Česká technologická platforma pro zemědělství

VYUŽITÍ DAT ZE SATELITU SENTINEL-1 PRO POTŘEBY MONITORINGU PRODUKCE

Karel CHARVÁT, Heřman ŠNEVAJS

Činnost České technologické platformy pro zemědělství je finančně podporována Ministerstvem zemědělství ČR

SMART AGRI HUBS

- Projekt financovaný z evropského rámcového programu Horizon 2020
- více než **164 partnerů** z evropského **zemědělsko-potravinářského odvětví**
- Cíl: **digitalizace evropského zemědělství** prostřednictvím **digitálních inovačních hubů**
- **140 digitálních inovačních center** v rámci 9 regionálních klastrů

www.smartagrihubs.eu

Jsme členy SAHs

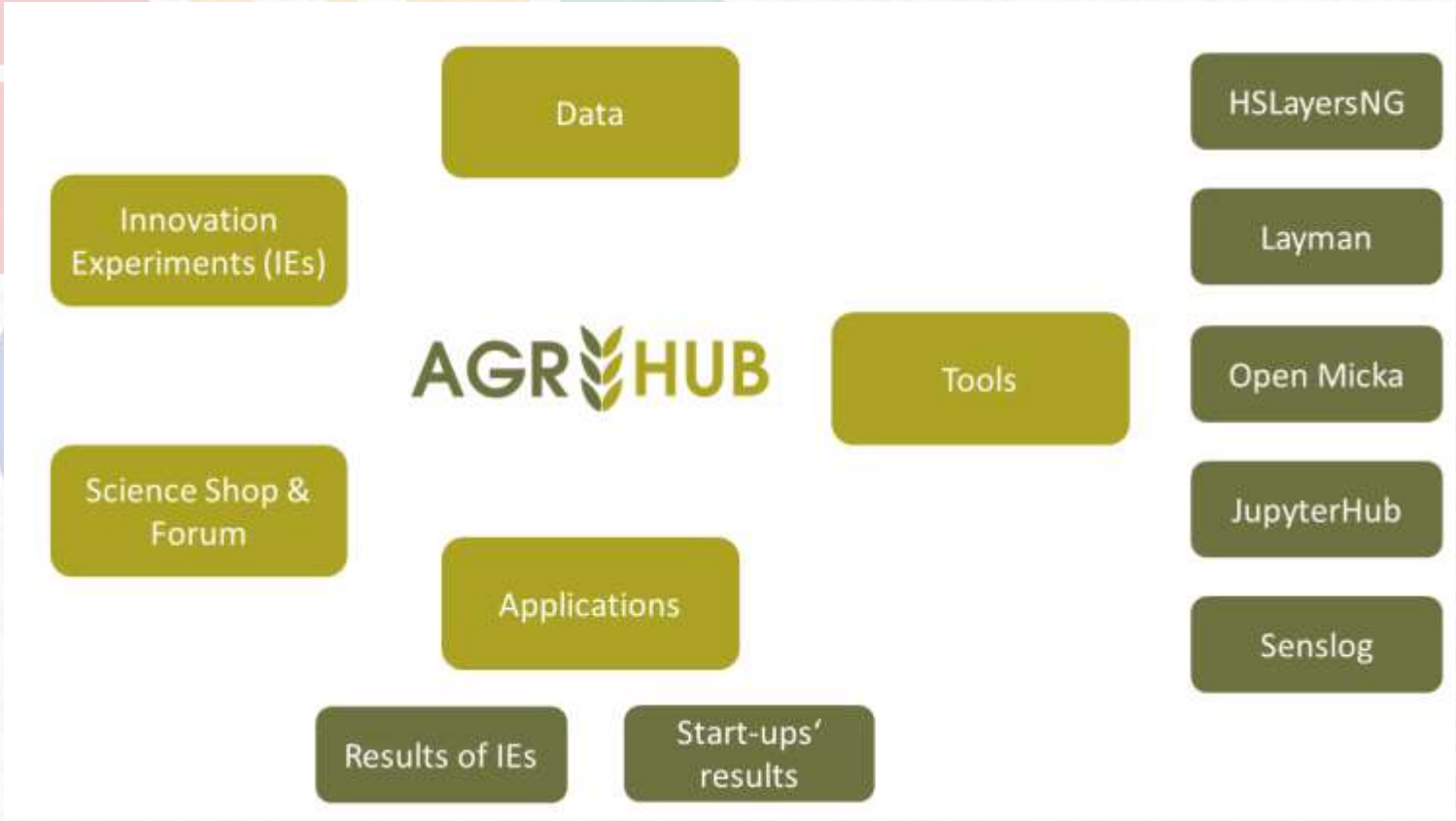
Co je digitální inovační hub?

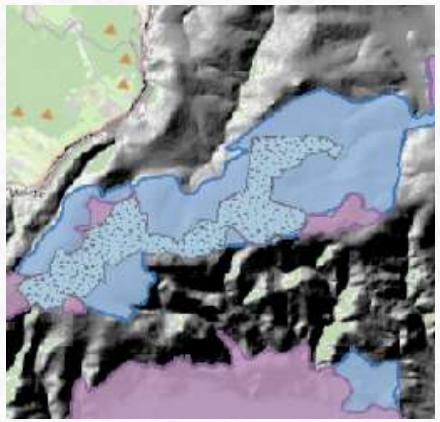
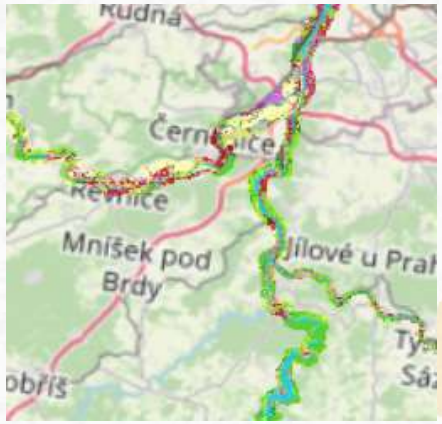
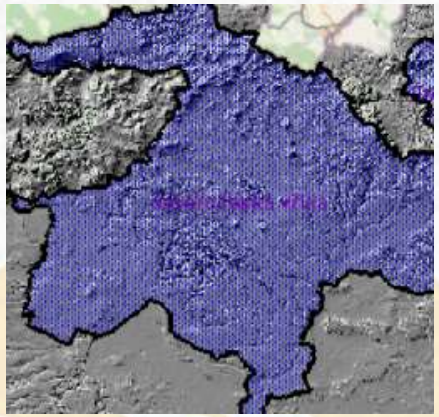
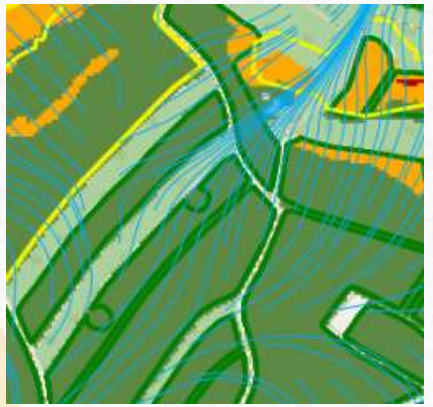
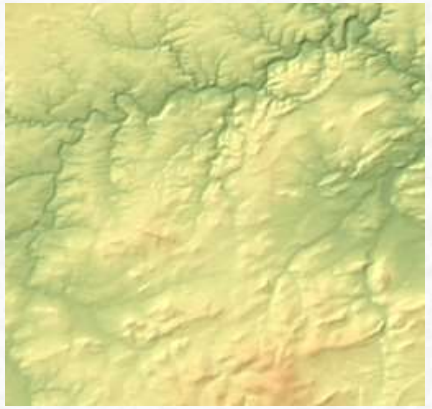
Místo, které může propojit výzkum s praxí.

AgriHub CZ a SK

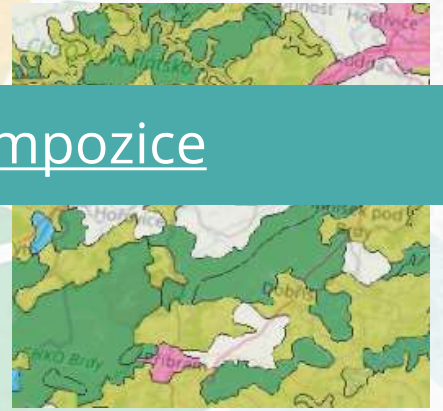
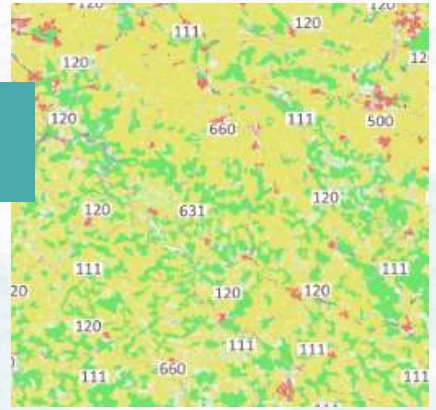
AgriHub jako jeden přístupový bod

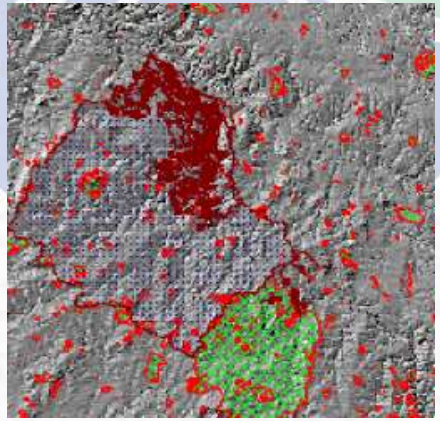
1. **Budování a rozvoj znalostní základny**
2. **Budování a podpora zemědělsko-potravinářské komunity**
3. **Integrace dat**
4. **Poskytování a technologické infrastruktury**
5. **Inovační experimenty**
6. **Podpora start-upů myšlenek**

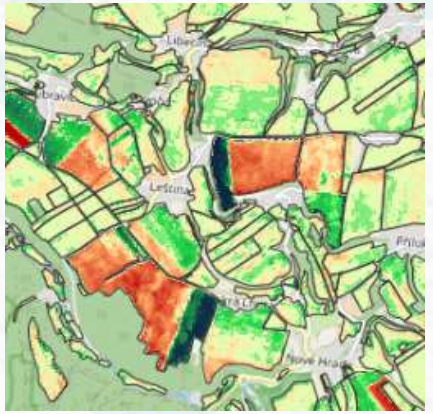




Mnišek pod
Brdy




Sedlec-Prčice
Milevsko



111
120
660
500
631

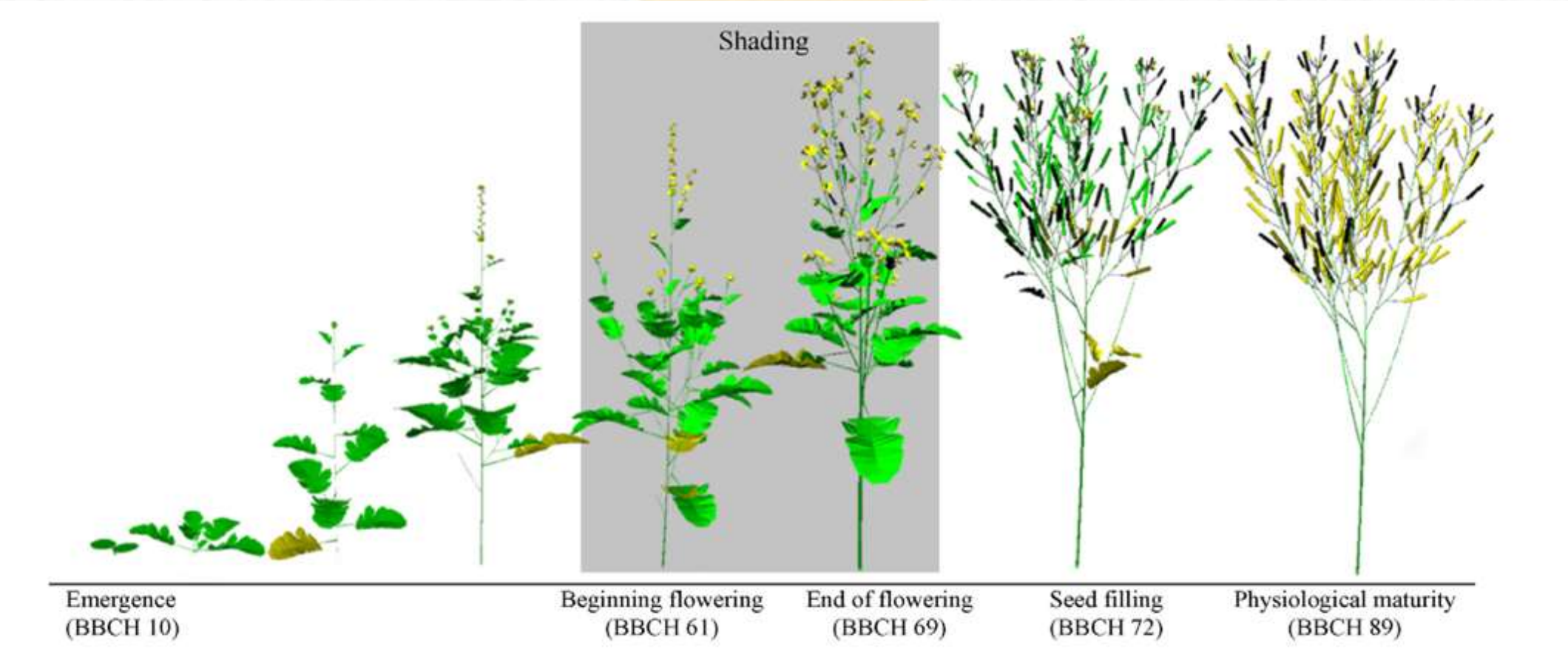


Kladno

www.agrihub.cz/mapove-kompozice

Experimenty

- Proč používat časové řady?
- Proč používat Sentinel 1?
- Detekce plodin
- Monitorování stavu porostu

