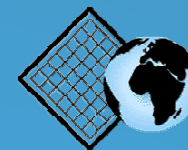


Dálkový průzkum Země



Úvod, základní pojmy, historický přehled



Literatura, zdroje:

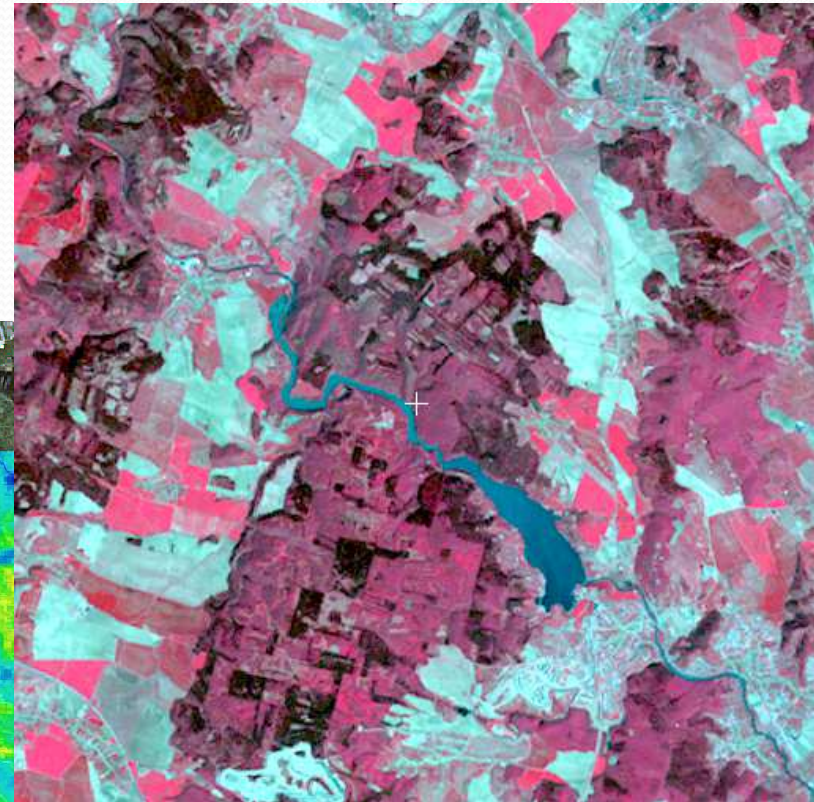
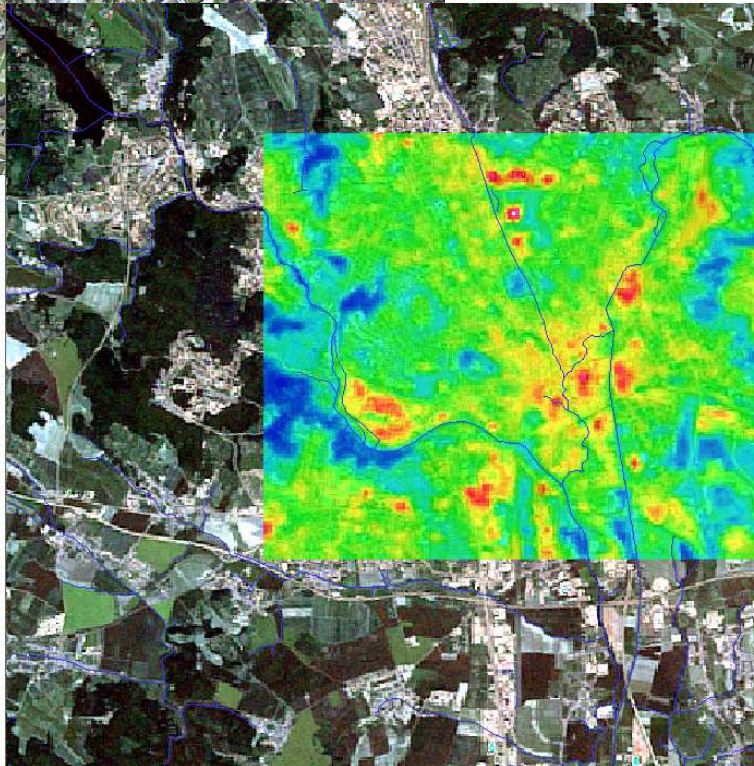
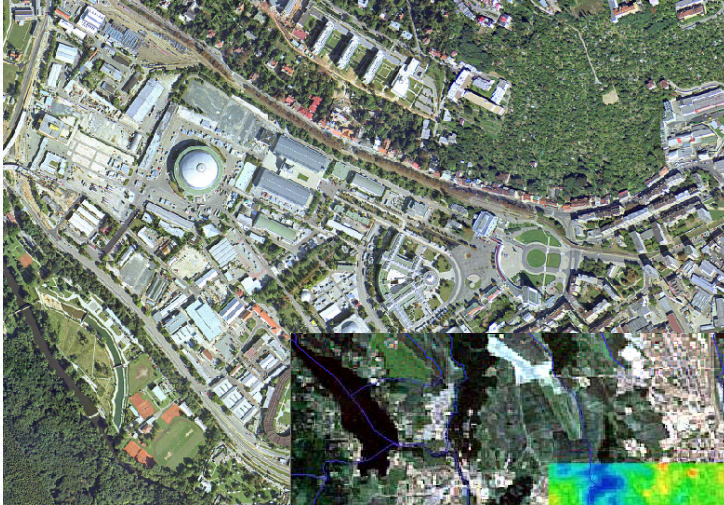
- ❑ DOBROVOLNÝ, Petr. *Dálkový průzkum Země. Digitální zpracování obrazu*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1998. 208 s. ISBN 80-210-1812-7.
- ❑ SVATOŇOVÁ, Hana a Lubomír LAUERMANN. *Dálkový průzkum Země - aktuální zdroj geografických informací*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010, 96 s. ISBN 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 (astronomie, geofyzika, ...)



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.

