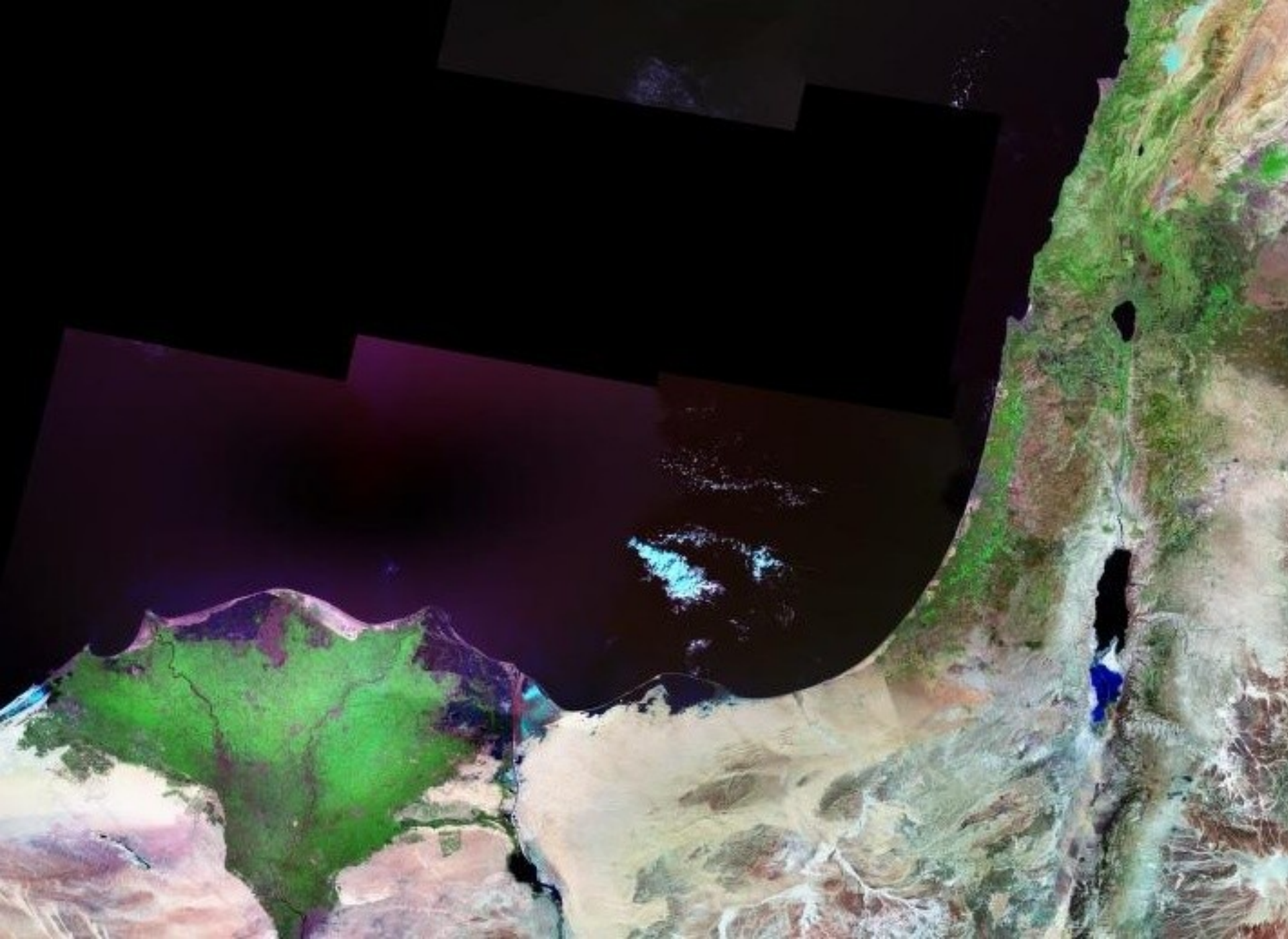


Dálkový průzkum Země pro učitele geografie







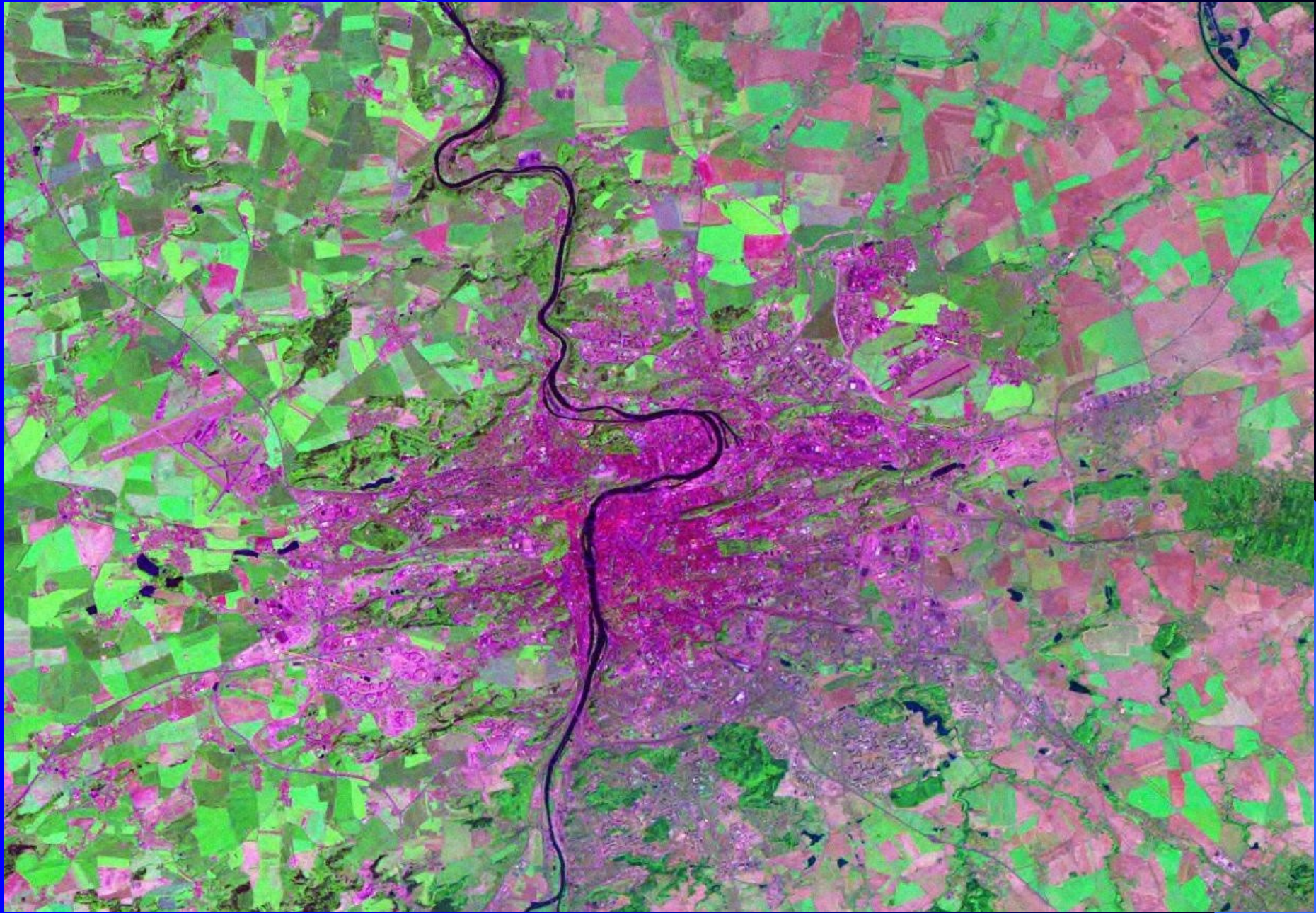




Image © 2009 Aerodata International Surveys

© 2007 Google™

418 m



Jáchymov

Jáchymov

Lípa

Arnoldov

- Video Landsat
- <http://landsat.gsfc.nasa.gov/?p=5203>

Dálkový průzkum Země - definice

- Pod pojmem dálkový průzkum Země (DPZ) (*Remote Sensing*) se rozumí **zkoumání, měření a zobrazování** objektů a jevů v krajinné sféře **bez přímého fyzického kontaktu s nimi.**



DPZ - procesy

. DPZ zahrnuje problematiku:

- zhotovování,
 - přenosu,
 - zpracování,
 - vyhodnocení (interpretace),
 - analýzu
 - a využití
-
- snímků a obrazových záznamů z letadel
 - a vrtulníků a dnes zejména z družic.

