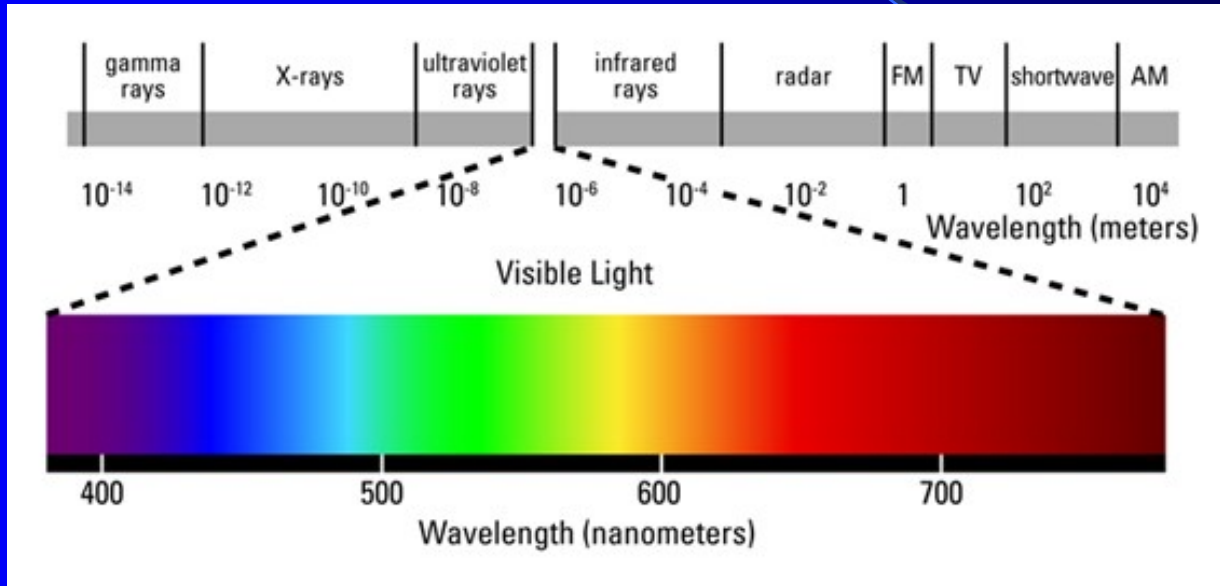


Wavelengths we see as green are about 525-550 nanometers (nm) in length. Wavelengths we see as red are 630-800 nm in length.

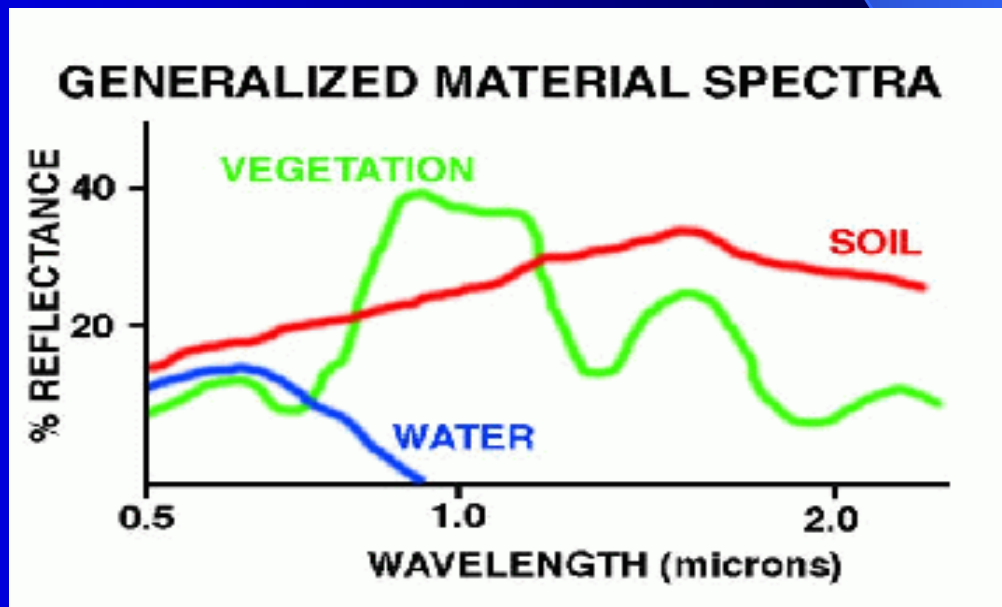
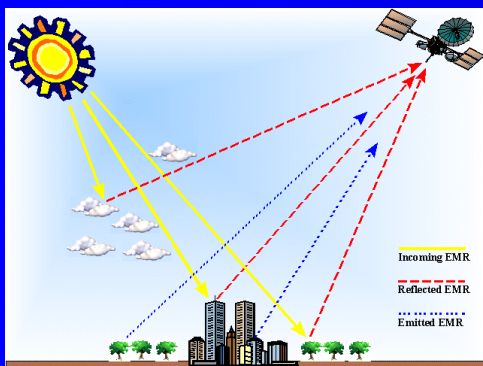


The red petals of this poppy flower reflect strongly at wave-lengths of 700 nm.

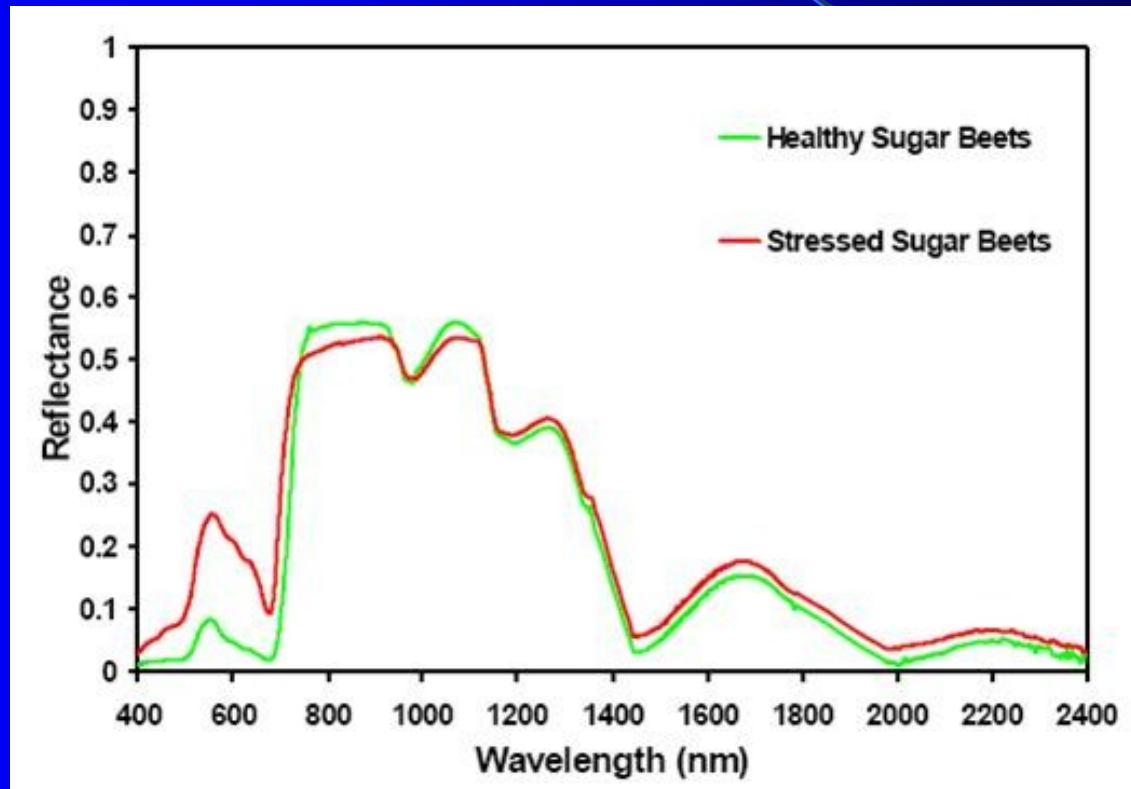


Teorie spektrálního chování

- Každý typ povrchu odráží určité množství záření v určitých délkách
- každý povrch má typické spektrální chování
- jeho průběh zaznamenává spektrální křivka (tj. kolik a jakého záření konkrétní povrch odráží)



A farmer using remote sensing can tell which sugar beet fields are healthy and which are not, if she/he knows their spectral signatures.



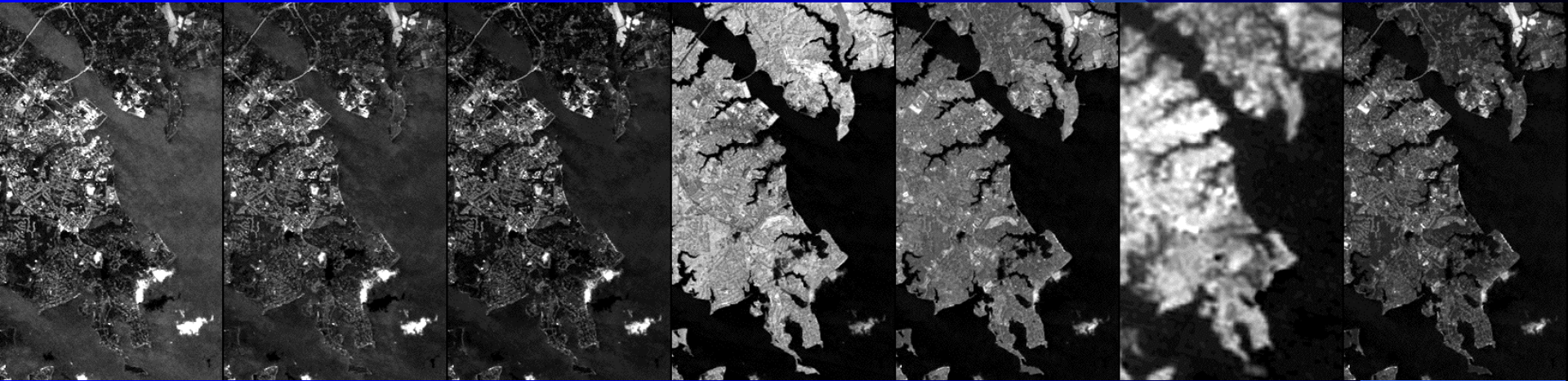
If you were designing a sensor solely to measure the health of his sugar beet fields, what wavelength range would he want the sensor to detect?

People measure the spectral signatures of different surfaces on the ground. Then when they look at the spectral signature of a surface in a satellite image, they can tell what kind of surface the satellite was looking at.



Researcher with hand-held spectrometer

7 bands of data looked at side by side
in shades of gray

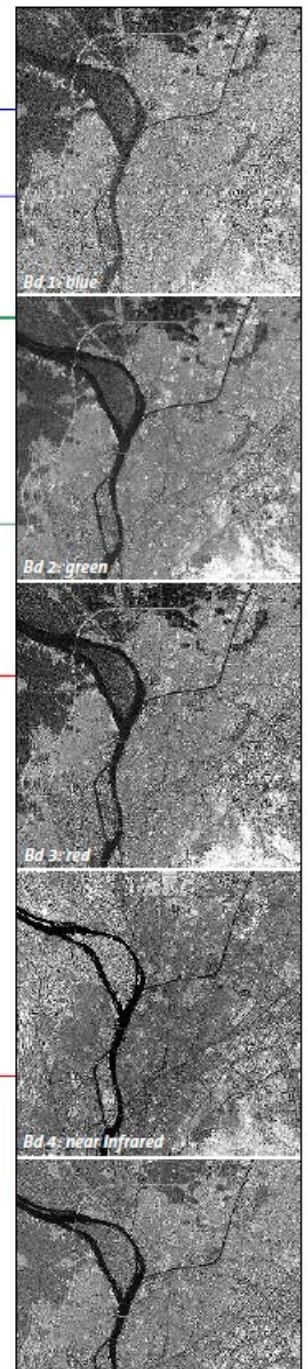
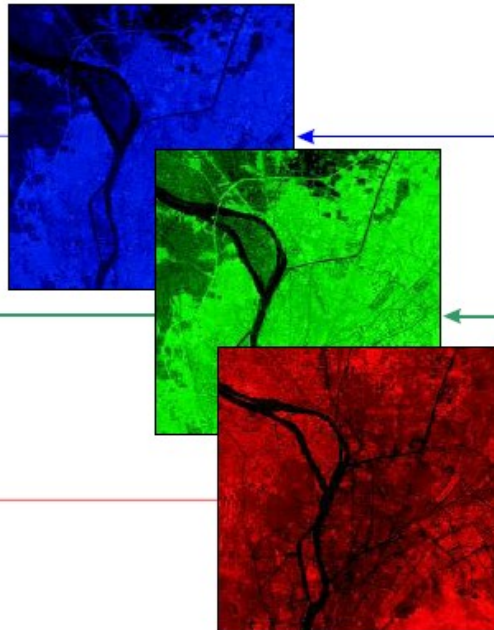
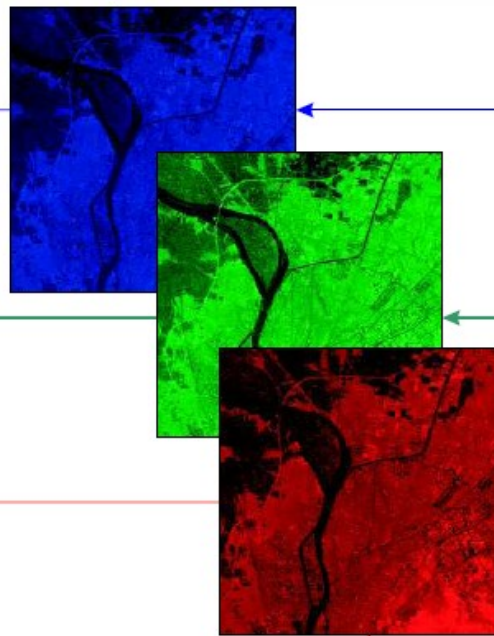