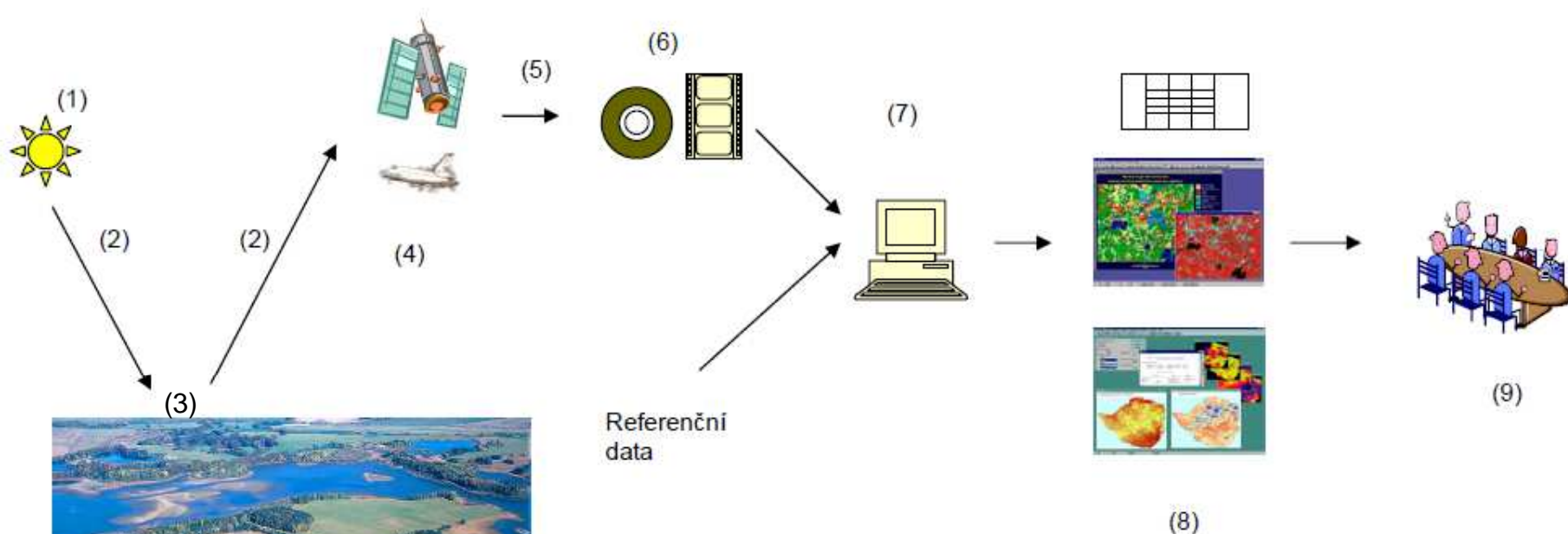
Dálkový průzkum je umění rozdělit svět na množství malých barevných čtverečků, se kterými si lze hrát na počítači s cílem odhalení jejich neuvěřitelného potenciálu.

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??