Systemy DPZ

- DPZ je jednou z moderních informačních technologií

System DPZ



1. Subsytém : SBĚR A PŘENOS DAT.



Technická část



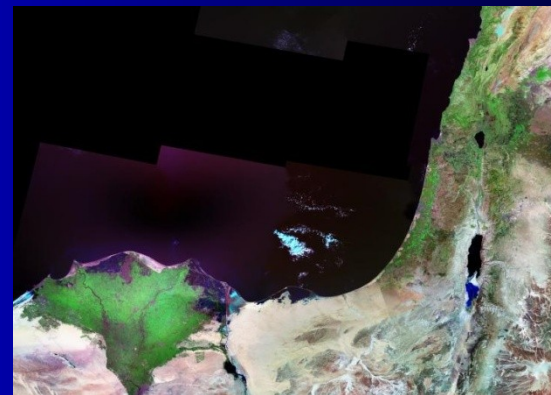
2. Subsytém : ANALÝZA A
INTERPRETACE DAT



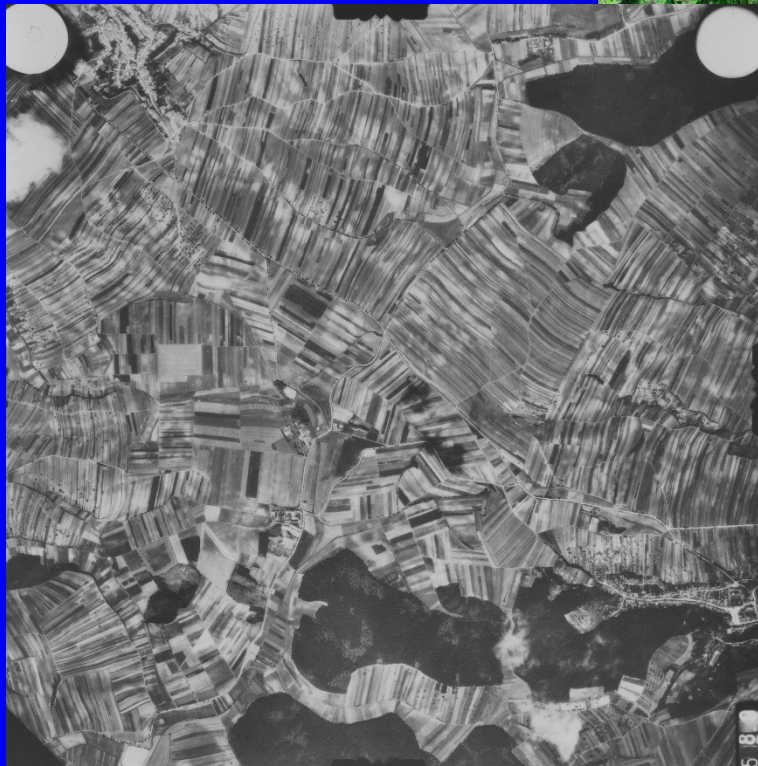
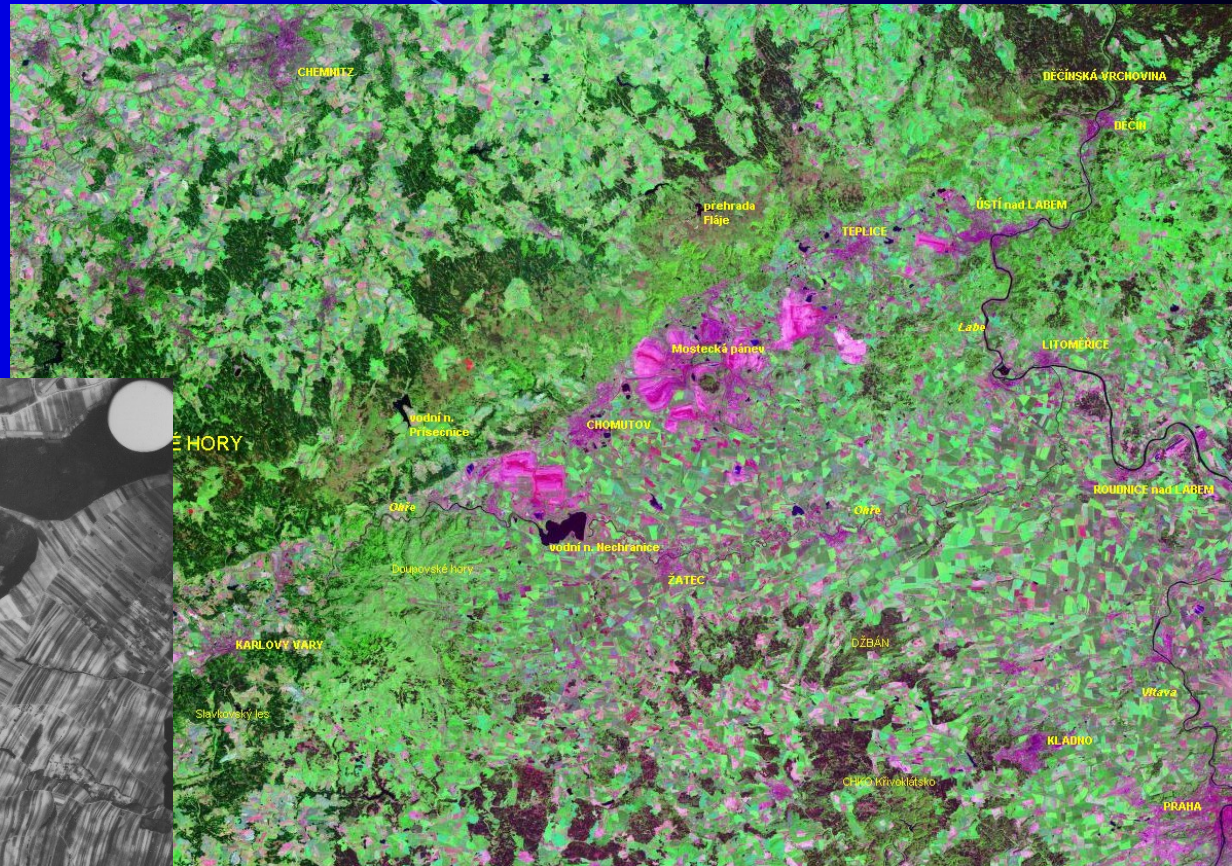
Zpracování prostorové informace

Materiály

- Výsledkem DPZ jsou obrazová data z letadel a družic:
- **letecké snímky/data**
- **družicové obrazové záznamy**
(zpracované v digitální či analogové formě)



ukázky obrazová data z letadel a družic

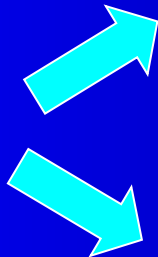


obrazové materiály

letecká a družicová data obsahují prostorovou informaci

obdobně jako topografické či tématické mapy

prostorovou informace



polohová informace
(poloha , tvar , velikost)

tématická informace
(druh vegetace, hloubka vody,
zdravotní stav lesa atd.)



