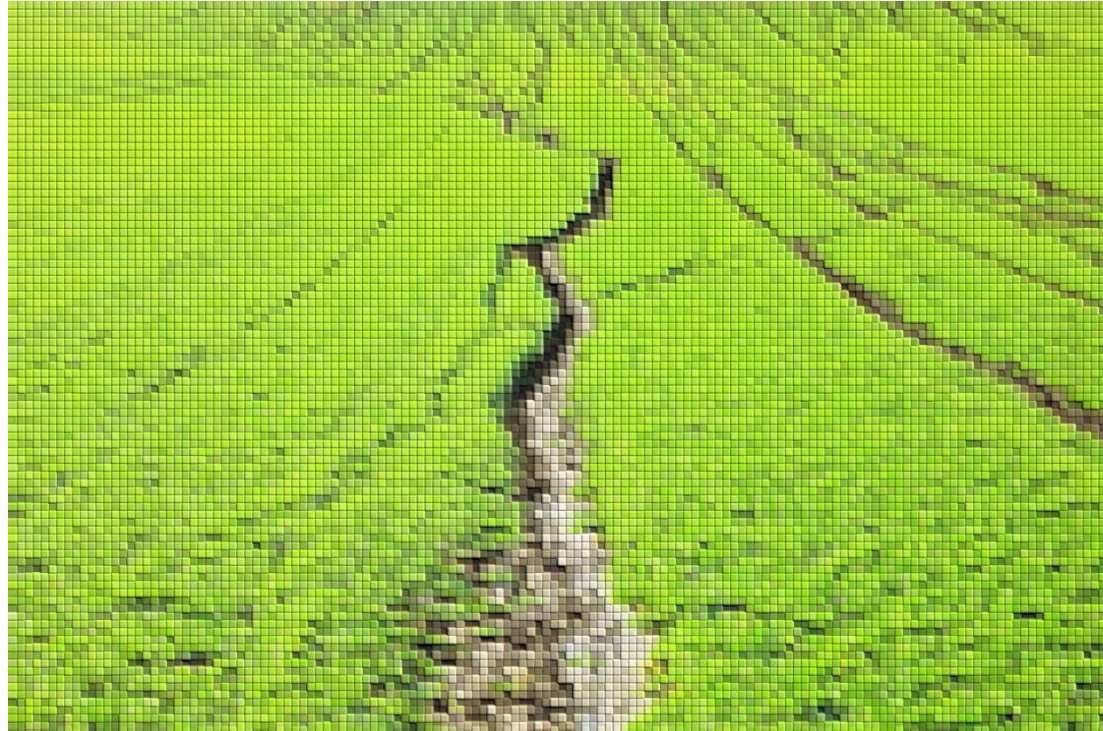


Využití dat dálkového průzkumu Země pro monitoring erozního poškození půd

Daniel Žížala





Pozadí, motivace, hypotéza, prostředky

ÚVOD



Motivace

Ohroženost půdy erozí v ČR

- Modelové odhady, potenciální ztráta půdy
- Informace o aktuální míře degradace půdy pouze lokálně, ve velkém měřítku na základě expertních odhadů
- **metody DPZ** - vhodný prostředek pro tuto analýzu?
 - Eroze působí na svrchní vrstvu půdy, která je předmětem sledování pomocí DPZ
 - Možnosti velkoplošného hodnocení