Proč pracovat s časovými řadami

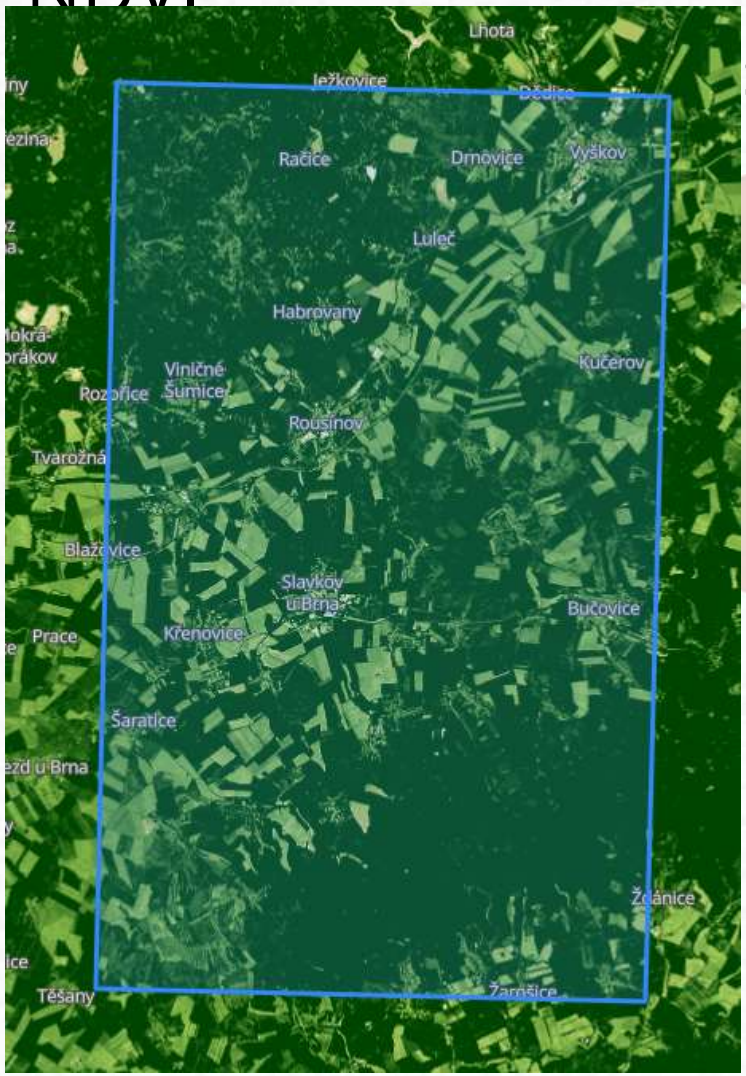


Co je Sentinel-2

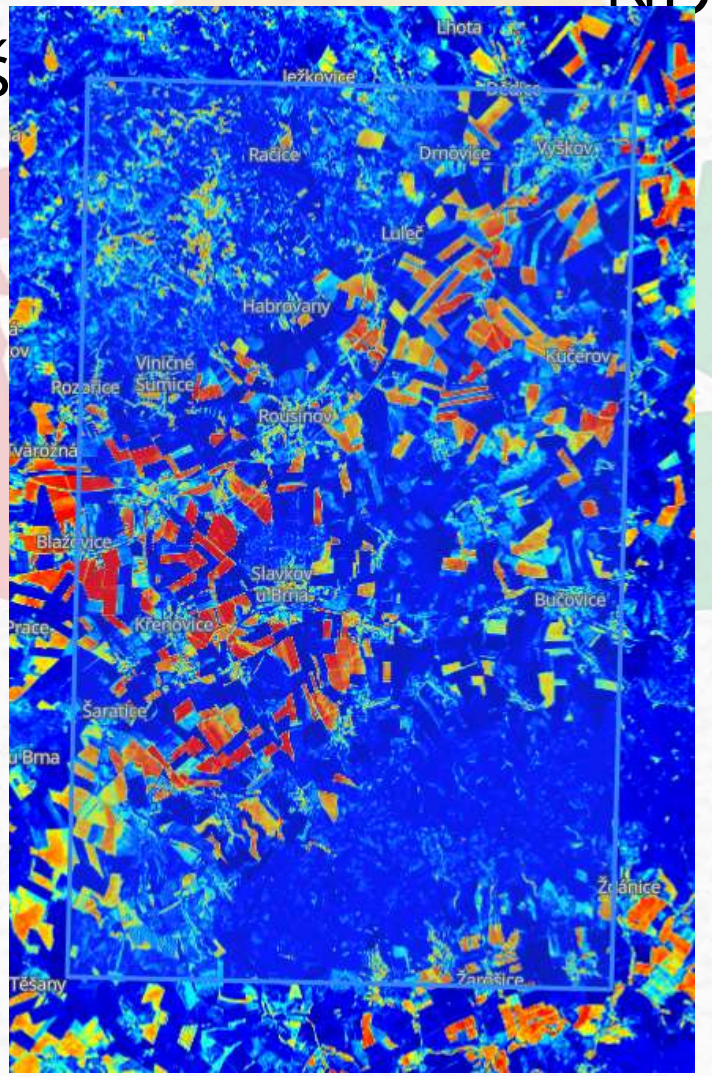
- součást evropského vesmírného programu Copernicus
- Sentinel-2A 2015, Sentinel-2B 2017
- monitorování povrchu Země
- 13 spektrálních pásem
- 10 m, 20 m, 60 m
- snímek 290 km
- optický senzor
- v evropském prostoru snímek jednoho území každé 3 dny
- životnost 7 let (palivo na 12 let)
- plánované pokračování Sentinel-C a Sentinel-D, nová generace
- volně přístupná data

Sentinel-2 data

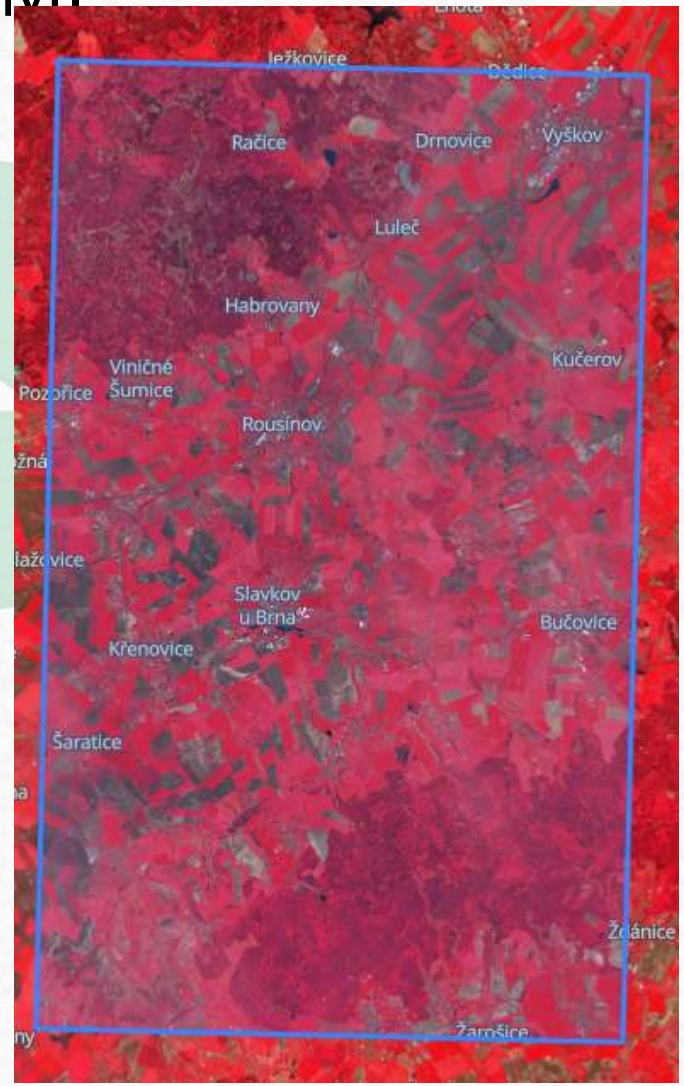
NDVI



Š



NDMI

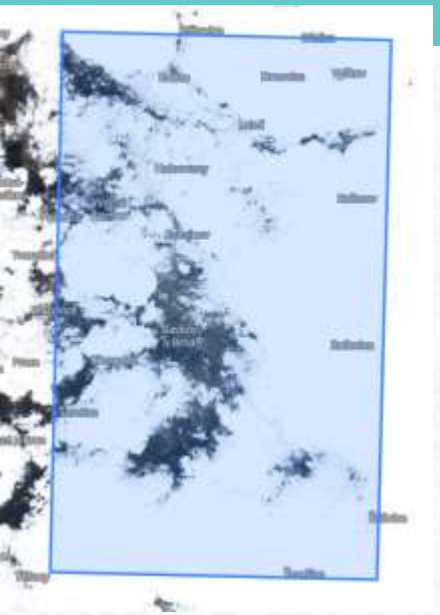
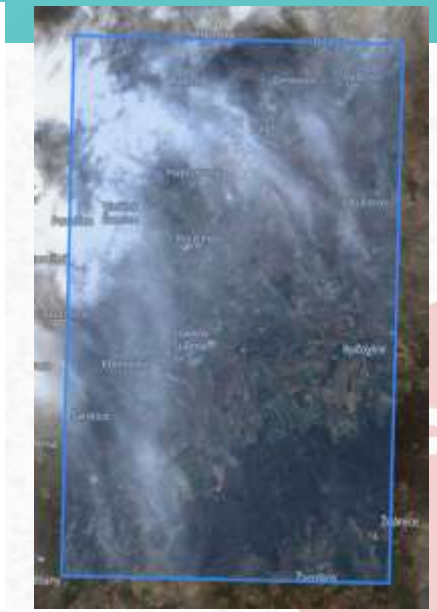
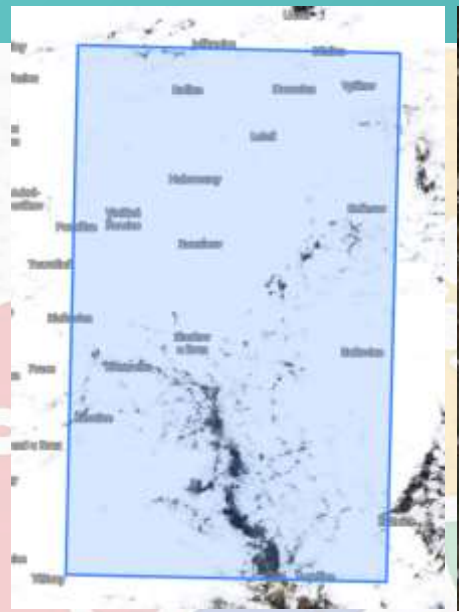


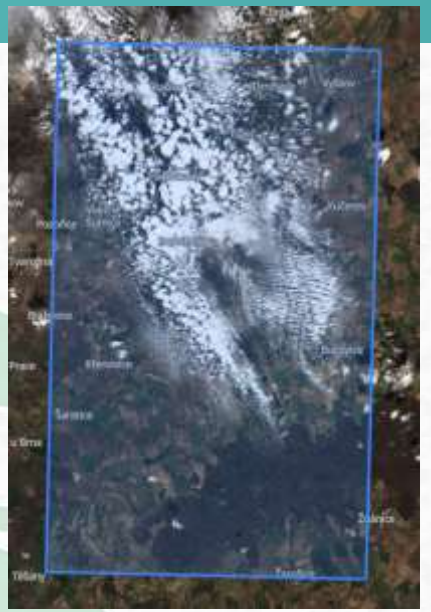
Sentinel-2

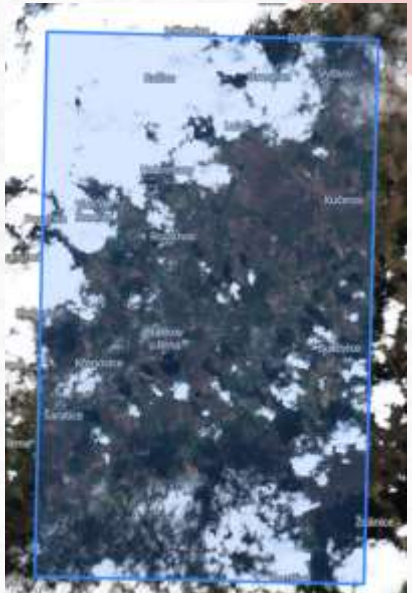
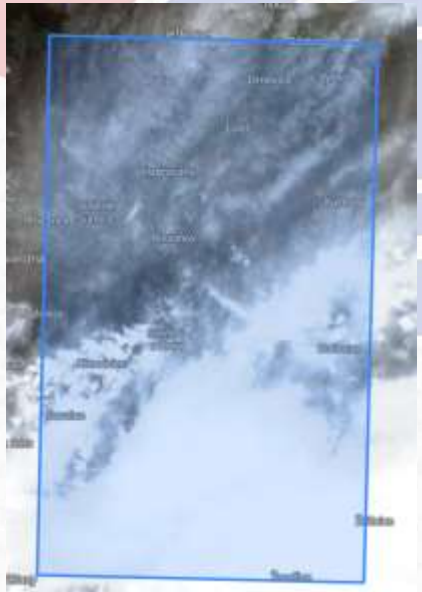
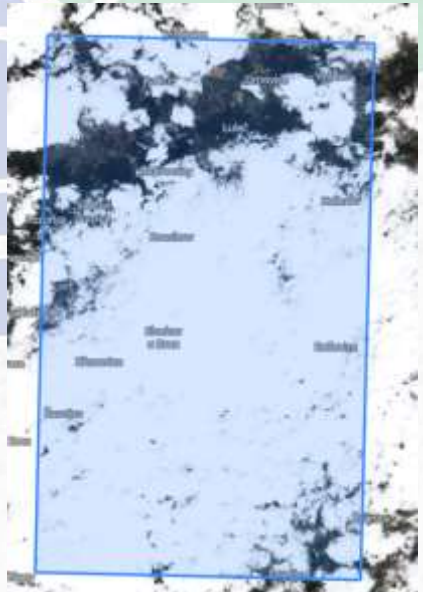
- v čem je tedy problém?

