



Jak to v těch datech najít?

Barbara Zitová a Michal Šorel

Ústav teorie informace a automatizace AV ČR v.v.i.

zitova@utia.cas.cz, sorel@utia.cas.cz



Oddělení Zpracování obrazové informace

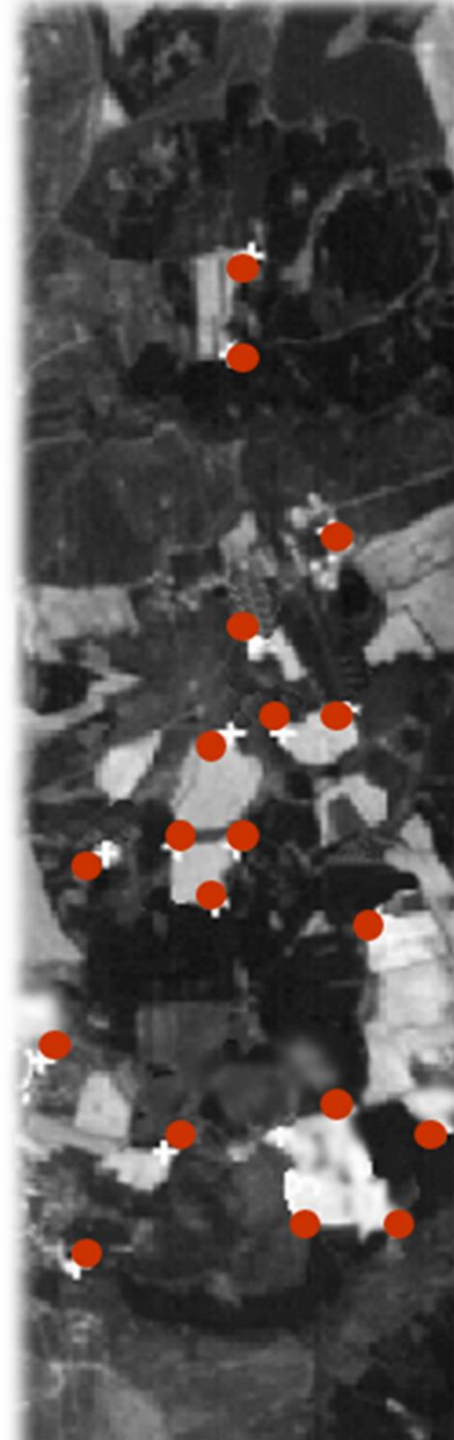
Ústav teorie informace a automatizace AV ČR v.v.i.

- vývoj metod pro analýzu obrazové informace
- široké spektrum aplikačních oblastí
- metody hlubokého učení
- analýza a fúze hyperspektrálních dat

- GA ČR, TA ČR, MV ČR, EU, komerční sféra
- spolupráce s MFF UK a FJFI ČVUT

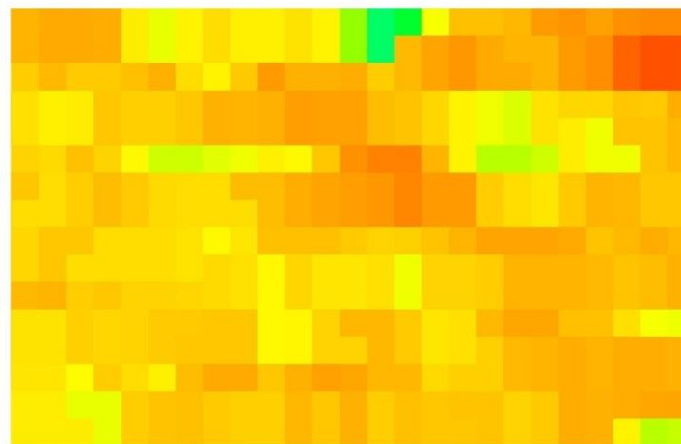
Zpracování družicových dat

- demonstrační bakalářské a diplomové práce, výzkumné úkoly od 2020 na FFI
- Strategie AV21, program Voda pro život (2020, 2021)
- první fáze
 - automatizace získávání dat
 - vlastní nástroje pro práci s družicovými daty
- základní typy problémů
 - segmentace
 - lokalizace
 - klasifikace
 - zvyšování rozlišení