Možnosti, výhody vs. nevýhody, nastavení postupů

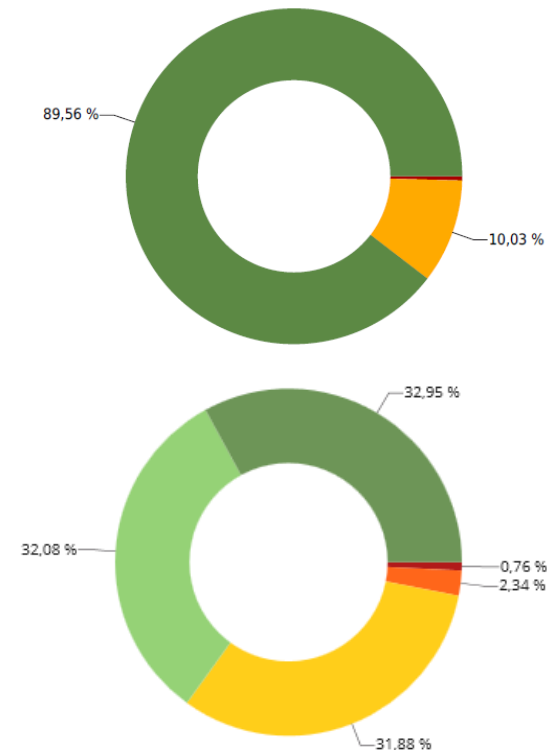
Hodnocené v rámci **projektu č. QJ1330118 Monitoring erozního poškození půd a projevů eroze pomocí metod DPZ**

» Cíle

- › Vymezit a kvantifikovat míru dlouhodobé degradace zemědělských půd vlivem eroze pomocí analýzy stávajícího stavu půd

» Prostředek řešení

- › dostupné prostředky a metody DPZ

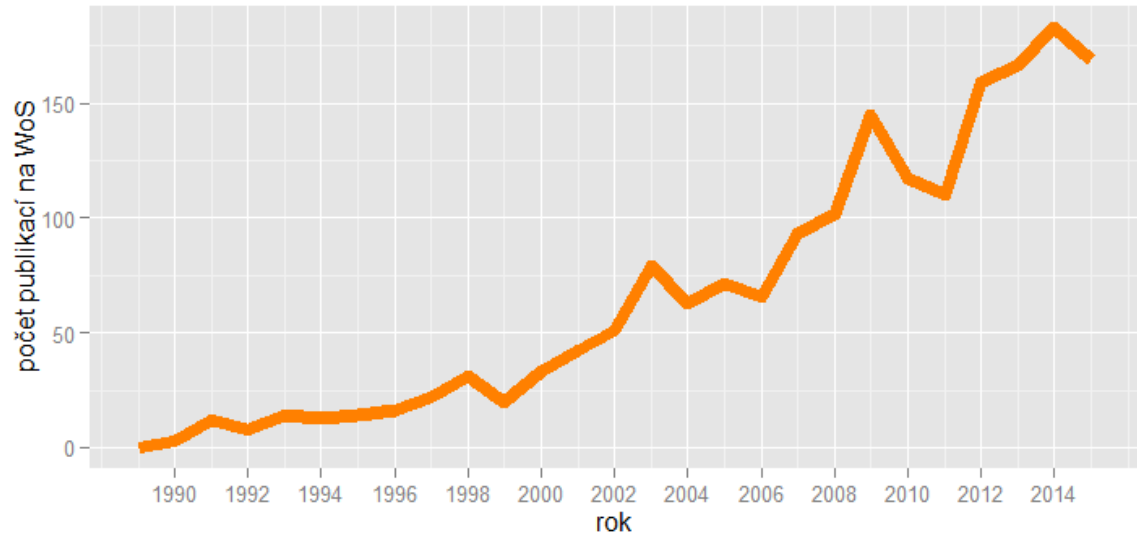


DPZ a eroze

Výzkum eroze půdy s využitím dat DPZ

- cca od 90. let 20. stol.
- konstantně rostoucí počet publikací

Počet publikací na WoS dle vyhledávání výrazu „erosion and remote sensing“



Základní způsoby využití metod DPZ

- Získání vstupních informací pro modelování erozního potenciálu
- Nepřímé odvození erozního poškození z charakteristik vegetačního pokryvu
- Vymezení individuálních erozních prvků
- **Přímá identifikace erozně ovlivněných půd na základě změněných půdních charakteristik (hlavně s rozvojem hyperspektrálních dat)**