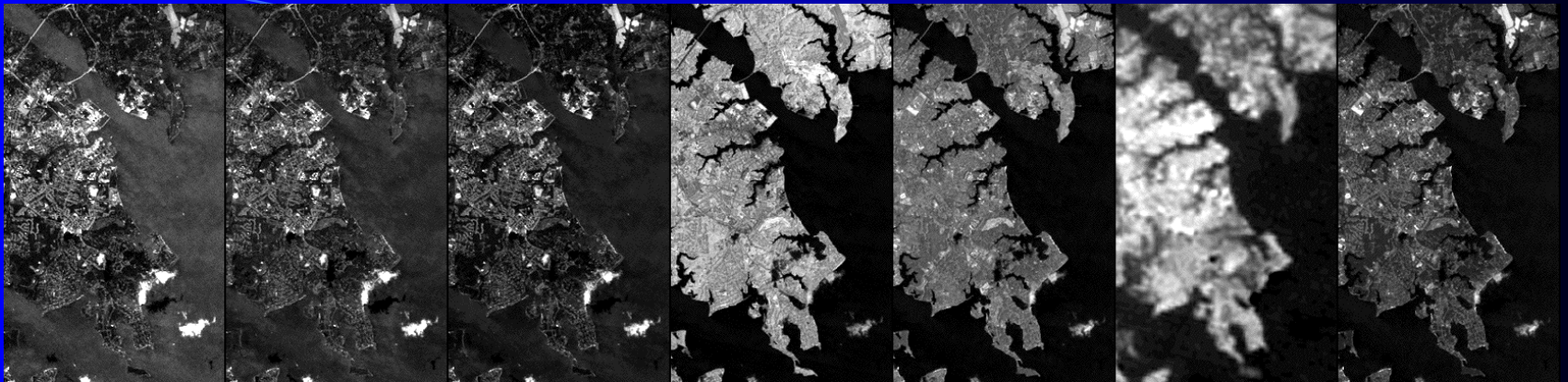


3. Combination of Landsat ETM bands 3,2,1 to form a near real colour satellite image of Cairo.



4. Combination of Landsat ETM bands 4,2,1 to form an infrared false colour satellite image of Cairo





1

2

3

4

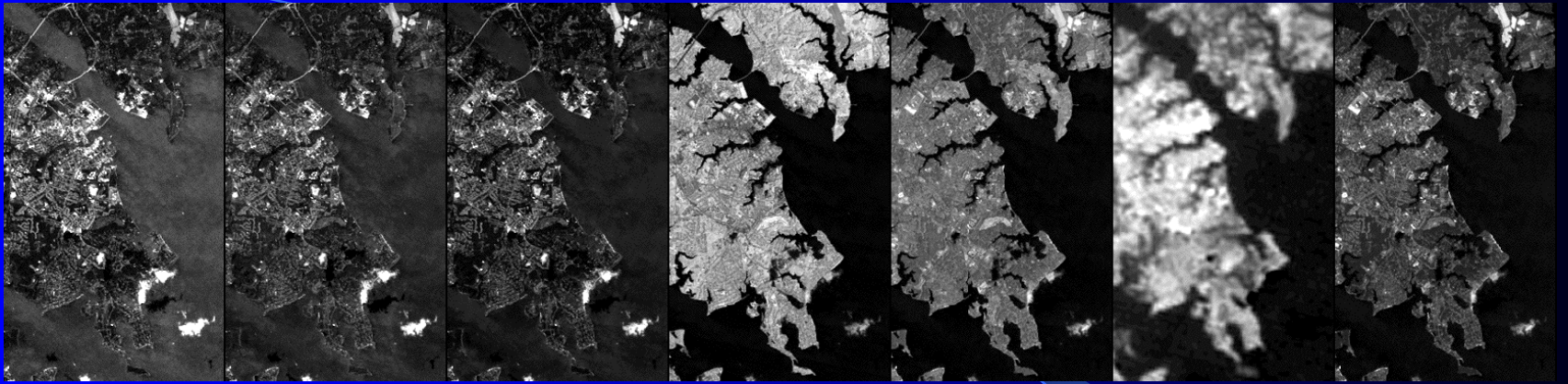
5

6

7

3,2,1





1

2

3

4

5

6

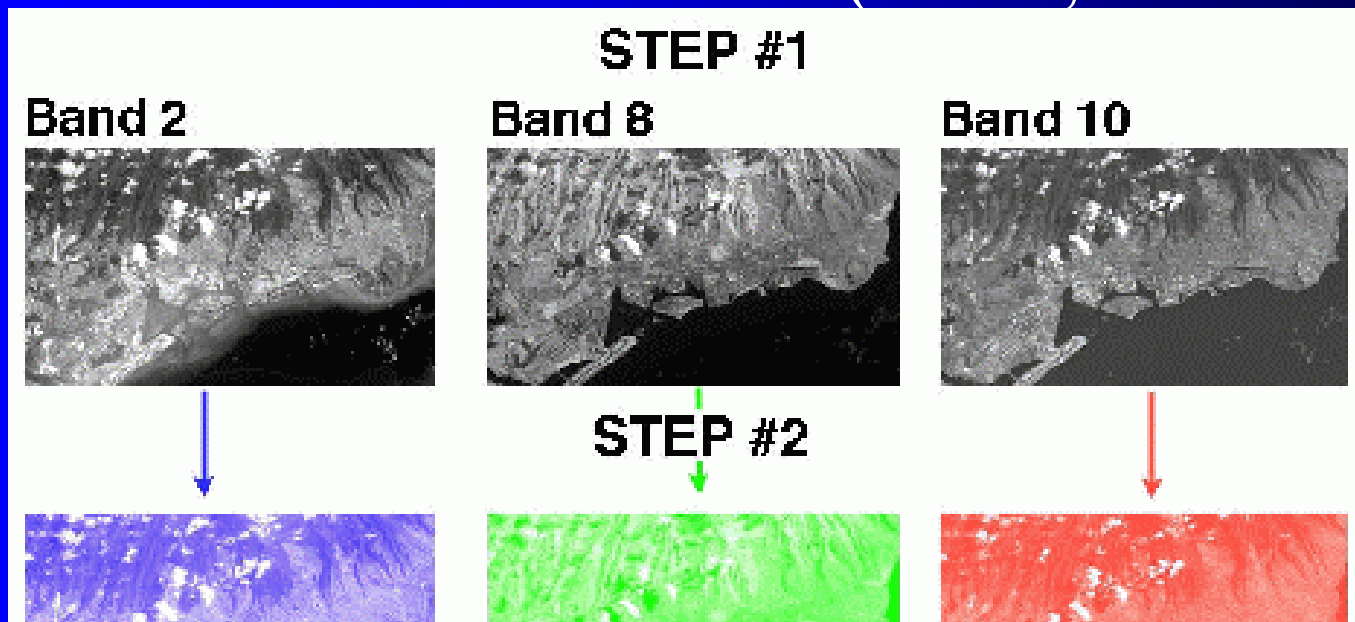
7

4,3,2

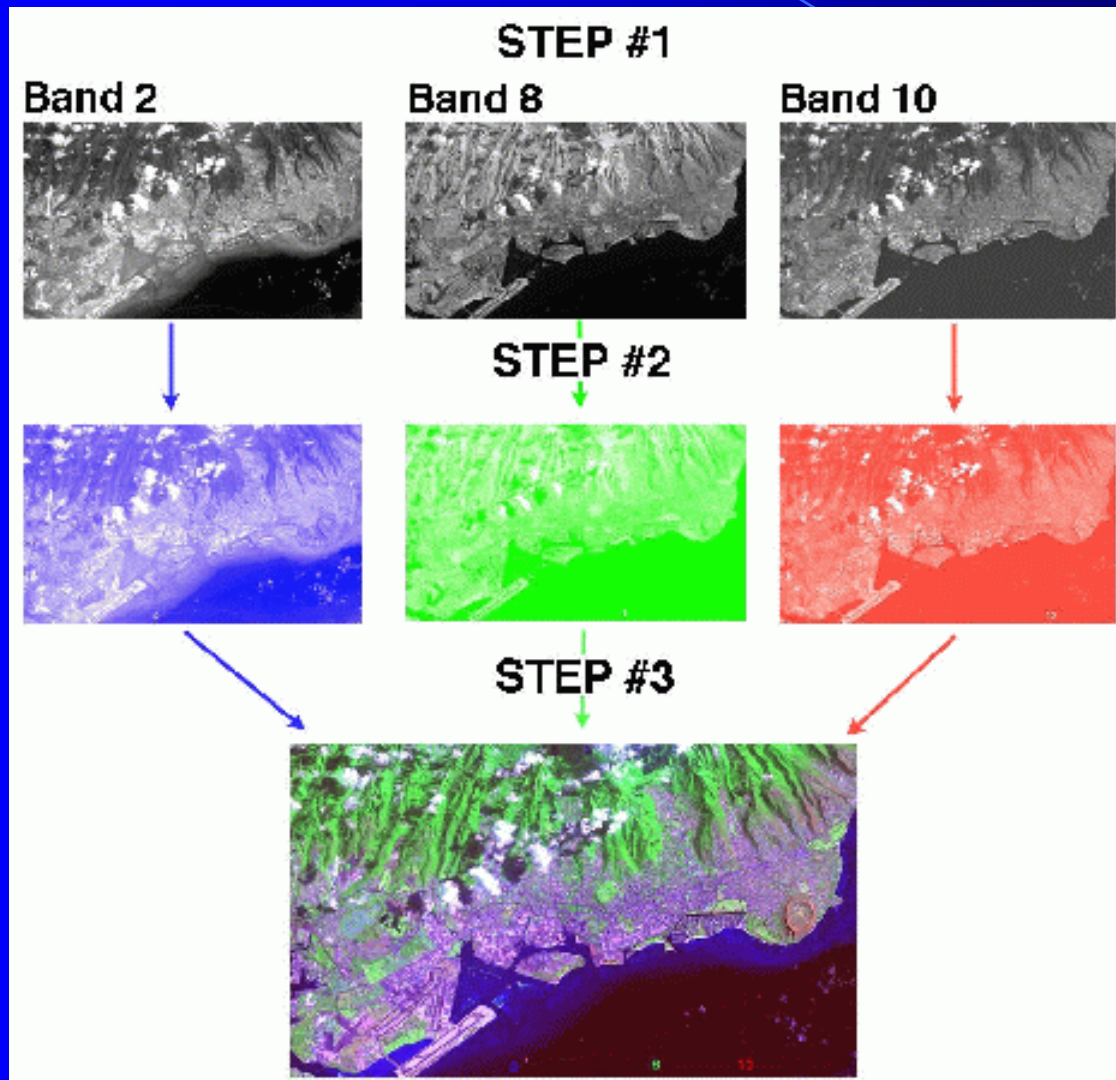


Základní způsoby vizualizace digitálních obrazových dat

- Obrazové záznamy – snímky území – se pořizují v multispektrálním režimu, tj. území je zaznamenáno ve více pásmech – intervalech – kanálech (band, channel)

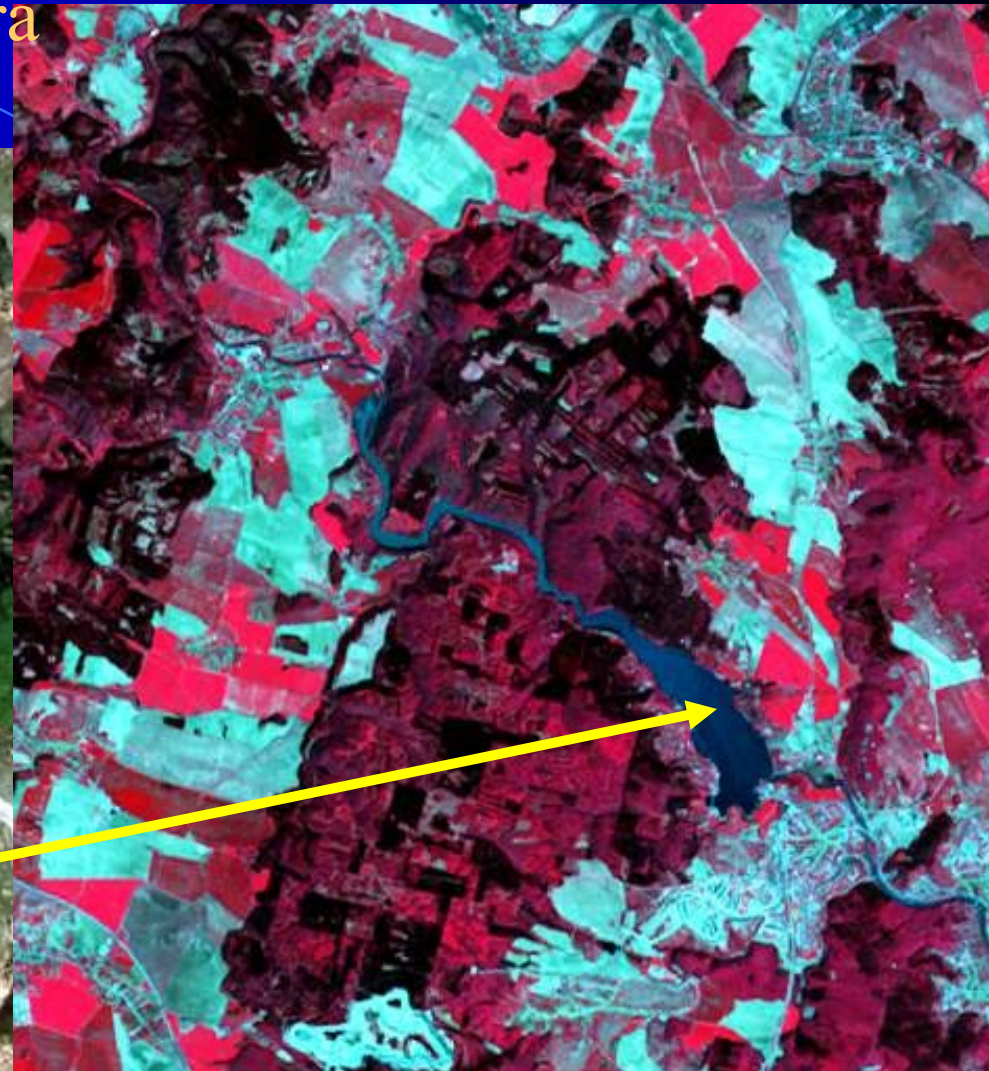


Barevné skládání

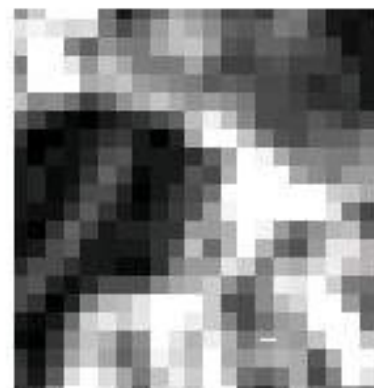


- Černobílý obraz
- Pseudobarevný obraz
- RGB, tj. pásmo červené + zelené + modré
- Barevná syntéza