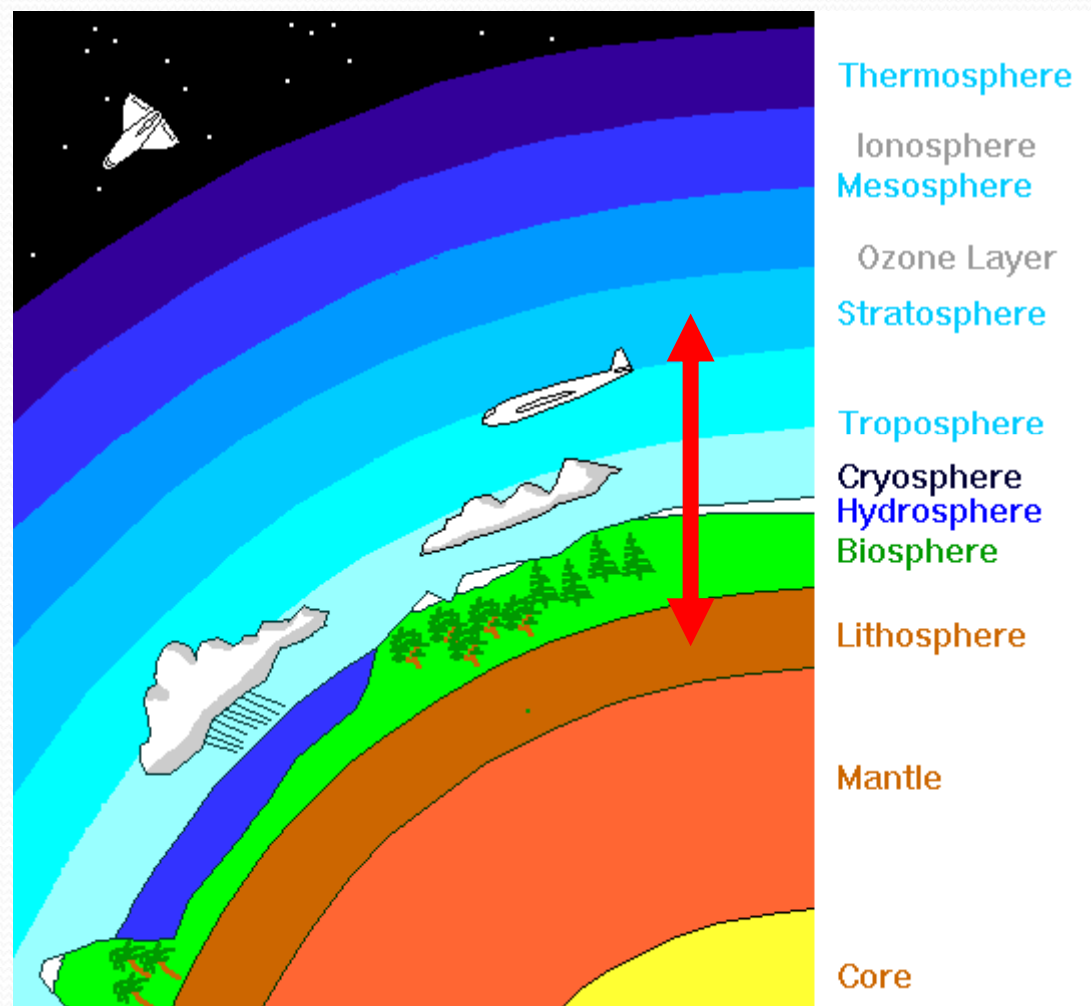
DPZ – proces získávání a analýzy dat



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

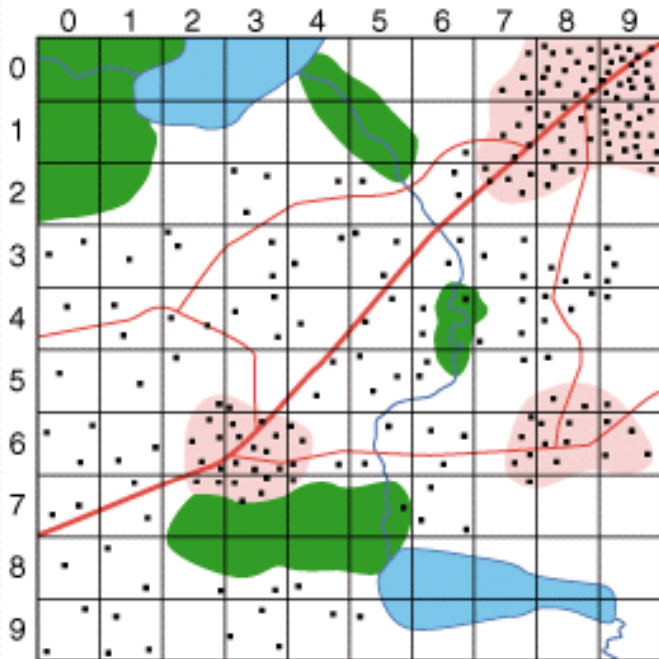
Předmět zájmu DPZ

- Snímání a měření charakteristik, jevů, procesů na zemském povrchu (ve vodě i na iouše)
- 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.

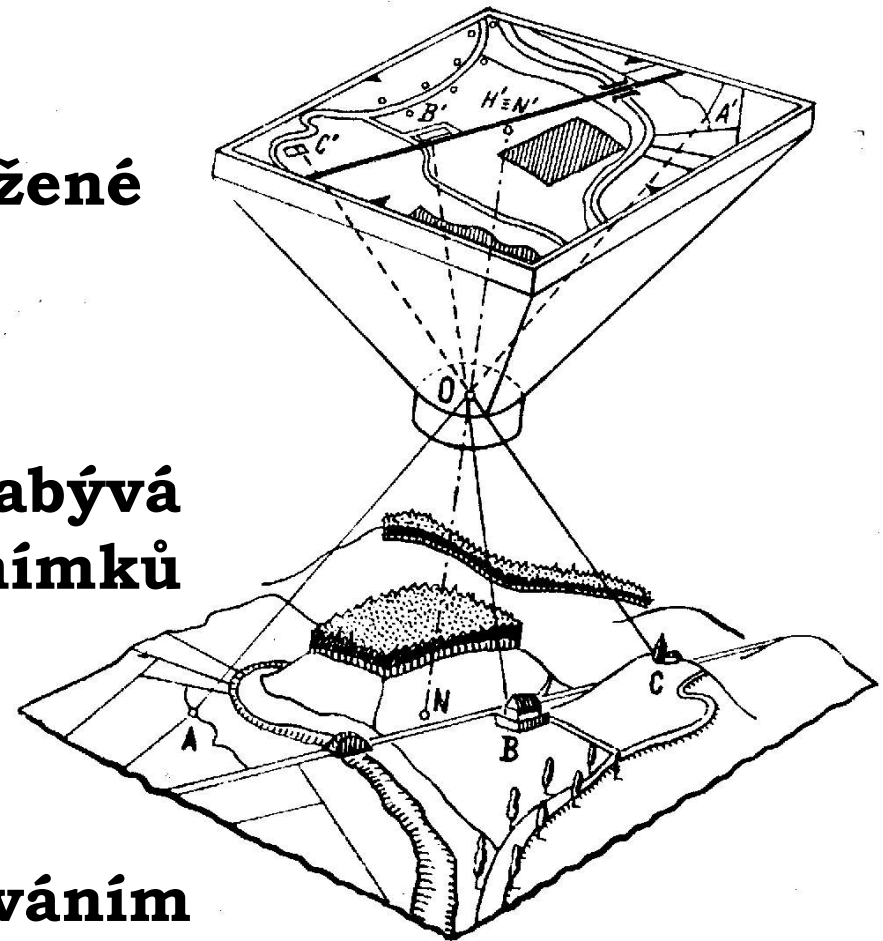
Zpracováním tematické informace obsažené na snímcích se zabývá **DPZ v užším slova smyslu.**

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)

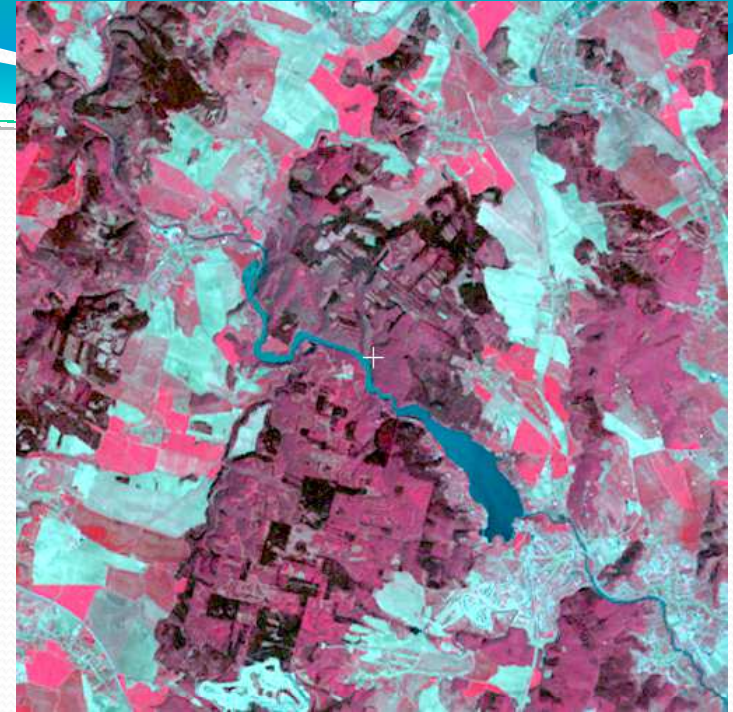
- **Metody konvenční (fotografické)**
- **Metody nekonvenční (digitální)**