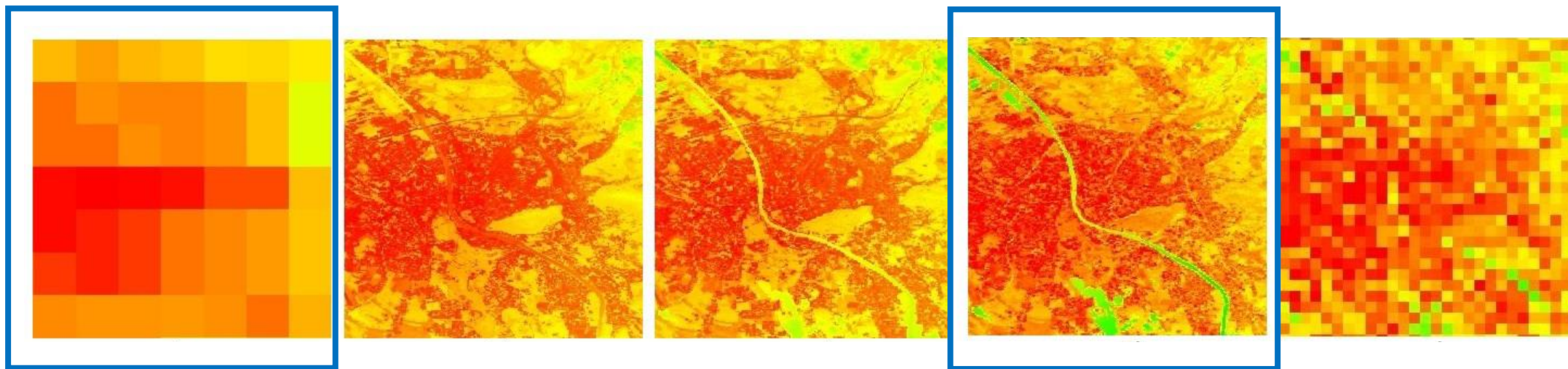
Zvyšování rozlišení termálních dat Sentinel-3

- diplomová práce, FJFI ČVUT
- viditelné spektrum Sentinel-2, prostorové rozlišením 10x10 m
- termální data Sentinel-3 1000x1000 m
- fúze dat – poskytované prostorové rozlišení tepelných dat nedostatečné



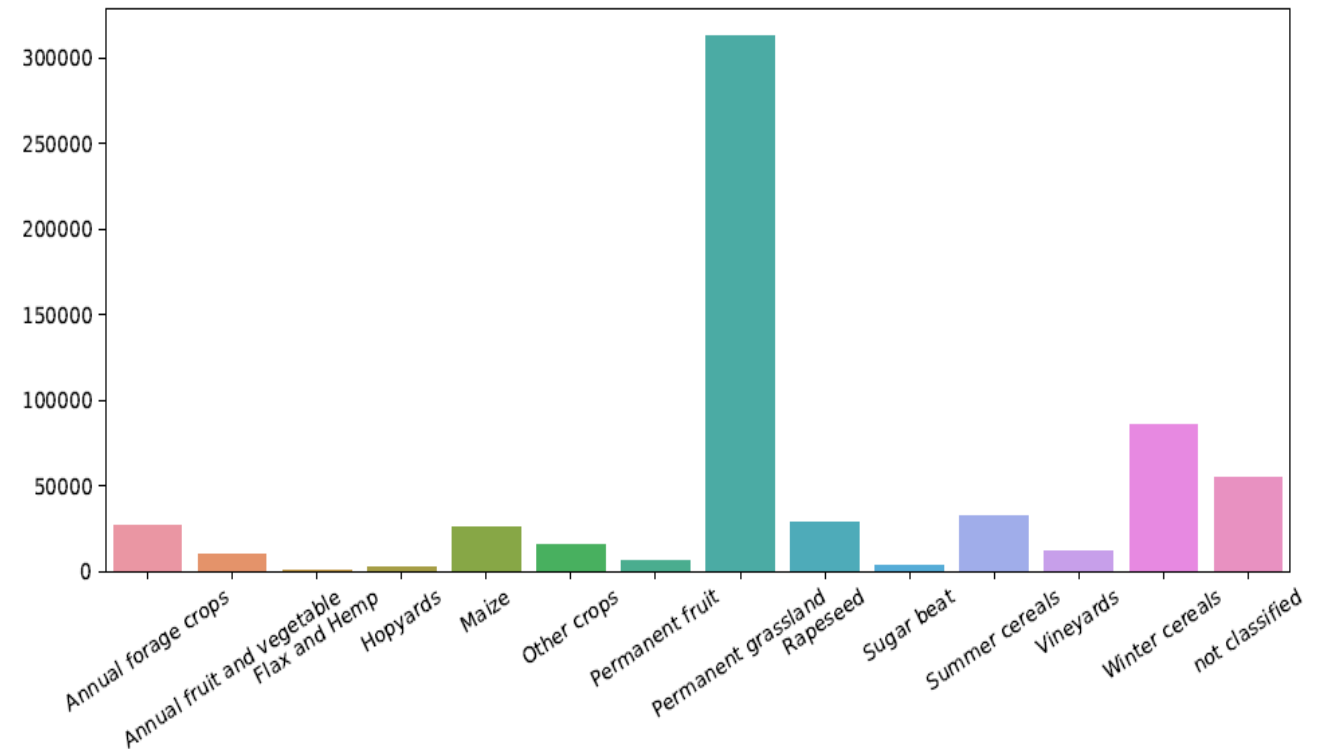
Zvyšování rozlišení termálních dat Sentinel-3