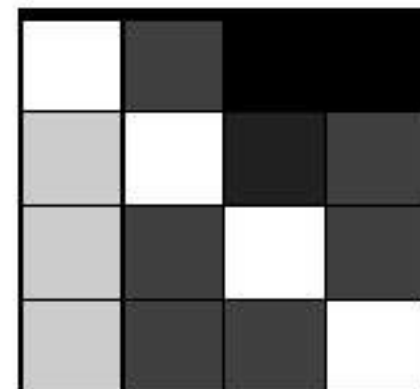
Snímky z různých částí spektra



Převod barev na číselné hodnoty

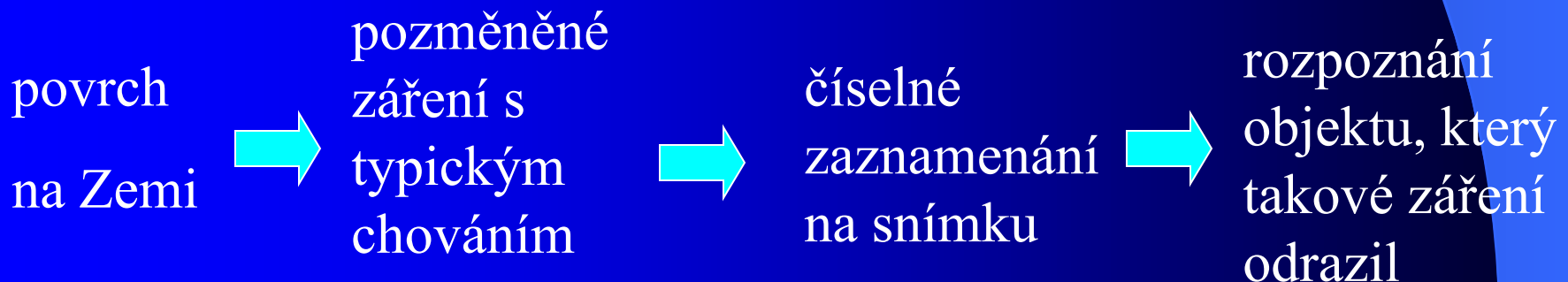


255	40	0	0
180	255	20	40
180	40	255	40
180	40	40	255



rozpoznání objektů na snímcích

- podle spektrálního chování objektů jsou tyto objekty rozpoznány
- existence „knihoven“
- přiřazení ke konkrétnímu spektr. projevu povrch, který jej odrazil



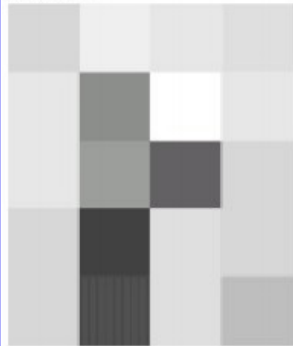
technické parametry snímku

- K technickým parametrům snímku, které ovlivňují interpretaci, řadíme:
 - prostorové rozlišení,
 - radiometrické rozlišení,
 - spektrální rozlišení,
 - časové rozlišení.

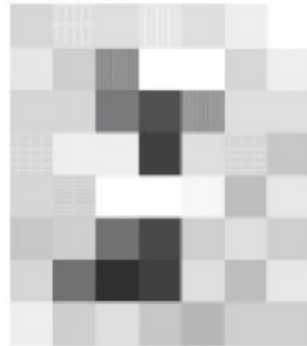
Prostorové rozlišení



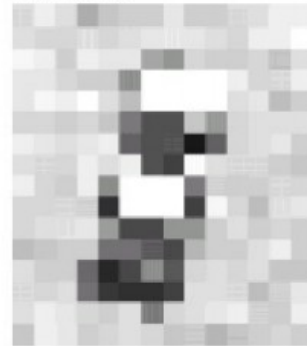
1.6m



0.80m



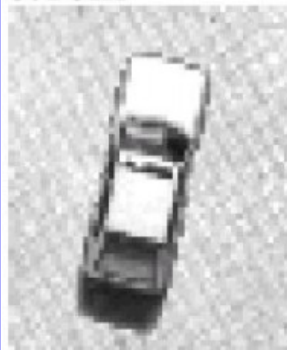
0.40m



0.20m



0.10m



0.05m



0.03m



0.01m



Prostorové rozlišení snímků

- Snímky dělíme na:
 - snímky s nízkým rozlišením (low resolution) – rozlišení nad 100 m,
 - snímky se středním rozlišením (medium resolution) – menší než 100 m – 10 m,
 - snímky s vysokým rozlišením (high resolution) – 10 m a méně,
 - snímky s velmi vysokým rozlišením – 3 m a méně

Spektrální rozlišení snímků

- Podle elektromagnetického záření dělíme snímky na:
 - snímky pořízené ve viditelné části spektra tj. v intervalu vlnových délek 0,4 μm až 0,7 μm ,
 - infračervené snímky (NIR– near infrared) jsou pořízené v intervalu 0,7 μm až 3,0 μm , obvykle se ještě dělí na snímky pořízené v blízkém infračerveném intervalu (VNIR – very near infrared) a SVIR středním infračerveném intervalu (SVIR – short wavelength infrared),
 - termální snímky zachycují interval vlnových délek 3,0 μm až 100 μm ,
 - snímky pořízené v intervalu mikrovlnných délek – radarová data 1 mm to 1 m.

Interpretační znaky

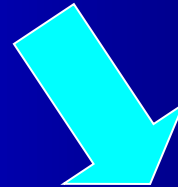
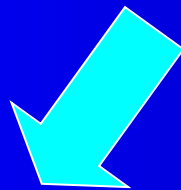
- tvar,
- rozměr (příp. poměr šířky k délce),
- tón,
- stín – vlastní a vržený
- poloha,
- stopy lidské aktivity.

Klasifikace obrazu

- Cílem je nahradit radiometrické hodnoty hodnotami informačními (co určitý pixel zobrazuje – např. třídu sních, voda, les)

Klasifikace

na základě rozhodovacích
pravidel



Řízená

– podle trénovacích
ploch

Neřízená

– podle shlukových analýz
Shluk = třída (jehličnatý les)

Digitální zpracování materiálů

DPZ

- **Analogová data:**
 - fotogrammetrie, fotointerpretace podle znaků
- **Digitální data:**
 - Předzpracování obrazu (korekce)
 - Zvýraznění obrazu
 - Extrahování informace
 - Studium dynamiky znaků
 - Modelování s daty
 - Integrace dat, vstup do GIS

Test na fotointerpretaci snímků

10 snímků s otázkami



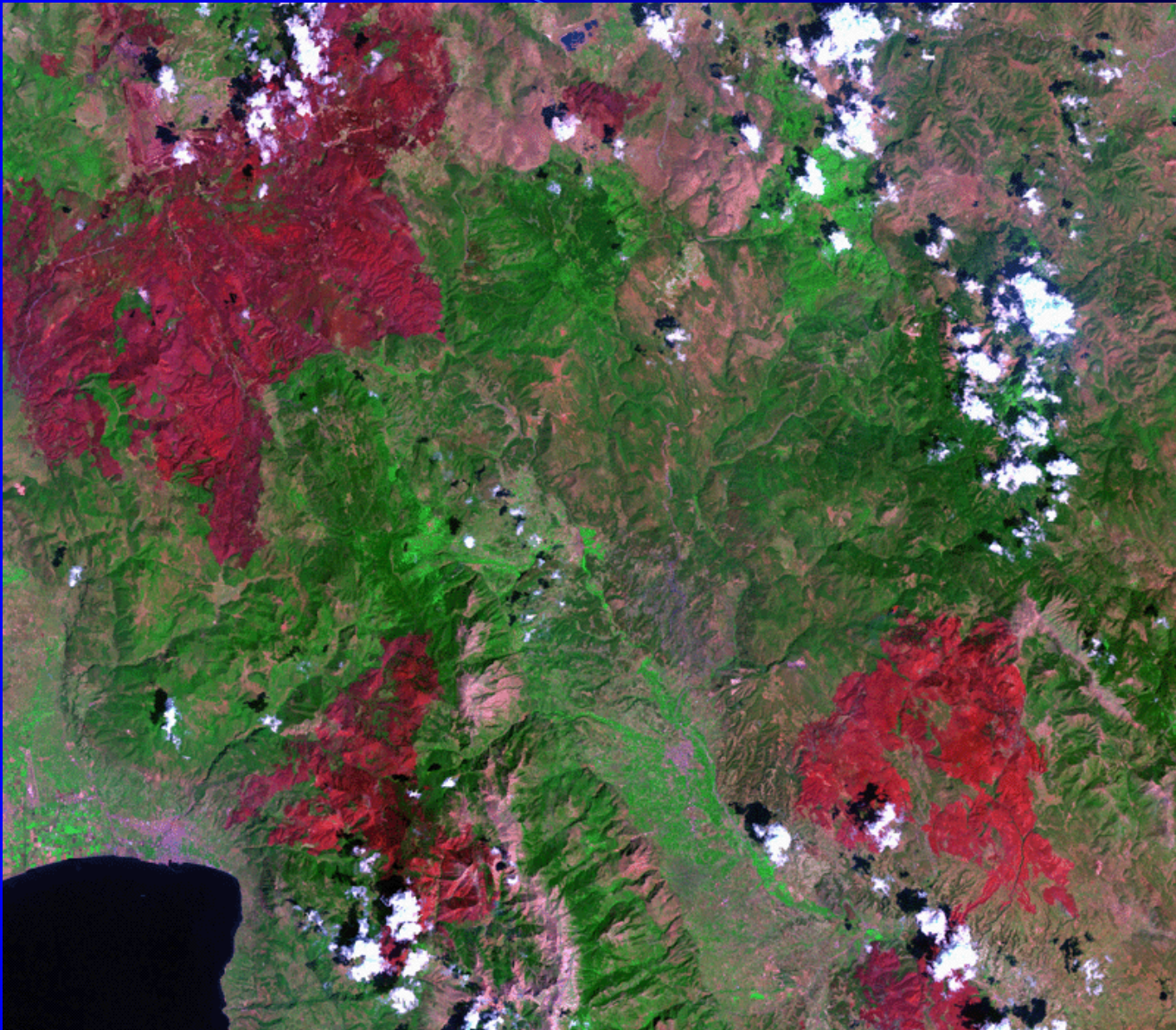
- Typ snímku: letecký nebo družicový, kolmý, nebo šikmý, barva snímku přirozená nebo falešná
- Název města v ČR.



