

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



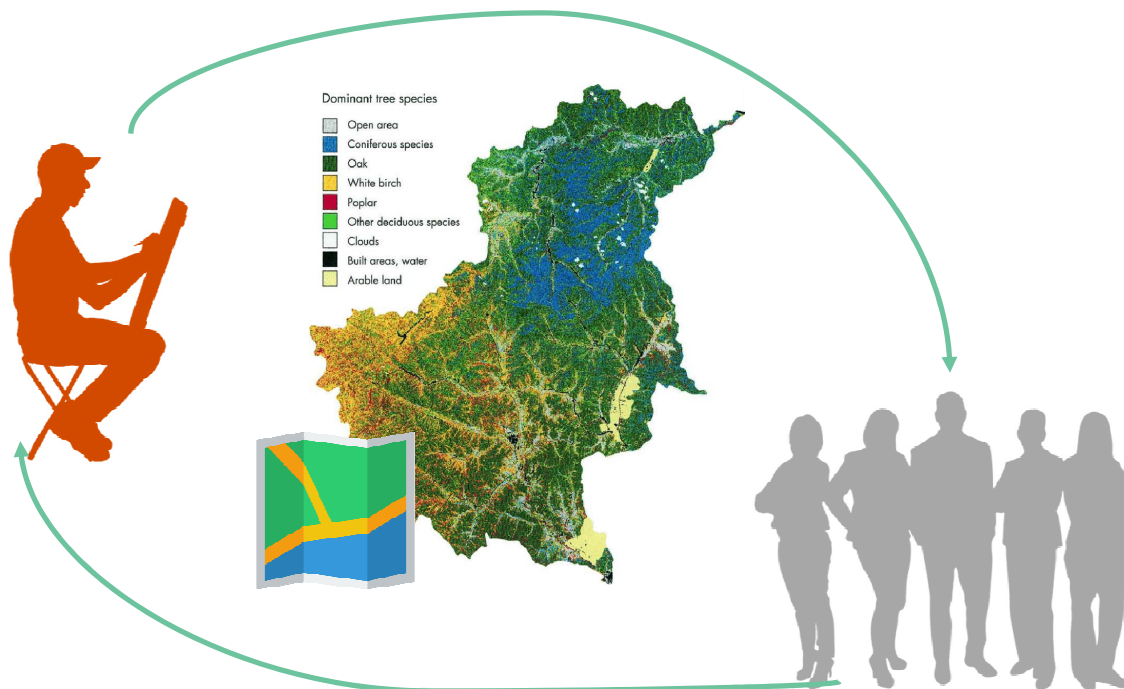
# Satelitní snímky v přírodovědných předmětech

16. dubna 2024:  
Hana Pokorná  
Denisa Simerská



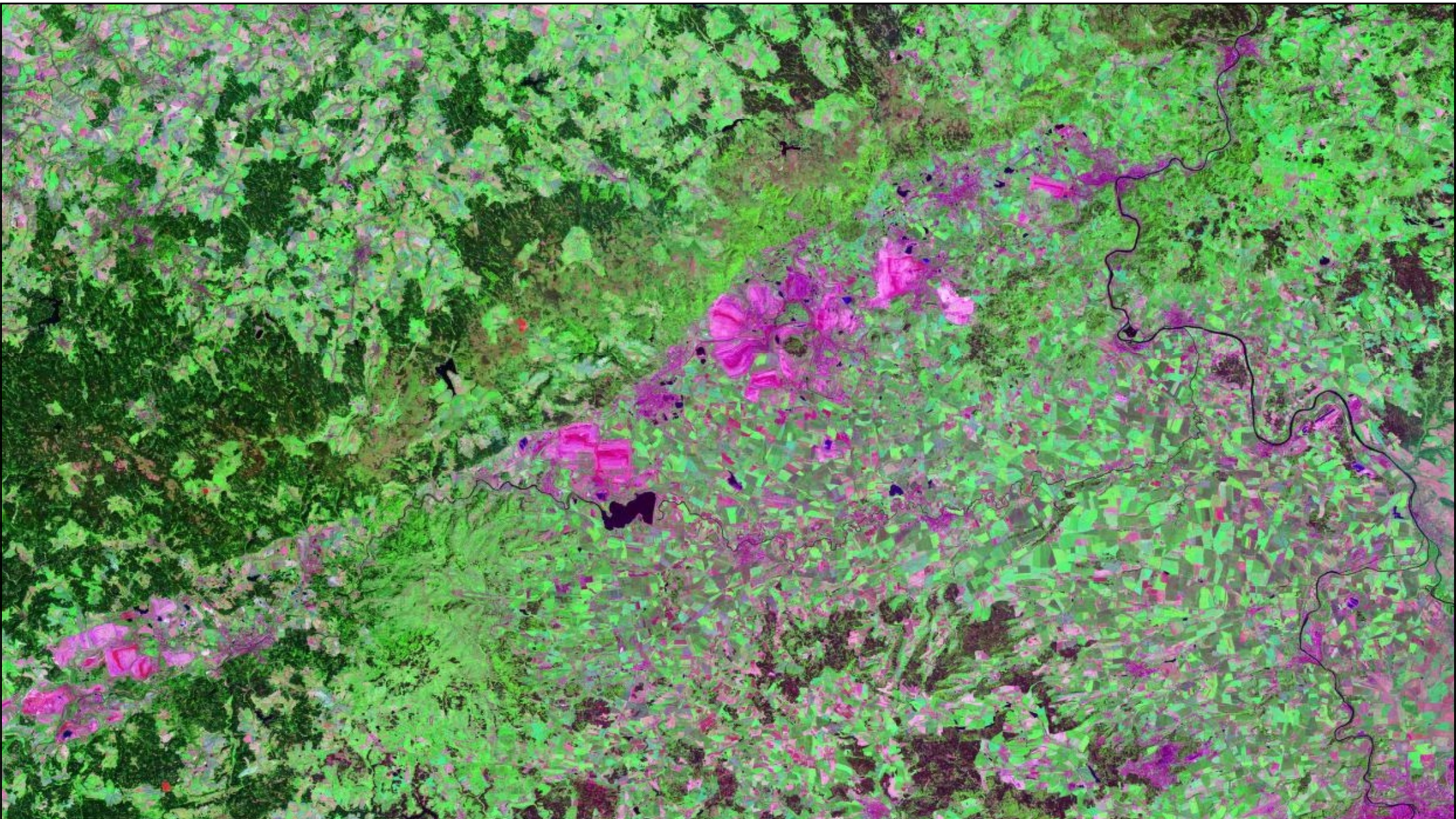


# Jaký mají satelitní snímky potenciál, jak je využíváme?



- Úvodní přednáška /14 – 14:45/
  - Dálkový průzkum Země, jeho fyzikální podstata
  - Satelitní snímky v pravých a v nepravých barvách
  
- Společná práce: /15 – 16/
  - Nástroje, prohlížeče, ukázky:
    - Národní geoportál Inspire
    - Český hydrometeorologický ústav
    - Slovenský hydrometeorologický ústav
    - NASA – Earth Observatory
    - ESA: Copernicus Browser, EOBrowser
  
- Materiály pro výuku a do výuky /16:15 – 16:45/
  - Interaktivní osnova předmětu a její materiály
  
- Certifikáty a ukončení /16.:5 -17









Mississippská nížina

řeka Atchafalaya

Baton Rouge

Mississippská nížina

Lake Maurepas

Lake Pontchartrain

New Orleans

umělý kanál pro  
námořní lodě

bažiny lemující Grand Lake

Lake Salvador

Marsh Island

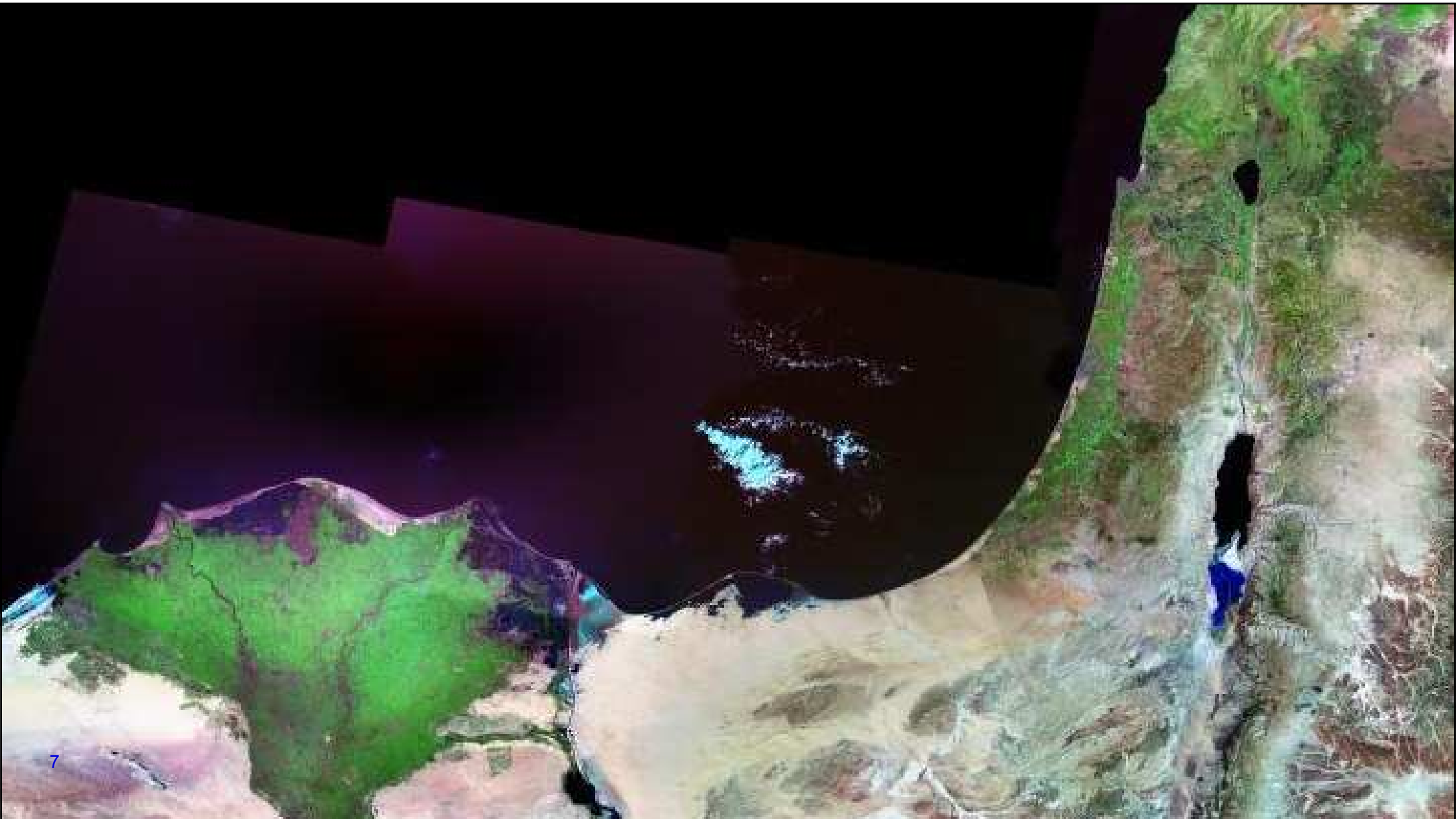
pobřežní bažiny

Mississippi

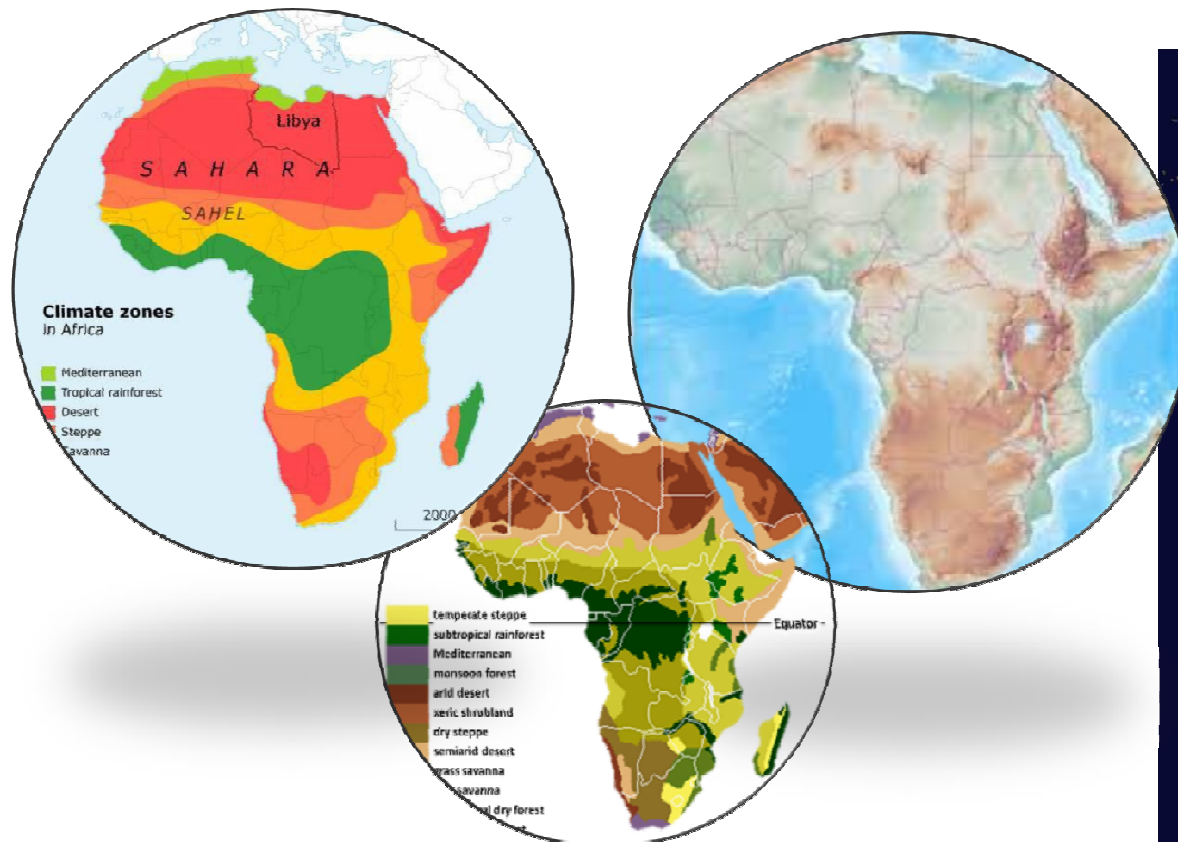
MEXICKÝ

ZÁLIV





## Mapa versus snímek aneb proč snímek?



Model versus reálný pohled



# Příklady jevů, které lze zobrazit na snímcích

- Snímky mohou lépe ukázat skutečný rozsah těchto problémů
  - Reálný pohled
  - Vývoj jevu v čase
  - Právě i nepravé barvy/téma“



# Dálkový průzkum Země – DPZ, EO (Earth Observation, RS – Remote Sensing)

**DPZ - snímání, pozorování jevů na dálku, bez přímého kontaktu s nimi**

DPZ zahrnuje problematiku:

1. zhotovování
2. přenosu
3. zpracování
4. vyhodnocení (interpretace)
5. analýzu
6. 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



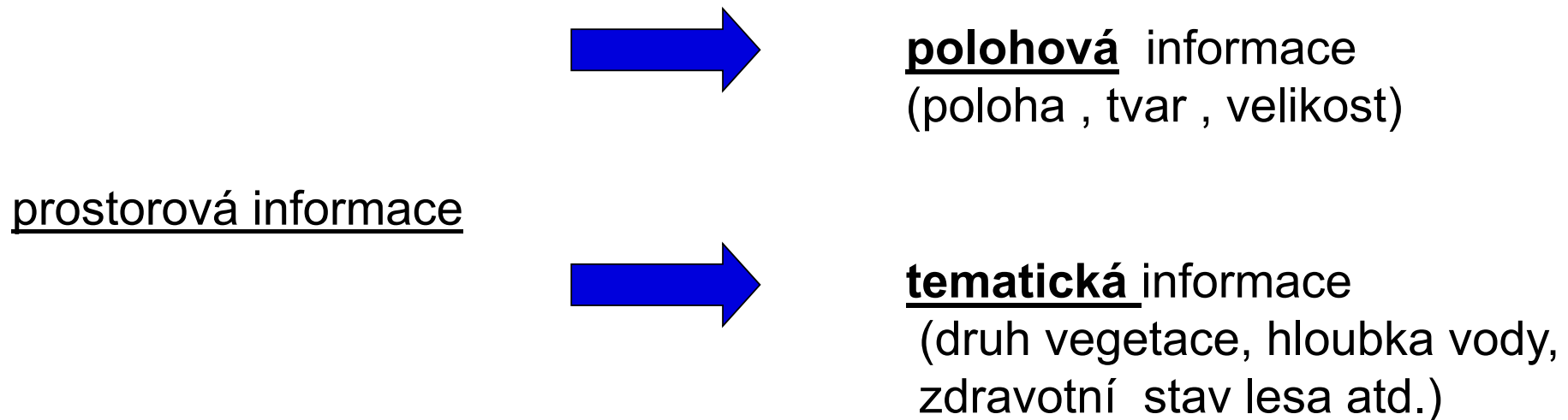
2. Subsytém : ANALÝZA A  
INTERPRETACE DAT