- modifikace Data Mining Sharpening (DMS) pomocí neuronových sítí



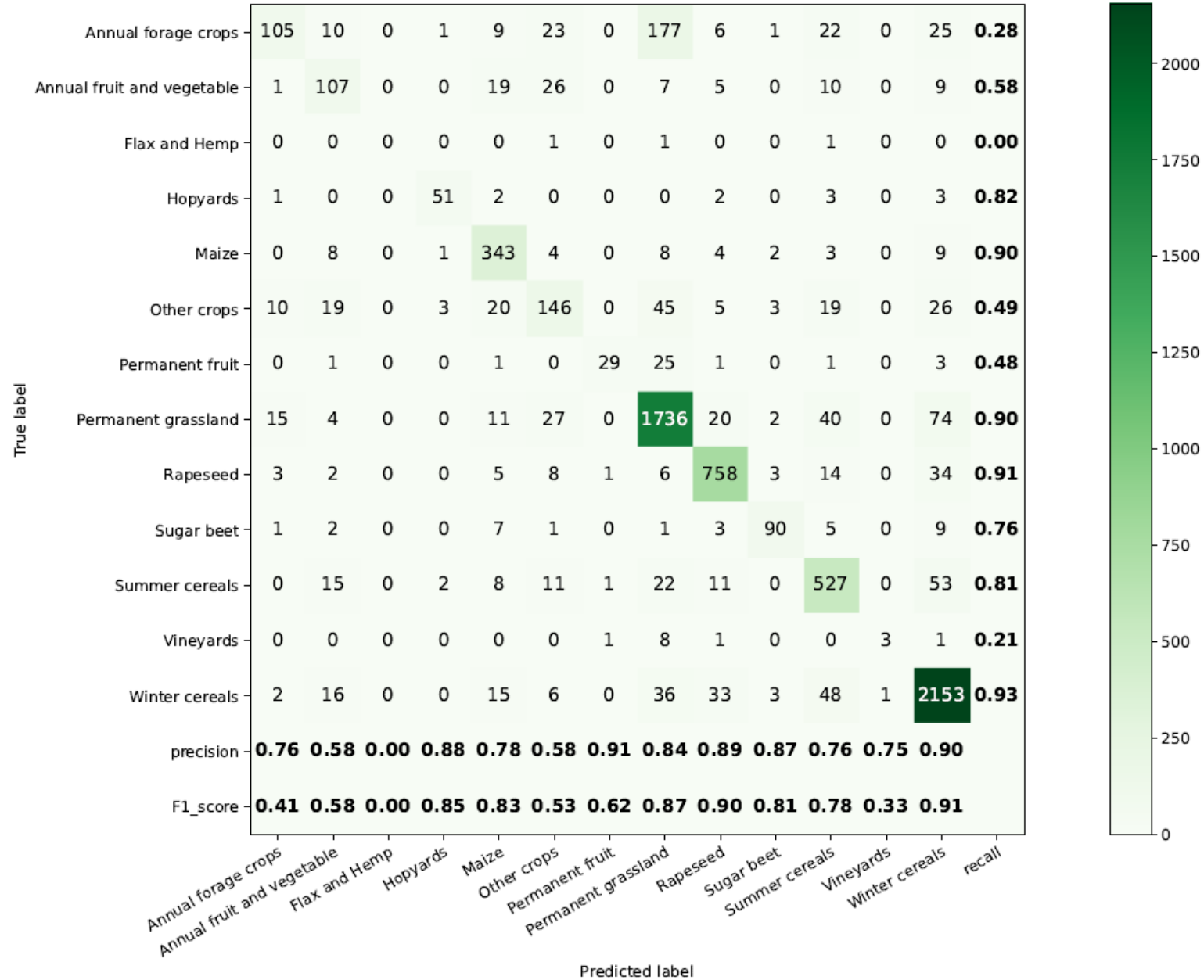
Rozpoznávání typu plodin z časových řad snímků Sentinel-2

