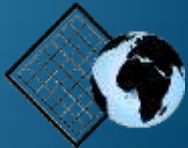


# Dálkový průzkum Země



Úvod, základní pojmy, historický přehled



# Literatura, zdroje:

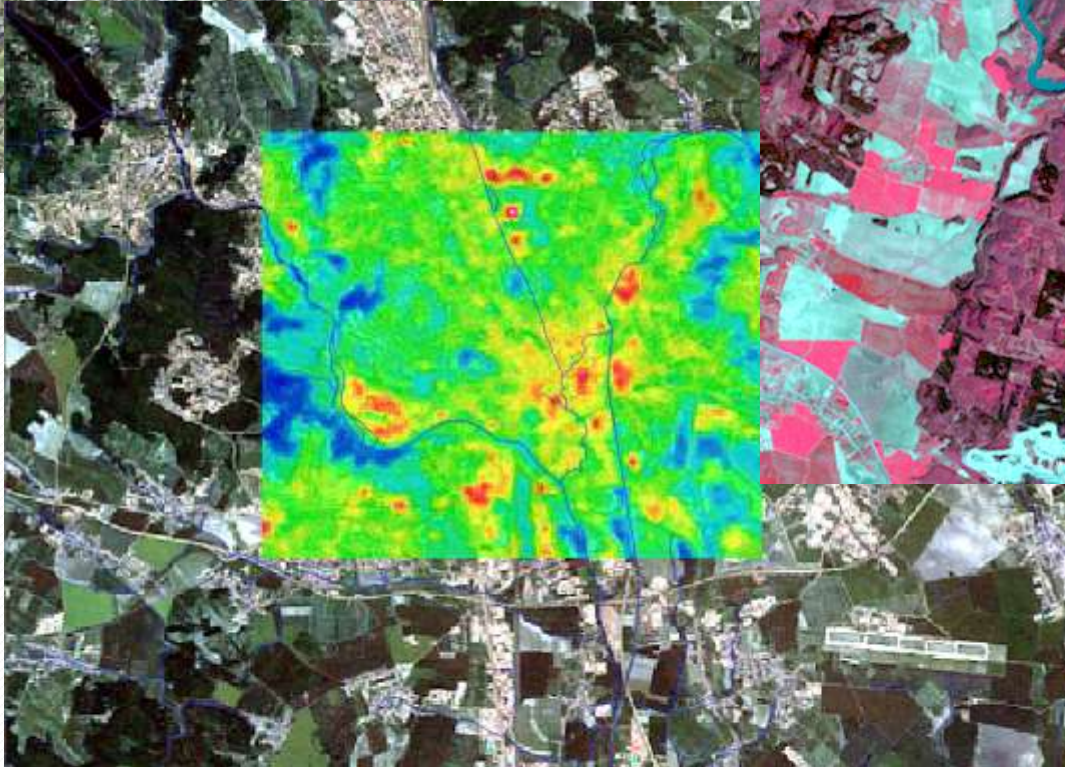
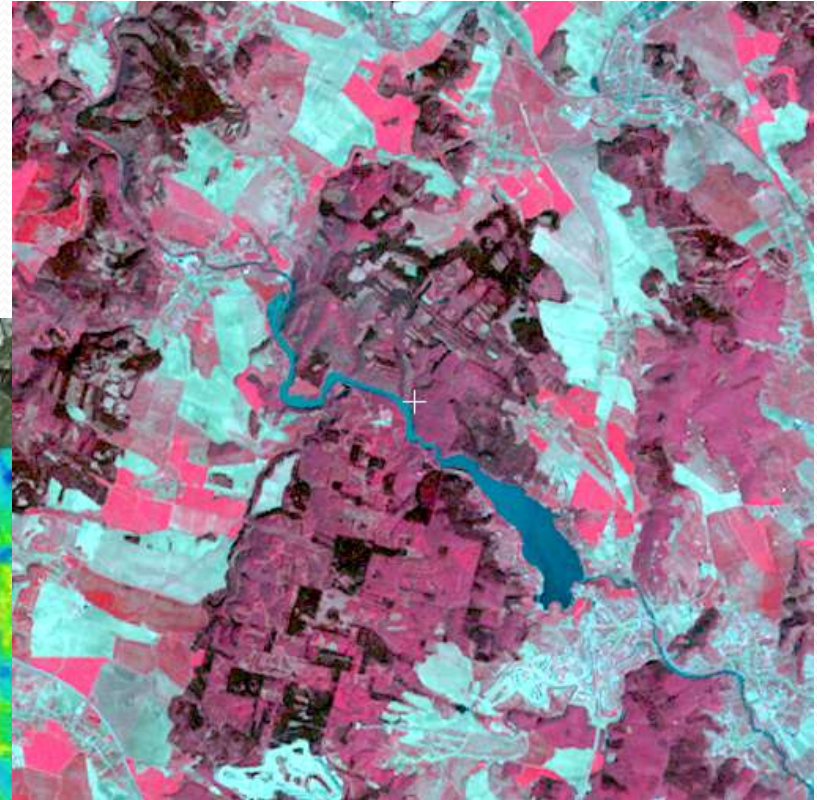
- ❑ DOBROVOLNÝ, Petr. *Dálkový průzkum Země. Digitální zpracování obrazu*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1998. 208 s. ISBN 80-210-1812-7.
- ❑ SVATOŇOVÁ, Hana a Lubomír LAUERMANN. *Dálkový průzkum Země - aktuální zdroj geografických informací*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010, 96 s. ISBN 978-80-210-5162-1
- ❑ KOLÁŘ, Jan a Kristýna LEIMEROVÁ. *Earth Explorers: vědecké družice ESA pro dálkový průzkum Země*. 1. vyd. Praha: Česká kosmická kancelář, 2012, 85 s. ISBN 978-80-904163-7-6
- ❑ HALOUNOVÁ, Lena a Karel PAVELKA. *Dálkový průzkum Země*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005, 192 s. ISBN 80-01-03124-1
- ❑ LILLESAND, Thomas M., Ralph W. KIEFER a Jonathan W. CHIPMAN. *Remote sensing and image interpretation*. 5th ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2004. xiv, 763 s. ISBN 0-471-15227-7.
- ❑ CAMPBELL, James B. *Introduction to remote sensing*. New York: Guilford Press, 1987. xxiv, 551. ISBN 0-89862-776-1
- ❑ *Advances in environmental remote sensing*. Edited by F. Mark Danson - Stephen E. Plummer. Chichester: John Wiley & Sons, 1995. 184 s. ISBN 0-471-95464-0
- ❑ <http://www.gisat.cz/content/cz/dpz/prehled-druzicovych-systemu>
- ❑ webové stránky univerzit UK Praha, CVUT Praha, ZCU Plzeň, Mendelu Brno, ....
- ❑ další zdroje ve studijních materiálech v ISu

# Základní východiska



Dálkový průzkum je

- získávání informací o objektech na dálku.
- měření fyzikálních, chemických, biologických vlastností objektů



# Základní východiska



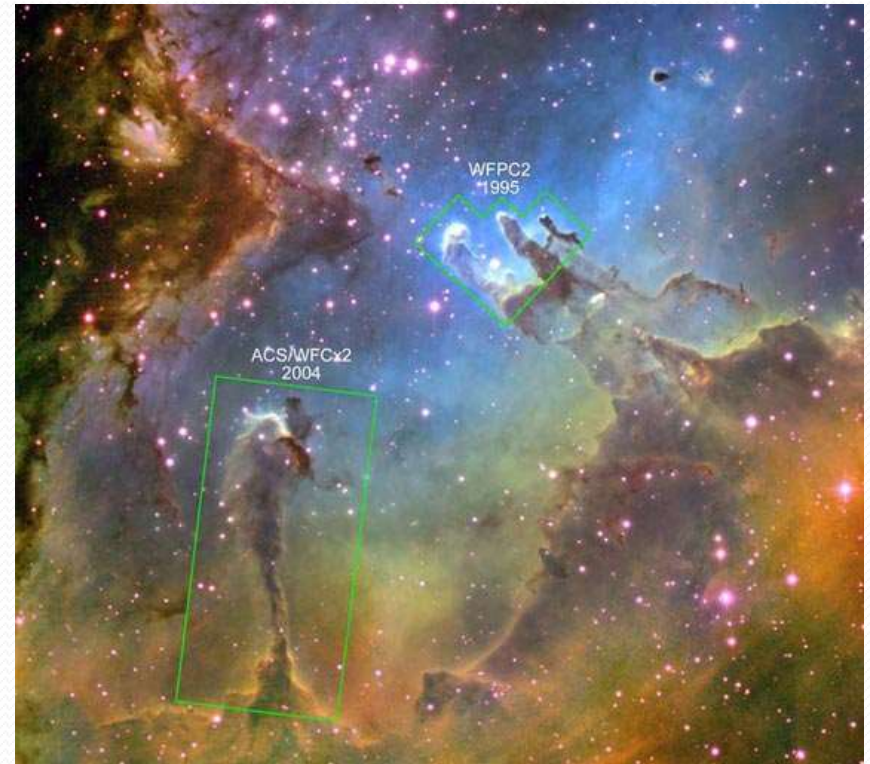
**Dálkový průzkum vychází z následujících předpokladů:**