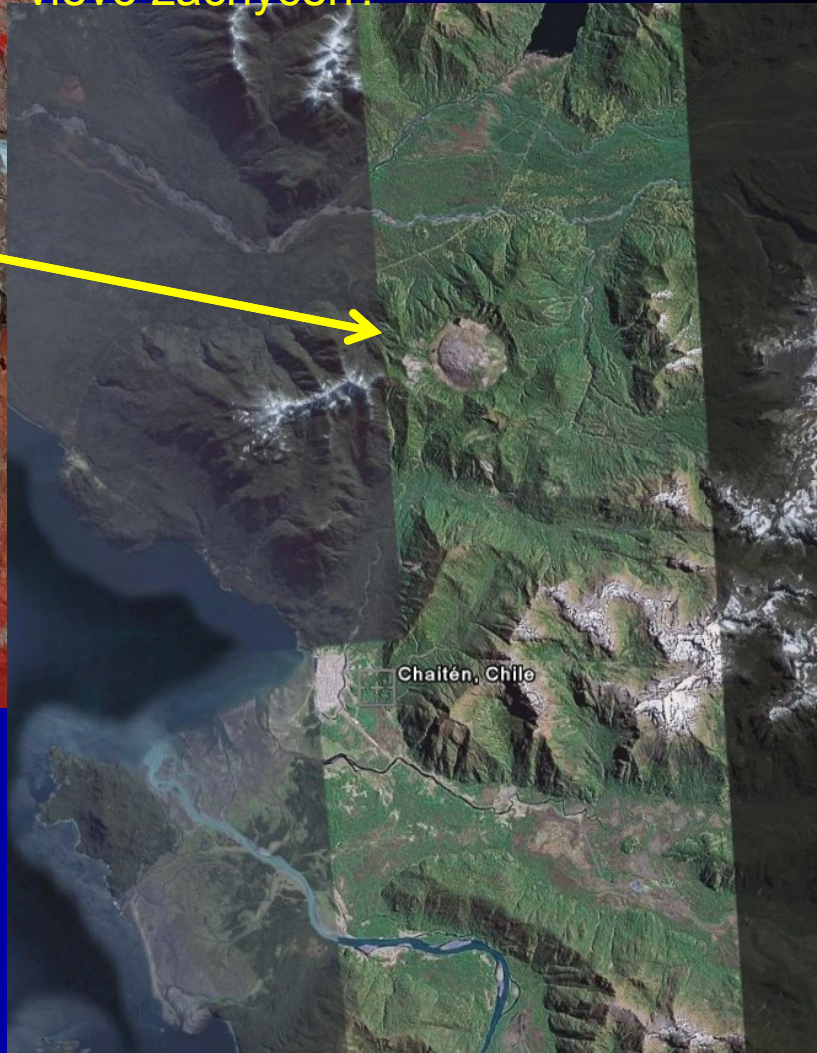
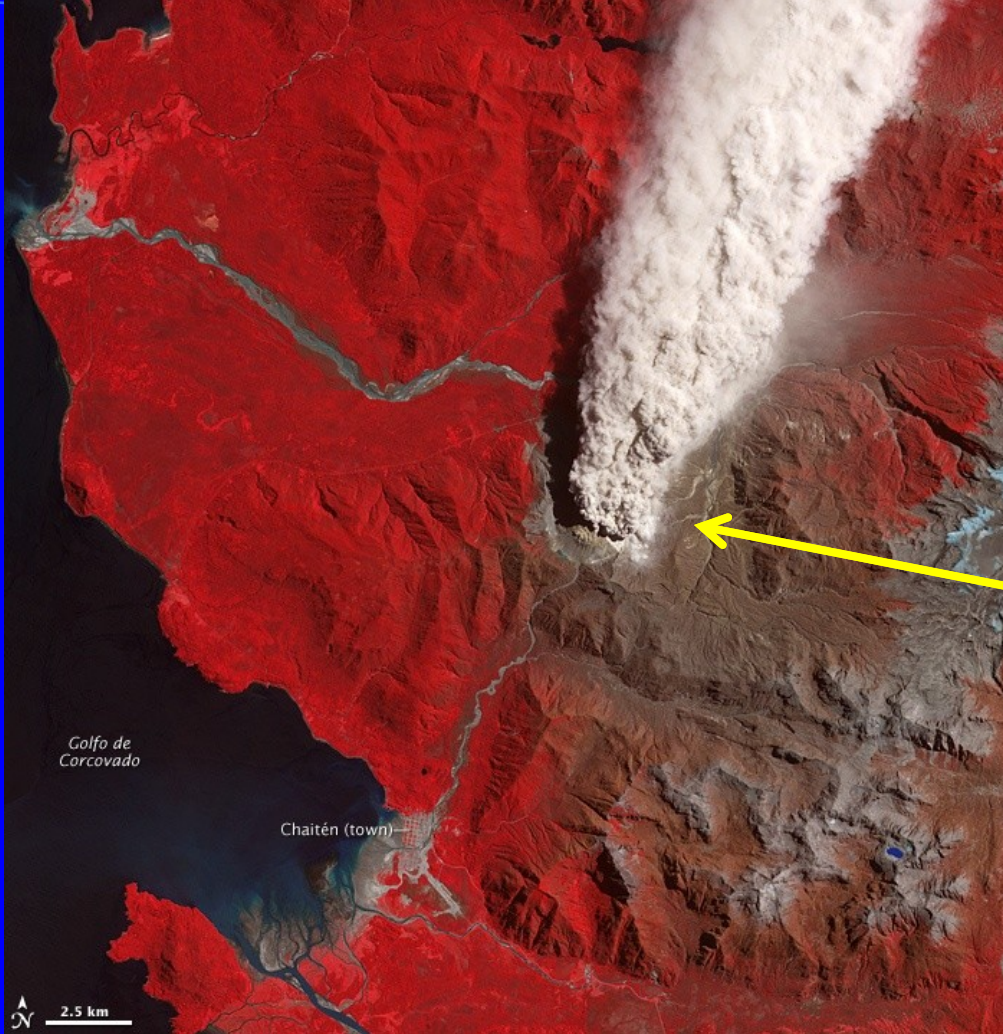
Název města a řeky v ČR.



Řecko, proč bylo použito snímkování v infračervené části spektra



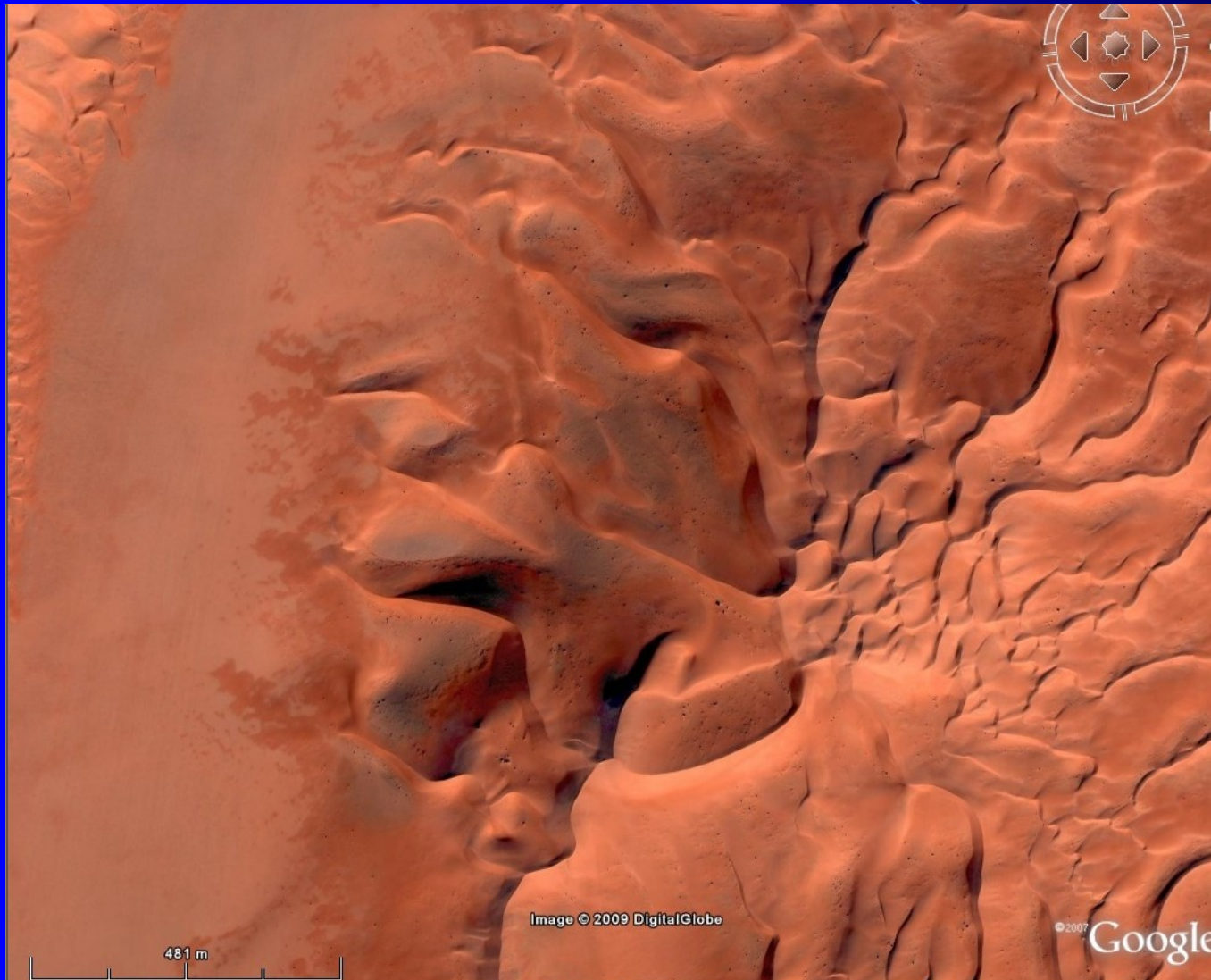
- Která část světa je znázorněna?
- Jaká část spektra byla pro snímky použita?
- Který objekt a jev je na snímku vlevo zachycen?



Jaký typ geobiomu je zobrazen?
(tundra, tajga, step, savana, deštný les, středmomořská macchie, poušť apod.)

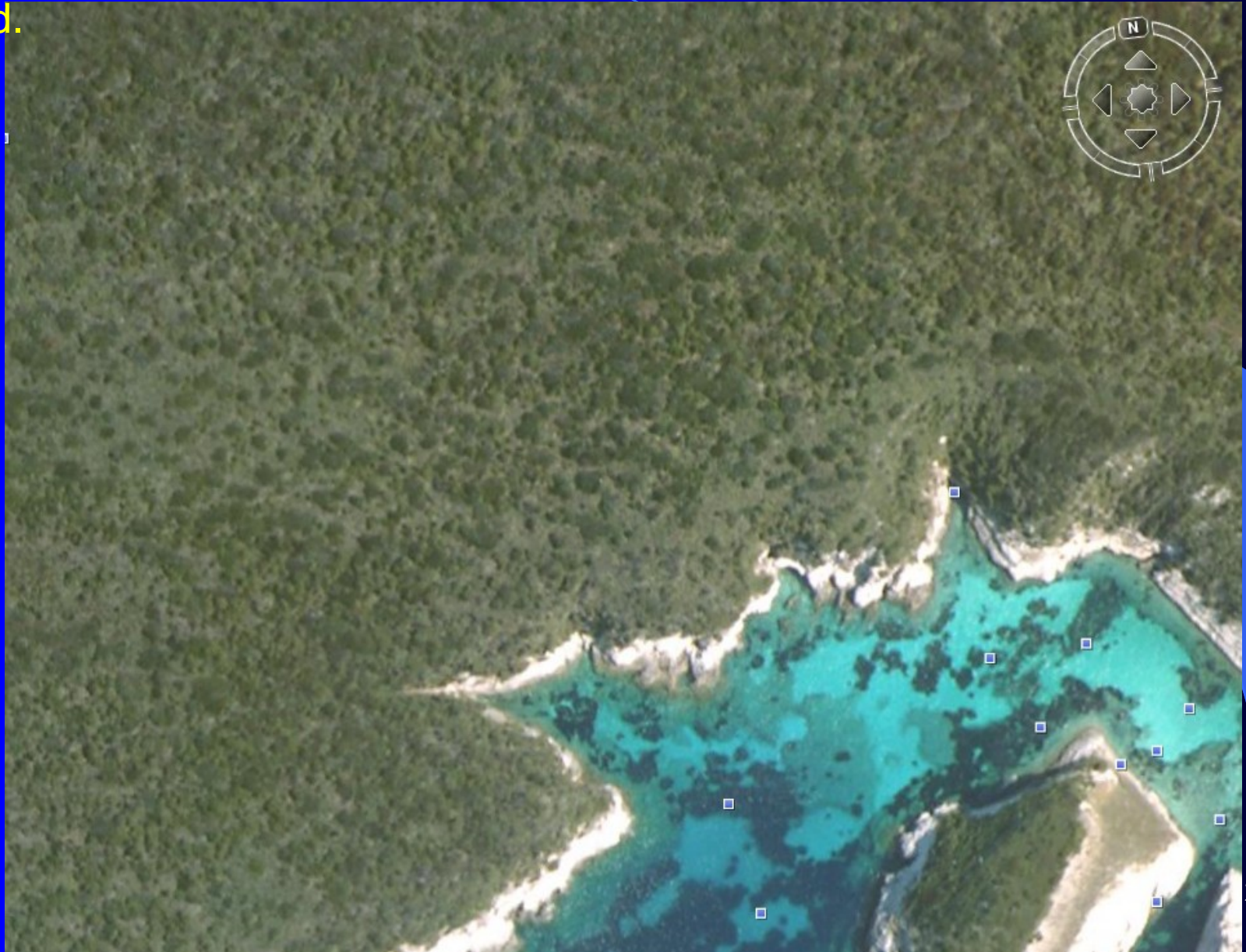


Jaký typ geobiomu je zobrazen: tundra, tajga, step, savana, deštný les, poušť apod.



Jaký typ geobiomu je zobrazen?

tundra, tajga, step, savana, středmomořská macchie, deštný les, poušť apod.



Jaký typ geobiomu je zobrazen?

tundra, tajga, step, savana, středomomořská macchie, deštný les, poušť apod.



Image © 2009 DigitalGlobe

©2007 Google

822 m

Ukazatel 64°09'29.99" S 87°28'25.00" V

Datový proud 100%

Výška pohledu 2.84 k

prosím tisk

KINGSTON (G:)

NAUKA

NAUKA

zápis.doc [Režim kompati...

Microsoft PowerPoint - [...

Google

Jaký typ geobiomu je zobrazen?

Jak se nazývají půdy tvořící mnohoúhelníky - viz. snímek.



Kde leží ostrov Bora- Bora?,
Bylo by zde 24. listopadu 2014 příjemné koupání?



1	Letecký, šikmý, barevný snímek České Budějovice, max. 2 b.	6.	Poušť max. 1 b.
2	Český Krumlov, Vltava, max. 2 b.	7.	středomořská křovinatá macchie max. 1 b.
3.	Požáry v Řecku max. 2 b.	8.	Tajga max. 1 b.
4.	J.Amerika Andy, infračervené pásmo, soptící sopka max. 2 b.	9.	Tundra a polygonální půdy max. 2 b.
5.	Deštný les max. 1 b.	10	Polynésie, ano!! max. 2 b.