Zpracování prostorové informace

## Obrazové materiály

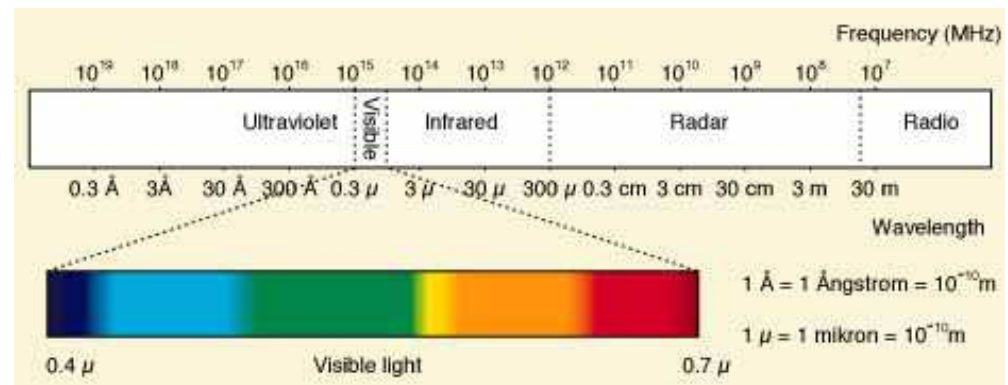
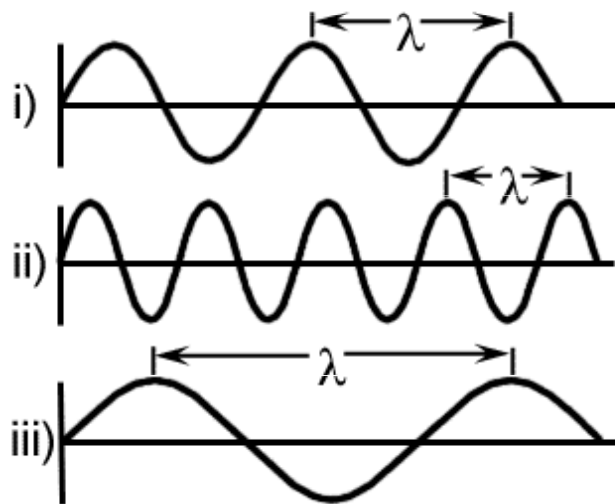
letecká a družicová data obsahují prostorovou informaci - geodata

obdobně jako topografické či tématické mapy

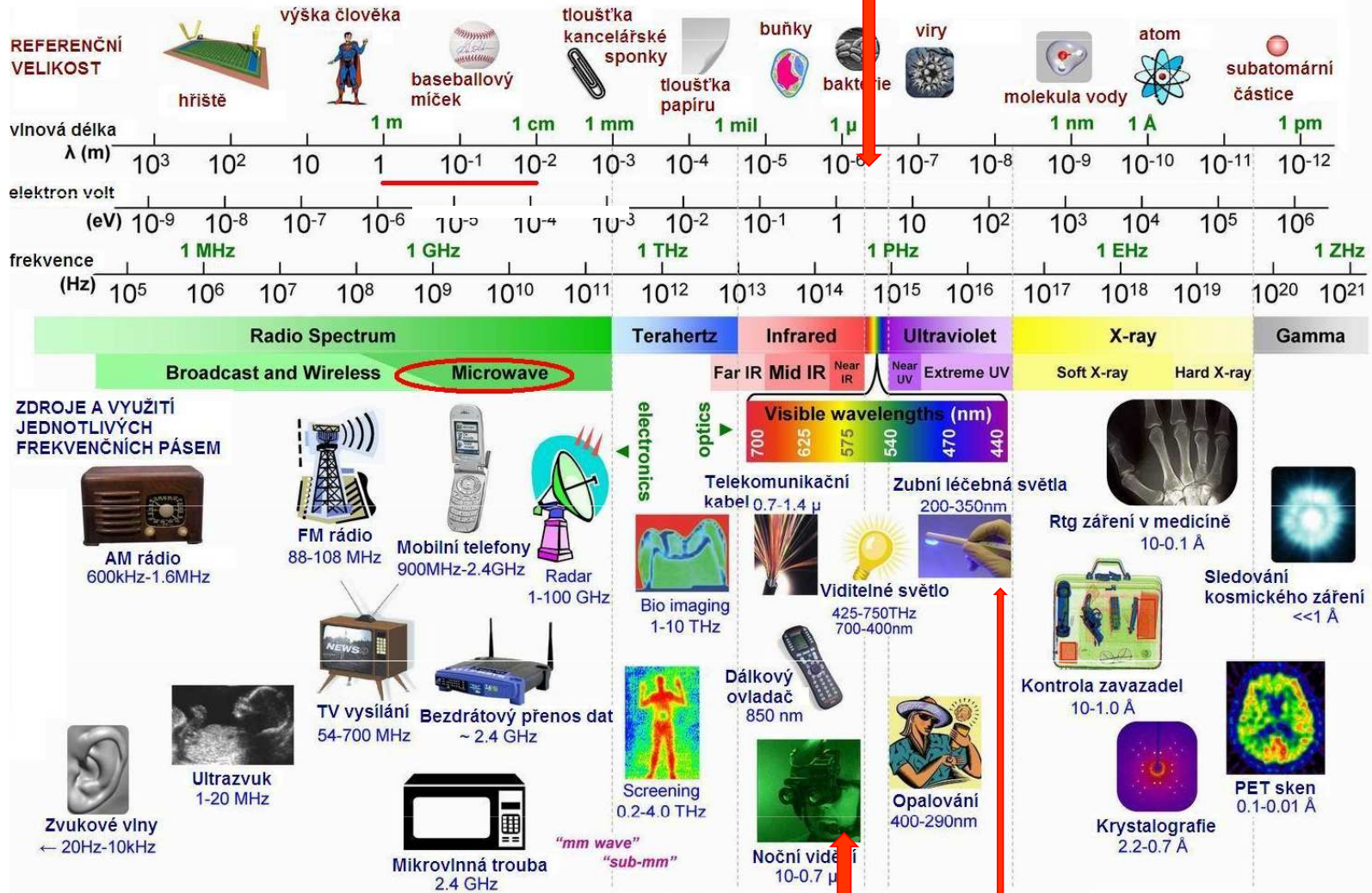
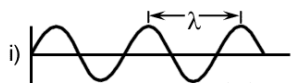


# Fyzikální podstata DPZ

- 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

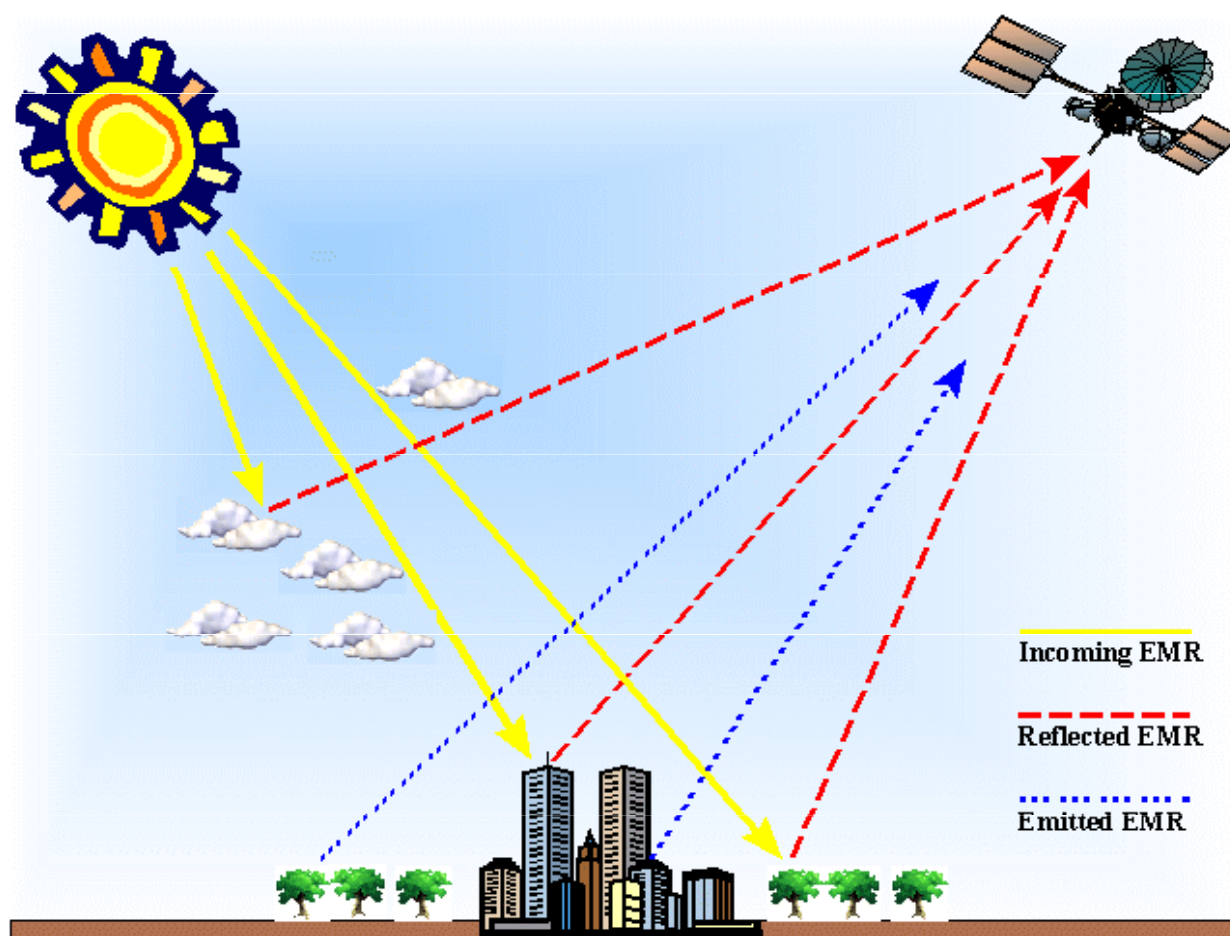






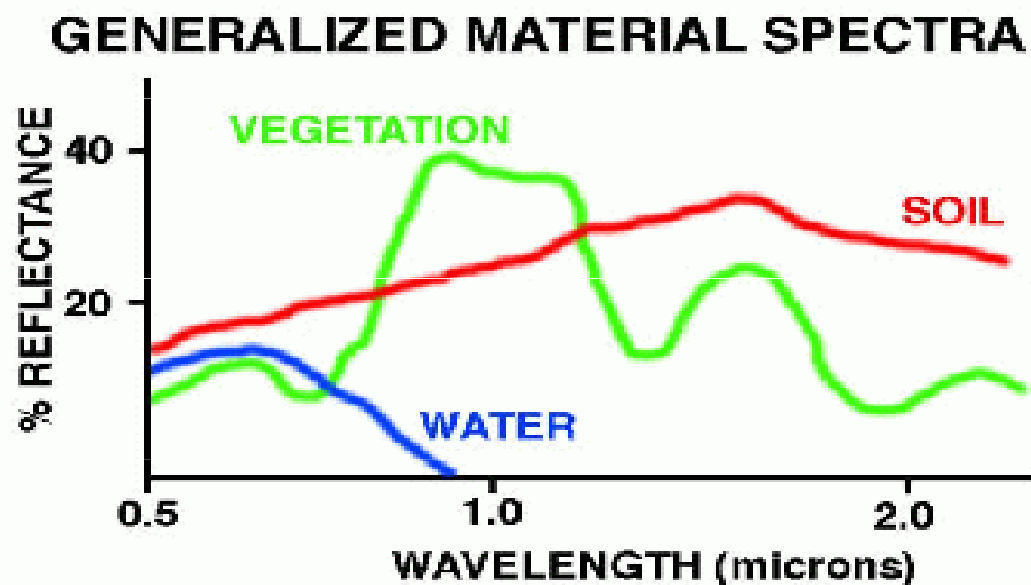
Kahoot 1

## Změna odraženého záření



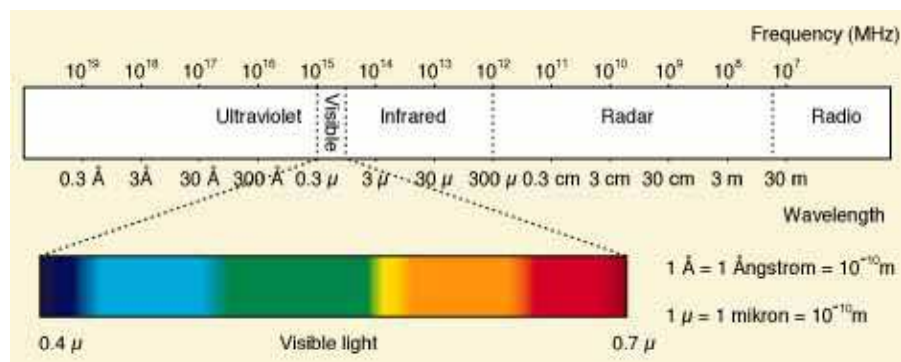
## Teorie spektrálního záření

- 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, snímkuje ve 12  
 kanálech – má 12 „očí“ -  
 senzorů zaznamenávajících  
 záření určité vlnové délky

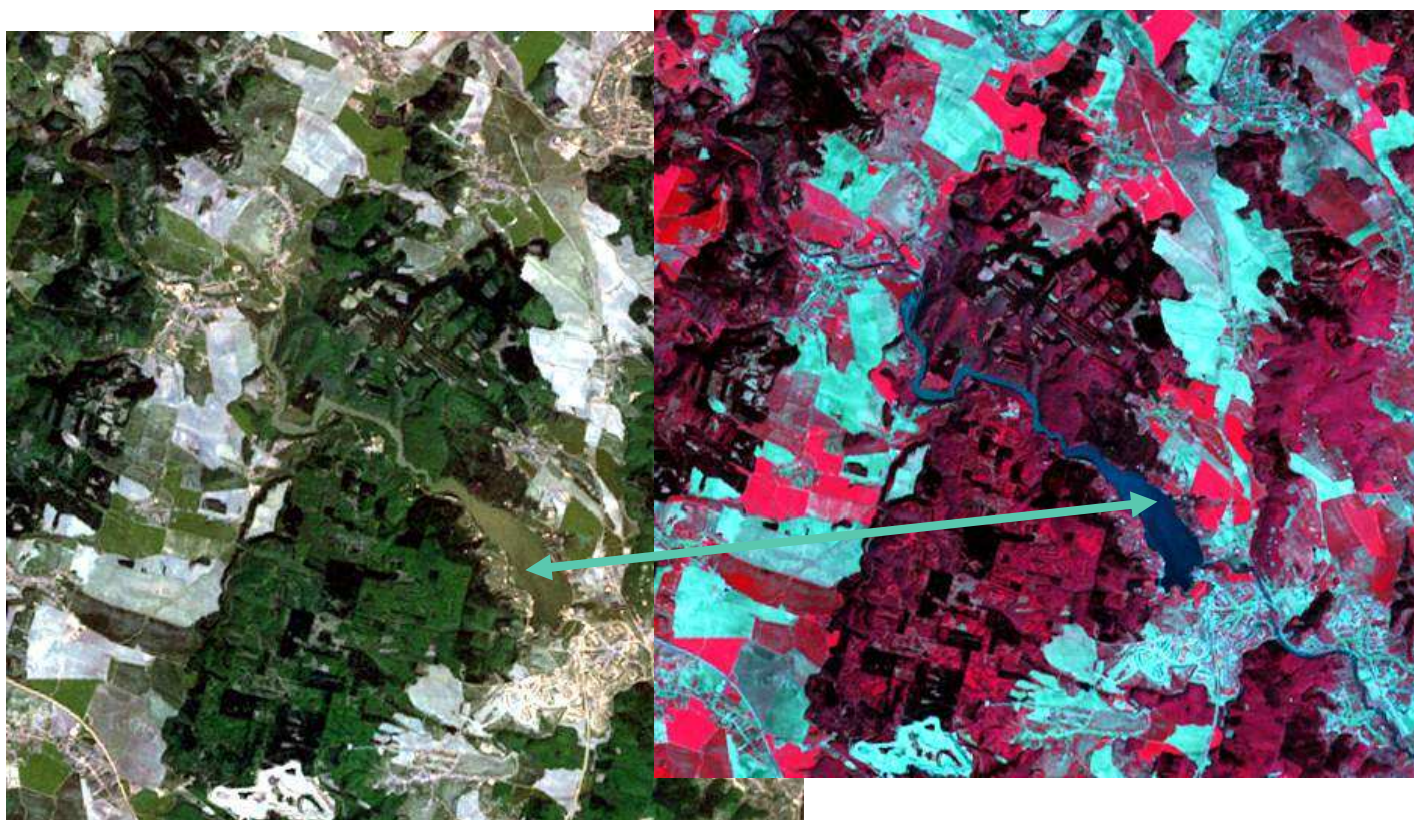


číslo kanálu	označení kanálu	poznámka
1	VIS0.6	solární kanály
2	VIS0.8	
3	NIR1.6	
4	IR3.9	atmosférické okno
5	WV6.2	absorpce vodní páry
6	WV7.3	
7	IR8.7	atmosférické okno
8	IR9.7	absorpce ozónu
9	IR10.8	atmosférické okno
10	IR12.0	
11	IR13.4	absorpce CO <sub>2</sub>
12	HRV	solární kanál, vysoké rozlišení