- **Člověk je schopen (např. svými smysly či pomocí přístrojů) získávat kvantitativní i kvalitativní informace o objektech bez přímého kontaktu s nimi.**
- **Objekty a jevy kolem nás o sobě „dávají vědět“ – charakteristickým způsobem ovlivňují své okolí.**
- **Existuje „médiu“, kterým lze přenášet informace na dálku – elektromagnetické záření**



# Základní východiska

**Metody dálkového průzkumu využívá řada disciplín (???, ... )**



**Pro geografii je důležitý Dálkový průzkum Země**

## DPZ – „konvenční“ definice

**Dálkový průzkum Země (DPZ) se zabývá pořizováním leteckých a družicových snímků, jejich zpracováním a analýzou za účelem tvorby topografických či tematických map.**

**Dálkový průzkum Země je věda i umění získávat užitečné informace o objektech, plochách či jevech prostřednictvím dat měřených na zařízení, která s těmito zkoumanými objekty, plochami či jevy nejsou v přímém kontaktu.**

## DPZ – nekonvenční definice

**Dálkový průzkum je nejdražší způsob, jak vytvořit obrázek.**

**Dálkový průzkum je umění rozdělit svět na množství malých barevných čtverečků, se kterými si lze hrát na počítači s cílem odhalení jejich neuvěřitelného potenciálu.**

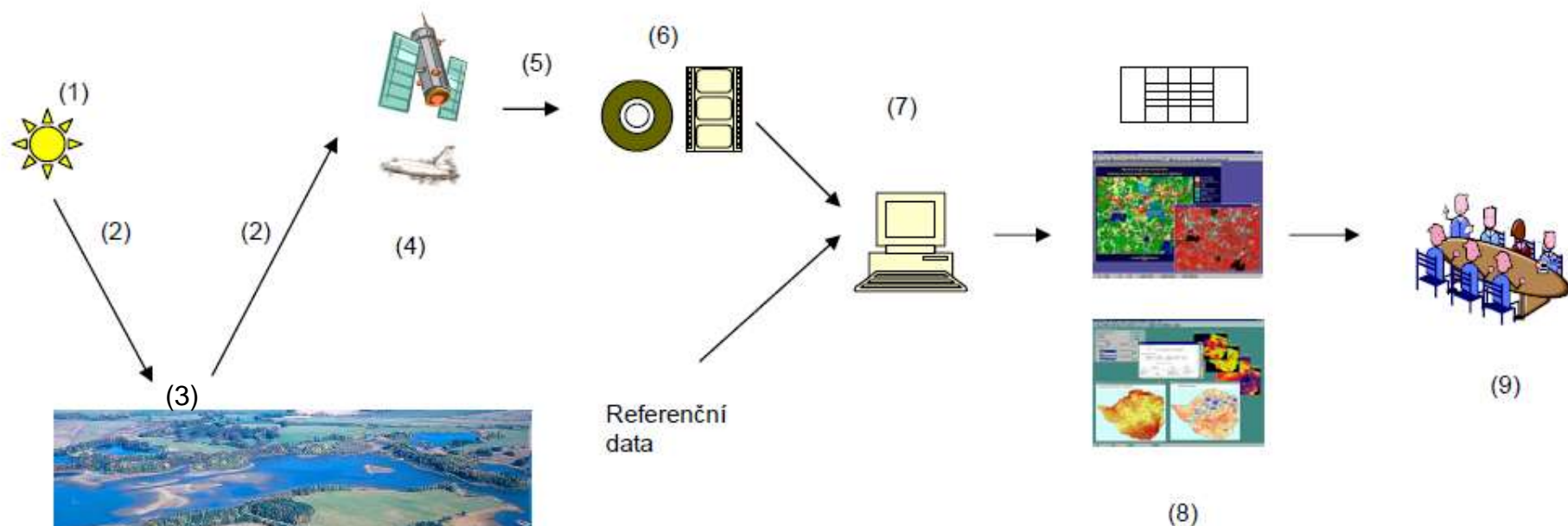
# Složení systému a technologie DPZ

## **DPZ se skládá ze tří částí:**

- část **kosmická** - pořizování a sběr dat
- část **zpracovatelská** – přenos a prvotní předzpracování dat na přijímacích stanicích
- část **uživatelská** – analýza obrazových dat (např. tvorba tematických a topografických map). Výstupy analýz jsou využívány v nejrůznějších oborech lidské činnosti, například v oblasti ochrany přírody a životního prostředí, v územním plánování, při studiu vegetace v lesnictví a zemědělství, pro tvorbu map a modelů reliéfu, při monitoringu přírodních katastrof (sopečná činnost, požáry, povodně) a atmosférických jevů (sledování ozonové vrstvy, hurikánů apod.). Další aplikace??



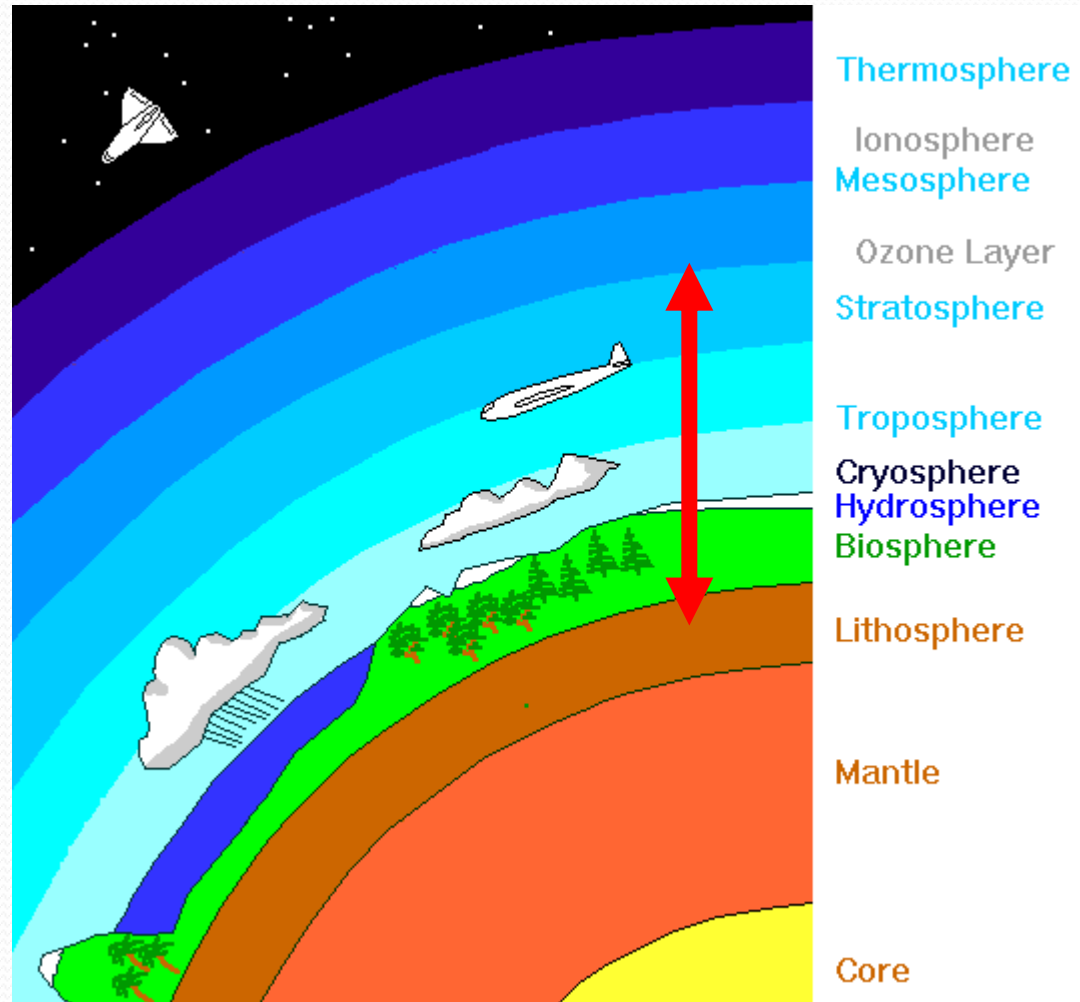
# DPZ – proces získávání a analýzy dat



1. Zdroj energie
2. Průchod atmosférou
3. Interakce se zemským povrchem
4. Záznam záření senzorem
5. Přenos dat
6. Záznam a distribuce dat
7. Zpracování, interpretace, analýza
8. Výstupy
9. Využití