- diplomová práce, FJFI ČVUT
- půdní bloky podle Registru půdy LPIS
- trénujeme pomocí dat z roku 2019 poskytnutých SZIF (Státní zemědělský intervenční fond)
13 časových okamžiků (snímků)
- 13 tříd
- Pásma B2, B3, B4 (10m), B5, B6, B7,
B8a, B11, B12 (20m)
- Náhodné lesy, gradient boosting,
neuronové sítě
- Nejlepší náhodné lesy, ale rozdíly malé
(přesnost 0,84)



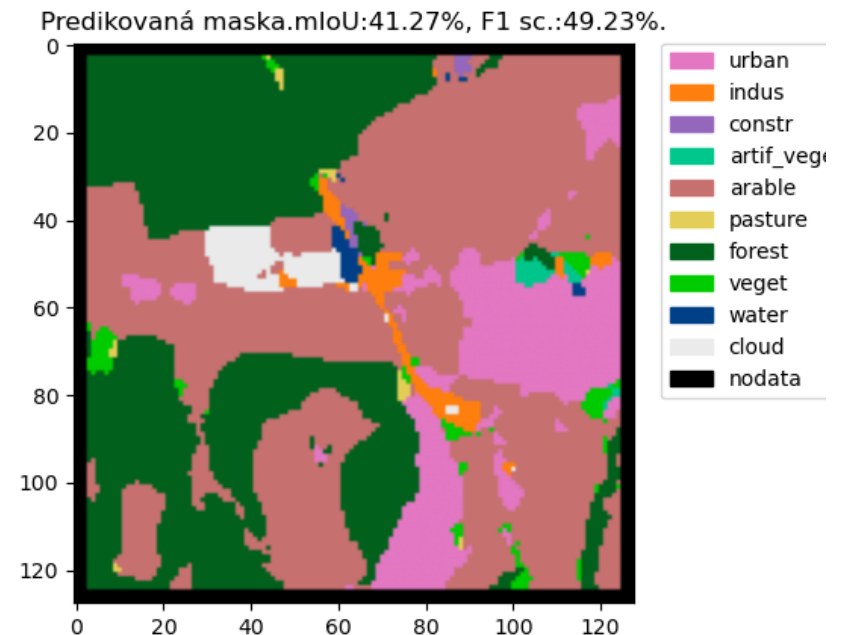
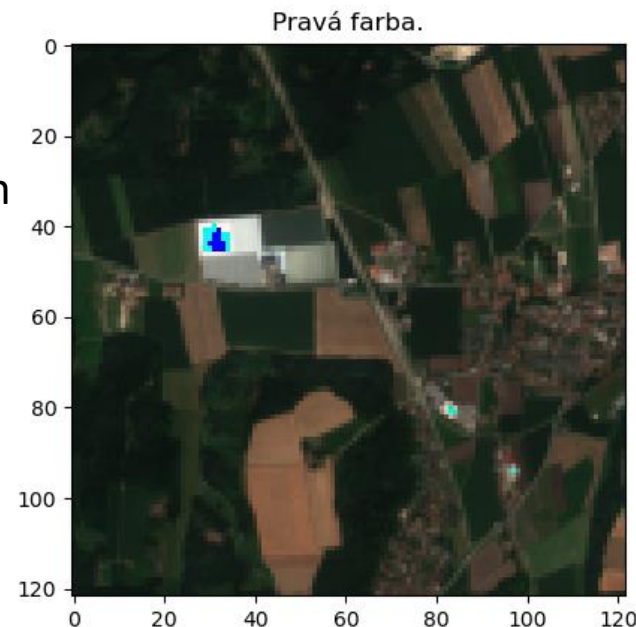


The accuracy is 0.8370, the weighted F_1 score is 0.8272.

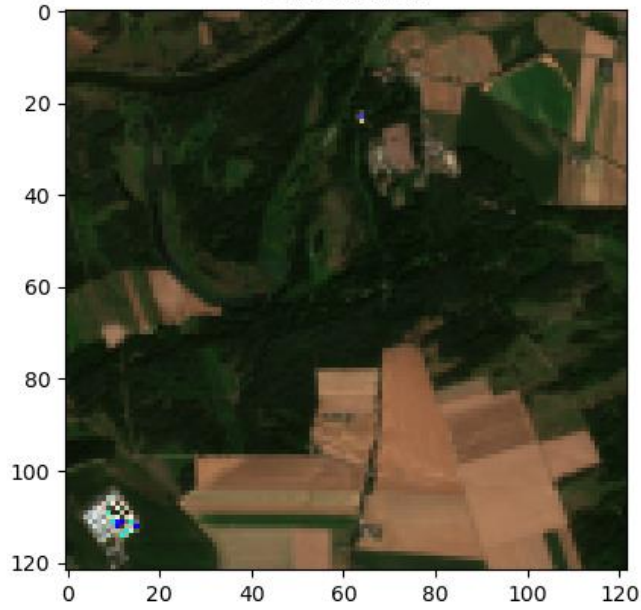


Segmentace povrchu podle způsobu užití či typu povrchu (land use/land cover) na základě OpenStreetMap a dat Sentinel-2