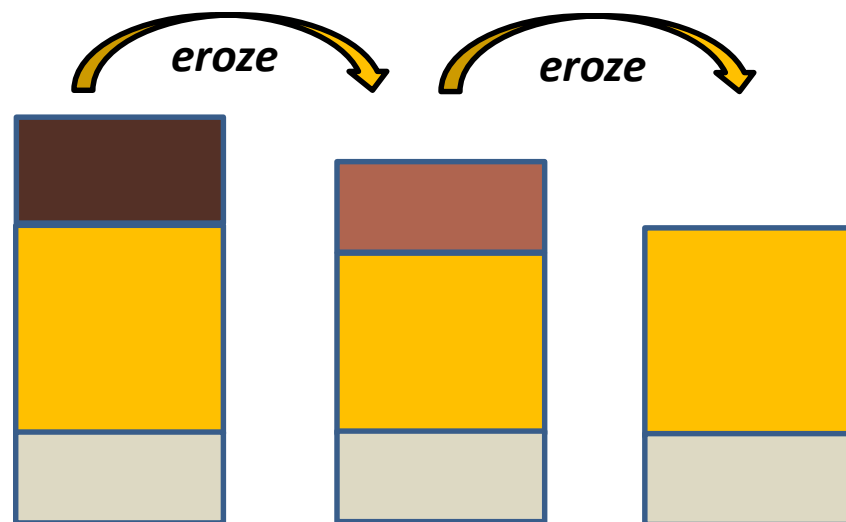


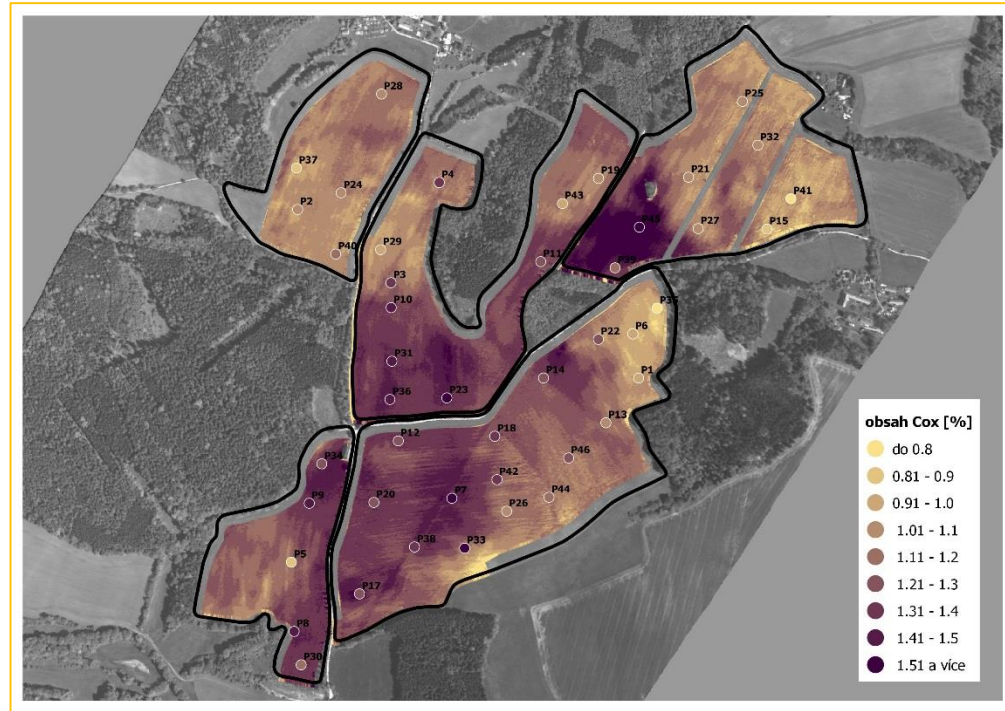
Hypotéza

- › Eroze poškozuje svrchní vrstvu půdy, mění tak její fyzikálně-chemické vlastnosti a potažmo i její spektrální vlastnosti
- › Hodnocení erozního poškození půd lze provést na základě analýzy spektrálních snímků
- › **Vlastnosti půdy, které jsou ovlivněny erozí a mají potenciál pro detekci DPZ**

- Barva půdy
- Organická hmota
- Textura
- Skeletovitost
- Vlhkost
- Oxidy železa, karbonáty

