
- 720 kg in GTO orbit
- Flight qualified with Delta 2914, Ariane 1-3-4



METEOSAT Second Generation (MSG)

- 12-channel Enhanced Imaging Radiometer
- 100 RPM Spin-stabilised Body
- Bi-propellant Unified Propulsion System
- 7 years Station Keeping
- 600 Watts Power Demand
- 2000 kg in GTO orbit
- Design compatibility with Ariane 4 and 5, Atlas 1

Porovnání MTP - MSG:



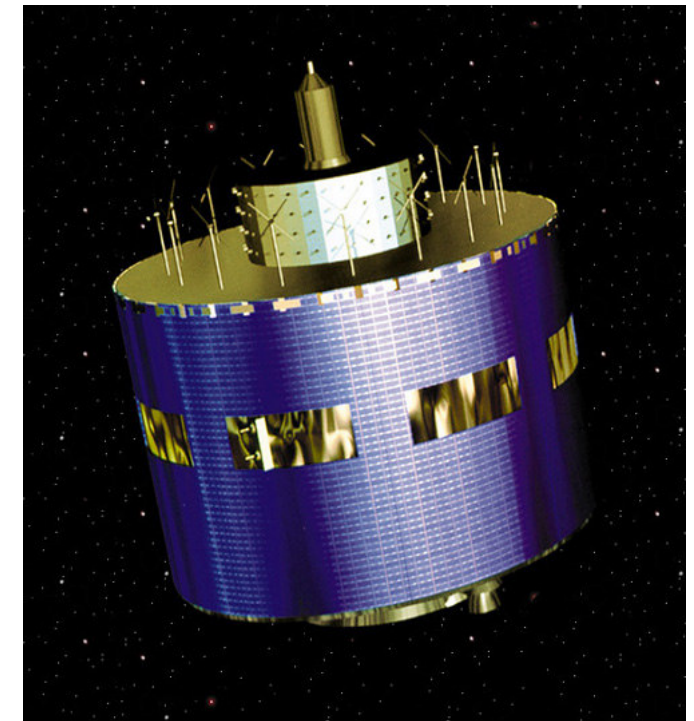
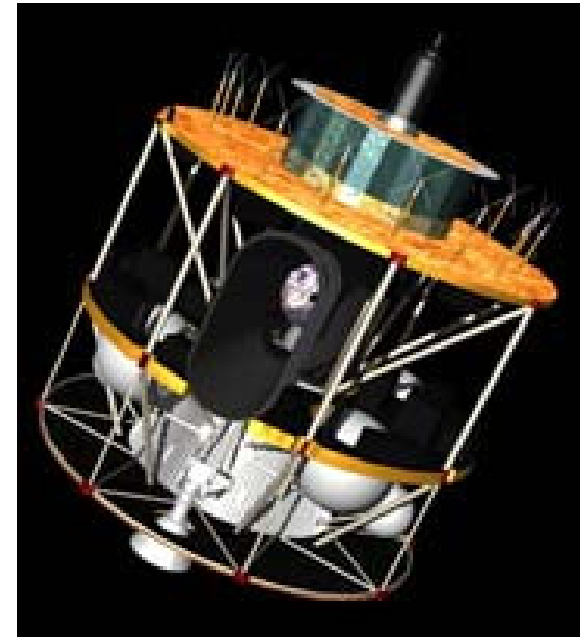
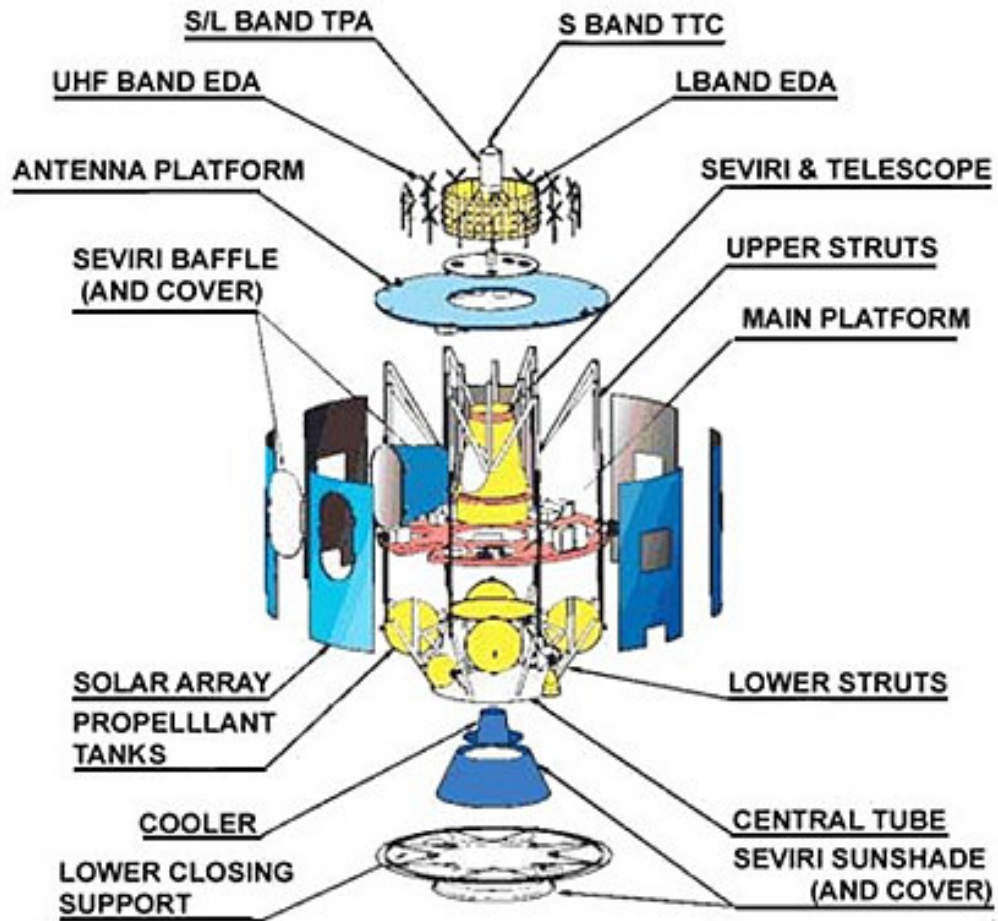
	Meteosat	MSG
Visible/NIR/SWIR channels	1	3 + HRV
IR window	1	4
IR Water Vapour absorption	1	2
Other IR absorption channels	0	2
Sampling distance	Vis: 2.5 km IR: 5 km	Vis: 3 km / HRV: 1 km IR: 3 km
Radiometric Resolution	0.4 K	0.25 K
Image Repeat Cycle	30 min	15 min
Raw Data Rate	333 kbps	3200 kbps
Data Collection System	33 regional 0.1 kbps 33 international	210 regional 0.1 kbps 40 international + 210
Primary Dissemination	HRI: 166 kbps	HRIT: 1000 kbps
Secondary Dissemination	WEFAX: analogue	LRIT: 128 kbps
Meteorological Data Distribution	MDD: up to 4x2kbps	(data in LRIT)
DCP Retransmission System	DRS: 12.5 kbps	(data in LRIT)

Rozlišení pro oblast ČR:

6x9 km (IR, WV)

**4x6 km (vše kromě HRV)
2x3 km pro HRV**

MSG



TELESCOPE
PRIMARY MIRROR

TELESCOPE
STRUCTURE

SCAN MECHANISM

SCAN MIRROR

CALIBRATION UNIT

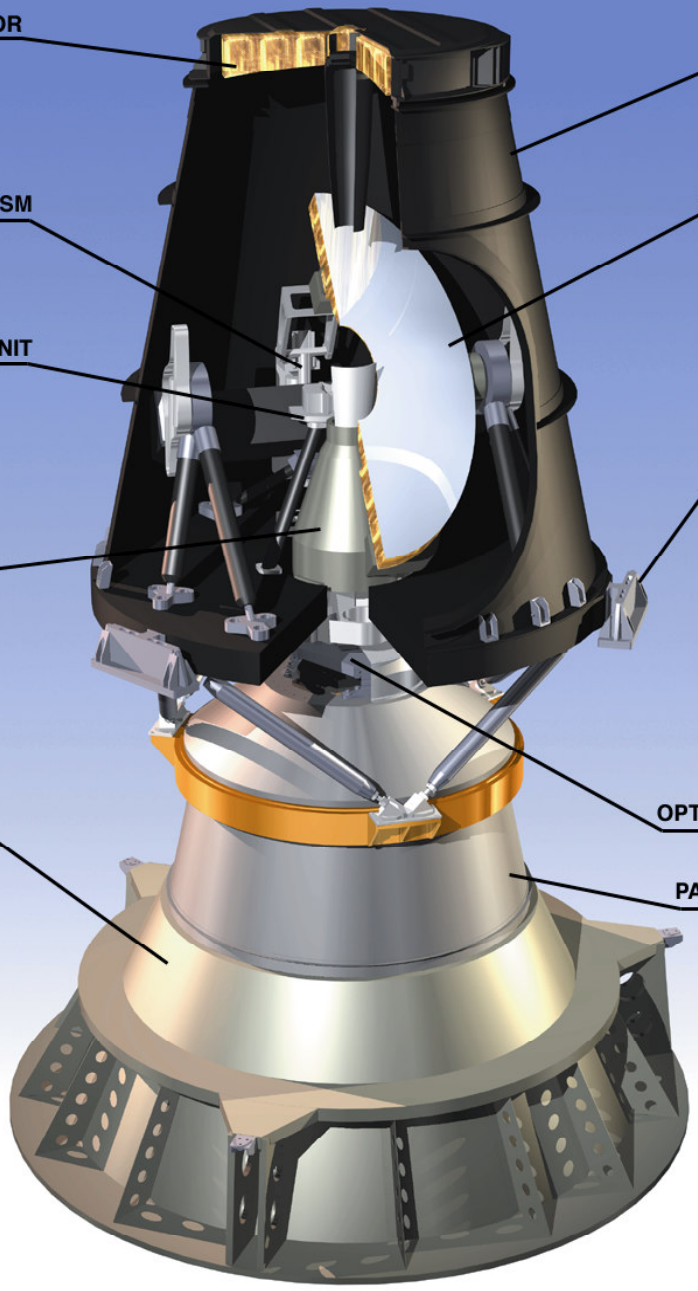
SPACECRAFT
INTERFACES

TELESCOPE
M 2/3 MIRRORS

SUNSHIELD

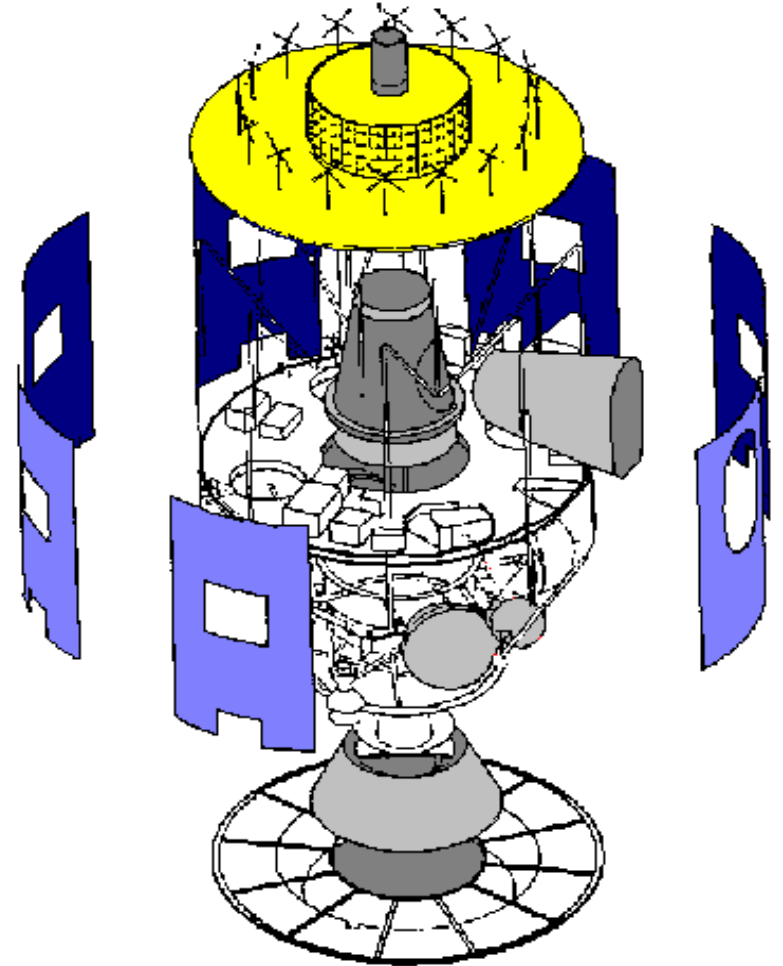
FOCAL PLANE
OPTICAL BENCHES

PASSIVE COOLER



SEVIRI

*Spinning Enhanced Visible
and Infrared Imager*



**TELESCOPE
PRIMARY MIRROR**

**TELESCOPE
STRUCTURE**

SCAN MECHANISM

SCAN MIRROR

CALIBRATION UNIT

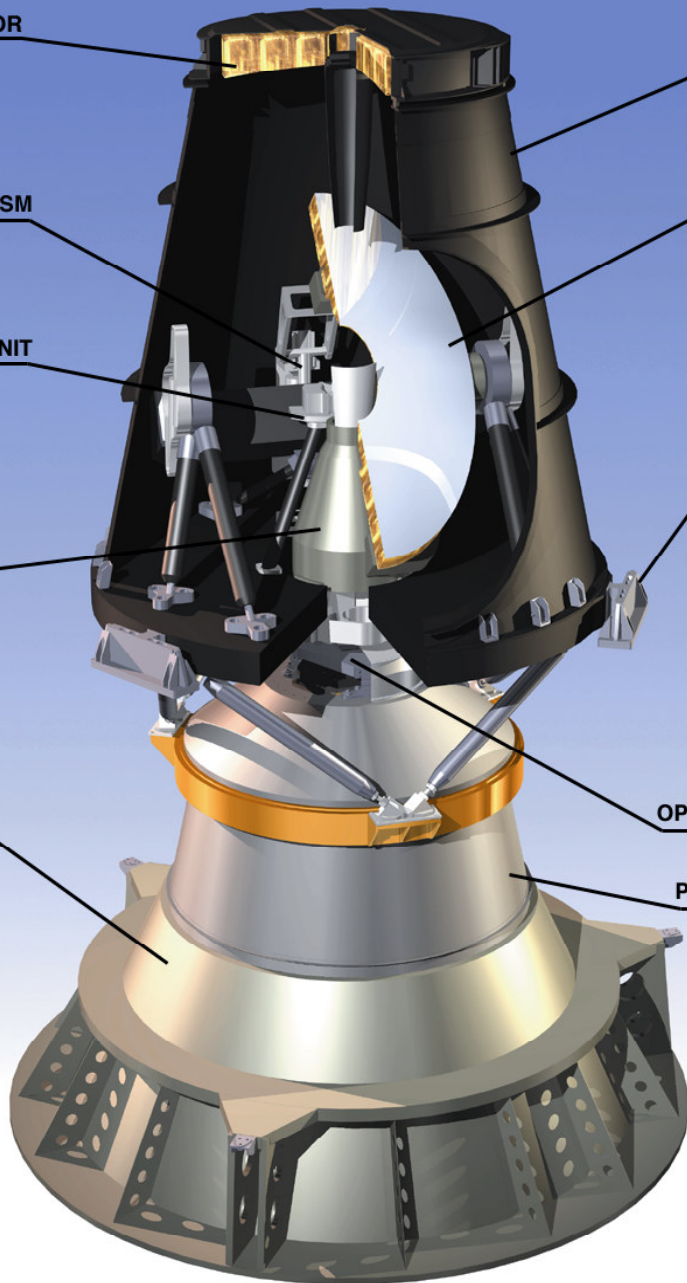
**SPACECRAFT
INTERFACES**

**TELESCOPE
M 2/3 MIRRORS**

SUNSHIELD

**FOCAL PLANE
OPTICAL BENCHES**

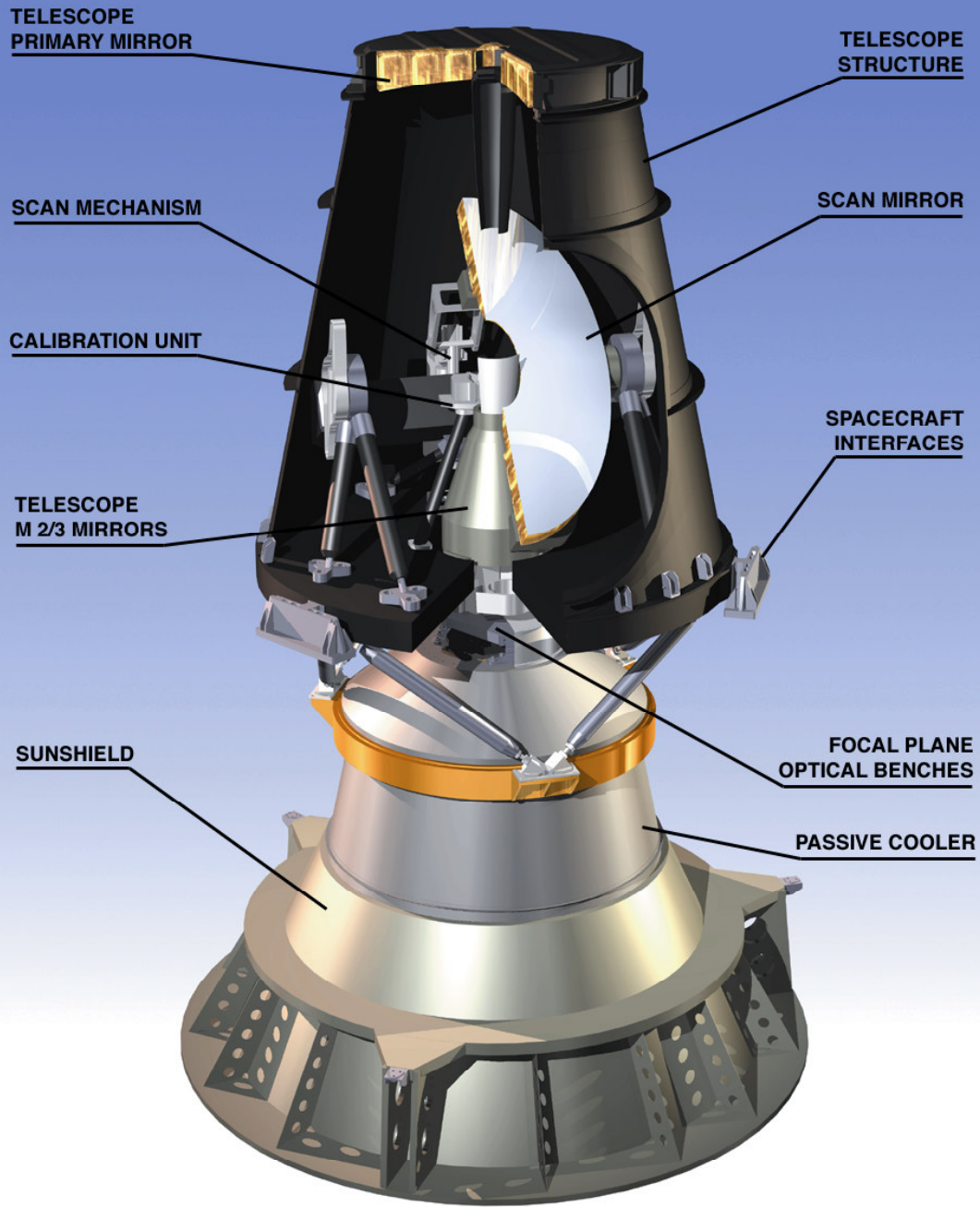
PASSIVE COOLER



SEVIRI

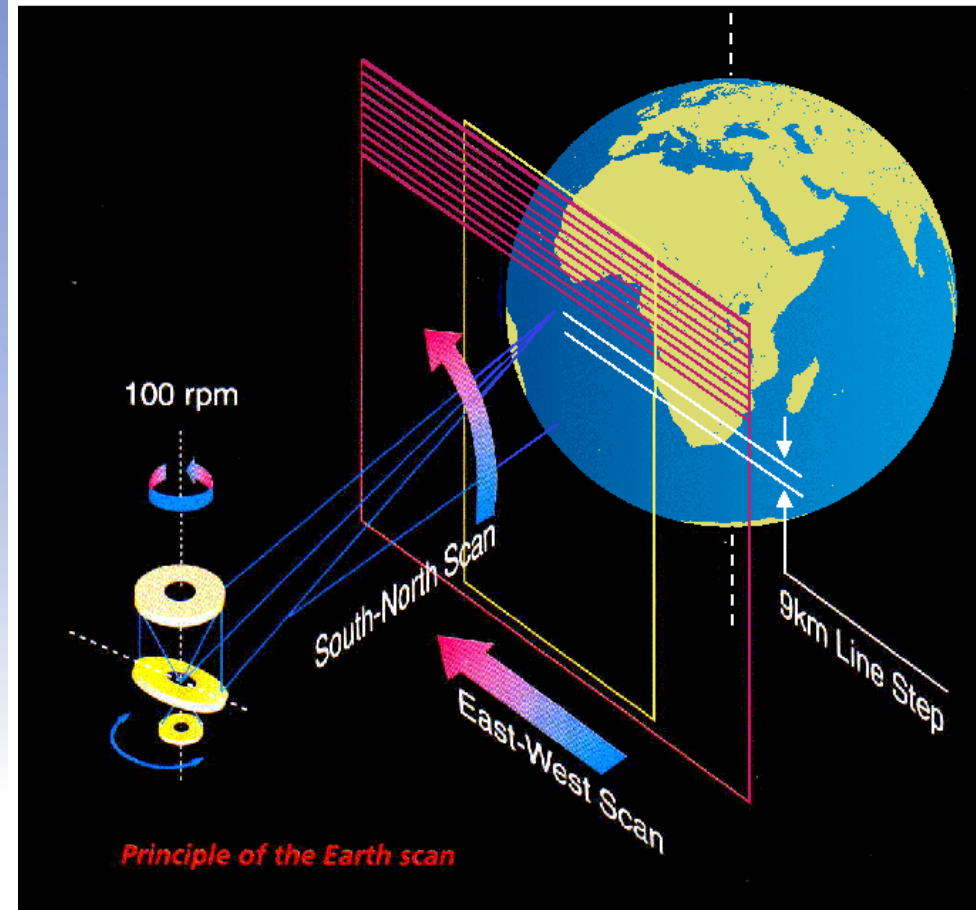
*Spinning Enhanced Visible
and Infrared Imager*

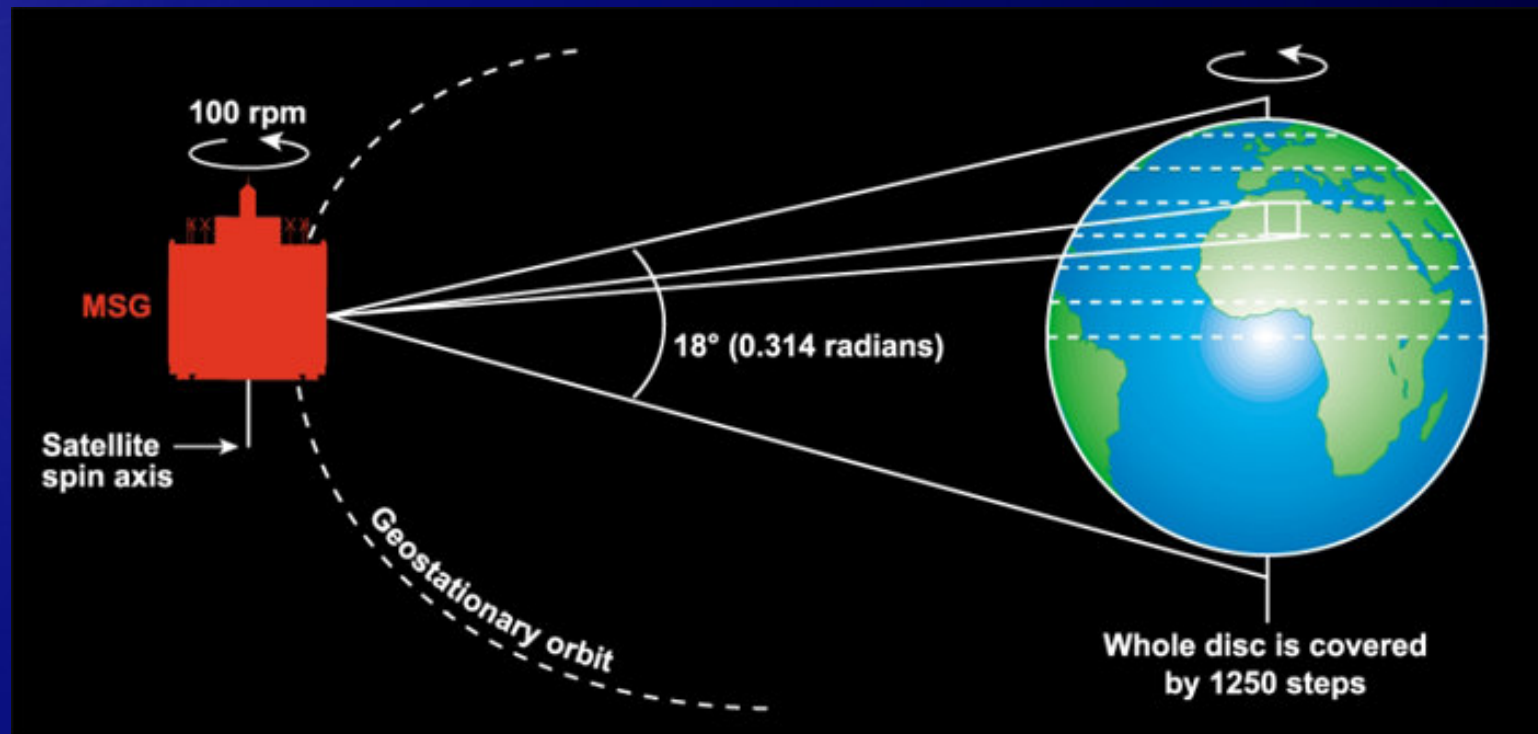




SEVIRI

Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager





Snímání obrazových dat:

- začátek snímku (od jihu k severu) vždy v 15., 30., 45. a 60. minutě;
- nasnímání celého zemského disku za 12 minut;
- 3 minuty na návrat přístrojů do výchozí polohy a stabilizaci družice;
- oblast ČR snímána vždy o cca 4 minuty dříve než je „hlavičkový čas“ konkrétního snímku !!!