- v optickém senzoru

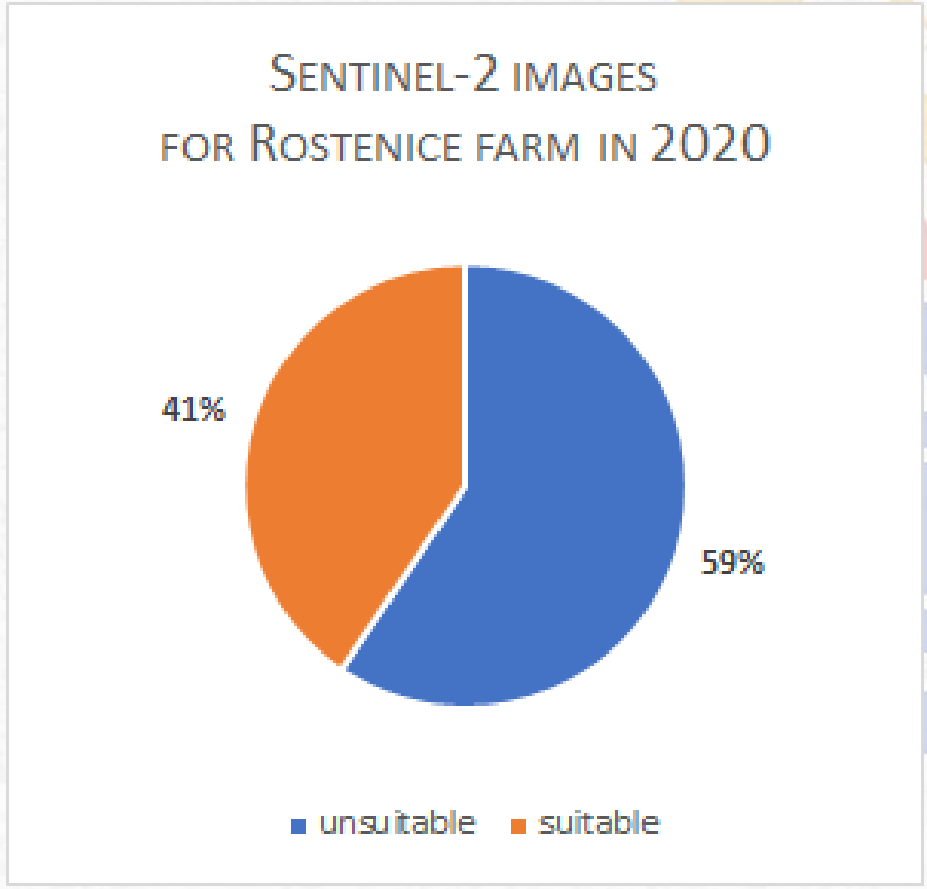
Snímky Sentinel-2 duben 2021

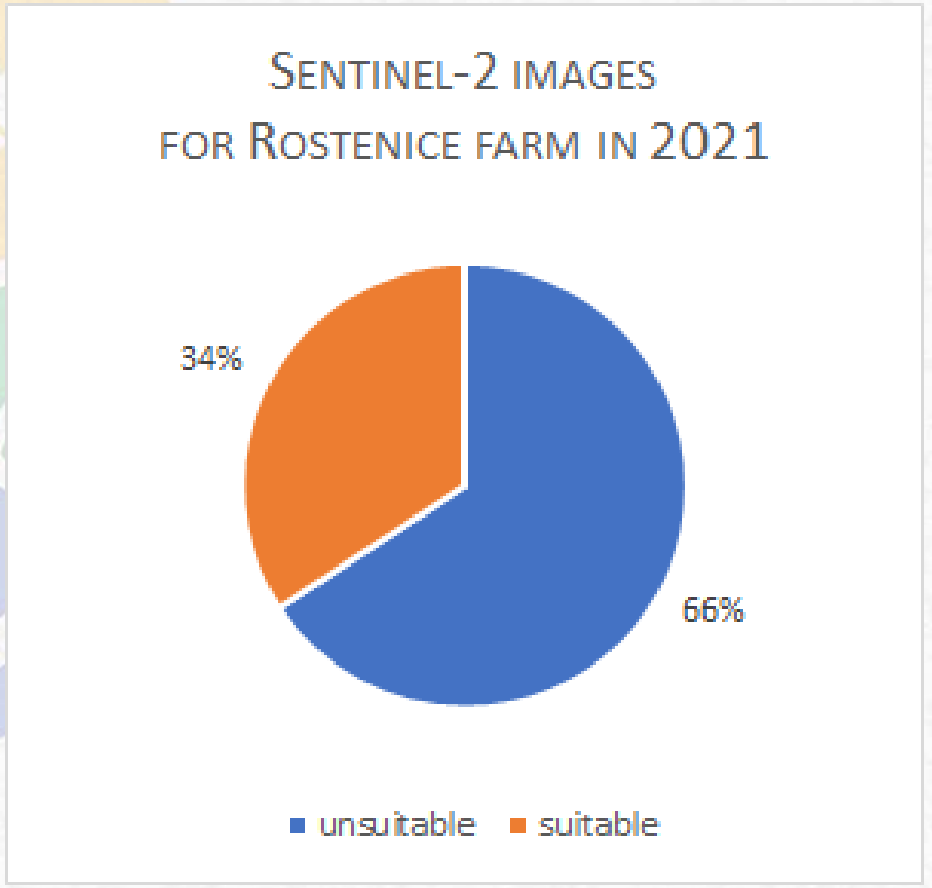






Proč Sentinel-1?





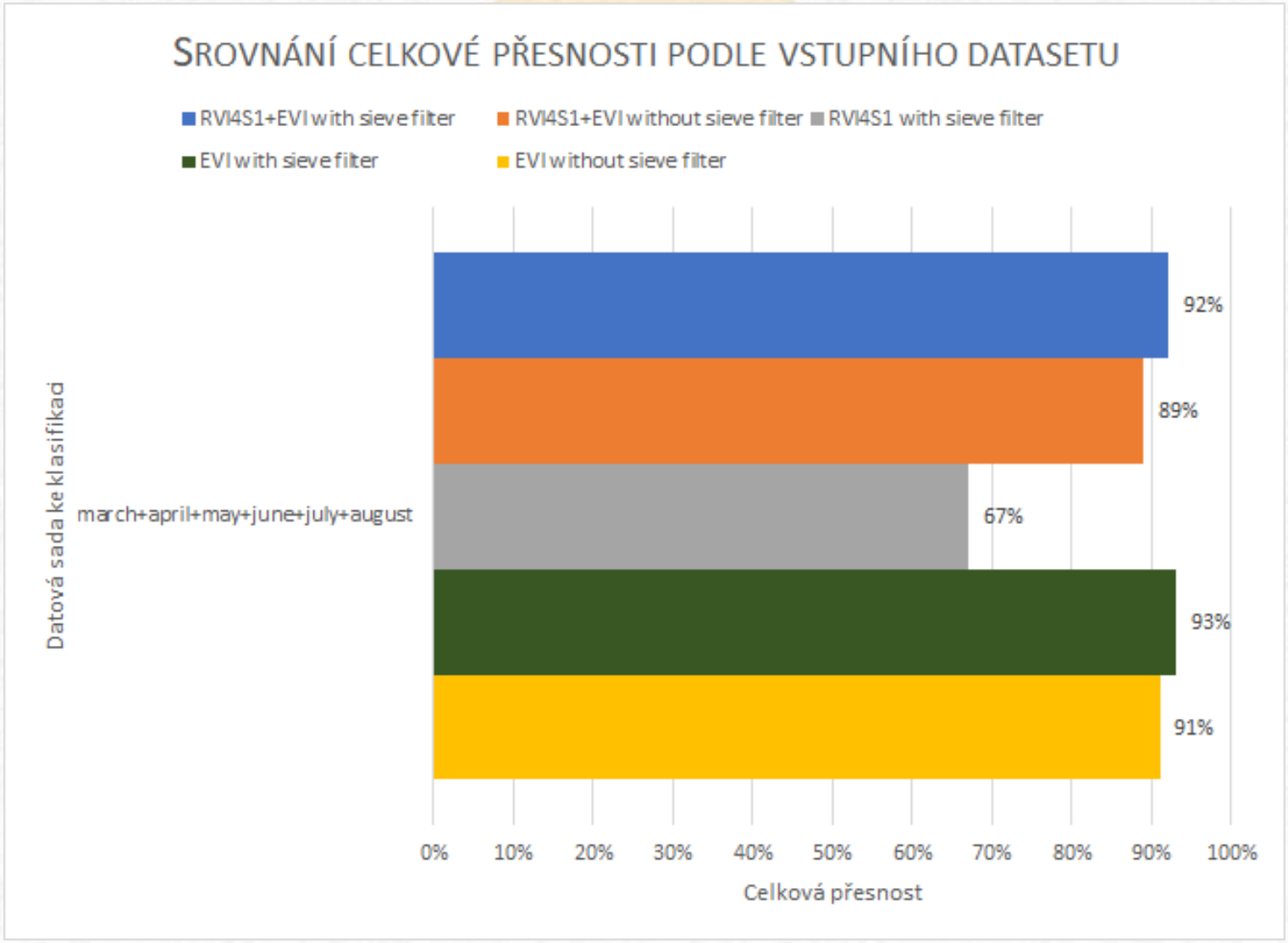
Co je Sentinel-1

- Copernicus
- Sentinel-1A (2014), Sentinel-1B (2016)
- 4 režimy snímání - podle potřeby
- šířka snímku 250 km, rozlišení 10 m
- 7 letý životní cyklus, Sentinel-1C v roce 2022
- nad ČR snímek každé 1-2 dny
- radarový vysílač a snímač - pásmo C

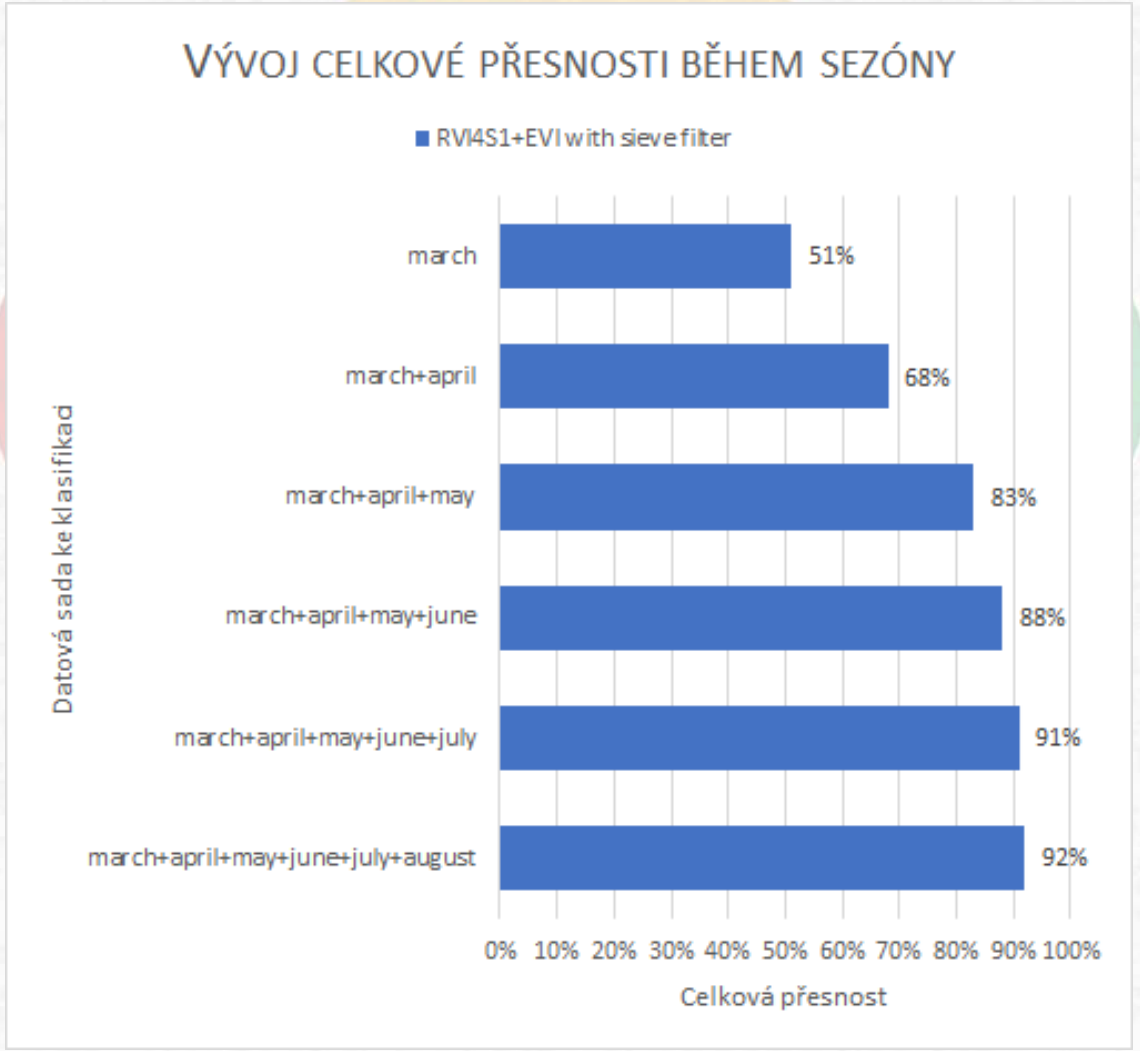
DETEKCE PLODIN

- řízená klasifikace
- vstupní dataset
  - Sentinel-1
  - Sentinel-2
  - Sentinel-1 + Sentinel-2
- časový aspekt
  - březen, duben, květen, červen, červenec, srpen
- předzpracování vstupních dat, úprava výstupních dat
  - filtry
  - průměrování

