



Kam a jak na data Sentinel v ČR?



Ministerstvo dopravy

Ondřej Šváb

Vedoucí oddělení kosmických technologií a aplikací

Ministerstvo dopravy

ondrej.svab@mdcr.cz



Rychlý přehled: aktuální stav kosmické komponenty (11/2019)

Kosmický segment

- Sentinel 1A, 1B – **na oběžné dráze, snímky k dispozici v DataHubu**
- Sentinel 2A, 2B – **na oběžné dráze, snímky k dispozici v DataHubu**
 - **(nově dostupný i produkt L2A)**
- Sentinel 3A, 3B – **na oběžné dráze, snímky k dispozici v DataHubu**
- Sentinel 5P – **na oběžné dráze, příprava na plný provoz**
- Ostatní Sentinely (4A, 4B, 5A, 5B, 6A) – **v přípravě**
- Přispěvatelské mise – v provozu (data především pro základní služby)

Pozemní segment

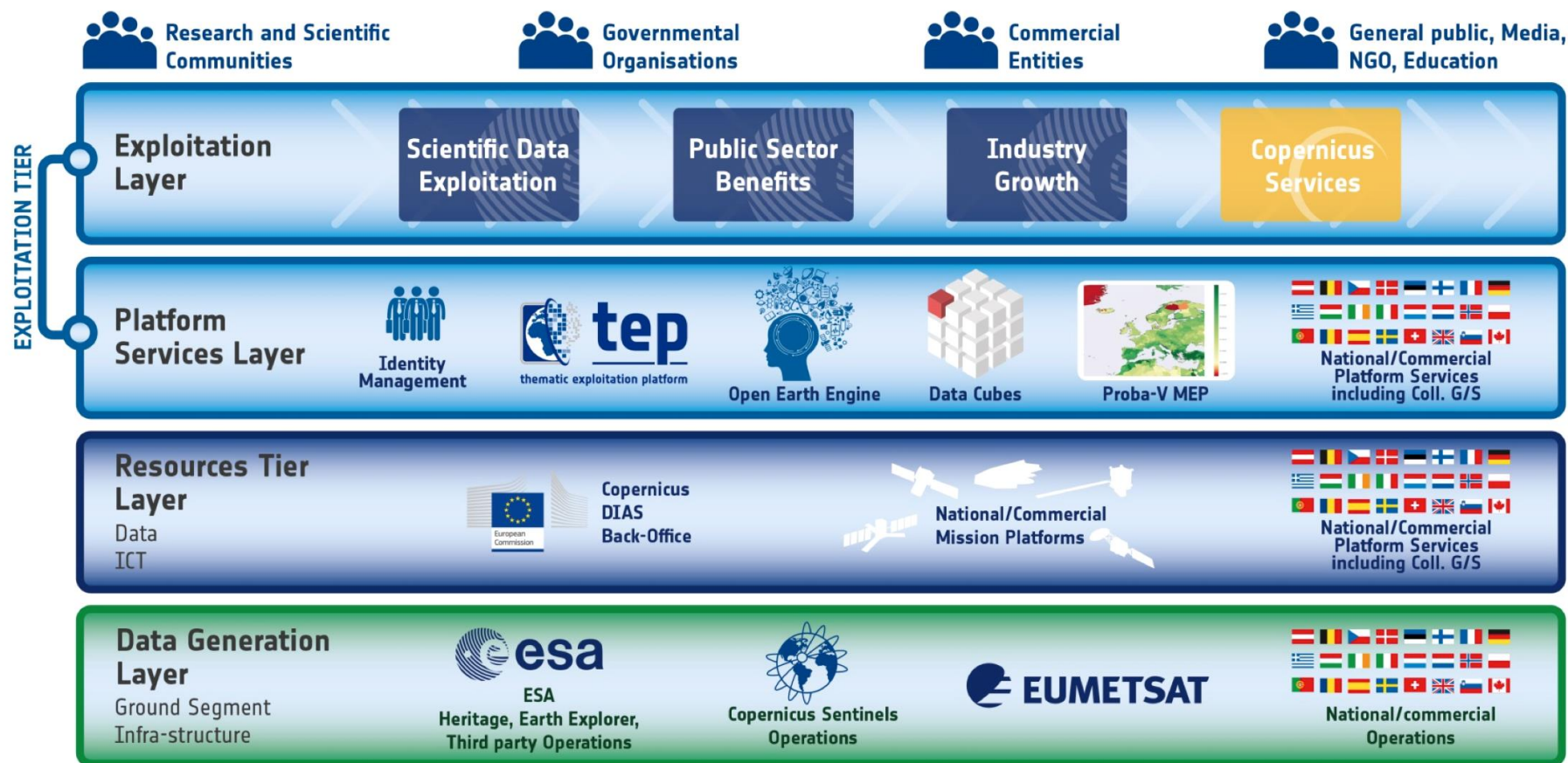
- Sentinel DataHub (Open Access Hub) – **v provozu** – probíhá distribuce dat
- Data Warehouse – **v provozu** – obsahuje data přispěvatelských misí,
- Národní iniciativy ČS ESA – v iniciaci / v provozu
- Další integrace zdrojů EO dat na EU úrovni – **v přípravě**