Mississippi

Mississippská nížina

řeka Atchafalaya

Baton Rouge

Mississippská nížina

Lake Maurepas

Lake Pontchartrain

bažiny lemující Grand Lake

New Orleans

umělý kanál pro
námořní lodě

Marsh Island

Lake Salvador

pobřežní bažiny

Mississippi

MEXICKÝ

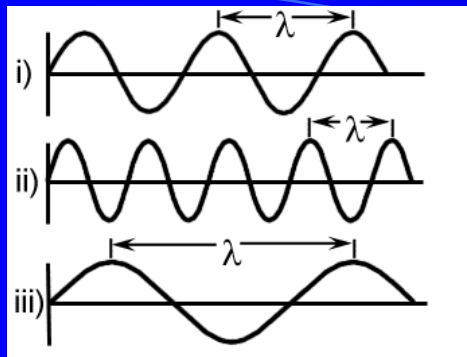
ZÁLIV

Mapa versus snímek

- Shody?
- Rozdíly?
- Intepretace?
- Jiné pojmy: satelit a snímání, rozlišení, spektrální rozlišení, kanály – bands, orbita, se sluncem synchronní dráha, polární dráha, rovníková dráha, geostacionární družice, spektrum, pravé barvy, nepravé barvy, syntézy, kombinace kanálů, vegetační index...

Fyzikální podstata DPZ

- silové pole, jehož charakteristika se v DP zaznamenává, je elektromagnetické záření
- částí elektromagnetického záření je i viditelné záření - část spektra, na kterou je citlivý lidský zrak



spektrum

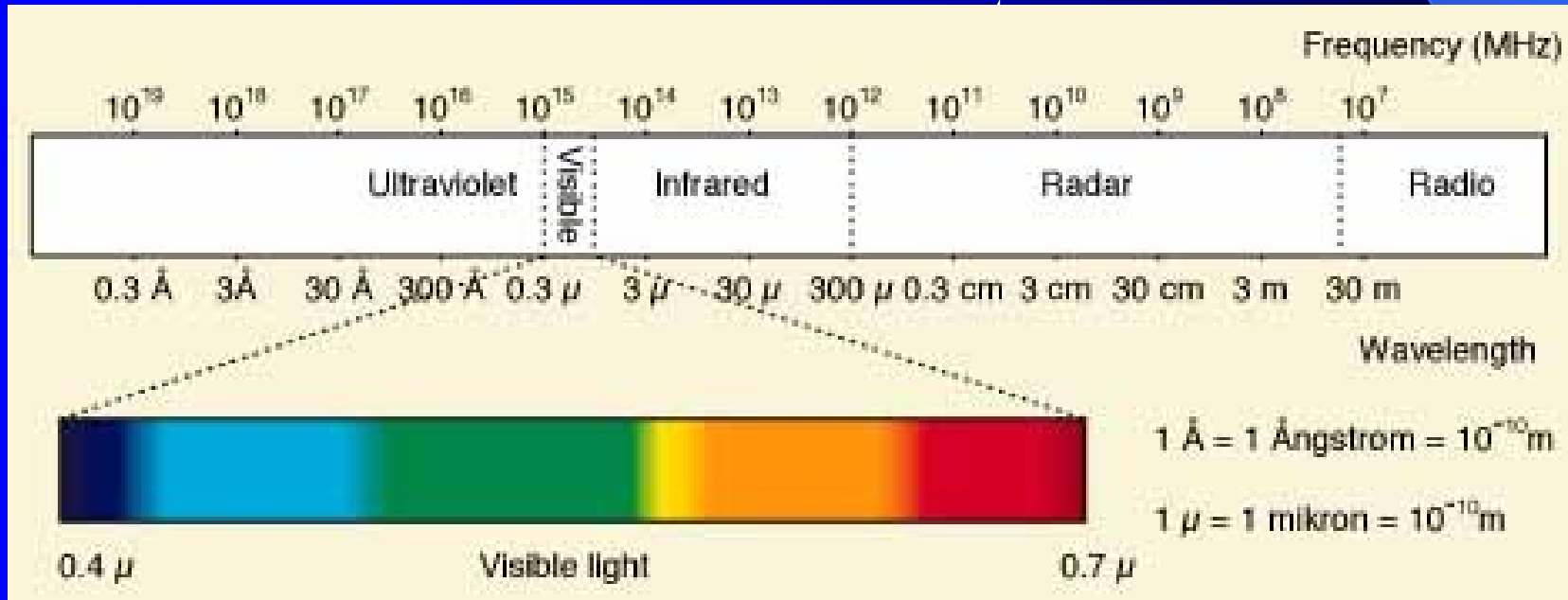
infračervené mikrovlnné
 blízké, střední, termální televizní,
 rádiové

$10^5, 10^6, 10^8$

kosmické
 záření 10^{-7}

UV
 záření

viditelné
 BRG
 0,4 – 0,7



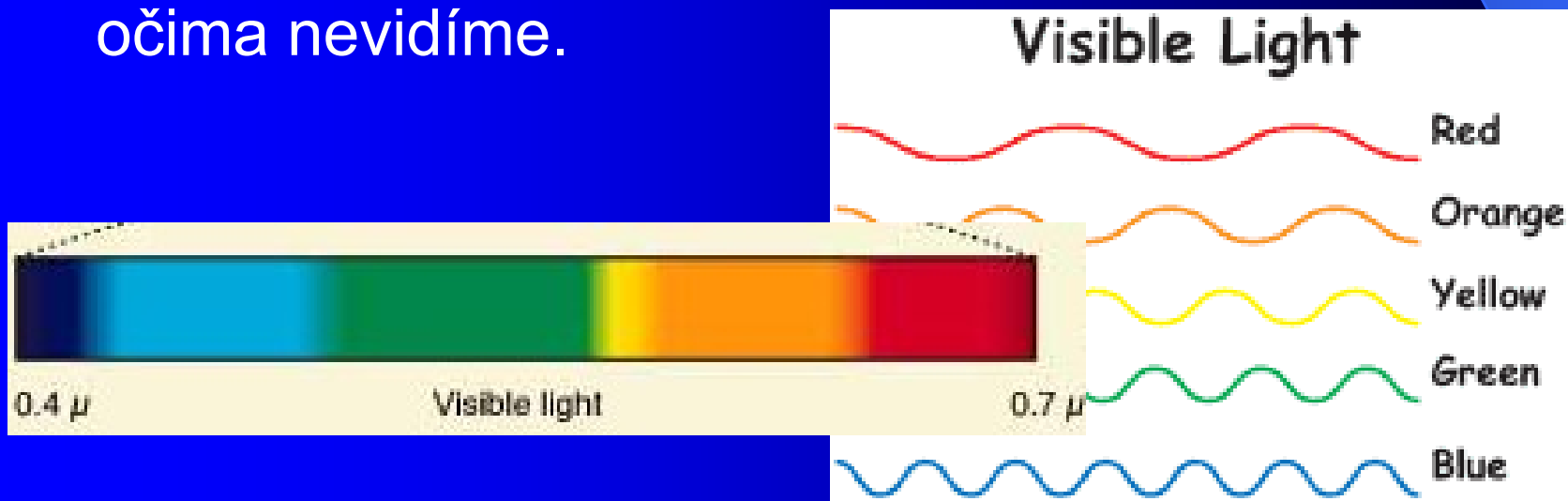
Barvy a vlnové délky

Barvy vidíme rozdílně proto, že jejich vlnové délka je různá

Modrá barva má nejkratší vlnovou délku, kterou ještě vidíme,

červená barva má nejdelší vlnovou délku, kterou vidíme očima.