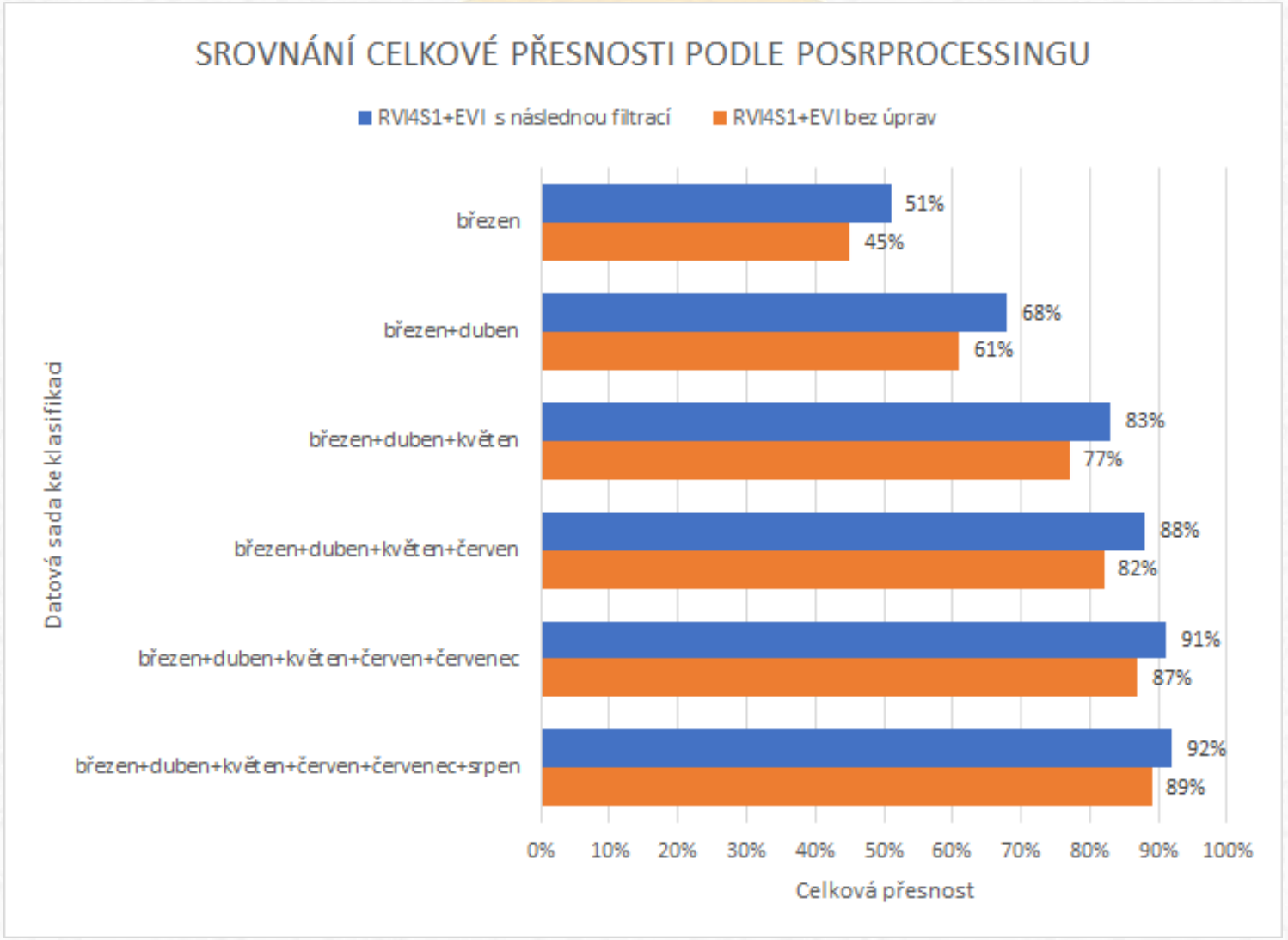
Přesnost klasifikace - vstupní dataset



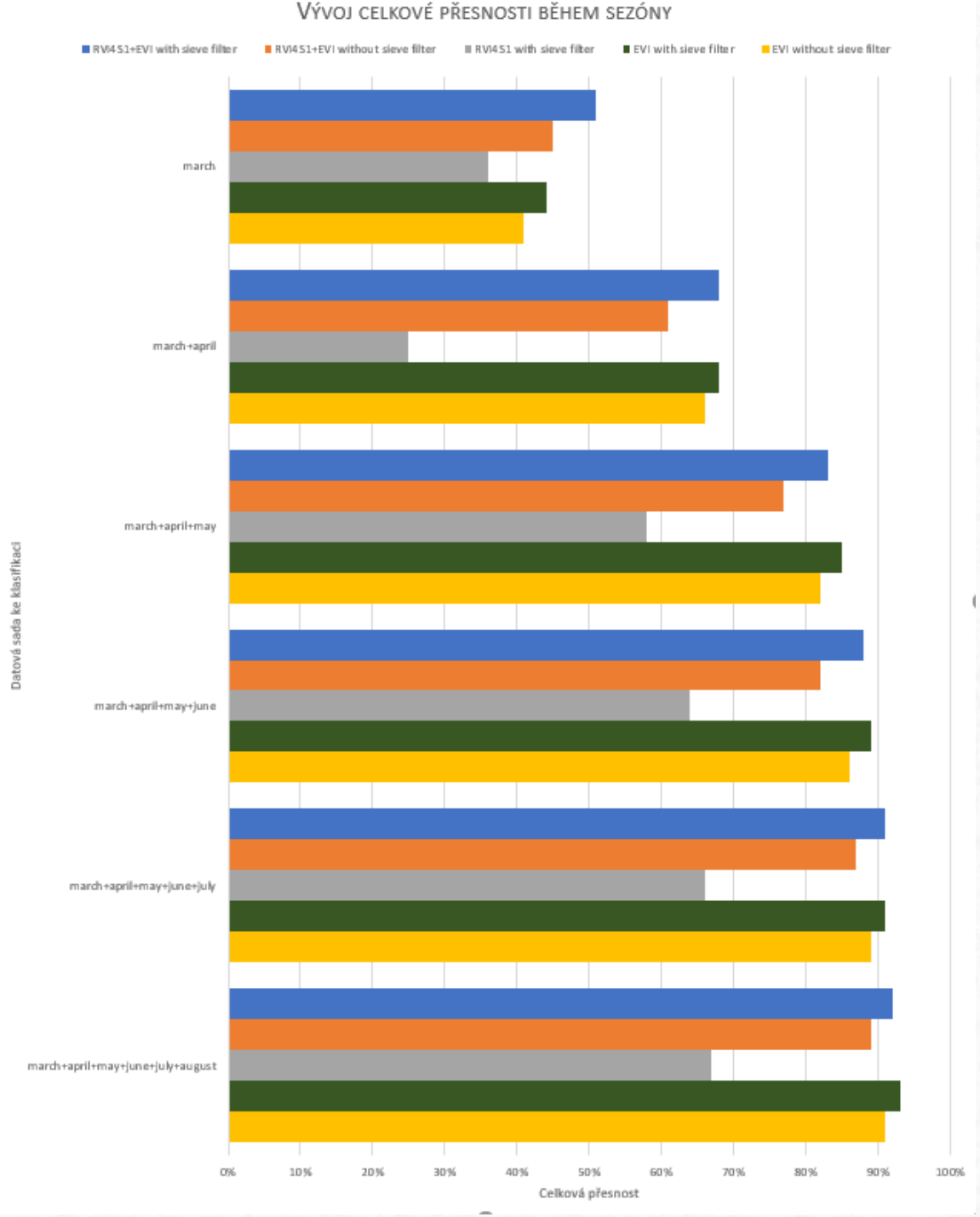
Přesnost klasifikace - časový aspekt



Přesnost klasifikace - postprocessing



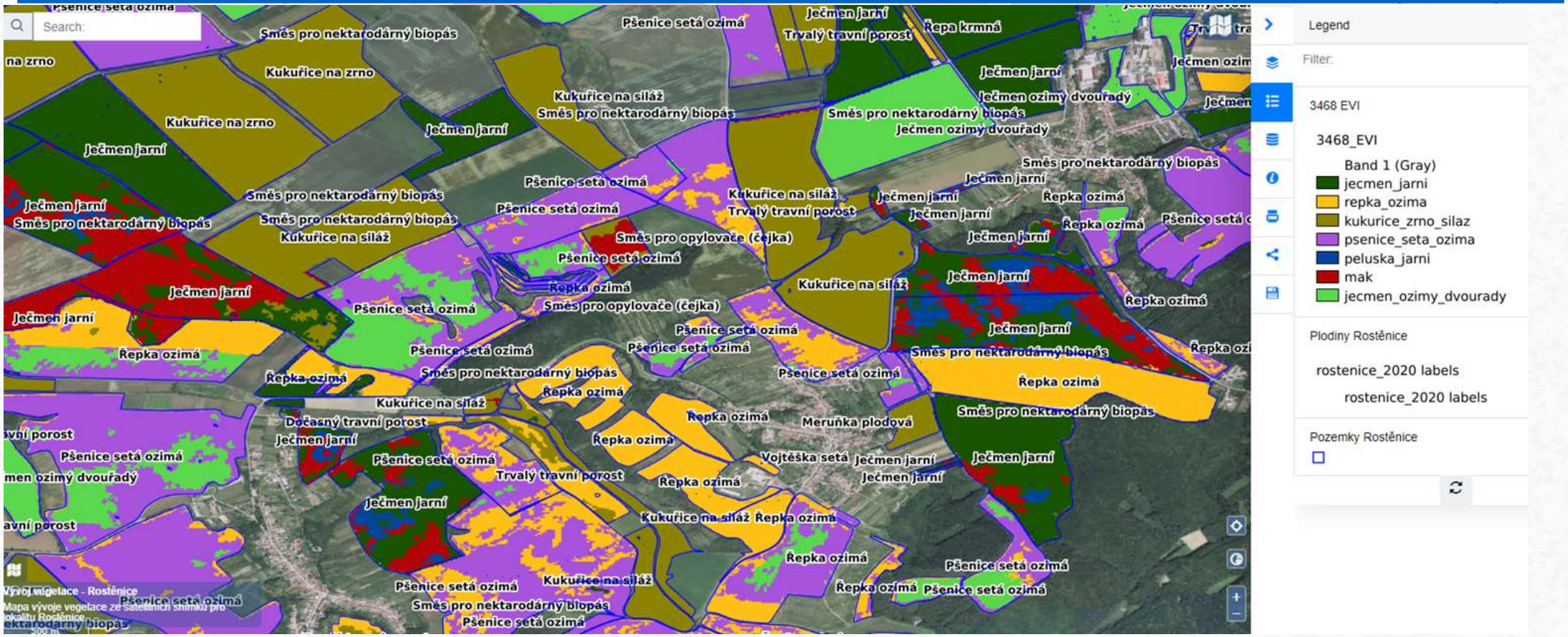
Celkové srovnání



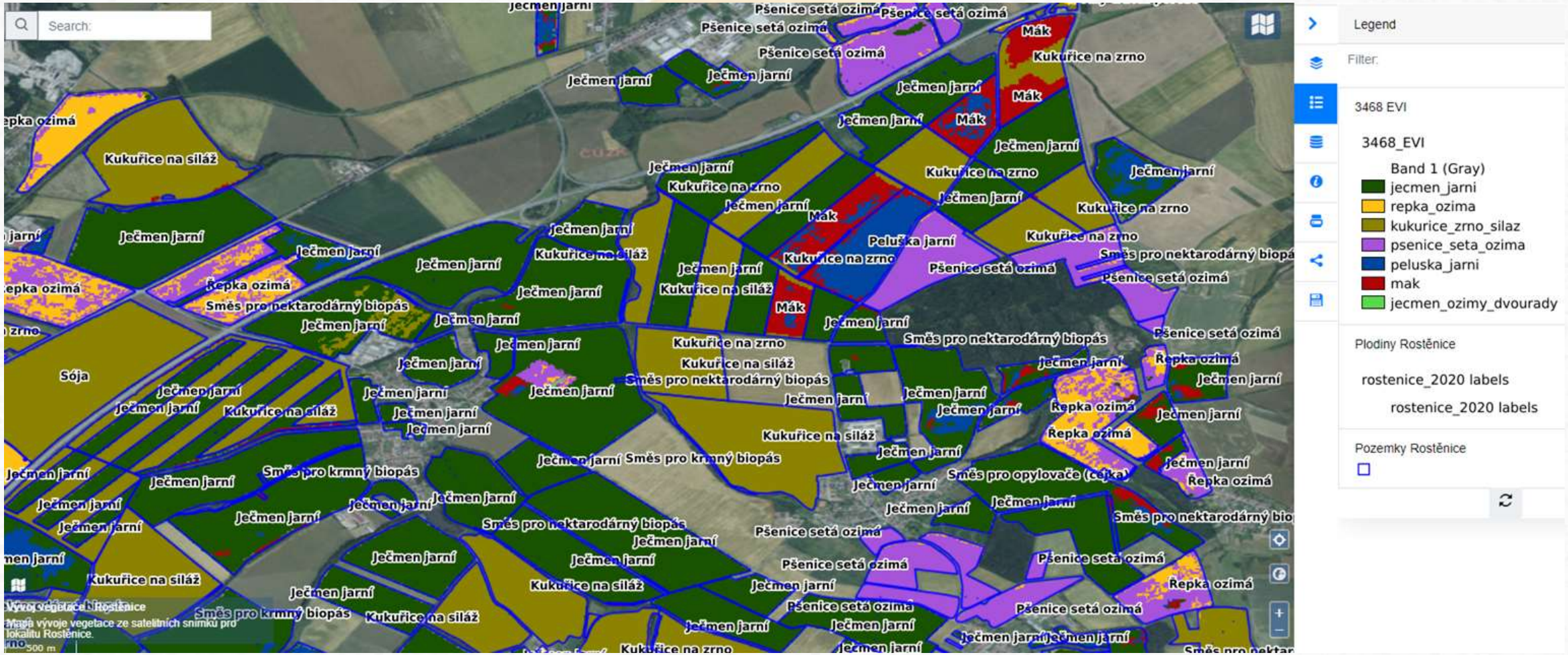
Vizualizace

Agrihub.cz

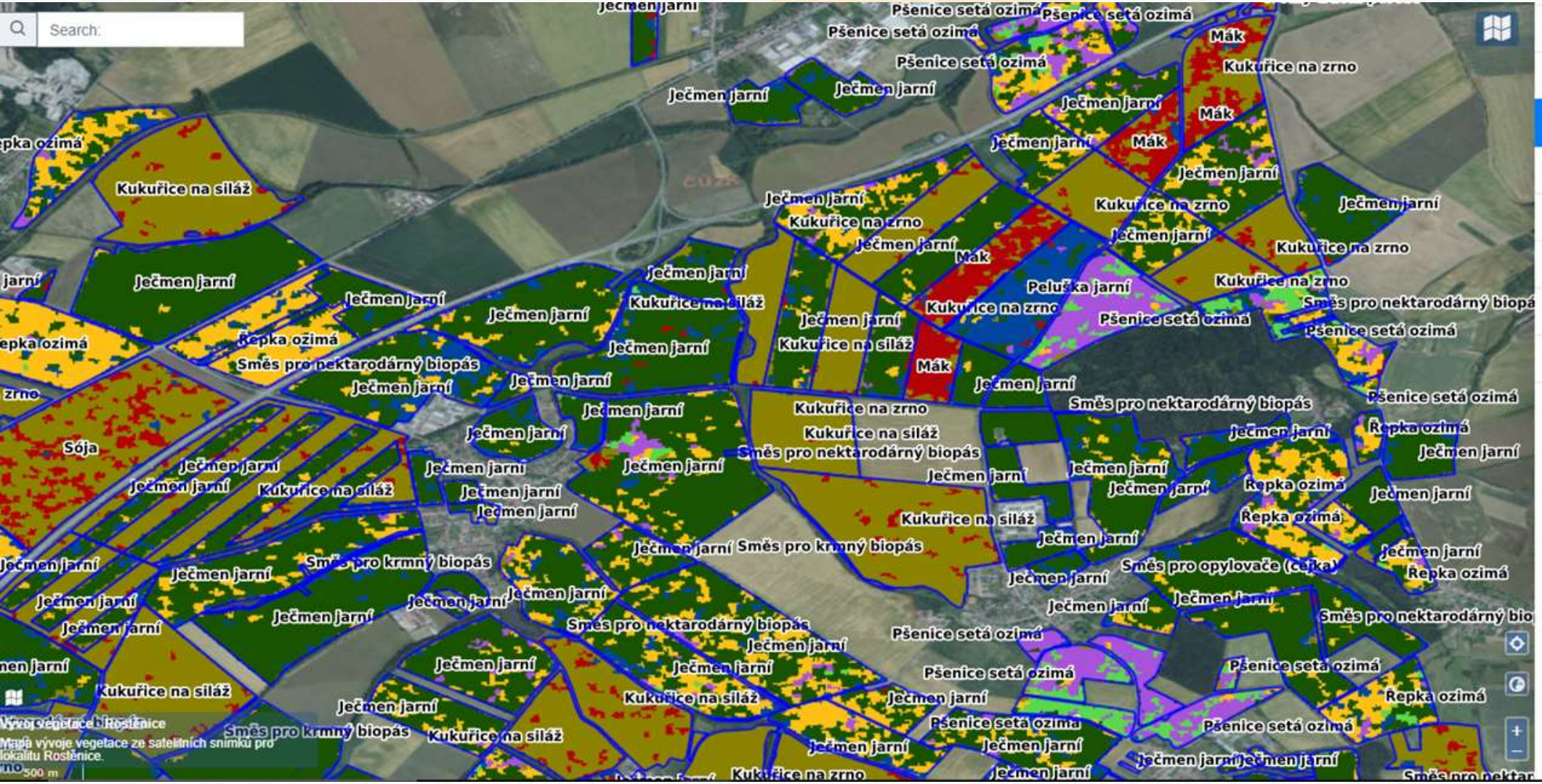
https://www.agrihub.cz/vegetace-komp/?composition=https://www.agrihub.cz/rest/fzadrazil/maps/vyvo