## Snímky v pravých a nepravých barvách - Barevné syntézy

pravá, true color

nepravá, false color

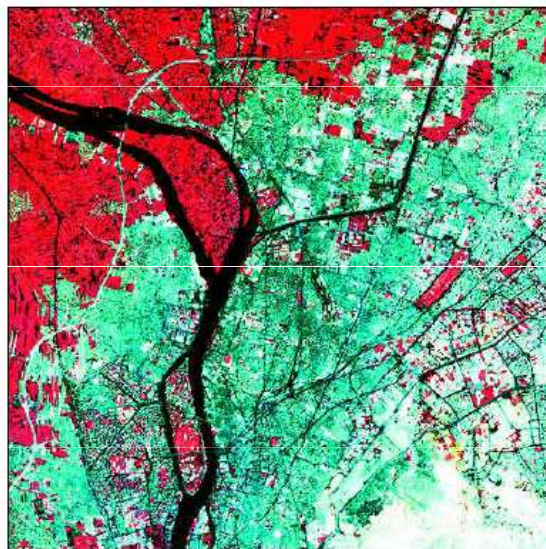




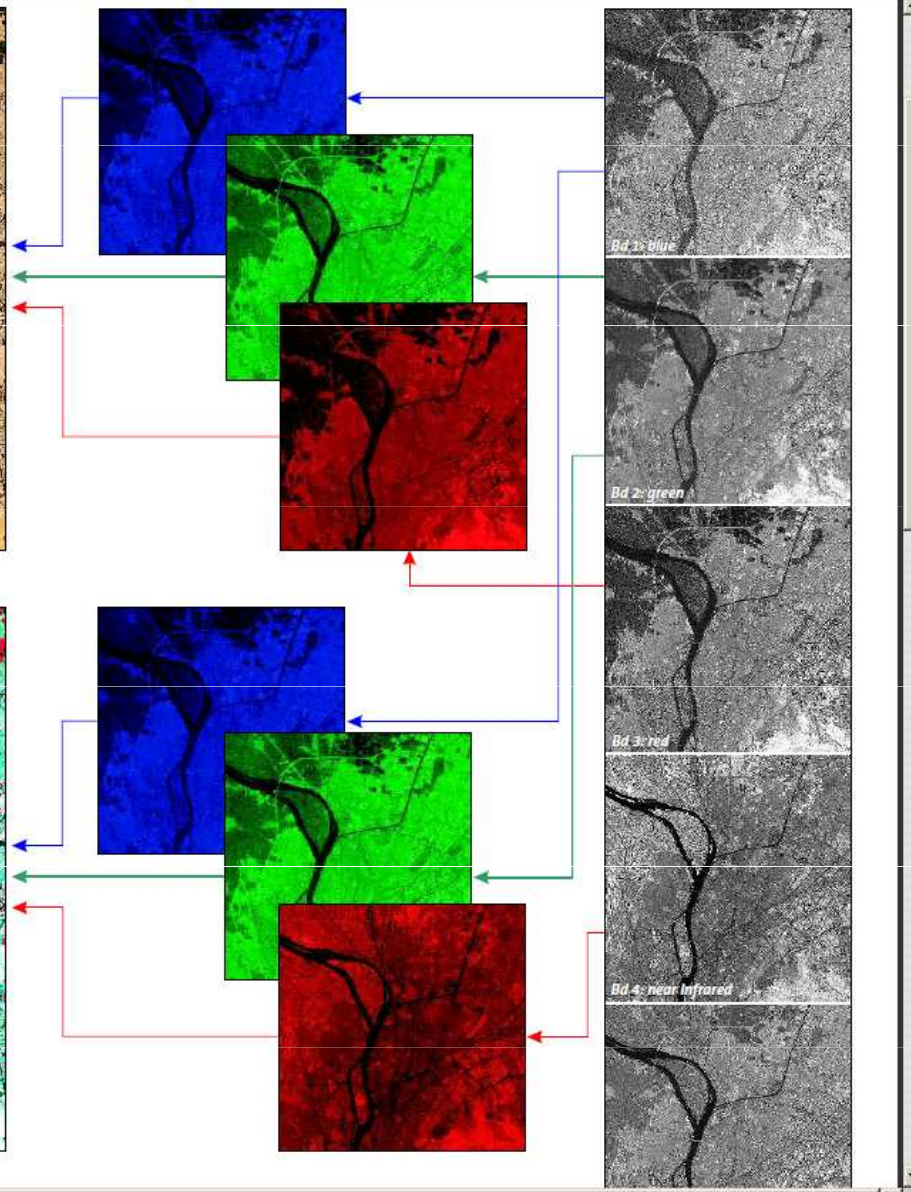
RGB  
syntéza  
Sestavení  
snímku v  
pravé  
barvě a v  
nepravé  
barvě -  
příklad



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.





# Využití nepravých barev v praxi



Požáry v Řecku v létě 2021  
Značná část vegetace na zasaženém území shořela – lze pozorovat rozdíl



Úbytek vegetace v důsledku požárů v okolí města Istiaia v srpnu 2021 (šedá barva značí spálenou vegetaci – nemá žádný chlorofyl).

## Indexy pro zjišťování vláhy a vegetace

- **Vlhkostní index** – Moisture index, vzorec **(B8A-B11)**

$$\frac{(B8A-B11)}{(B8A+B11)}$$

Index vlhkosti – pro zjištění vodního stresu v rostlinách

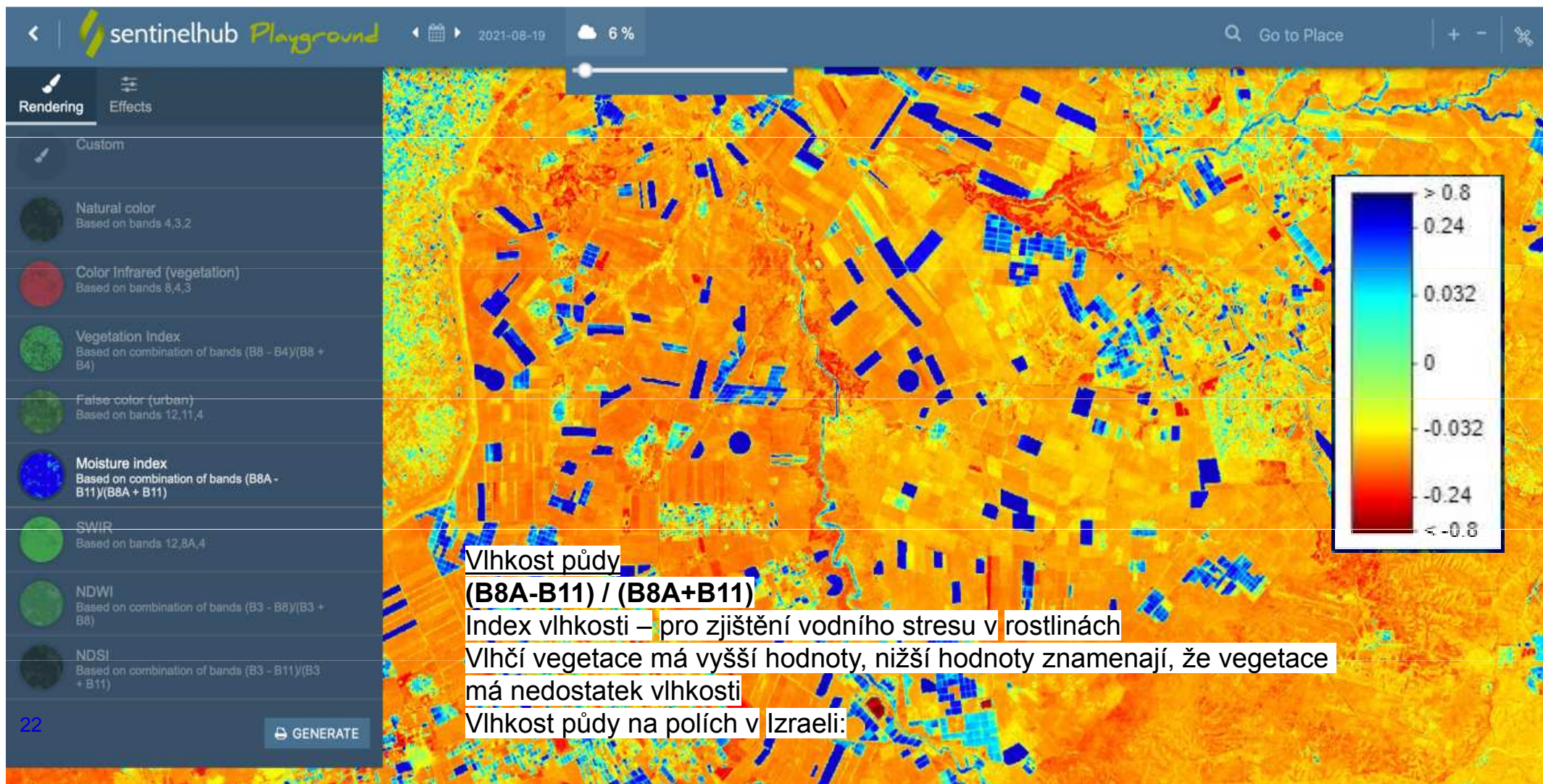
Vlhčí vegetace má vyšší hodnoty, nižší hodnoty znamenají, že vegetace má nedostatek vlhkosti

- **Vegetační index** – NDVI, index pro kvantifikaci zelené vegetace

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$



# Vodní vláha-vlhkostní index / Moisture index



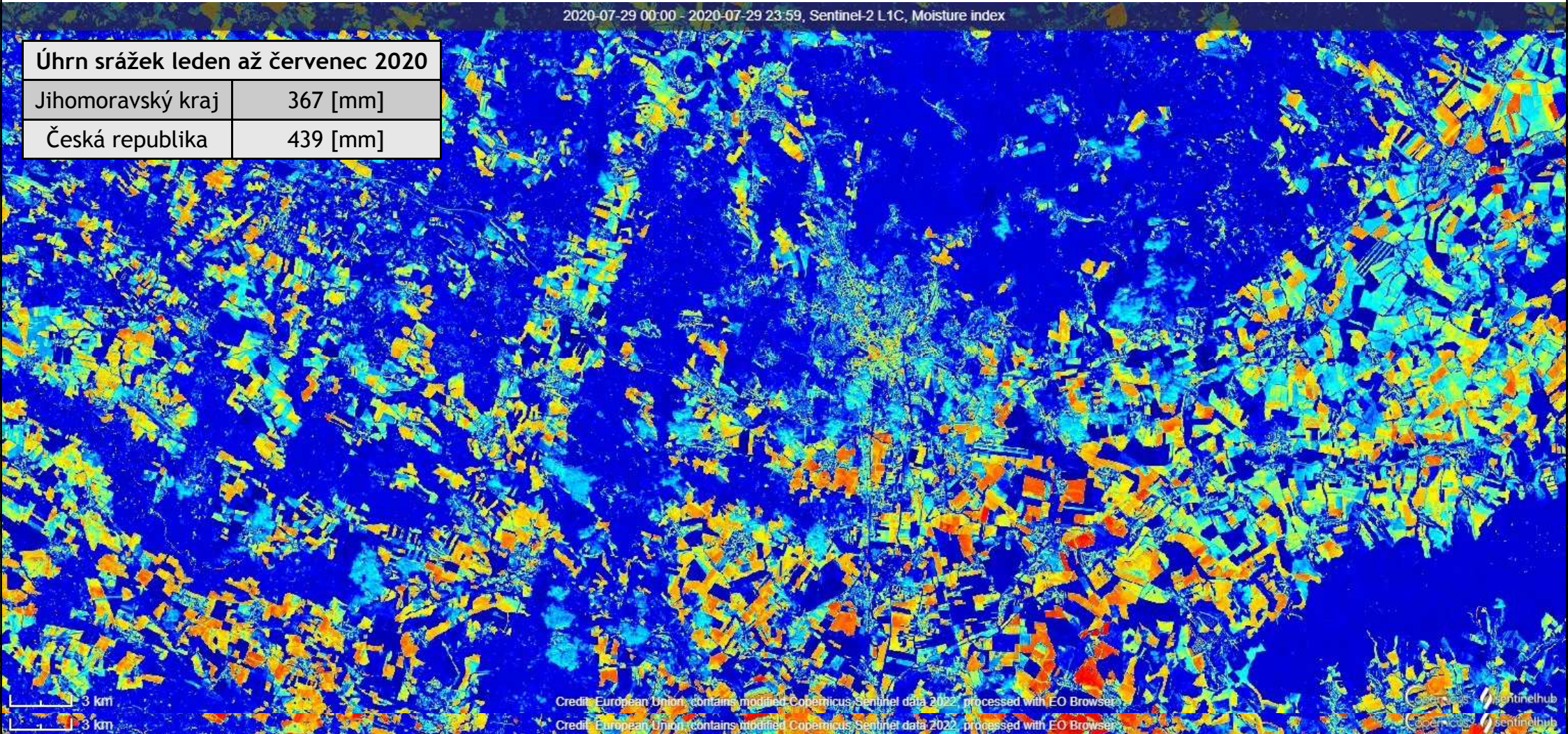


## Jak vypadá stejné území v různých letech?

2020-07-29 00:00 - 2020-07-29 23:59, Sentinel-2 L1C, Moisture index

### Úhrn srážek leden až červenec 2020

Jihomoravský kraj	367 [mm]
Česká republika	439 [mm]

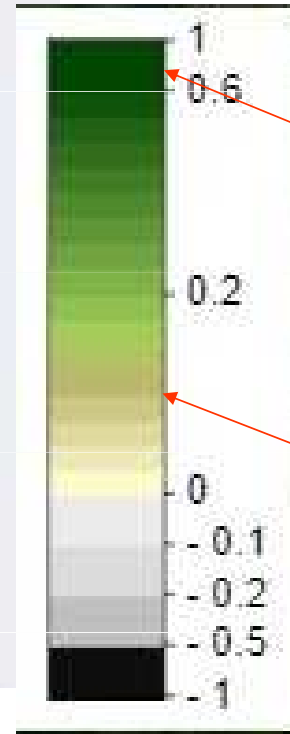
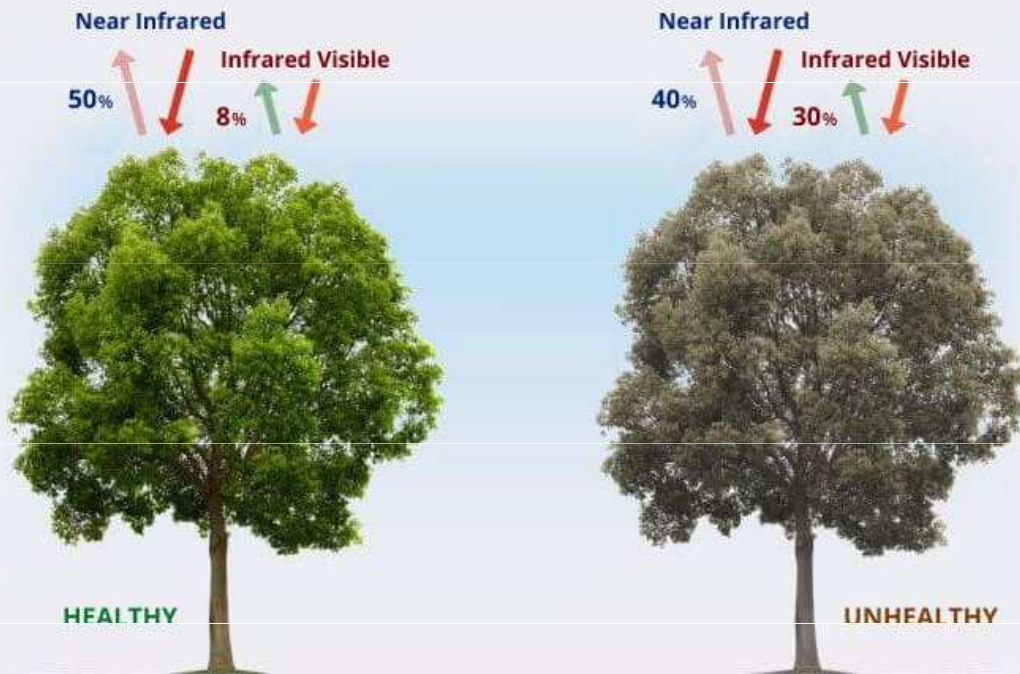


Credit: European Union, contains modified Copernicus Sentinel data 2022, processed with EO Browser

Credit: European Union, contains modified Copernicus Sentinel data 2022, processed with EO Browser