SEVIRI Channel Definition

Basic	Band (μm)	Airmass	Band (μm)
VIS 0.6	0.56 - 0.71	WV 6.2	5.35 - 7.15
VIS 0.8	0.74 - 0.88	WV 7.3	6.85 - 7.85
		IR 8.7	8.30 - 9.10
IR 1.6	1.50 - 1.78	O ₃ 9.7	9.38 - 9.94
IR 3.9	3.48 - 4.36	CO ₂ 13.4	12.40 - 14.40
IR 10.8	9.80 - 11.80	High Res VIS	1km Sampling
IR 12.0	11.00 - 13.00	HRV	0.5 - 0.9

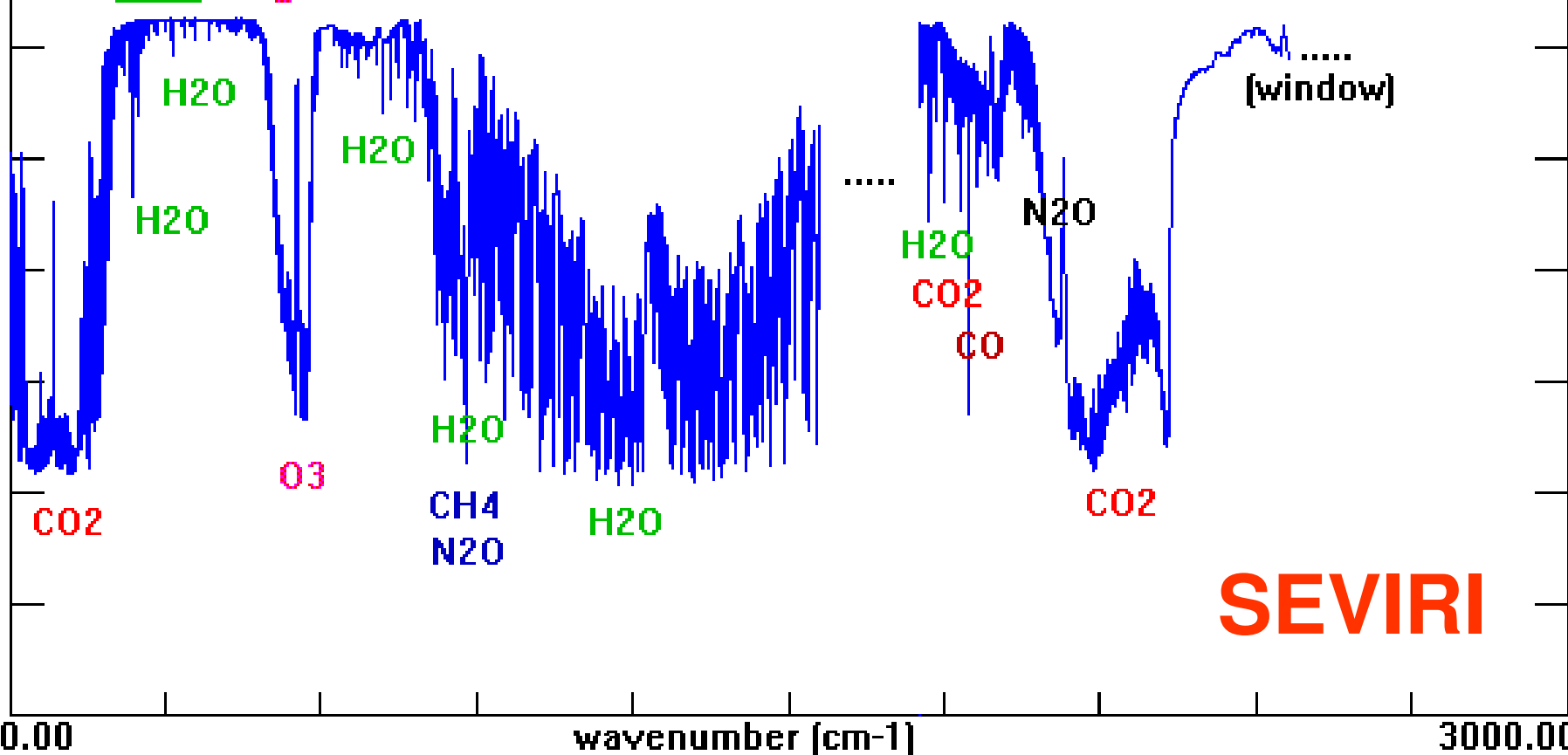
3 km data sampling intervals at SSP, except HRV (1 km)
 Images each 15 minutes

300

99% ENERGY BANDWIDTHS OF SEVIRI CHANNELS IN THE INFRARED

13.4 10.8 8.7 7.3 6.2 3.8

12.0 9.7



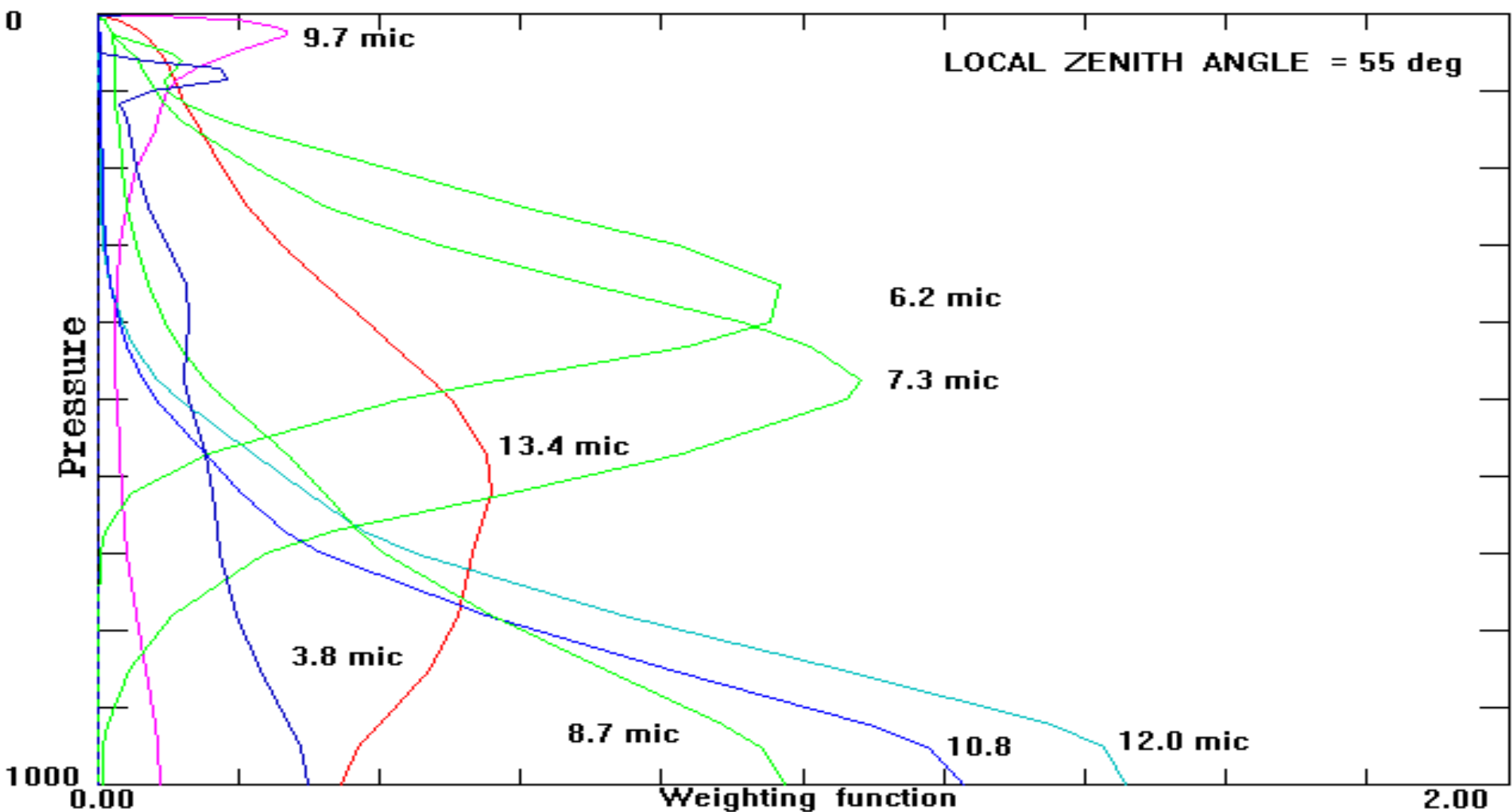
200

600.00

wavenumber (cm⁻¹)

3000.00

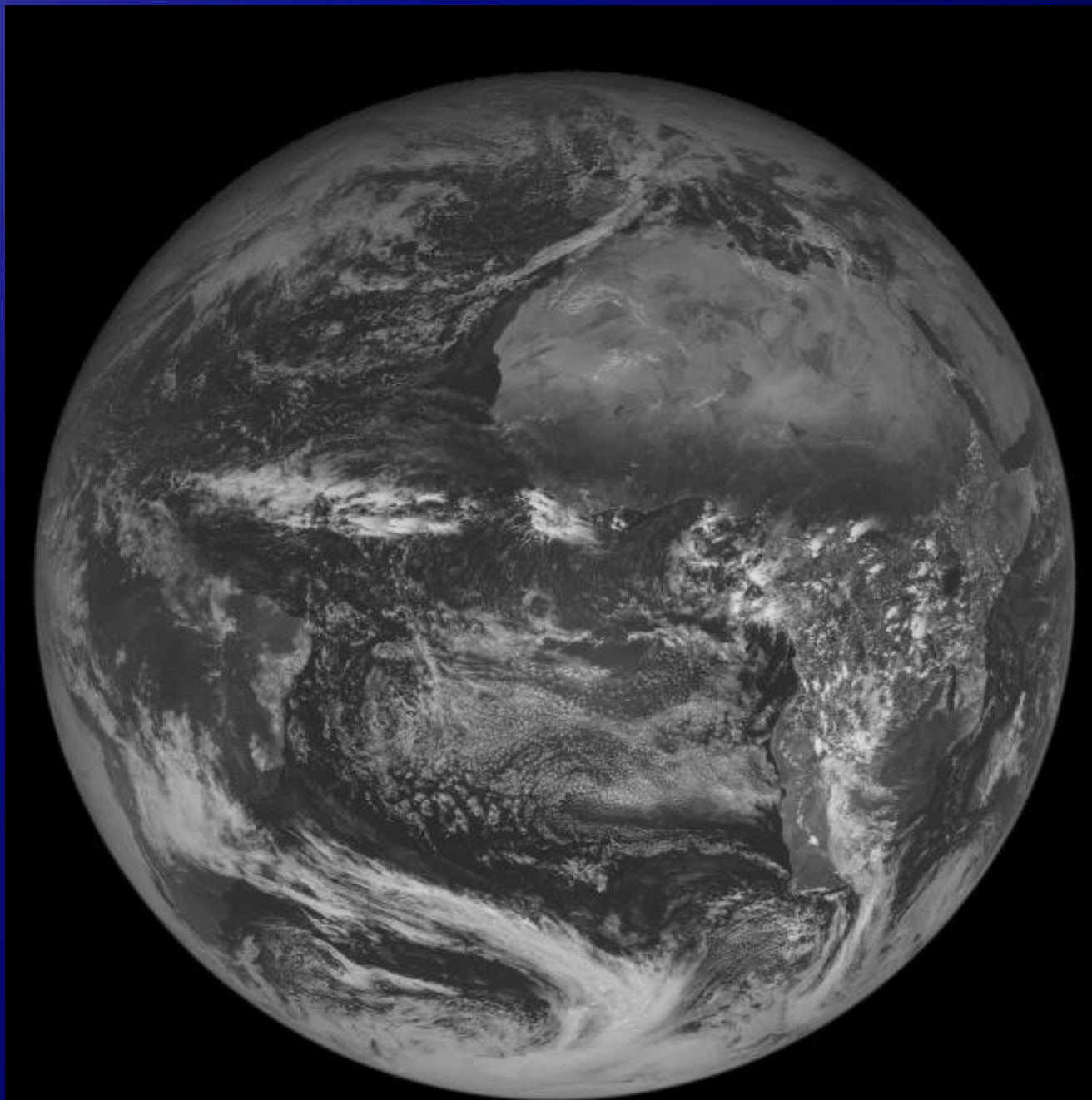
MEAN WEIGHTING FUNCTIONS OF SEVIRI CHANNELS AT MIDDLE LATITUDES



SEVIRI

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):

MSG



0.6 μm

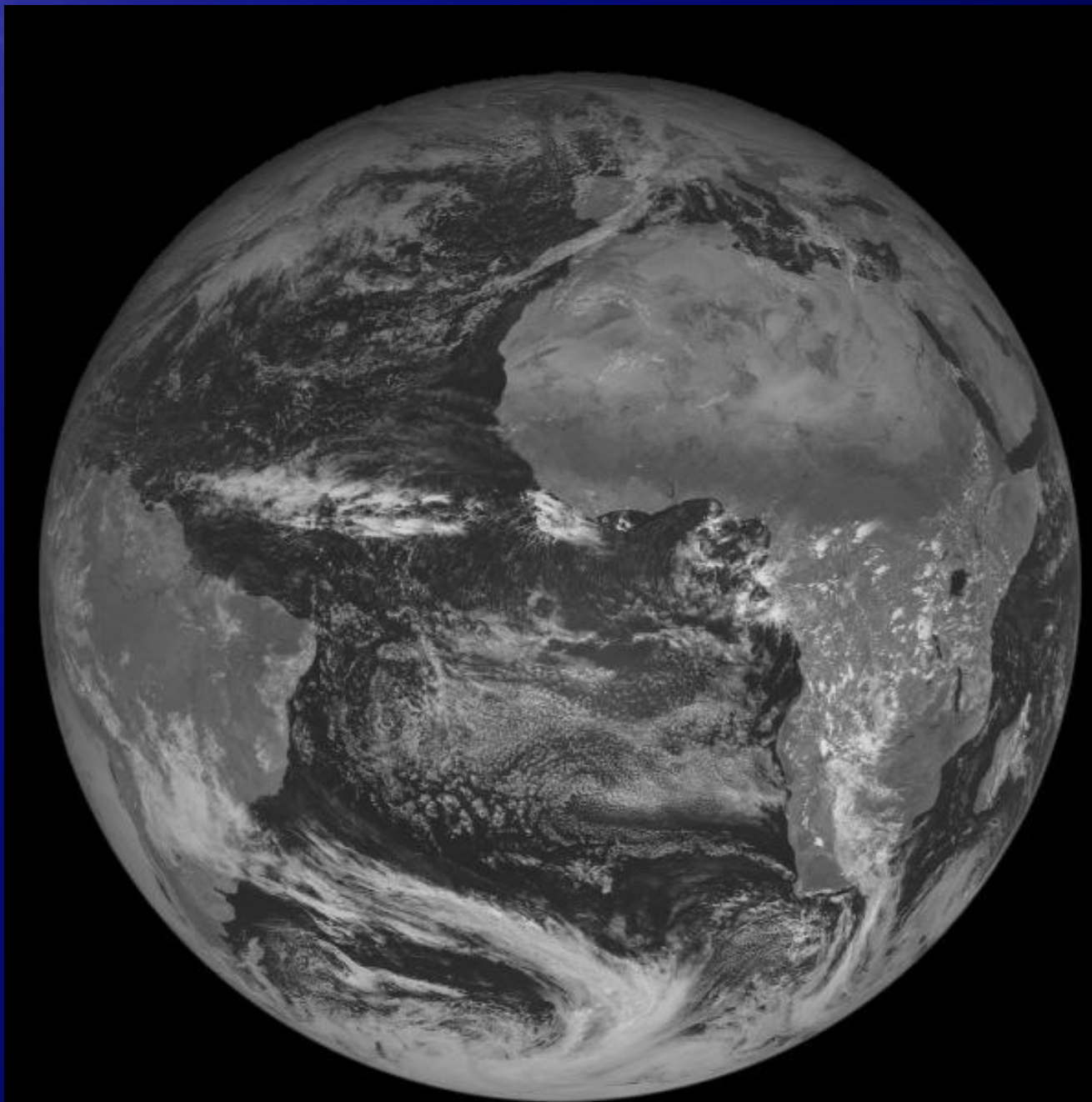


1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5

Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):

MSG



0.8 μm

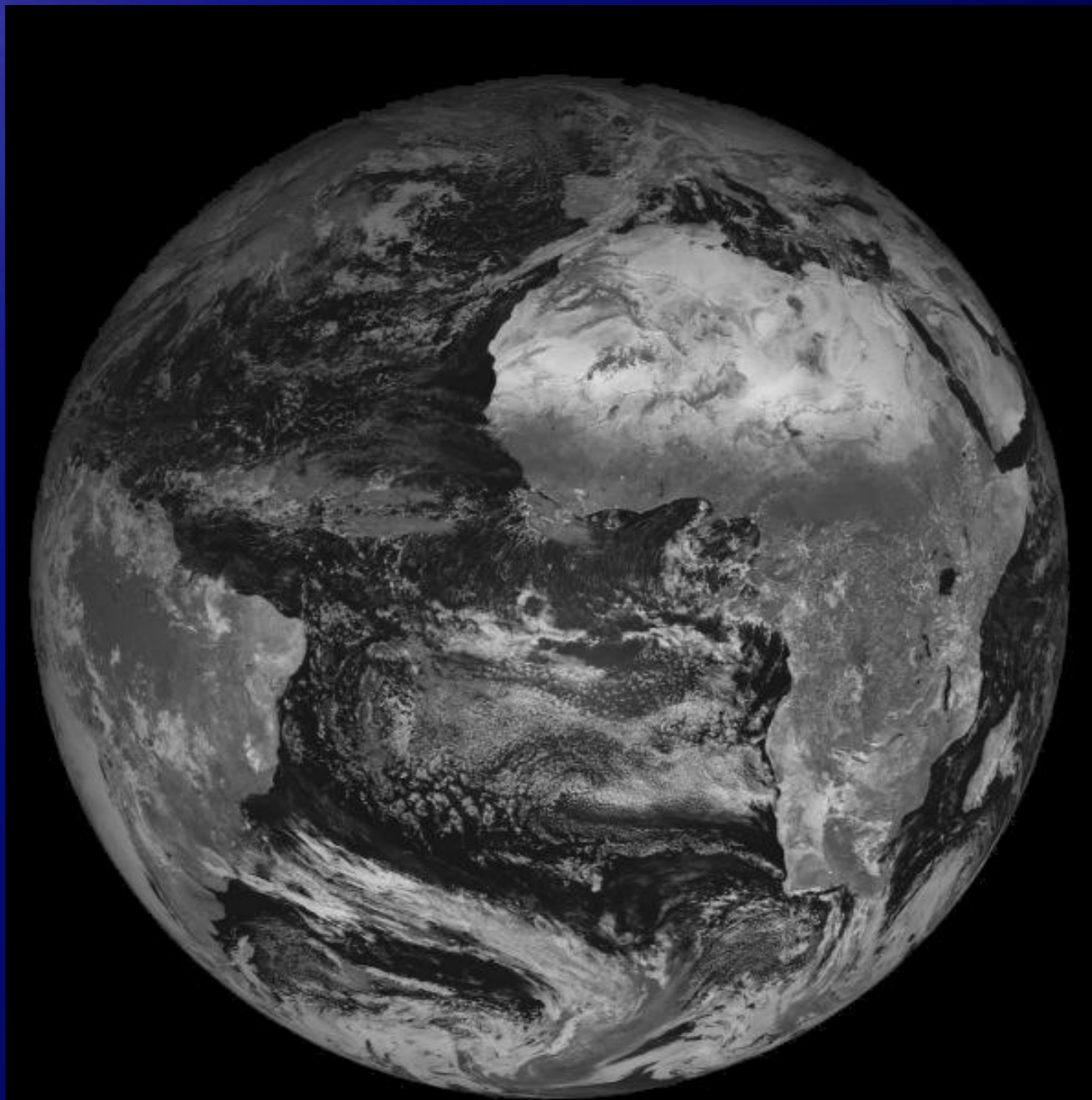


1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5

Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):

MSG



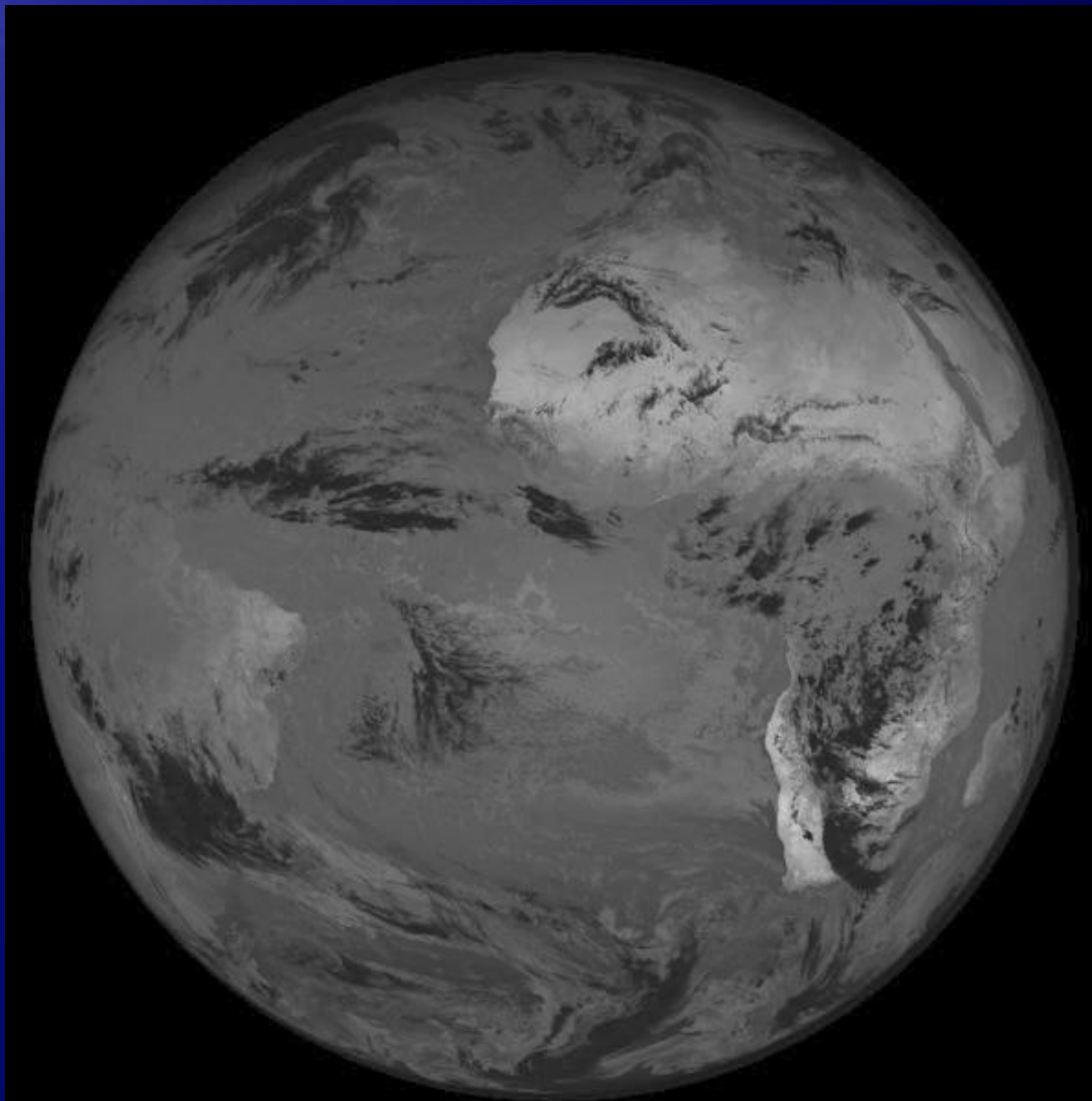
1.6 μm



Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):

MSG



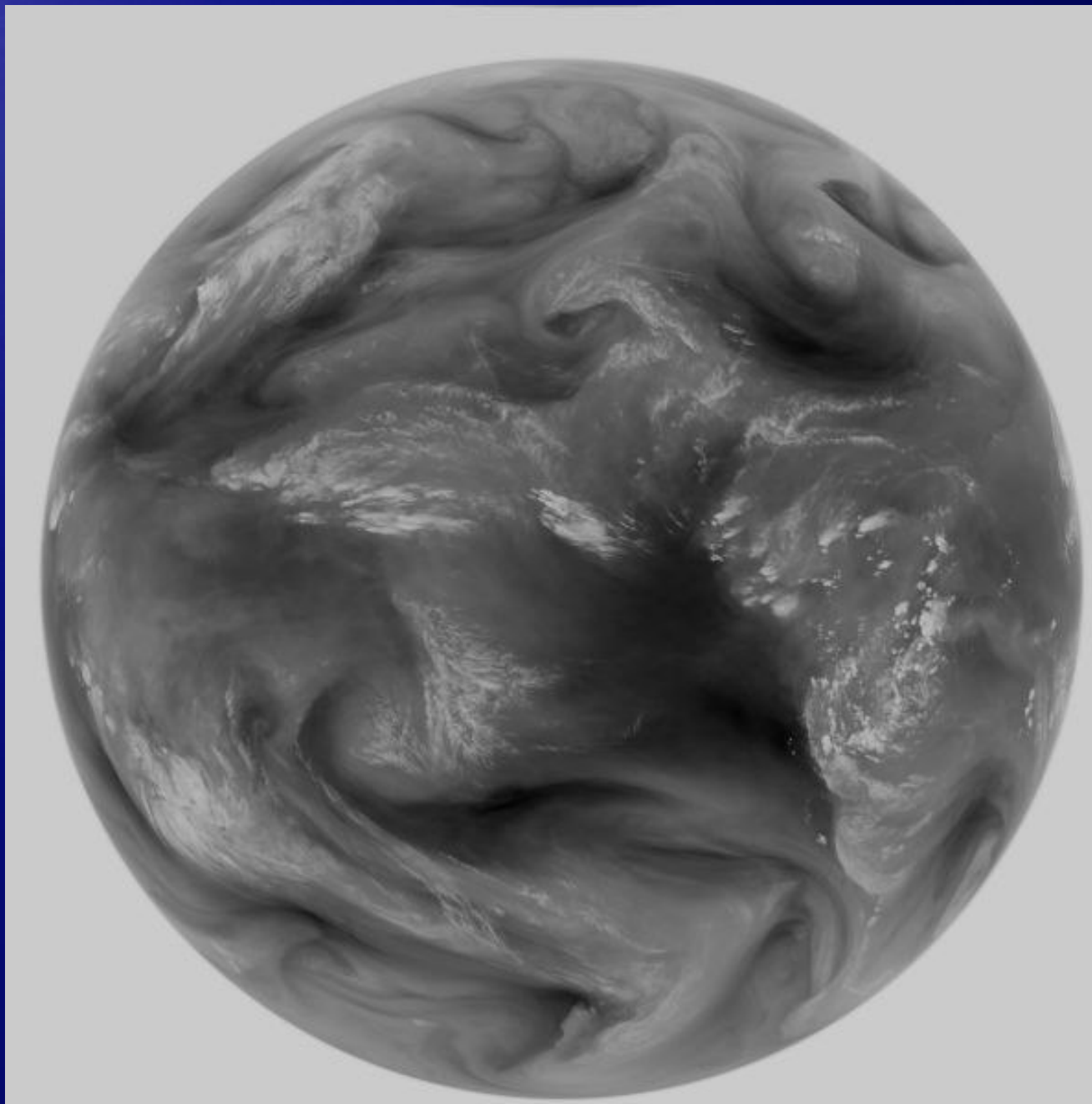
3.9 μm



Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):

MSG



6.2 μm

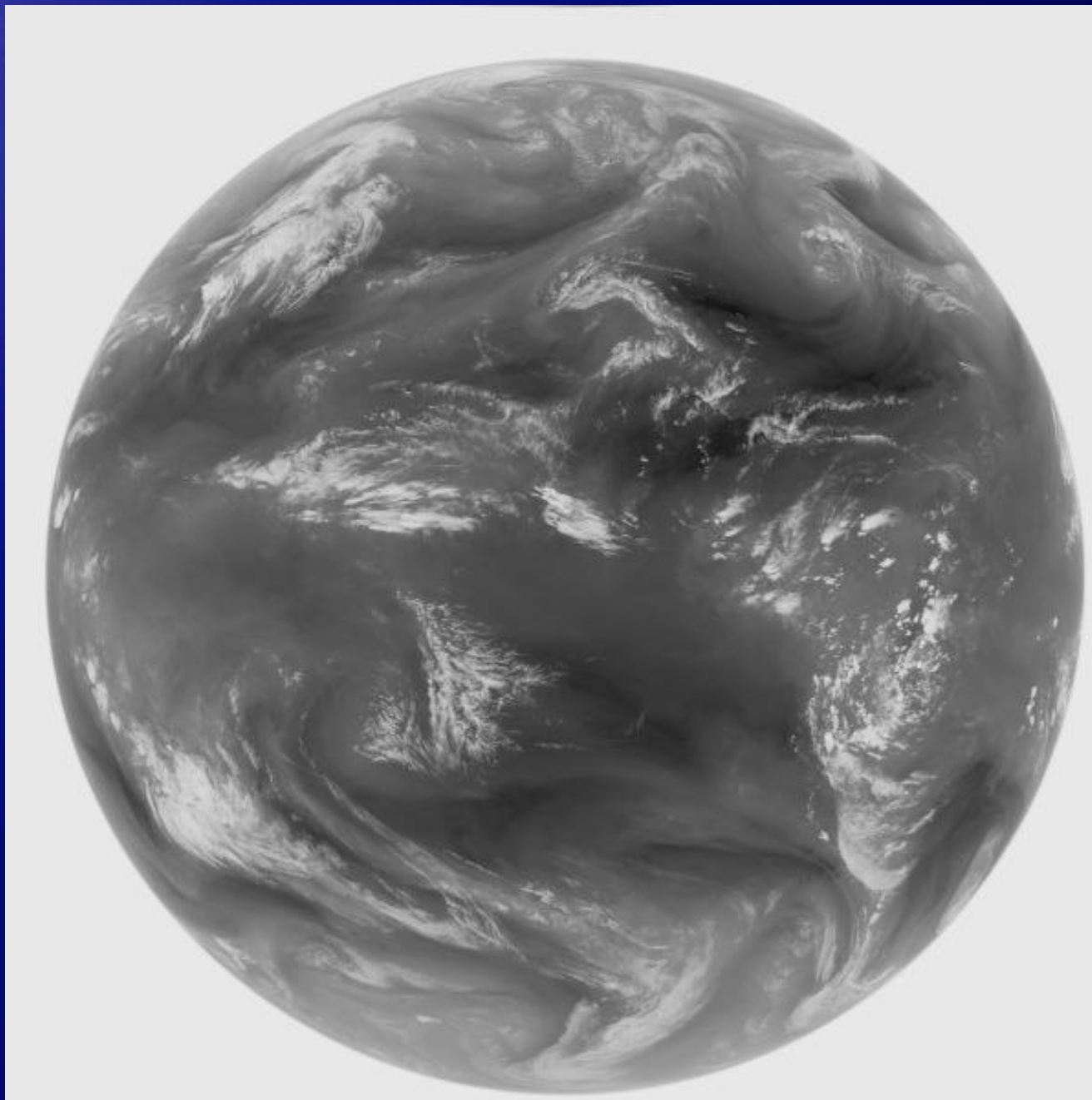


Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):