Max. 16 b.,

16 - 13: výborný výsledek

12 – 8: velmi dobrý výsledek

Méně než 7 dobrý výsledek

1 bod – koupit si plavky a letenku na Bora -Bora



Mississippi

Mississippiská nížina

řeka Atchafalaya

Baton Rouge

Mississippiská nížina

Lake Maurepas

Lake Pontchartrain

bažiny lemující Grand Lake

New Orleans

umělý kanál pro
námořní lodě

Marsh Island

Lake Salvador

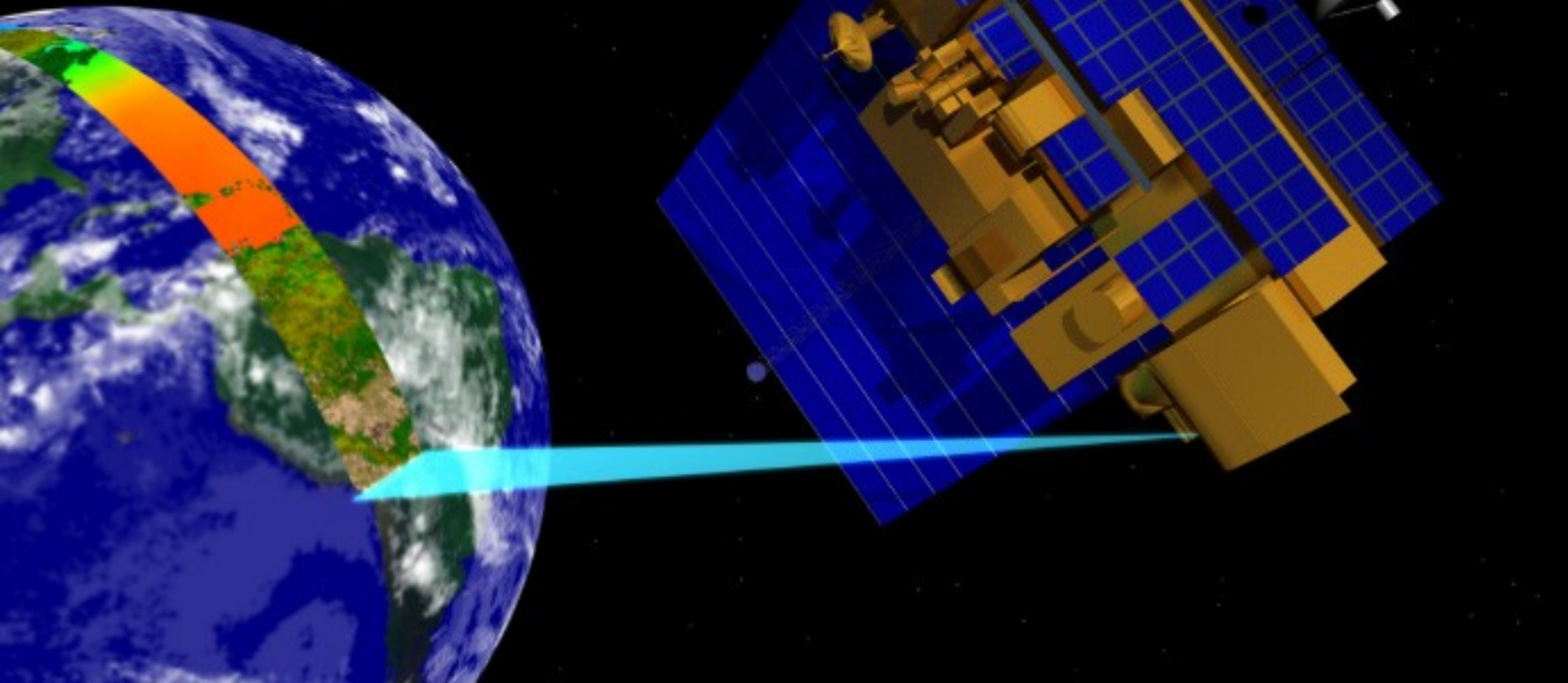
pobřežní bažiny

Mississippi

MEXICKÝ

ZÁLIV

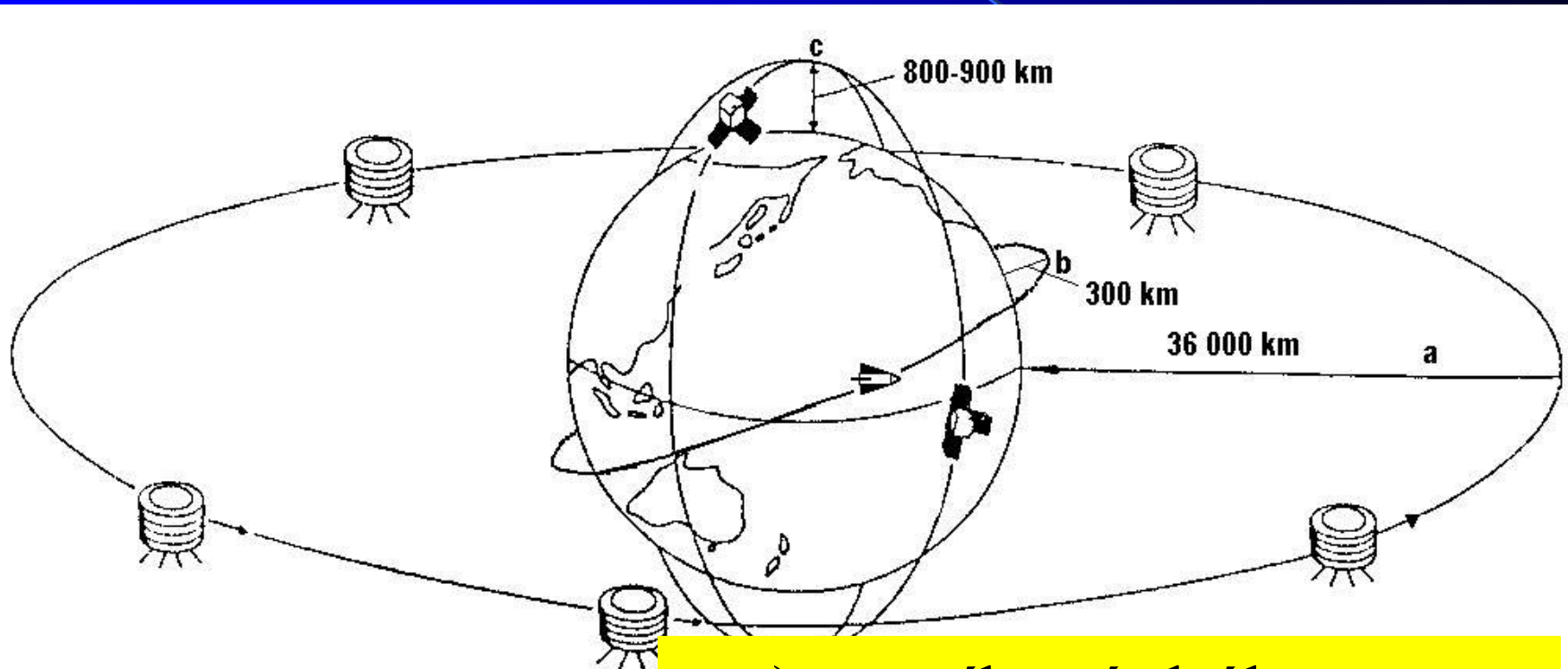
DÁLKOVÝ PRŮZKUM ZEMĚ



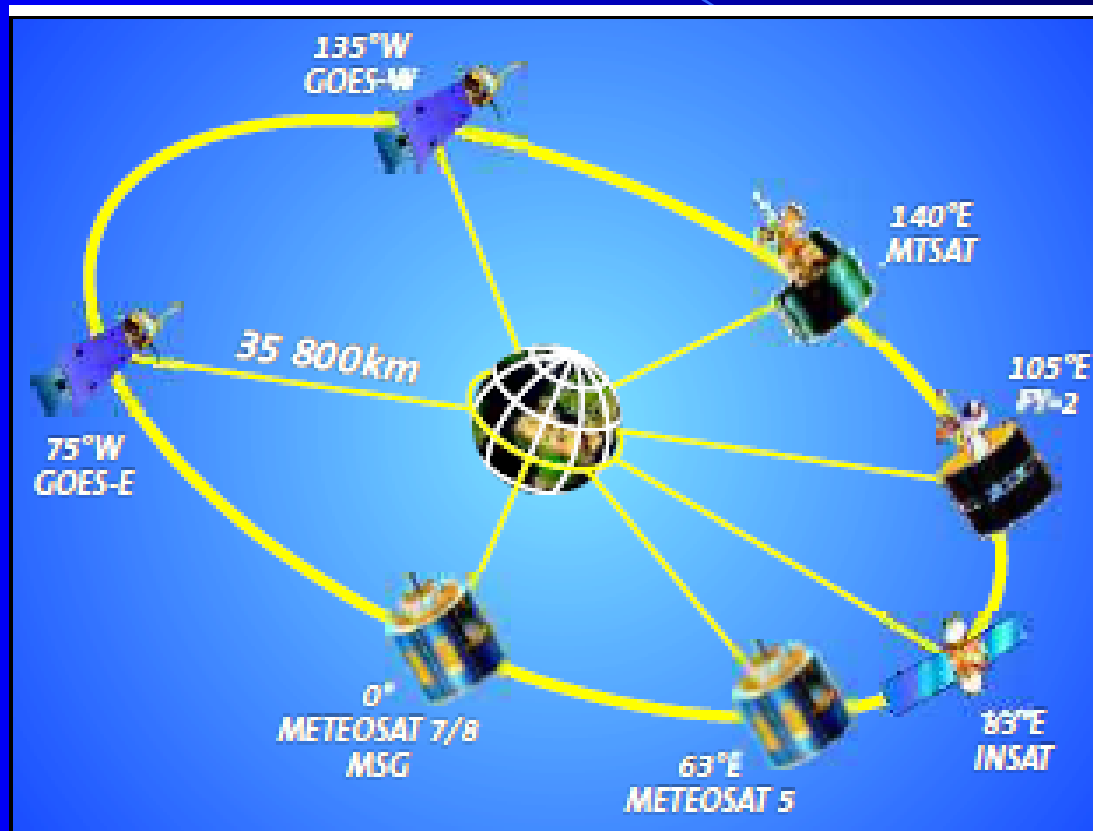
Družicové systémy

The background is a dark blue gradient. A white arc starts from the top left and curves towards the right. A blue wedge shape is positioned on the right side, pointing towards the center.

Oběžné dráhy družic



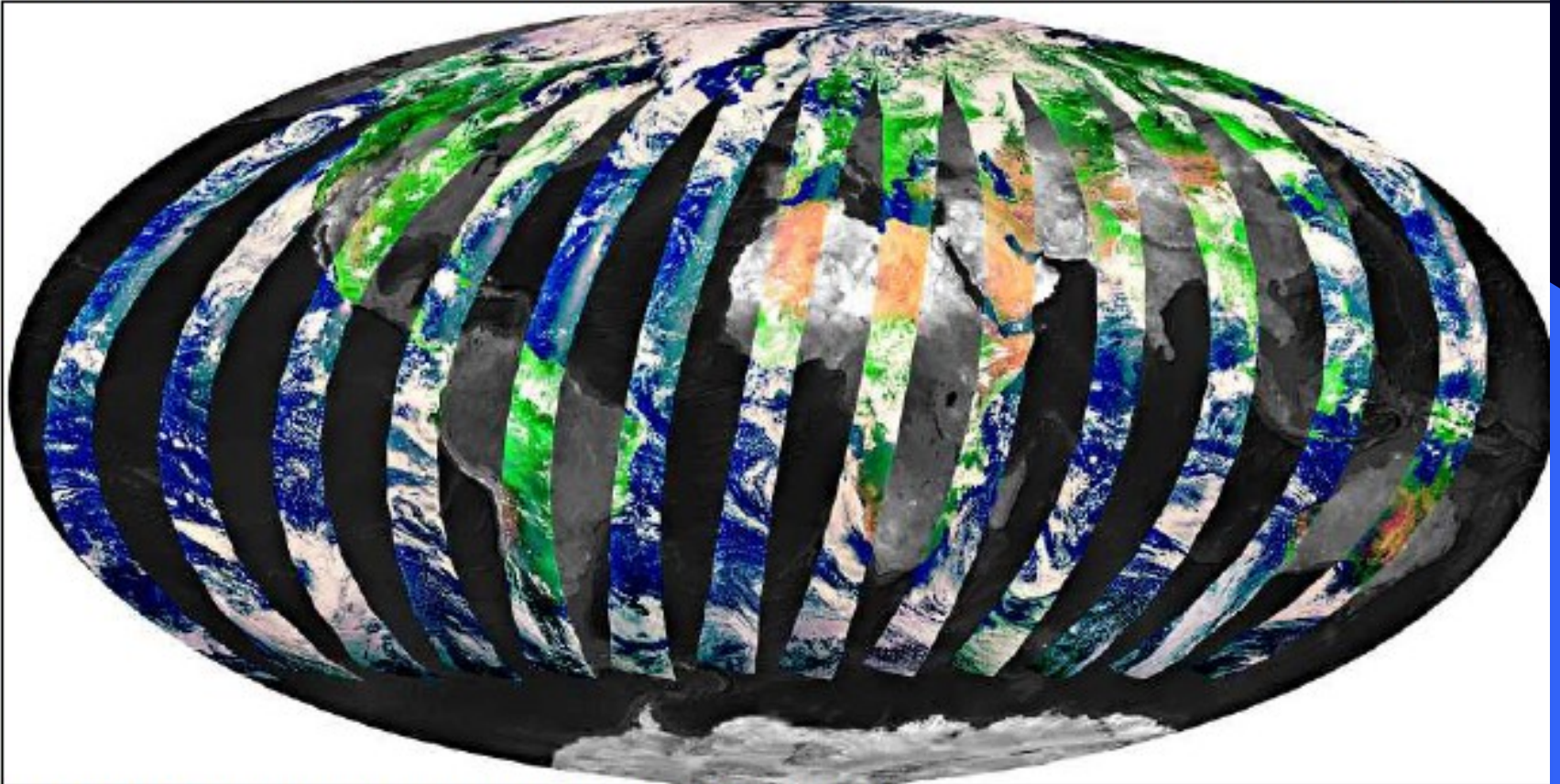
- a) rovníková dráha
- b) šikmá oběžná dráha
- c) subpolární oběžná dráha.