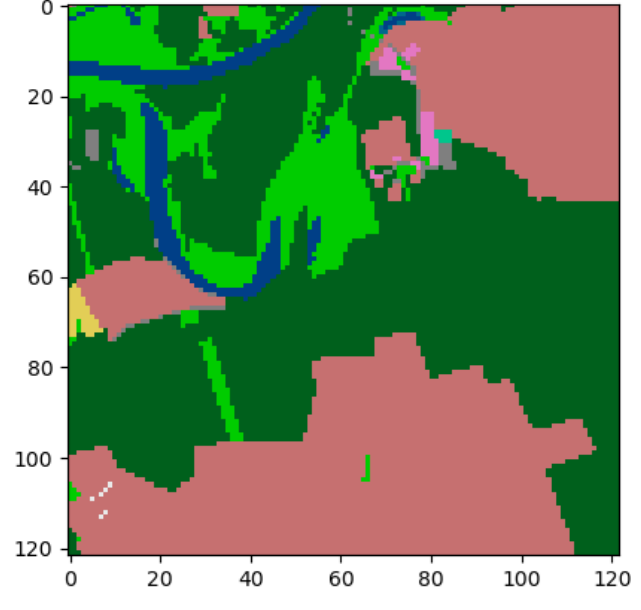
- bakalářská práce, FJFI ČVUT
- segmentace povrchu na základě jednoho snímku družice Sentinel-2
- testované algoritmy strojového učení: gradient boosting, plně konvoluční neuronová síť (U-Net)
- trénovací množina z OpenStreetMap, 116723 obrázků, 122x122 pixelů
- B02, B03, B04, B05, B06, B07, B11, B12, NDVI, NDWI, NDBI
- 11 tříd
- nejlepší výsledky U-Net s enkodérem DenseNet 121: mIoU 56.52%, accuracy 90.76%



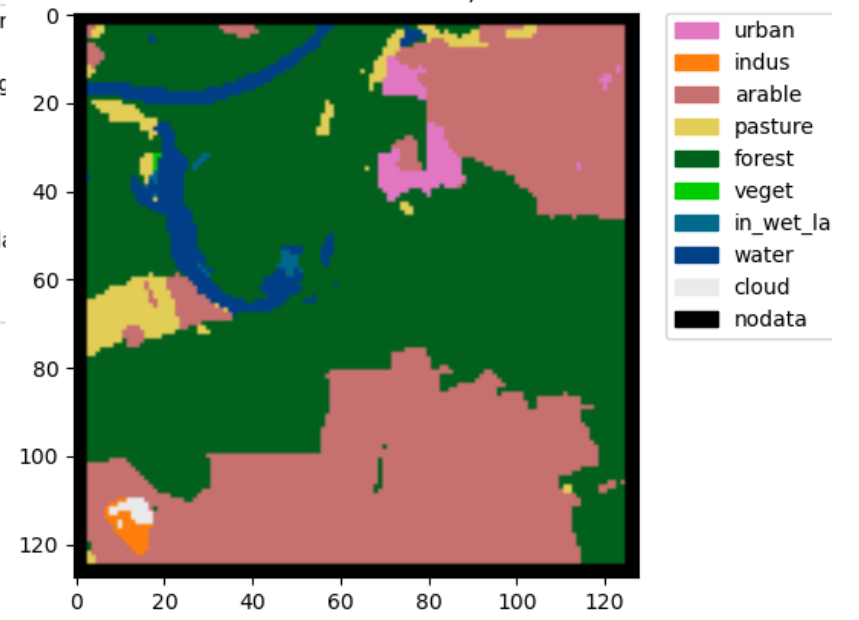
Pravá farba.