MSG



7.3 μm

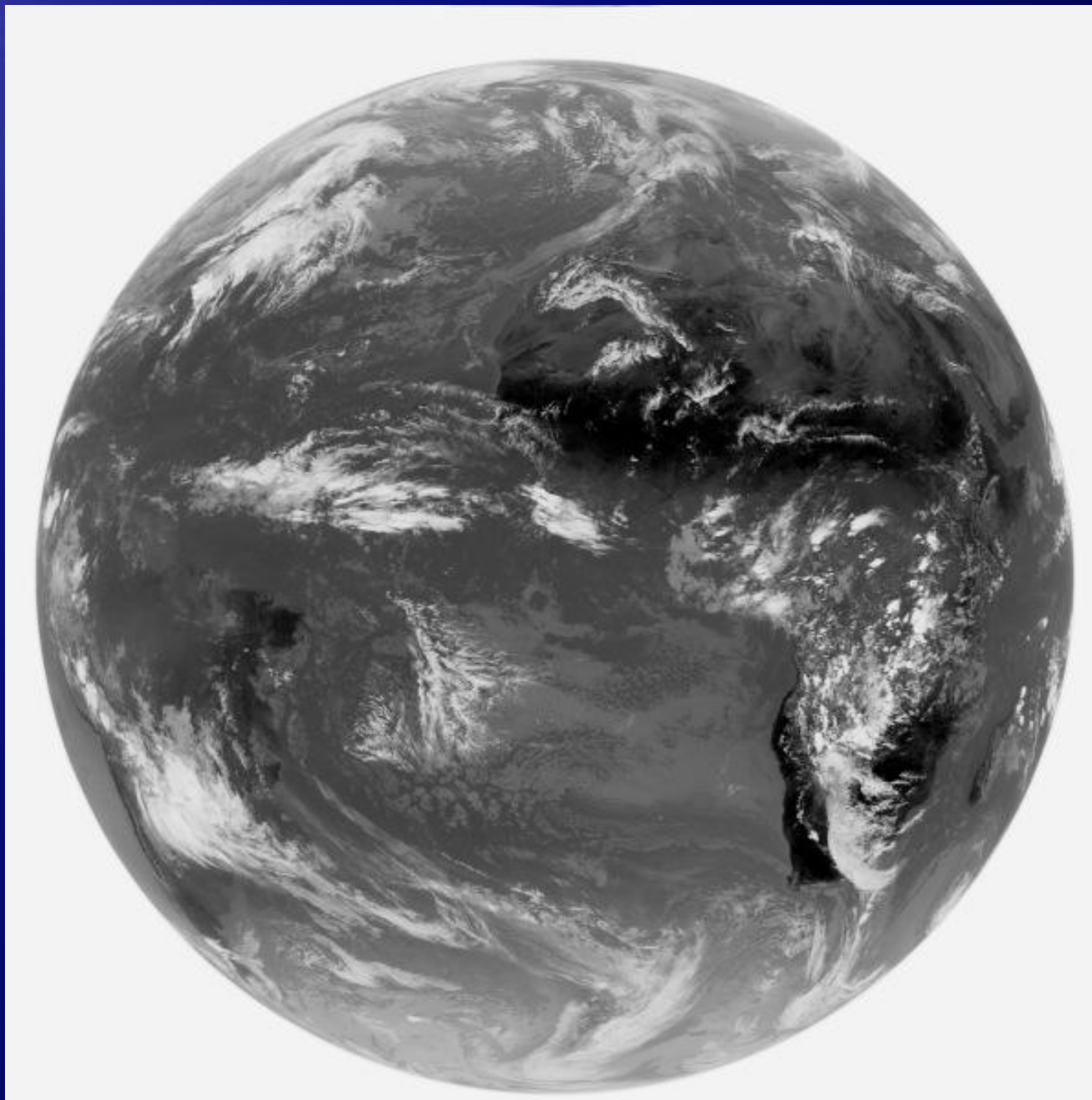


Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):



MSG



8.7 μm

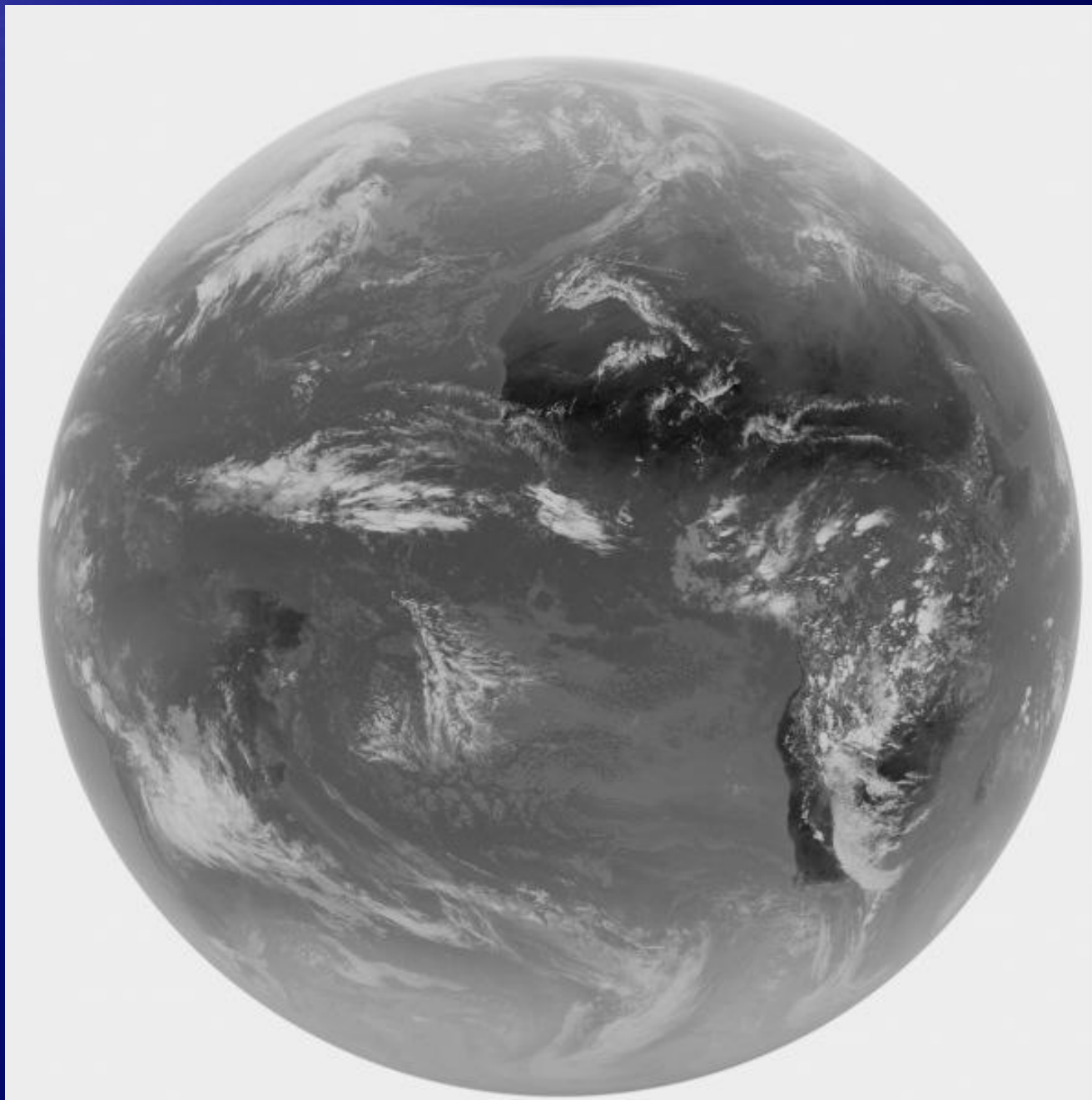


Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):



MSG



9.7 μm



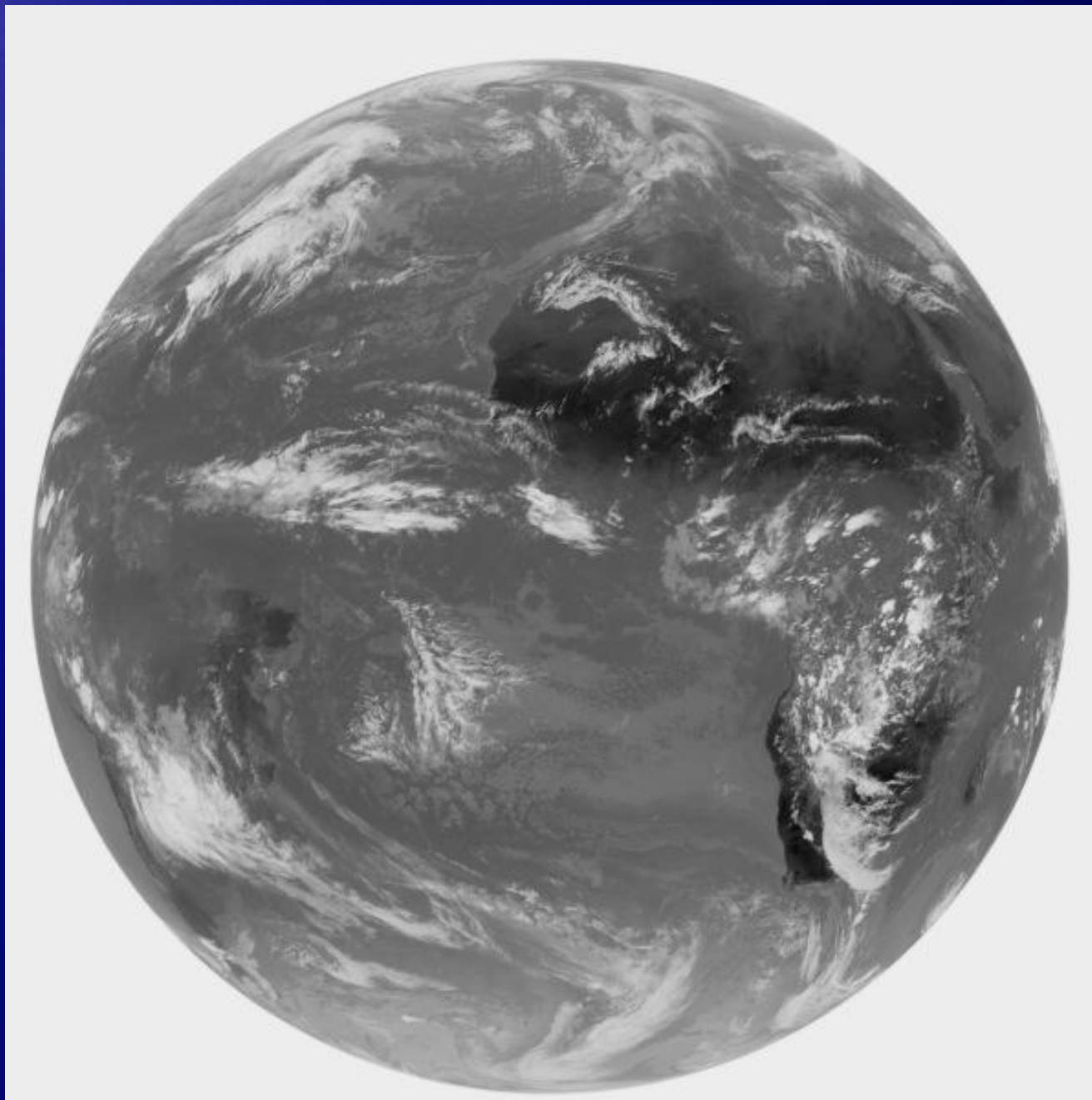
1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5

Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):



MSG



10.8 μm

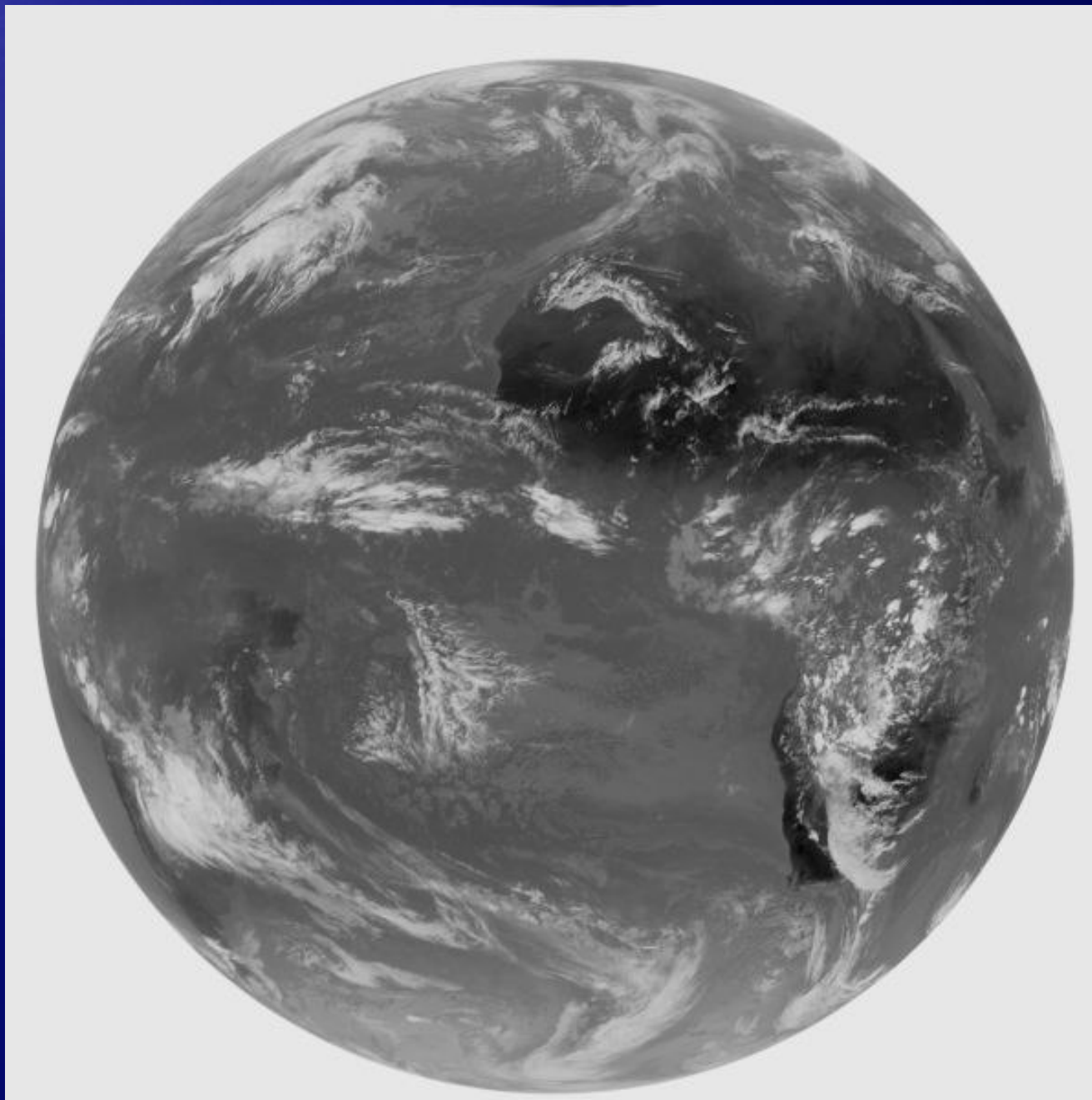


1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5

Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):

MSG



12.0 μm

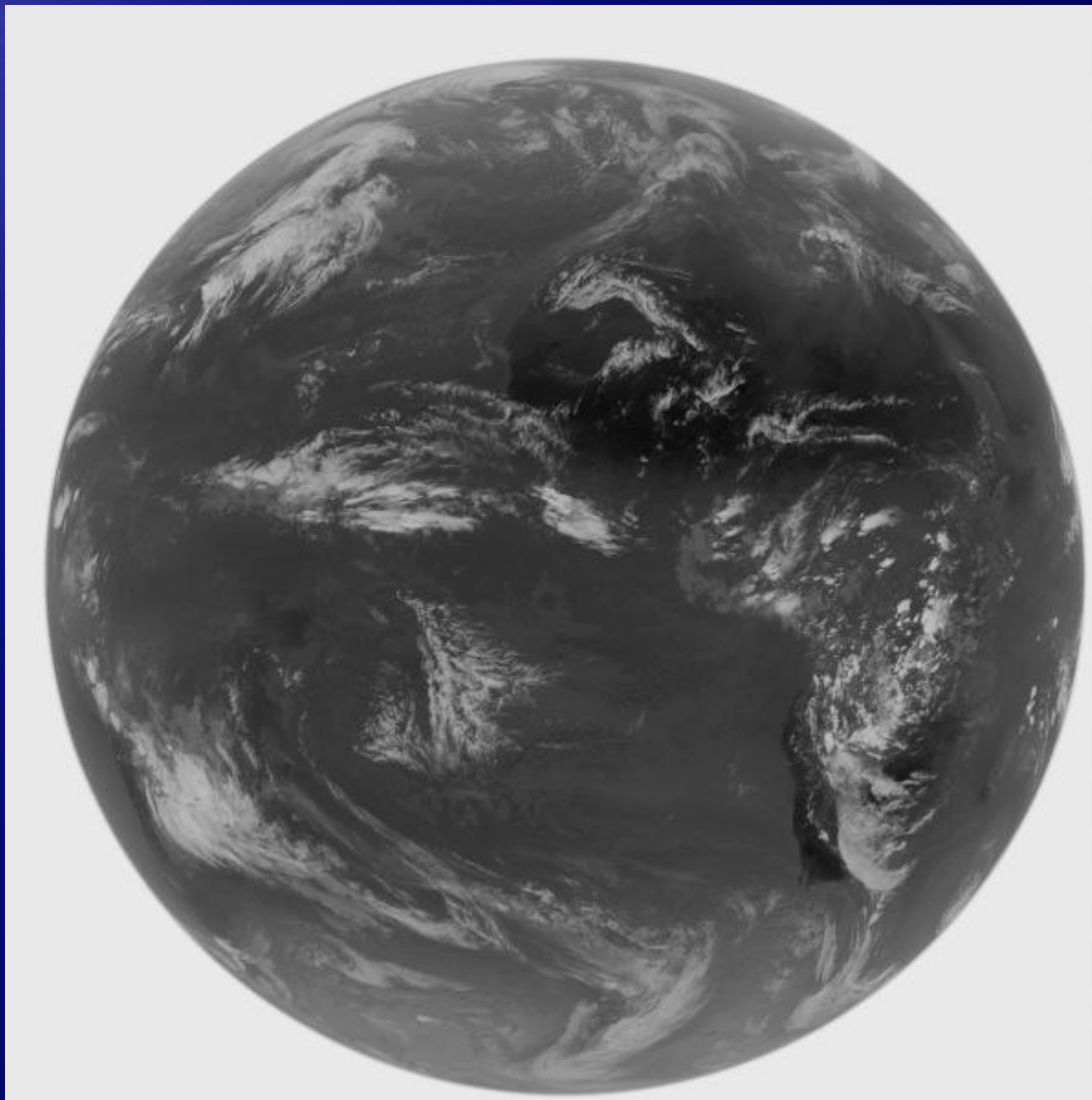


1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5

Martin Setvák

První snímky z MSG-1 (28.11.2002):

MSG



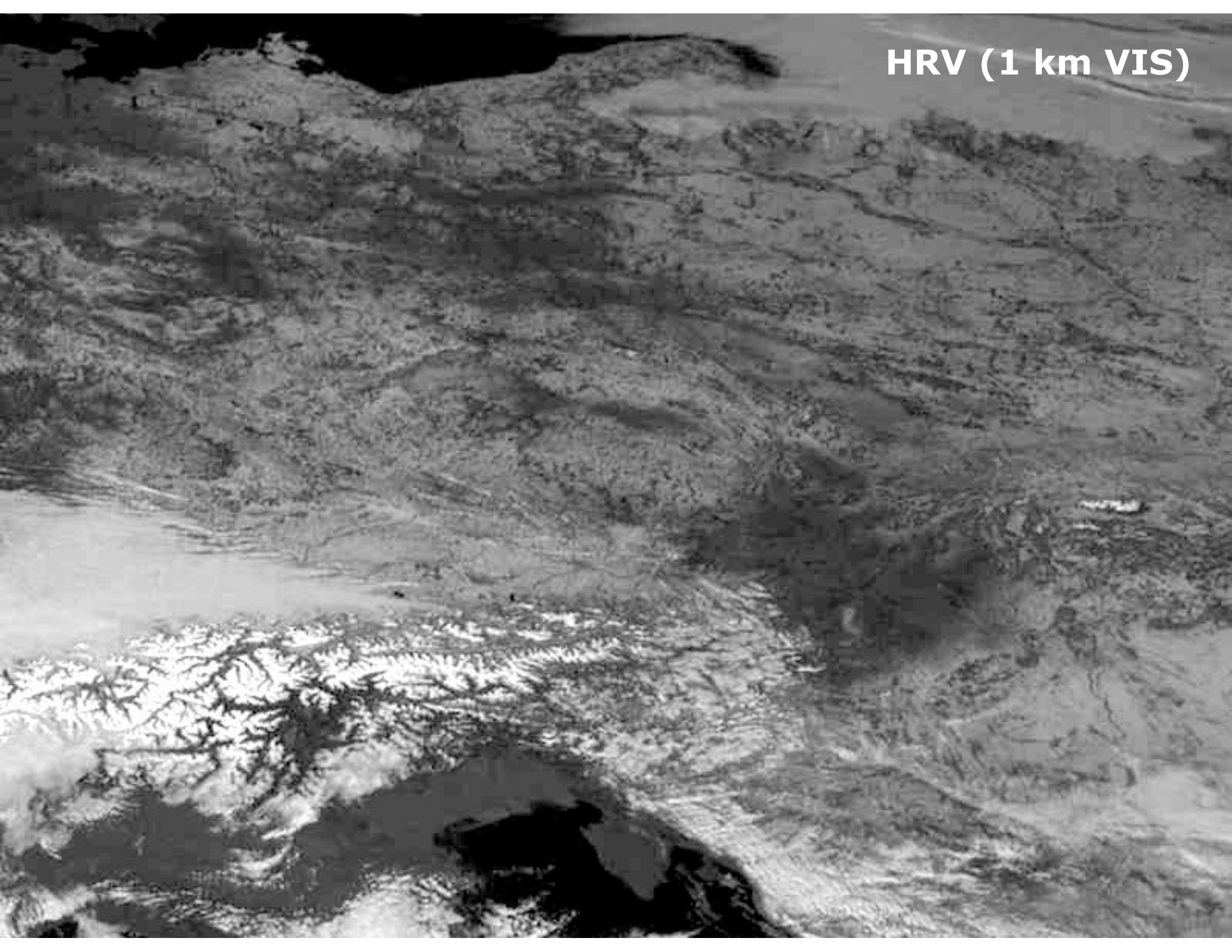
13.4 μm



1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5 7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5 11.0 11.5 12.0 12.5 13.0 13.5 14.0 14.5

Martin Setvák

HRV (1 km VIS)





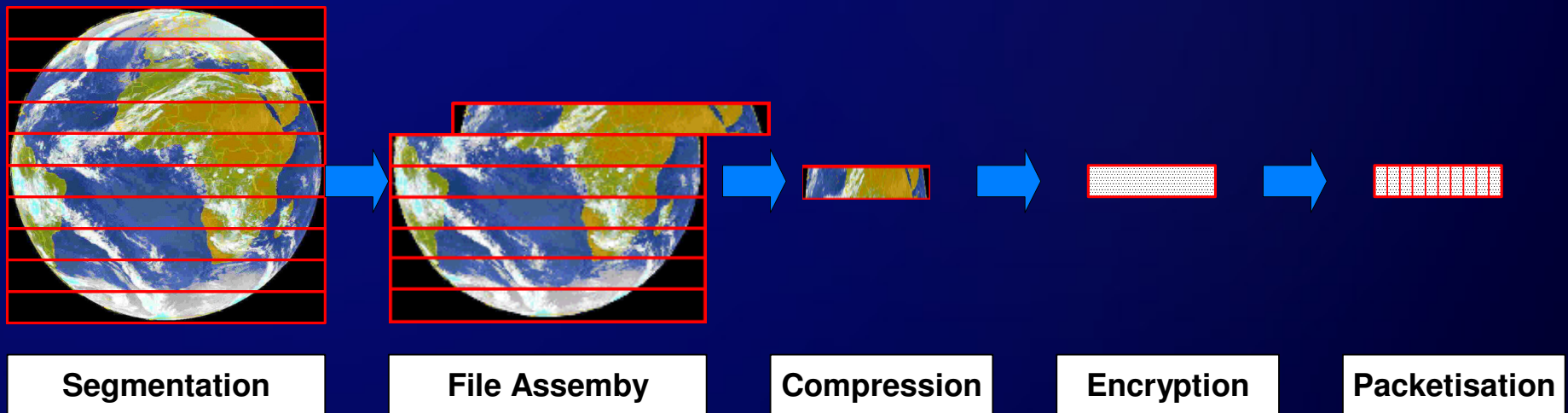
Přenos dat, systémy (stanice) pro příjem dat:

HRIT = High Rate Information Transmission

digitální přenos dat;
bezeztrátová komprese obrazových dat (kromě HRV);
všech 12 spektr. kanálů každých 15 minut;
HRUS = High Rate User Station

LRIT = Low Rate Information Transmission

digitální přenos dat
částečně ztrátová komprese obrazových dat, pouze 4 kanály
každých 30 minut, MDD, DCP, výběr dat z dalších družic
LRUS = Low Rate User Station

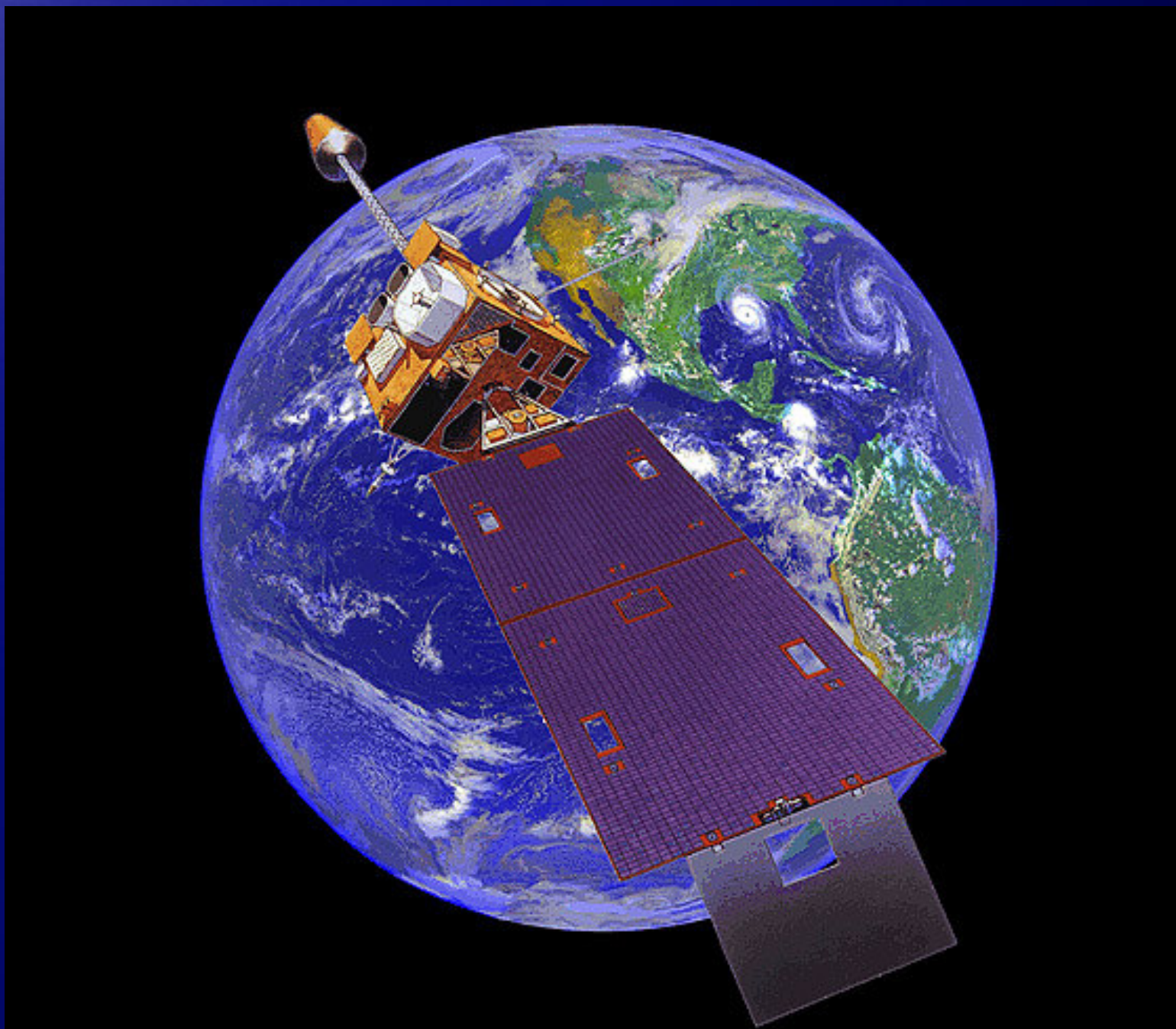




Zkratky používané v souvislosti s družicemi MSG:

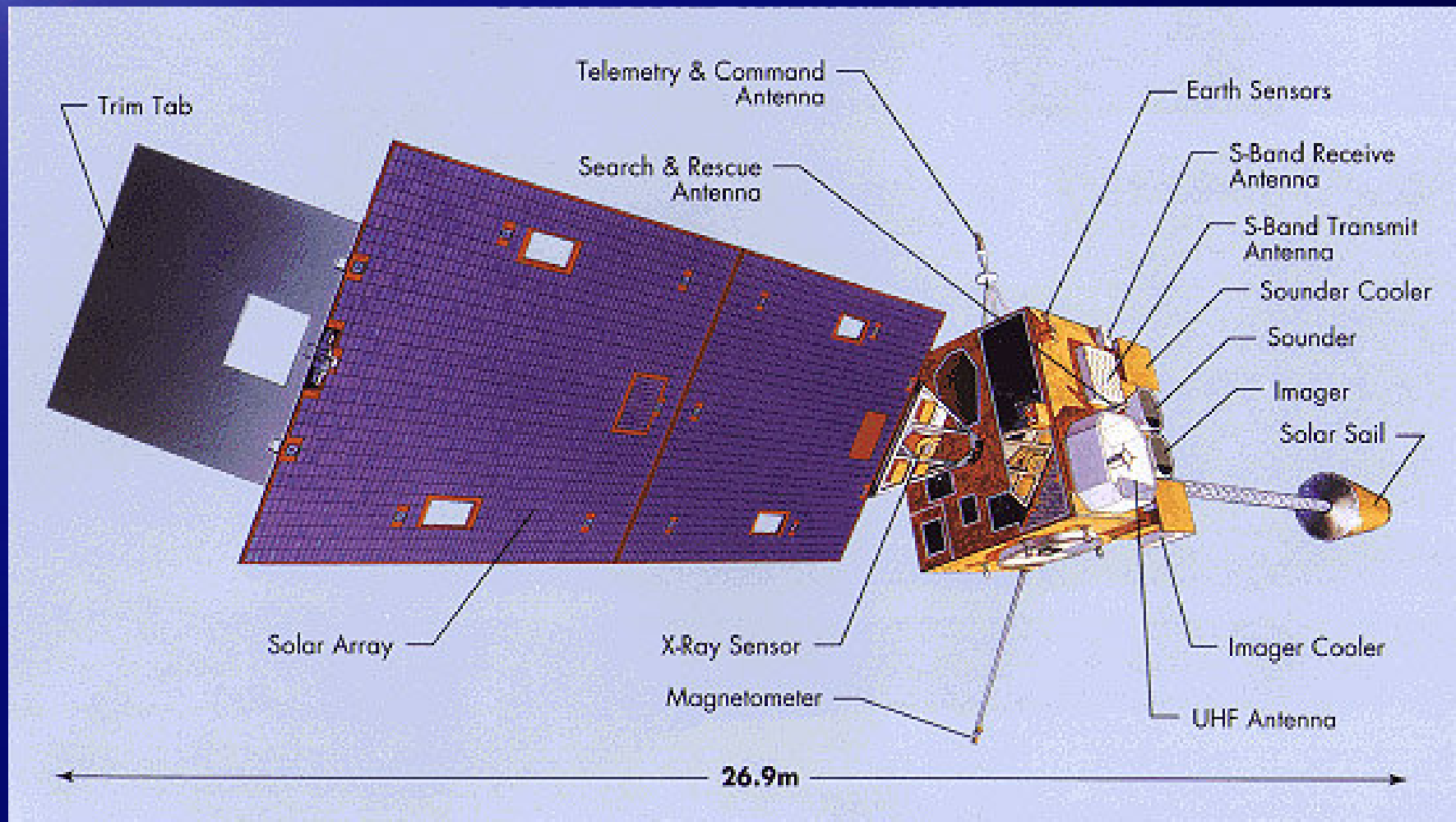
DCP	Data Collection Platform
DCS	Data Collection System
HRIT	High Rate Information Transmission
HRUS	High Rate User Station
LRIT	Low Rate Information Transmission
LRUS	Low Rate User Station
MDD	Meteorological Data Distribution
SAF	Satellite Application Facility
SEVIRI	Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager

Družice (NOAA) GOES I-M





Družice (NOAA) GOES I-M





Družice (NOAA) GOES I-M

GOES-10 Characteristics	
Main body:	2.0m (6.6 ft) by 2.1m (6.9 ft) by 2.3m (7.5 ft)
Solar array:	4.8m (15.8 ft) by 2.7m (8.9 feet)
Weight at liftoff:	2105 kg (4641 pounds)
Launch vehicle:	Atlas I
Launch date:	April 25, 1997 Cape Canaveral Air Station, FL
Orbital information:	Type: Geosynchronous Altitude: 35, 786 km (22, 236 statute miles) Period: 1,436 minutes Inclination: 0.41 degrees
Sensors:	Imager Sounder Space Environment Monitor (SEM) Data Collection System (DCS) Search and Rescue (SAR) Transponder



Družice (NOAA) GOES I-M

Imager Instrument Characteristics (GOES I-M)					
Channel number:	1 (Visible)	2 (Shortwave)	3 (Moisture)	4 (IR 1)	5 (IR 2)
Wavelength range (um)	0.55 - 0.75	3.80 - 4.00	6.50 - 7.00	10.20 - 11.20	11.50 - 12.50
Instantaneous Geographic Field of View (IGFOV) at nadir	1 km	4 km	8 km	4 km	4 km
Radiometric calibration	Space and 290 K infrared internal backbody				
Calibration frequency	Space: 2.2 sec (full disc), 9.2 or 36.6 sec (sector/area) Infrared: 30 minutes typical				
System absolute accuracy	IR channels: less than or equal to 1 K Visible channel: 5% of maximum scene irradiance				
Imaging rate	Full earth disc, less than or equal to 26 minutes				

Družice (NOAA) GOES I-M



GOES-8 (East), RAPID SCAN (až 1 snímek za 20 sekund)



Martin Setvák

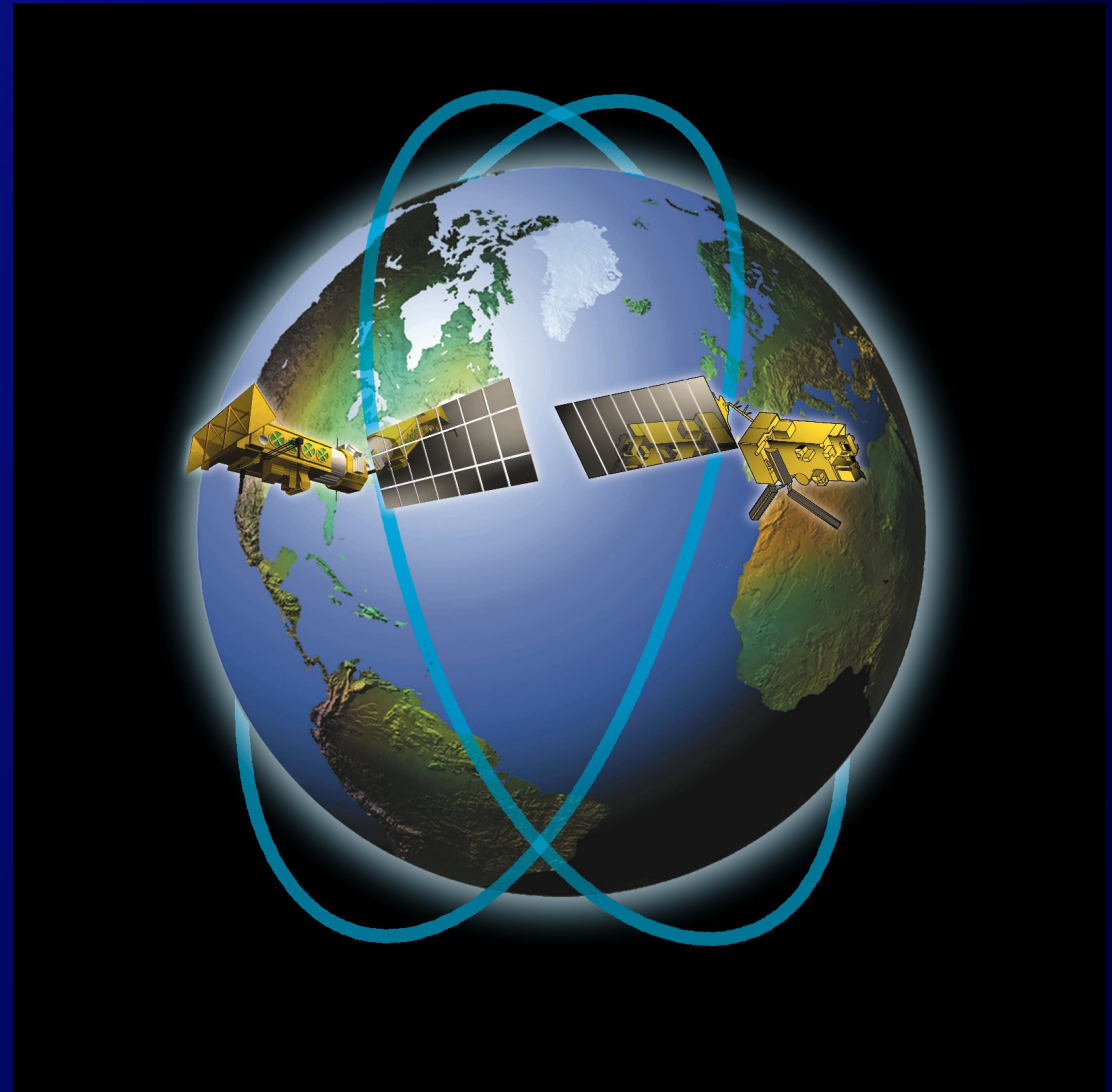


Družice na (kvazi) polárních dráhách

zkráceně (a trochu nepřesně)
POLÁRNÍ DRUŽICE

Například:

- družice NOAA POES
- družice DMSP
- METOP (EUMETSAT)
- EOS Terra, Aqua (NASA)
- Envisat (ESA)
- SeaStar/SeaWiFS (NASA)



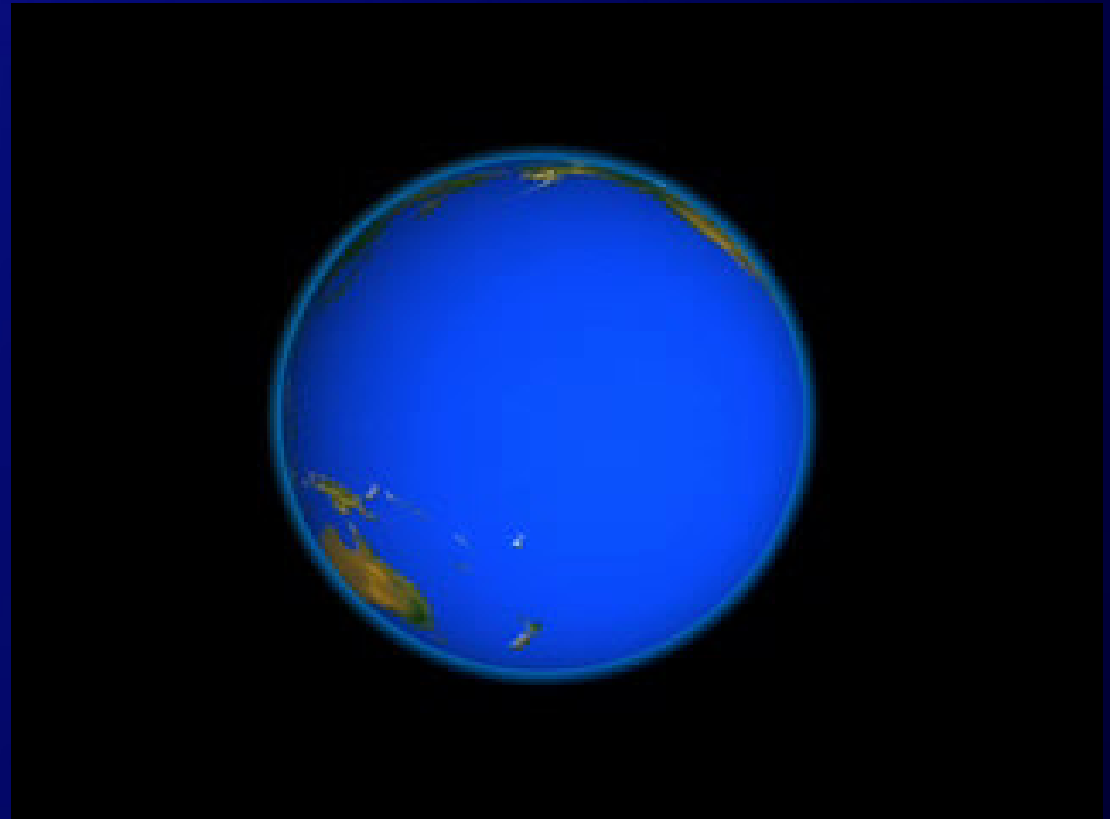


Družice na (kvazi) polárních dráhách

zkráceně (a trochu nepřesně)
POLÁRNÍ DRUŽICE

Například:

- družice NOAA POES
- družice DMSP
- METOP (EUMETSAT)
- EOS Terra, Aqua (NASA)
- Envisat (ESA)
- SeaStar/SeaWiFS (NASA)





Polární družice NOAA POES

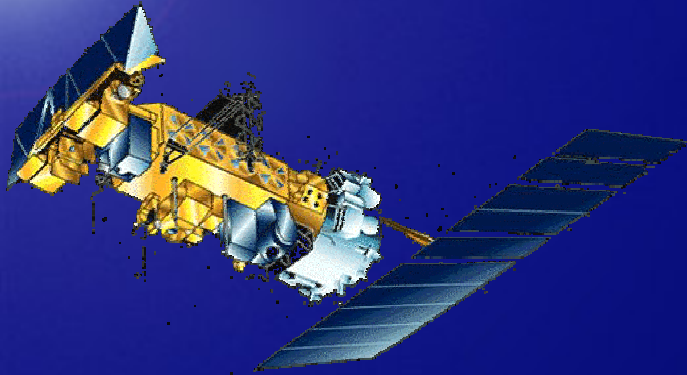
National Oceanic and Atmospheric Administration





Polární družice NOAA POES

National Oceanic and Atmospheric Administration



POES = Polar-Orbit Earth Observation Mission

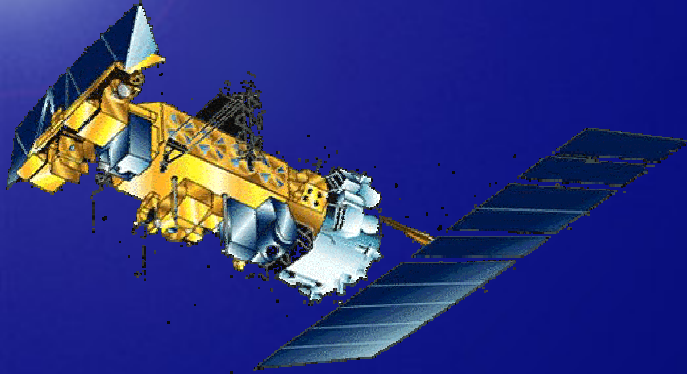
alternativní označení:

**družice série TIROS-N
družice NOAA-KLM, ...**



Polární družice NOAA POES

National Oceanic and Atmospheric Administration



POES = Polar-Orbit Earth Observation Mission

alternativní označení:

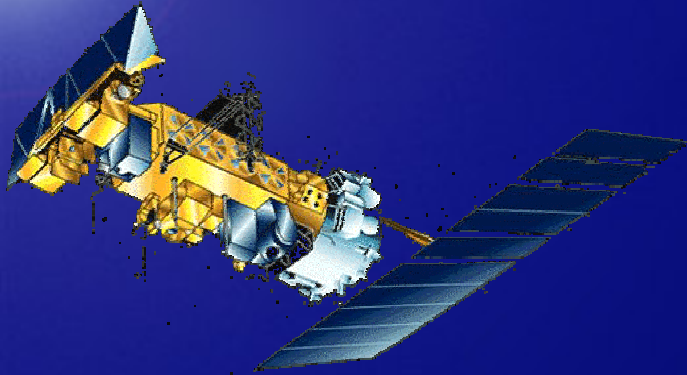
**družice série TIROS-N
družice NOAA-KLM, ...**

- před startem družice označena písmenem abecedy (dle pořadí výroby družice)
- po dosažení oběžné dráhy je družici přiřazeno pořadové číslo
- například NOAA-K >> NOAA 15, NOAA-L >> NOAA 16, NOAA-M >> NOAA 17



Polární družice NOAA POES

National Oceanic and Atmospheric Administration



POES = Polar-Orbit Earth Observation Mission

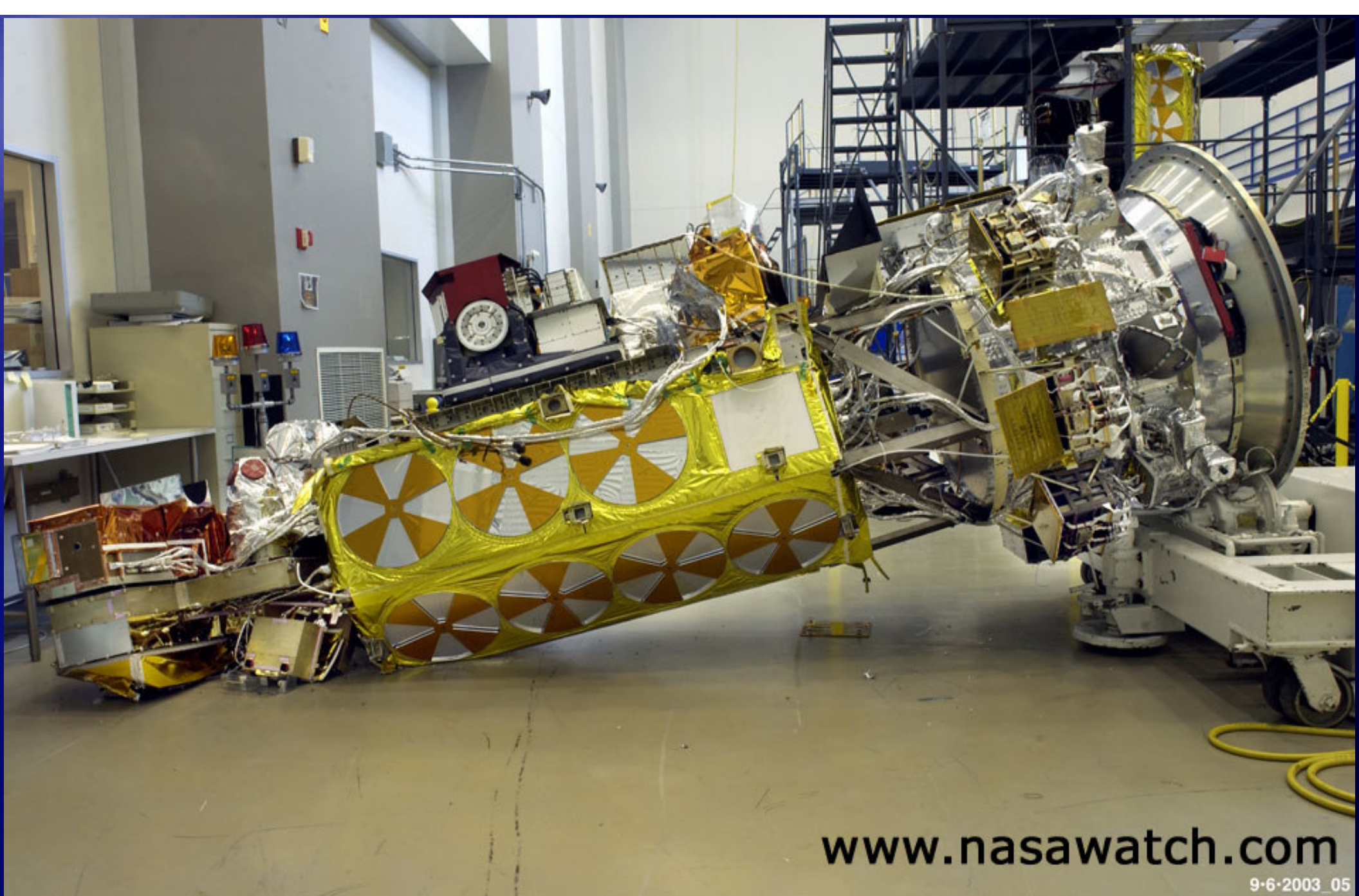
alternativní označení:

**družice série TIROS-N
družice NOAA-KLM, ...**

- před startem družice označena písmenem abecedy (dle pořadí výroby družice)
- po dosažení oběžné dráhy je družici přiřazeno pořadové číslo
- například NOAA-K >> NOAA 15, NOAA-L >> NOAA 16, NOAA-M >> NOAA 17

- v současnosti (podzim 2003) operativní NOAA 16 a 17

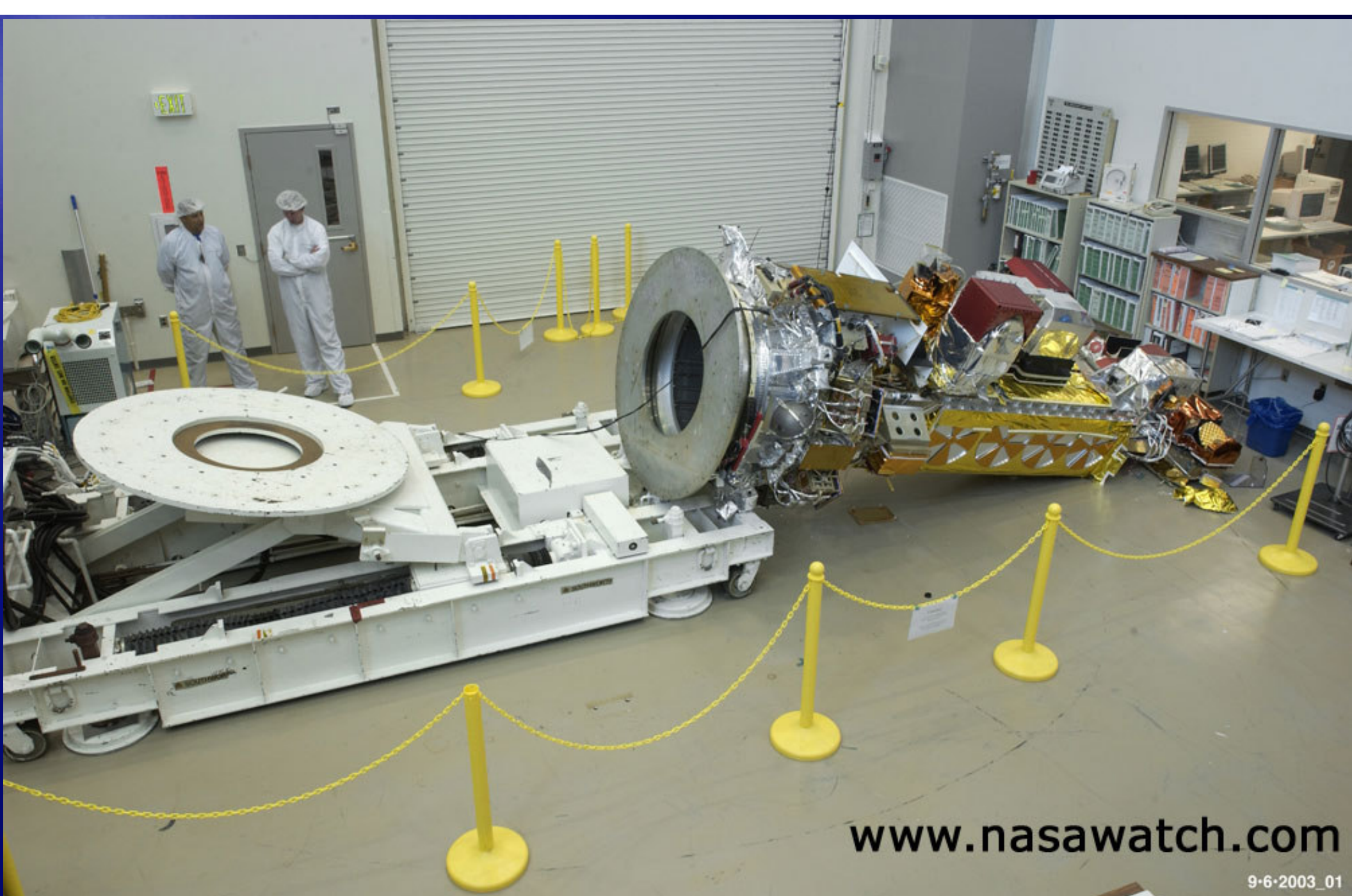
- předpokládané starty: NOAA N: říjen 2004
NOAA N': dle oprav následků havárie při výrobě



www.nasawatch.com

9-6-2003_05

Martin Setvák



www.nasawatch.com

9-6-2003_01

Martin Setvák



Polární družice NOAA POES

NOAA-15 Characteristics	
Main body:	4.2m (13.75 ft) long, 1.88m (6.2 ft) diameter
Solar array:	2.73m (8.96 ft) by 6.14m (20.16 ft)
Weight at liftoff:	2231.7 kg (4920 pounds) including 756.7 kg of expendable fuel
Launch vehicle:	Lockheed Martin Titan II
Launch date:	May 13, 1998 Vandenburg Air Force Base, CA
Orbital information:	Type: sun synchronous Altitude: 833 km Period: 101.2 minutes Inclination: 98.70 degrees
Sensors:	Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR/3) Advanced Microwave Sounding Unit-A (AMSU-A) Advanced Microwave Sounding Unit-B (AMSU-B) High Resolution Infrared Radiation Sounder (HIRS/3) Space Environment Monitor (SEM/2) Search and Rescue (SAR) Repeater and Processor Data Collection System (DCS/2)



Polární družice NOAA POES



Vandenberg, Kalifornie

Martin Setvák



Polární družice NOAA POES

AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)

channel 1	0.58 - 0.68 μm
channel 2	0.72 - 1.10 μm
channel 3A	1.58 - 1.64 μm
channel 3B	3.55 - 3.93 μm
channel 4	10.3 - 11.3 μm
channel 5	11.5 - 12.5 μm

AVHRR/3



Polární družice NOAA POES

AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)

channel 1	0.58 - 0.68 μm	AVHRR/3
channel 2	0.72 - 1.10 μm	
channel 3A	1.58 - 1.64 μm	
channel 3B	3.55 - 3.93 μm	
channel 4	10.3 - 11.3 μm	
channel 5	11.5 - 12.5 μm	

přenos dat:

HRPT (High Resolution Picture Transmission)
APT (Automatic Picture Transmission)



Polární družice NOAA POES

AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)

channel 1	0.58 - 0.68 μm	AVHRR/3
channel 2	0.72 - 1.10 μm	
channel 3A	1.58 - 1.64 μm	
channel 3B	3.55 - 3.93 μm	
channel 4	10.3 - 11.3 μm	
channel 5	11.5 - 12.5 μm	

přenos dat:

HRPT (High Resolution Picture Transmission)

APT (Automatic Picture Transmission)

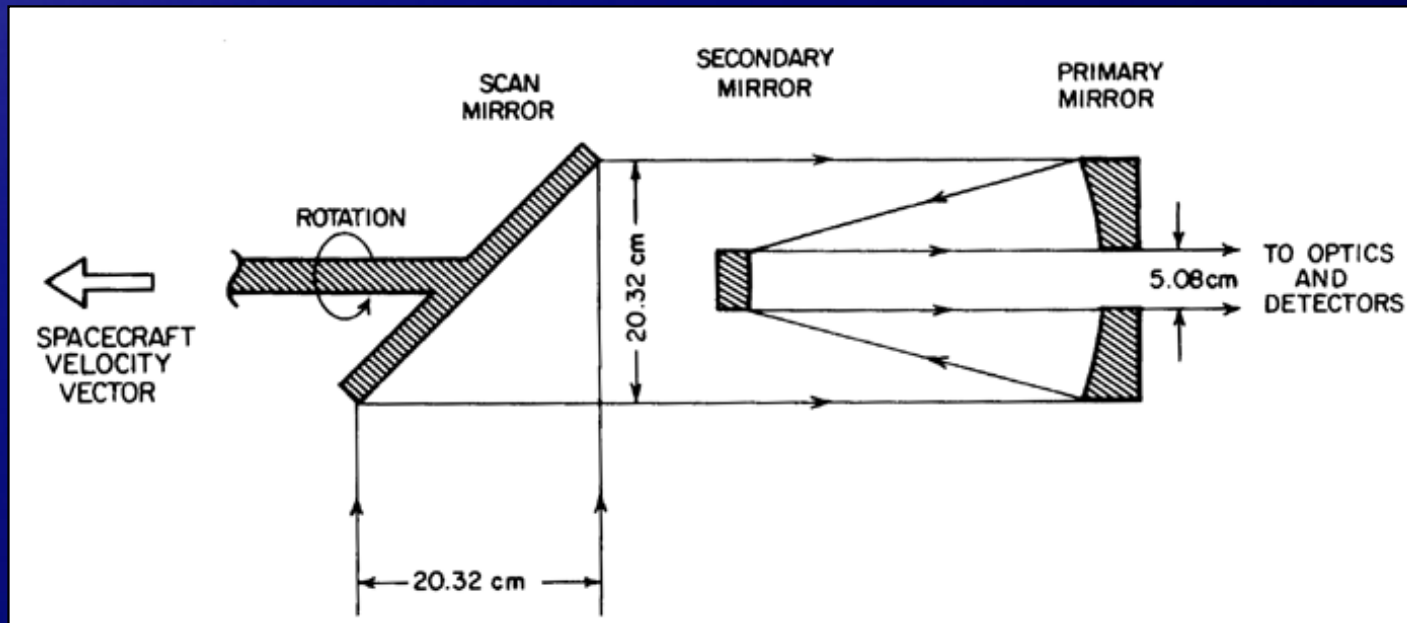
TOVS (TIROS Operational Vertical Sounder)