Konvenční metody DPZ



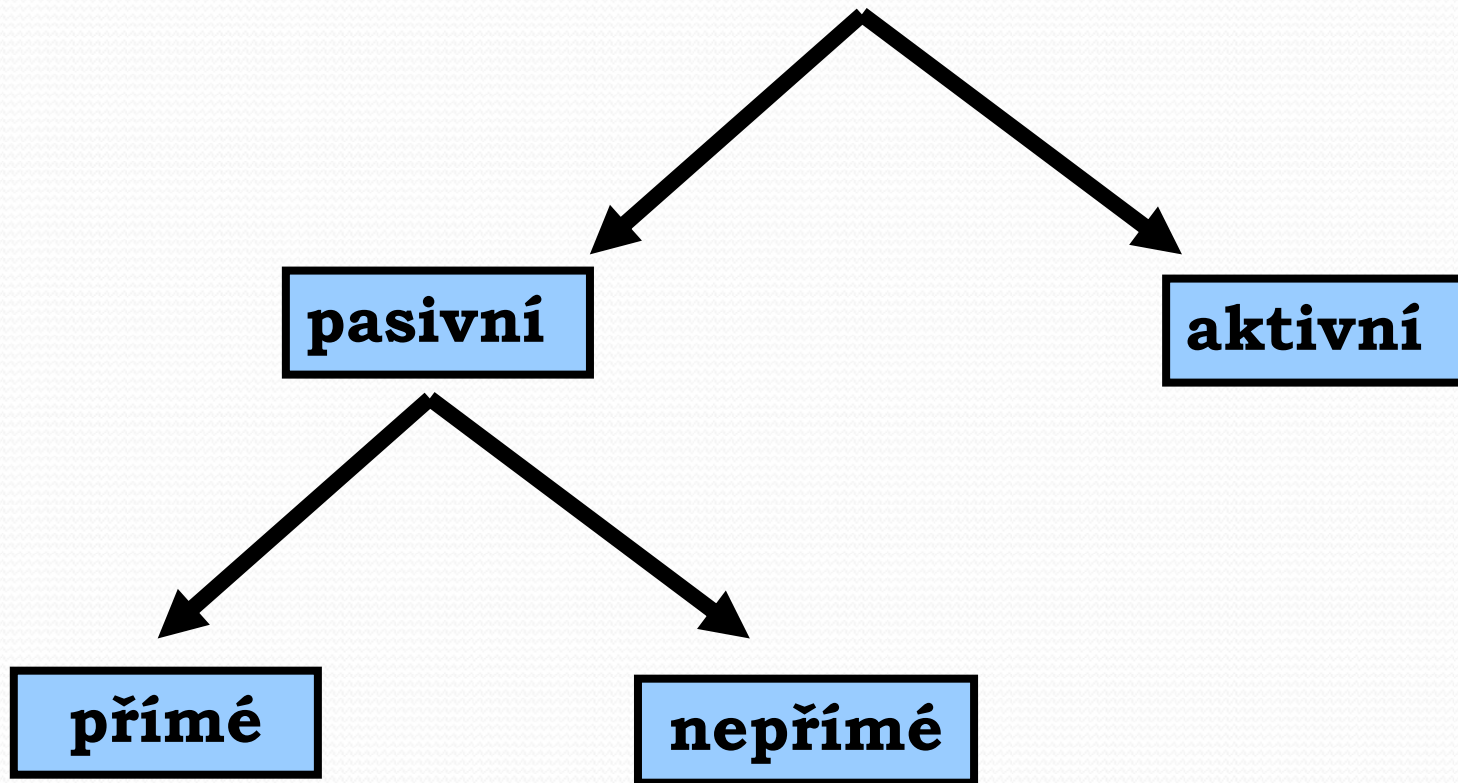
- **Výsledkem je fotografie – snímek v analogové („papírové“) podobě.**
- **Fotografie vzniká v „jednom okamžiku“**
- **Kvalita nejvíce závisí na podmínkách počasí**
- **Je geometricky přesná**
- **Má jistá omezení s ohledem na analýzu tématické informace**
- **Letecké fotografie pokrývají daleko větší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