Projevy eroze nejsou stejné
- závislé na půdním typu





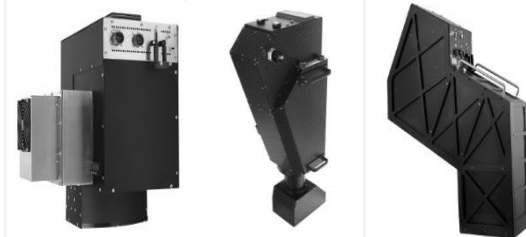
letecké snímky

ANALÝZA DAT Z HYPERSPEKTRÁLNÍCH SNÍMKŮ

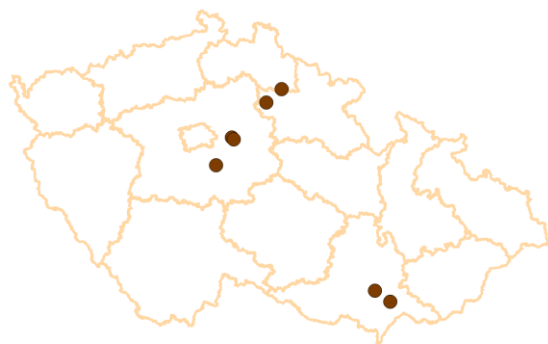
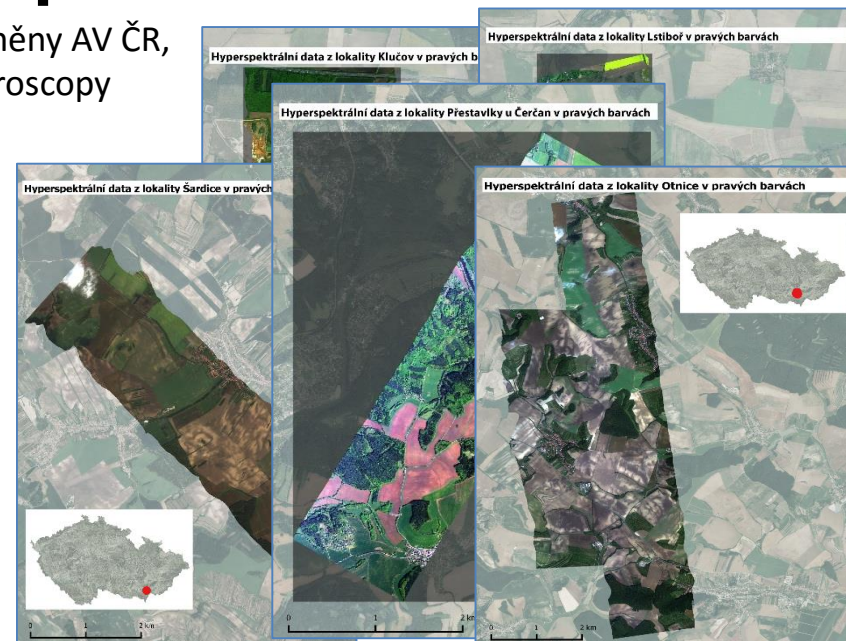


Pořízení leteckých hyperspektrálních dat

Data pořídil a zpracoval CzechGlobe - Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. pomocí laboratoře (FLIS) Flying laboratory of imaging spectroscopy



Senzor	CASI-1500	SASI-600	TASI-600
Spektrální oblast	VNIR	SWIR	LWIR
Spektrální rozsah [nm]	380-1050	950 – 2450	8 000 – 11 500
Počet prostorových pixelů	1500	600	600
Max. spektrální rozlišení [nm]	3.2	15	110
Zorný úhel [°]	40	40	40