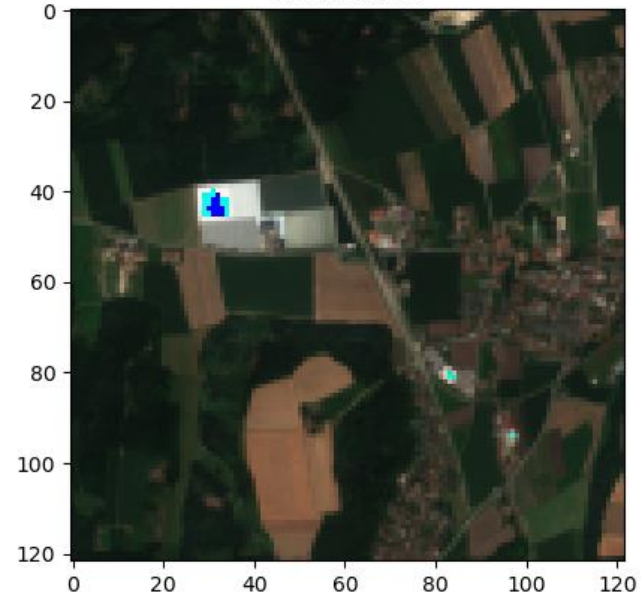
Ground Truth Maska.



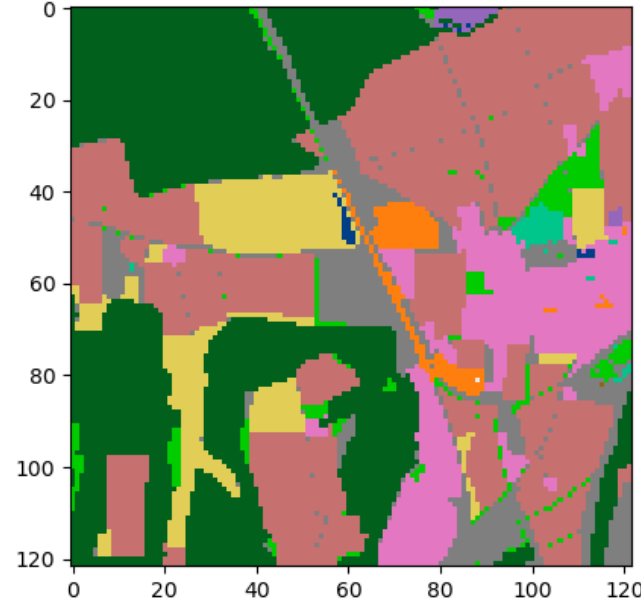
Predikovaná maska.mIoU:39.17%, F1 sc.:45.08%.



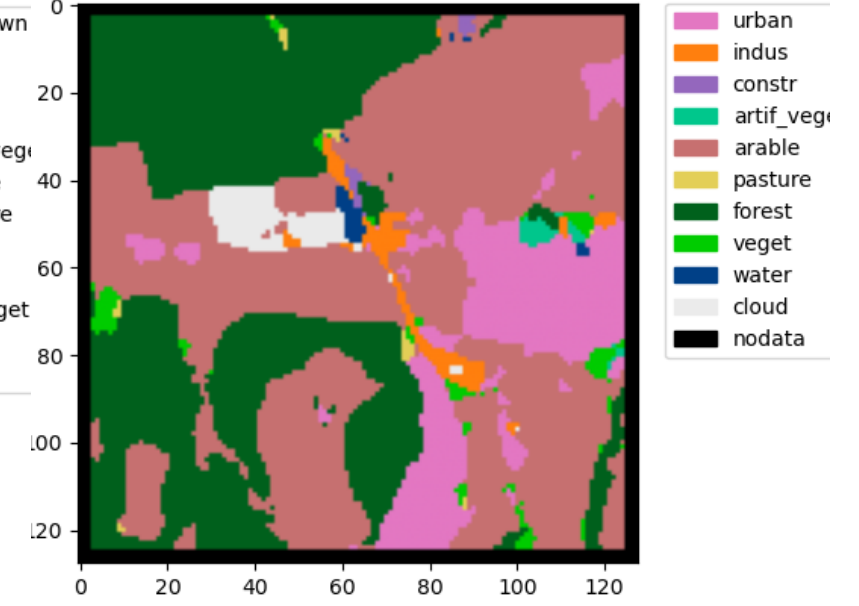
Pravá farba.



Ground Truth Maska.