HIRS, AMSU, SSU



Polární družice NOAA POES

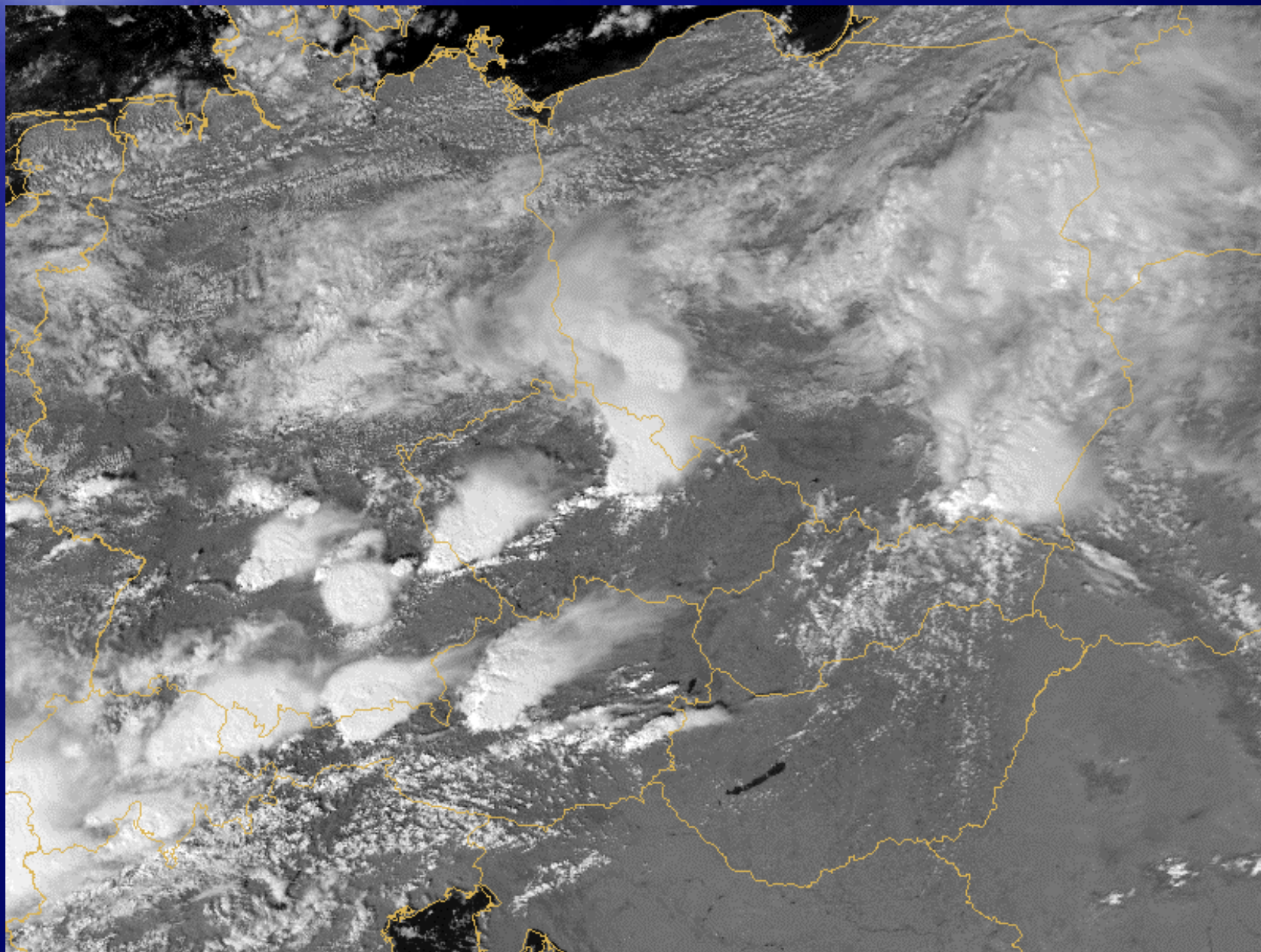
AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer)



- rozlišení v nadiru (poddružicovém bodě): 1.1 x 1.1 km
- rozlišení na kraji přeletu: cca 2,5 x 5 km
- každý kanál v 10-bitové úrovni



18. srpna 1986 1330 UTC NOAA 9



AVHRR
CH 2

AVHRR
CH 3 REF

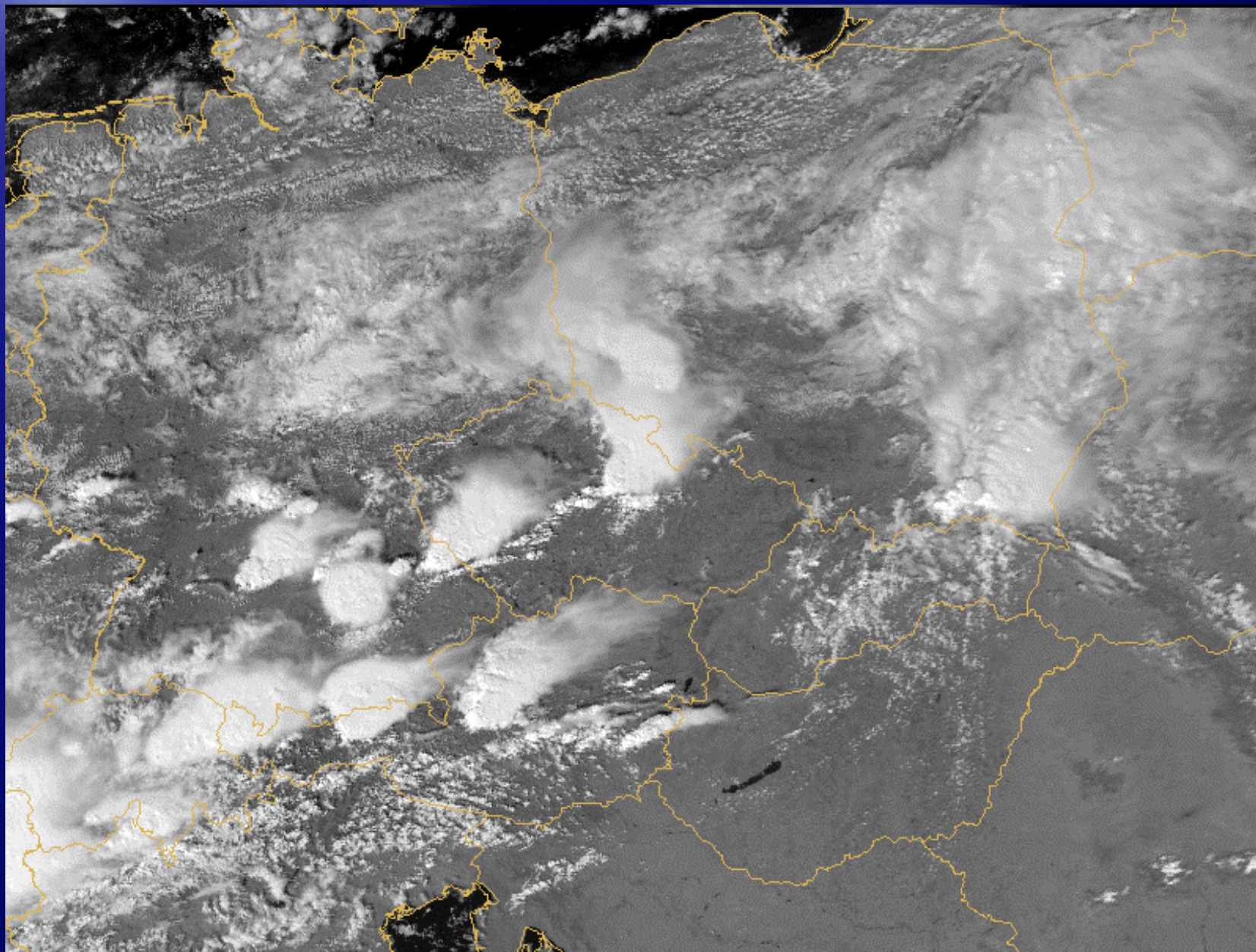
AVHRR
CH 4 ENH

AVHRR
CH 1+2+4

AVHRR
CH 3+4



18. srpna 1986 1330 UTC NOAA 9



AVHRR
CH 2

AVHRR
CH 3 REF

AVHRR
CH 4 ENH

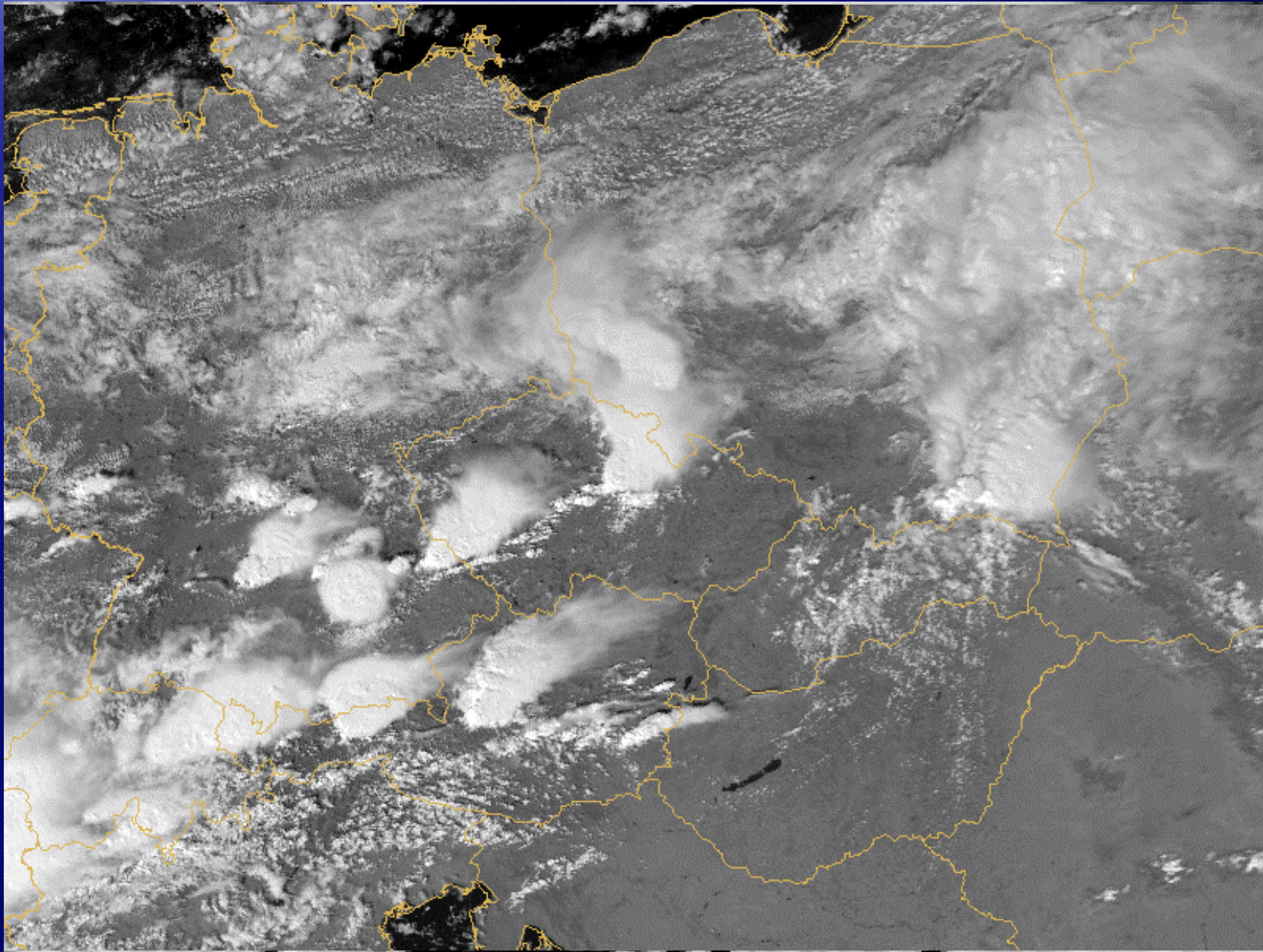
AVHRR
CH 1+2+4

AVHRR
CH 3+4

Martin Šetvák



18. srpna 1986 1330 UTC NOAA 9



AVHRR
CH 2

AVHRR
CH 3 REF

AVHRR
CH 4 ENH

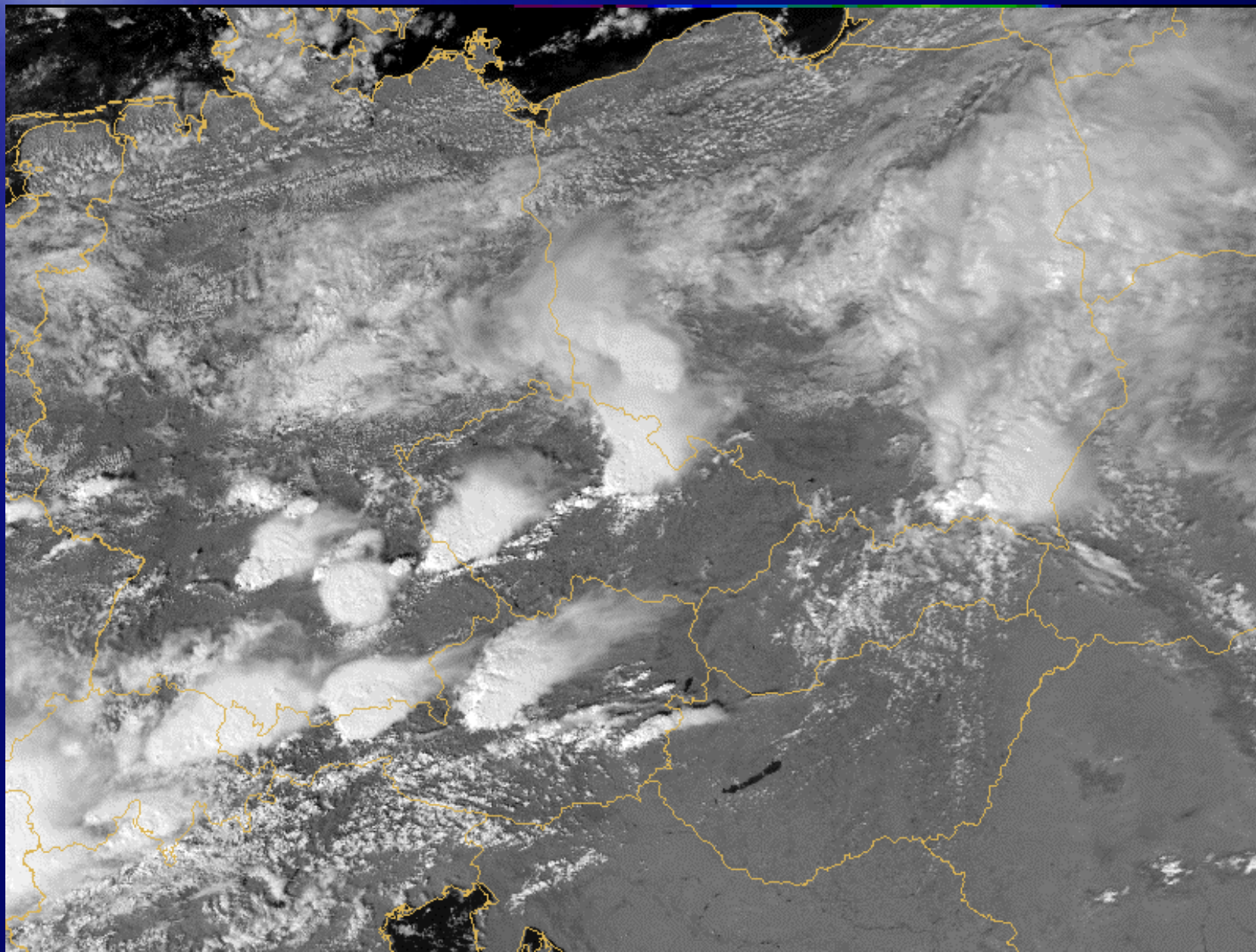
AVHRR
CH 1+2+4

AVHRR
CH 3+4

Martin Šetvák



18. srpna 1986 1330 UTC NOAA 9



AVHRR
CH 2

AVHRR
CH 3 REF

AVHRR
CH 4 ENH

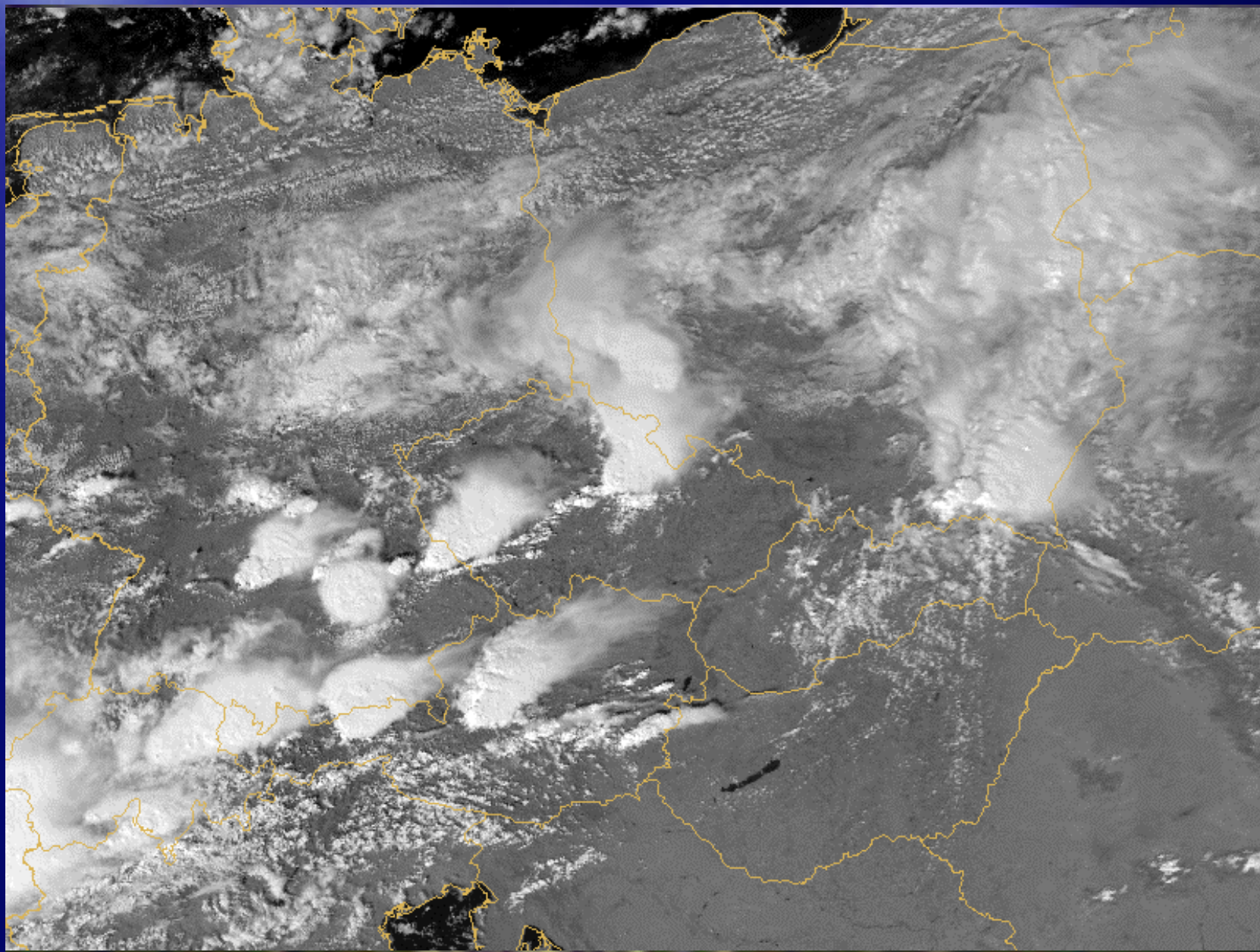
AVHRR
CH 1+2+4

AVHRR
CH 3+4

Martin Šetvák



18. srpna 1986 1330 UTC NOAA 9



AVHRR
CH 2

AVHRR
CH 3 REF

AVHRR
CH 4 ENH

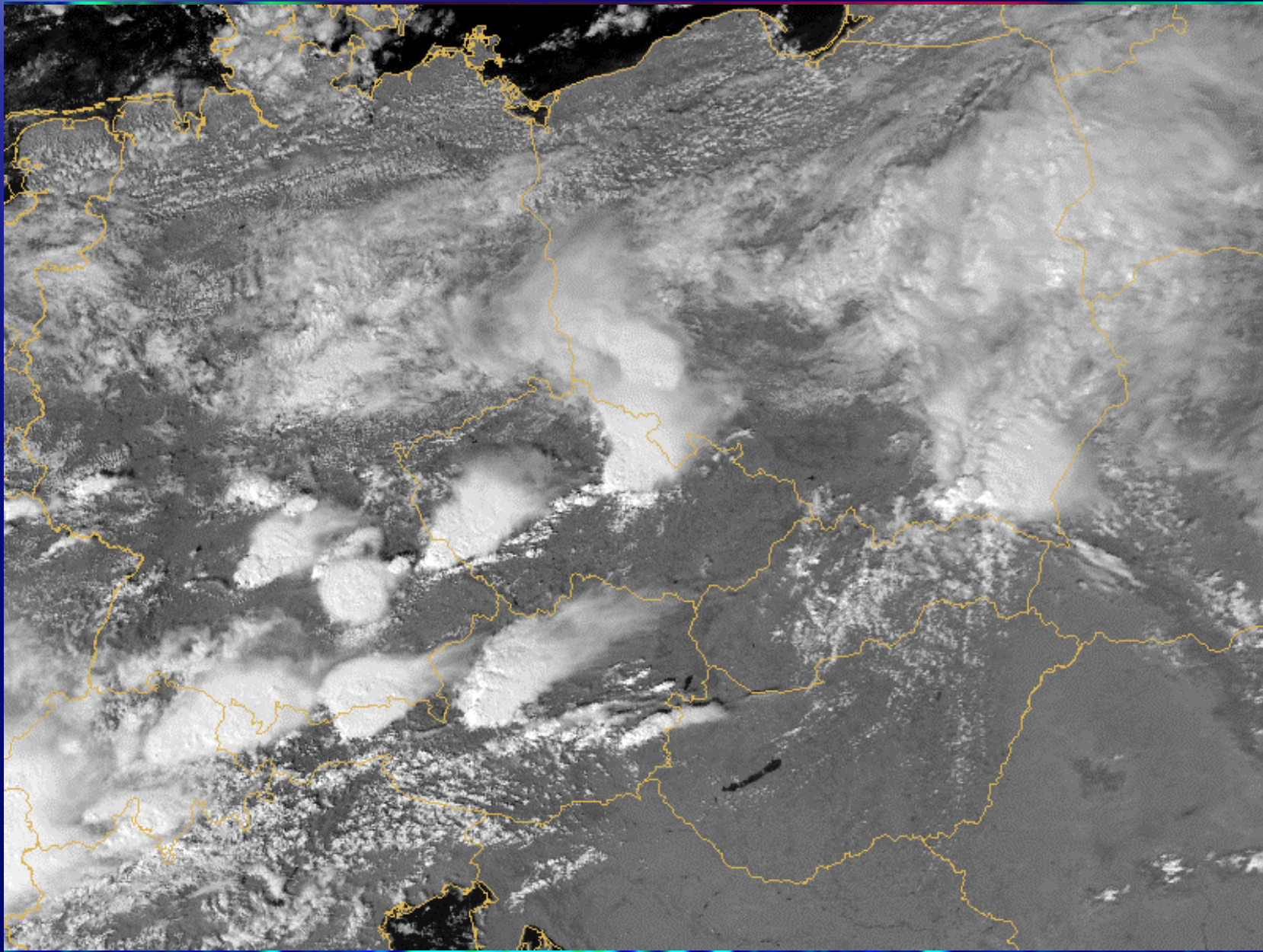
AVHRR
CH 1+2+4

AVHRR
CH 3+4

Martin Šetvák



18. srpna 1986 1330 UTC NOAA 9



AVHRR
CH 2

AVHRR
CH 3 REF

AVHRR
CH 4 ENH

AVHRR
CH 1+2+4

AVHRR
CH 3+4

Martin Setvák



Družicové oddělení Český hydrometeorologický ústav

[For English version click here](#)

Základní úkoly oddělení:

- příjem, zpracování a distribuce dat z meteorologických družic NOAA a METEOSAT pro operativní účely
- archivace dat a zpracování archivních dat pro výzkumné, propagační a výukové účely

Aktuální družicové snímky na našich stránkách:

- [NOAA - AVHRR](#)
- [NOAA - ozon](#)

- **METEOSAT - WEFAX/SDUS:**

Netransformované snímky (D2 formát): [animace](#) [textová verze](#) [poslední snímek](#)

Transformované snímky (střední Evropa): [animace](#) [textová verze](#) [poslední snímek](#)

Více volně dostupných snímků z Meteosatu (další zeměpisné oblasti, celý disk, ostatní spektrální kanály) naleznete přímo na oficiálních [stránkách Eumetsatu](#).

[Predikty \(předpovědi\) přeletů družic NOAA pro přijímací stanice HRPT a APT na území Prahy](#)



Ariane 5ES Vol 150 - ATLANTIC BIRD - 1 - MSG 1 - 29 août 2002



Internet

Martin Šetvák



ČHMÚ :: Snímky NOAA - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://www.chmi.cz/meteo/sat/NOAA/prod/index.php> Odkazy »

	Evropa Europe	Střední Evropa Central Europe	Česká republika Czech Republic
--	------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Družicové oddělení ČHMÚ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://www.chmi.cz/meteo/sat/sat_main.html Odkazy »

Družicové oddělení Český hydrometeorologický ústav

[For English version click here](#)

Základní úkoly oddělení:

- příjem, zpracování a distribuce dat z meteorologických družic NOAA a METEOSAT pro operativní účely
- archivace dat a zpracování archivních dat pro výzkumné, propagační a výukové účely

Aktuální družicové snímky na našich stránkách:

- [NOAA - AVHRR](#)
- [NOAA - ozon](#)
- **METEOSAT - WEFAX/SDUS:**
Netransformované snímky (D2 formát): [animace](#) [textová verze](#) [poslední snímek](#)
Transformované snímky (střední Evropa): [animace](#) [textová verze](#) [poslední snímek](#)

Více volně dostupných snímků z Meteosatu (další zeměpisné oblasti, celý disk, ostatní spektrální kanály) naleznete přímo na oficiálních [stránkách Eumetsatu](#).