Nekonenční metody DPZ

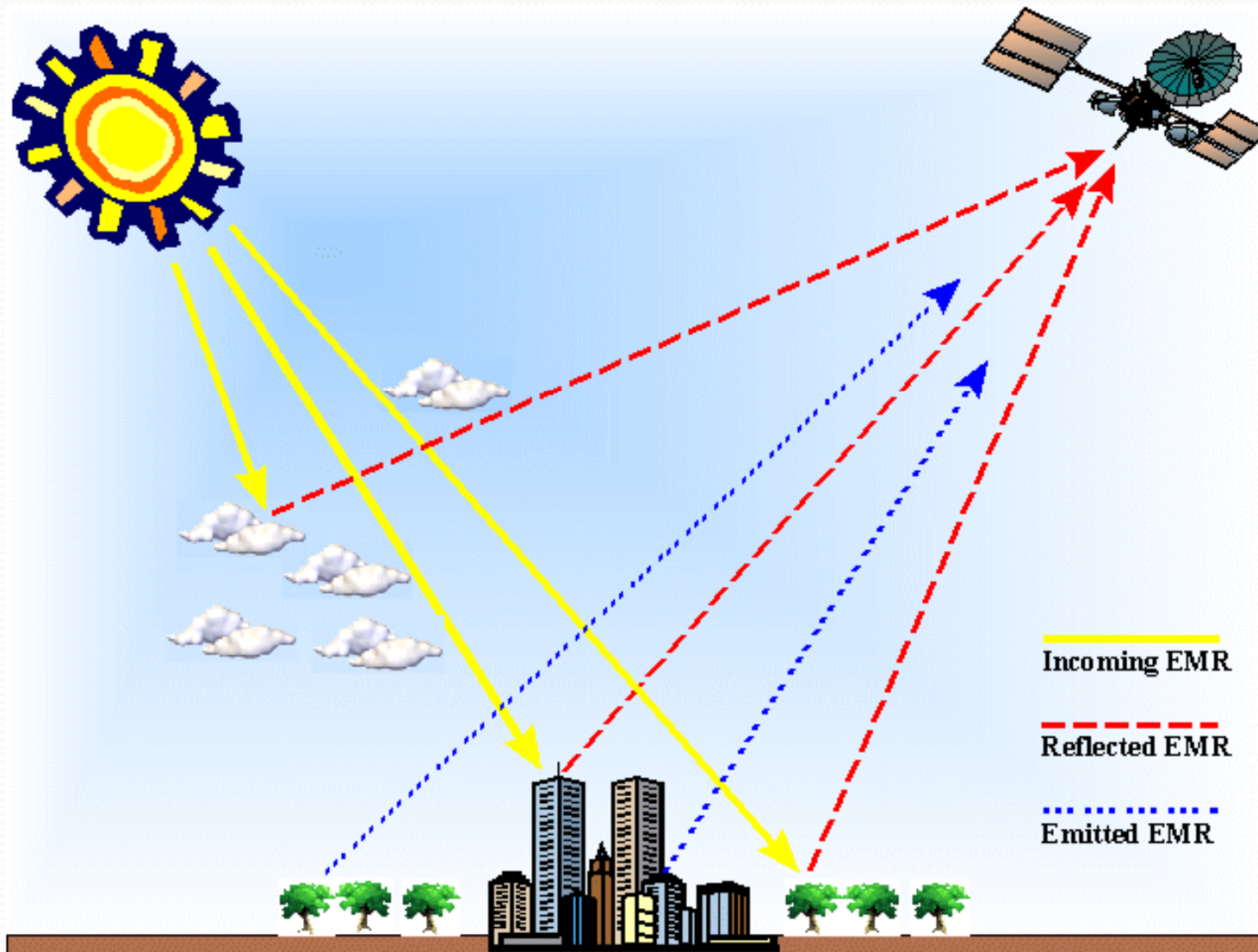


- **Výsledkem je obrazový záznam – digitální snímek**
- **Vzniká postupně – po malých obrazových prvcích (pixel = picture element)**
- **Kvalita méně závisí na podmínkách počasí**
- **Má menší geometrickou přesnost**
- **Nabízí rozšířené možnosti tématického mapování**
- **Nabízí možnosti kvantitativního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

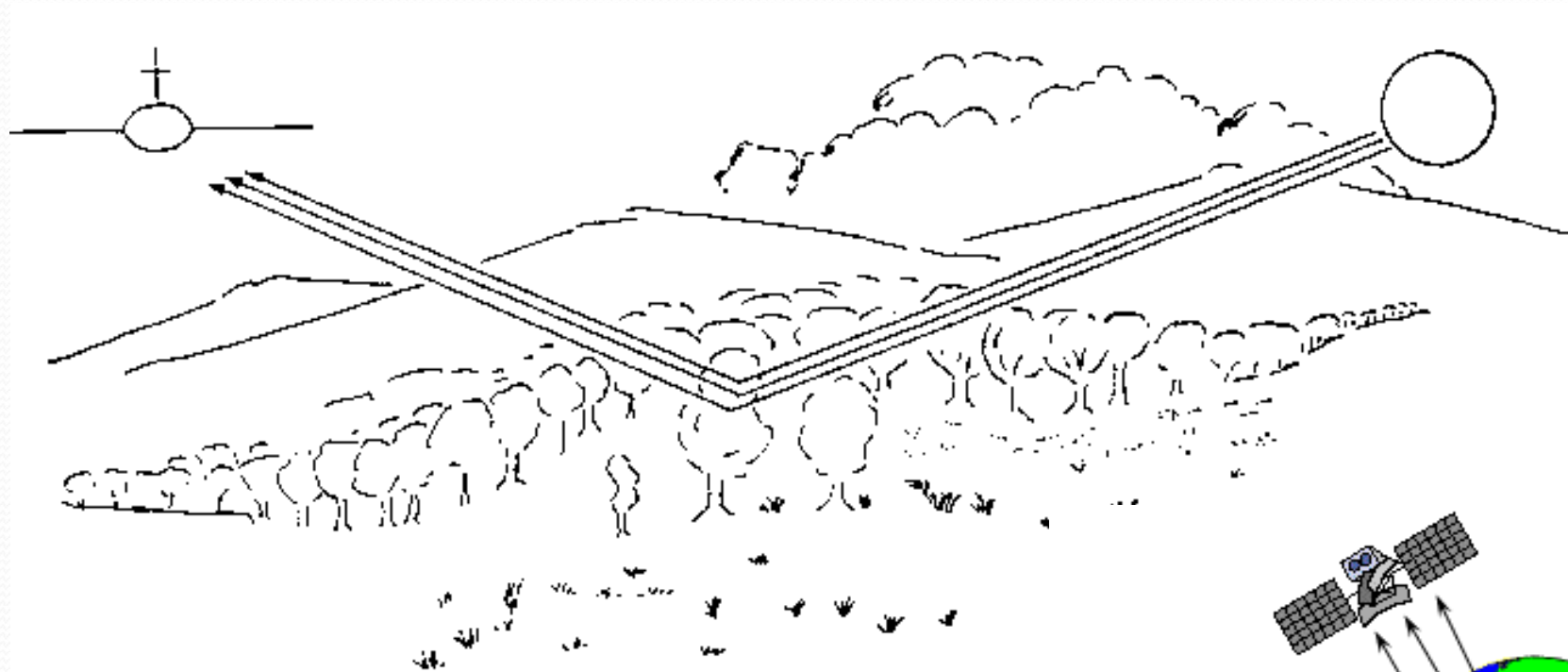
Rozdělení metod DPZ (podle zdroje energie)