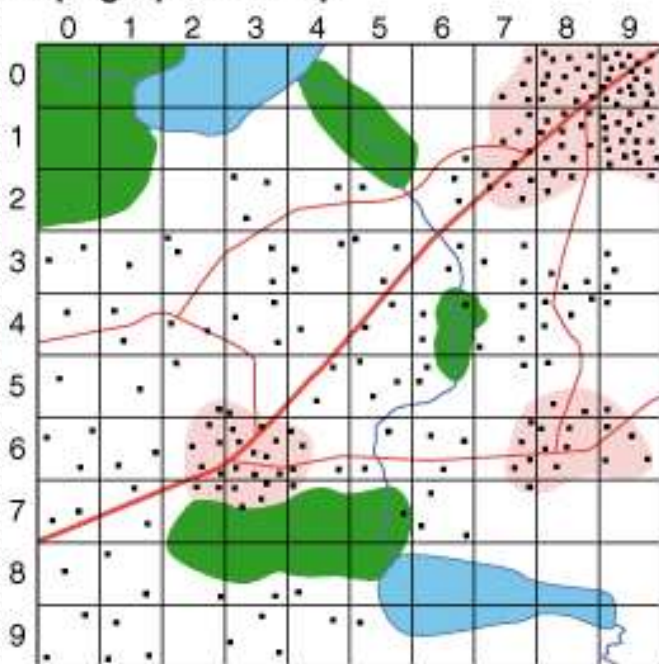
# Předmět zájmu DPZ

- Snímání a měření charakteristik, jevů, procesů na zemském povrchu (ve vodě i na souši)
- Spodních vrstev atmosféry
- Vrstvy sedimentů, vrstev vodního sloupce, mělkého podloží
- Data mohou být obrazová (snímek) i neobrazová (graf – spektrální křivka, profily aj).



# Tvorba map ze snímků

Topographical map



**Klasická mapa – objekty jsou prezentovány smluvenými kartografickými značkami**

**Družicová mapa – objekty jsou prezentovány jejich vlastními obrazy**



# Mapování s využitím snímků

**Každý snímek – stejně jako mapa obsahuje dva druhy informací:**

- **o druhu objektu či jevu – TEMATICKÁ MAPA**
- **o poloze objektů – TOPOGRAFICKÁ MAPA**

**Snímek není mapa, lze ji však z něho vytvořit – rozdíl mezi snímkem a mapou??**

Informace o druhu objektů či jevů na snímcích je získávána procesem interpretace a klasifikace snímků - některé jevy jsou zjistitelné až následným vyhodnocením a interpretací, nejsou postřehnutelné běžným lidským vnímáním.

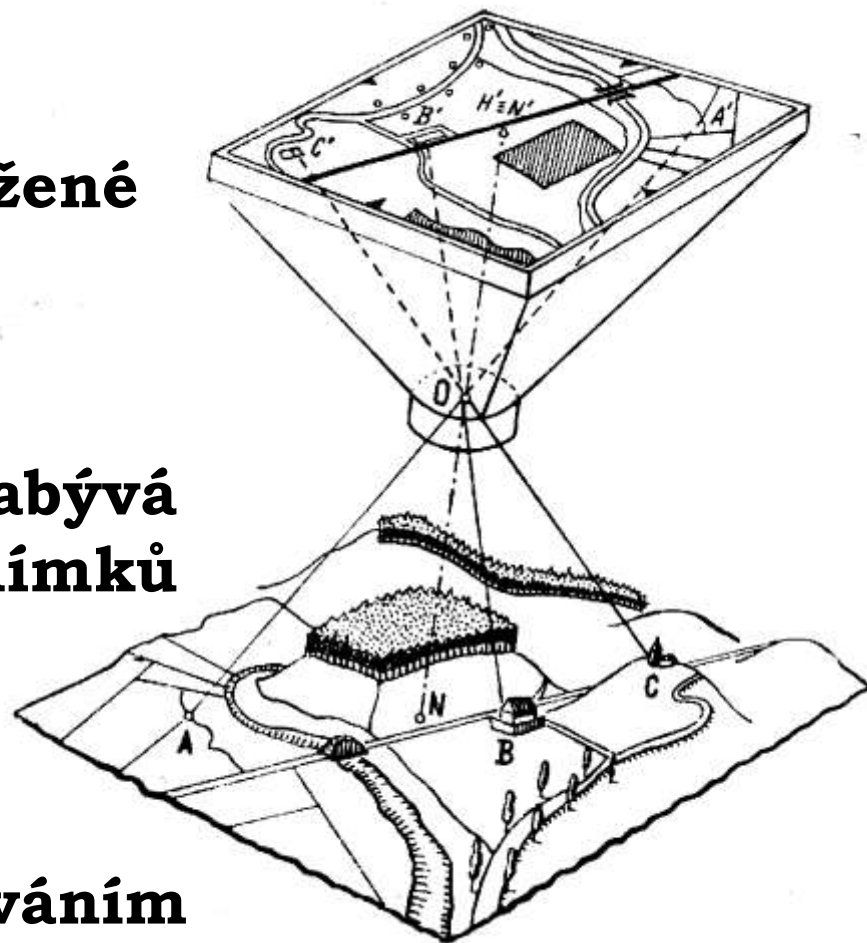
Zpracováním tematické informace obsažené na snímcích se zabývá **DPZ v užším slova smyslu.**

# Fotogrammetrie

**Zpracováním především topografické informace obsažené na snímcích se zabývá fotogrammetrie.**

**Je to technická disciplína, zabývá se měřickými vlastnostmi snímků za účelem tvorby přesných topografických map.**

**Původně se zabývala zpracováním leteckých snímků. V posledních desetiletích zpracovává i snímky družicové.**



# **Rozdělení metod DPZ**

## **(podle způsobu záznamu obrazu)**

- **Metody konvenční (fotografické)**
- **Metody nekonvenční (digitální)**

# Konvenční metody DPZ



- **Výsledkem je fotografie – snímek v analogové („papírové“) podobě.**
- **Fotografie vzniká v „jednom okamžiku“**
- **Kvalita nejvíce závisí na podmínkách počasí**
- **Je geometricky přesná**
- **Má jistá omezení s ohledem na analýzu tématické informace**
- **Letecké fotografie pokrývají daleko větší časový interval (polovina 20. století)**