Zdroj obrázků: ESA

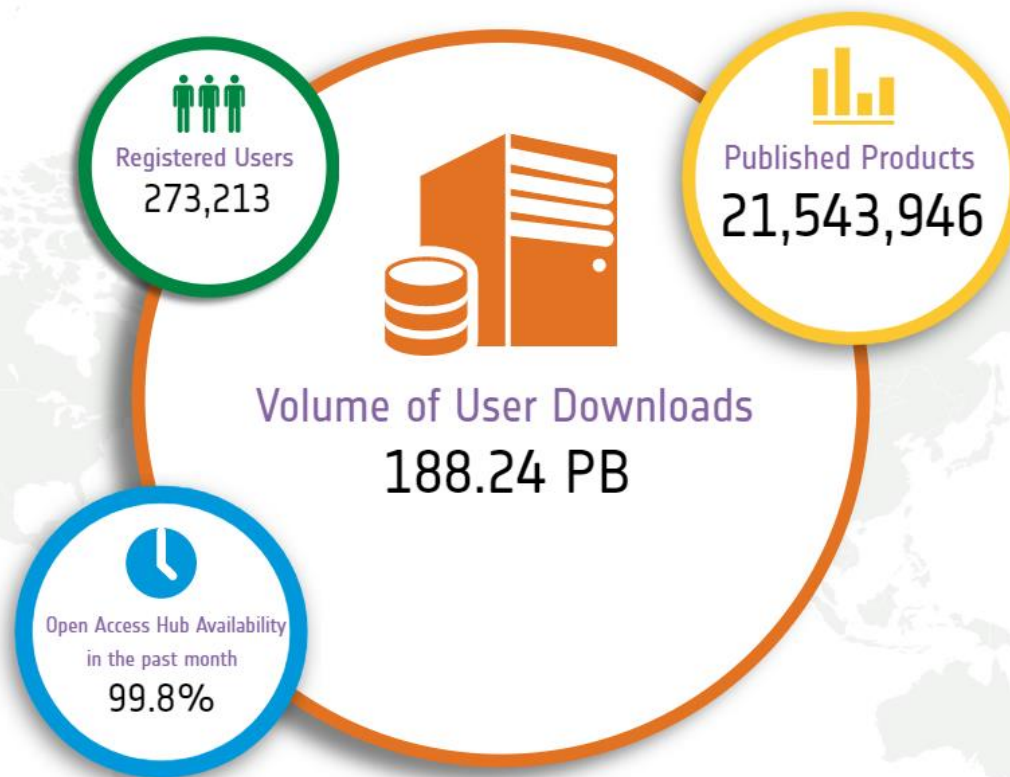




Pozemní segment EO – budoucí směřování Evropy (společná vize)



Centrální datový sklad dat Sentinel



Statistika: 6. 11. 2019

Zdroj: ESA



Spolupracující pozemní segment Sentinel (CollGS) v ČR

- Mirror site, širokopásmové připojení, škálovatelnost, API přístup, velkoobjemové zpracování dat, centrální zdroj dat pro aplikace v ČR
- Garant: Ministerstvo dopravy
- Provozovatel: CESNET
- Data od r. 2014 (S1A), kontinuálně do současnosti (všechna data na plotnách)

collgs.czechspaceportal.cz

[Domů](#) [Aktuality](#) [DATOVÝ SKLAD](#) [Uživatelská příručka](#) [Užitečné odkazy](#) [Kontakty](#) [Helpdesk](#)