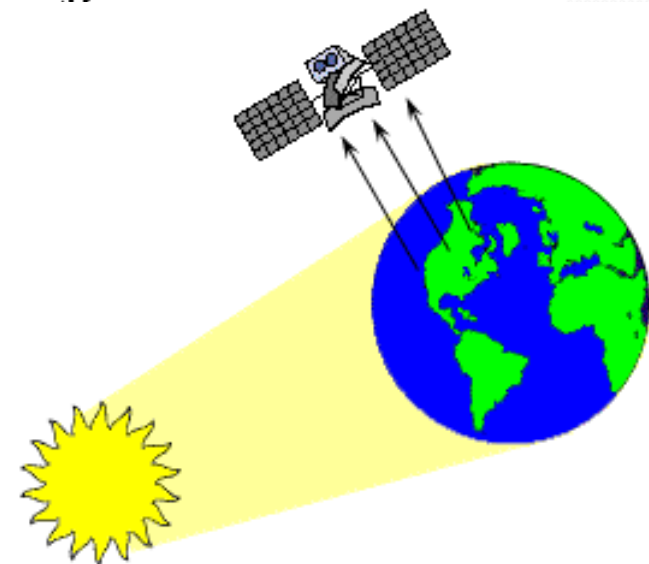
Pasivní metody snímání



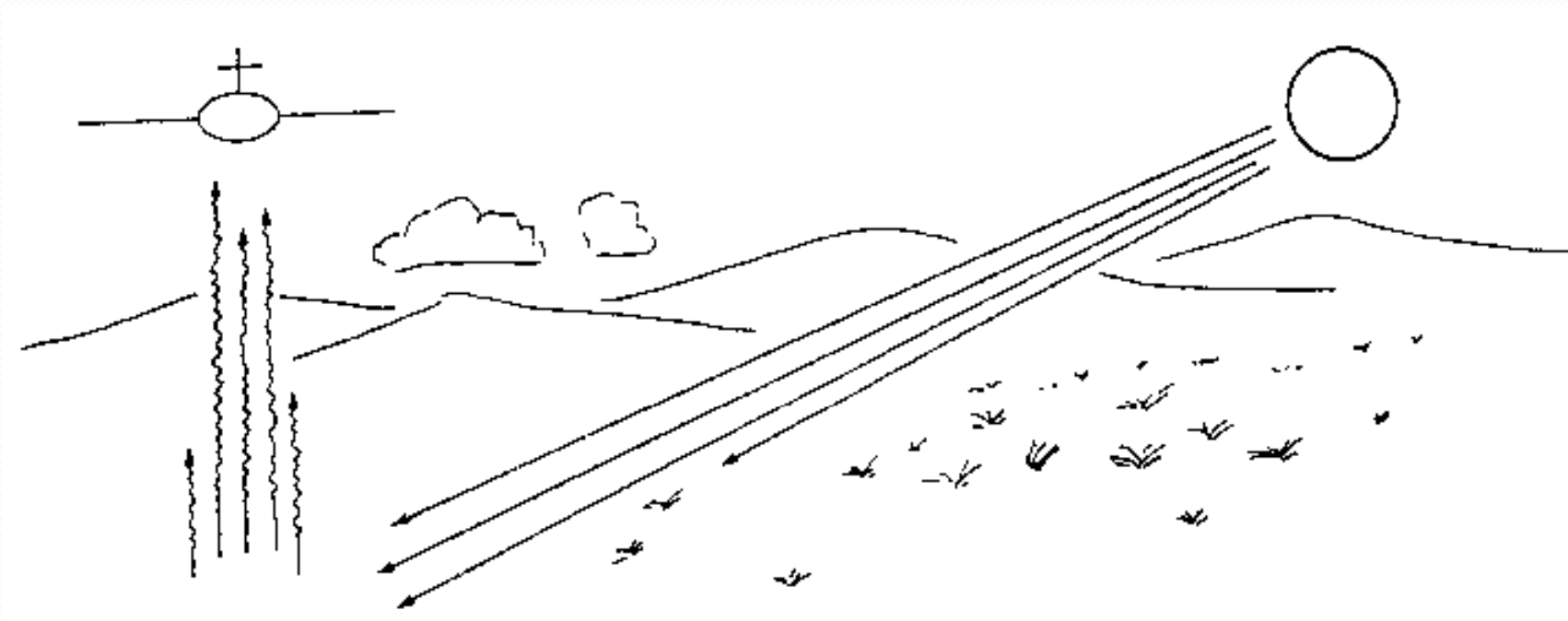
Metody pasivní přímé



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



Metody pasivní nepřímé

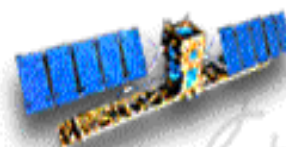


Je zaznamenáváno záření emitované jednotlivými druhy povrchů

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 Nicéphore 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.

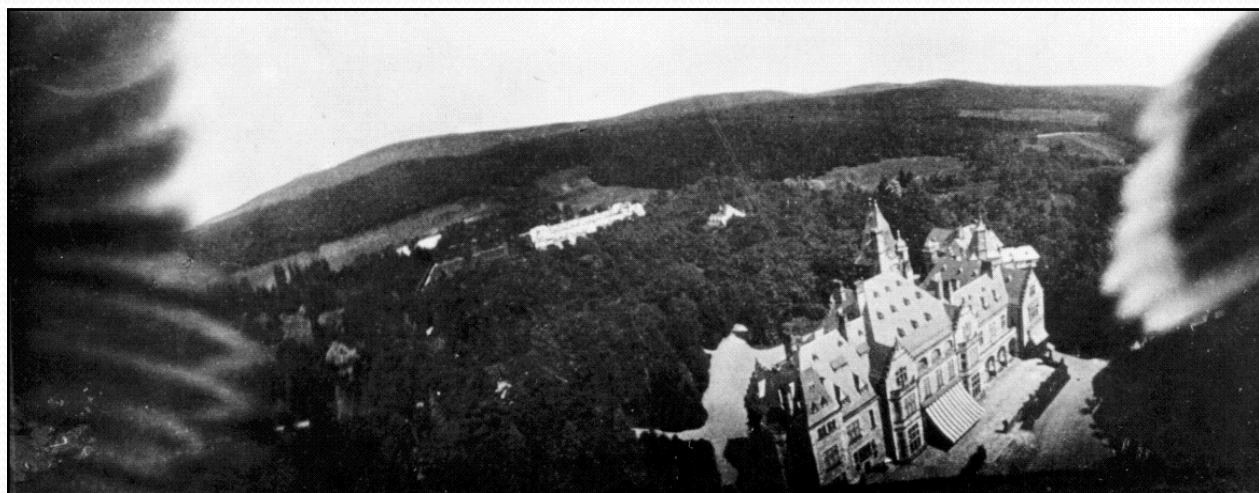
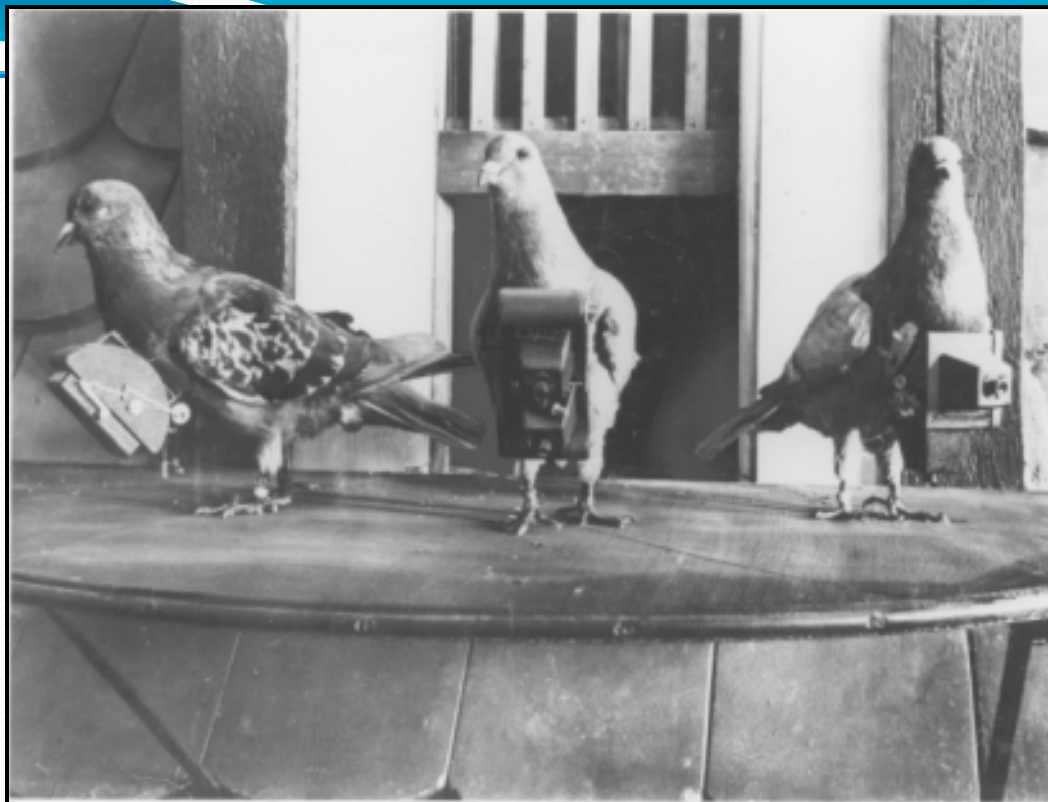