1. Geostationary orbits of weather satellites.

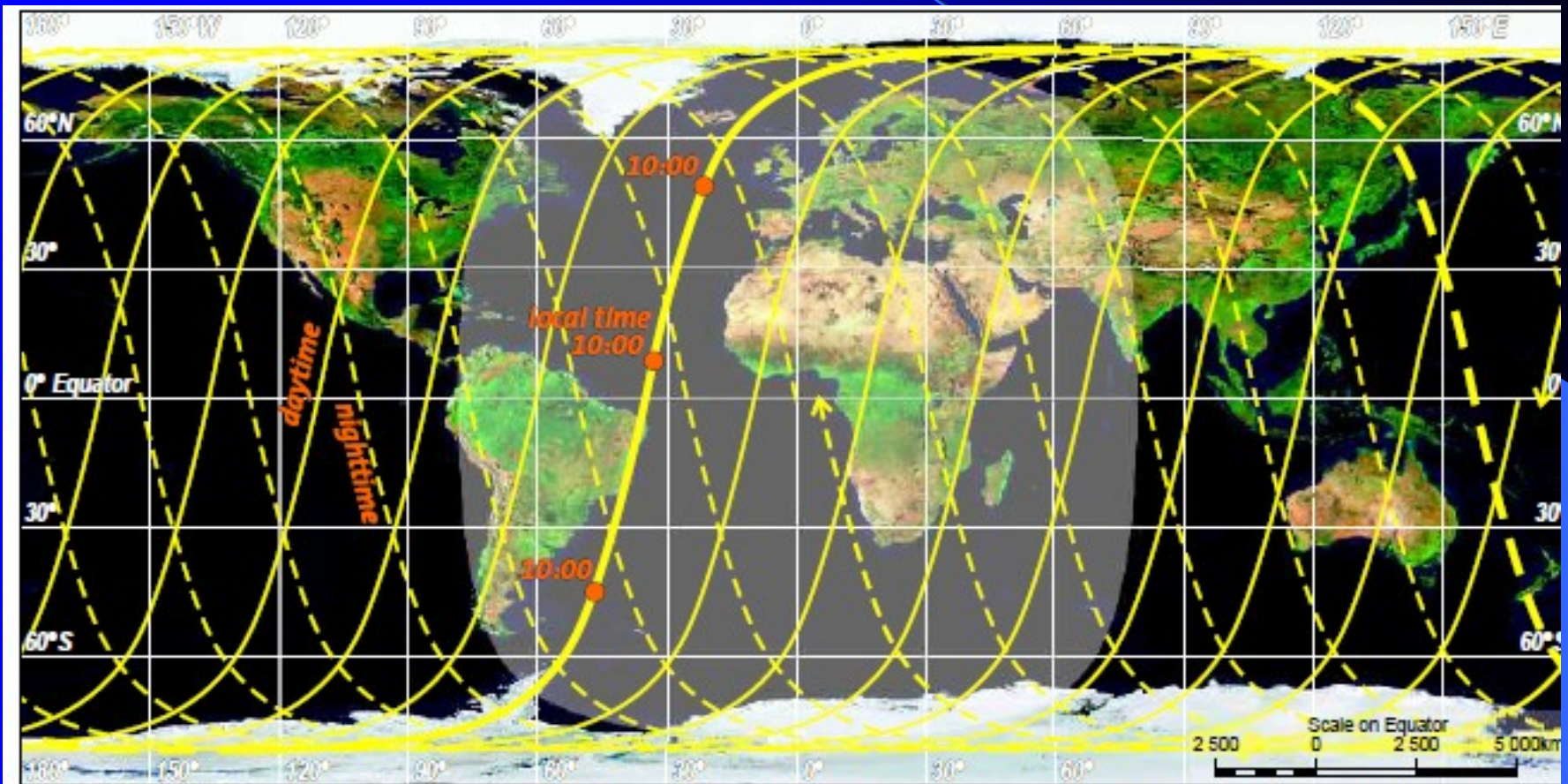
Přelety podle místního času

7. Sun synchronous Envisat ground track during one day and coverage of geostationary Meteosat (at 0 degree longitude).



8. Envisat MERIS, data acquired during 12 August 2004, 10:00 local time.

Dráha se Sluncem synchronní

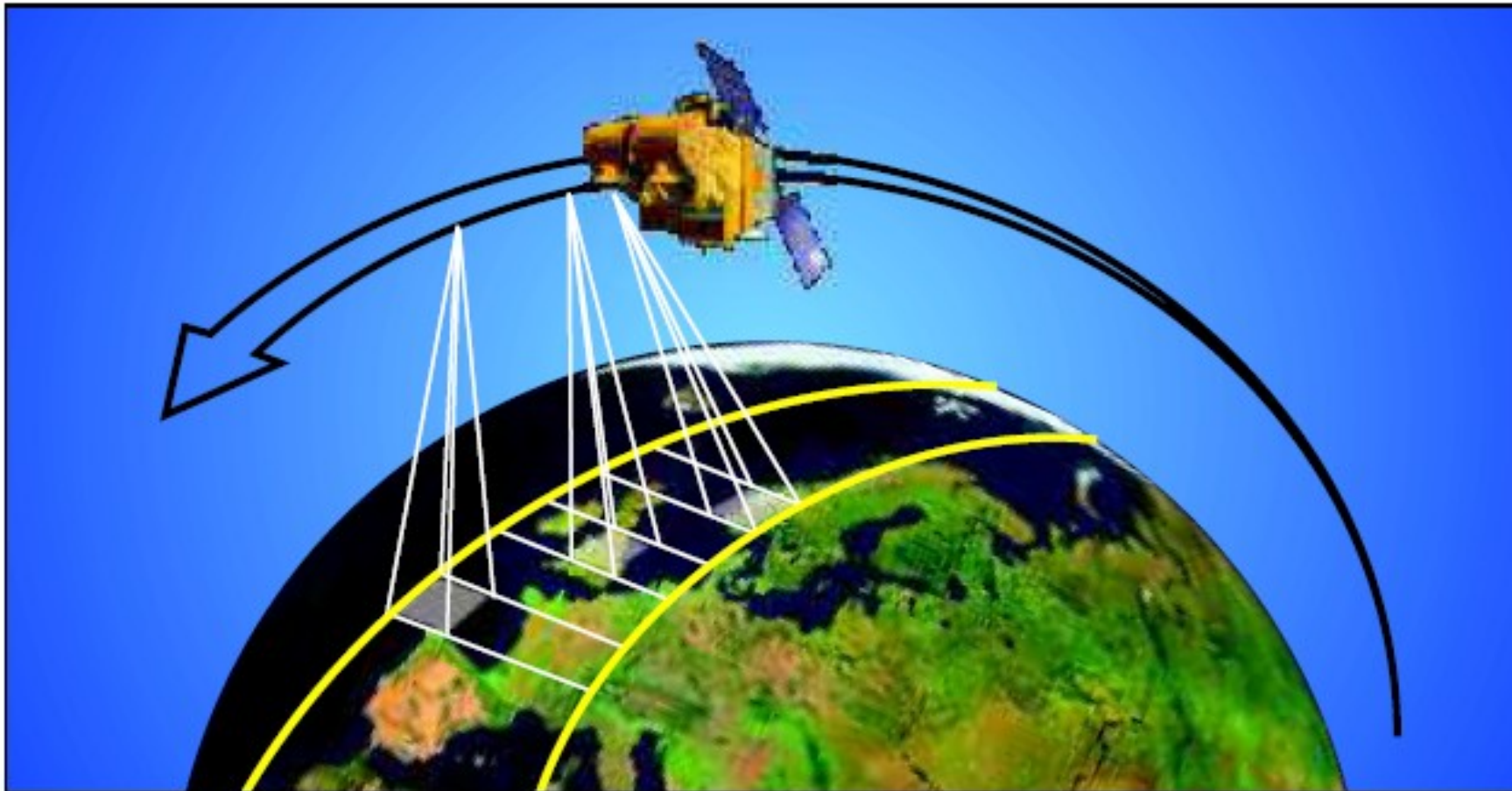


7. Sun synchronous Envisat ground track during one day and coverage of geostationary Meteosat (at 0 degree longitude).

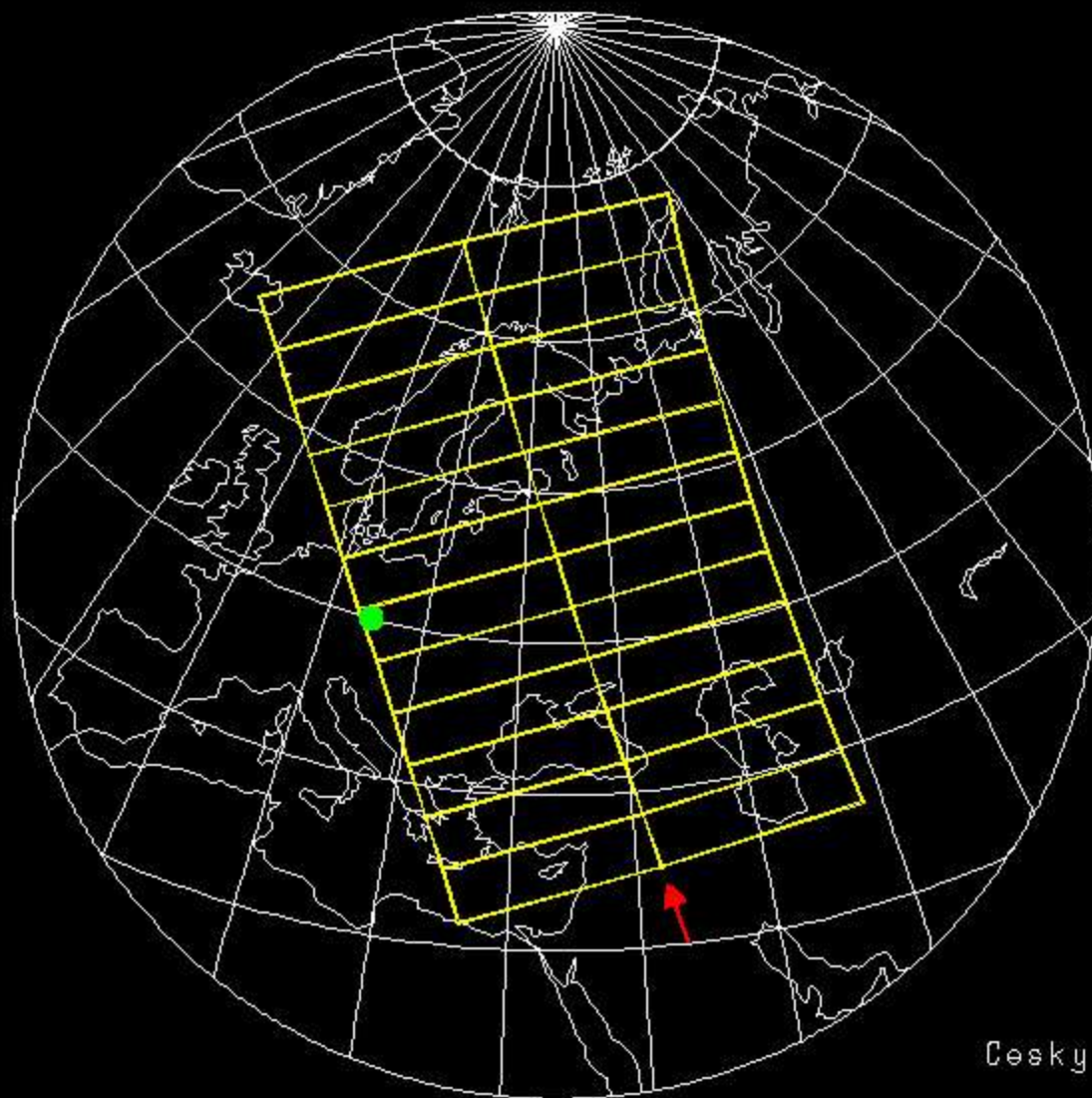
Podélné skenování družice Landsat



Příční skenování, SPOT



4. Side-looking observation (SPOT).



NOAA 17
prelet cislo 12491
18.11.2004

Pocatek 19:12 UTC
Konec 19:24 UTC

● Prijímač stanice
50.01 N
14.45 E

Cesky hydrometeorologicky ustav

(vytvorena pomocou DISLIN/GCL, www.linmpi.mpg.de/dislina)

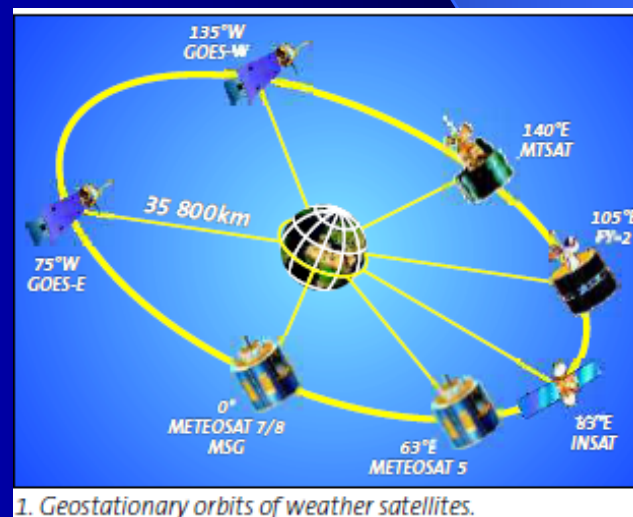
Družice v rovníkové dráze

- vzdálenost 36 000 km
- od západu k východu
- úhlová rychlost oběhu družice odpovídá úhlové rychlosti rotace Země tj. pro pozorovatele na Zemi je tedy družice stále na stejném místě
- geostacionární



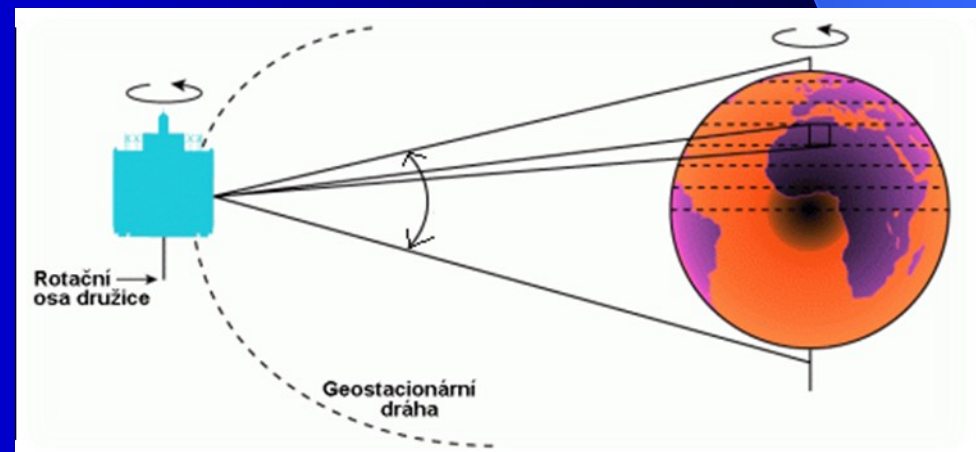
Družice v rovníkové dráze

- meteorologické družice
- monitorující synoptické procesy v atmosféře a umožňující ukazovat stav a pohyb oblačnosti, analyzovat a předpovídat počasí
- družice METEOSAT