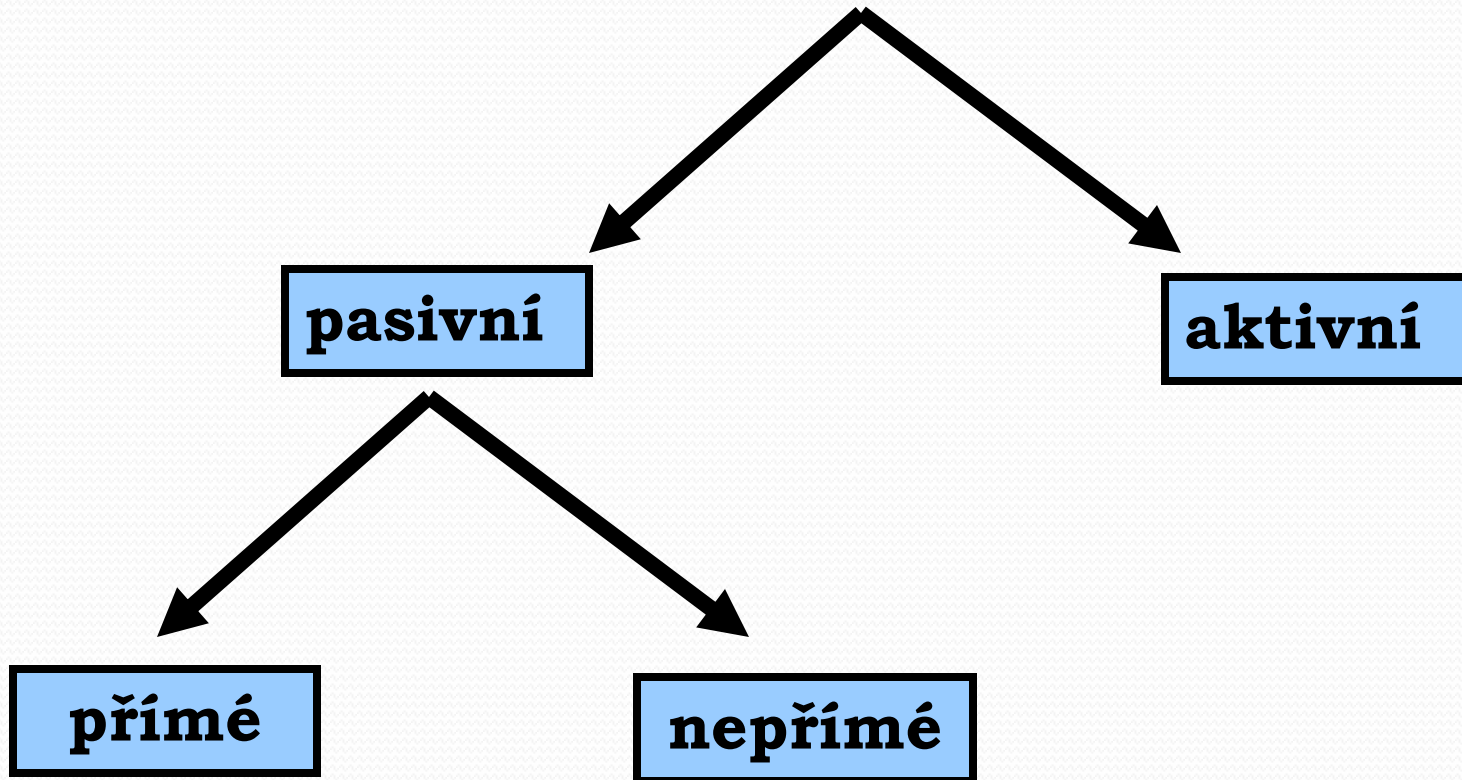
# Nekonvenční metody DPZ

- **Výsledkem je obrazový záznam – digitální snímek**
- **Vzniká postupně – po malých obrazových prvcích (pixel = picture element)**
- **Kvalita méně závisí na podmínkách počasí**
- **Má menší geometrickou přesnost**
- **Nabízí rozšířené možnosti tématického mapování**
- **Nabízí možnosti kvantitativního DPZ**