[Predikty \(předpovědi\) přeletů družic NOAA pro přijímací stanice HRPT a APT na území Prahy](#)

Internet



	BB	RGB
+		+

oblika	
ublic	
BB	RGB
-	-
+	+
-	-

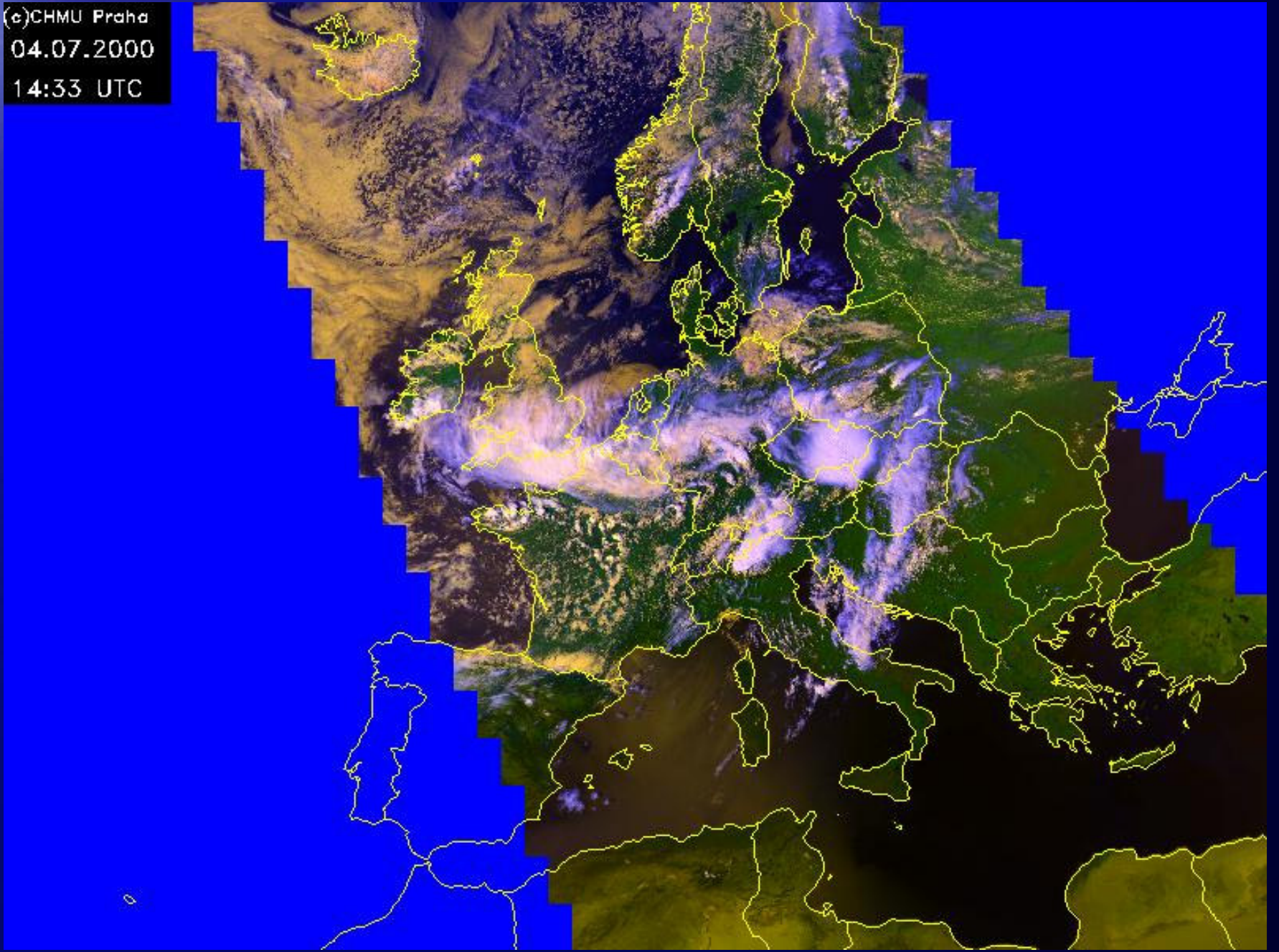
oblika	
ublic	
BB	RGB
+	+
-	-
+	+
+	+
-	-

Internet

Martin Setvák



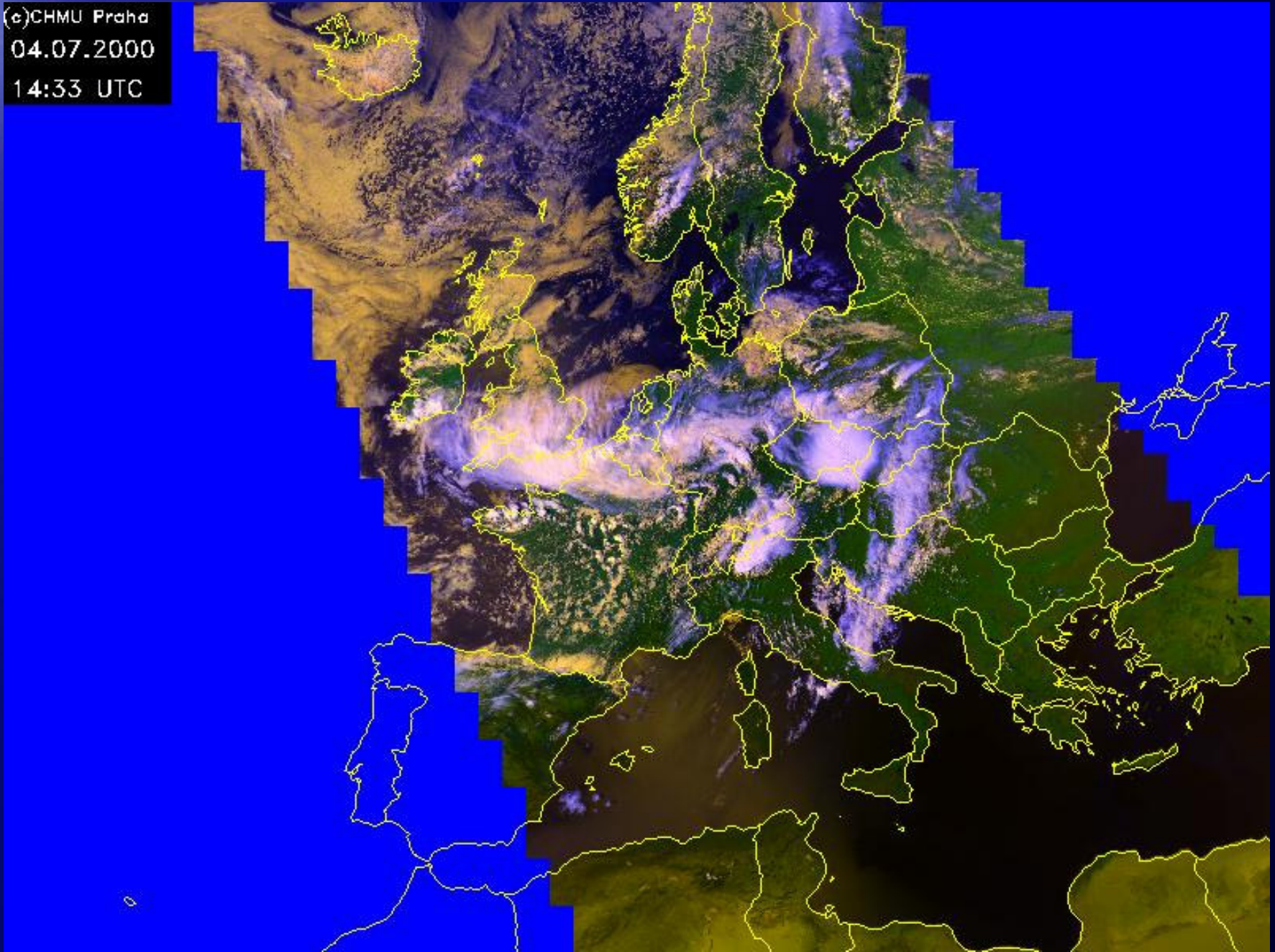
(c)CHMU Praha
04.07.2000
14:33 UTC



Martin Setvák



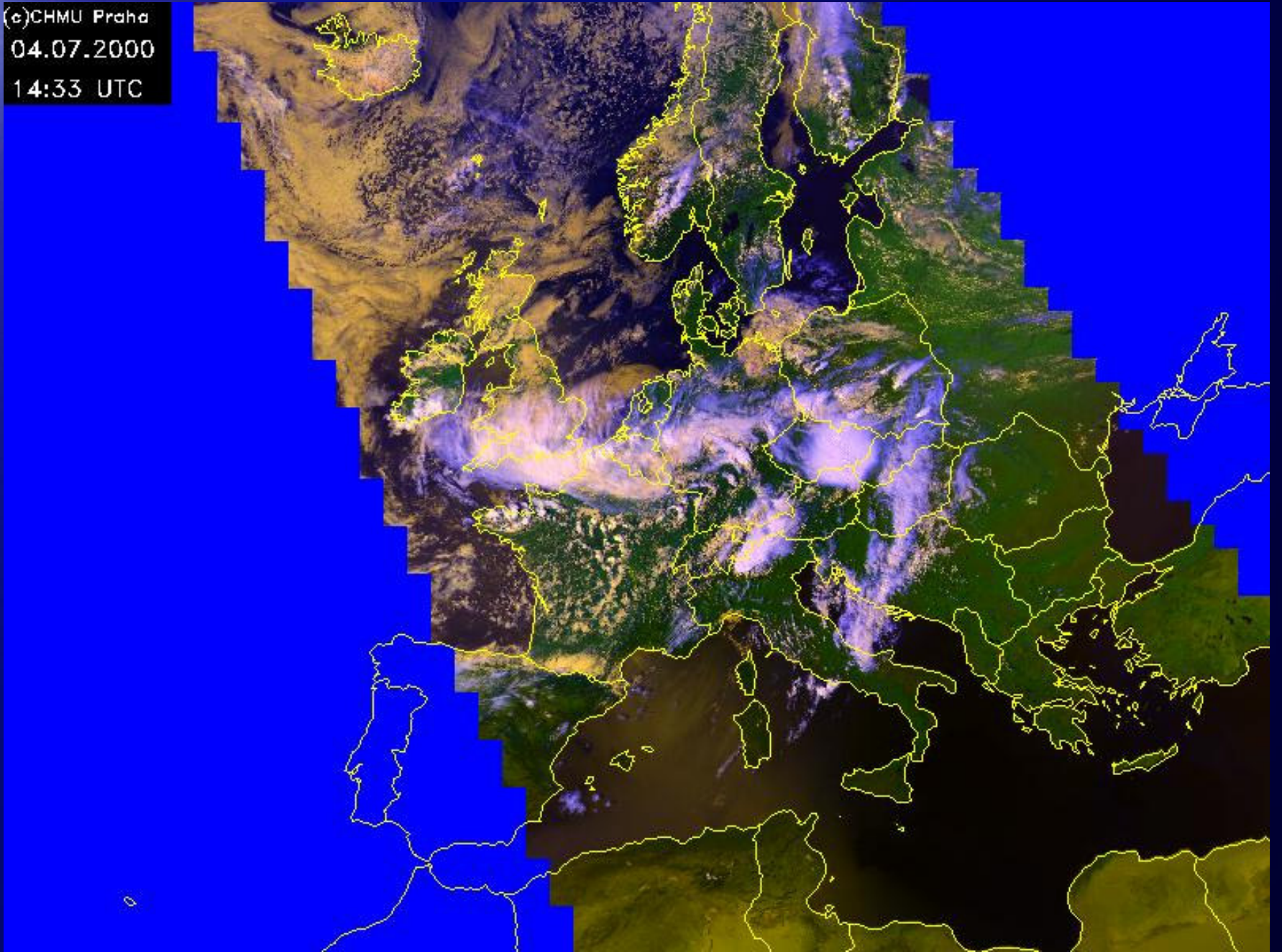
(c)CHMU Praha
04.07.2000
14:33 UTC



Martin Setvák



(c)CHMU Praha
04.07.2000
14:33 UTC



Martin Setvák



Total Ozone Data NOAA AVHRR - Netscape

File Edit View Go Window Help

Bookmarks Netsite: <http://www.chmi.cz/meteo/sat/ozon/>

Celkové množství ozónu z družice NOAA Total Ozone Layer from NOAA Satellite

A short description of the algorithm for the total ozone retrieval is supplied at the end of the table.

3.12.2000	01:53	03:32	05:12	06:54	13:23		
2.12.2000	02:04	03:43	05:24	07:06	13:34	15:15	17:00
1.12.2000	02:15	03:55	05:36	12:10	13:46	15:26	17:12
30.11.2000	02:27	04:07	05:48	12:21	13:58	15:39	
29.11.2000	02:38	04:19	06:00	12:32	14:09	15:51	
28.11.2000	02:50	04:31	06:12	12:44	14:21	16:03	
27.11.2000	03:02	04:42	06:24	12:55	14:33	16:15	
26.11.2000	03:14	04:54	06:35	13:06	14:45	16:27	
25.11.2000	01:47	03:26	05:06	06:48	13:17	14:56	16:40
24.11.2000	07:00	13:28	15:08	16:52			
22.11.2000	02:21	04:01	05:42	12:15	13:52		

Document: Done

Dr. Karel Hlavatý
hlavaty@chmi.cz

Total Ozone Layer From NOAA Satellites



Total Ozone Data NOAA AVHRR - Netscape

File Edit View Go Window Help

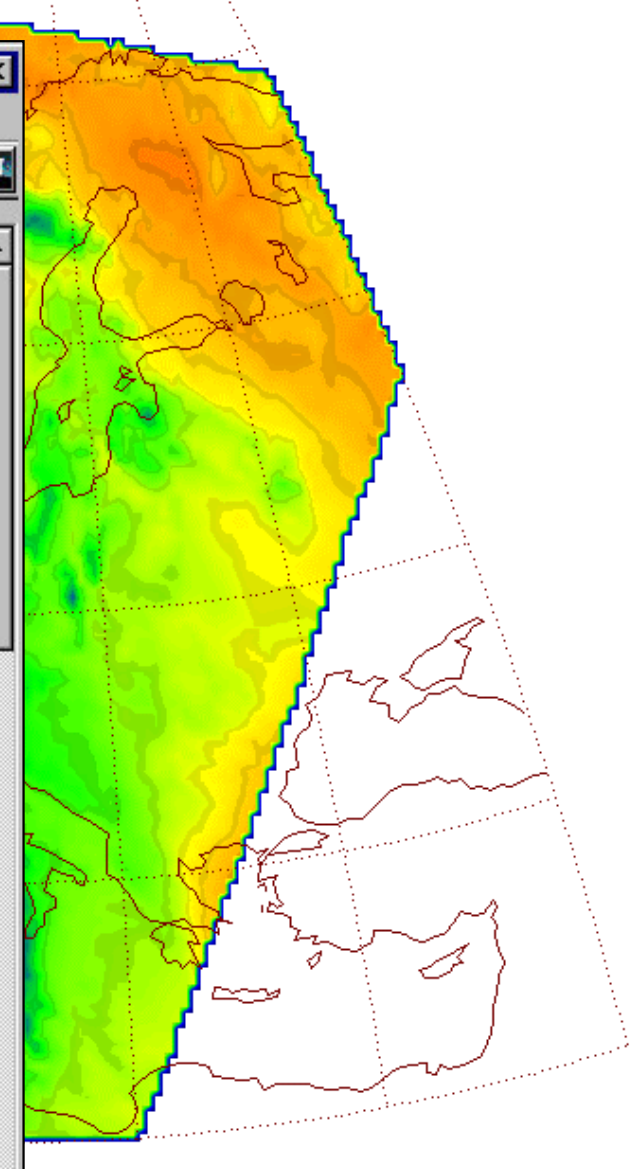
Bookmarks Netsite: <http://www.chmi.cz/meteo/sat/ozon/>

Celkové množství ozónu z družice NOAA Total Ozone Layer from NOAA Satellite

A short description of the algorithm for the total ozone retrieval is supplied at the end of the table.

3.12.2000	01:53	03:32	05:12	06:54	13:23		
2.12.2000	02:04	03:43	05:24	07:06	13:34	15:15	17:00
1.12.2000	02:15	03:55	05:36	12:10	13:46	15:26	17:12
30.11.2000	02:27	04:07	05:48	12:21	13:58	15:39	
29.11.2000	02:38	04:19	06:00	12:32	14:09	15:51	
28.11.2000	02:50	04:31	06:12	12:44	14:21	16:03	
27.11.2000	03:02	04:42	06:24	12:55	14:33	16:15	
26.11.2000	03:14	04:54	06:35	13:06	14:45	16:27	
25.11.2000	01:47	03:26	05:06	06:48	13:17	14:56	16:40
24.11.2000	07:00	13:28	15:08	16:52			
22.11.2000	02:21	04:01	05:42	12:15	13:52		

Document: Done



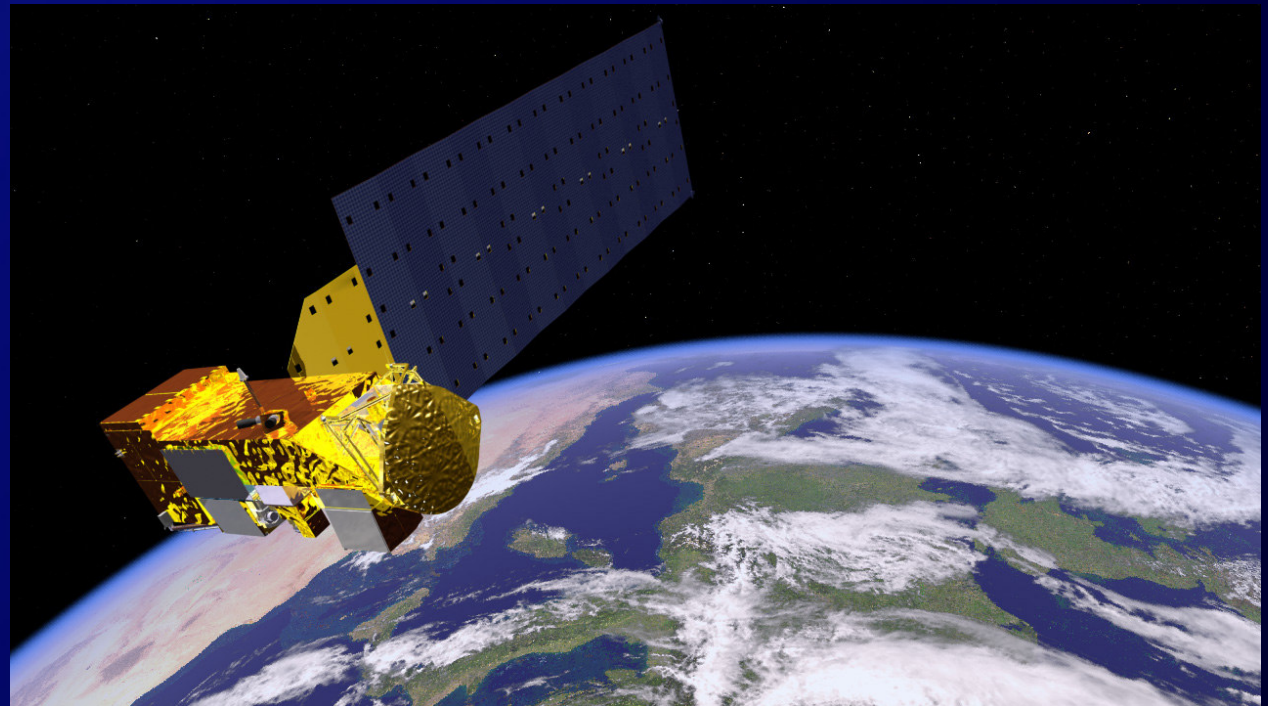
Dr. Karel Hlavatý
hlavaty@chmi.cz



MODIS

(družice NASA EOS Terra a Aqua)

Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer





Reflected Solar Bands			Emissive Bands
<i>Aggregated 250 m</i>	<i>Aggregated 500 m</i>	<i>1 km</i>	<i>1 km</i>
<input type="checkbox"/> Band 1 (620-670 nm)	<input type="checkbox"/> Band 3 (459-479 nm)	<input type="checkbox"/> Band 8 (405-420 nm)	<input type="checkbox"/> Band 20 (3.660-3.840 μm)
<input type="checkbox"/> Band 2 (841-876 nm)	<input type="checkbox"/> Band 4 (545-565 nm)	<input type="checkbox"/> Band 9 (438-448 nm)	<input type="checkbox"/> Band 21 (3.929-3.989 μm)
	<input type="checkbox"/> Band 5 (1230-1250 nm)	<input type="checkbox"/> Band 10 (483-493 nm)	<input type="checkbox"/> Band 22 (3.939-3.989 μm)
	<input type="checkbox"/> Band 6 (1628-1652 nm)	<input type="checkbox"/> Band 11 (526-536 nm)	<input type="checkbox"/> Band 23 (4.020-4.080 μm)
	<input type="checkbox"/> Band 7 (2105-2155 nm)	<input type="checkbox"/> Band 12 (546-556 nm)	<input type="checkbox"/> Band 24 (4.433-4.498 μm)
		<input type="checkbox"/> Band 13L (662-672 nm)	<input type="checkbox"/> Band 25 (4.482-4.549 μm)
		<input type="checkbox"/> Band 13H (662-672 nm)	<input type="checkbox"/> Band 27 (6.535-6.895 μm)
Celkem 36 kanálů, z toho však ...		<input type="checkbox"/> Band 14L (673-683 nm)	<input type="checkbox"/> Band 28 (7.175-7.475 μm)
		<input type="checkbox"/> Band 14H (673-683 nm)	<input type="checkbox"/> Band 29 (8.400-8.700 μm)
ZELENĚ = použitelné pro studium oblačnosti		<input type="checkbox"/> Band 15 (743-753 nm)	<input type="checkbox"/> Band 30 (9.580-9.880 μm)
ČERVENĚ = jiné aplikace		<input type="checkbox"/> Band 16 (862-877 nm)	<input type="checkbox"/> Band 31 (10.780-11.280 μm)
		<input type="checkbox"/> Band 17 (890-920 nm)	<input type="checkbox"/> Band 32 (11.770-12.270 μm)
		<input type="checkbox"/> Band 18 (931-941 nm)	<input type="checkbox"/> Band 33 (13.185-13.485 μm)
		<input type="checkbox"/> Band 19 (915-965 nm)	<input type="checkbox"/> Band 34 (13.485-13.785 μm)
		<input type="checkbox"/> Band 26 (1.360-1.390 μm)	<input type="checkbox"/> Band 35 (13.785-14.085 μm)
			<input type="checkbox"/> Band 36 (14.085-14.385 μm)



Reflected Solar Bands			Emissive Bands
<i>Aggregated 250 m</i>	<i>Aggregated 500 m</i>	<i>1 km</i>	<i>1 km</i>
■ Band 1 (620-670 nm)	■ Band 3 (459-479 nm)	■ Band 8 (405-420 nm)	■ Band 20 (3.660-3.840 μm)
■ Band 2 (841-876 nm)	■ Band 4 (545-565 nm)	■ Band 9 (438-448 nm)	■ Band 21 (3.929-3.989 μm)
	■ Band 5 (1230-1250 nm)	■ Band 10 (483-493 nm)	■ Band 22 (3.939-3.989 μm)
	■ Band 6 (1628-1652 nm)	■ Band 11 (526-536 nm)	■ Band 23 (4.020-4.080 μm)
	■ Band 7 (2105-2155 nm)	■ Band 12 (546-556 nm)	■ Band 24 (4.433-4.498 μm)
		■ Band 13L (662-672 nm)	■ Band 25 (4.482-4.549 μm)
		■ Band 13H (662-672 nm)	■ Band 27 (6.535-6.895 μm)
Celkem 36 kanálů, z toho však ...		■ Band 14L (673-683 nm)	■ Band 28 (7.175-7.475 μm)
		■ Band 14H (673-683 nm)	■ Band 29 (8.400-8.700 μm)
ZELENĚ = použitelné pro studium oblačnosti		■ Band 15 (743-753 nm)	■ Band 30 (9.580-9.880 μm)
ČERVENĚ = jiné aplikace		■ Band 16 (862-877 nm)	■ Band 31 (10.780-11.280 μm)
		■ Band 17 (890-920 nm)	■ Band 32 (11.770-12.270 μm)
		■ Band 18 (931-941 nm)	■ Band 33 (13.185-13.485 μm)
		■ Band 19 (915-965 nm)	■ Band 34 (13.485-13.785 μm)
		■ Band 26 (1.360-1.390 μm)	■ Band 35 (13.785-14.085 μm)
			■ Band 36 (14.085-14.385 μm)



Reflected Solar Bands			Emissive Bands
<i>Aggregated 250 m</i>	<i>Aggregated 500 m</i>	<i>1 km</i>	<i>1 km</i>
■ Band 1 (620-670 nm)	■ Band 3 (459-479 nm)	■ Band 8 (405-420 nm)	■ Band 20 (3.660-3.840 μm)
■ Band 2 (841-876 nm)	■ Band 4 (545-565 nm)	■ Band 9 (438-448 nm)	■ Band 21 (3.929-3.989 μm)
	■ Band 5 (1230-1250 nm)	■ Band 10 (483-493 nm)	■ Band 22 (3.939-3.989 μm)
	■ Band 6 (1628-1652 nm)	■ Band 11 (526-536 nm)	■ Band 23 (4.020-4.080 μm)
	■ Band 7 (2105-2155 nm)	■ Band 12 (546-556 nm)	■ Band 24 (4.433-4.498 μm)
		■ Band 13L (662-672 nm)	■ Band 25 (4.482-4.549 μm)
		■ Band 13H (662-672 nm)	■ Band 27 (6.535-6.895 μm)
Celkem 36 kanálů, z toho však ...		■ Band 14L (673-683 nm)	■ Band 28 (7.175-7.475 μm)
		■ Band 14H (673-683 nm)	■ Band 29 (8.400-8.700 μm)
ZELENĚ = použitelné pro studium oblačnosti		■ Band 15 (743-753 nm)	■ Band 30 (9.580-9.880 μm)
ČERVENĚ = jiné aplikace		■ Band 16 (862-877 nm)	■ Band 31 (10.780-11.280 μm)
		■ Band 17 (890-920 nm)	■ Band 32 (11.770-12.270 μm)
		■ Band 18 (931-941 nm)	■ Band 33 (13.185-13.485 μm)
		■ Band 19 (915-965 nm)	■ Band 34 (13.485-13.785 μm)
		■ Band 26 (1.360-1.390 μm)	■ Band 35 (13.785-14.085 μm)
			■ Band 36 (14.085-14.385 μm)

Družice: Terra (18.12.1999) ~11 h místního času
 Aqua (04.05.2002) ~13 h místního času

NASA EOS (Earth Observing System)



Reflected Solar Bands			Emissive Bands
<i>Aggregated 250 m</i>	<i>Aggregated 500 m</i>	<i>1 km</i>	<i>1 km</i>
■ Band 1 (620-670 nm) HRV	■ Band 3 (459-479 nm)	■ Band 8 (405-420 nm)	■ Band 20 (3.660-3.840 μm) IR 3.9
■ Band 2 (841-876 nm) VIS 0.8	■ Band 4 (545-565 nm) VIS 0.6	■ Band 9 (438-448 nm)	■ Band 21 (3.929-3.989 μm) IR 3.9
	■ Band 5 (1230-1250 nm)	■ Band 10 (483-493 nm)	■ Band 22 (3.939-3.989 μm) IR 3.9
	■ Band 6 (1628-1652 nm) IR 1.6	■ Band 11 (526-536 nm)	■ Band 23 (4.020-4.080 μm) IR 3.9
	■ Band 7 (2105-2155 nm)	■ Band 12 (546-556 nm)	■ Band 24 (4.433-4.498 μm)
		■ Band 13L (662-672 nm)	■ Band 25 (4.482-4.549 μm)
		■ Band 13H (662-672 nm)	■ Band 27 (6.535-6.895 μm) WV 6.2
Celkem 36 kanálů, z toho však ...		■ Band 14L (673-683 nm)	■ Band 28 (7.175-7.475 μm) WV 7.3
		■ Band 14H (673-683 nm)	■ Band 29 (8.400-8.700 μm) IR 8.7
ZELENĚ = použitelné pro studium oblačnosti		■ Band 15 (743-753 nm) VIS 0.8	■ Band 30 (9.580-9.880 μm) O3 9.7
ČERVENĚ = jiné aplikace		■ Band 16 (862-877 nm) VIS 0.8	■ Band 31 (10.780-11.280 μm) IR 10.8
		■ Band 17 (890-920 nm)	■ Band 32 (11.770-12.270 μm) IR 12.0
		■ Band 18 (931-941 nm)	■ Band 33 (13.185-13.485 μm) CO2 13.4
		■ Band 19 (915-965 nm)	■ Band 34 (13.485-13.785 μm) CO2 13.4
MODŘE = odpovídající kanály MSG SEVIRI		■ Band 26 (1.360-1.390 μm)	■ Band 35 (13.785-14.085 μm) CO2 13.4
			■ Band 36 (14.085-14.385 μm) CO2 13.4

Družice: Terra (18.12.1999) ~11 h místního času
 Aqua (04.05.2002) ~13 h místního času

NASA EOS (Earth Observing System)



Reflected Solar Bands			Emissive Bands
<i>Aggregated 250 m</i>	<i>Aggregated 500 m</i>	<i>1 km</i>	<i>1 km</i>
■ Band 1 (620-670 nm) HRV	■ Band 3 (459-479 nm)	■ Band 8 (405-420 nm)	■ Band 20 (3.660-3.840 μm) IR 3.9
■ Band 2 (841-876 nm) VIS 0.8	■ Band 4 (545-565 nm) VIS 0.6	■ Band 9 (438-448 nm)	■ Band 21 (3.929-3.989 μm) IR 3.9
	■ Band 5 (1230-1250 nm)	■ Band 10 (483-493 nm)	■ Band 22 (3.939-3.989 μm) IR 3.9
	■ Band 6 (1628-1652 nm) IR 1.6	■ Band 11 (526-536 nm)	■ Band 23 (4.020-4.080 μm) IR 3.9
	■ Band 7 (2105-2155 nm)	■ Band 12 (546-556 nm)	■ Band 24 (4.433-4.498 μm)
		■ Band 13L (662-672 nm)	■ Band 25 (4.482-4.549 μm)
		■ Band 13H (662-672 nm)	■ Band 27 (6.535-6.895 μm) WV 6.2
Celkem 36 kanálů, z toho však ...		■ Band 14L (673-683 nm)	■ Band 28 (7.175-7.475 μm) WV 7.3
		■ Band 14H (673-683 nm)	■ Band 29 (8.400-8.700 μm) IR 8.7
ZELENĚ = použitelné pro studium oblačnosti		■ Band 15 (743-753 nm) VIS 0.8	■ Band 30 (9.580-9.880 μm) O3 9.7
ČERVENĚ = jiné aplikace		■ Band 16 (862-877 nm) VIS 0.8	■ Band 31 (10.780-11.280 μm) IR 10.8
		■ Band 17 (890-920 nm)	■ Band 32 (11.770-12.270 μm) IR 12.0
		■ Band 18 (931-941 nm)	■ Band 33 (13.185-13.485 μm) CO2 13.4
		■ Band 19 (915-965 nm)	■ Band 34 (13.485-13.785 μm) CO2 13.4
MODŘE = odpovídající kanály MSG SEVIRI		■ Band 26 (1.360-1.390 μm)	■ Band 35 (13.785-14.085 μm) CO2 13.4
			■ Band 36 (14.085-14.385 μm) CO2 13.4