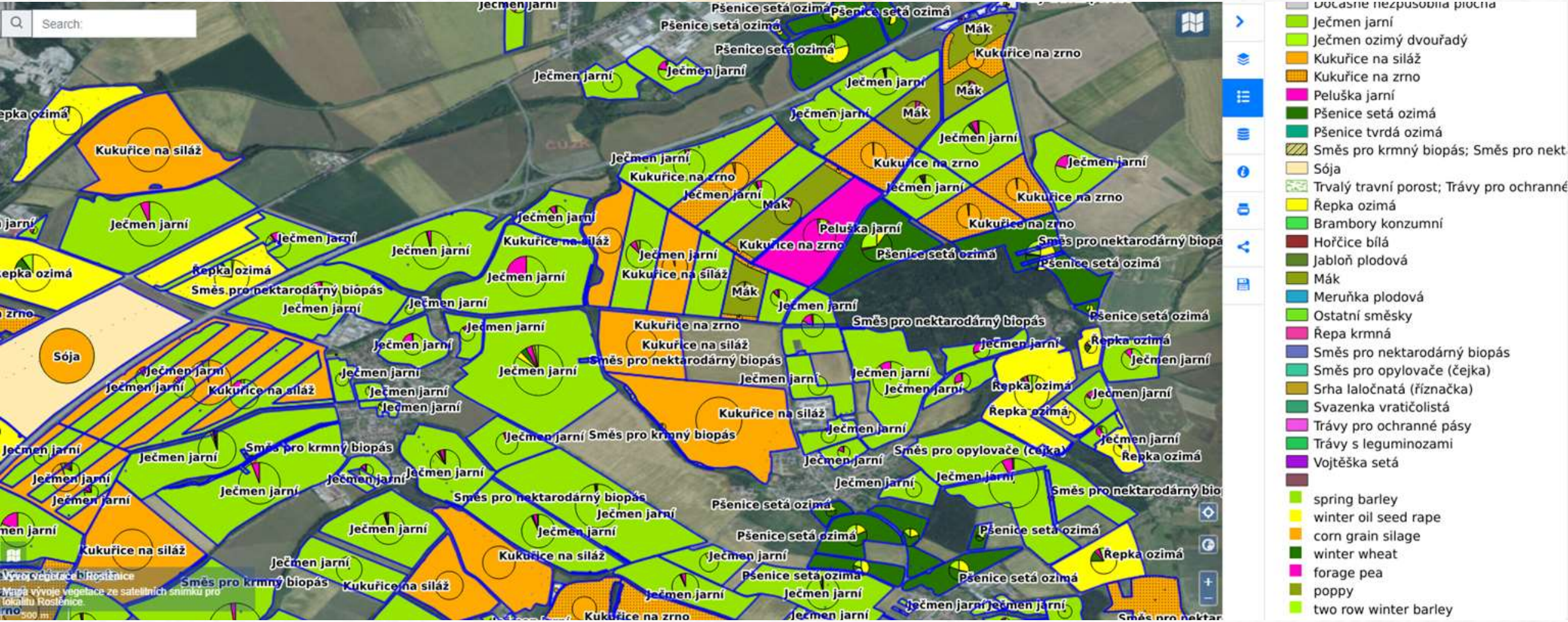
Index EVI (březen, duben, červen, srpen)



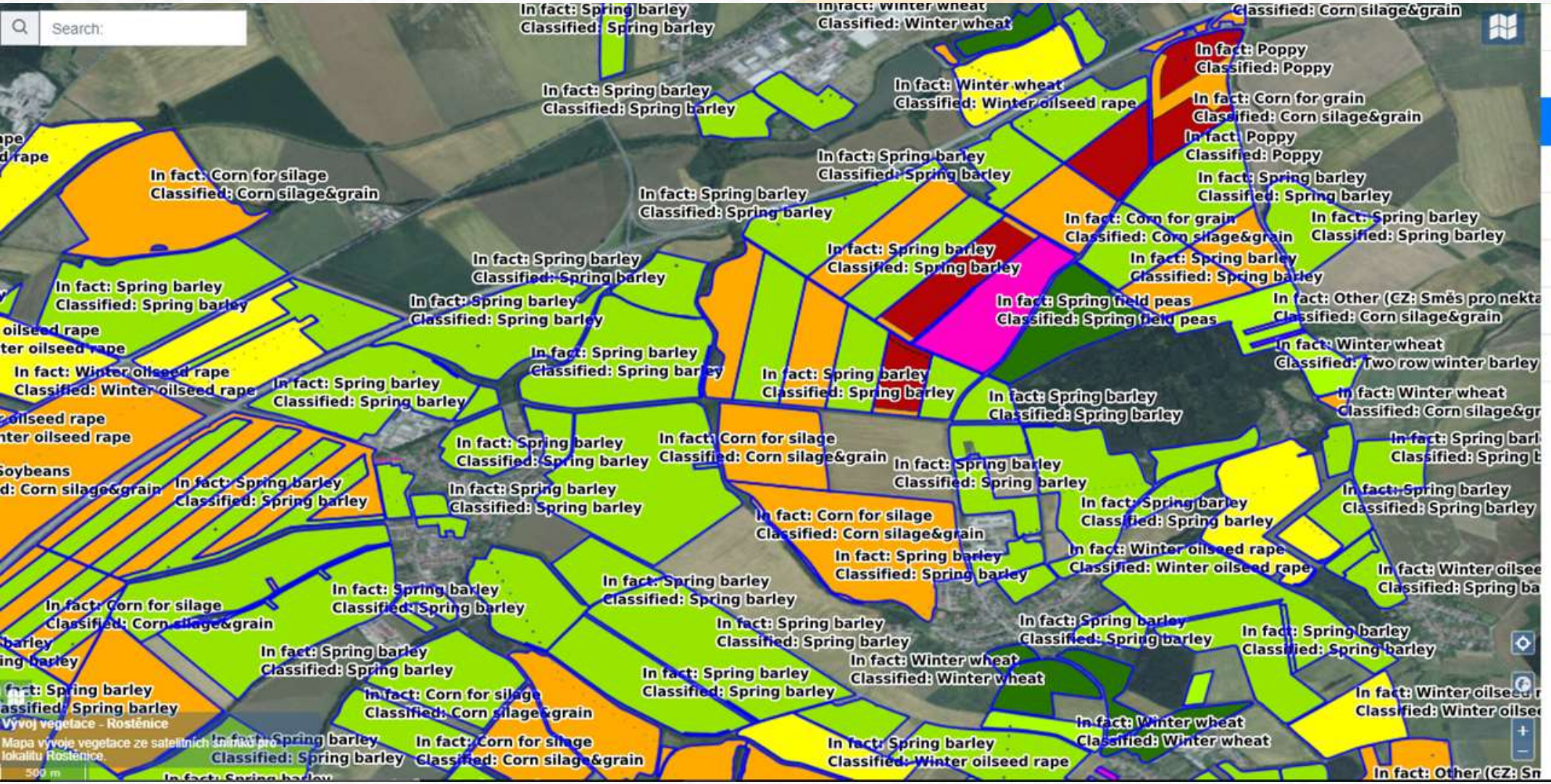
Index RVI4S1 (vegetační sezóna 2020)



Poměrová vizualizace

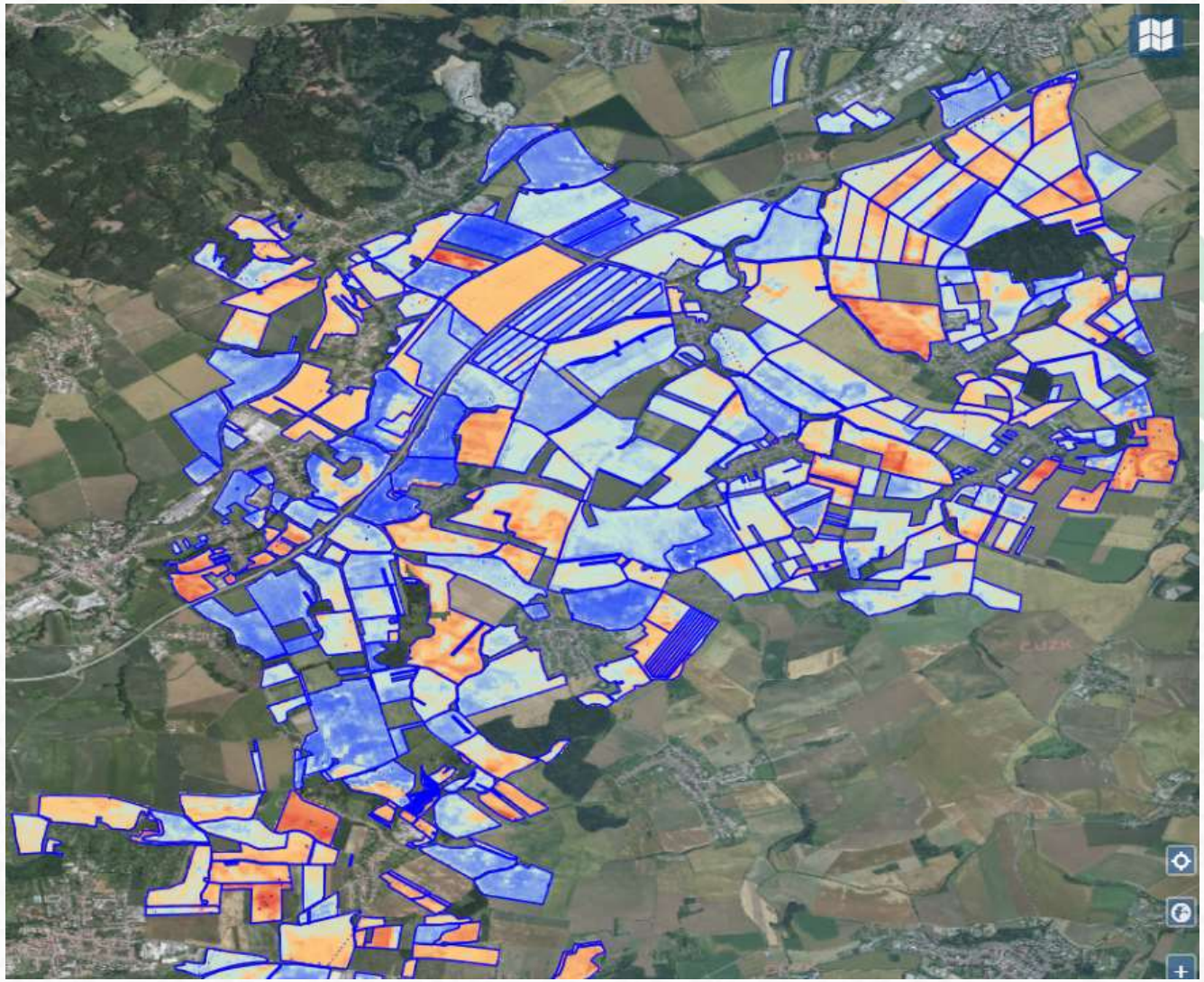


Majoritní klasifikace

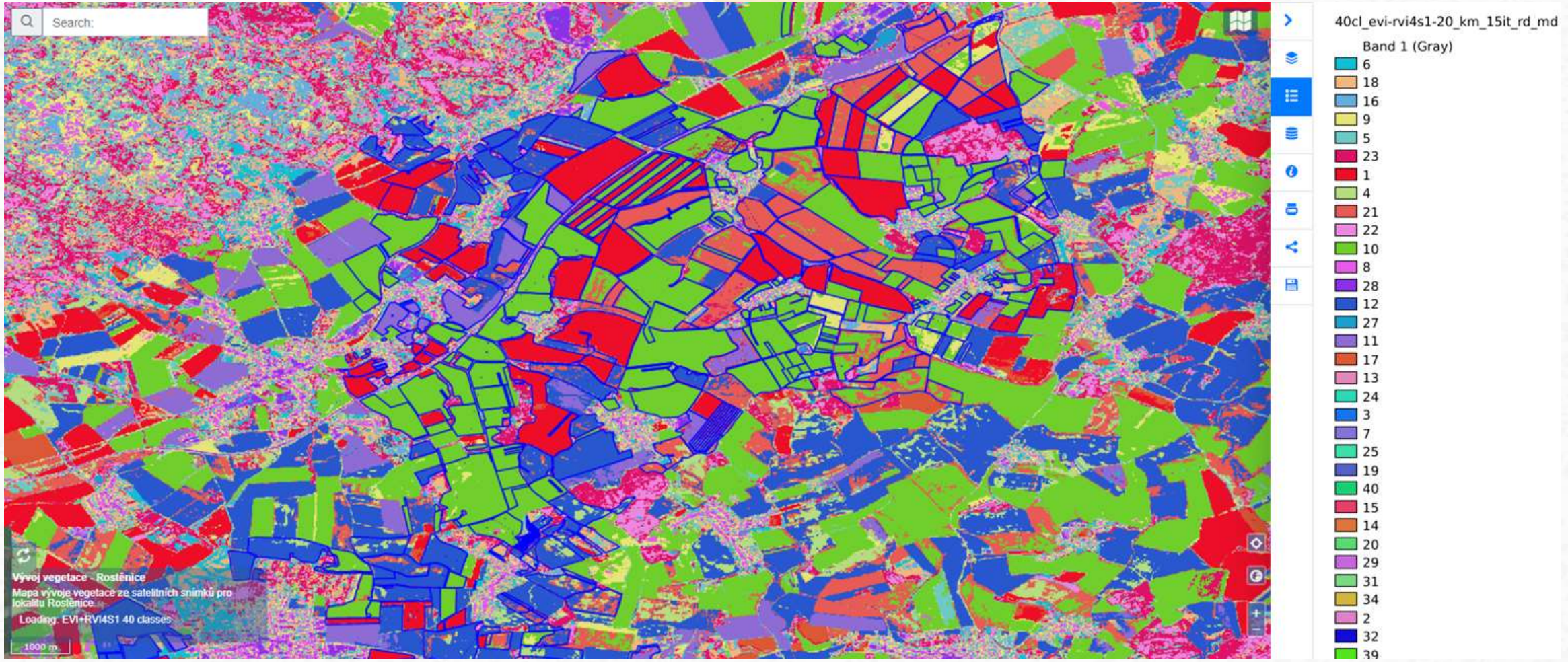


Kam dál?