## Jak funguje NDVI -vegetační index?



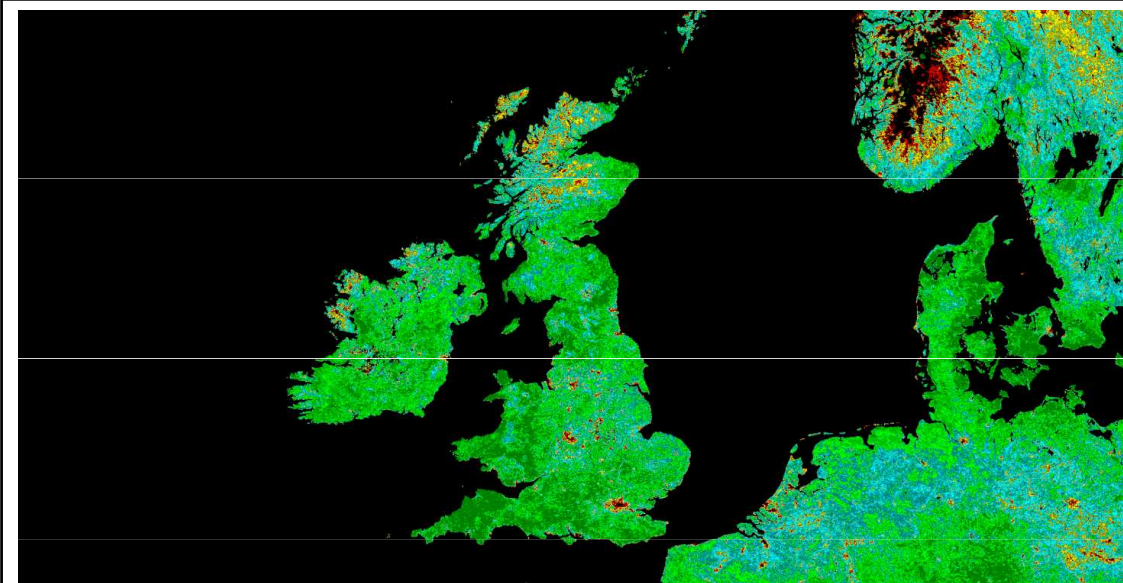
$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}$$

$$\text{ZDRAVÝ STROM} = \frac{50 - 8}{50 + 8}$$

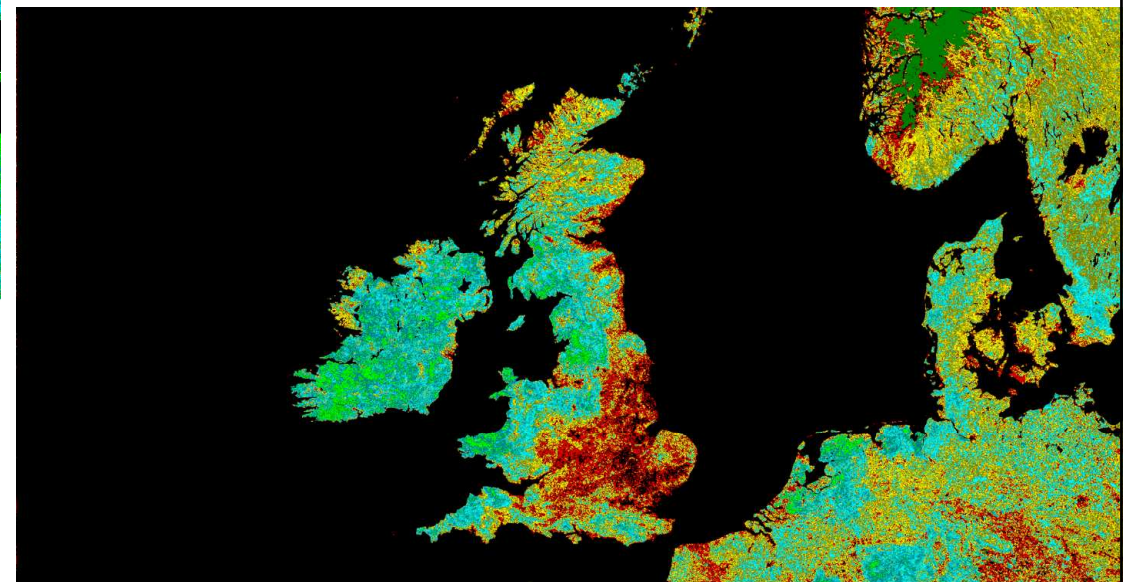
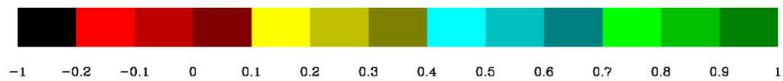
$$\text{ZDRAVÝ STROM} = \frac{42}{58} = 0,72$$

$$\text{NEZDRAVÝ STROM} = \frac{40 - 30}{40 + 30}$$

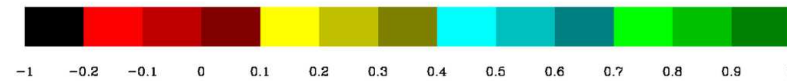
$$\text{NEZDRAVÝ STROM} = \frac{10}{70} = 0,14$$



average NDVI of June 2003



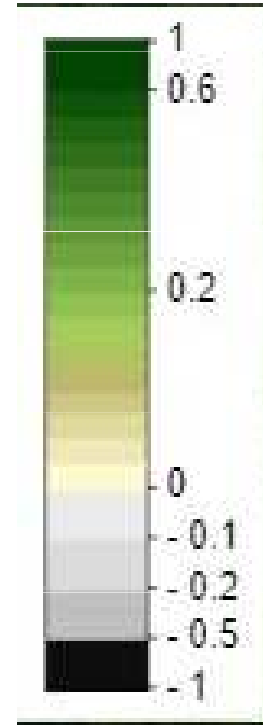
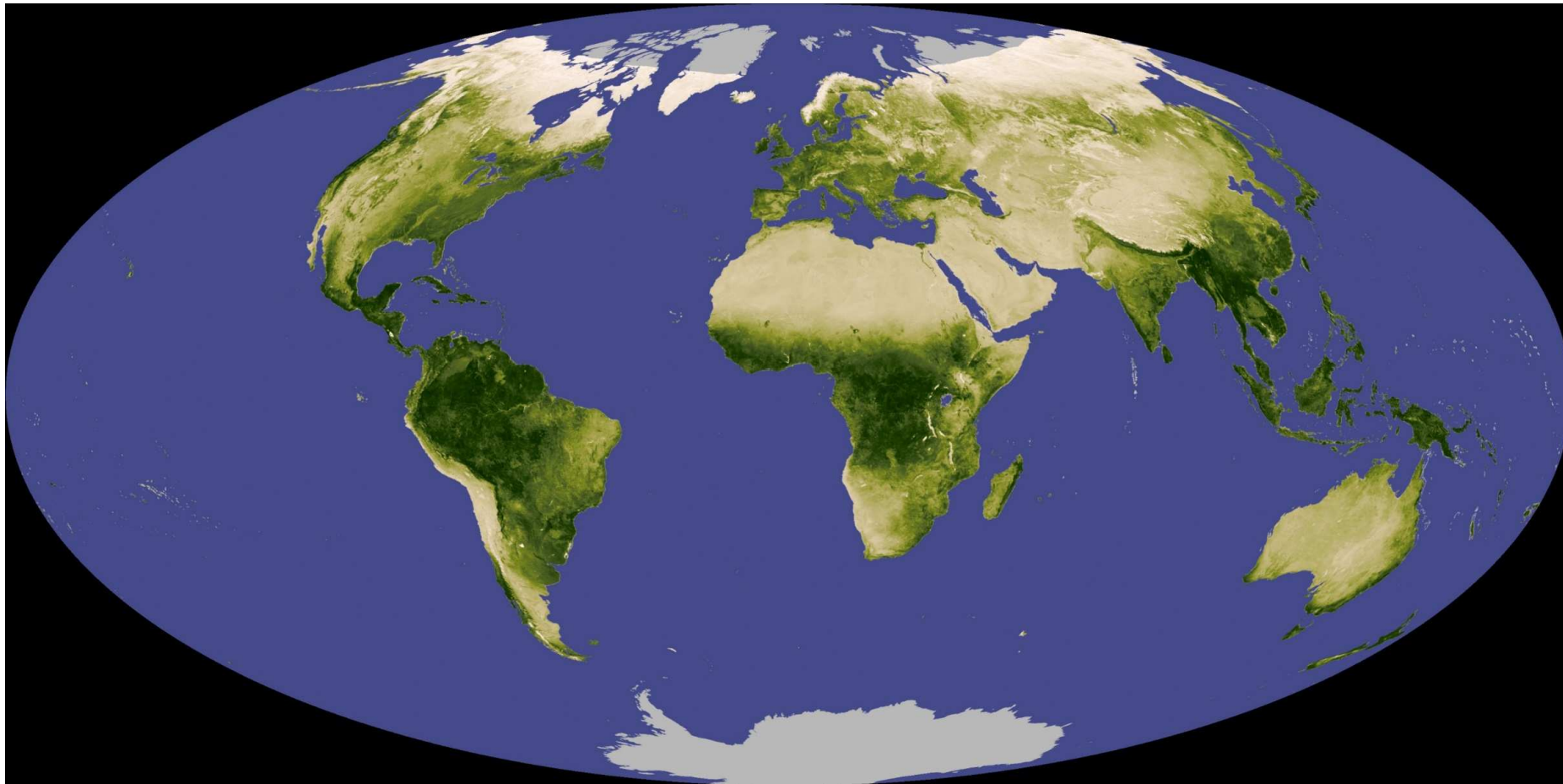
average NDVI of October 2003



the British Isles (NOAA AVHRR)

Zdroj: Normalized difference vegetation index. (2023, September 20). In *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/wiki/Normalized\\_difference\\_vegetation\\_index](https://en.wikipedia.org/wiki/Normalized_difference_vegetation_index)





Negative values of NDVI (values approaching -1) correspond to water. Values close to zero (-0.1 to 0.1) generally correspond to barren areas of rock, sand, or snow. Lastly, low, positive values represent shrub and grassland (approximately 0.2 to 0.4), while high values indicate temperate and tropical rainforests (values approaching 1).<sup>[1]</sup>



## Vývoj NDVI během roku, po měsících

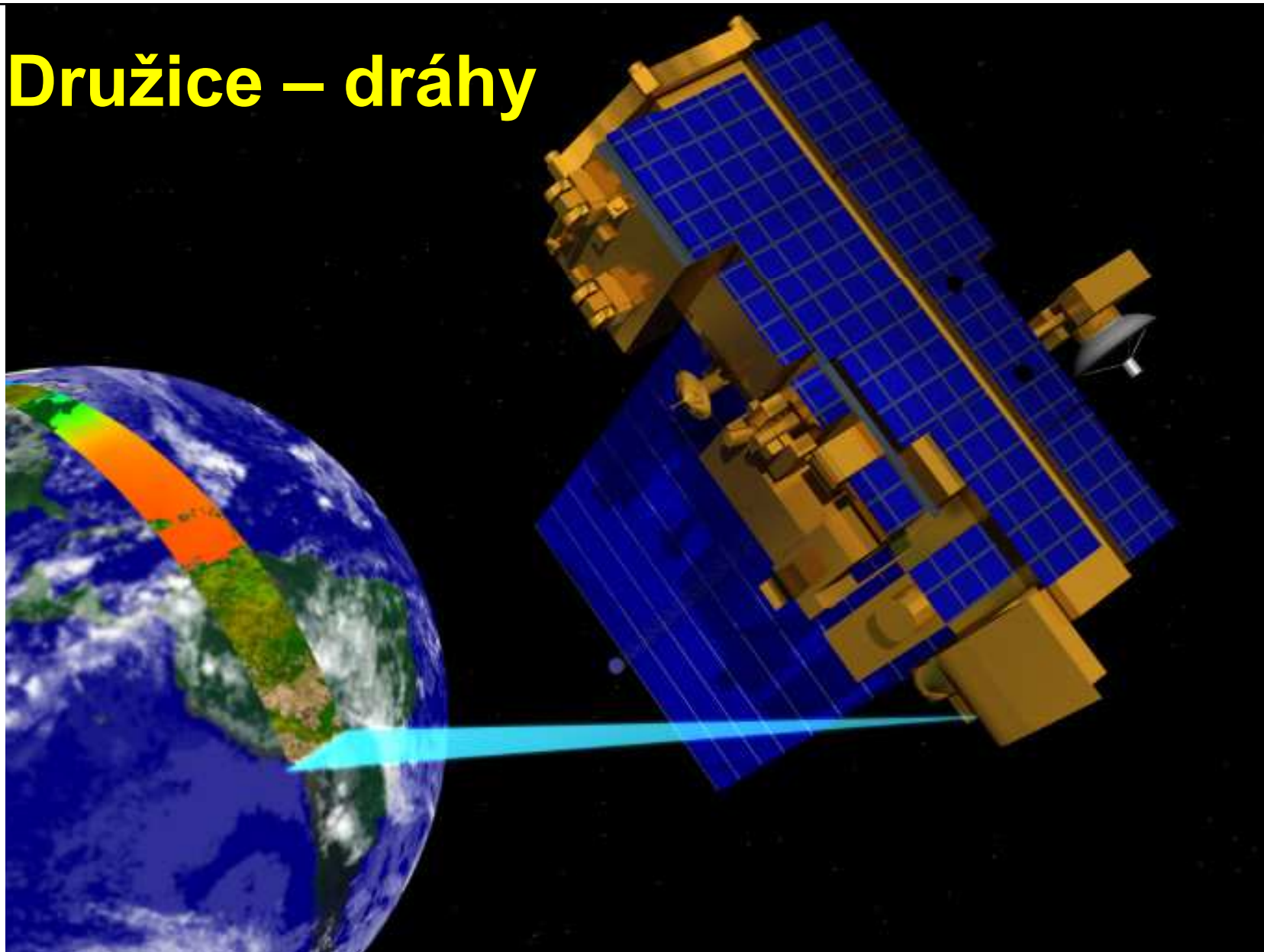
2020-11-21 00:00 - 2020-11-21 23:59, Sentinel-2 L1C, NDVI



Credit: European Union, contains modified Copernicus Sentinel data 2022, processed with EO Browser

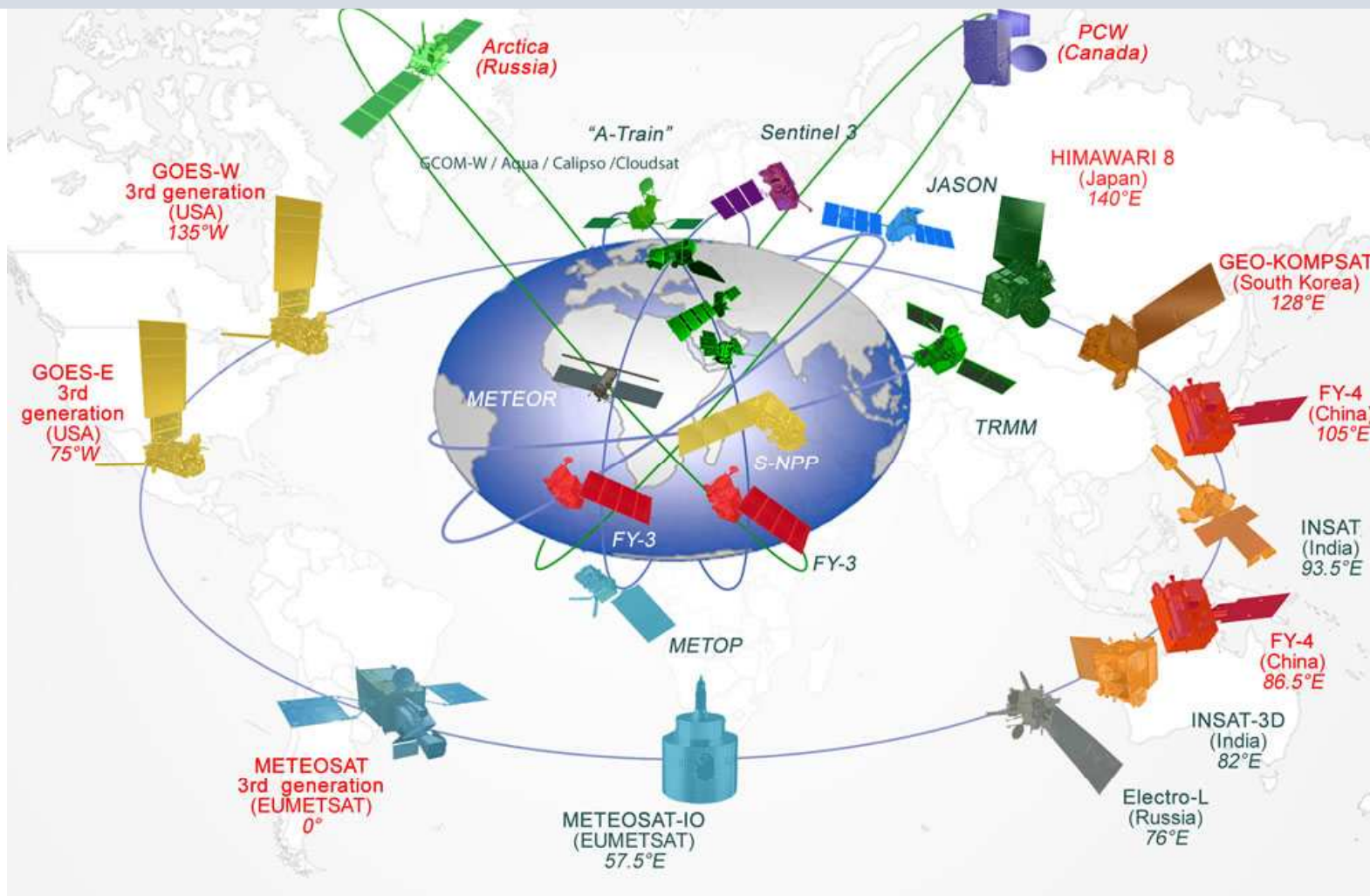


# Družice – dráhy





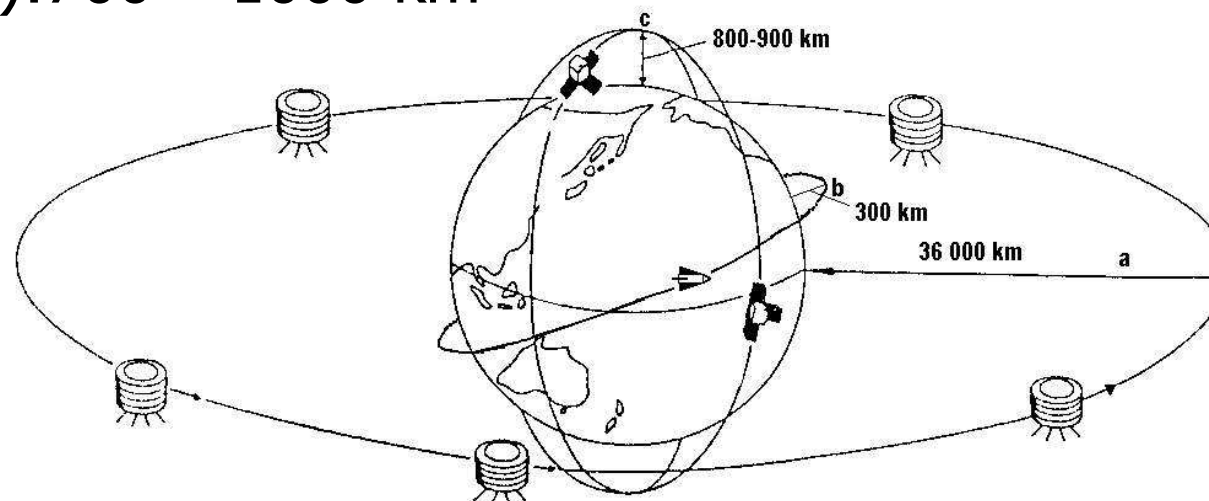
# Oběžné dráhy družic



# Oběžné dráhy družic

Geostacionární: 36 tis. km

Polární ( subpolární): 700 – 1000 km



## Dle synchronnosti:

- Synchronní se Zemí, geosynchronní
- Synchronní se Sluncem

## Dle výšky letu:

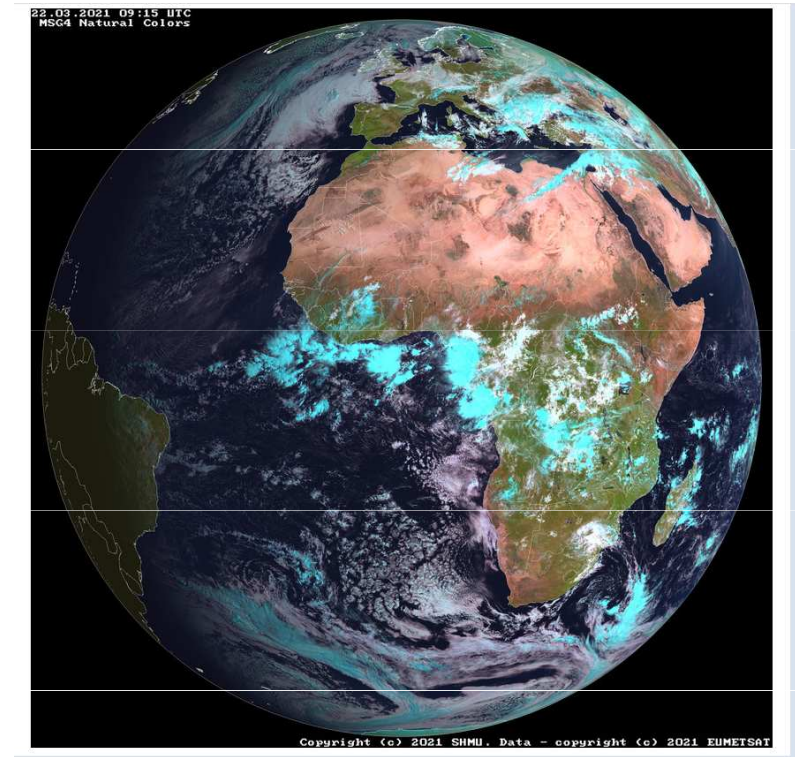
- Nízké – LEO (Low Earth Orbit, cca do 2 tis. km)
- Střední MEO – medium Earth Orbit (8 – 20 tis. km nad povrchem Země, GNSS)
- GEO - Geostacionární 36 tis km