Následuje pak infračervená vlnová délka – tuto už očima nevidíme.



elektromagnetická energie

dopadající na zemský povrch může být

- **odrážena**
- pohlcována
- vedena

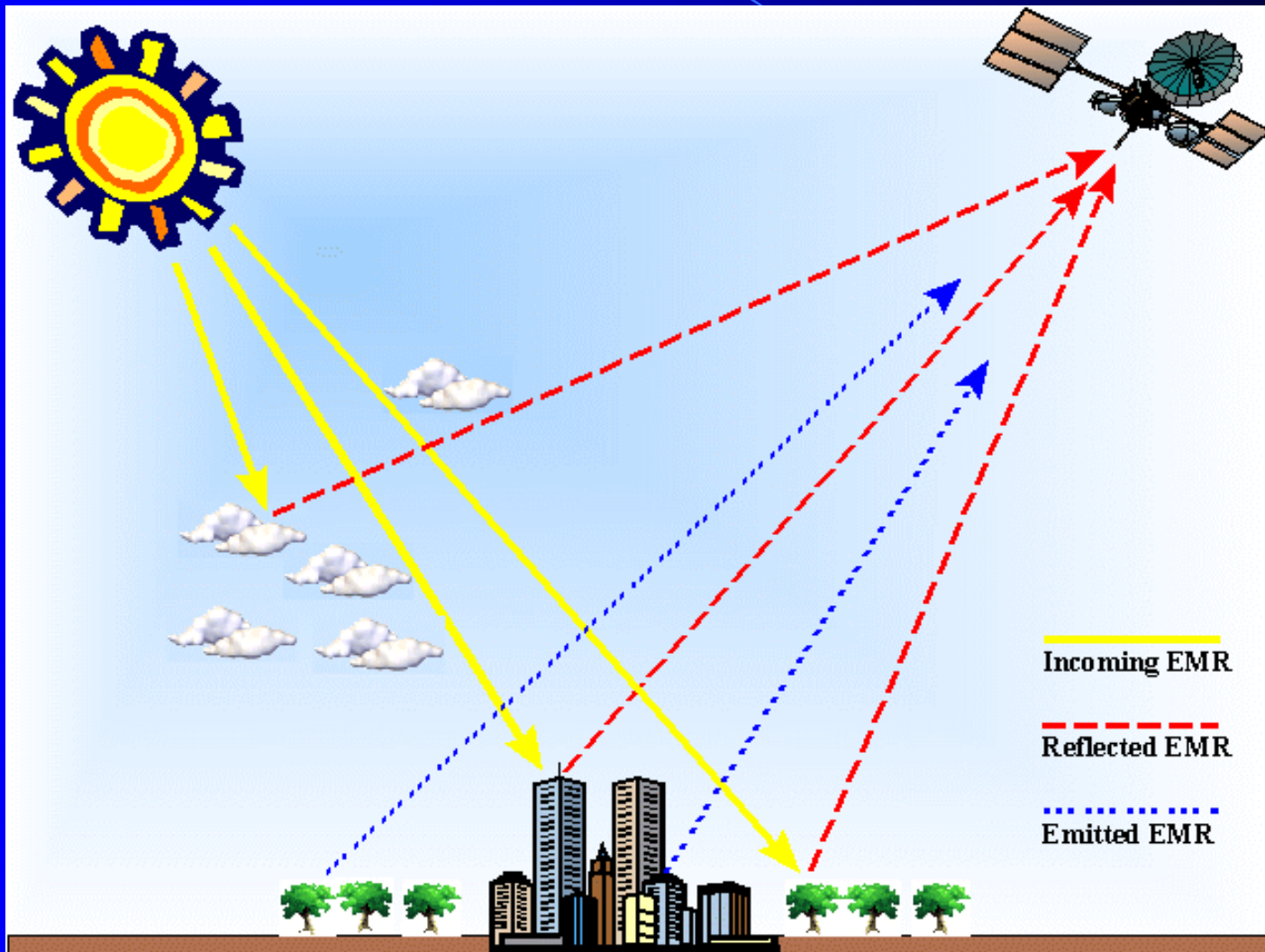
efekt barvy

objekt se jeví jako červený

odráží-li především červenou část spektra.

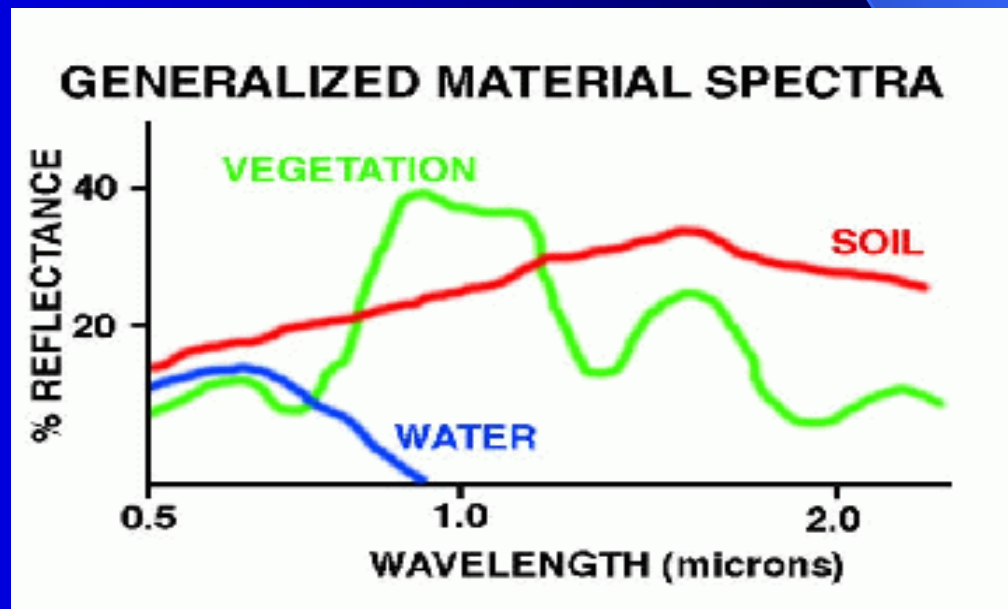
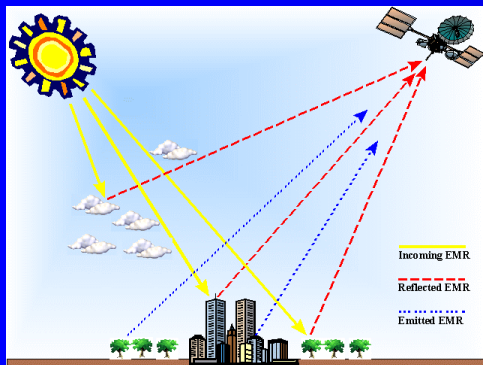


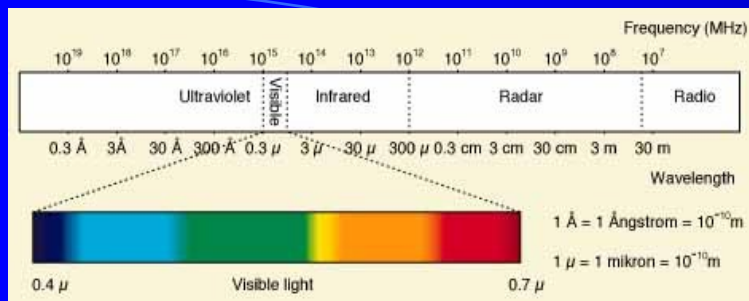
změna odraženého záření



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)