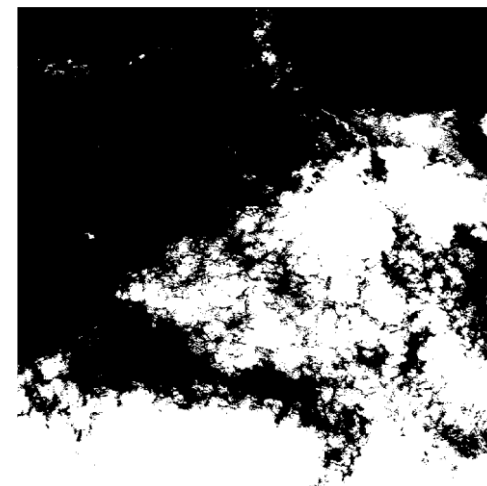
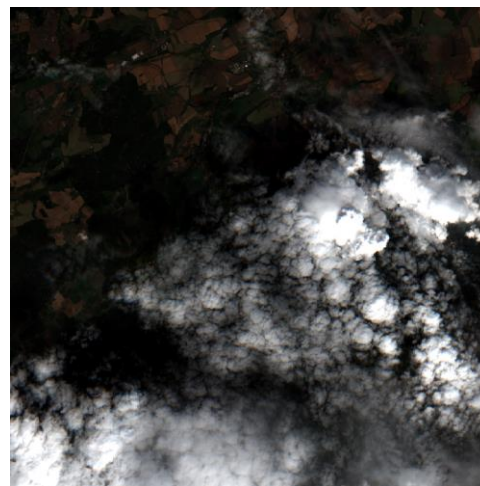


Predikovaná maska.mIoU:41.27%, F1 sc.:49.23%.



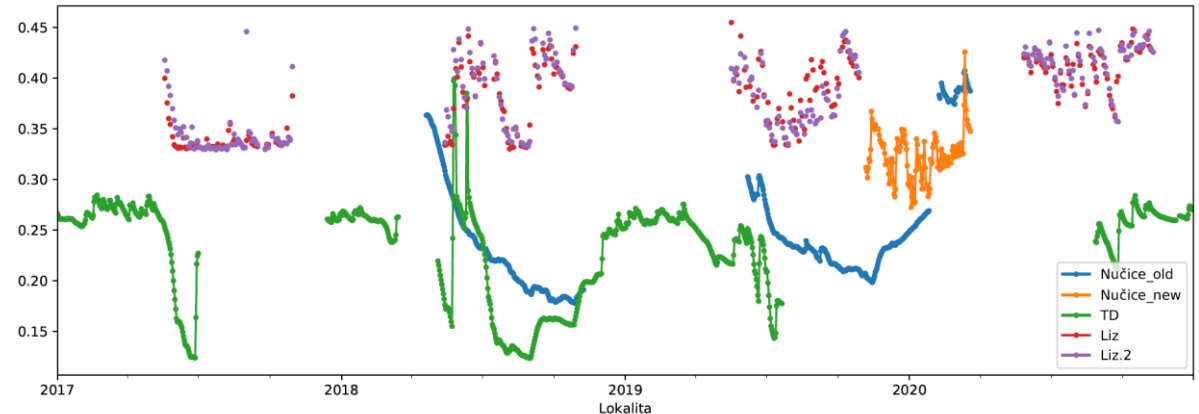
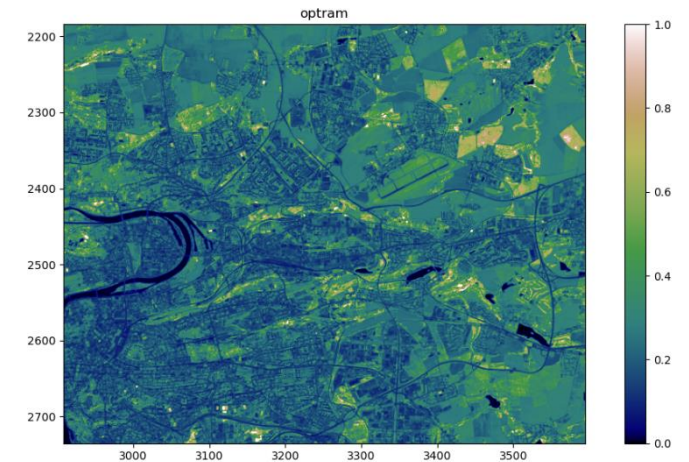
Detekce mraků v datech Sentinel-2

- výzkumný úkol FJFI ČVUT
 - základní úloha pro další zpracování snímků
 - základní algoritmy ESA na L2A nedostatečné
 - idea: využít temporální rozdíly mezi bez-
oblačným a oblačným snímkem pro vytvoření
trénovací množiny pro metody ML
 - pro validaci používáme existující datasety
-
- nejlepší výsledky s pásmy B1, B2, B3, B4, B8, B10, B11, B12
 - velmi dobré výsledky již s pomocí náhodných lesů (accuracy > 0.96), další vylepšení očekáváme pomocí konvolučních neuronových sítí