# Geostacionární (rovníková) dráha

- vzdálenost cca 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**

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

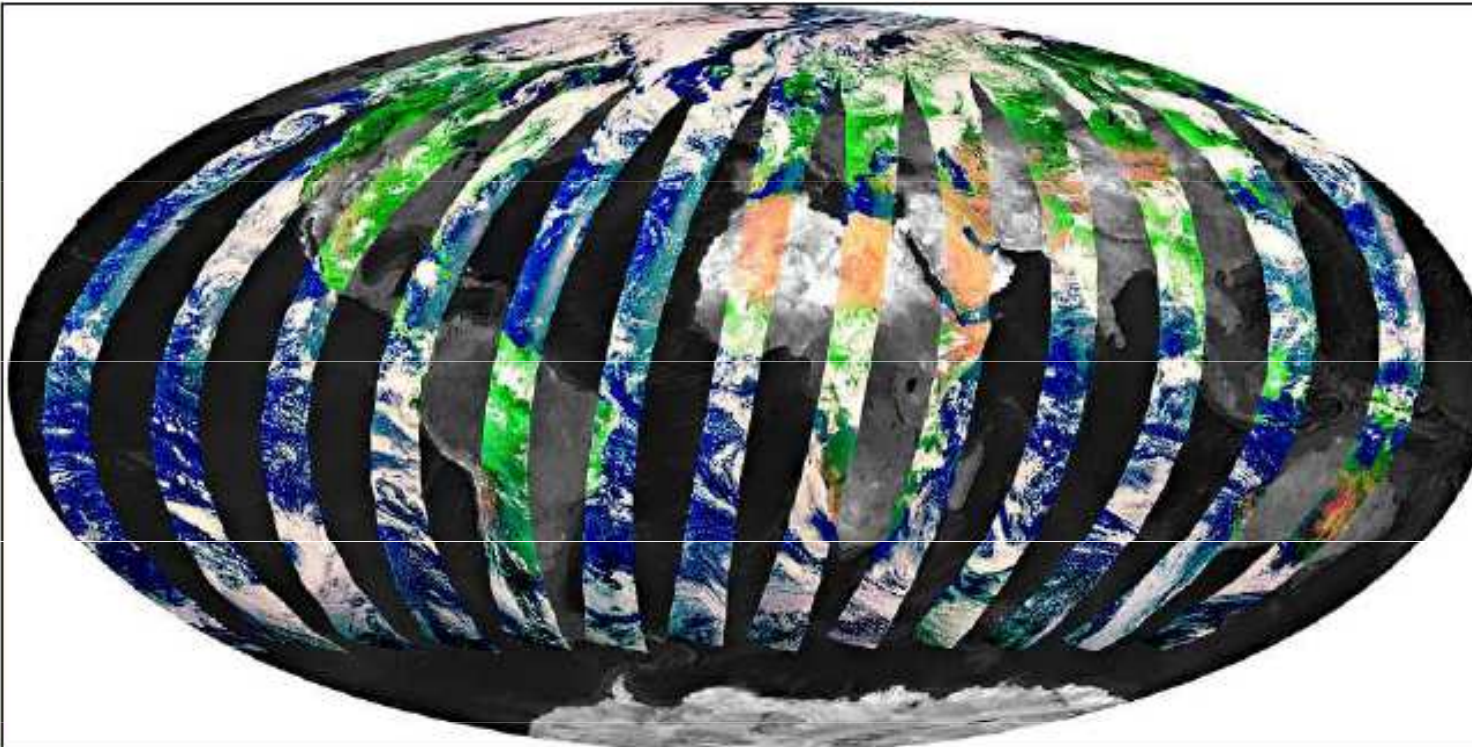
- družice METEOSAT





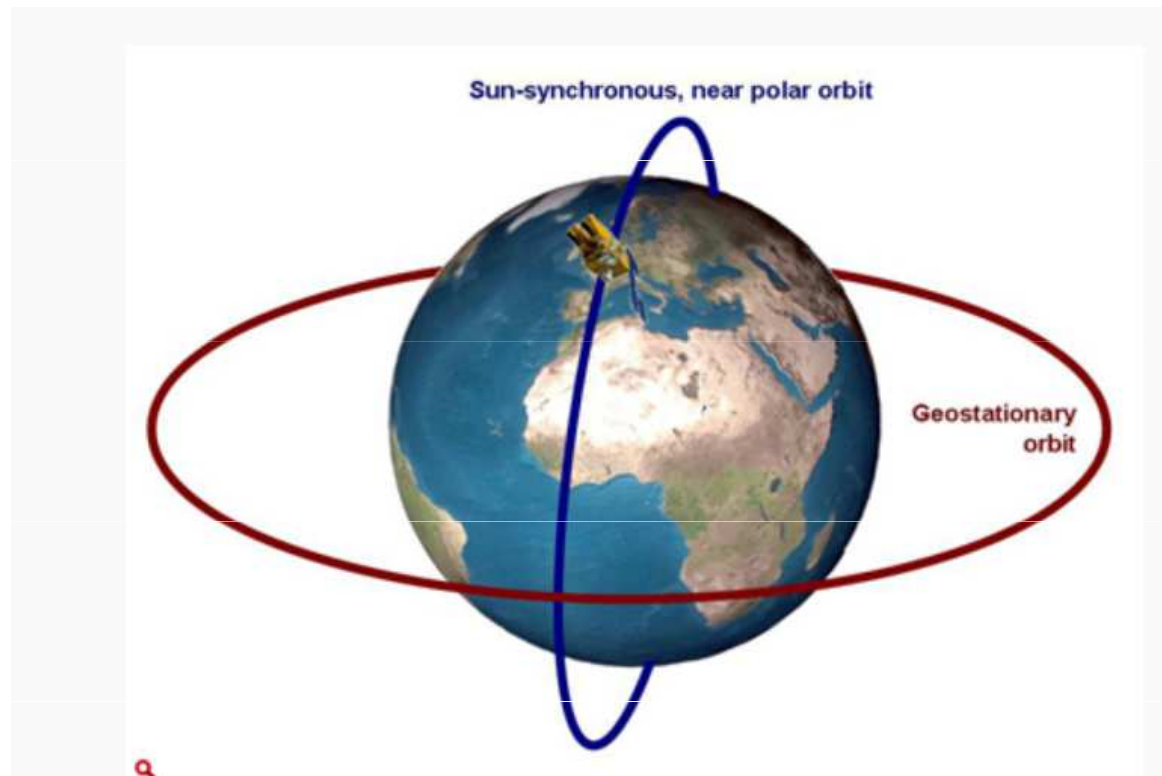
# Subpolární dráha

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



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

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







# Přestávka a přihlášení se

- učebna a sekundární heslo ( to se musí vytvořit až v Is ....(:
- IS a primární heslo,
- Copernicus Browser – vytvořit si účet



# Společná práce - Živé ukázky

- 1. Letecké snímky – aktuální a z let kolem 1952
  - Národní geoportál Inspire
- Snímky z družice Meteosat
  - ČHMU a SHMU
- NASA - Earth Observatory
- ESA - Snímky z družic Sentinel: Copernicus Browser, EO Browser

# 1. Snímky z družice Meteosat

- zdroj na ČHMÚ, SHMÚ

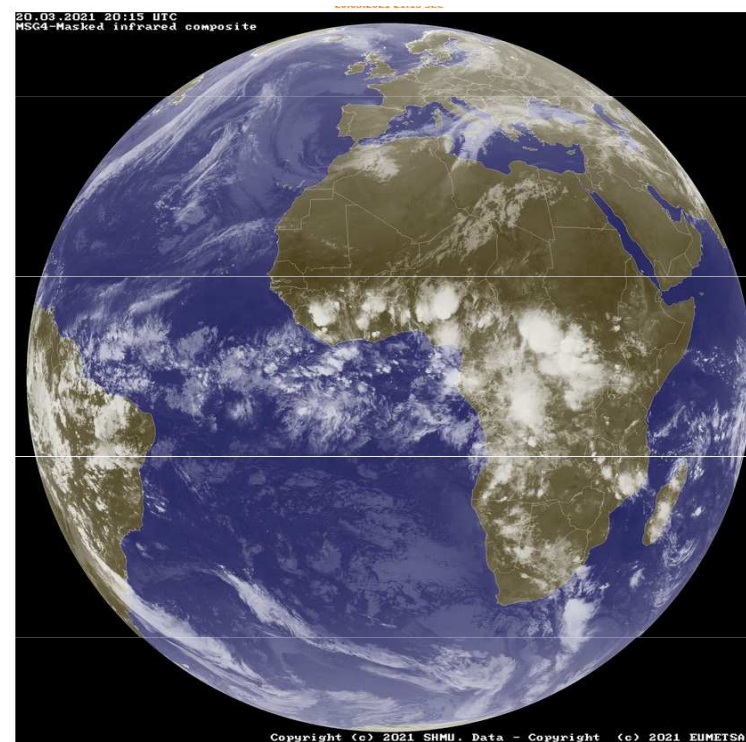
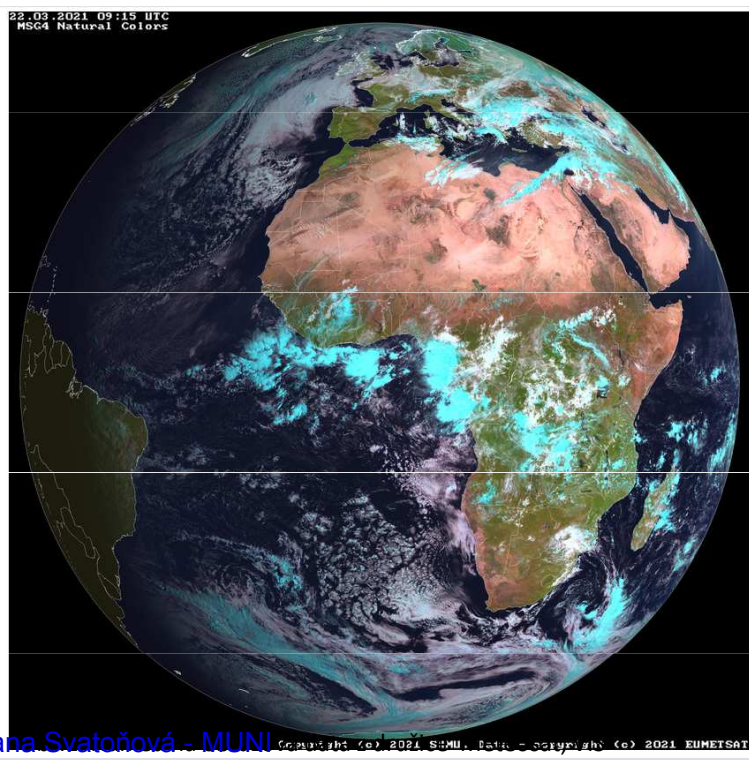


## Slovenský hydrometeorologický ústav

Animace Atlantik, Afrika, Evropa – pohyb vzduchových mas nad oceánem a kontinenty, oblačnost nad oblastmi kontinentů (např Afrika– rovníkové vlhké klima – sucho nad Saharou), při nahrání více snímků rozednávání, stmívání.

V pravých barvách a v infračerveném kanálu, družice nad bodem 0°, 0°

[http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=meteo\\_druzica](http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=meteo_druzica)

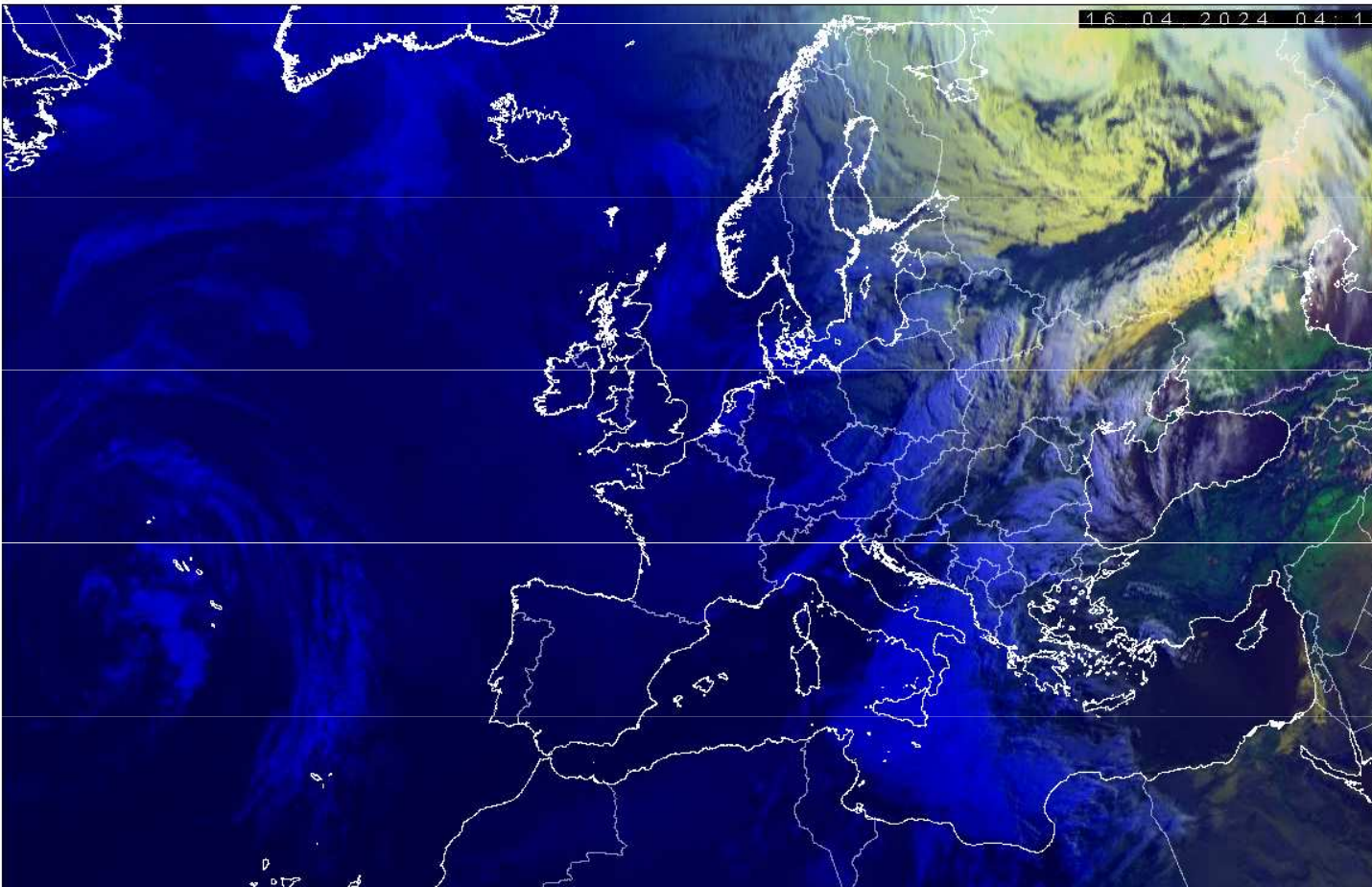


# Český hydrometeorologický ústav – ČHMI – proklik na snímky z družic MSG

chmi.cz/files/portal/docs/meteo/sat/data\_jsmsgview.html

Český  
hydrometeorologický  
ústav

## Aktuální data z družic MSG



Vyber každý:  snímek

- 2024-04-16 08:30UTC
- 2024-04-16 08:15UTC
- 2024-04-16 08:00UTC
- 2024-04-16 07:45UTC
- 2024-04-16 07:30UTC
- 2024-04-16 07:15UTC
- 2024-04-16 07:00UTC
- 2024-04-16 06:45UTC
- 2024-04-16 06:30UTC
- 2024-04-16 06:15UTC
- 2024-04-16 06:00UTC
- 2024-04-16 05:45UTC

Nahráno:(25 / 25)

Vyber produkt:

- |                 |                             |                             |                             |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>IR:</b>      | <input type="checkbox"/> EU | <input type="checkbox"/> CE | <input type="checkbox"/> CZ |
| <b>IR BT:</b>   | <input type="checkbox"/> EU | <input type="checkbox"/> CE | <input type="checkbox"/> CZ |
| <b>VIS-IR:</b>  | <input type="checkbox"/> EU | <input type="checkbox"/> CE | <input type="checkbox"/> CZ |
| <b>WV:</b>      | <input type="checkbox"/> EU | <input type="checkbox"/> CE | <input type="checkbox"/> CZ |
| <b>Airmass:</b> | <input type="checkbox"/> EU | <input type="checkbox"/> CE | <input type="checkbox"/> CZ |
| <b>24h-M:</b>   | <input type="checkbox"/> EU | <input type="checkbox"/> CE | <input type="checkbox"/> CZ |
| <b>Night-M:</b> | <input type="checkbox"/> EU | <input type="checkbox"/> CE | <input type="checkbox"/> CZ |

Aktuální nastavení:

[Stručný návod k ovládní \(nastavení\) tohoto prohlížeče.](#)

Více informací k interpretaci různých RGB produktů [ZDE](#) (anglicky).