CollGS
Data z družic Sentinel v ČR

Data z družic Sentinel v ČR



Spolupracující pozemní segment Sentinel (tzv. Sentinel Collaborative Ground Segment, CollGS) je iniciativou Evropské kosmické agentury (ESA) k posílení robustnosti pozemního segmentu družic Sentinel za účelem maximálního možného využití dat (družicových snímků), které budou tyto družice poskytovat. Družice Sentinel jsou pak páteří součástí evropského programu [Copernicus](#) pro monitorování životního prostředí a bezpečnosti, jehož cílem je poskytování včasných a přesných informací pro podporu rozhodování v těchto oblastech.

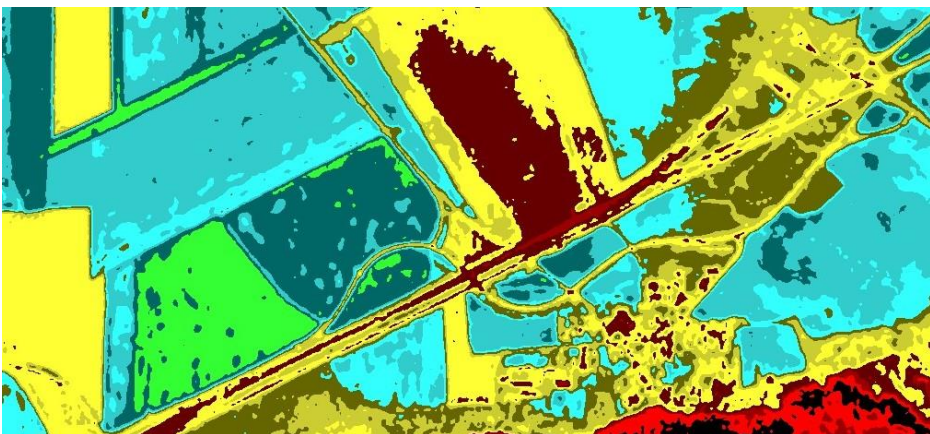
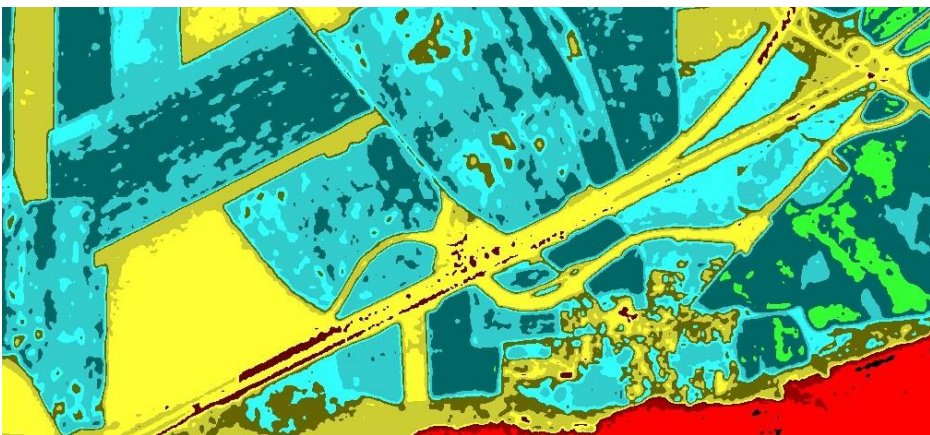


- Cílem CollGS v ČR je zlepšení dostupnosti dat Sentinel pro uživatele z ČR, dlouhodobá archivace dat pokrývajících ČR a její blízké okolí a poskytování služeb uživatelům. - [Popis družic Sentinel](#) (ve výstavbě)
- Data jsou k dispozici zdarma na základě registrace ([návod](#)) ve webové aplikaci pod odkazem [DATOVÝ SKLAD](#) v horním menu.
- Zde naleznete [Uživatelskou příručku](#) (vě. datových specifikací a software pro práci s daty), [Užitečné odkazy](#), případně [kontaktní formulář](#) na provozovatele CollGS.
- V brzké době plánujeme rozšířit uživatelskou příručku a zprovoznit helpdesk pro řešení technických potíží při přístupu do datového skladu.