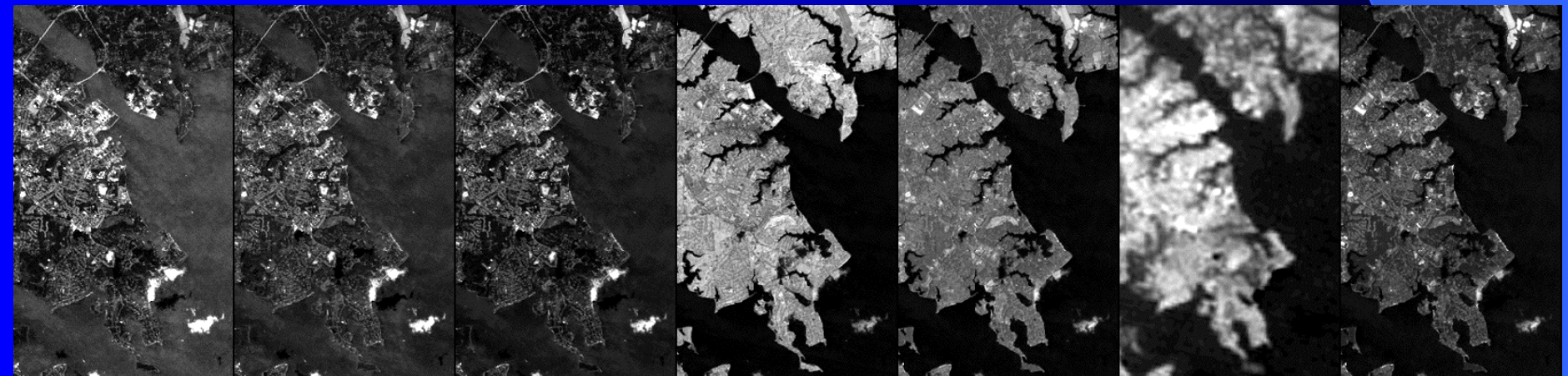
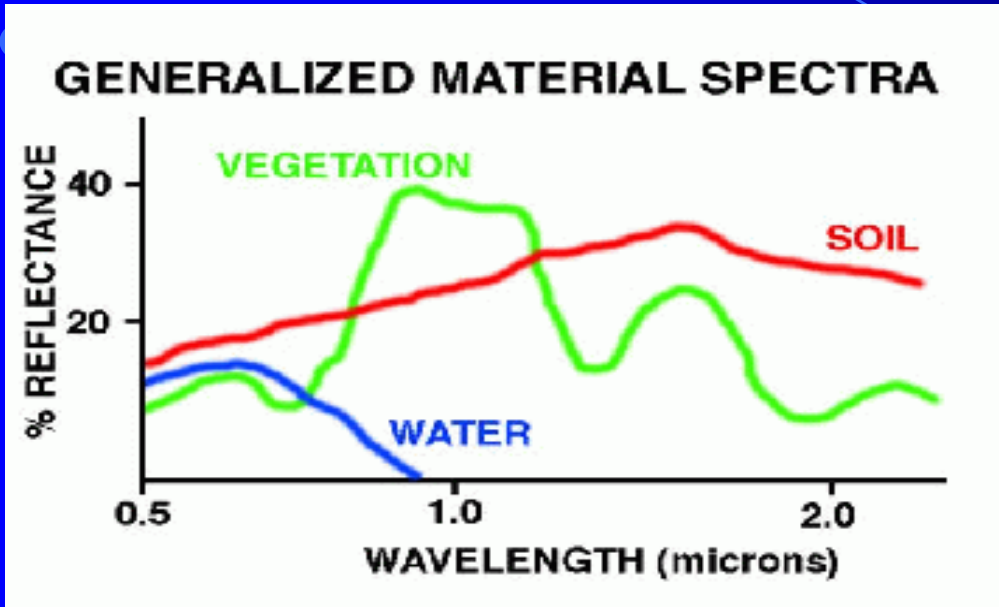


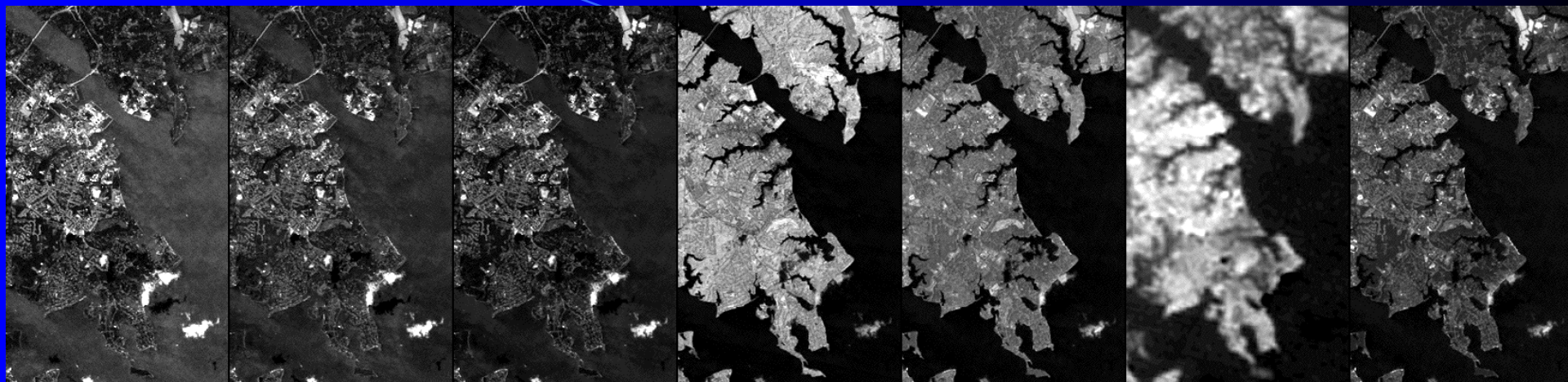


Seviri, přístroj
na družici
Meteosat

| 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 | HPV | solární kanál, |

- Každý typ povrchu odráží určité množství záření v určitých délkách





Stupeň šedé barvy odpovídá míře odrazivosti v určitém intervalu vlnové délky, na které je senzor na družici nastaven (kanál, band, snímky z dílčích kanálů)

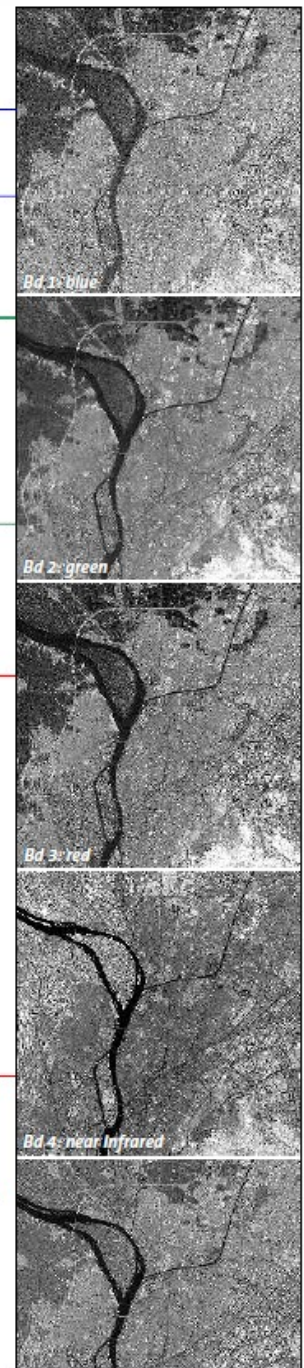
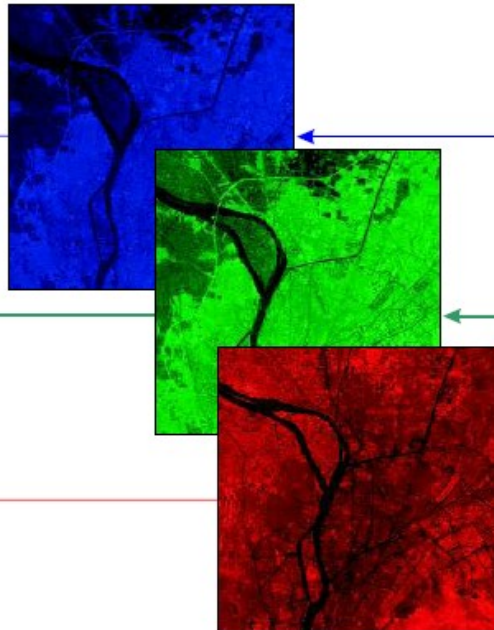
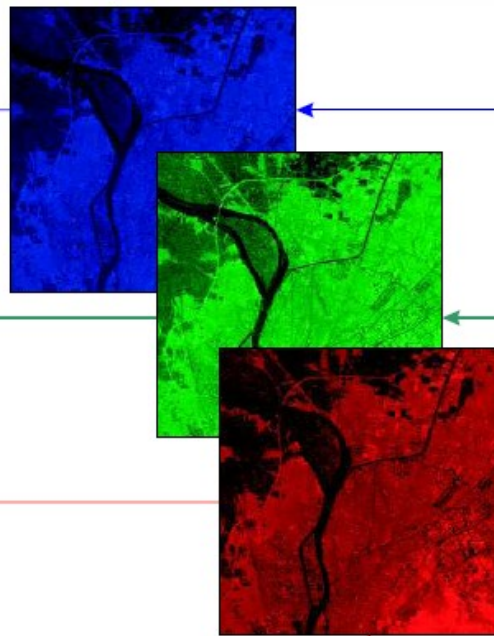
Satelitní snímky v pravých a nepravých barvách, Barevné syntézy