[Snímky z polárních družic NOAA a MetOp \(AVHRR\)](#)

[Rozcestník na další informace o meteorologických družicích](#)

MUNI  
SCI



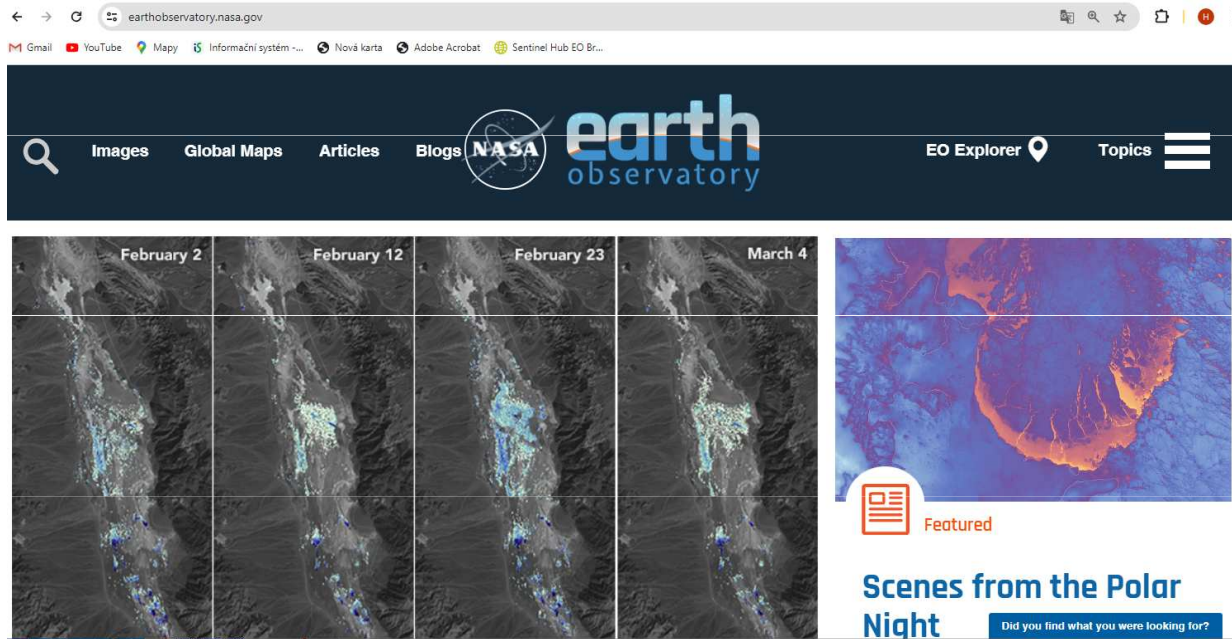
# EARTH Observatory - NASA,

<https://earthobservatory.nasa.gov/>

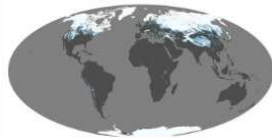
snímky

mapy, satelitní mapy – global maps

<https://earthobservatory.nasa.gov/global-maps>



## Global Maps



Mar 2000 – Sep 2023

### Snow Cover

Snow and ice influence climate by reflecting sunlight back into space. When it melts, snow is a source of water for drinking and vegetation; too much snowmelt can lead to floods. These maps show average snow cover by month.

Snow and Ice

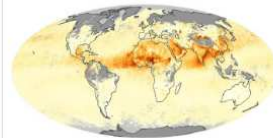


Feb 2000 – Sep 2023

### Cloud Fraction

In addition to making rain and snow, clouds can have a warming or cooling influence depending on their altitude, type, and when they form. These maps show what fraction of an area was cloudy each month.

Atmosphere

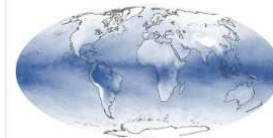


Mar 2000 – Sep 2023

### Aerosol Optical Depth

Airborne aerosols can cause or prevent cloud formation and harm human health. These maps depict aerosol concentrations in the air based on how the tiny particles reflect or absorb visible and infrared light.

Atmosphere



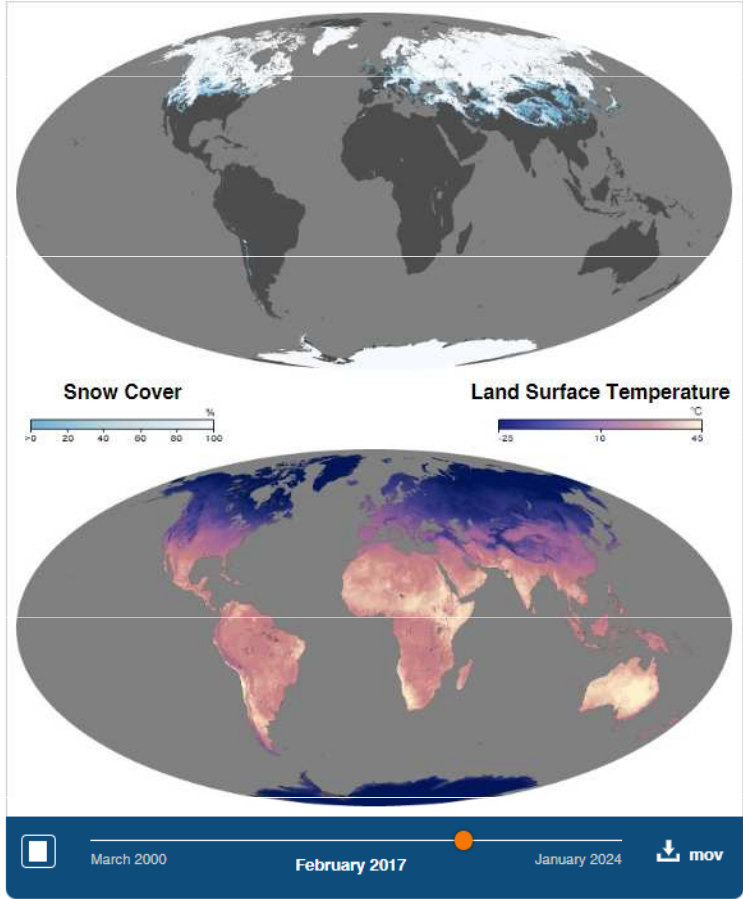
Jul 2002 – Sep 2023

### Water Vapor

These maps show the average amount of water vapor in a column of atmosphere by month. Water vapor is the key precursor for rain and snow and one of the most important greenhouse gases in the atmosphere.

Atmosphere

# Snow Cover & Land Surface Temperature



Select and Compare

Net Radiation

Show All Maps

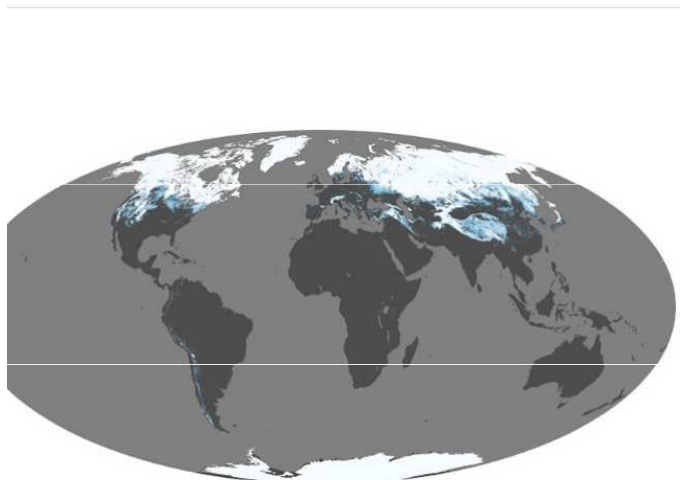
Snow and Ice Heat Land

Snow cover and land surface temperature influence each other. Snow influences how hot or cold the land feels to the touch, and it can chill the air that sits next to the surface. Land surface temperature influences whether or not snow remains on the ground or melts away. As air temperatures warm, snow begins to melt, and the exposed darker ground can cause a positive feedback to the melting process by absorbing more of the Sun's warmth.

The snow cover map shows the fraction of an area covered by snow on a monthly basis. Measurements were made by the MODIS sensor on NASA's Terra satellite. Gray indicates land areas with no snow, darkest blue represents minimal snow cover, and solid white



# Snow and Ice



Global Maps

## Snow Cover

43 Snow and ice influence climate by reflecting sunlight back into space. When it melts, it is a source of water for drinking and vegetation; too much snowmelt can lead to



### A Brief Iceberg-Island Encounter

After passing the Antarctic Peninsula, Iceberg D-30A grazed the much smaller Clarence Island, spun around, and drifted north.

Published Sep 30, 2023

Image of the Day

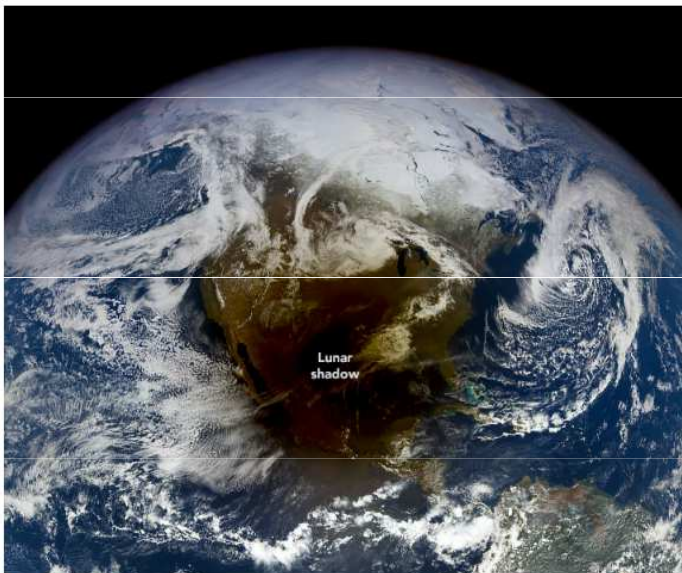
Snow and Ice

- Atmosphere
- Heat
- Human Presence
- Land
- Life
- Natural Events
- Remote Sensing
- Snow & Ice**
- Water
- Collections

# Zatmění - 8. dubna 2014 USA

- <https://earthobservatory.nasa.gov/images/152663/total-solar-eclipse-darkens-north-america>
- Snímek, video, popis

Canada.



April 8, 2014

↓ JPEG

## 2. Snímky z družic Sentinel

prohlížeče:

1. **Copernicus Browser** - družice Sentinel
2. *EO Browser – družice Sentinel a Landsat a další*

- Uživatelské rozhraní
- nástroje:
  - výběr družice, výběr místa
  - nastavení oblačnosti scény
  - výběr data - období - dostupnost snímků
  - barevná syntéza: pravé barvy a nepravé barvy
  - spektrální křivka
  - sestavení časové řady - video,



# Coperniocus Browser – vyhledejte a zobrazte Brno

- Základní uživatelské rozhraní
- nástroje vyhledat město Brno
- Zapínat vrstvy( mapa, snímek, popisy)
- Lupa
- Oblačnost – nastavit
- Vybrat snímek podle data a požadované oblačnosti
- Použít pravé a nepravé barvy

# Brno, 12.4.2023 – pravé barvy

The screenshot displays the Copernicus Browser interface. At the top left, the logo "Copernicus BROWSER" is visible, along with the user name "Hana Pokorná" and a language dropdown set to "EN". Below this, the "VISUALIZE" and "SEARCH" buttons are present. The search bar contains the text "Brno".

The main interface shows a satellite image of Brno, Czech Republic, with various visualization options. The date is set to "2023-04-12" and the cloud cover is "69%". The "Default" layer is selected. The "Sentinel-2 L2A" layer is active, and the "True color" visualization is selected.

The "LAYERS:" panel on the left lists the following options:

- True color (Based on bands B4, B3, B2)
- False color (Based on bands B8, B4, B3)
- Highlight Optimized Natural Color (Enhanced natural color visualization)
- NDVI (Based on a combination of bands  $(B8 - B4) / (B8 + B4)$ )
- False color (urban) (Based on bands B12, B11, B4)
- Moisture index (Based on a combination of bands  $(B6A - B11) / (B6A + B11)$ )
- SWIR (Based on bands B12, B8A, B4)
- NDWI (Based on a combination of bands  $(B3 - B8) / (B3 + B8)$ )
- NDSI (Based on a combination of bands  $(B3 - B11) / (B3 + B11)$ )
- Scene classification map (Classification of Sentinel-2 data as result of ESA's Scene classification algorithm)
- Custom (Create custom visualization)

At the bottom of the layers panel, there are options to "Show effects and advanced options", "Hide layer", and "Share".

The main image area shows a satellite view of Brno, with a search bar at the top right containing "Brno". The interface includes various navigation and visualization controls on the right side, such as a home button, a search icon, a share icon, a location pin, a 3D view button, and a zoom in/out button.



< 2024-04-15 > ☁ 30% ↗

Max. cloud coverage:  30%

< October 2023 >

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Default

Sentinel-2 L2A

LAYERS:

- True color**  
Based on bands B4, B3, B2
- False color**  
Based on bands B8, B4, B3
- Highlight Optimized Natural Color**  
Enhanced natural color visualization
- NDVI**  
Based on a combination of bands (B8 - B4)/(B8 + B4)
- False color (urban)**  
Based on bands B12, B11, B4
- Moisture index**  
Based on a combination of bands (B8A - B11)/(B8A + B11)
- SWIR**  
Based on bands B12, B8A, B4

Show effects and advanced options Hide layer Share





# Copernicus Browser – úkol sinice

- Copernicus Browser
- Vyhledání Brněnské přehrady
- snímek bez oblačnosti
- říjen 2023
- 2. říjen 2023
- Pravé barvy
- Nepravé barvy: Infrared, Agriculture
- Indexy: NDVI

# Copernicus Browser – úkol sinice

– 2. říjen 2023 Pravé barvy

The screenshot displays the Copernicus Browser interface. The top navigation bar includes the 'Browser' logo, language options (EN), a 'Login' button, and a search bar containing 'Brno'. Below the navigation bar are tabs for 'VISUALIZE' and 'SEARCH'. The main interface is divided into a left sidebar and a central map area. The sidebar contains a date selector set to '2023-10-02', a zoom level of '30%', and a 'Default' dropdown menu. Below these are controls for the 'Sentinel-2 L2A' layer, including a legend icon and a refresh button. The 'LAYERS:' section lists several visualization options: 'True color' (Based on bands B4, B3, B2), 'False color' (Based on bands B5, B4, B3), 'Highlight Optimized Natural Color' (Enhanced natural color visualization), 'NDVI' (Based on a combination of bands (B8 - B4)/(B8 + B4)), 'False color (urban)' (Based on bands B12, B11, B4), 'Ministrice index' (Based on a combination of bands (B8A - B11)/(B8A + B11)), 'SWIR' (Based on bands B12, B8A, B4), 'NDWI' (Based on a combination of bands (B3 - B8)/(B3 + B8)), 'NDSI' (Based on a combination of bands (B3 - B11)/(B3 + B11)), 'Scene classification map' (Classification of Sentinel-2 data as result of ESA's Scene classification algorithm), and 'Custom' (Create custom visualization). At the bottom of the sidebar are buttons for 'Show effects and advanced options', 'Hide layer', and 'Share'. The central map area shows a satellite view of Brno, with various geographical features and labels such as 'Rozdružovice', 'Křtiny', 'Bystrc', 'Medlánky', 'Zabovřetky', and 'Ponava'. The map is overlaid with a grid and includes a search bar at the top right.