Partneři projektu:



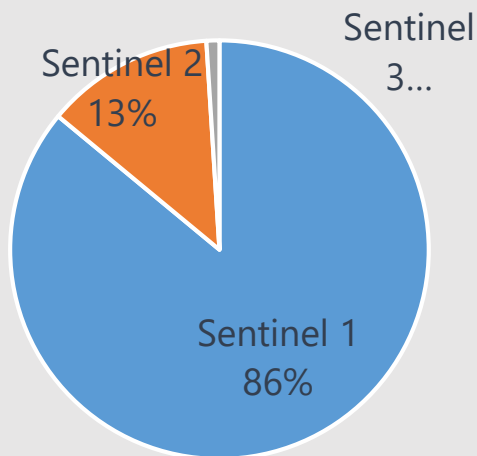
Use case: dokumentace stavu a využití území (stavba D3 u Horusic u Veselý nad Lužnicí)



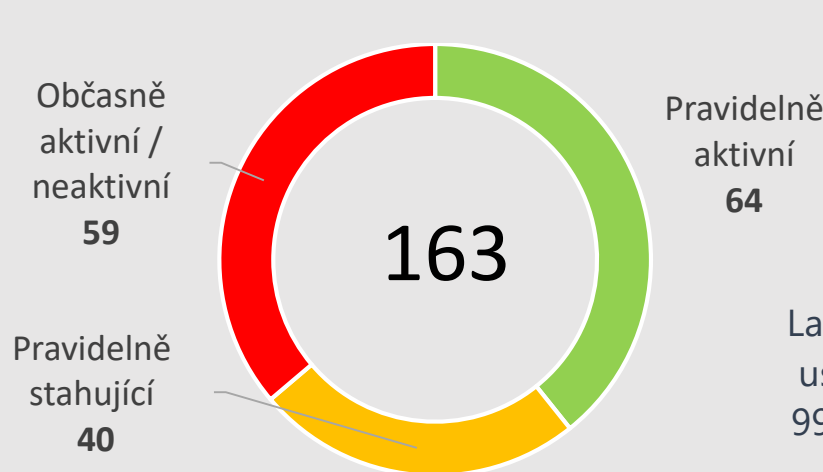
Jde o rozestavěnou dálnici D3 u Horusic pod Veselí nad Lužnicí. První snímek je ze stavby ze 17. 3. 2016, kde jsou vidět zemní práce (na RGB to vypadá jako široká prašná cesta). V kombinaci pásem pro detekci vegetace, která je výrazně kontrastnější a kde je vidět široký pás bez vegetace – pás budoucích silnic (žlutá barva). Plochy bez vegetace jsou i stavby v Horusicích a také některá pole – snímek pochází z března. Druhý časový horizont (vpravo) je 15. 3. 2018, kde už je silnice postavená, což je vidět na obou snímcích, RGB i veg. Na veg. zároveň vidět i rozdílný přístup k polím -- jsou oseté úplně jiné plochy.

Rychlý přehled CollGS CZ

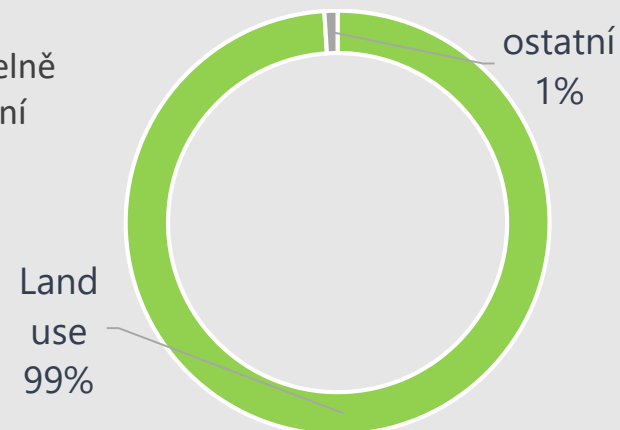
Data



Uživatelé



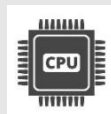
Aplikace



Dostupnost dat

- Webové rozhraní
 - GUI ESA App
 - Image server App (Sentinel 2)
- API
 - Definice vlastního přístupu
- Webová služba

Zdroje



4 / ~ 17 800 CPU



10 Gbps



Download / in-site computing (acadm.)