- zkusit jiné datasety, kombinace
  - vlhkostní indexy, data z jiných družic



- předzpracování snímků neřízenou klasifikací
  - bez znalosti obsahu seskupí podobné objekty/pixely



- vylepšení klasifikace Sentinelu-1
  - předfiltrování vstupních snímků

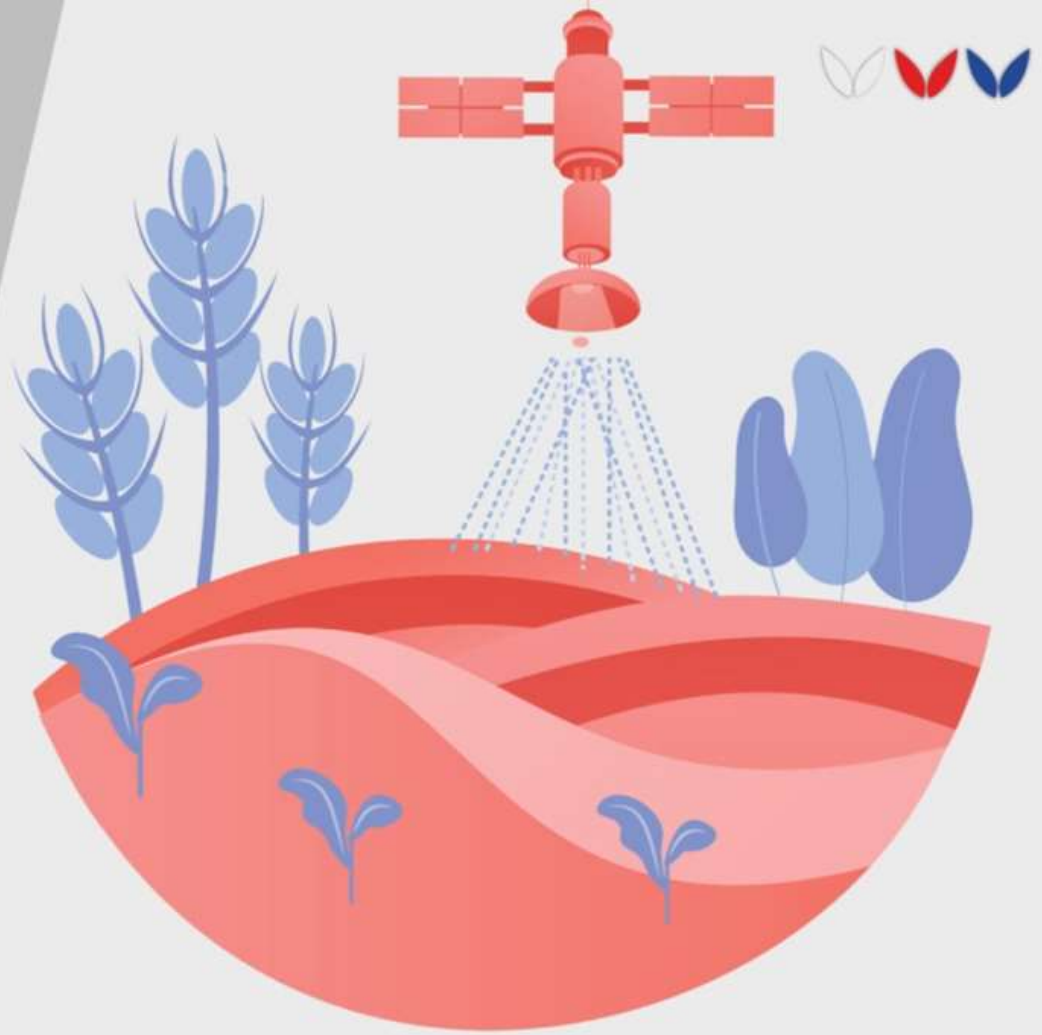
- aplikace výstupů

AGRIHUB INSPIRE HACKATHON 2021

#1

CROP DETECTION

Crop detection will be based on the analysis of time series from Sentinel 1 and Sentinel 2 and other data using AI methods. These outputs will be offered to the agricultural advisory services, financial and public sectors.



AGRIHUB CZ&SK

registrace na https://www.plan4all.eu/inspire-hackathon/agrihub-inspire-hackathon-2021/

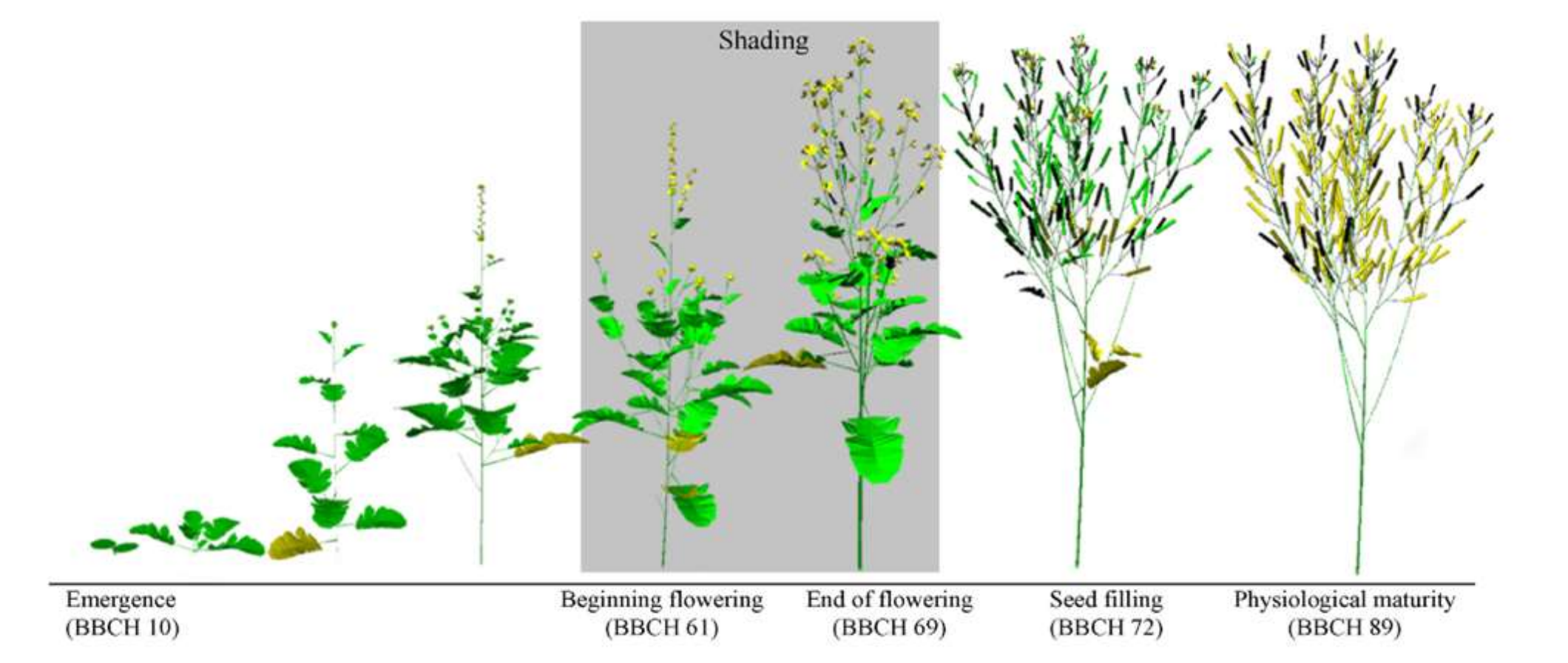
Monitorování stavu porostu

- Čtyři základní otázky:
  - **Kdy?**
  - **Kde?**
  - Co?
  - Kolik?

Monitorování stavu porostu

- Na poslední dvě otázky je pomocí DPZ zatím obtížné odpovědět (tím netvrdíme, že první dvě jsou trivialní)
- Data DPZ nejsou samospasitelná, musí být kombinována z dalšími daty jako:
  - Data farmy (LPIS a další)
  - Ochranné zóny
  - Erozní ohrožení
  - Klimatická data
  - Předpověď počasí
  - Agrometeorologická měření
  - Analýza půdních vzorků
  - Další půdní analýzy
  - Analýza porostu
  - Data z online monitoringu
  - Výnosové mapy

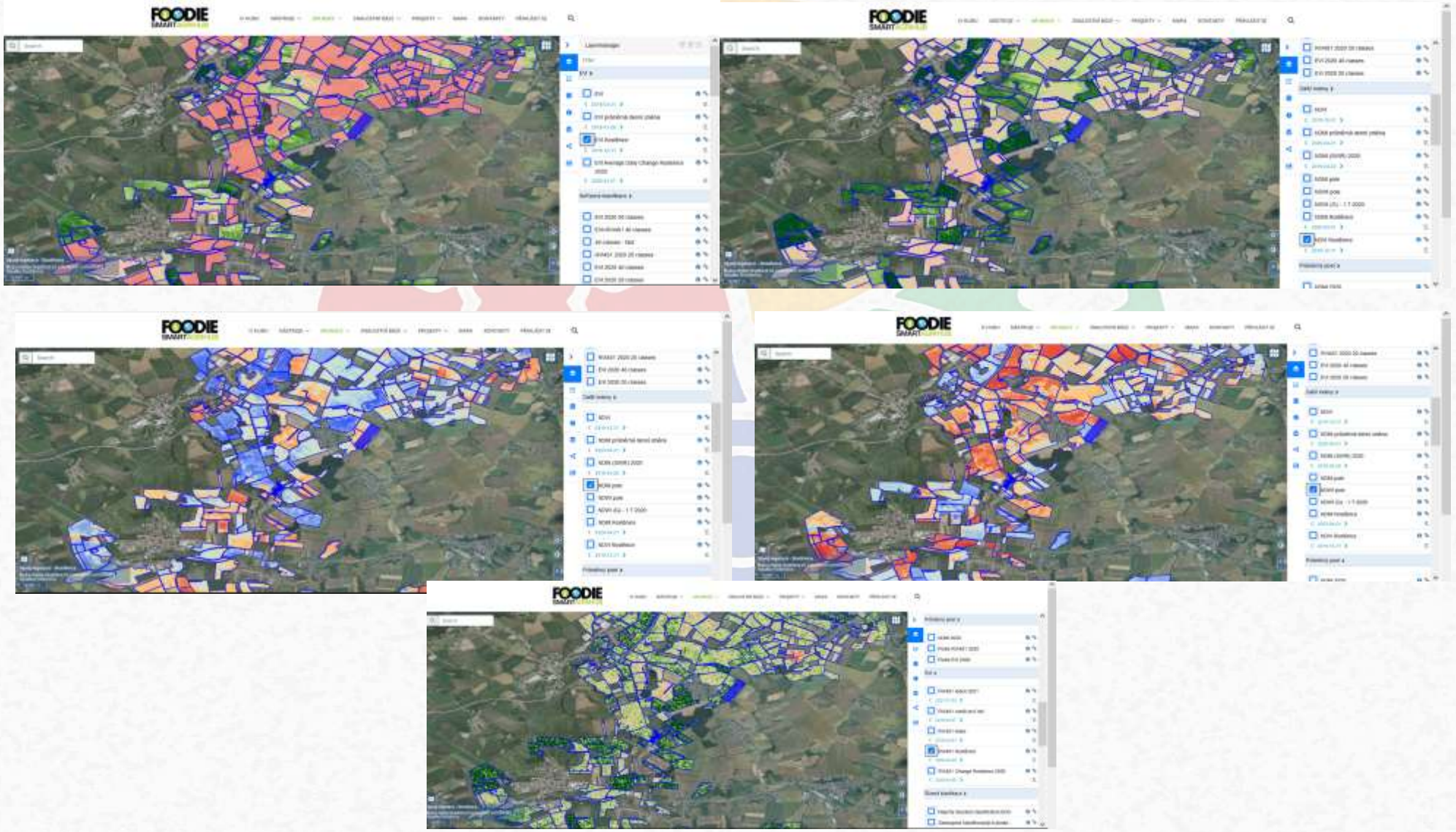
Kdy?


Shading
Emergence
(BBCH 10)
Beginning flowering
(BBCH 61)
End of flowering
(BBCH 69)
Seed filling
(BBCH 72)
Physiological maturity
(BBCH 89)

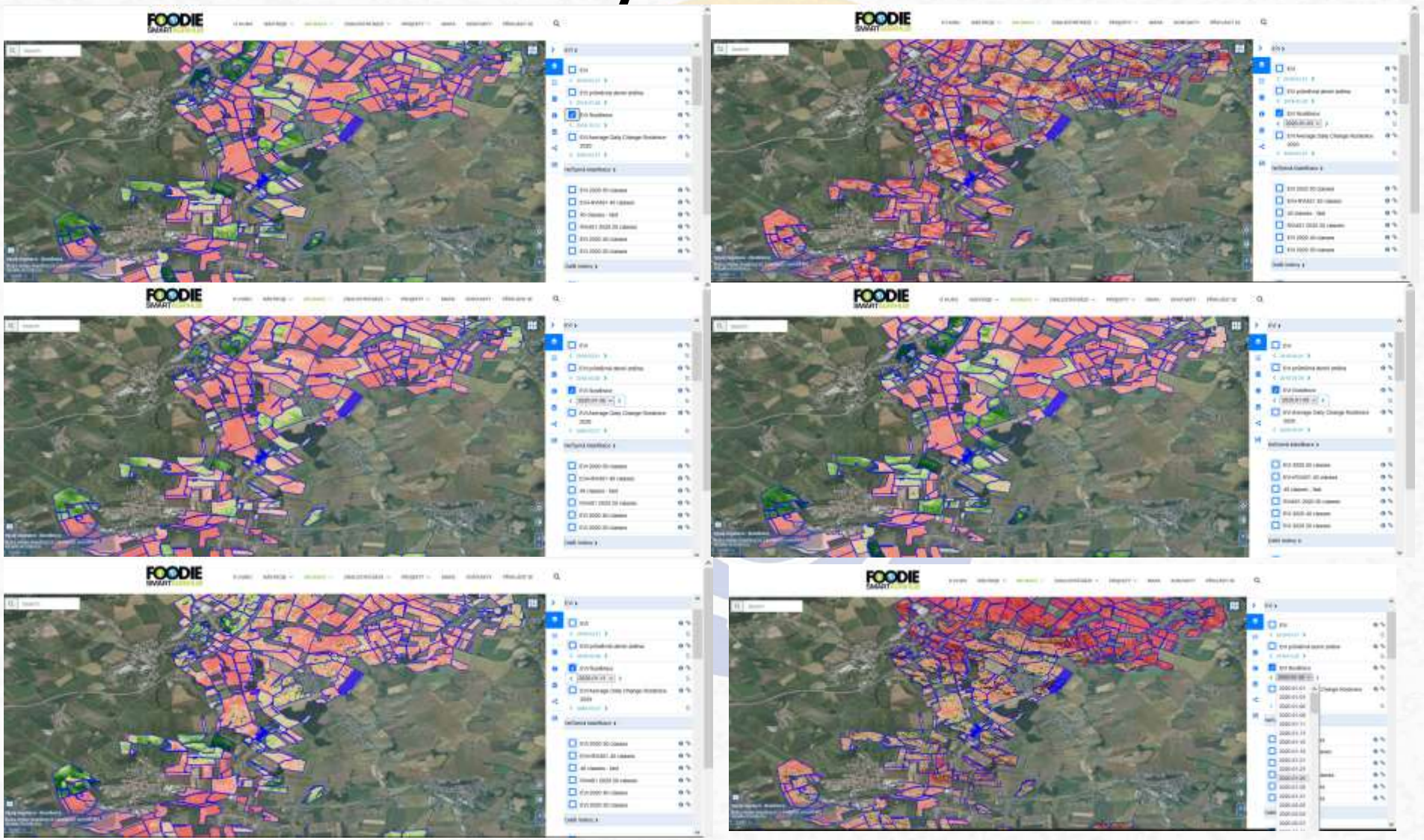
Kdy?