**EO Browser** ENGLISH Login

Discover Visualize Compare Pins

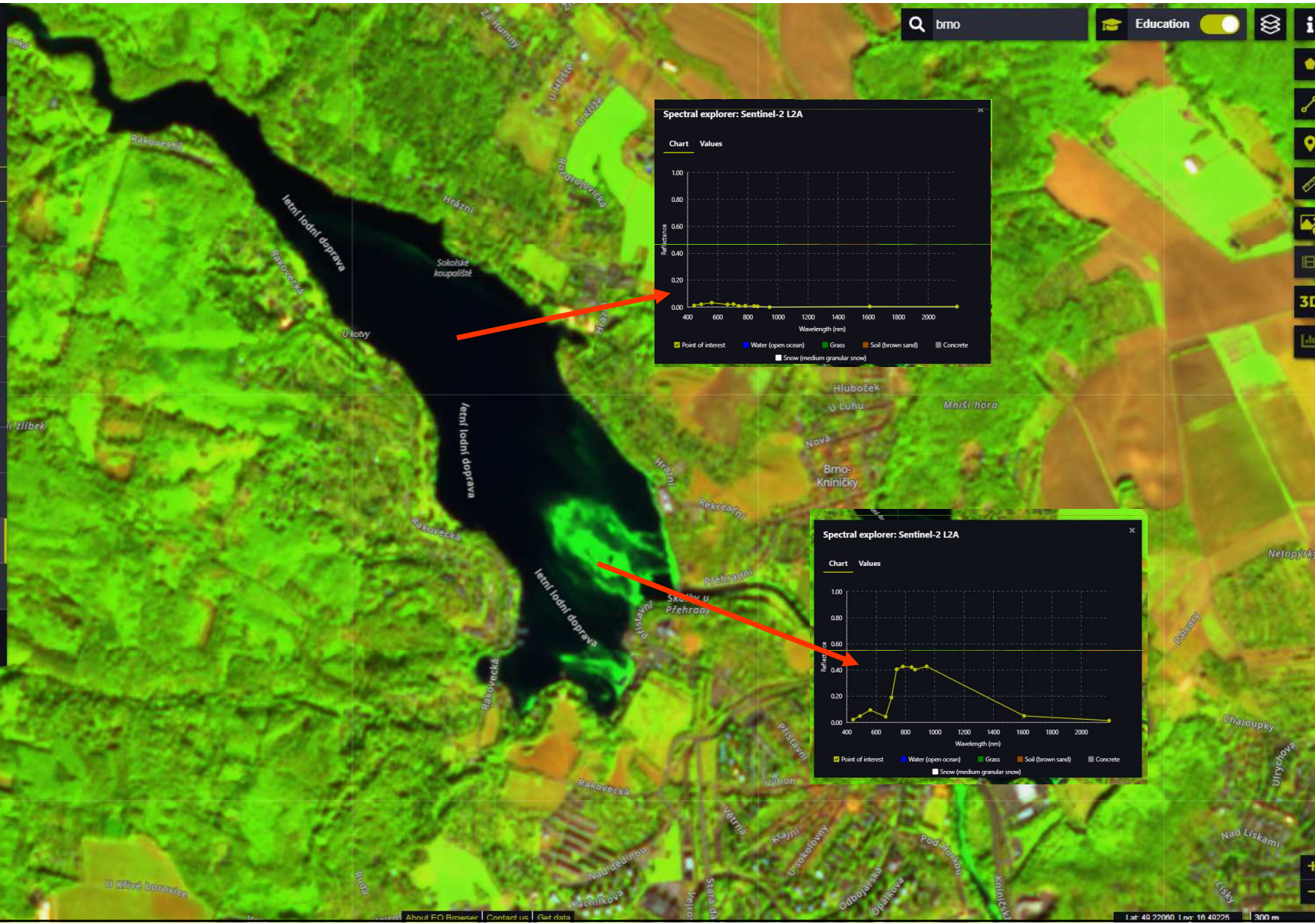
Dataset: **Sentinel-2 L2A** Show L1C

Date: 2023-10-02

- True Color  
Based on bands 4, 3, 2
- False color  
Based on bands 8, 4, 3
- NDVI  
Normalized Difference Vegetation Index
- EVI  
Enhanced Vegetation Index
- ARVI  
Atmospherically Resistant Vegetation Index
- SAVI  
Soil Adjusted Vegetation Index
- Barren Soil  
Based on the combination: B5I, B08, B11
- Agriculture**  
Based on bands B11, B08, B02
- Custom  
Create custom visualization

Free sign up for all features

Powered by Sentinel Hub with contributions by ESA v3.48.1





EO Browser ENGLISH Login

Discover Visualize Compare Pins

Dataset: Sentinel-2 L2A Show L1C

Date: 2023-10-02

True Color  
Based on bands 4, 3, 2

False color  
Based on bands 6, 4, 3

NDVI  
Normalized Difference Vegetation Index

EVI  
Enhanced Vegetation Index

ARVI  
Atmospherically Resistant Vegetation Index

SAVI  
Soil Adjusted Vegetation Index

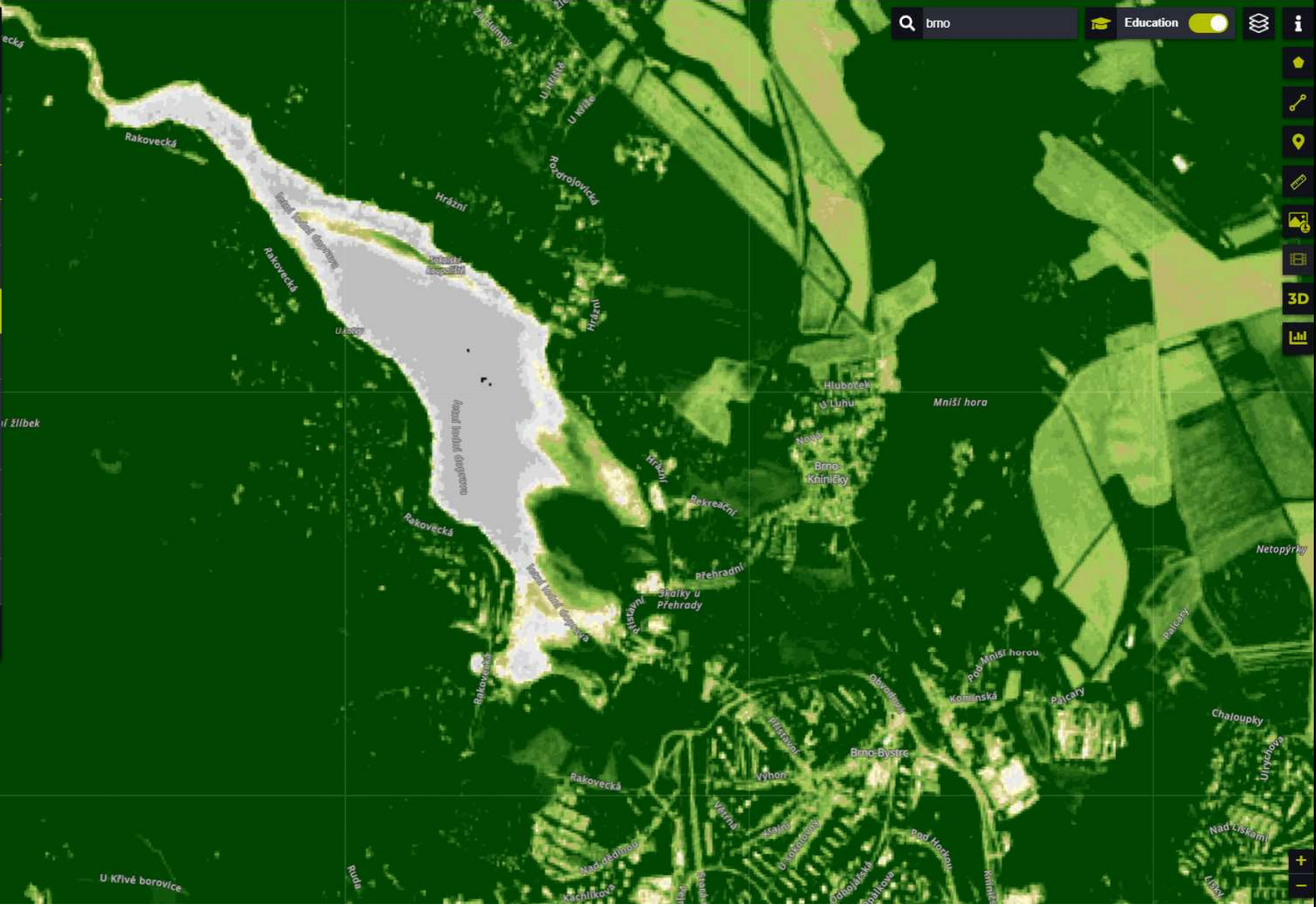
Barren Soil  
Based on the combination: B51, B08, B11

Agriculture  
Based on bands B11, B08, B02

Custom  
Create custom visualization

[Free sign up](#) for all features

Powered by [Sentinel Hub](#) with contributions by [ESA](#)  
v3.48.1



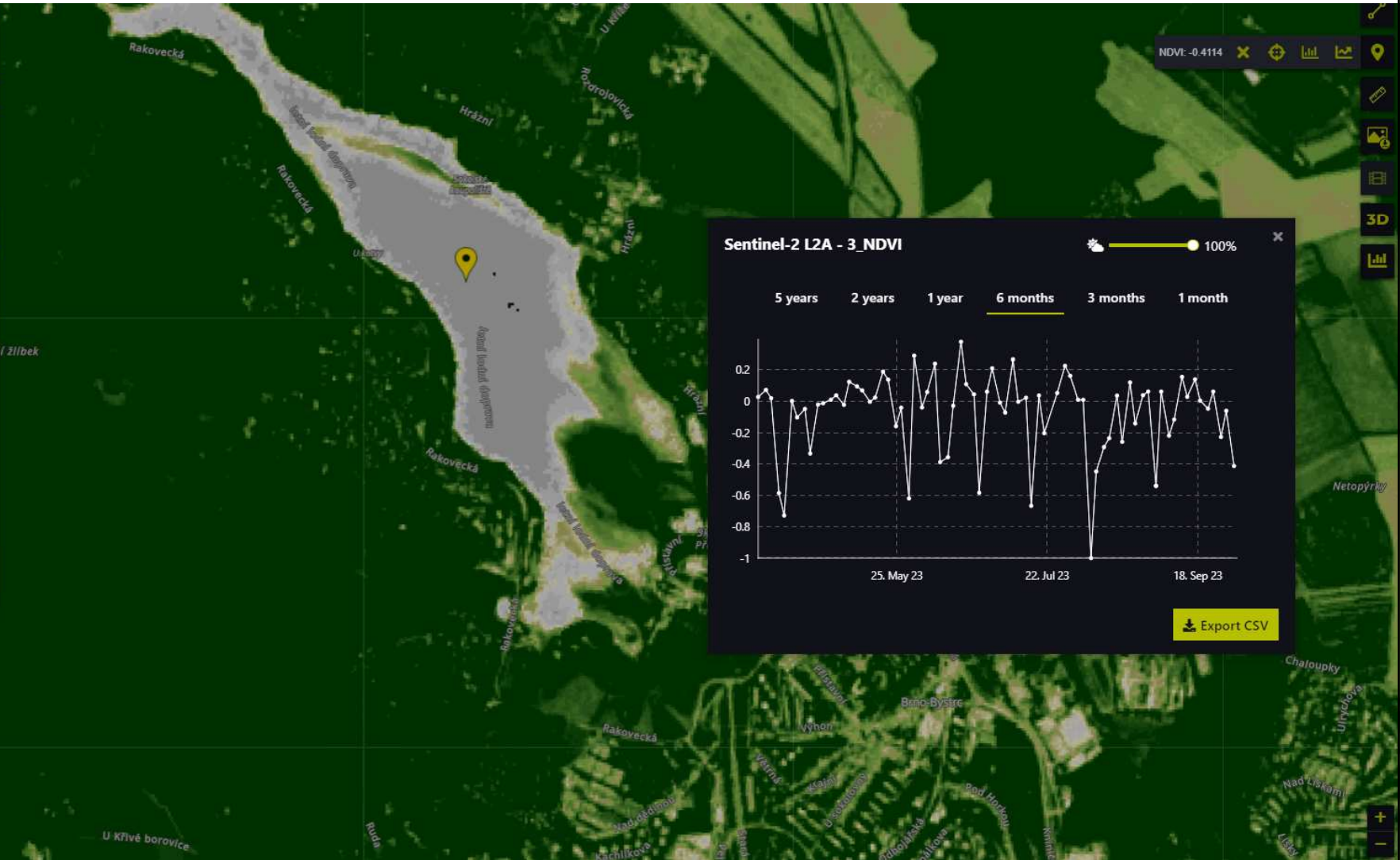
**Dataset:** Sentinel-2 L2A Show L1C

**Date:** 2023-10-02

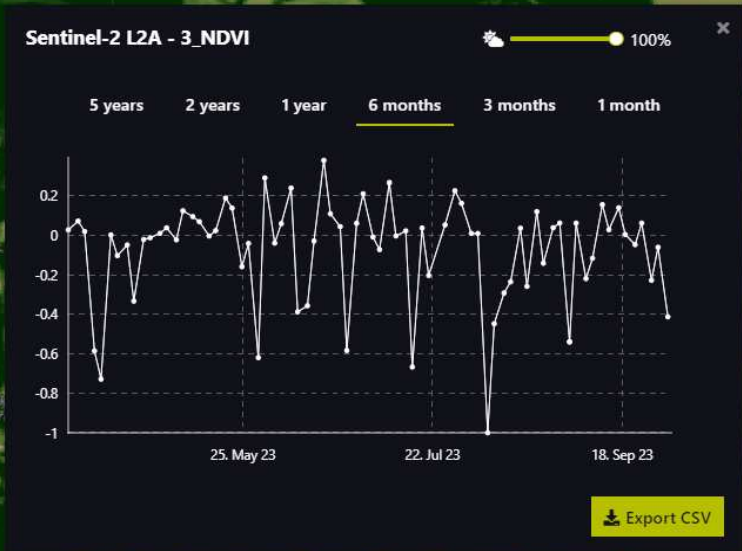
- True Color  
Based on bands 4, 3, 2
- False color  
Based on bands 8, 4, 3
- NDVI**  
Normalized Difference Vegetation Index
- EVI  
Enhanced Vegetation Index
- ARVI  
Atmospherically Resistant Vegetation Index
- SAVI  
Soil Adjusted Vegetation Index
- Barren Soil  
Based on the combination: B5I, B08, B11
- Agriculture  
Based on bands B11, B08, B02
- Custom  
Create custom visualization

[Free sign up](#) for all features

Powered by [Sentinel Hub](#) with contributions by [ESA](#) v3.48.1



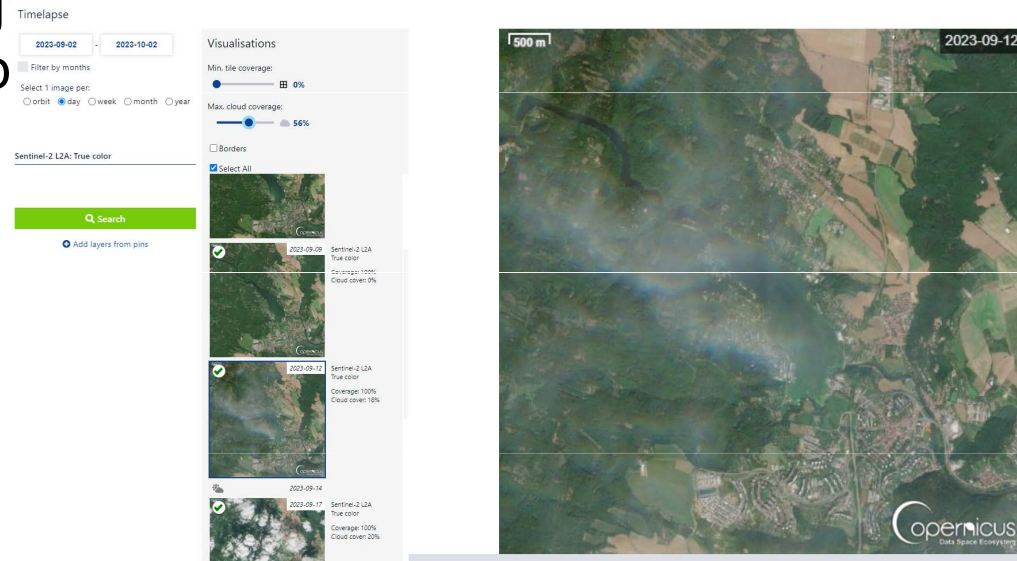
NDVI: -0.4114





# Copernicus Browser, porovnávání, video v čase a spektrální křivky

1. Nástroj Compare : add to compare a následně nástroj compare a vybrat si split neb opacity
2. Indexy v čase – vývoj
3. Spektrální křivka vybraného povrchu



**inspirace**



# 29.10.2023 – Kamčatka, sopečná činnosť, Ključevskaja False color urban a SWIR

2023-10-29 30%

Default

Sentinel-2 L2A

LAYERS:

- True color  
Based on bands B4, B3, B2
- False color  
Based on bands B3, B4, B3
- Highlight Optimized Natural Color  
Enhanced natural color visualization
- NDVI  
Based on a combination of bands (B3 - B4)/(B3 + B4)
- False color (urban)**  
Based on bands B12, B11, B4
- Moisture Index  
Based on a combination of bands (B6A - B11)/(B6A + B11)
- SWIR  
Based on bands B12, B8A, B4
- NDWI  
Based on a combination of bands (B3 - B6)/(B3 + B6)
- NDSI  
Based on a combination of bands (B3 - B11)/(B3 + B11)
- Scene classification map  
Classification of Sentinel-2 data as result of ESA's Scene classification algorithm.
- Custom  
Create custom visualization

Show effects and advanced options Hide layer Share

entinel-2 L2A

AYERS:

- True color  
Based on bands B4, B3, B2
- False color  
Based on bands B3, B4, B3
- Highlight Optimized Natural Color  
Enhanced natural color visualization
- NDVI  
Based on a combination of bands (B3 - B4)/(B3 + B4)
- False color (urban)  
Based on bands B12, B11, B4
- Moisture Index  
Based on a combination of bands (B6A - B11)/(B6A + B11)
- SWIR**  
Based on bands B12, B8A, B4
- NDWI  
Based on a combination of bands (B3 - B6)/(B3 + B6)
- NDSI  
Based on a combination of bands (B3 - B11)/(B3 + B11)
- Scene classification map  
Classification of Sentinel-2 data as result of ESA's Scene classification algorithm.
- Custom  
Create custom visualization