Objem dat v CollGS CZ



cca 60 TB
(jen ČR a okolí)



cca 10 TB
buffer pro WebApp



Nová webová aplikace pro snadný přístup k datům Sentinel 2

← → ↻ 🏠 📄 arcgis.cesnet.cz/apps/wabis/ ☆ 0

Sentinel 2 ČR 2019

Hledej adresu 🔍

+

-

🏠

🔄

🗺️ 📄 📊 🗨️ 📍 📏 📐 📱

Vykreslovač

Current Layer: Sentinel2_CR

Agriculture with DRA Apply

PILOTNÍ PROVOZ

0km

15,350 50,022 Stupně

21. září 2019

POWERED BY

CUZK, Esri, HERE, Garmin, USGS, NGA

esri

vykreslí snímek v kombinaci pásem 11, 8, 2. 11 je pásmo SWIR = infračervené záření krátké vlnové délky
NIR – blízké infračervené záření, a 2 modré pásmo. Díky této kombinaci je možné ve scéně rozpoznat suché oblasti, které se zobrazují hnědou barvou, zdravá vegetace jasně zelená a nezdravá vegetace matně zelená. Zástavba je fialová, orná půda růžová a jehličnaté lesy jsou zobrazeny tmavě zeleně.

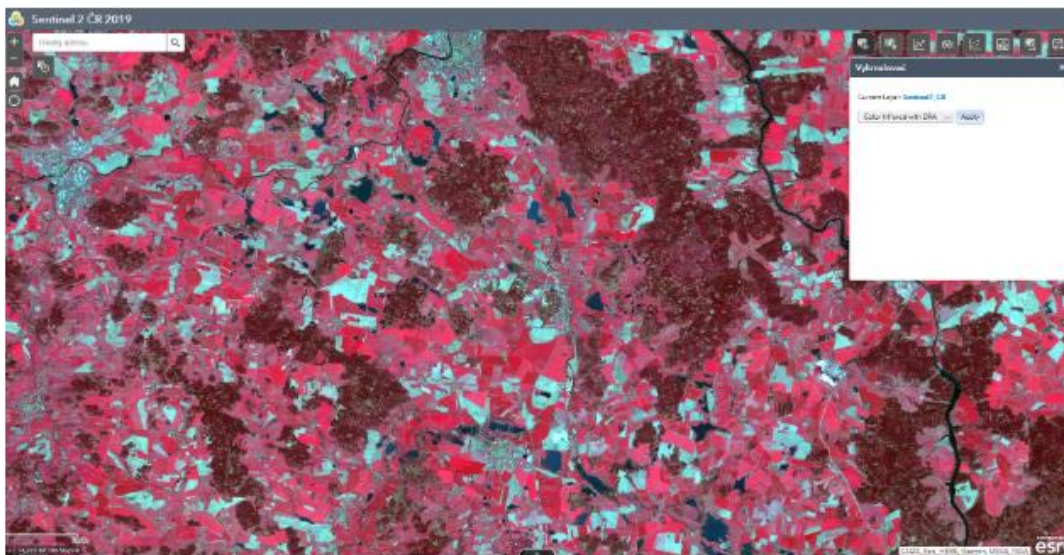


Sledování suchých oblastí

Index pro sledování „výskytu vegetace a holých ploch“

Color Infrared with DRA:

jedná se kombinaci pásem 8 (blízké infračervené), 4 (červené) a 3 (zelené). Zdravá vegetace je zobrazena jasně červeně, zatímco nezdravá vegetace nevýraznou červenou.