Data volně dostupná prostřednictvím HTTP a FTP ze serverů NASA:

<http://modis-atmos.gsfc.nasa.gov/IMAGES/>

http://daac.gsfc.nasa.gov/data/dataset/MODIS-Aqua/01_Level_1/

http://daac.gsfc.nasa.gov/data/dataset/MODIS/01_Level_1/



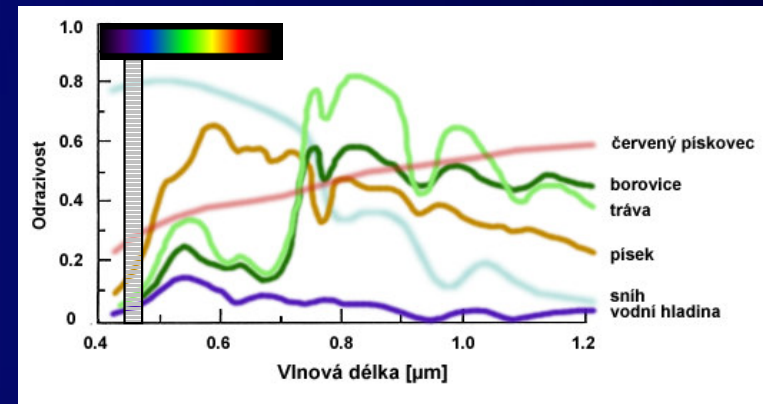
Reflected Solar Bands			Emissive Bands
<i>Aggregated 250 m</i>	<i>Aggregated 500 m</i>	<i>1 km</i>	<i>1 km</i>
■ Band 1 (620-670 nm)	■ Band 3 (459-479 nm)	■ Band 8 (405-420 nm)	■ Band 20 (3.660-3.840 μm)
■ Band 2 (841-876 nm)	■ Band 4 (545-565 nm)	■ Band 9 (438-448 nm)	■ Band 21 (3.929-3.989 μm)
	■ Band 5 (1230-1250 nm)	■ Band 10 (483-493 nm)	■ Band 22 (3.939-3.989 μm)
	■ Band 6 (1628-1652 nm)	■ Band 11 (526-536 nm)	■ Band 23 (4.020-4.080 μm)
	■ Band 7 (2105-2155 nm)	■ Band 12 (546-556 nm)	■ Band 24 (4.433-4.498 μm)
		■ Band 13L (662-672 nm)	■ Band 25 (4.482-4.549 μm)
		■ Band 13H (662-672 nm)	■ Band 27 (6.535-6.895 μm)
		■ Band 14L (673-683 nm)	■ Band 28 (7.175-7.475 μm)
		■ Band 14H (673-683 nm)	■ Band 29 (8.400-8.700 μm)
		■ Band 15 (743-753 nm)	■ Band 30 (9.580-9.880 μm)
		■ Band 16 (862-877 nm)	■ Band 31 (10.780-11.280 μm)
		■ Band 17 (890-920 nm)	■ Band 32 (11.770-12.270 μm)
		■ Band 18 (931-941 nm)	■ Band 33 (13.185-13.485 μm)
		■ Band 19 (915-965 nm)	■ Band 34 (13.485-13.785 μm)
		■ Band 26 (1.360-1.390 μm)	■ Band 35 (13.785-14.085 μm)
			■ Band 36 (14.085-14.385 μm)
ZELENĚ = použitelné pro studium oblačnosti ČERVENĚ = jiné aplikace			



Spektrální odrazivost různých typů povrchu ve VIS a NIR

MODIS

band 3 (0.459-0.479 μm)



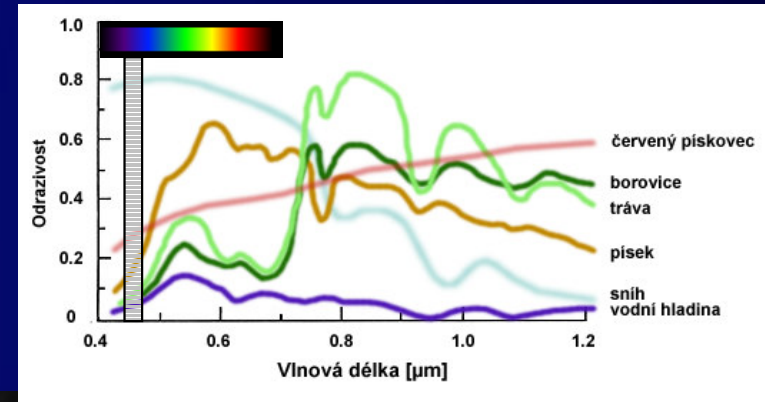
2003-06-28 1105 UTC Aqua



Spektrální odrazivost různých typů povrchu ve VIS a NIR

MODIS

band 3 (0.459-0.479 μm)



2003-06-28 1105 UTC Aqua

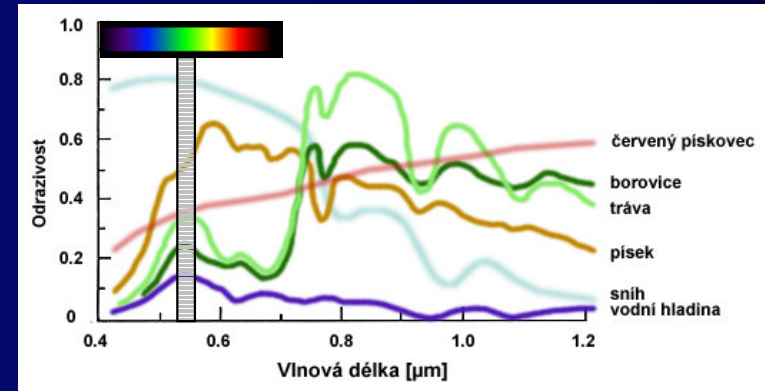
Martin Setvák



Spektrální odrazivost různých typů povrchu ve VIS a NIR

MODIS

band 4 (0.545-0.565 μm)



2003-06-28 1105 UTC Aqua

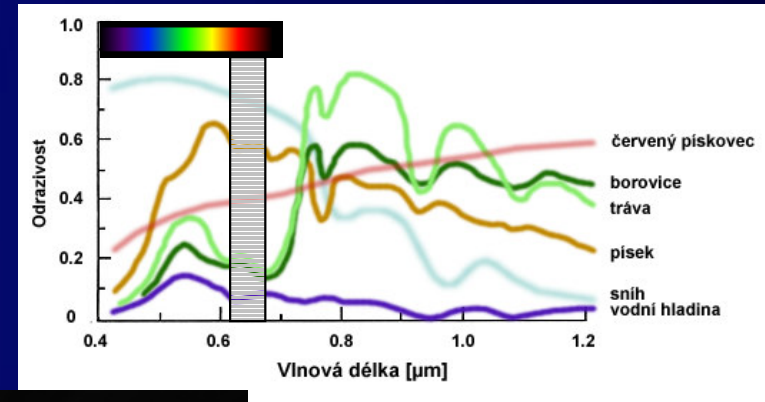
Martin Setvák



Spektrální odrazivost různých typů povrchu ve VIS a NIR

MODIS

band 1 (0.620-0.670 μm)



2003-06-28 1105 UTC Aqua

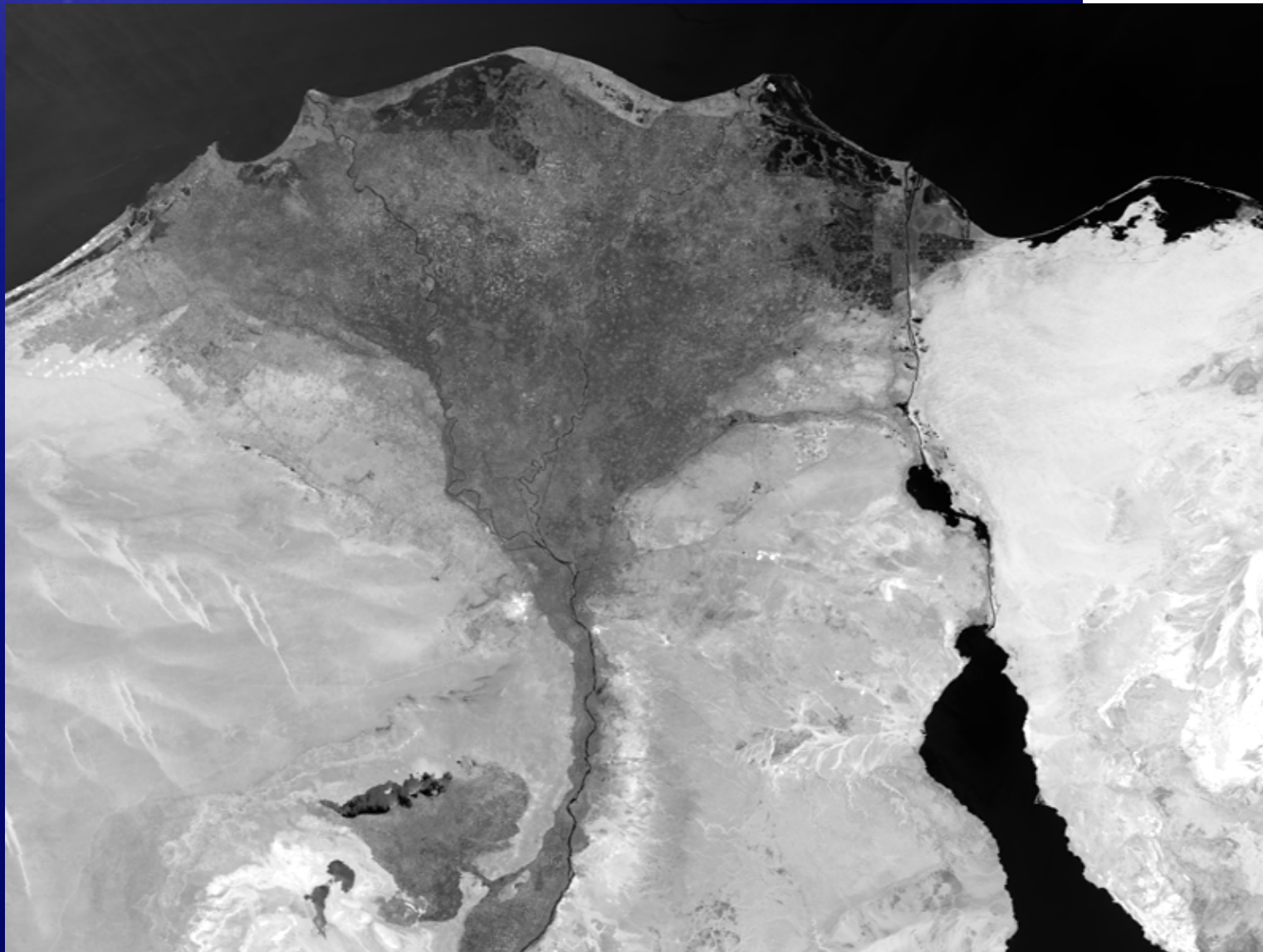
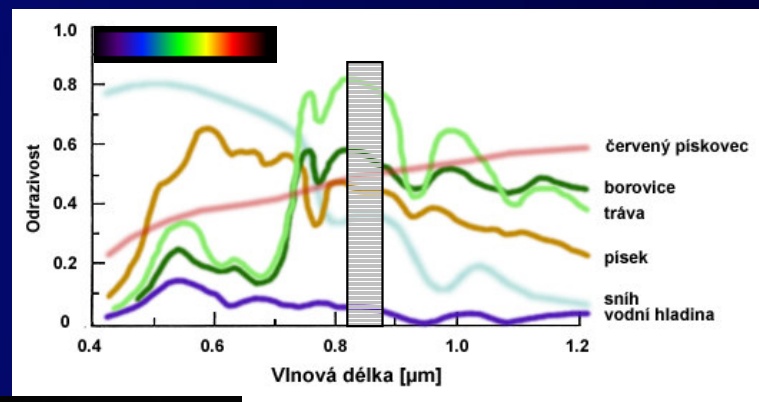
Martin Setvák



Spektrální odrazivost různých typů povrchu ve VIS a NIR

MODIS

band 2 (0.841-0.876 μm)



2003-06-28 1105 UTC Aqua

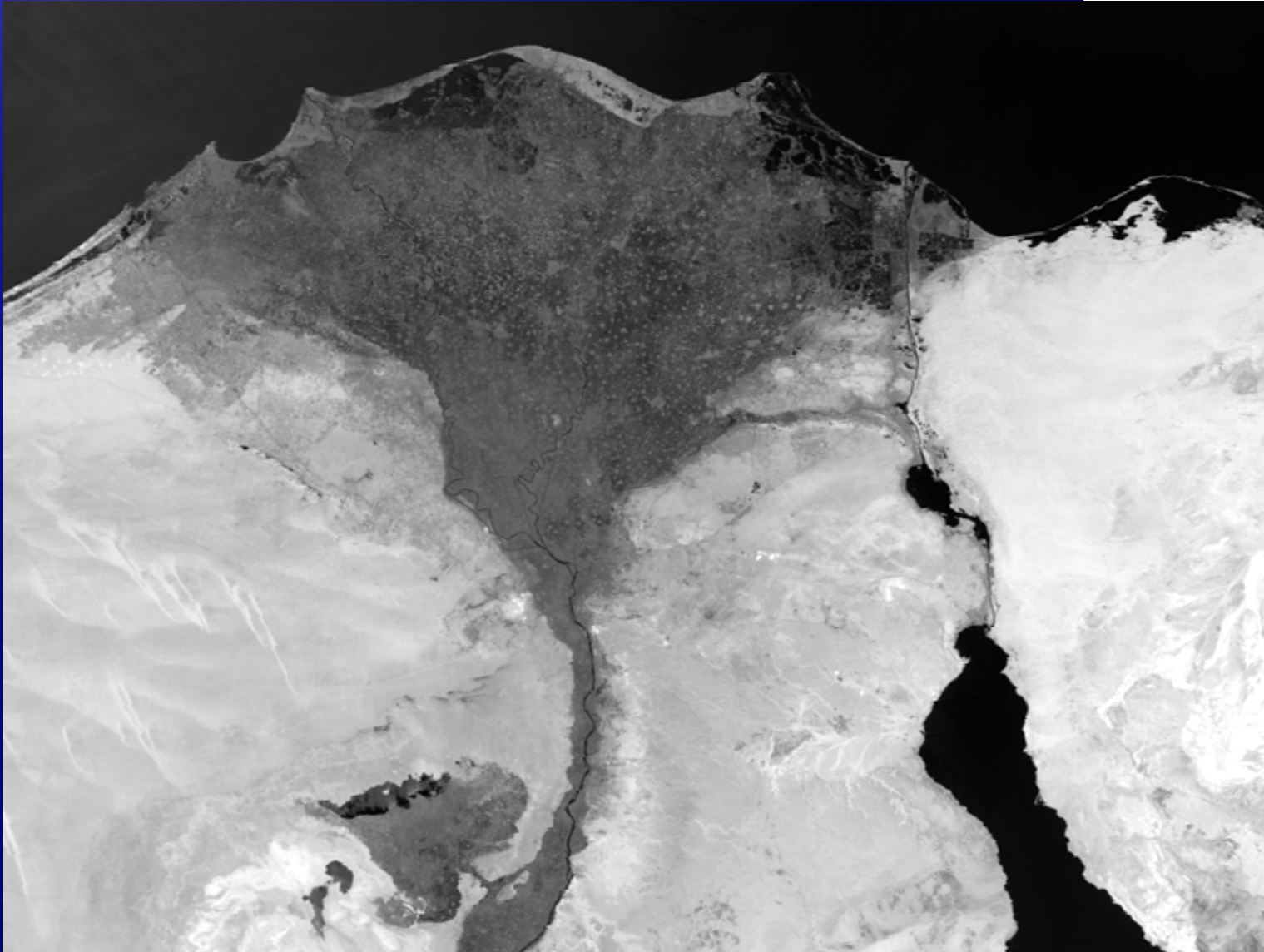
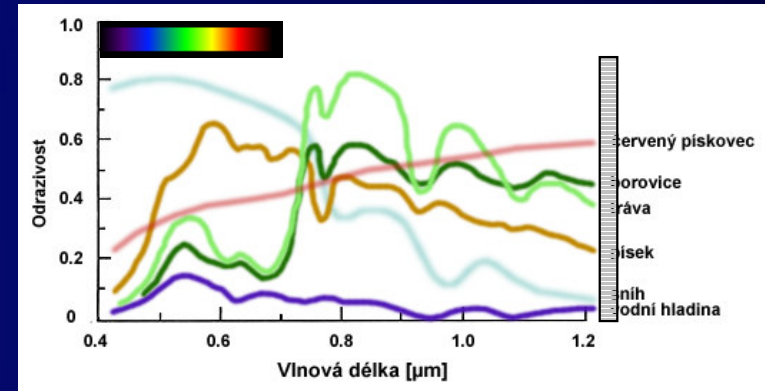
Martin Setvák



Spektrální odrazivost různých typů povrchu ve VIS a NIR

MODIS

band 5 (1.230-1.250 μm)



2003-06-28 1105 UTC Aqua

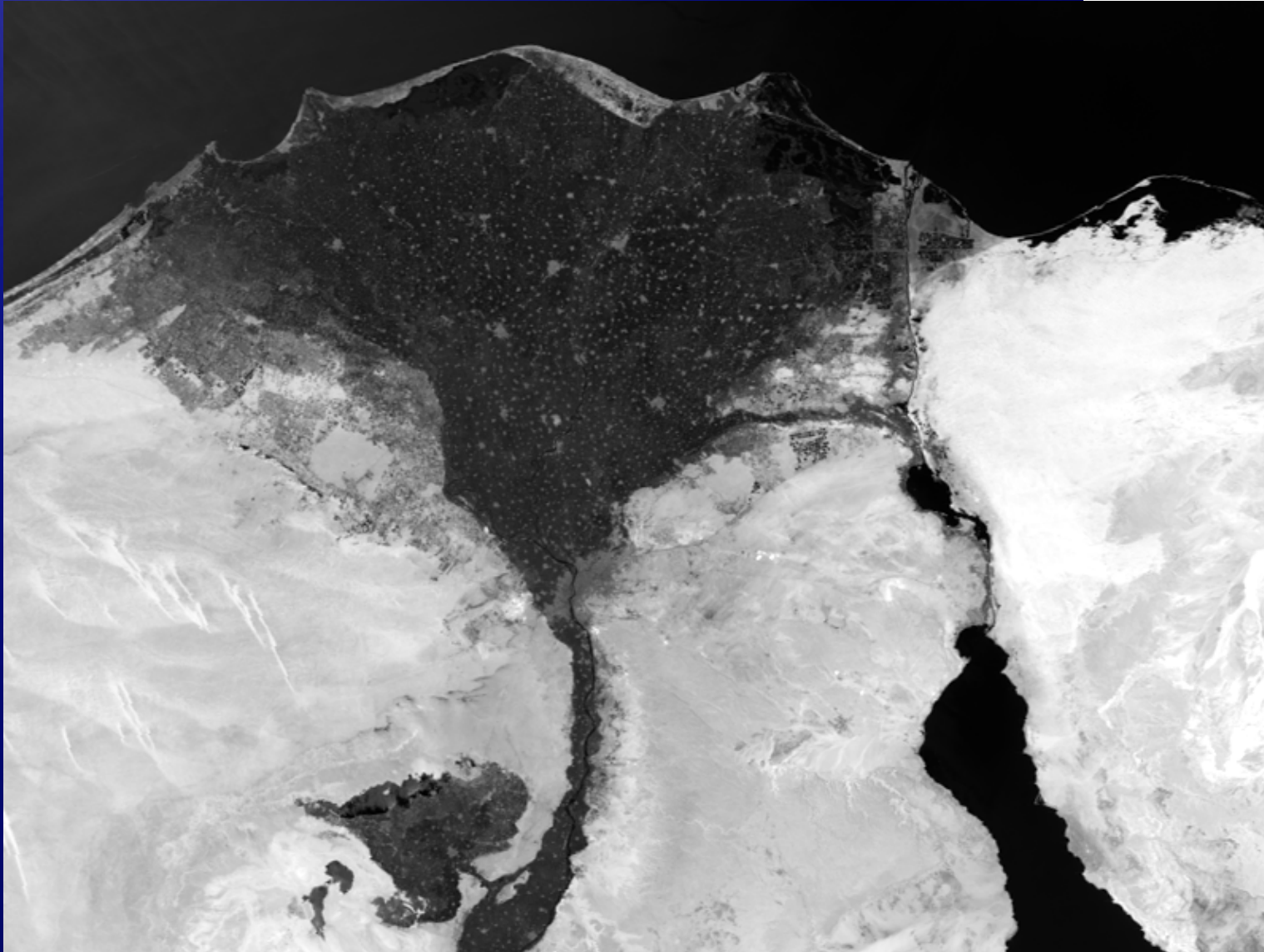
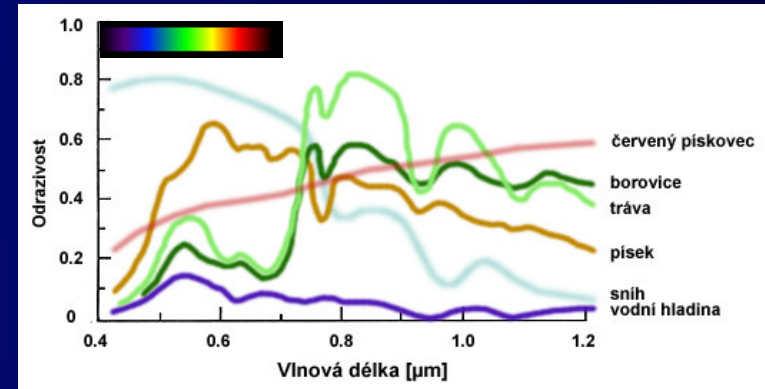
Martin Setvák



Spektrální odrazivost různých typů povrchu ve VIS a NIR

MODIS

band 7 (2.105-2.155 μm)



2003-06-28 1105 UTC Aqua

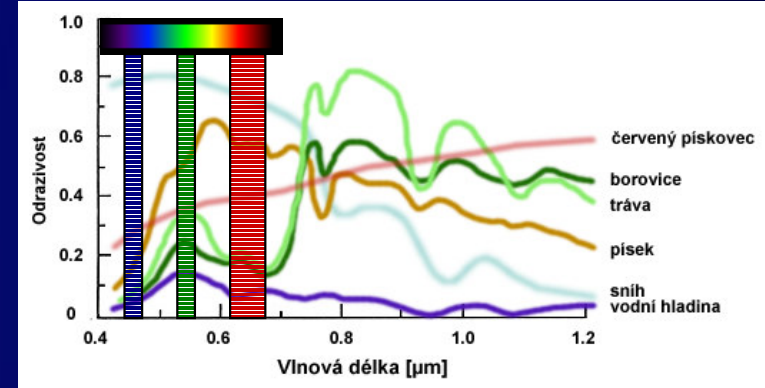
Martin Setvák



Spektrální odrazivost různých typů povrchu ve VIS a NIR

MODIS

bands 1 + 4 + 3 (RGB)



2003-06-28 1105 UTC Aqua

Martin Setvák



Mozaikování (skládání jednotlivých přeletů):

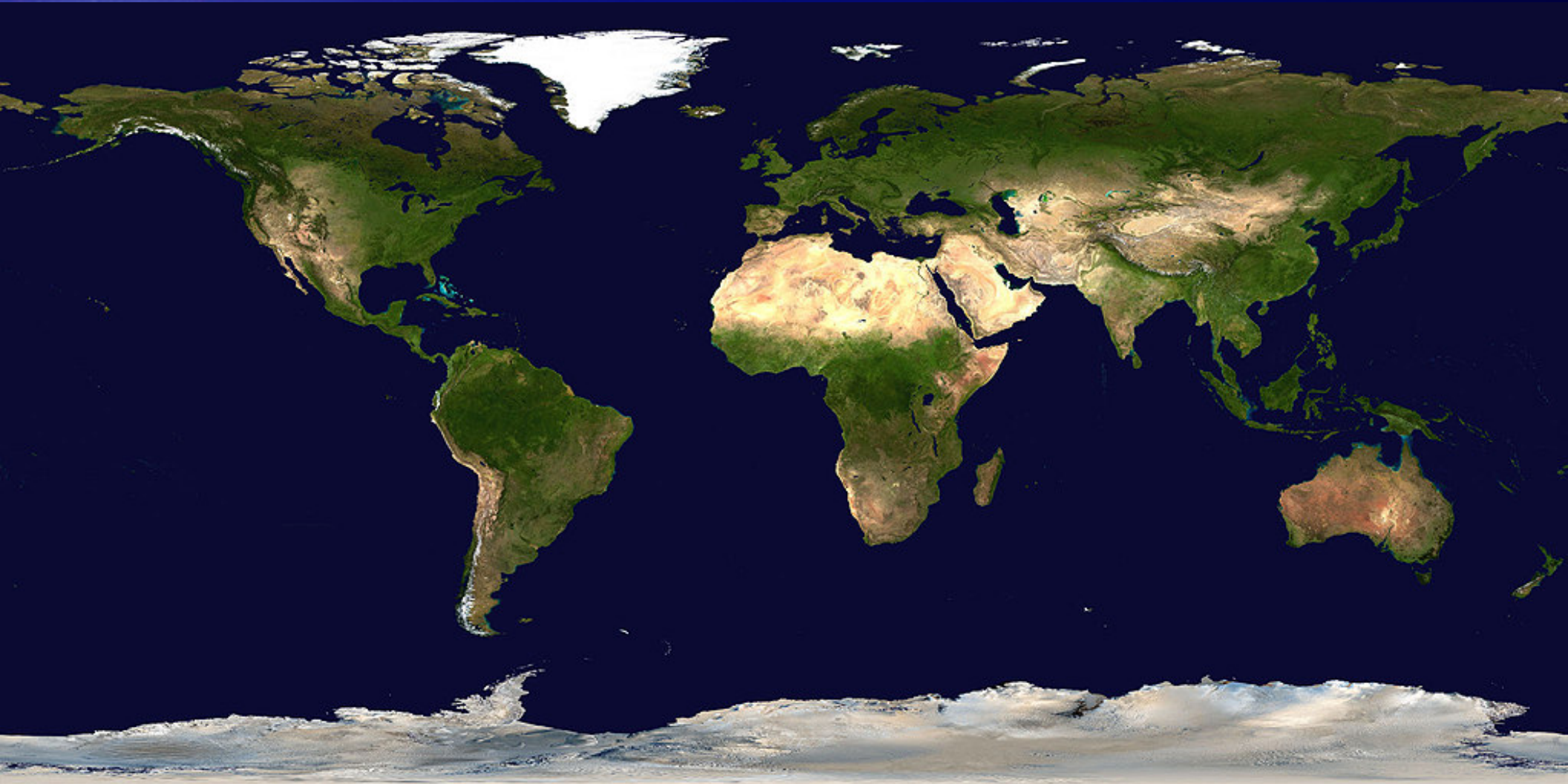
MODIS





Mozaikování (skládání jednotlivých přeletů):