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

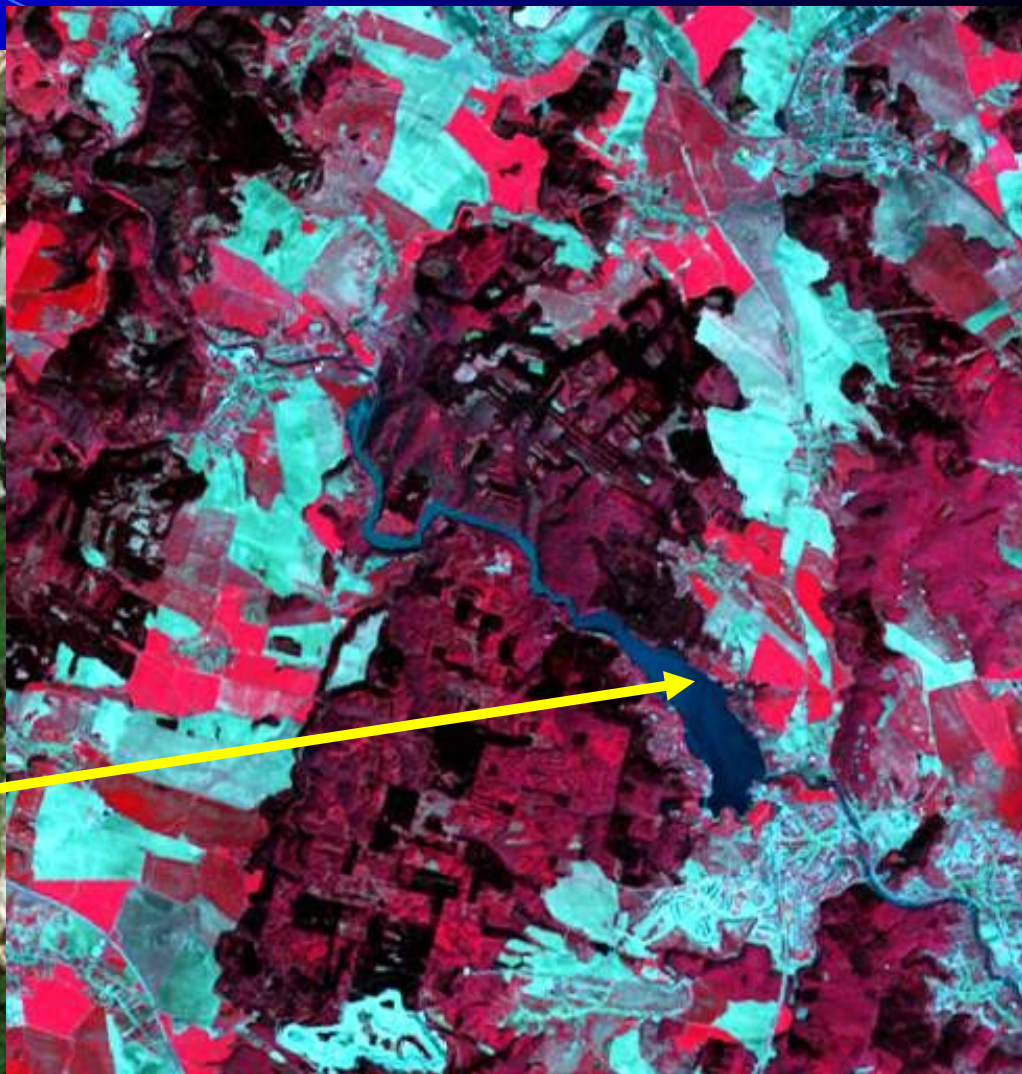


4. Combination of Landsat ETM bands 4,2,1 to form an infrared false colour satellite image of Cairo



Snímky z různých částí spektra
Pravé, true colors

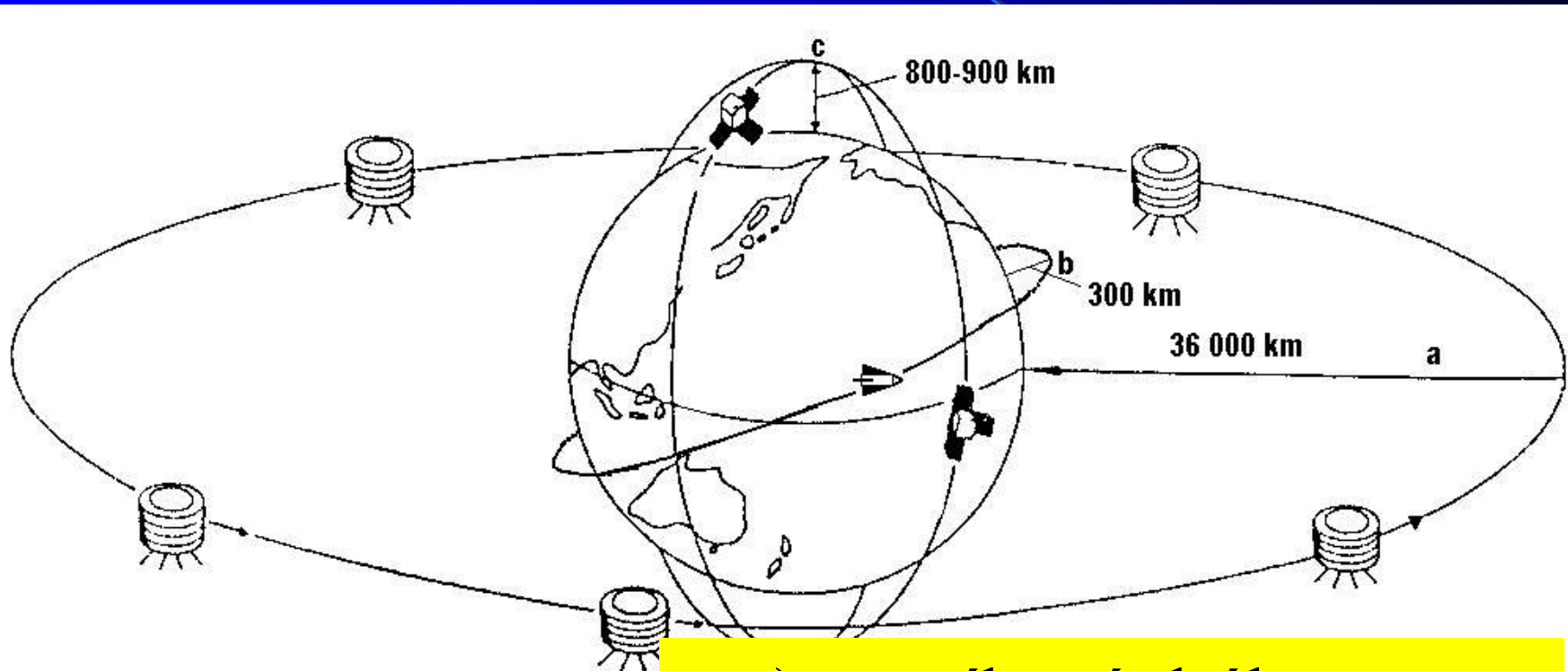
Nepravé, false colors



Oběžné dráhy družic

A decorative graphic consisting of a light blue arc that starts from the top left and curves towards the bottom right. Below this arc, there is a darker blue, wedge-shaped area that tapers towards the bottom right corner of the slide.