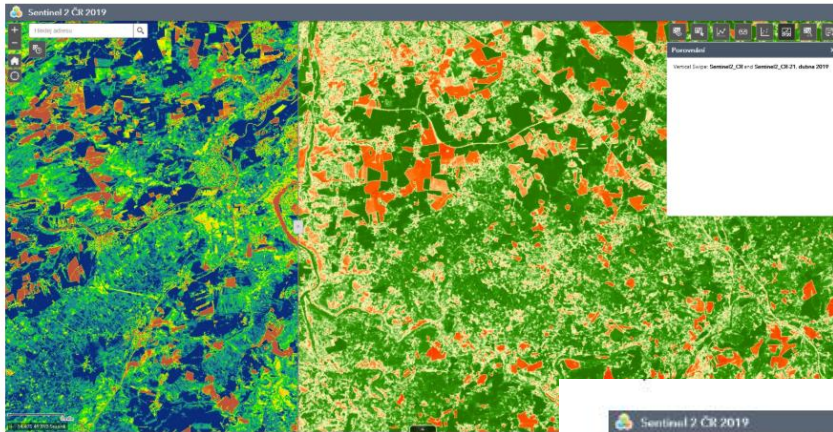


Porovnání:

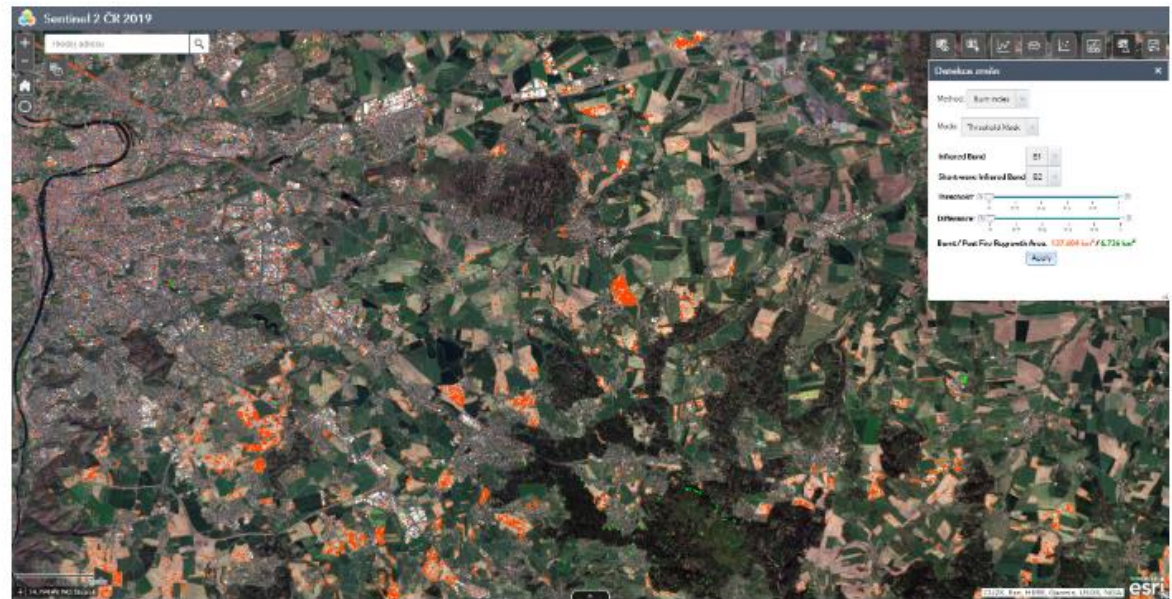
Pro porovnání dvou vybraných snímků je potřeba učinit několik kroků.

Nejprve v záložce *Vykreslovač* zvolíme vrstvu, kterou chceme porovnávat (např. NDVI) a dáme *Apply*. Nyní si můžeme zkontrolovat v záložce *Porovnání*, že tento vybraný snímek máme nastavený. Prozatím porovnáваме pouze s podkladovou mapou. Tuto vrstvu NDVI si musíme uložit, aby si ji aplikace pamatovala. To uděláme kliknutím na ikonu *Výběr snímků*. Tam si můžeme vybrat libovolné datum, a pak klikneme na *ikonu modré šipky vpravo nad časovou osou*. Tím si aplikace vrstvu zapamatuje. Pro přidání jiné vrstvy (např. Normalized Burn Ratio) se vrátíme zpět do *Vykreslovače* a zvolíme ji. Následně už můžeme zpět do záložky *Porovnání* a tam se zobrazí vlevo NDVI a vpravo Normalized Burn Ratio.