- Výběr vhodných indexů
- Zobrazení časových řad
- Rozdílové hodnoty
- Průměrné hodnoty přes díl půdního bloku

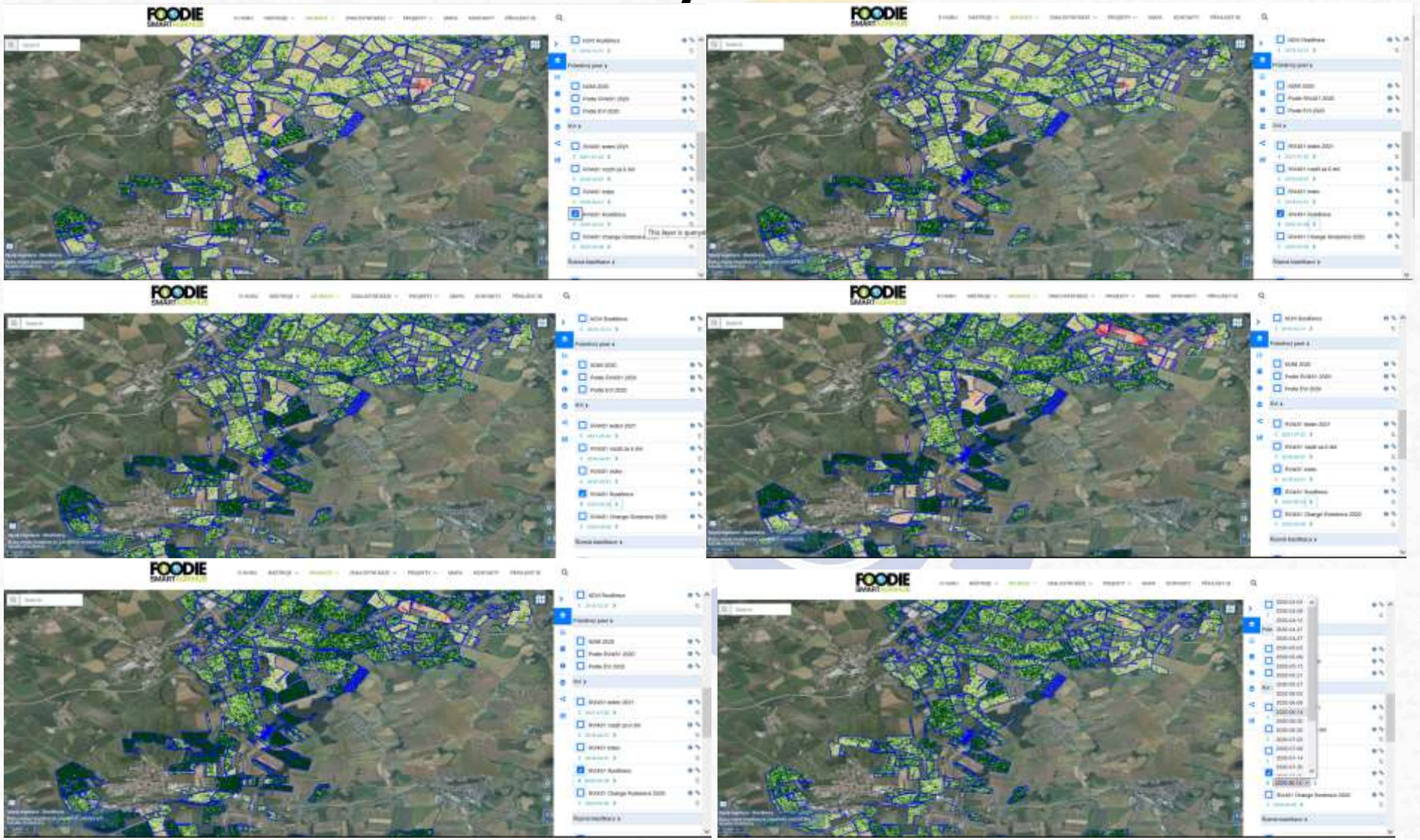
Výběr indexů



Zobrazení časových řad



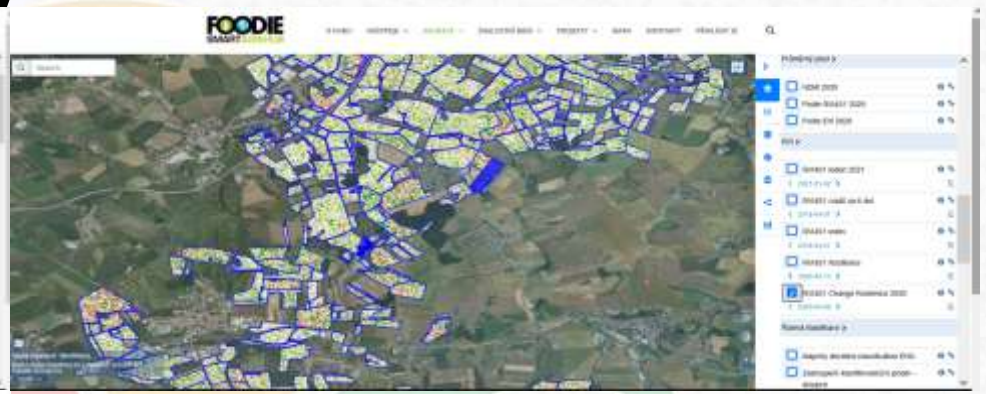
Zobrazení časových řad



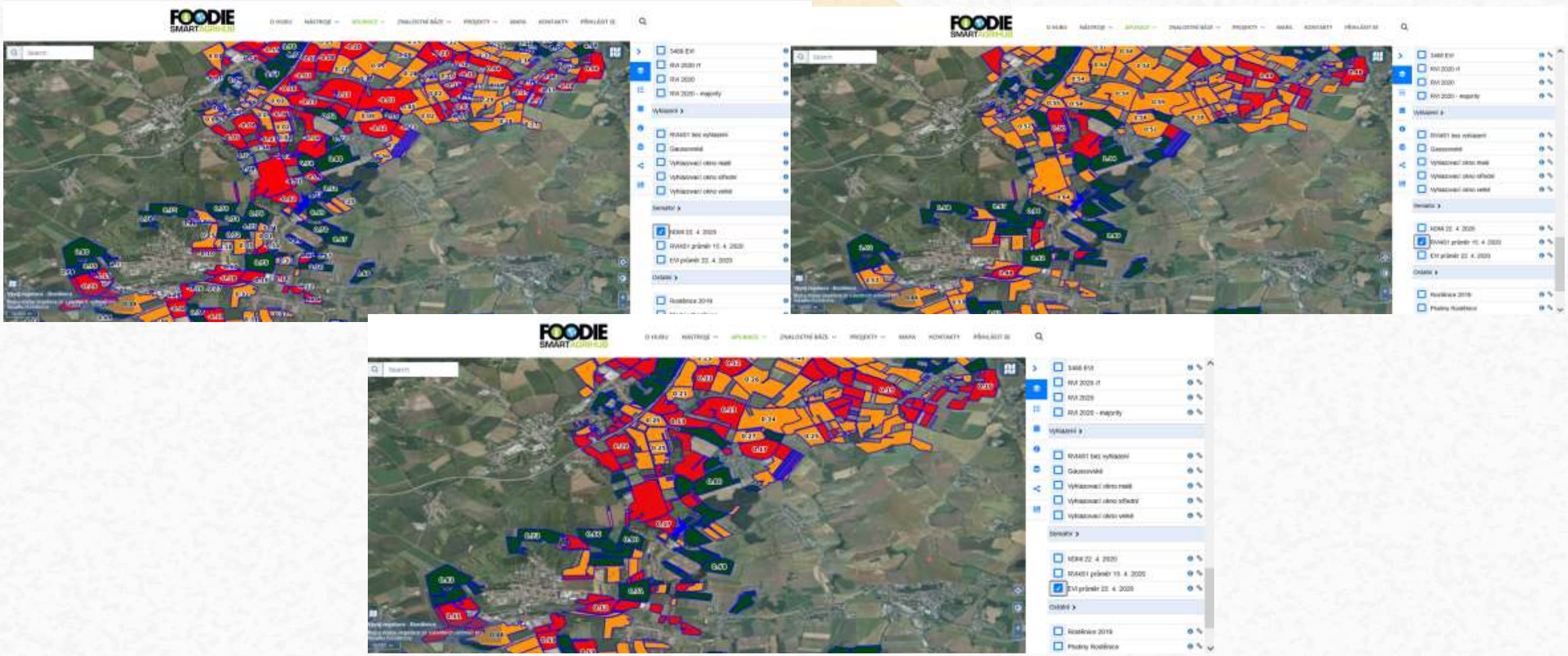
Rozdílové hodnoty

dX = (xt2 - xt1)/počet dni

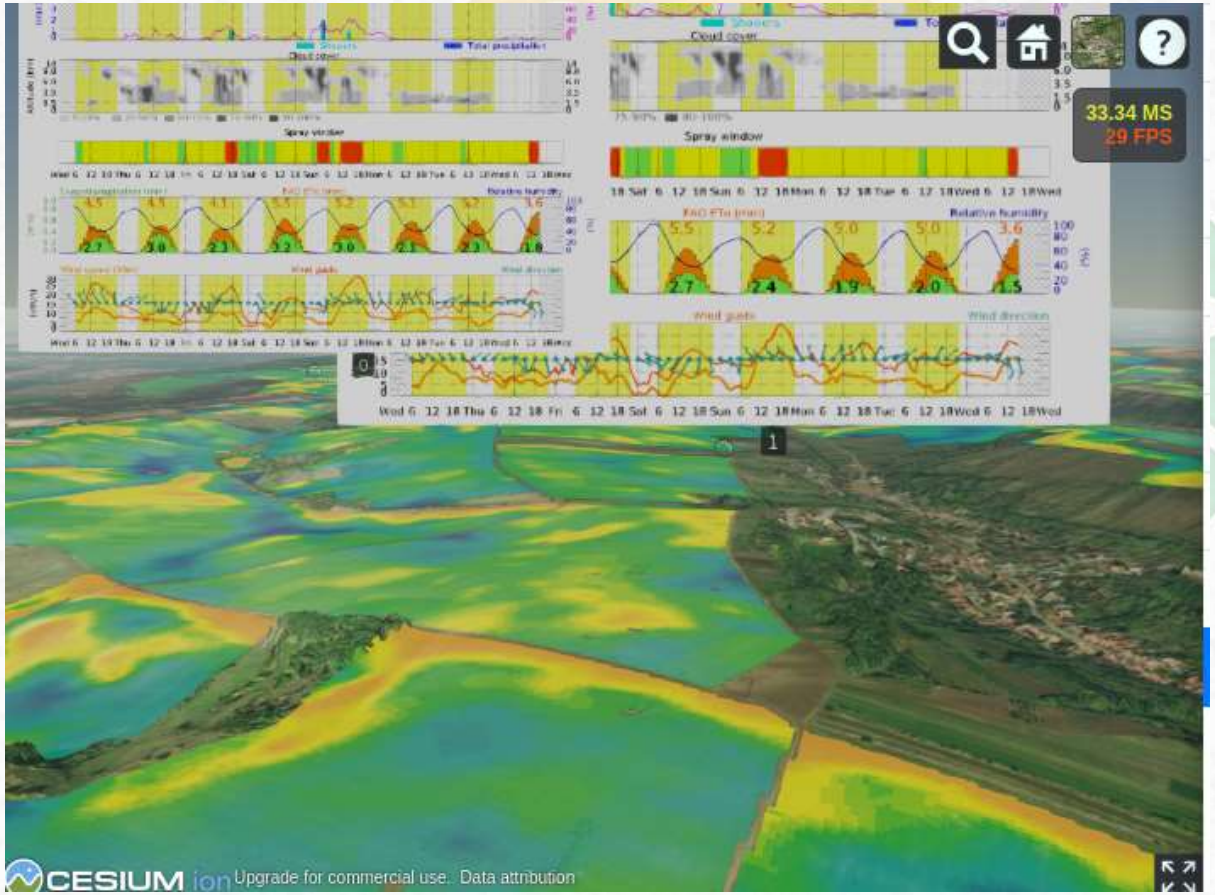
Rozdílové hodnotv



Průměrné hodnoty přes díl půdního bloku



Nutnost kombinovat s předpovědí počasí

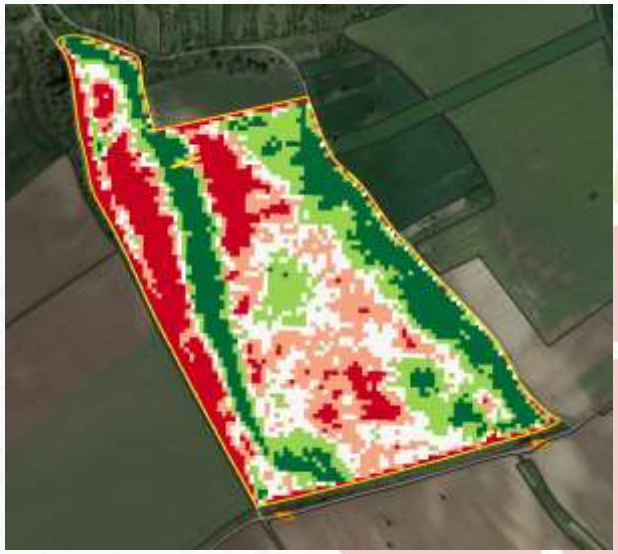


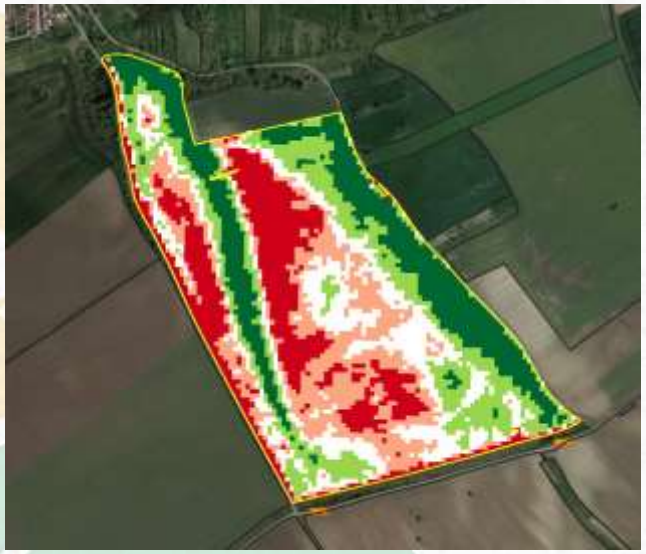
Kde?