Show effects and advanced options Hide layer Share

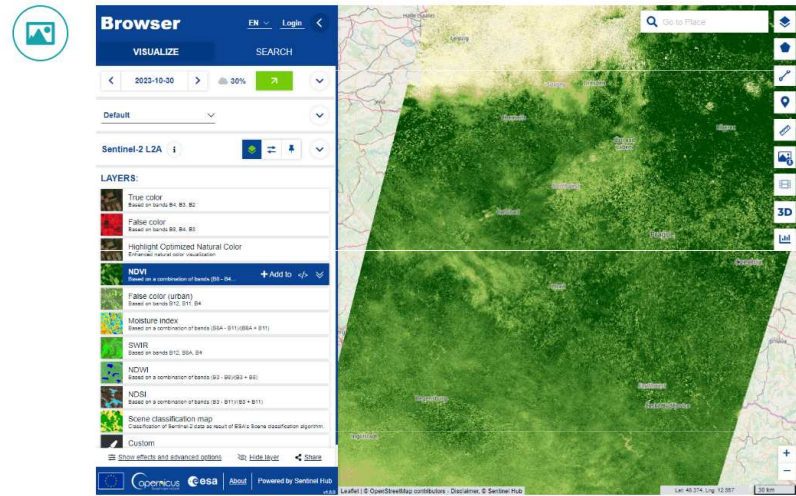
57

MUNI  
SCI

# Prohlížeče satelitních snímků - přehled

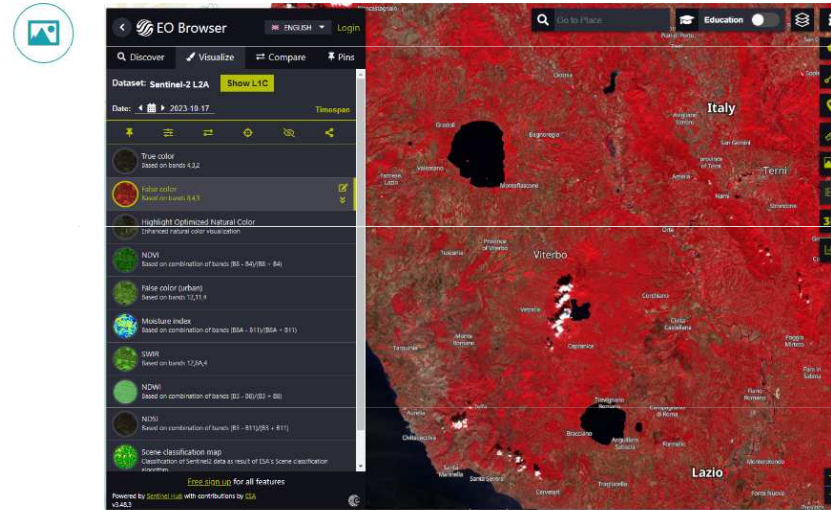


## The Copernicus Browser [↗](#)



## EO Browser [↗](#)

T  
C  
a  
u  
d  
e  
Z  
i  
u  
š  
s  
d

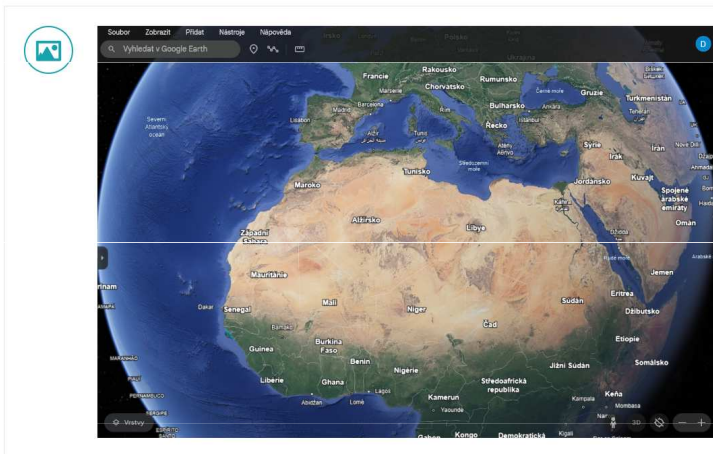


### EO Browser

EO Browser (Earth Observation Browser) je online platforma, kterou provozuje Sentinel Hub, což je společnost specializující se na analýzu a zobrazování geografických dat z družicového pozorování Země. EO Browser umožňuje uživatelům prohlížet a analyzovat snímky Země z různých družic, včetně družic programu Copernicus Sentinel, Landsat a dalších.



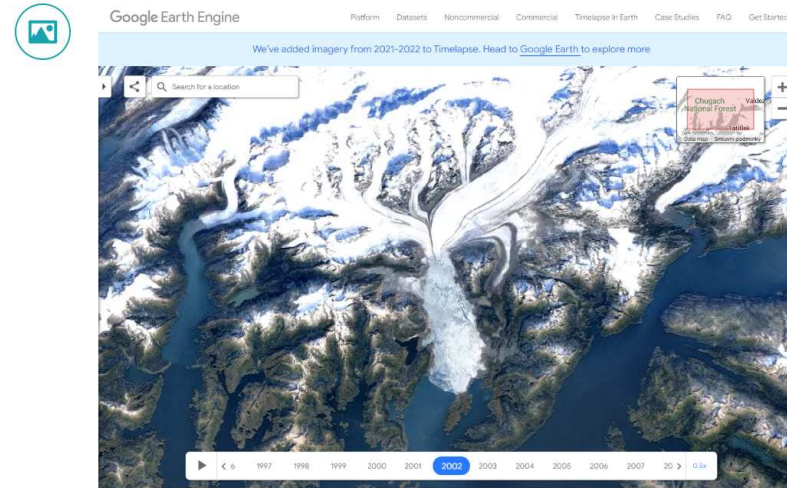
## Google Earth



### Google Earth

Google Earth je geografický informační program a služba kterou vyvíjí a provozuje společnost Google. Tato služba umožňuje uživatelům prozkoumávat a vizualizovat zemskou krajinu a různé geografické údaje z celého světa pomocí interaktivního 3D mapování a satelitních snímků.

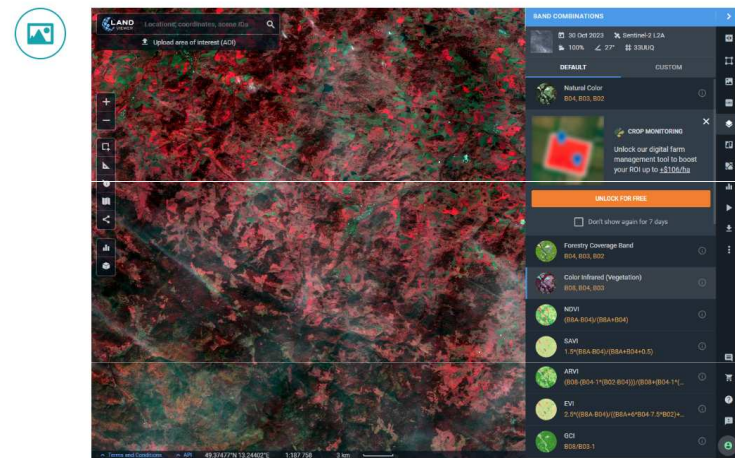
## Google Earth Timelapse



### Google Earth Timelapse

Google Earth Timelapse je projekt, který byl vyvinut ve spolupráci mezi společnostmi Google, NASA, USGS (United States Geological Survey), a dalšími organizacemi. Tento projekt umožňuje uživatelům sledovat a vizualizovat změny v krajině Země během posledních několika desetiletí. Hlavním prvkem tohoto projektu je vytvoření časosběrných animací, které ukazují, jak se různé oblasti na Zemi měnily v průběhu času.

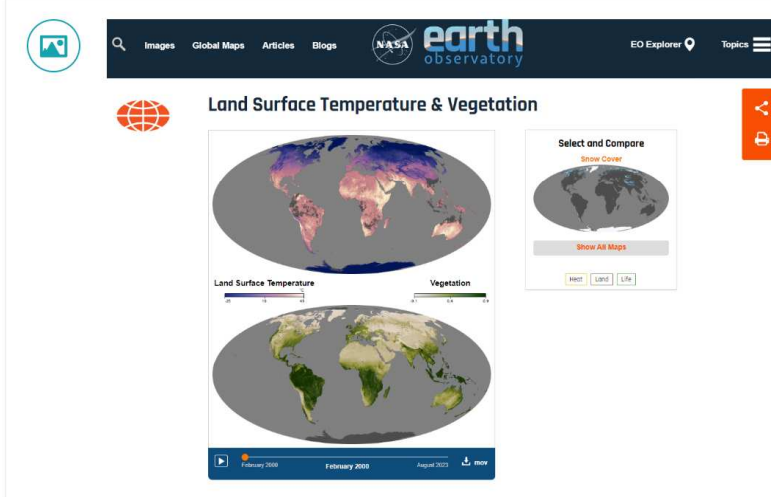
## LandViewer



### LandViewer

LandViewer je online platforma, která umožňuje uživatelům prohlížet a analyzovat satelitní snímky Země z různých družicových zdrojů. Tato platforma je vyvinuta společností EOS Data Analytics a poskytuje rychlý a snadno přístupný způsob pro získání geografických dat pro různé účely, včetně vědeckého výzkumu, environmentálního monitoringu, průmyslového využití a mnoho dalších aplikací.

## Earth Observatory



### Earth Observatory

NASA Earth Observatory je platforma a zdroj informací je provozován NASA (National Aeronautics and Space Administration). Tato platforma slouží k poskytování obrazů a informací o Zemi, které byly získány ze satelitního pozemských zdrojů. Je navržena pro širokou veřejnost, vědeckou komunitu, novinářům a vzdělávatelům poskytovatelům přístup k geografickým datům a informacím týkajícím se naší planety.



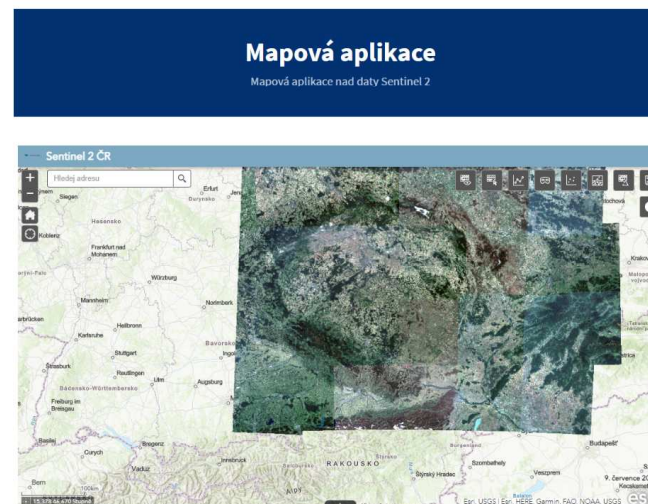
## WordView



### WordView

EOSDIS Worldview je webová aplikace vyvinutá NASA (National Aeronautics and Space Administration) jako součást Earth Observing System Data and Information System (EOSDIS). Tato aplikace umožňuje uživatelům vizualizovat a prozkoumávat geografická data a snímky Země získané z družicového pozorování.

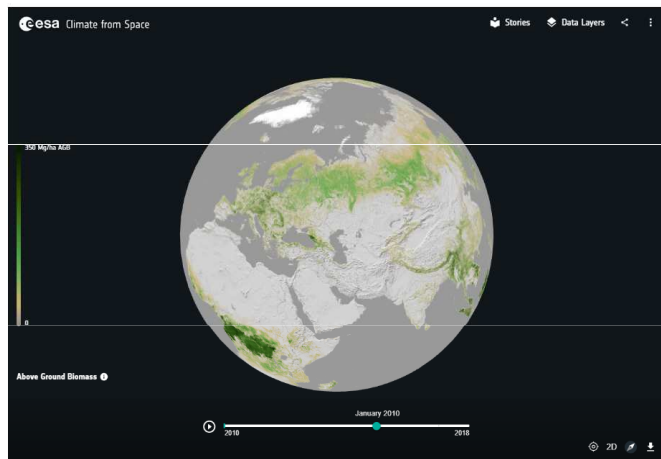
## CollGS



### CollGS

Datové úložiště obsahující Sentinel 1A, 1B, 2A a 2B, nebo částečně pokrývající. Součástí je jednoduchá aplikace se základními nástroji pro analýzu. Výhodou je kompaktní lokalita a nápověda do češtiny.

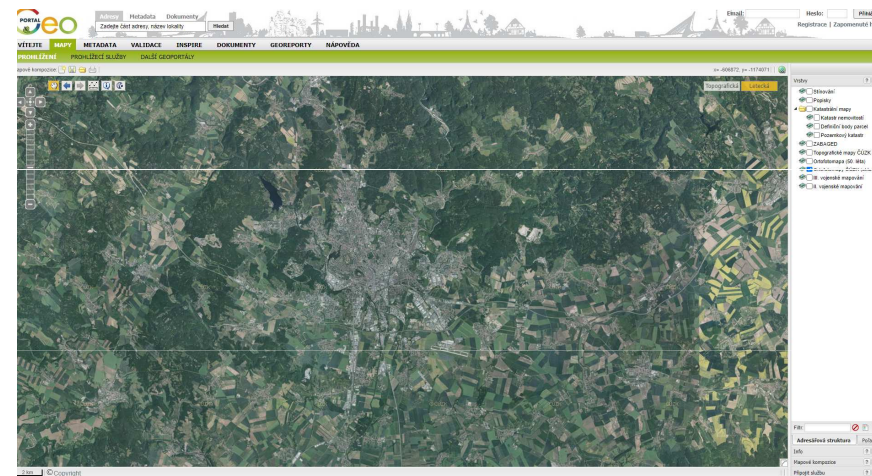
## Climate From Space



### Climate From Space

Climate From Space je projekt a iniciativa, která se zaměřuje na použití satelitních technologií k monitorování a analýze klimatických změn na Zemi. Tento projekt využívá data a snímky z družicového pozorování Země k sledování různých aspektů klimatu, jako jsou teploty na povrchu Země, úrovně moří, změny v srážkách, stav ledovců a další důležité faktory ovlivňující klimatické podmínky planety.

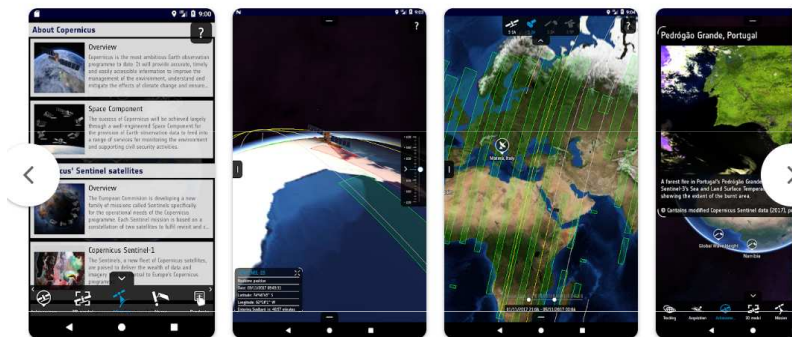
## Národní geoportál Inspire



# Mobilní aplikace

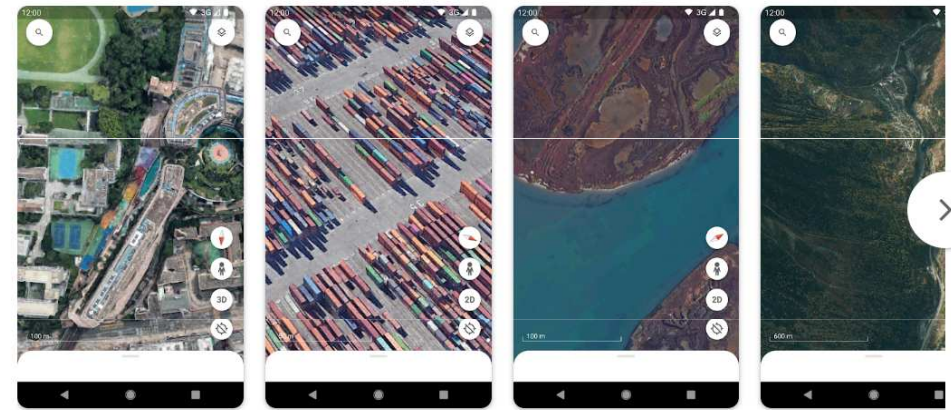
## Copernicus Sentinel

European Space Agency



## Google Earth

Google LLC



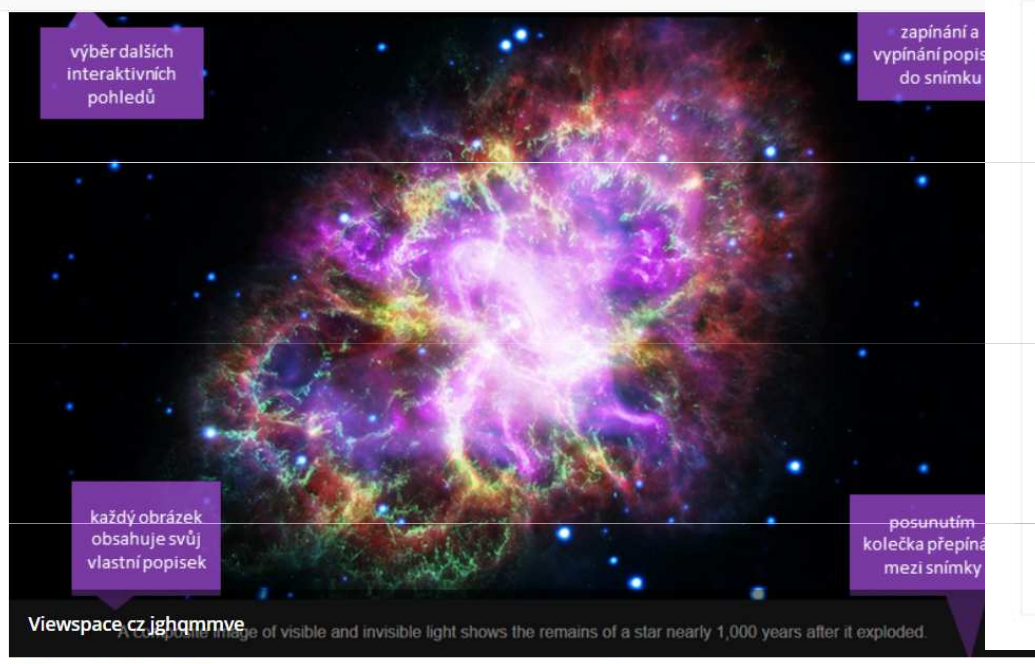
## Earth-Now

Jet Propulsion Laboratory





## ViewSpace [↗](#)



## MapTiler [↗](#)