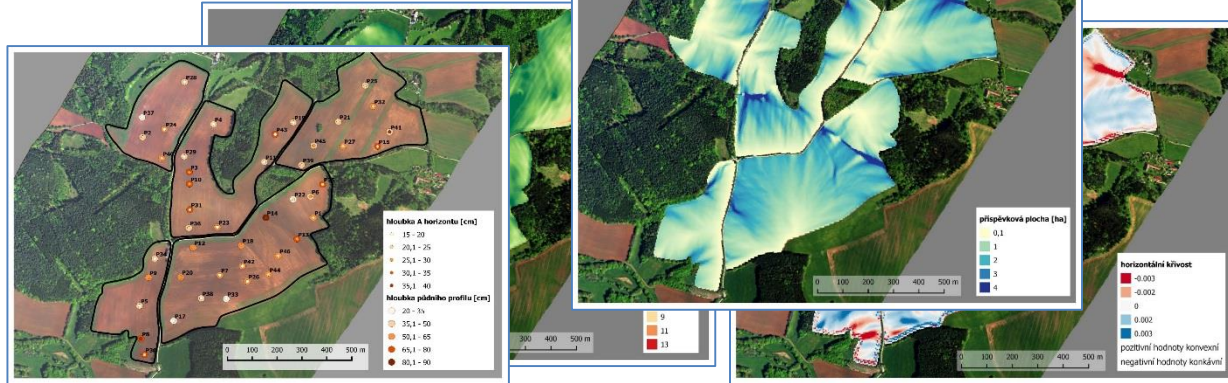
	okres	Půdní typ	Doba snímání	Počet let. linií	Výška letu (m)	Prostorové rozlišení (CASI, SASI, TASI)
Přestavky	Benešov	kambizem, pseudoglej	7.5.2015	1	2060	1, 2, 2
Klučov	Kolín	šedozem, černozem	7.5.2015	1	2060	1, 2, 2
Lstiboř	Kolín	černozezem luvická	7.5.2015	1	2060	1, 2, 2
Šardice	Hodonín	černozezem	21.9.2015	1	2575	1.25, 3.1, 3.1
Otnice	Vyškov	černozezem	21.9.2015	2	2575	1.25, 3.1, 3.1
Lomnice nad P.	Semily	kambizem	29.4.2016	2	2060	1, 2, 2
Jičín	Jičín	Hnědozem	29.4.2016	3	2060	1, 2, 2