**První známá fotografie
pořízená z balónu v USA,
výška cca 400 m**

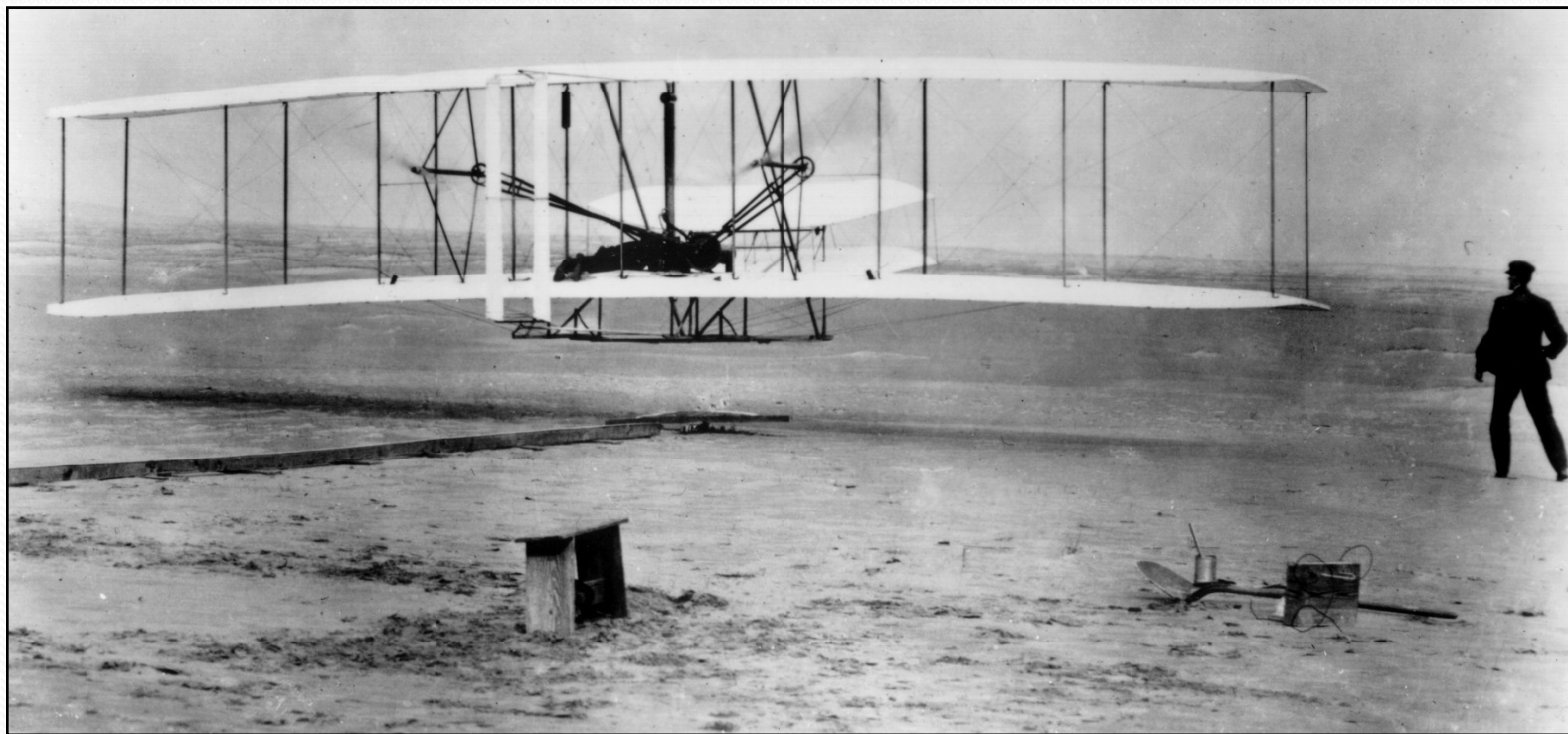
J. W. Black

Boston, 13. 10. 1860

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



Počátky letectví



První let člověka prostředkem těžším než vzduch.