METEOSAT

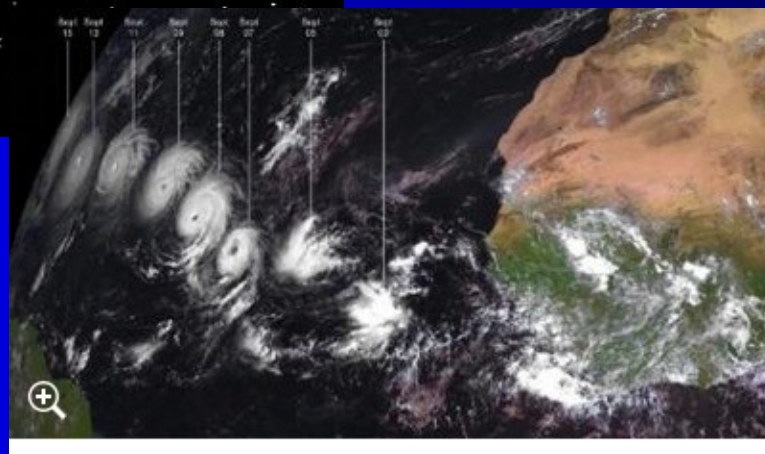
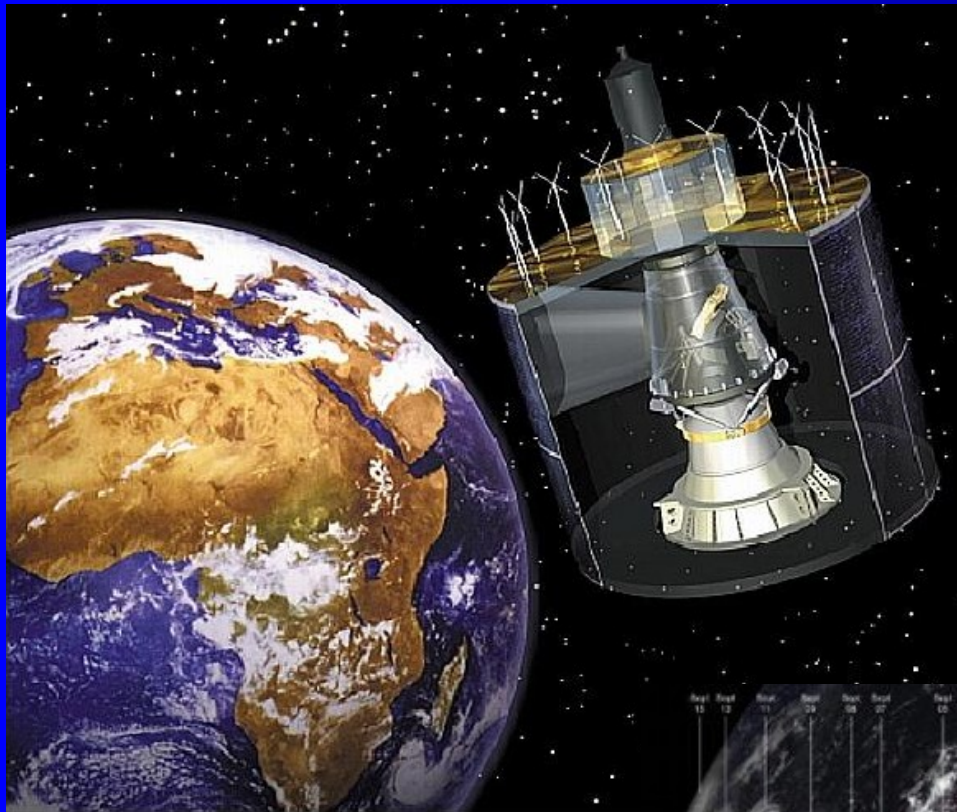
- umístěná na nultém poledníku nad Guinejským zálivem
- rovníková dráha, geostacionární
- obraz zachycuje především Evropu, Afriku s přilehlými částmi Atlantského a Indického oceánu
- provoz řídí organizace ESA (Evropská kosmická agentura)



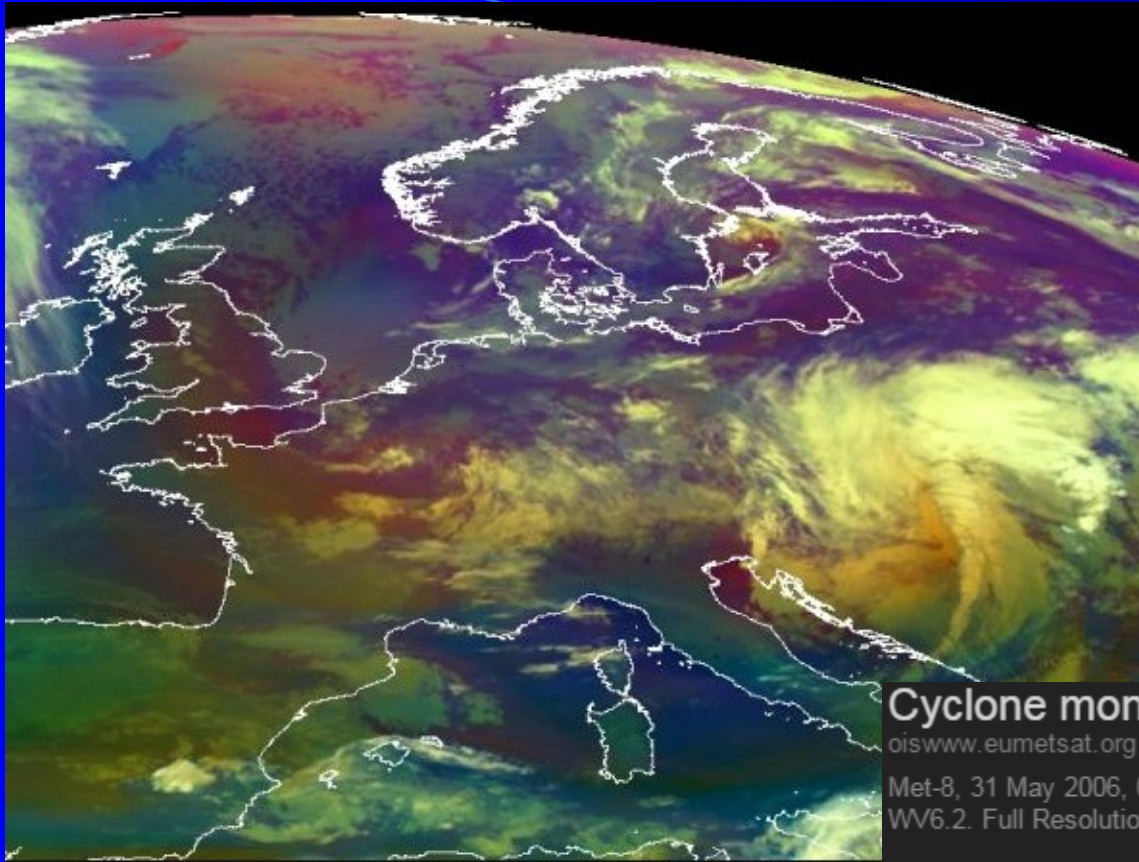
Current Meteosat Satellites

SATELLITE	LIFETIME	POSITION	SERVICES
Meteosat-10 (MSG)	05/07/2012 – Nominal fuel lifetime is until 2022	0°/36,000 km	0° SEVIRI Image Data. Real-time Imagery
Meteosat-9 (MSG)	22/12/2005 – Fuel lifetime is expected to be extended until 2021	9.5° E/36,000 km	Rapid Scan Service from 9 April 2013. Real-time Imagery
Meteosat-8 (MSG)	28/08/2002 – Fuel lifetime is expected to be extended until 2019	3.5° E/36,000 km	Backup service for 0°, plus RSS from 9 April 2013
Meteosat-7 (MFG)	02/09/1997 (IODC since 01/11/2006) – 2016	57° E/36,000 km	Indian Ocean Coverage. Real-time Imagery

Meteosat



◀ Dráha hurikánu Isabel na záběrech z družice Meteosat-8.
FOTO: [EUMETSAT, ESA](#)



Cyclone monitoring using the Airmass RGB

oiswww.eumetsat.org - 600 × 450 - Vyhledávání pomocí obrázku

Met-8, 31 May 2006, 00:00 UTC RGB Composite WV6.2-WV7.3, IR9.7-IR10.8, WV6.2. Full Resolution (JPG, 404 KB) Interpretation (JPG, 251 KB)

Meteosat

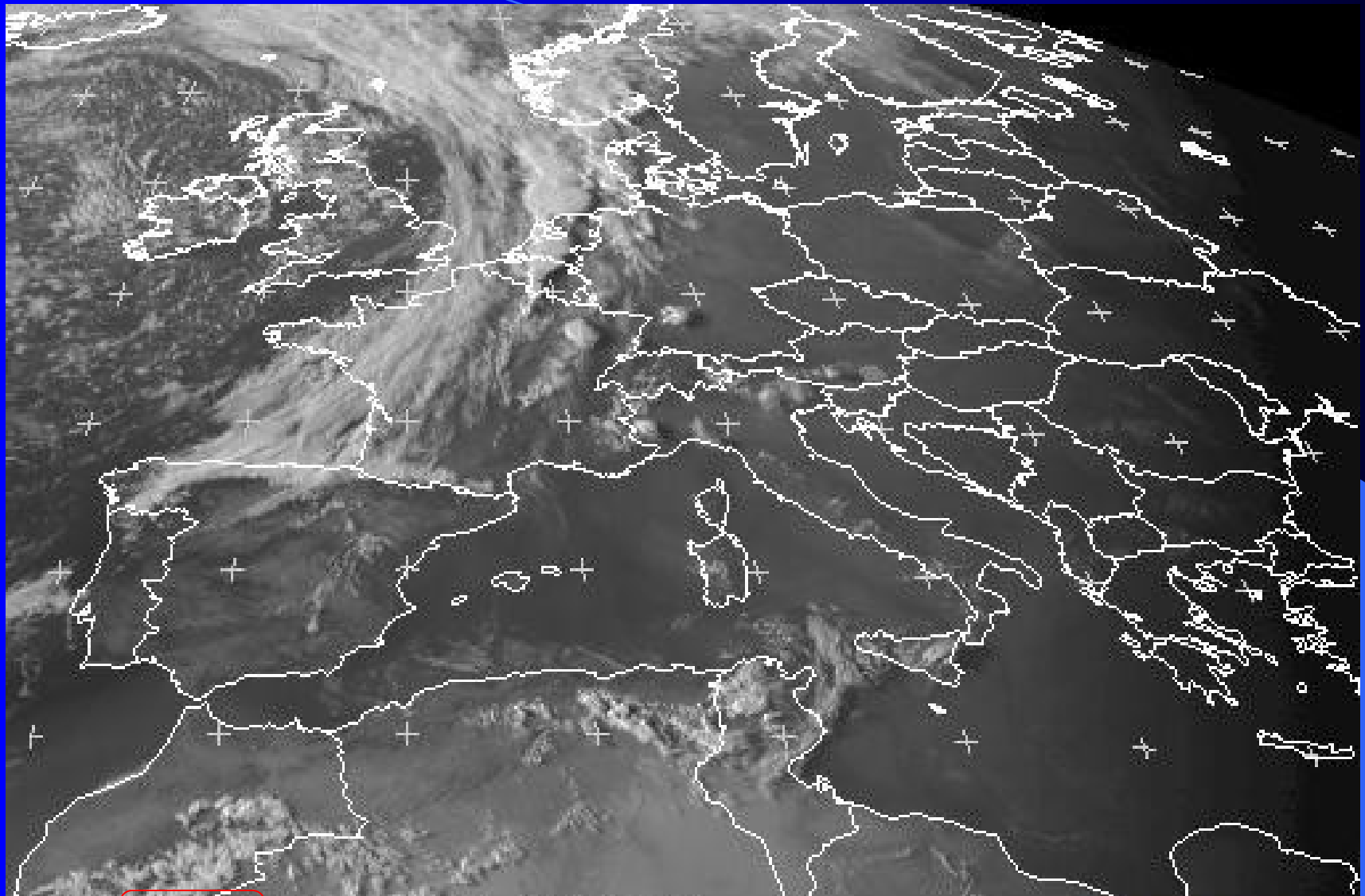
- Vybavení:
 - Hlavním snímacím na palubě družice MSG je přístroj SEVIRI . Jeho úkolem je pořizovat snímky Země v 11 úzkopásmových spektrálních kanálech a jednom širokopásmovém s vysokým rozlišením

Seviri

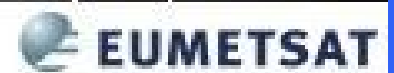
číslo kanálu	označení kanálu	poznámka
1	VIS0.6	solární kanály
2	VIS0.8	
3	NIR1.6	
4	IR3.9	atmosférické okno
5	WV6.2	absorpce vodní páry
6	WV7.3	
7	IR8.7	atmosférické okno
8	IR9.7	absorpce ozónu
9	IR10.8	atmosférické okno
10	IR12.0	
11	IR13.4	absorpce CO ₂
12	HRV	solární kanál, vysoké rozlišení