Vizuální porovnání dvou „vrstev“



Detekce změn





Maska území dle hodnoty sledovaného indexu



„Index pro snadnou identifikaci zástavby“

Geology with DRA:

kombinace pásem 12 (krátká vlnová délka infračerveného pásma II), 11 (krátká vlnová délka infračerveného pásma I), 2 (modré). Zvýrazní geologické objekty, především pak ale zástavbu.



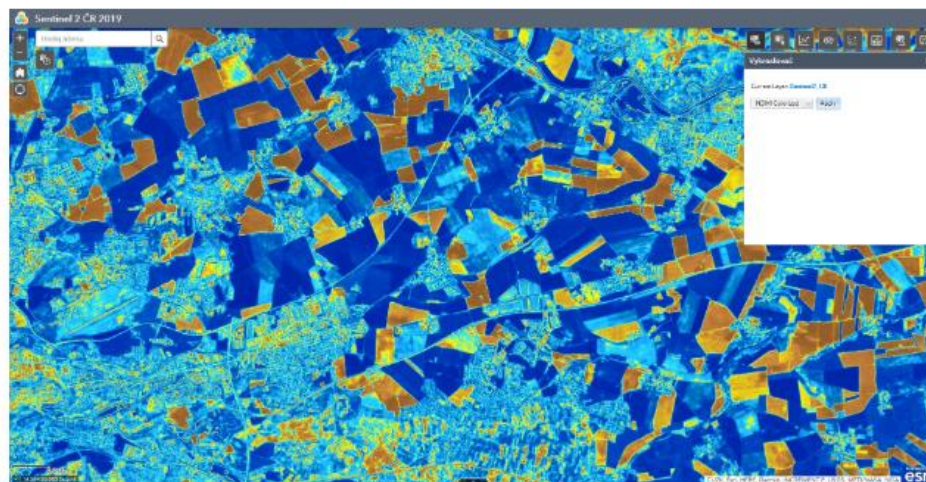
Index sledování vlhkosti půdy (NDMI)

NDMI Colorized:

Normalized Difference Moisture Index (normalizovaný index pro výpočet půdní vlhkosti). Tento index je počítán jako kombinace pásem:

$$\frac{\text{NIR (B8)} - \text{SWIR1(B11)}}{\text{NIR (B8)} + \text{SWIR1(B11)}}$$

Kde NIR je blízké infračervené pásmo a SWIR1 je infračervené pásmo s krátkou vlnovou délkou. Výsledný snímek zobrazí vlhkou půdu podle vlhkosti v odstínech modré, suché plochy tmavě žlutě až hnědě.





Co můžete a co už nemusíte

Můžete

- mít daleko snadnější náhled na data + jednoduchou analytiku přes webové rozhraní
- si přes webovou službu data načíst do ArcGIS a QGIS.

Nemusíte

- Stahovat jednotlivé snímky, pokud chcete rychlý náhled či jednoduchou analýzu
- Předem postahovat a poukládat velké množství dat, které možná ani nebudete potřebovat

kontrola hospodaření na obdělávaných plochách, přesné zemědělství, mapování zemědělských ploch, **klasifikace zemědělských plodin**, mapování vegetace, mapování biotopů, sledování využití agrochemie, kontrola eroze, predikční modely pro vznik eroze, geologie, geomorfologické mapování, vulkanologie, poklesy terénu, sedání výsypek, **sledování těžby**, sledování nelegální těžba v lesích, sledování zdravotního stavu vegetace, modelování a odhad úrody, **sledování životního prostředí**, výskyt a tání ledu, výskyt sněhové pokrývky, odhad vodní zásoby ledu, klimatická změna, bilance zásoby vody, rozšiřování pouští, fragmentace krajiny