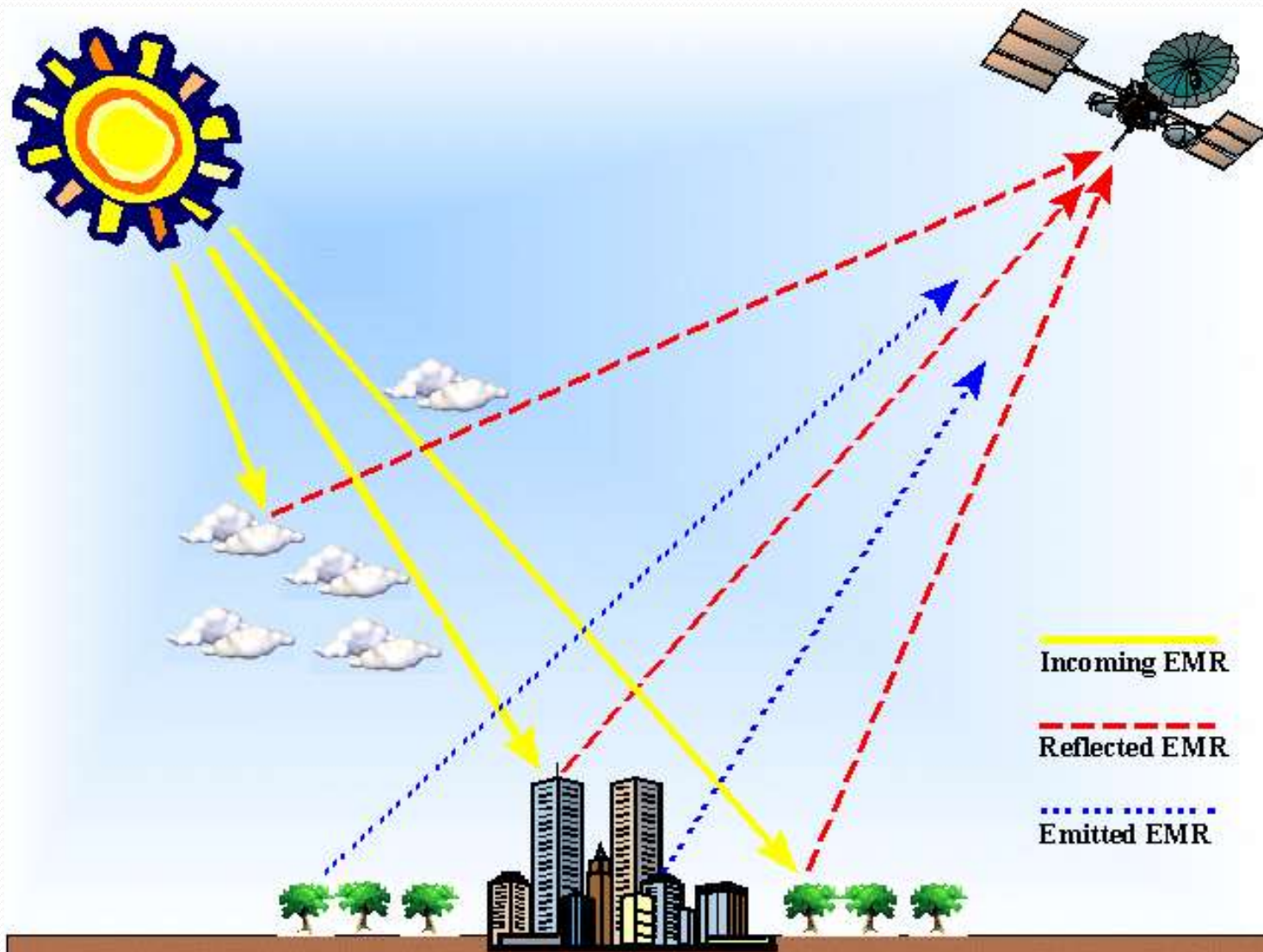




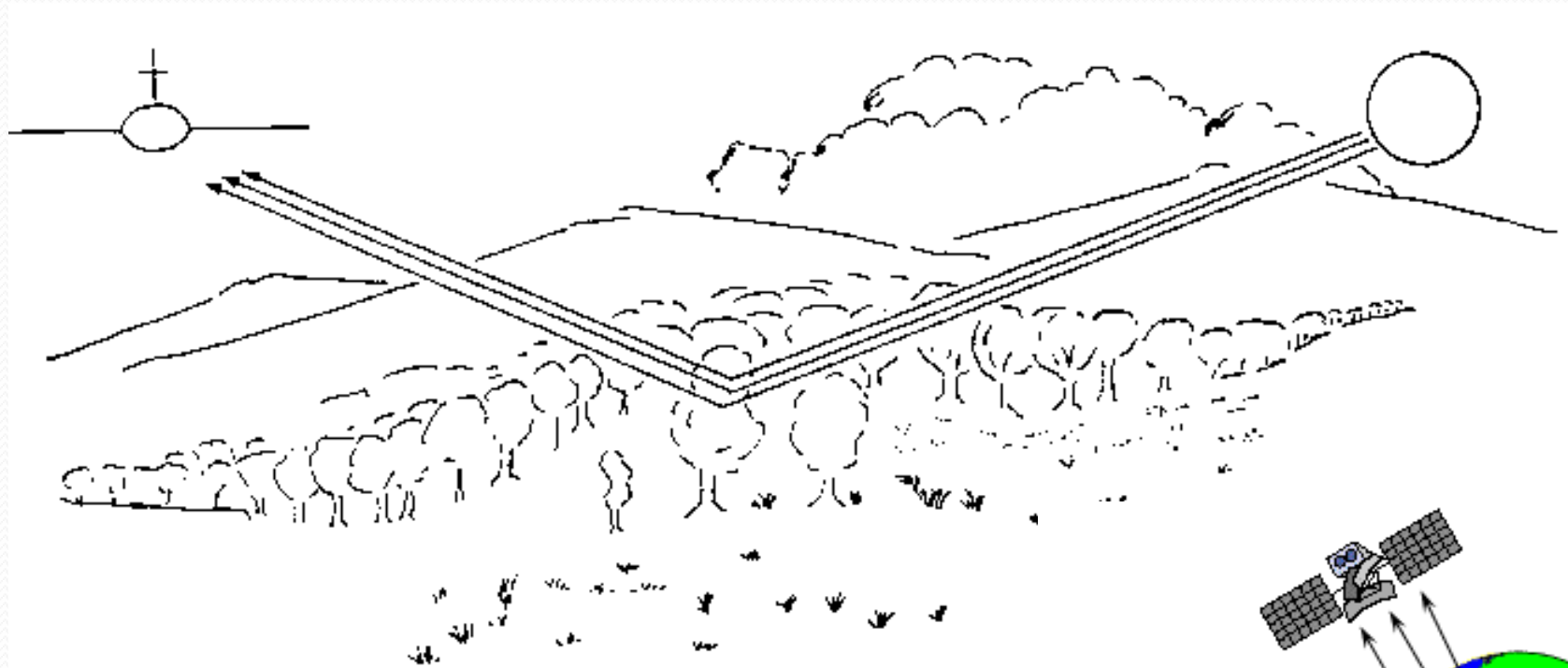
# Rozdělení metod DPZ (podle zdroje energie)



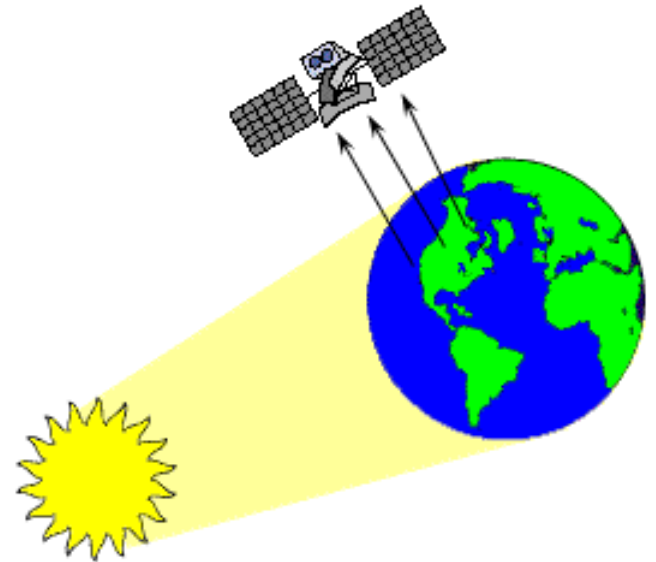
# Pasivní metody snímání



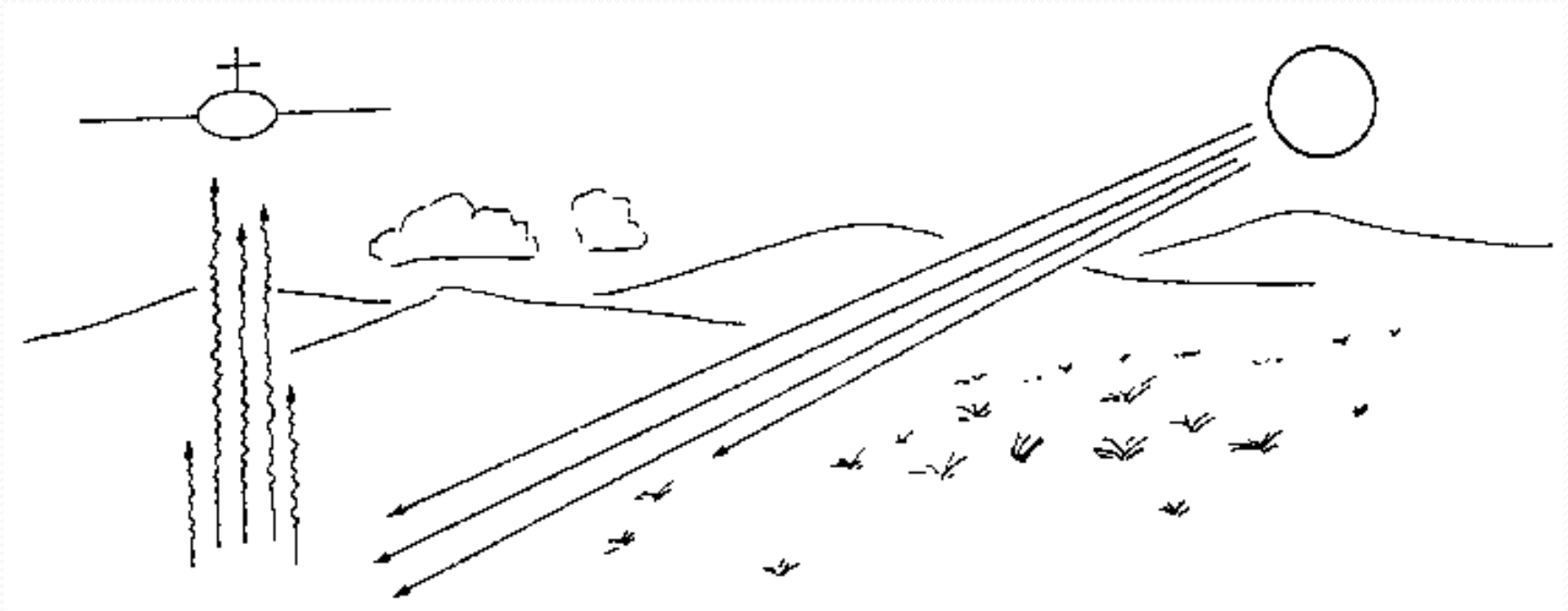
# Metody pasivní přímé



**Je zaznamenáváno záření  
slunce odražené jednotlivými  
druhy povrchů**



# Metody pasivní nepřímé



**Je zaznamenáváno záření emitované jednotlivými druhy povrchů**

# Metody aktivní



**Je zaznamenáváno  
záření vyslané  
přístrojem a odražené  
jednotlivými druhy  
povrchů**



**Umělý zdroj  
záření  
(RADAR,  
LIDAR)**



# **Rozdělení metod DPZ**

## **– další možná hlediska**

- **Podle počtu a druhu zaznamenané části elektromagnetického spektra (pan,vis, infra, multi, hyper, radar, termo)**
- **Podle druhu nosiče (družice, letadla, balóny, vzducholodě, modely letadel, draci)**
- **Podle osy záběru (svislý, šikmý, horizontální)**
- **Podle šířky záběru (úzký, normální, širokoúhlý)**
- **Podle velikosti snímaného území (globální, lokální, oblastní, detailní)**
- **Podle oblastí aplikací**
- **.....**

# **Stručný historický přehled**

## **1. Období: Historie do 1. světové války**

- **1666 Isaac Newton popsal rozložení „bílého světla“ do barevného spektra**
- **1800 sir Frederic William Herschel objevil infračervené záření**
- **1839 objev fotografie (N. Niepce, W.H.F. Talbot, L.J.M. Daguerre)**
- **1858 – první známá fotografie pořízená z balónu (NADAR – městečko Bievre u Paříže)**
- **1860 – fotografie Bostonu z balónu (J.W.Black)**
- **1903 fotografie pořízená holubem (J. Neubranner)**
- **1906 – fotografie San Francisca po zemětřesení, komora umístěná na draku**
- **1906 – první fotografie části Prahy pořízené z balónu J. Plischkem**
- **1909 – první fotografie z letadla (W. Wright, Centocelli, Itálie)**
- **Velký rozvoj letecké fotografie nastal v obdobích obou světových válek (špionáž)**
- **Analogová fotogrammetrie**
- **Snímkování pro vojenské účely**