Oběžné dráhy družic



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

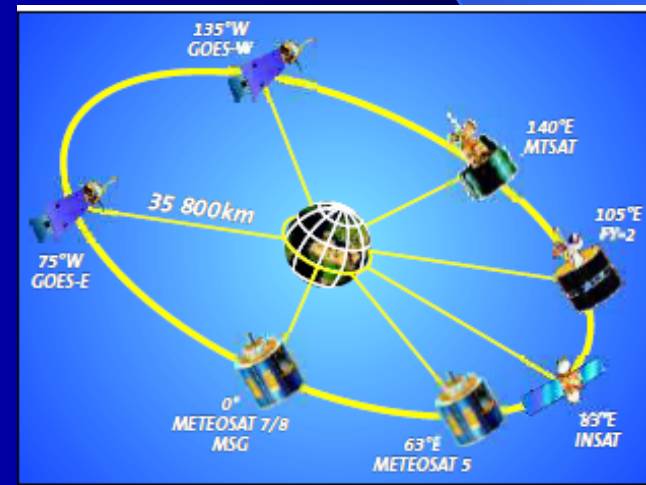
Družice v rovníkové dráze

- 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
- <https://www.youtube.com/watch?v=tOp1UYbmp0Y>



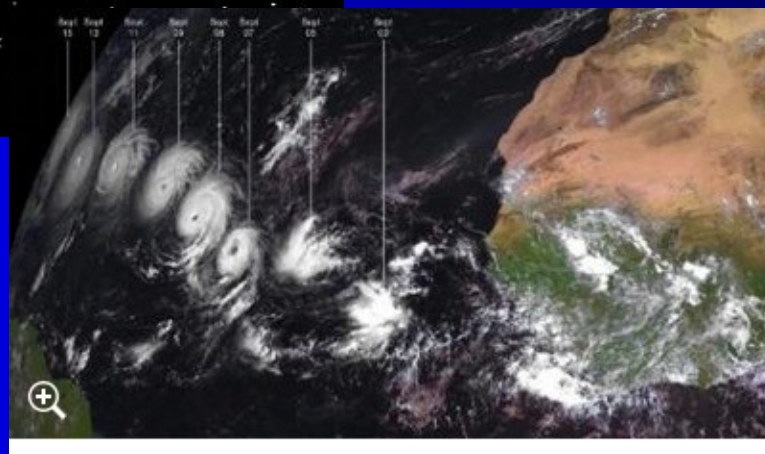
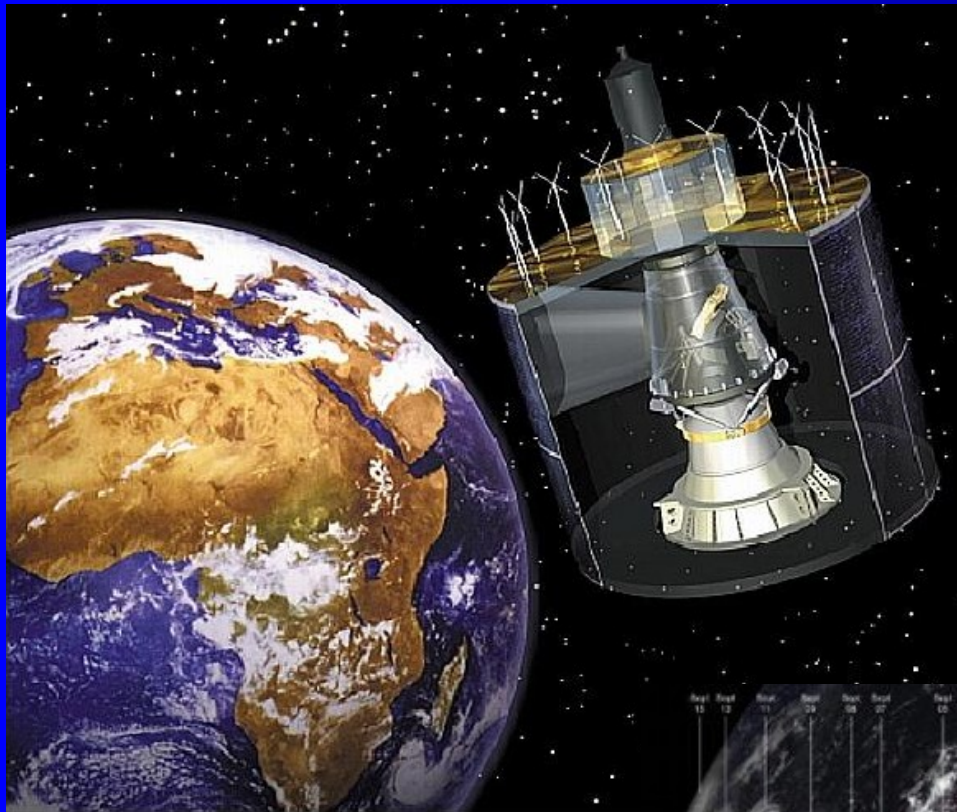
Družice v rovníkové dráze

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



1. Geostationary orbits of weather satellites.

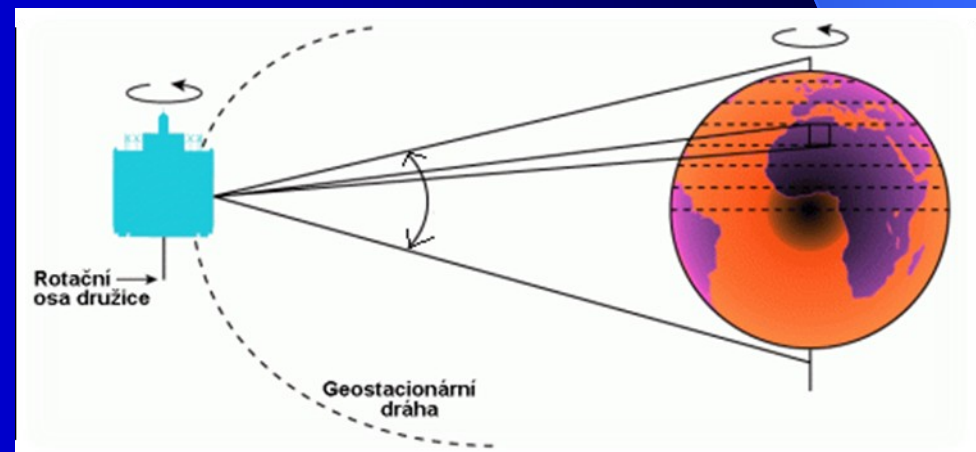
Meteosat



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

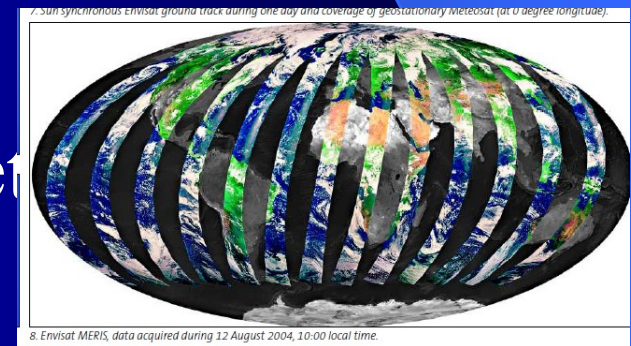
METEOSAT

- 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)