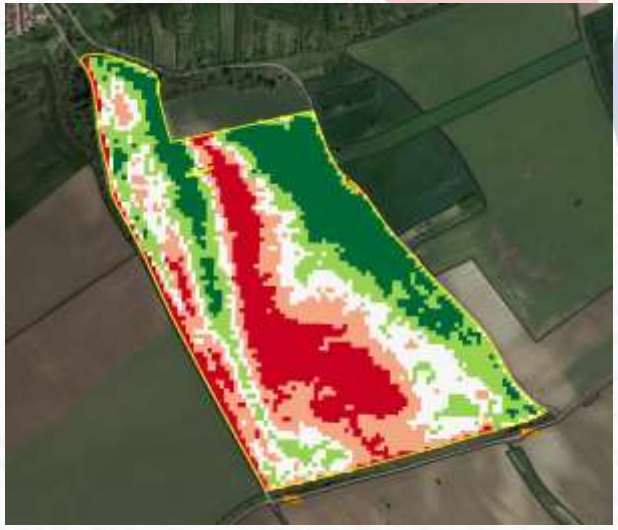
- Užití výnosového potenciálu
- Výpočet managment zón během sezony
- Alternativa užití Sentinel 1

Výnosový potenciál - metodika VL 2020

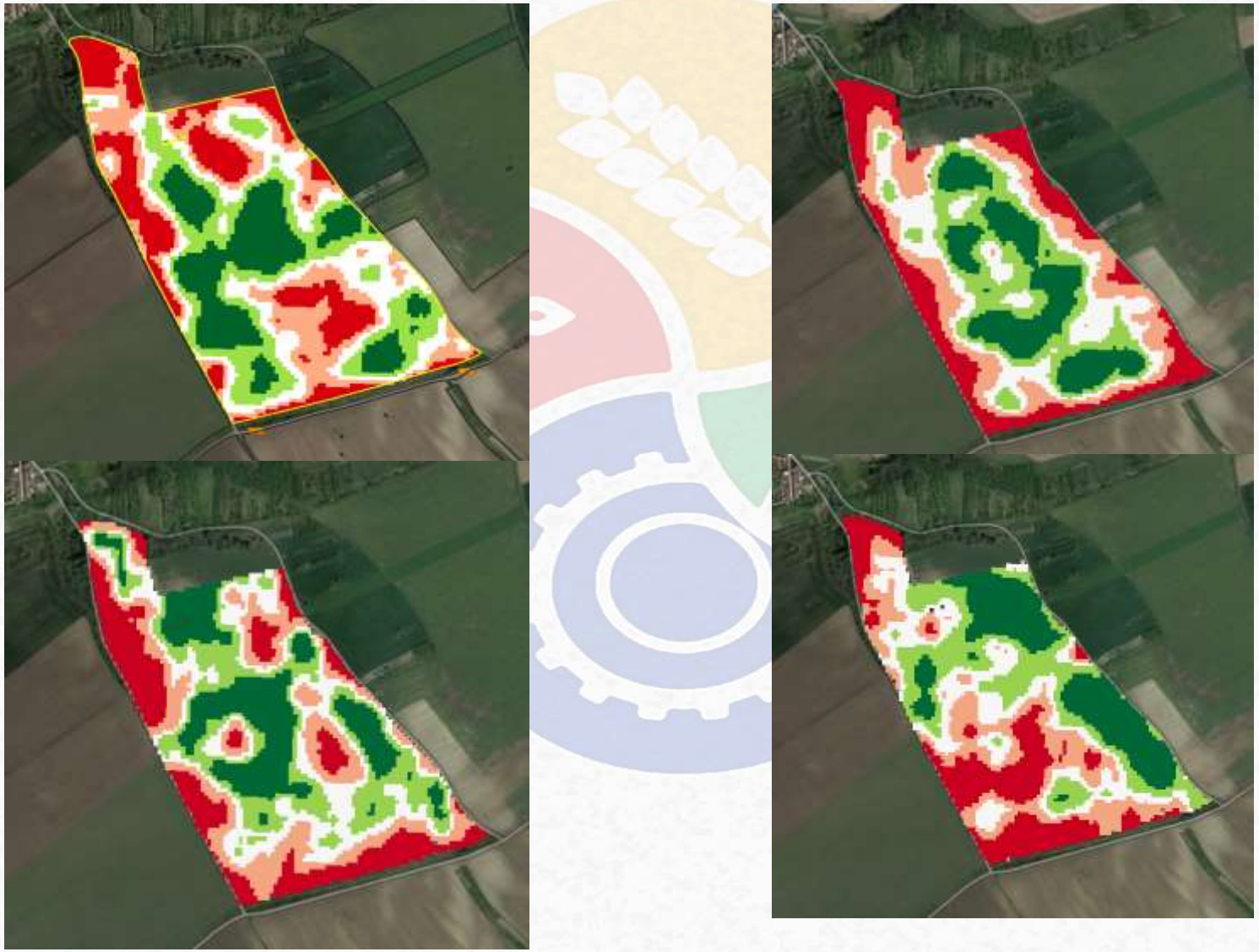
Výnosový potenciál - EVI v jedné sezoně (2020)







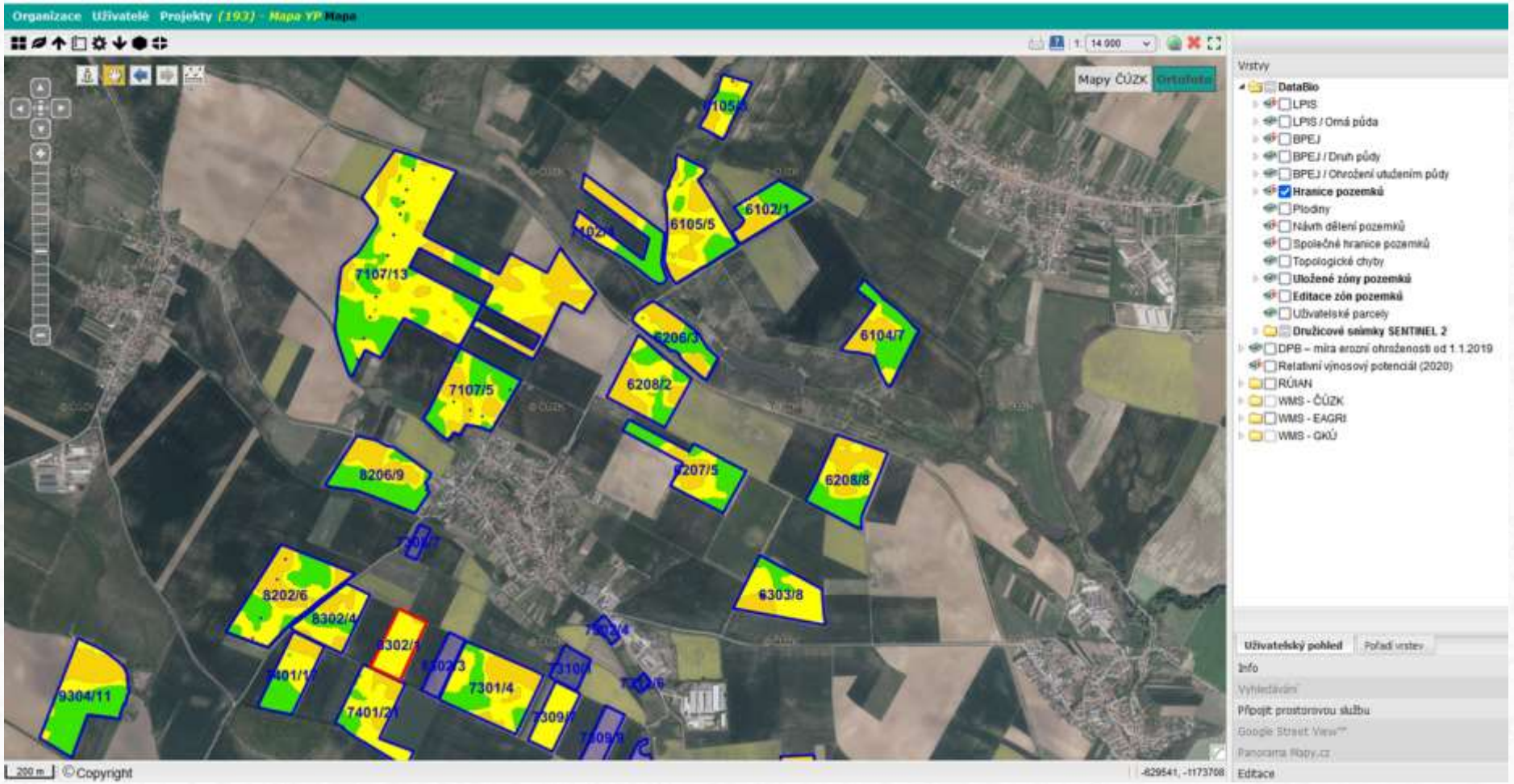
Výnosový potenciál - RVI v jedné sezoně (2020)



Kombinace s dalšími daty

- On line data ze strojů
- Vzorkování
- Růstové modely
- Klimatická data

Rozhodující slovo má farmář



Co?

Otázka co je především pro zásobní hnojení

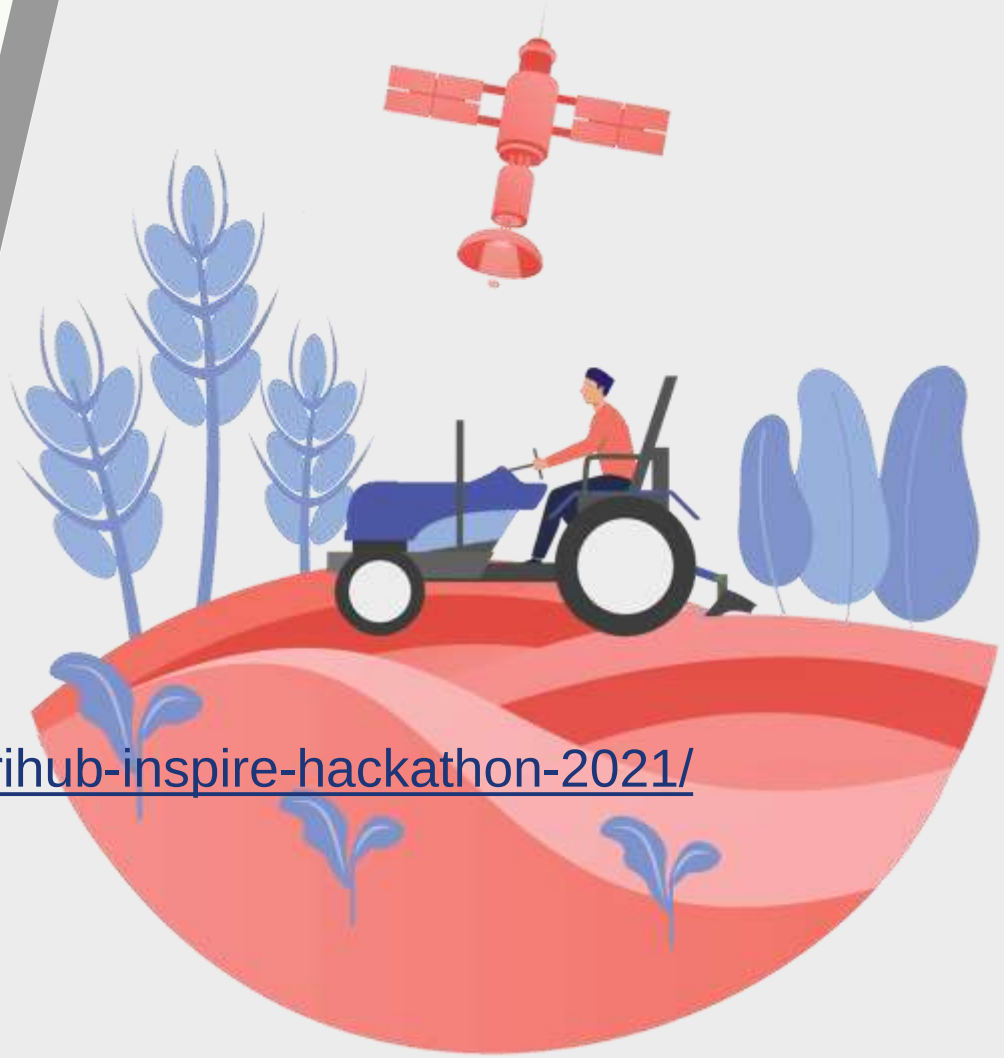
Zde asi hlavní metodou bude odběr vzorků půdy

Satelitní data - management zóny mohou pomoci optimalizovat vzorkování

Kolik?

- Dosud velká výzva pro výzkum
- Varianta bilanční hnojení - odhad spotřeby živin
- Potřeba zapojit růstové modely, klimatické modely atd.

Challenge #2
Crop Status Monitoring



registrace na https://www.plan4all.eu/inspire-hackathon/agrihub-inspire-hackathon-2021/

AGRI HUB CZ&SK

Děkujeme za pozornost

Karel Charvát charvat@wirelessinfo.cz
Heřman Šnevajs snevajs@lesprojekt.cz