Wilbur Wright, Kitty Hawk, Severní Karolina

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

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





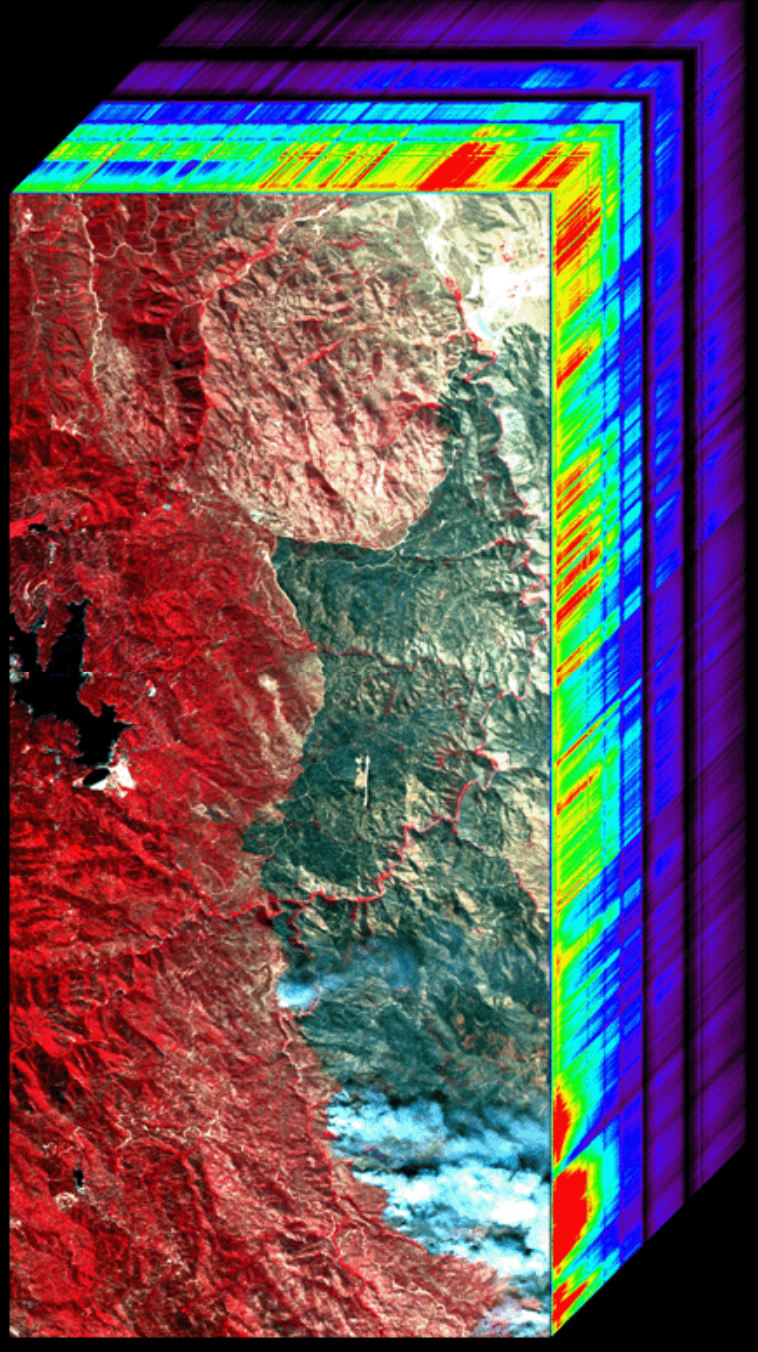
**Komerční
družice s
vysokým
rozlišením**

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

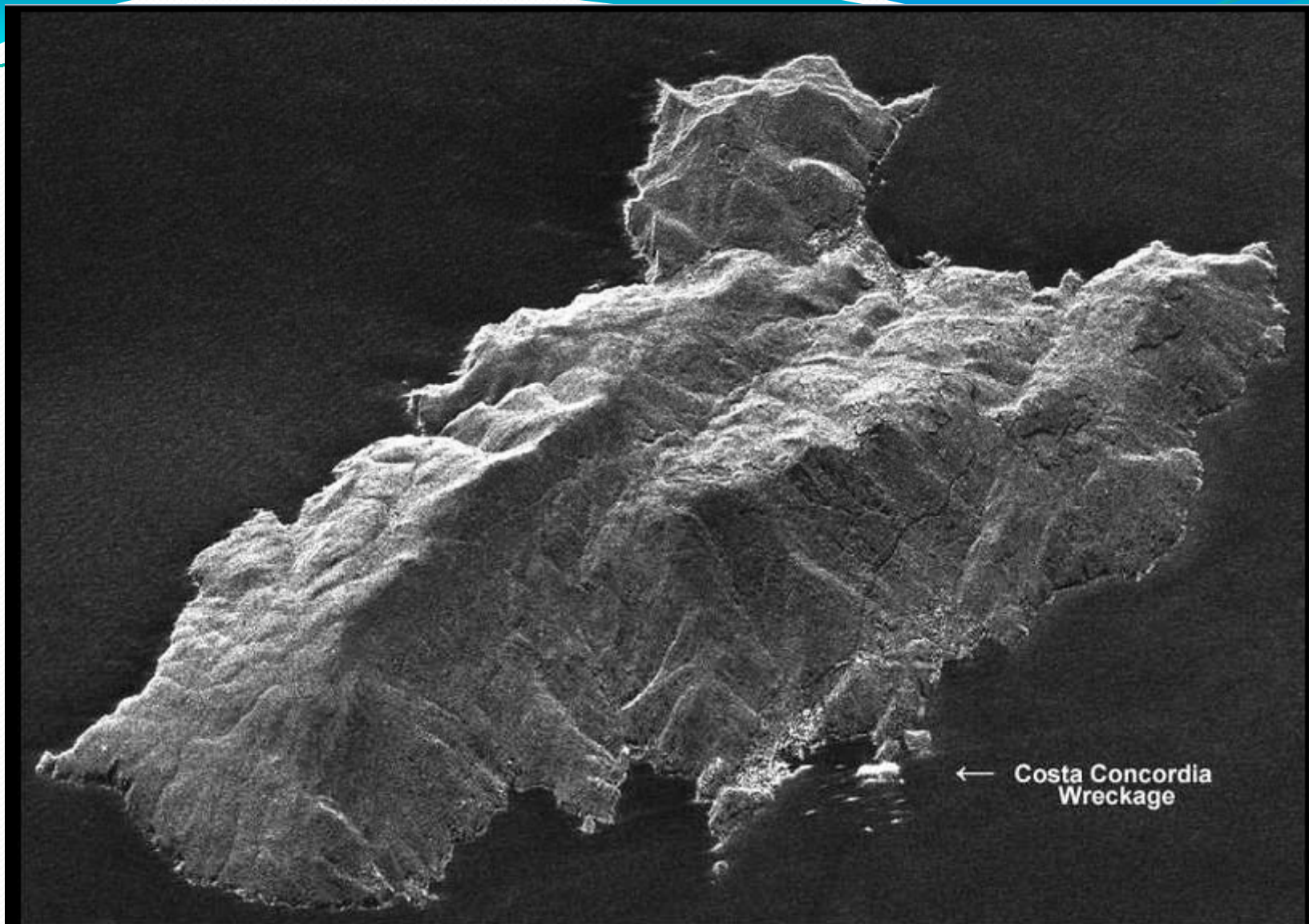


Ukázka snímků letiště v Madridu a okolí ze dne 21.8.2014 nasnímané družicí WorldView-3 . Zdroj: DigitalGlobe

AVIRIS Image Cube of the Willow Fire, CA 990901



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."