Družice se subpolární dráhou oběhu

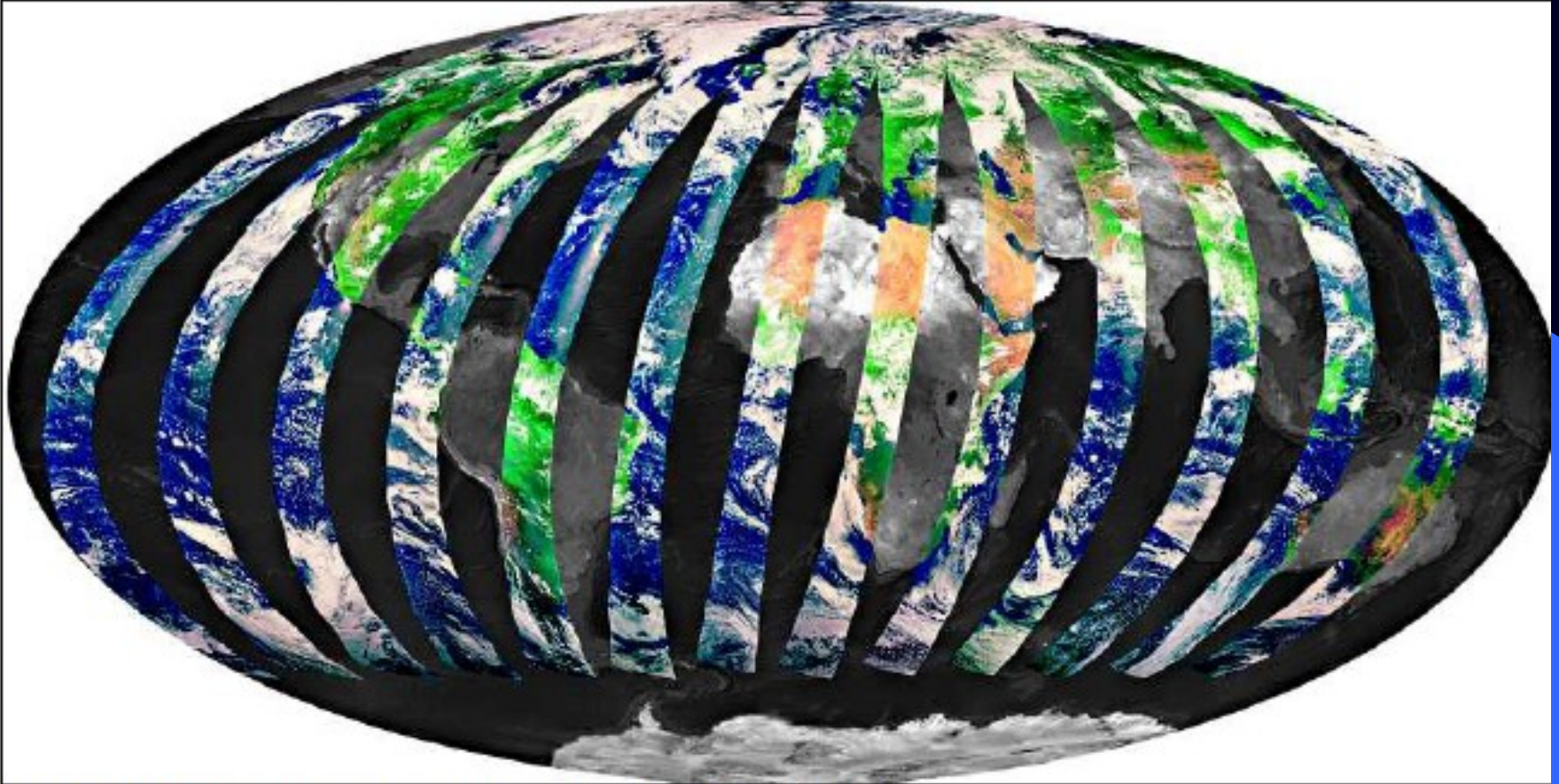
- <https://www.youtube.com/watch?v=tOp1UYbmp0Y>
- většina družic
- ve směru poledníků ve výšce 700 až 1000 km
- od severu k jihu
- doba oběhu závisí na výšce let
- 12 až 16 oběhů za 24 hodin
- jsou synchronní se Sluncem



- tj. *prolétají nad stejným místem ve stejnou hodinu místního času*

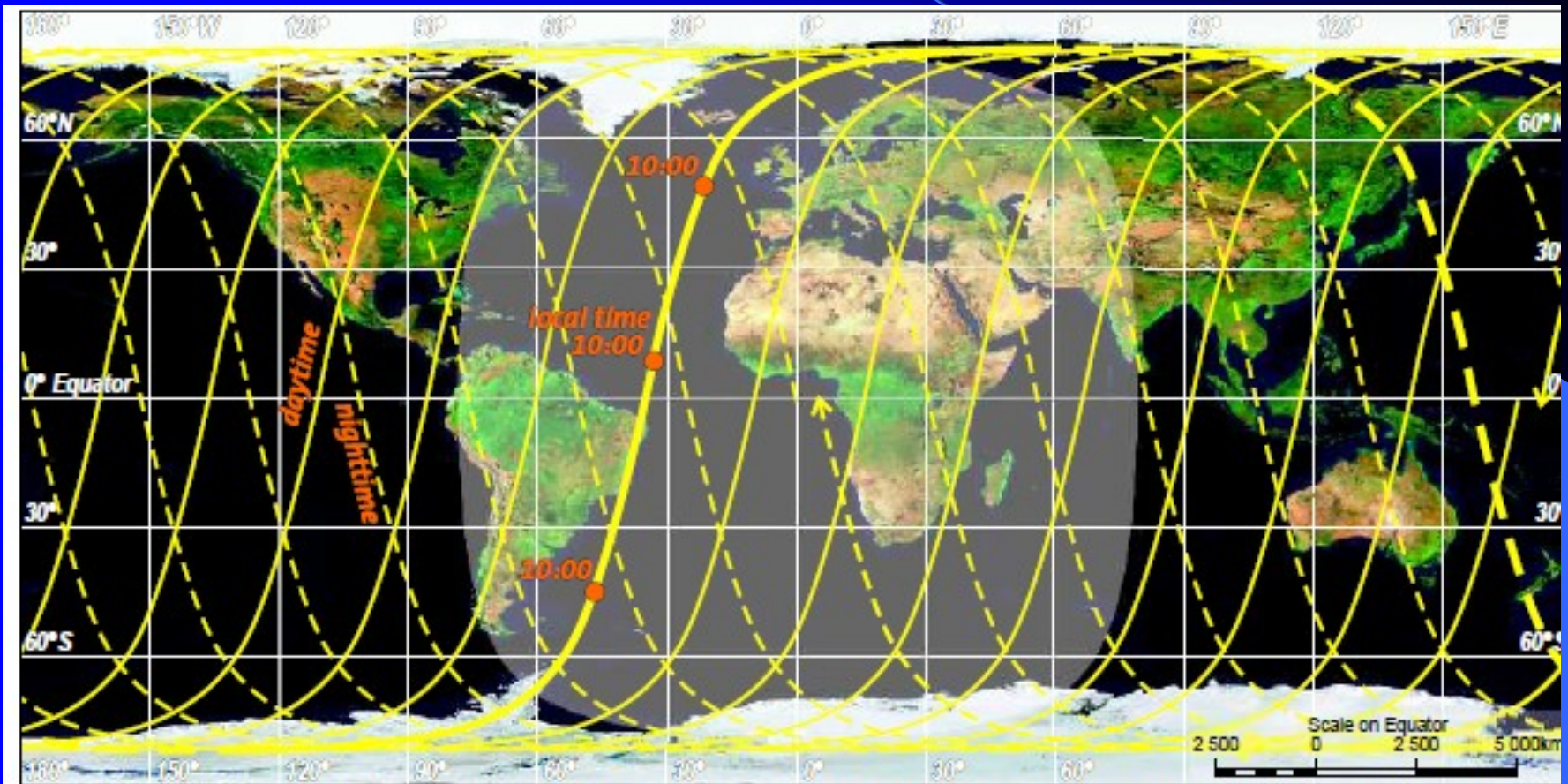
Přelety podle místního času

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).



Ukázky Sentinel 1 a Sentinel 2

Sentinel Playground

- Družice Sentinel 1 a Sentinel 2

Sentinel-1 will be in a near-polar orbit with a 12 day repeat cycle and 175 orbits per cycle for a single satellite. Both Sentinel-1A and Sentinel-1B share the same orbit with a 180° orbital phasing difference. With both satellites operating, the repeat cycle is six days.

Sentinel 2

- Sentinel 2 bands
- <https://gisgeography.com/sentinel-2-bands-combinations/>
- Sentinel Hub playground

PRAXE