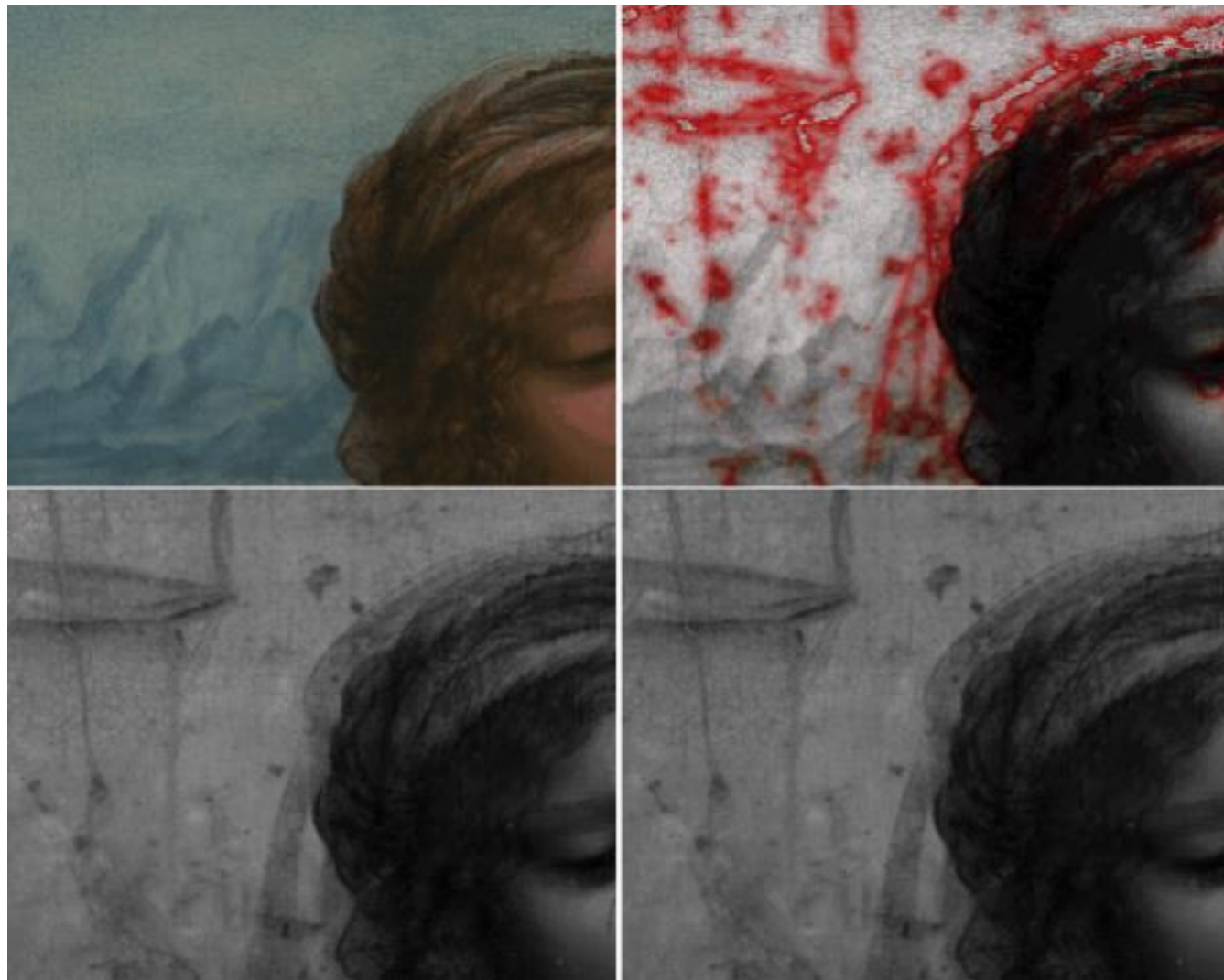
Odhad vlhkosti povrchu z optických dat Sentinel-2

- Strategie AV21, program Voda pro život (2020, 2021)
- spolupráce s Ústavem pro hydrodynamiku AV ČR
- velký potenciál pro kalibraci hydrologických modelů a odhady vývoje sucha
- zatím k dispozici pozemní měření ze tří lokalit v ČR, měly by být k dispozici ze stanic ČHMÚ
- předběžné výsledky
 - velmi citlivé na kalibraci parametrů v jednotlivých snímcích
 - bude vyžadovat mnohem větší počet měření v terénu
- žádáme o grant TAČR od 2022



Potenciál dalších metod zpracování obrazu v DPZ

- aplikace neuronových sítí
- fúze hyperspektrálních dat
- inkluze dat z in situ měření
- aplikace metod z jiných oblastí
 - separace dat různého původu



Závěrem ...

Poděkování studentům

- Šimon Greško
- Adam Novotný
- Emanuel Frátrik
- Václav Lamich
- Antonín Čech

Nabídka spolupráce

sorel@utia.cas.cz

zitova@utia.cas.cz