**První fotografie vytvořená v roce 1827 s expoziční dobou 8 hodin**

**Joseph Nicephore Niepce, Francie**



**První fotografické kamery**

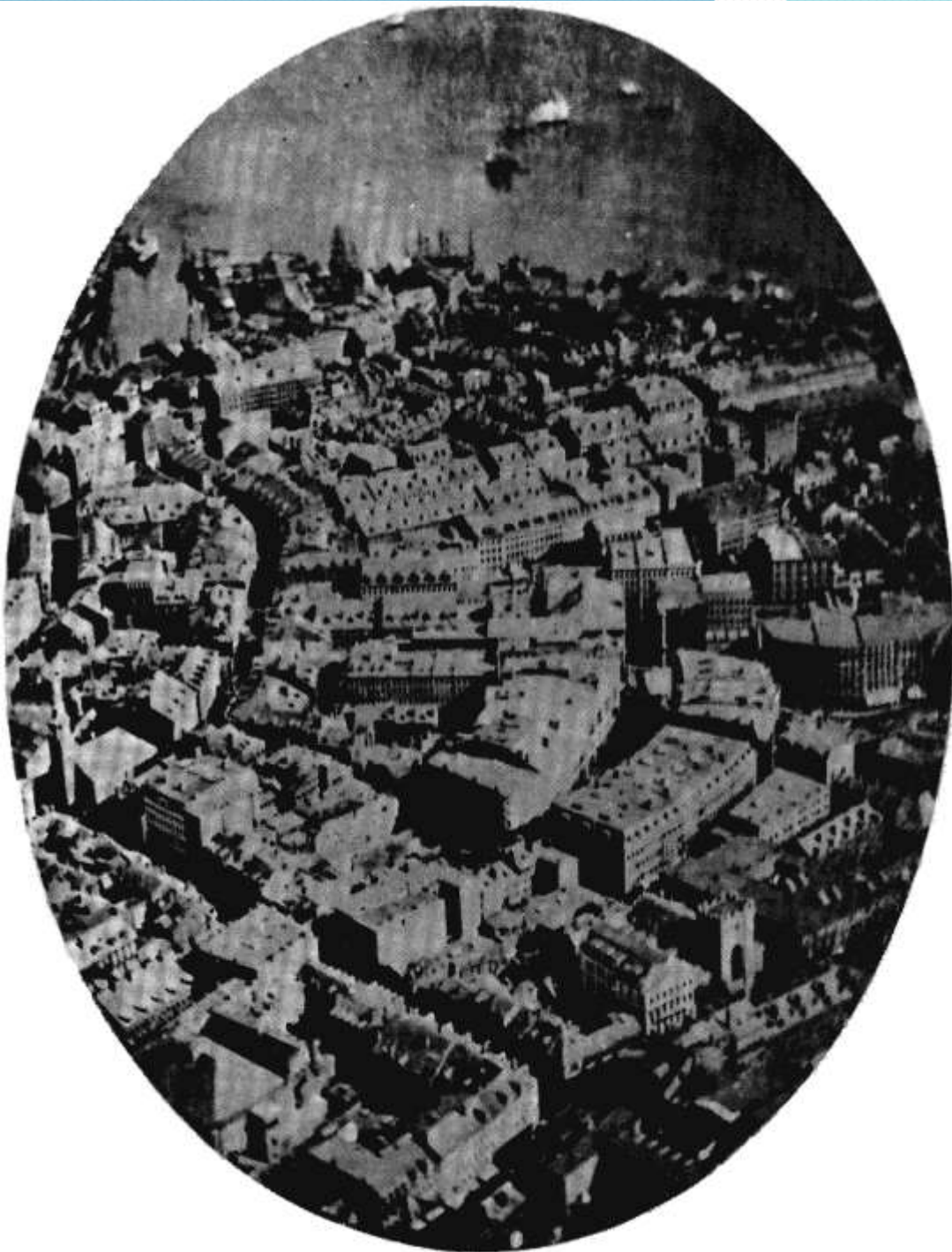
**Louis Daguerre, Francie**





**Jedna z prvních známých fotografií pořízených z balónu z výšky asi 510 m novinářem Gaspardem Felixem Tournachonem (Nadar).**