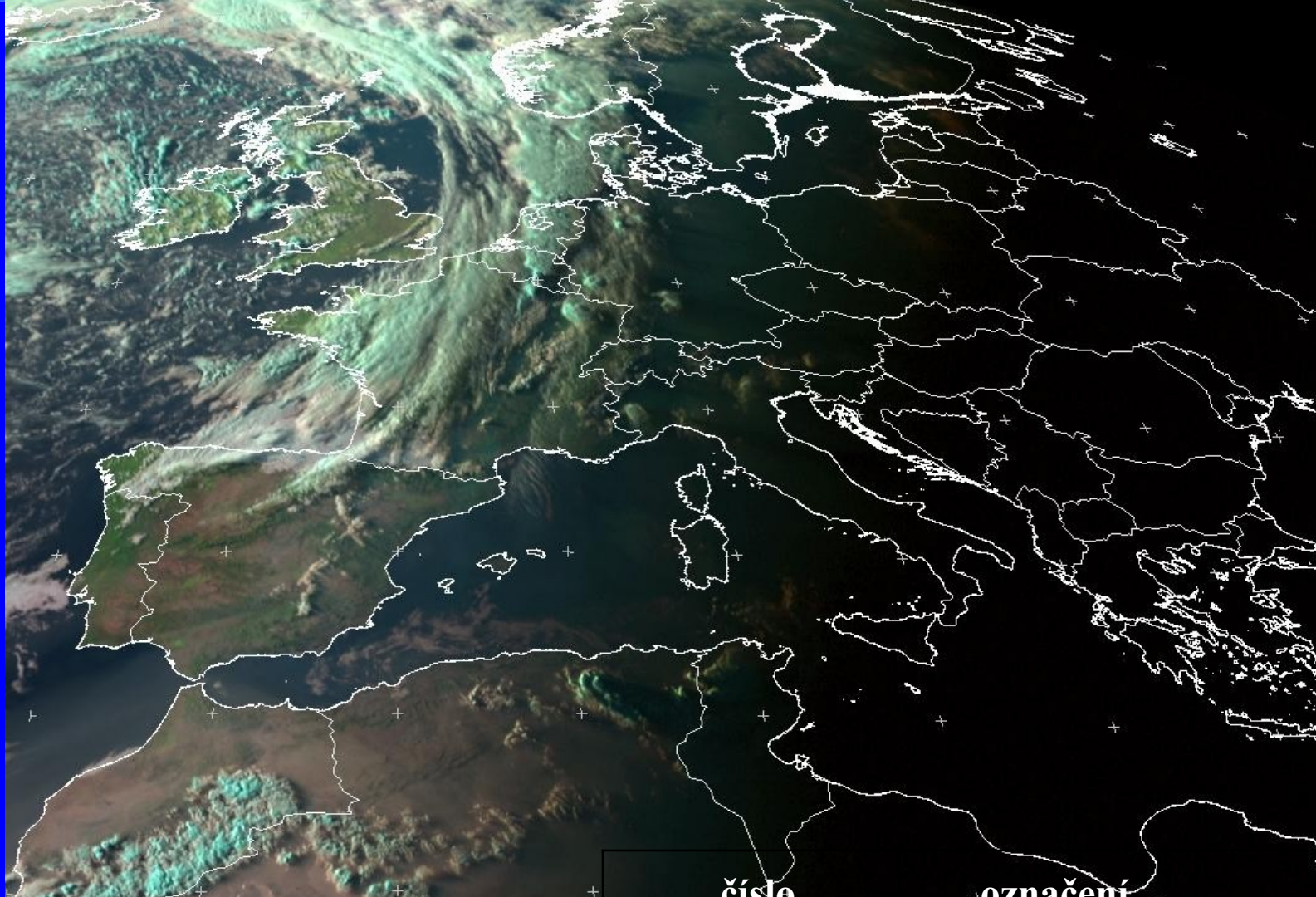
Meteosat, způsob přenesení na Zemi

- 1. Snímání jednou za 15- 30 min
- 2. Odeslání na stanici v Darmstadtu
- 3. Zpracování dat na stanici v Darmstadtu
(zpracování radiometrické a geometrické)
- 4. zpět zaslání na družici
- 5. družice k uživateli:
 - primární data – za poplatek v plném rozlišení
 - sekundární – data v analogové podobě, zdarma, animace oblačných systémů, předpověď počasí



MET8 VIS006 2009-08-20 17:00 UTC





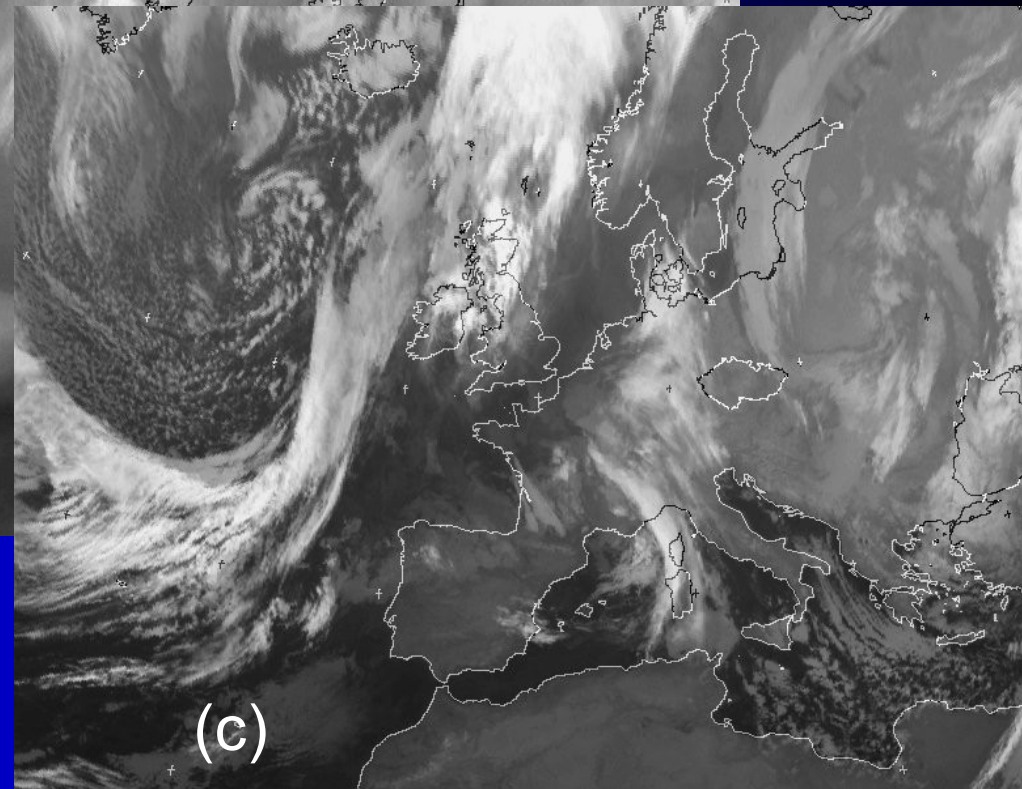
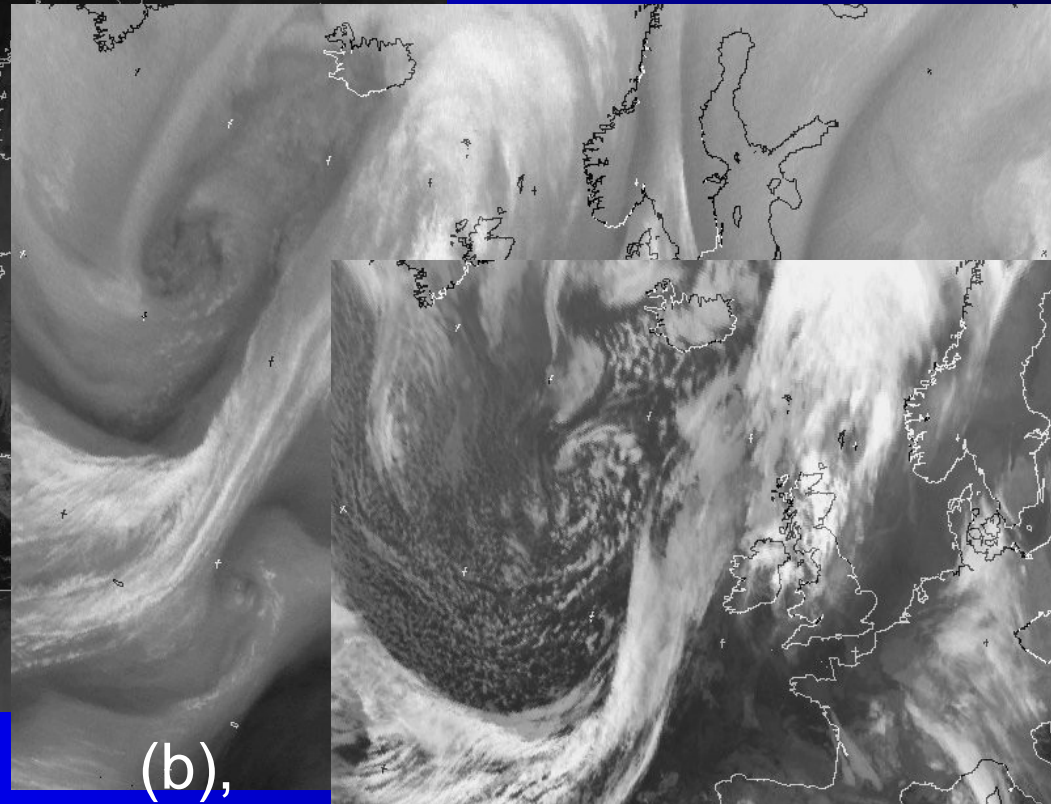
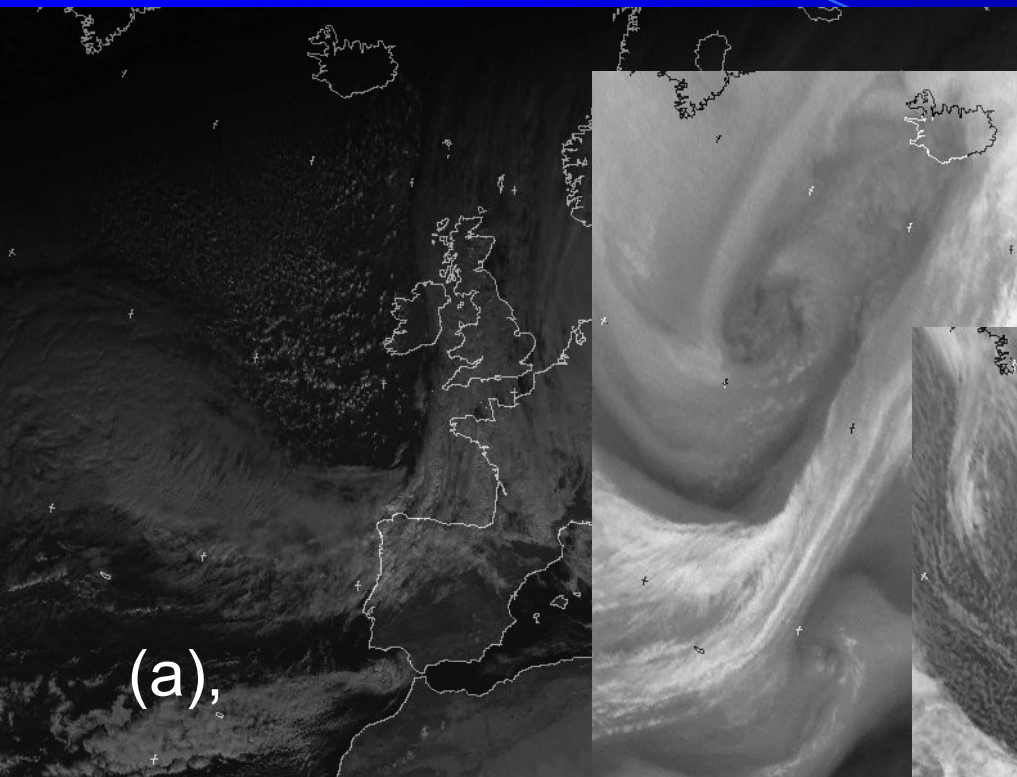
METS RGB-3-2-1 2009-08-20 18:00 UTC

EUMETSAT

RGB 3 2 1

číslo	označení	poznámka
kanálu	kanálu	
1	VIS0.6	solární kanály
2	VIS0.8	
3	NIR1.6	

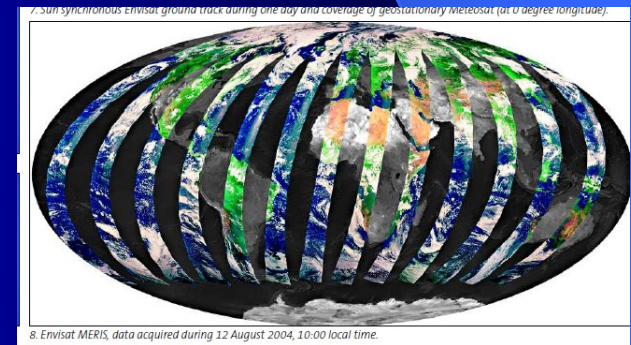
Obrazové záznamy Meteosat



viditelné pásmo (a), pásmo vodních par (b), termální pásmo (c)

Družice se subpolární dráhou oběhu

- většina družic
- ve směru poledníků ve výšce 700 až 1000 km
- od severu k jihu
- doba oběhu závisí na výšce letu (cca 2h)
- 12 až 16 oběhů za 24 hodin
- jsou synchronní se Sluncem
- tj. prolétají nad stejným místem ve stejnou hodinu místního času



Družice se subpolární dráhou oběhu

- Rozlišovací schopnost získaných údajů je několik metrů, nejlepší desítky cm.
- Družice systému NOAA
- Družice systému LANDSAT
- Družice SPOT
- Quick Bird

NOAA

- Nejvýzn. systém z rozsáhlé skupiny meteor. družic na polárních drahách
- Subpolární dráha, výška 833 km, doba oběhu 102 min, 14 oběhů denně
- Snímá celou zeměkouli včetně polárních oblastí

NOAA

- Data z radiometru lze využít pro:
 - 1. Environmentální aplikace
 - 2. Meteorologické aplikace
- Data – základ mnoha projektů studující globální změny
- <http://old.chmi.cz/meteo/sat/avhrr/index.php>

Družice se šikmou oběžnou dráhou

- Dráhy oběhu svírají s rovinou rovníku úhel 30 až 60
- družice-kosmické lodi s lidskou posádkou
- Výška oběhu několik stovek kilometrů nad Zemí
- Neposkytuje údaje z vyšších zem. šířek
-