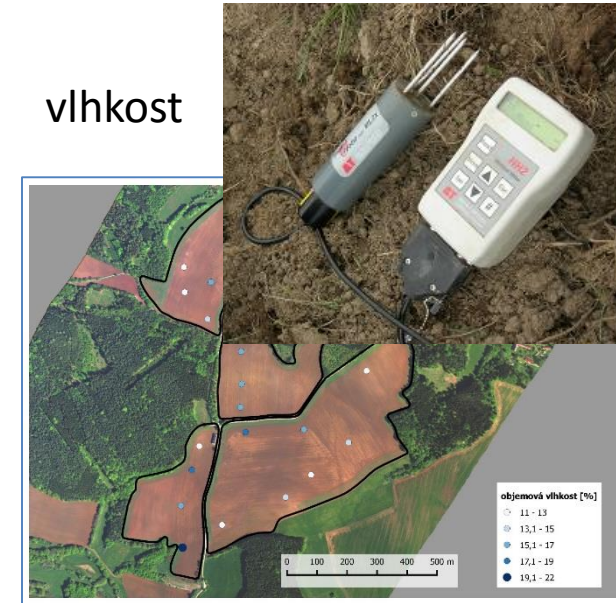
Získání podpůrných dat

terénní průzkum,
analýza půdních vzorků

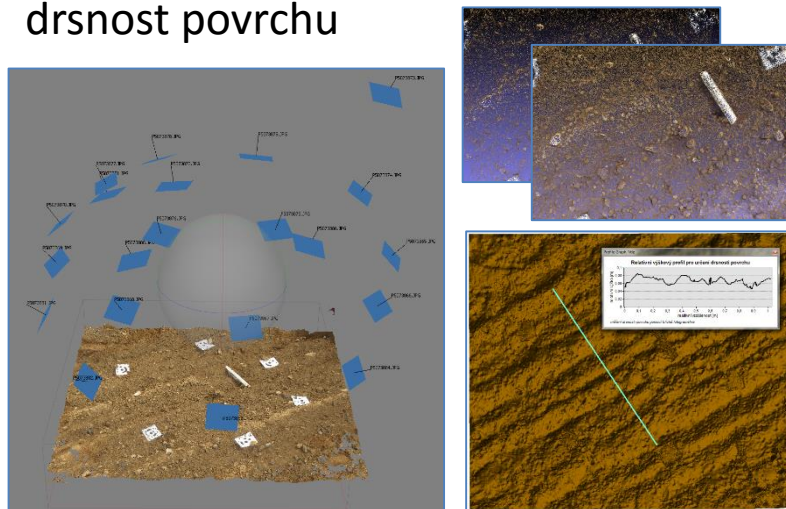
morfometrické charakteristiky



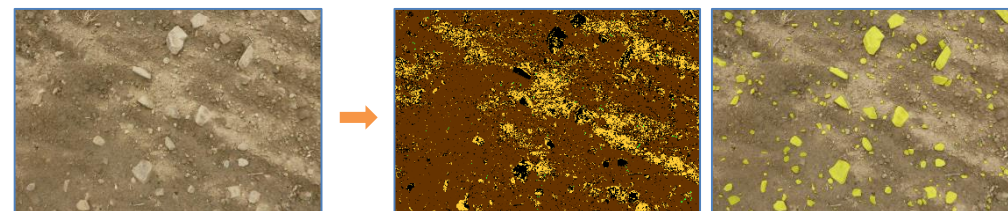
vlhkost



drsnost povrchu



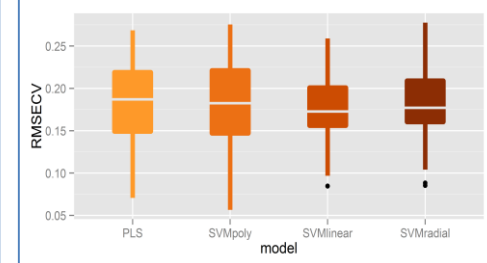
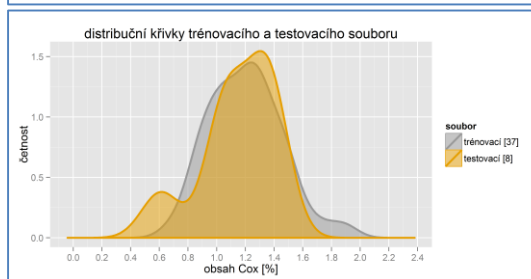
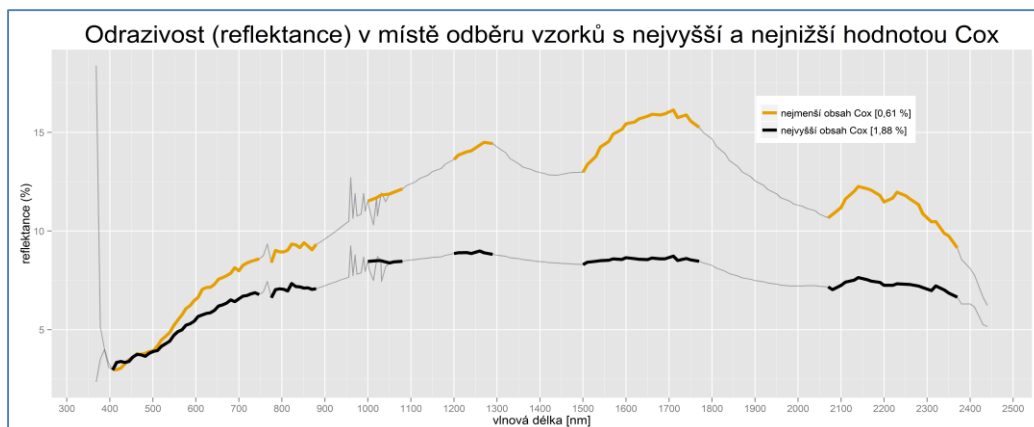
skeletovitost



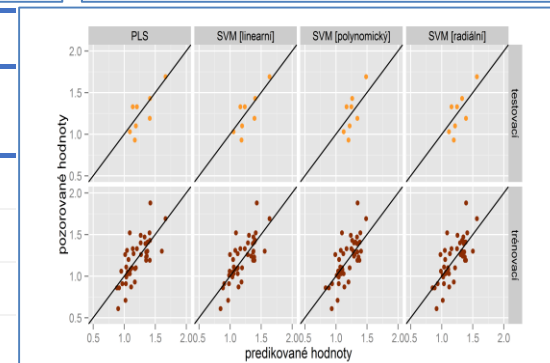
Vyhodnocení hyperspektrálních dat

Pomocí statistických regresních metod
– empirické modely
PLSR, SVMR (balík caret v prostředí R)