**Paris, France 1858.**

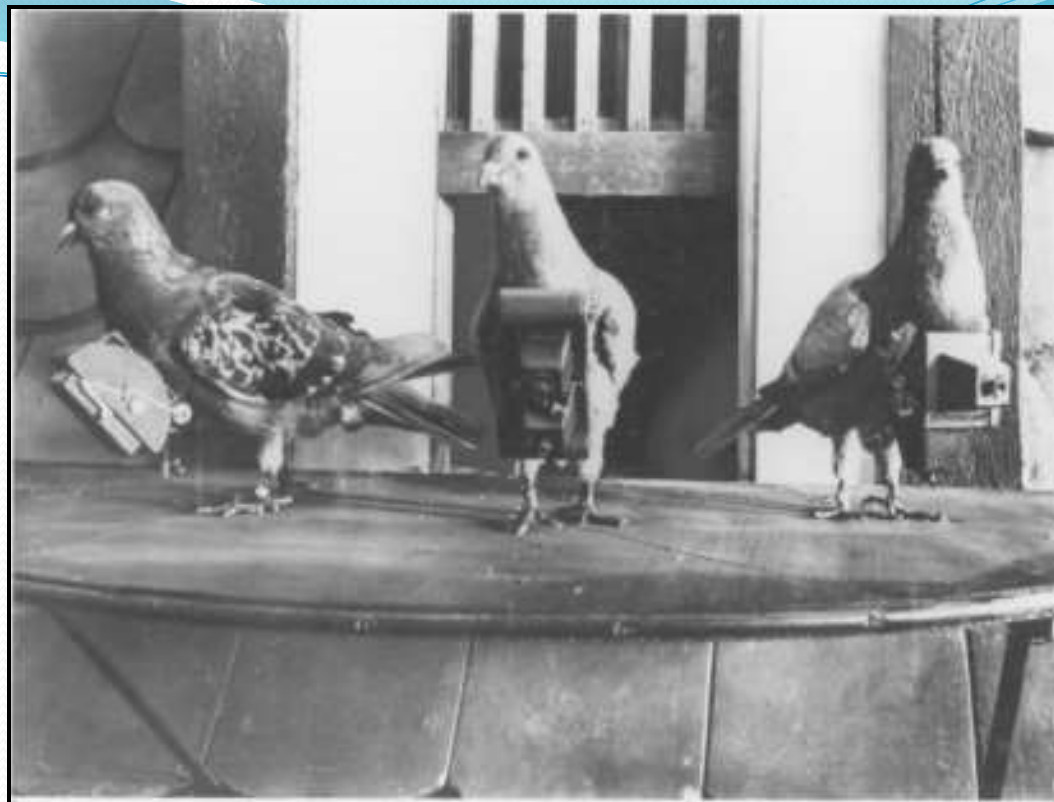


**První známá fotografie  
pořízená z balónu v USA,  
výška cca 400 m**

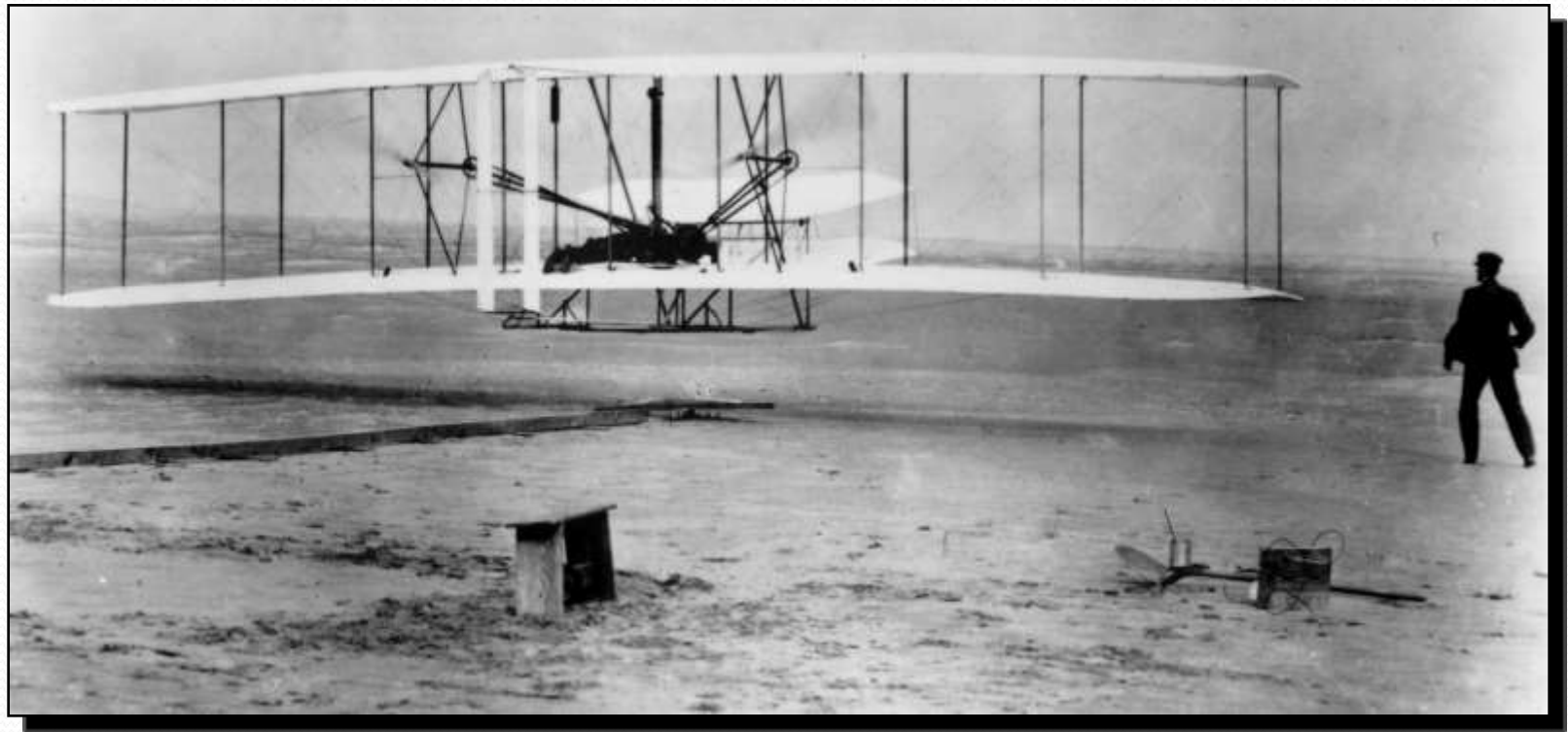
**J. W. Black**

**Boston, 13. 10. 1860**

**V roce 1903 si nechal Julius Neubronner patentovat 70 mm fotografickou kameru připevněnou na prsou poštovního holuba**



# Počátky letectví



**První let člověka prostředkem těžším než vzduch.**

**Wilbur Wright, Kitty Hawk, Severní Karolína**

**17. prosince 1903**

# Počátky letecké fotografie



Špionážní kamera **Graflex**, rok 1915, **Curtiss AH-13**

## **2. období: Rozvoj leteckého snímkování**

### **– do konce 50. let 20. století**

- **1956 – civilní využití infračervené fotografie pro detekci škod na vegetaci (R. Colwell)**
- **Atlasy leteckých snímků**
- **Rozvoj metod interpretace snímků**
- **1958 – první fotografie zemského povrchu z družice (EXPLORER VI)**



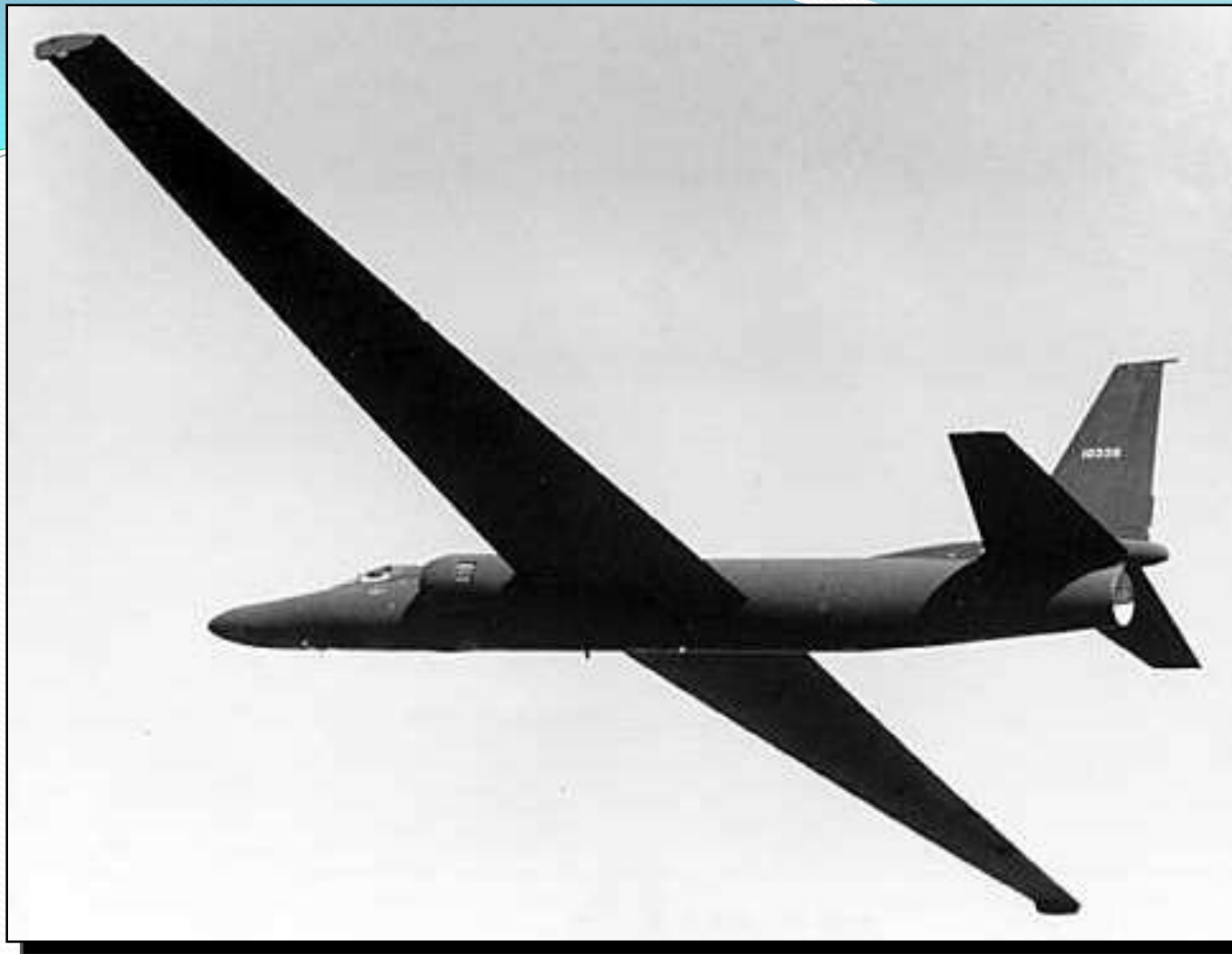
**Bombardér B-17 nad  
Berlínem v době 2.  
světové války**

<http://www.evidenceincamera.co.uk>



**Boeing B-29 a jeho  
fotogrammetrická výbava, 1946**





**Špionážní letoun U-2, projekt Key-hole**

**[http://eros.usgs.gov/#/Find\\_Data](http://eros.usgs.gov/#/Find_Data)**

### **3. období: Počátky družicového snímání – do roku 1972**

- **1960 – první meteorologická družice (TIROS 1)**
- **Monitorování počasí – geostacionární družice**
- **Analytická fotogrammetrie, tvorba a obnova topografických map**
- **60. léta – využití leteckých snímků z RADARU pro civilní mapování**



**TIROS, 1.4.1960**

## **4. období: Digitální dálkový průzkum Země – od roku 1972**

- 1972 – ERTS (LANDSAT-1) – první ze série družic pro výzkum přírodních zdrojů Země**
- 1986 – první z družic SPOT**
- 1999 – IKONOS – první soukromá družice**
- Digitální obrazové záznamy nahrazují fotografii**
- Tématické mapování zemského povrchu**
- Globální monitorování životního prostředí**
- Digitální zpracování obrazu**
- DPZ jako nedílná součást geoinformatiky**



*Obr. Družice Landsat-1. První generace tvořená družicemi Landsat 1, 2 a 3 byla konstrukčně odvozena od meteorologických družic Nimbus. Zdroj: NASA*