sledování moří a oceánů, zasolení půdy,

mapování, Ondřej Šváb 2013

Služby nad daty Sentinel

biodiverzita,
vlhkost a
teplotní
energetická

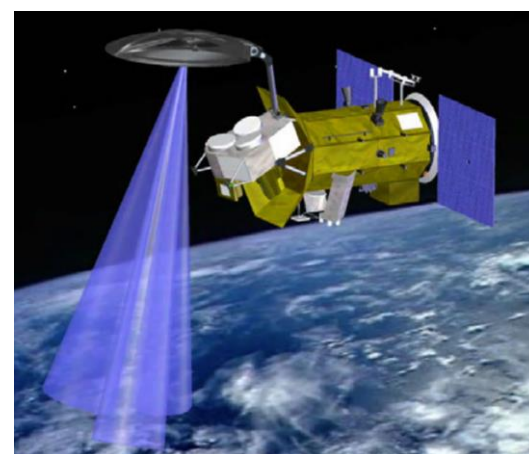
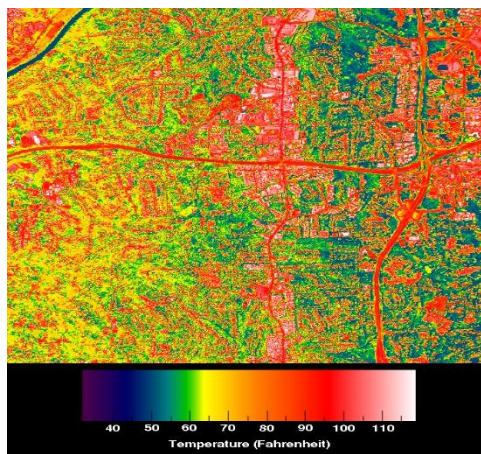
výměna v území a oceánech, využívání přírodních zdrojů, změny pokryvu území, změny využití území, **sledování rozvoje území v rozsahu regionů**, rozvoj měst, sledování vlivu zátěže z dopravy a průmyslu na životní prostředí, sledování znečištění ovzduší, kvalita vody, znečištění vody průmyslovými látkami a sloučeninami, kontaminace území, černé skládky, podpora krizového řízení, civilní ochrana, **geohazardy**, monitoring povodní, bouře požárů, zemětřesení, průmyslových havárií většího územního rozsahu, sledování dynamiky přírodních katastrof, **geomarketing** zdroj dat pro obnovu území podpora bezpečnostních operací, ostraha hranic a území, monitoring uprchlických táborů, pojišťovnictví, turistika, doprava, plánování a projektování liniových staveb, **kontrola kritických infrastruktur**, sledování pohybu, deformací a staveb, meteorologie, atmosférické služby, energetika, zdravotnictví, potravinová bezpečnost, tematické mapování, stav lesních porostů, inventarizace lesa a stromů



Nové mise Sentinel → rozšíření rodiny + nová generace

Připravováno 6 nových misí Sentinel (HPCMs)

- Antropogenic CO₂ Monitoring Mission (CO₂M)
- Land Surface Temperature Mission (LSTM)
- Copernicus Imaging Microwave Radiometer (CIMR)
- Polar Ice and Snow Topographic Mission (PICE)
- Copernicus Hyperspectral Imaging Mission (CHMIE)
- L-band SAR mission (ROSE-L)





Nové programy ESA od r. 2020

FutureEO-1

- Nástupce stávajícího EOEP; páteřní program EO v ESA, nové koncepty, vědecké mise, tech.předvývoj, pozemní segment, aplikace.

Copernicus Space Component – 4

- Rozšíření rodiny družic Sentinel + nová generace stávajících Sentinelů.

EarthWatch – elementy rámce programu

- **InCubed+**: pokračování stávajícího InCubed, rozvoj technologií a aplikací v EO, otevřená výzva, projekty podávané od spodu, kofinancování.
- **Altius, fáze E** – mise pro sledování ozonu, pokročilá fáze.
- **THRUTS** – nová mise pro sledování indikátorů klimatické změny, data k cal/val stávajících misí, řádově vyšší přesnost, než stávající mise.
- **Rozvojová pomoc (GDA)** – bývalý EOEP/VAE, spolupráce se Světovou bankou a dalšími partnery, aplikace pro management a sledování jevů v rozvojovém světě.



Take homes



- **v ČR existuje rychlý a snadný přístup k datům Sentinel**
 - **Webová služba**
 - **Webové rozhraní**
 - **API**

collgs.czechspaceportal.cz



Děkuji za pozornost!

Ondřej Šváb

**vedoucí Oddělení kosmických technologií a aplikací
Ministerstvo dopravy**

ondrej.svab@mdcr.cz