MODIS

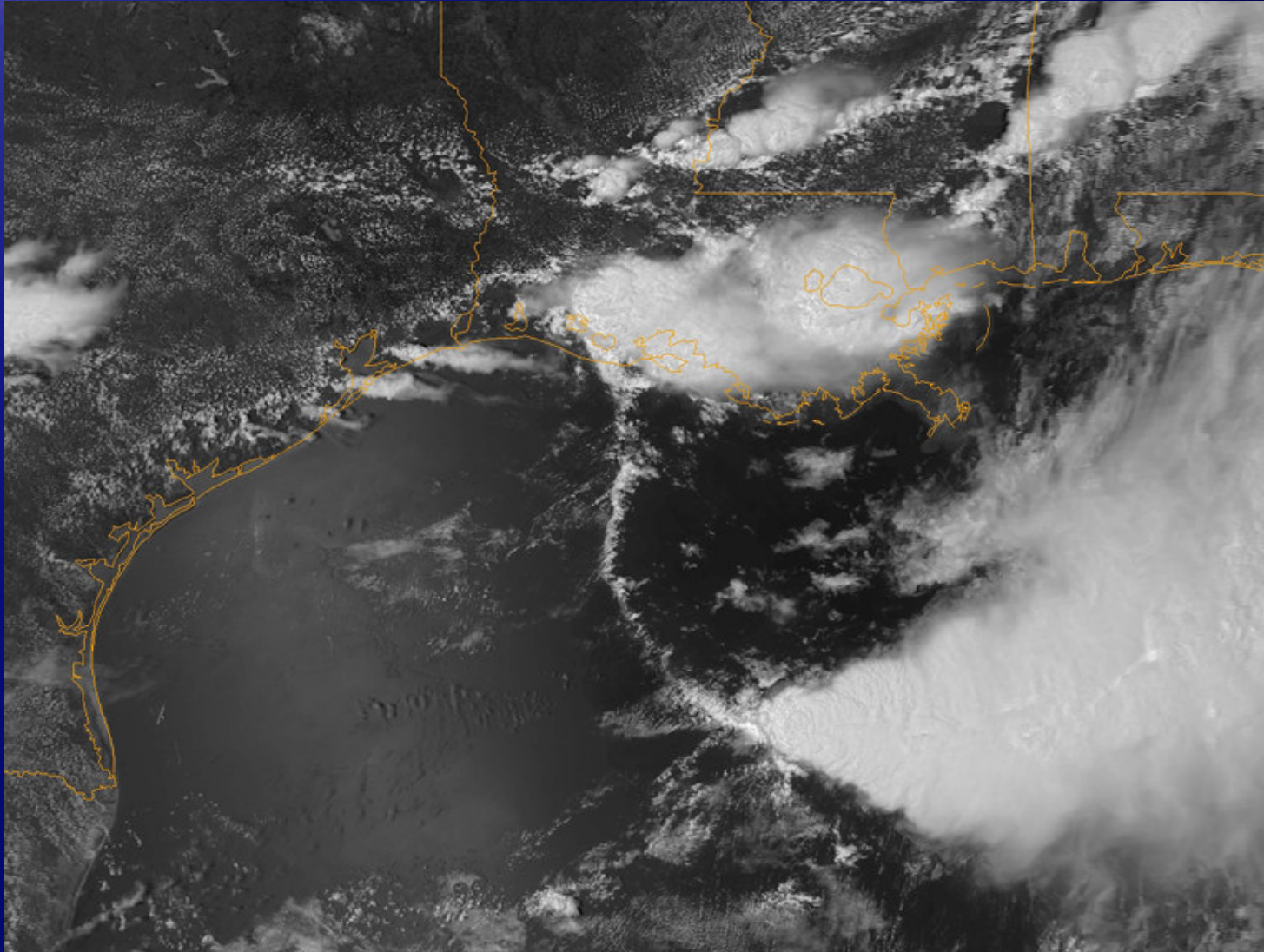


Martin Setvák

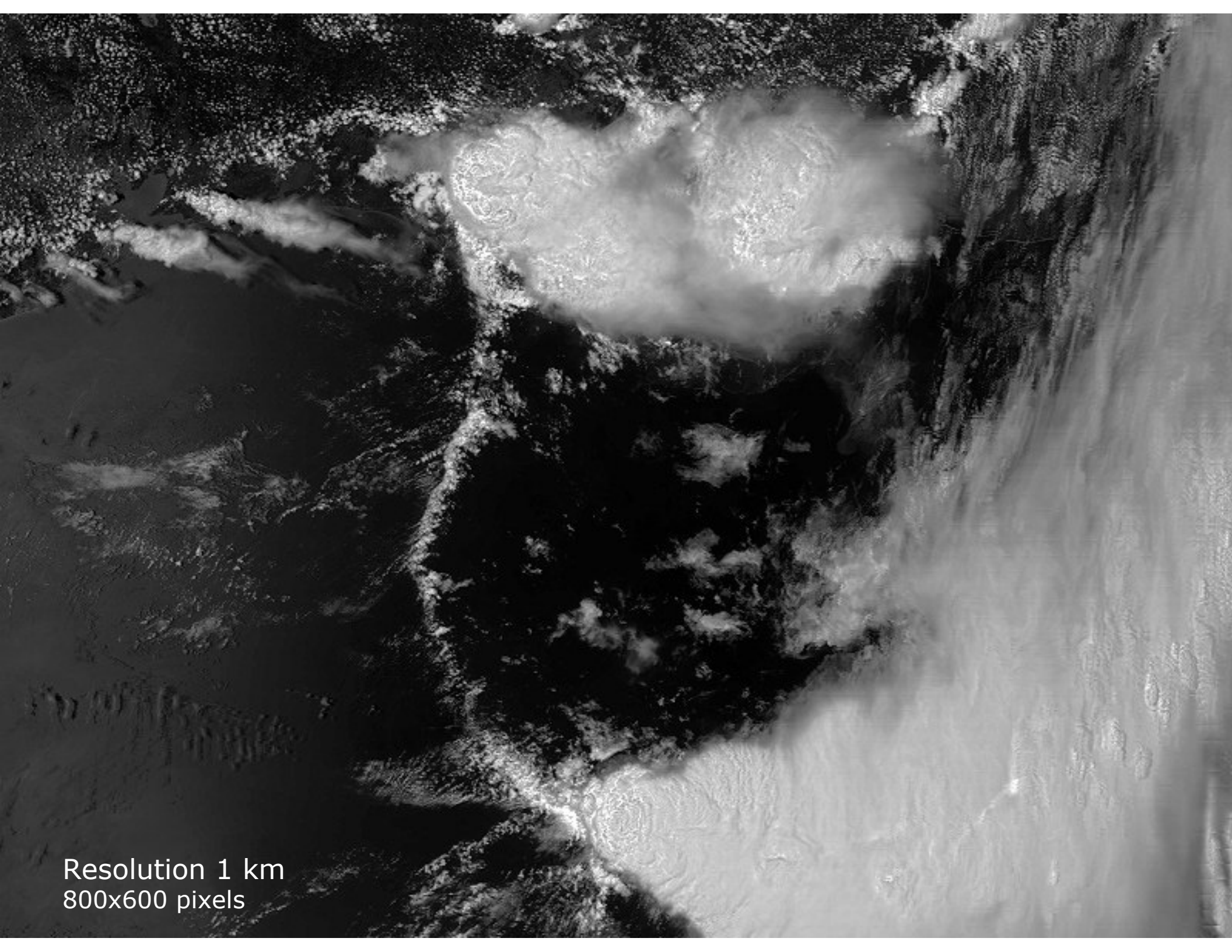


Význam vysokého geometrického rozlišení ...

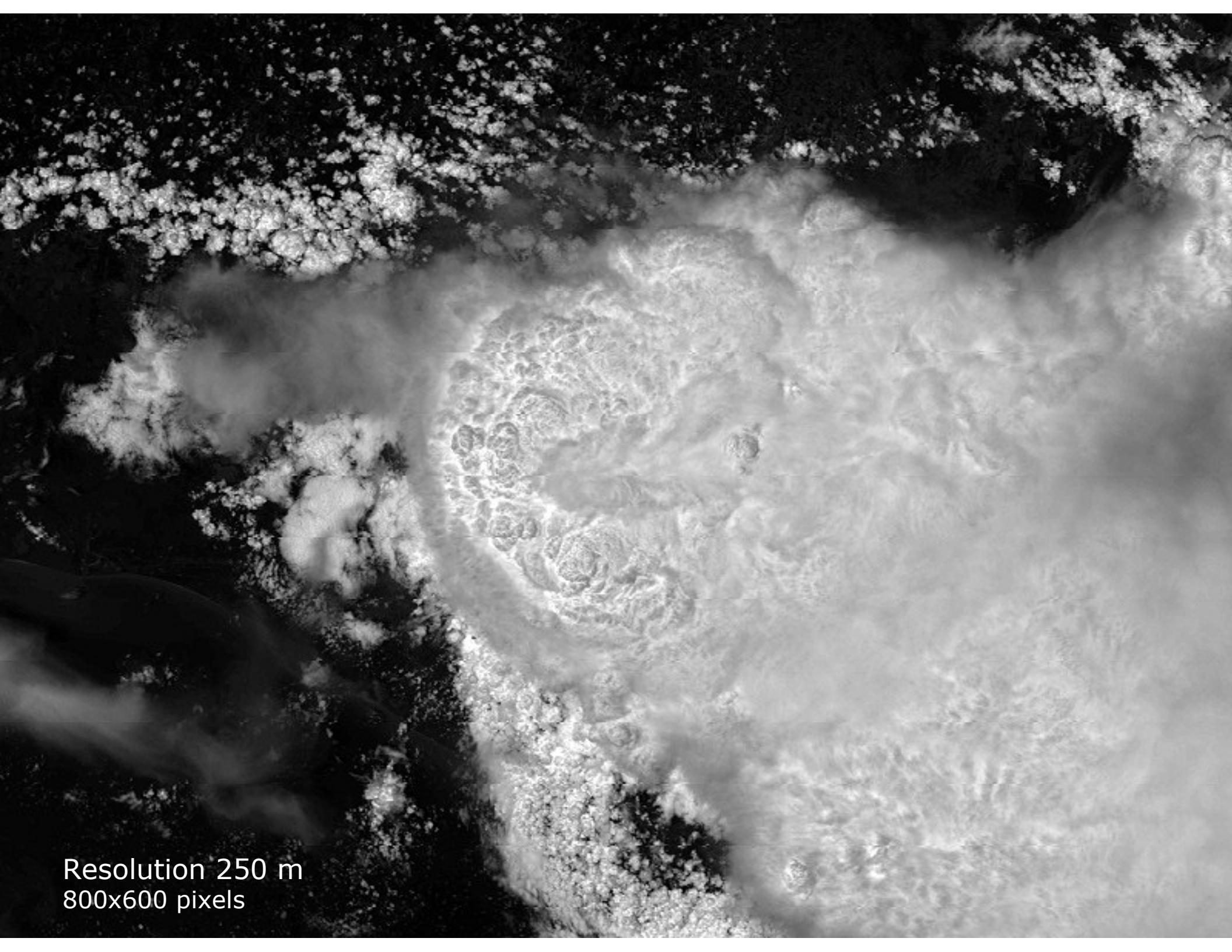
MODIS



MODIS – Aqua, 03.06.2003, 19:28 UTC, kanál 1, Louisiana, USA



Resolution 1 km
800x600 pixels



Resolution 250 m
800x600 pixels

METOP (EUMETSAT Polar System)

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)**

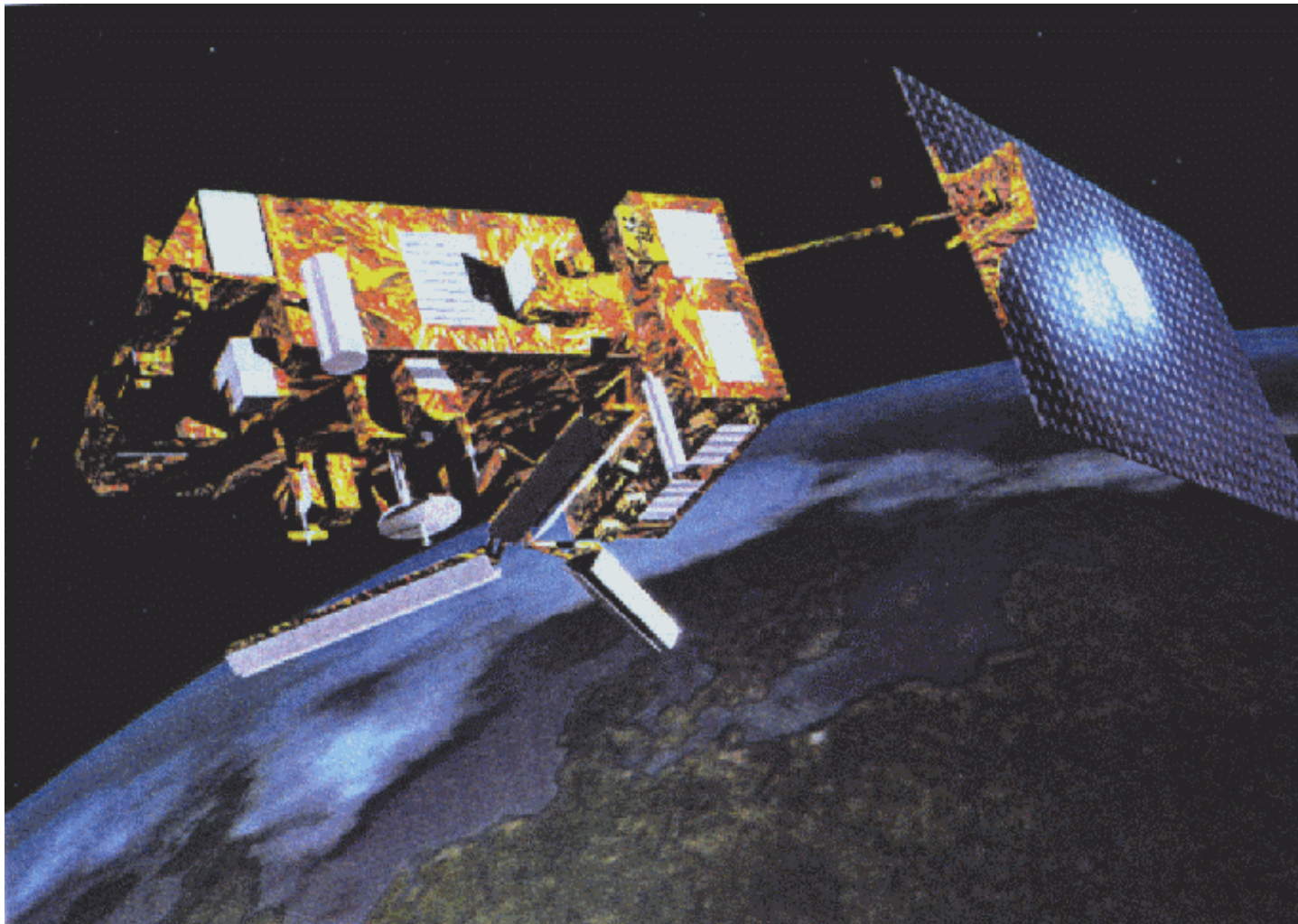
lifetime: 5 years

13 instruments

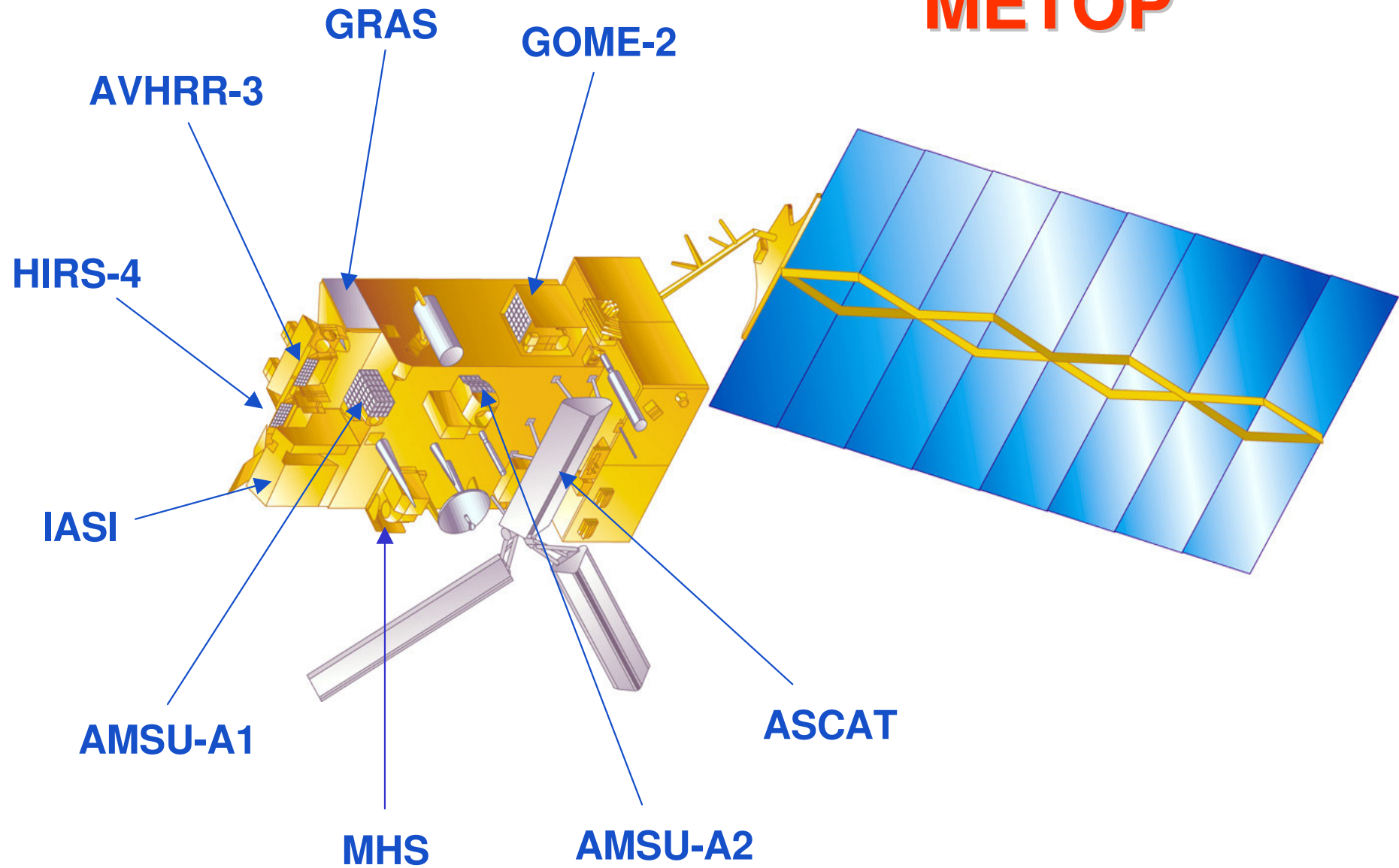
launch mass: 4200 kg

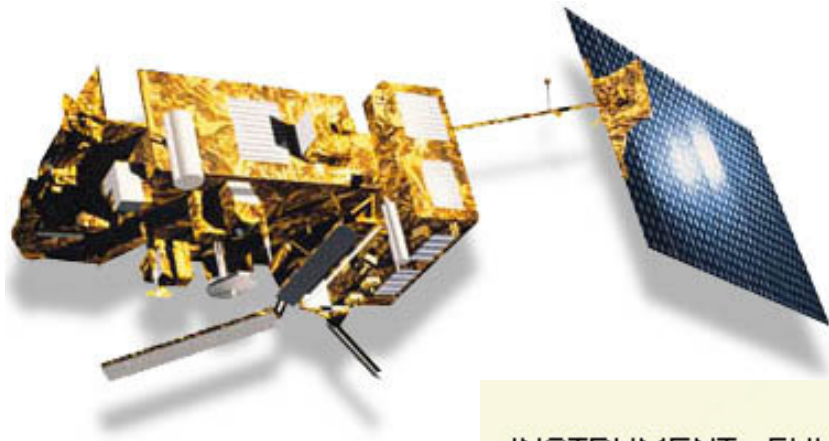
data flow: 3500 kbps

METOP 1: 2005



METOP



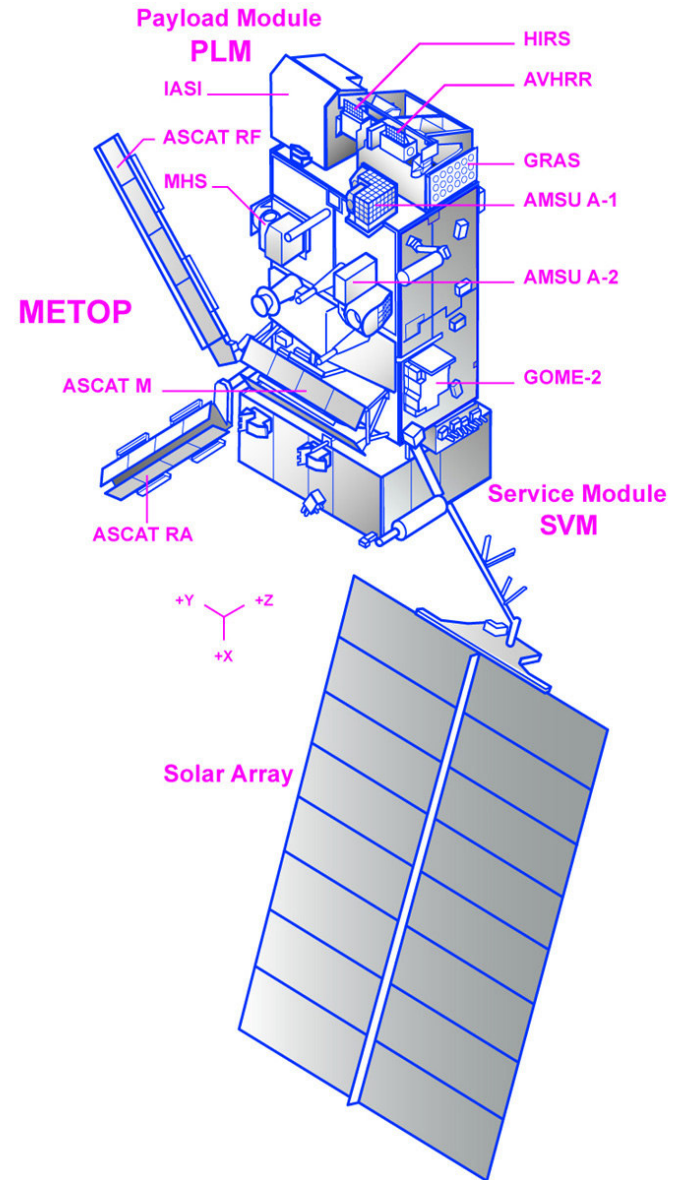


METOP

INSTRUMENT	FULL NAME	PRIMARY FUNCTION
AVHRR/3*	Advanced Very High Resolution Radiometer	Global imagery of clouds, the ocean and land surface
HIRS/4	High Resolution Infrared Radiation Sounder	Temperature and humidity of the global atmosphere in cloud-free conditions
AMSU-A*	Advanced Microwave Sounding Unit-A	Temperature of the global atmosphere in all weather conditions
MHS	Microwave Humidity Sounder	Humidity of the global atmosphere
IASI	Infrared Atmospheric Sounding Interferometer	Enhanced atmospheric soundings
GRAS	Global Navigation Satellite System Receiver for Atmospheric Sounding	Temperature of the upper troposphere and in the stratosphere with high vertical resolution
ASCAT	Advanced Scatterometer	Near-surface wind speeds over the global oceans
GOME-2*	Global Ozone Experiment-2	Monitoring Profiles of ozone and other atmospheric constituents



METOP

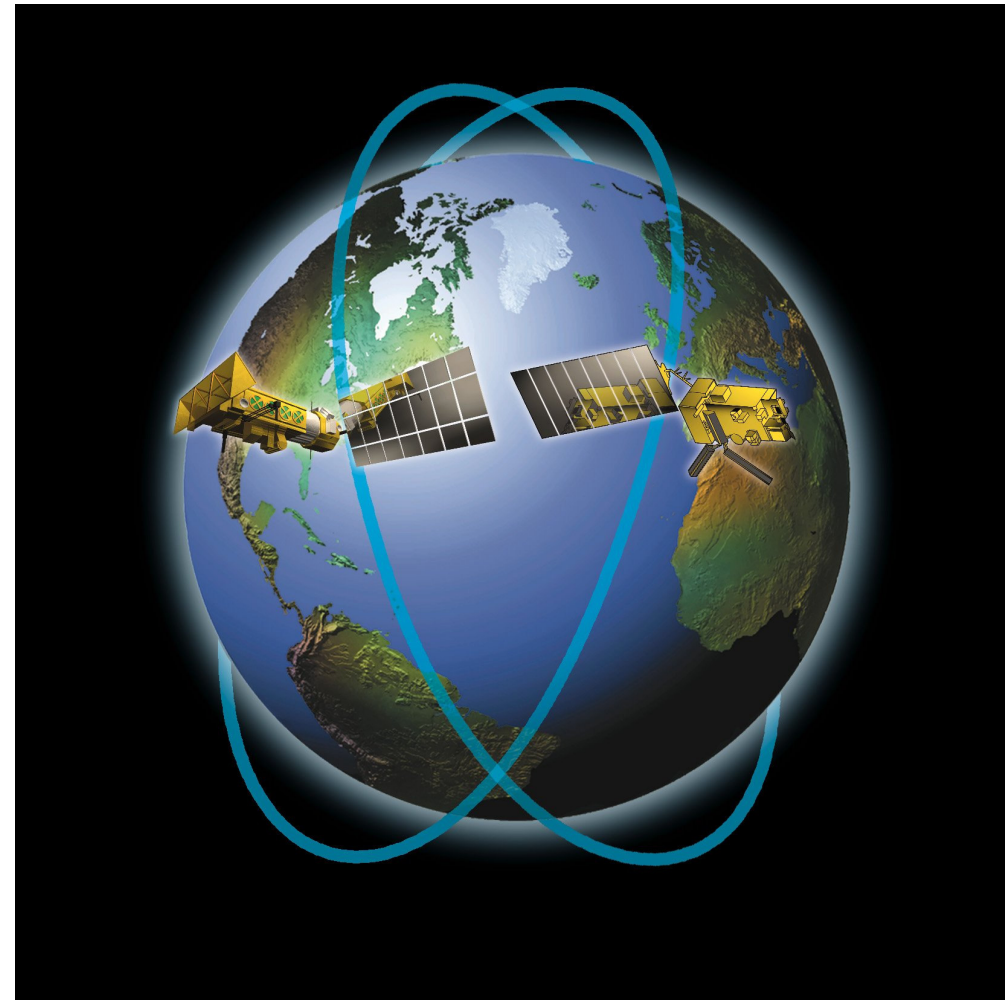




Initial Joint Polar System

Od roku 2005 „sdílení“ polárních družic mezi organizacemi NOAA a EUMETSAT:

NOAA-N	2004
NOAA-N'	2008 (???)
METOP-1	2005
METOP-2	2010
METOP-3	2014



METOP-1,2 a 3 - ranní družice, NOAA-N a NOAA-N' - odpolední družice





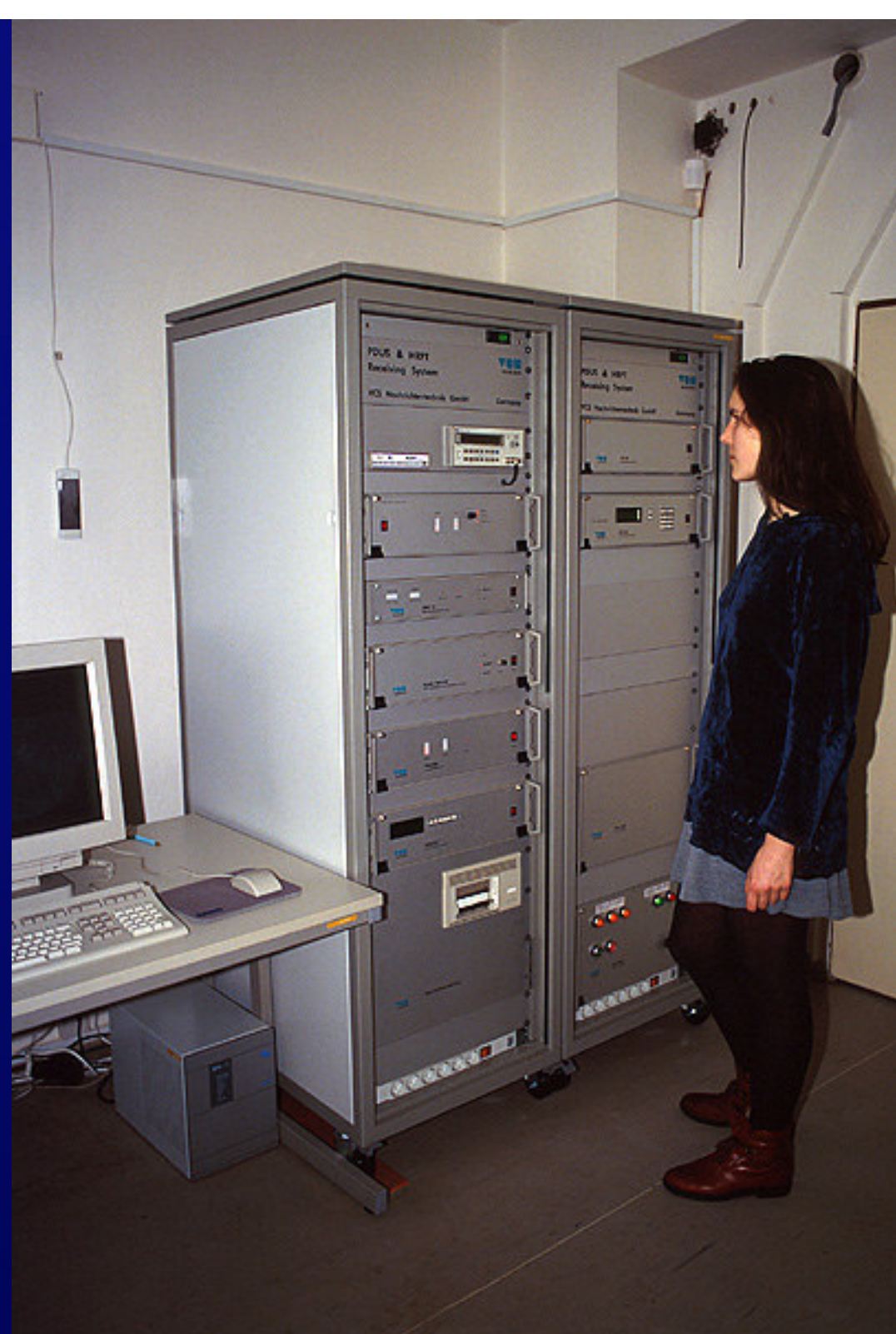
Systemy pro příjem **digitálních** družicových dat v ČHMÚ:

MDA NOAA - HRPT (1979-1995)

VCS Nachrichtentechnik GmbH
(1994/1995 - ???)

Meteosat - PDUS
NOAA - HRPT

??? - MSG HRIT/LRIT, 2004







Martin Setvák



<http://www.chmi.cz/meteo/sat>