*Družice WorldView-3, nástupce QuickBirdu, rozlišení až 25cm*





**Komerční  
družice s  
vysokým  
rozlišením**

**Velká pyramida v Gize, QuickBird, 0,65 m pixel**

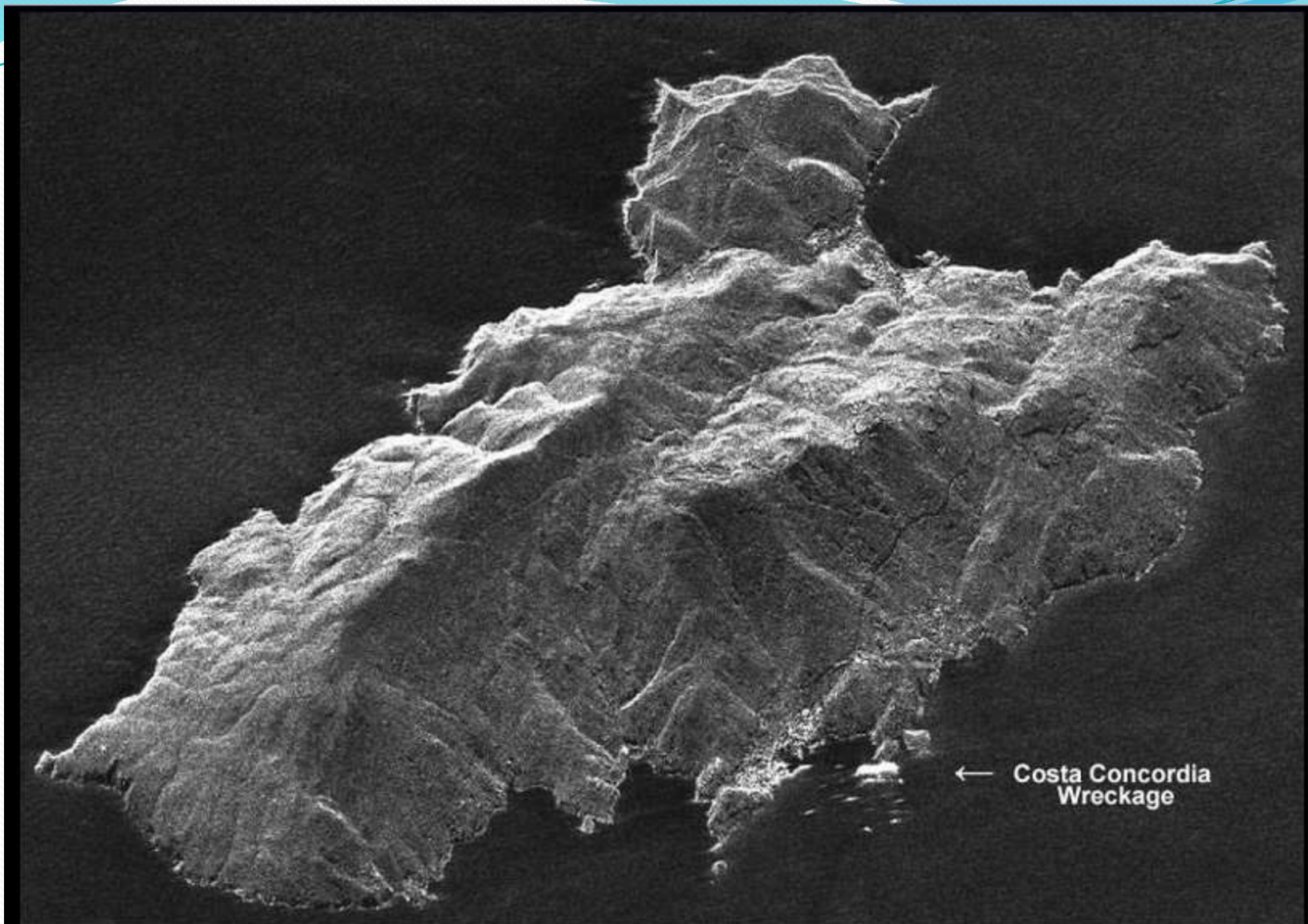


*Ukázka snímků letiště v Madridu a okolí ze dne 21.8.2014 nasnímané družicí WorldView-3 . Zdroj: DigitalGlobe*



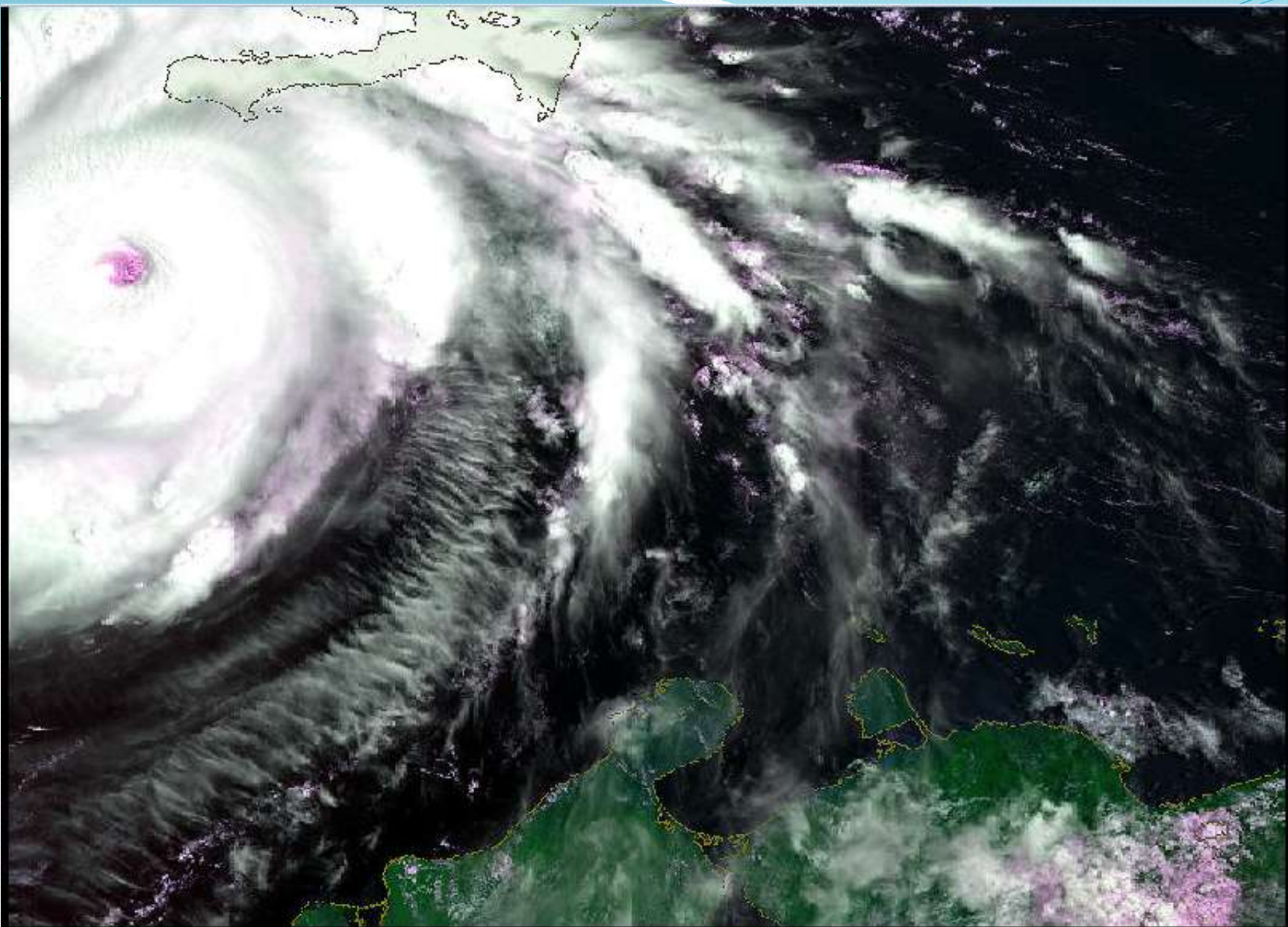
## Hyperspektrální systémy





Radarová scéna zachycující ostrov Giglio a 13.ledna 2012 ztroskotanou loď Costa Concordia. Zdroj: COSMO-SkyMed





Envisat MERIS \* rozlišení 300m \* Hurikán Dean u pobřeží Haiti 19. srpna 2007 \* "Copyright © European Space Agency. All rights reserved."