1. Vytvoření statistického modelu na základě trénovacího vzorku dat
2. Testování úspěšnosti predikce na testovacím vzorku dat
3. Predikce hodnot v neměřených bodech
4. Vytvoření mapy půdních vlastností

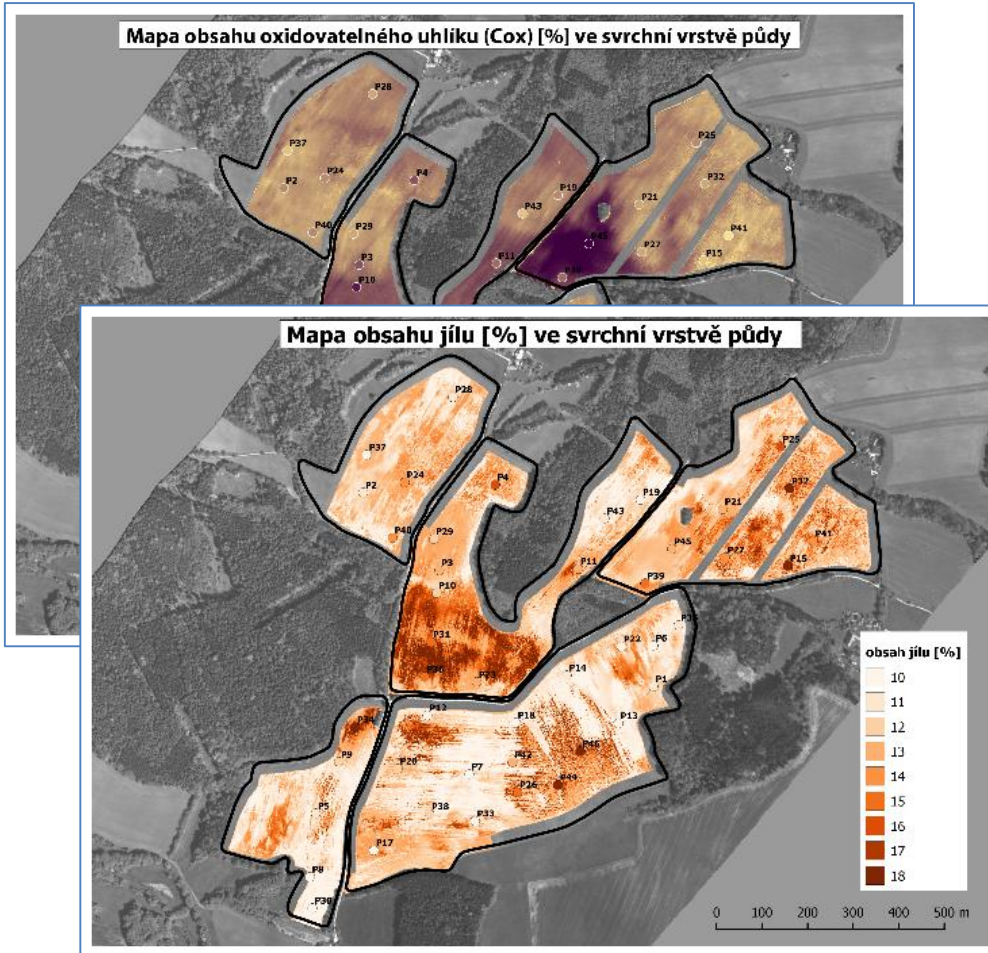


	kalibrace				validace		
	Počet vzorků	R ²	RMSE _{cv}	Parametry modelu	Počet vzorků	R ²	RMSEP
PLSR	37	0,505	0,175	2 faktory	8	0,873	0,147
SMVR poly	37	0,574	0,164	Degree = 1; Scale = 0,01; Cost = 4	8	0,749	0,148
SVMR linear	37	0,736	0,129	Cost = 0,42	8	0,468	0,182
SVMR radial	37	0,534	0,174	Sigma = 0,0003; Cost = 20	8	0,791	0,154



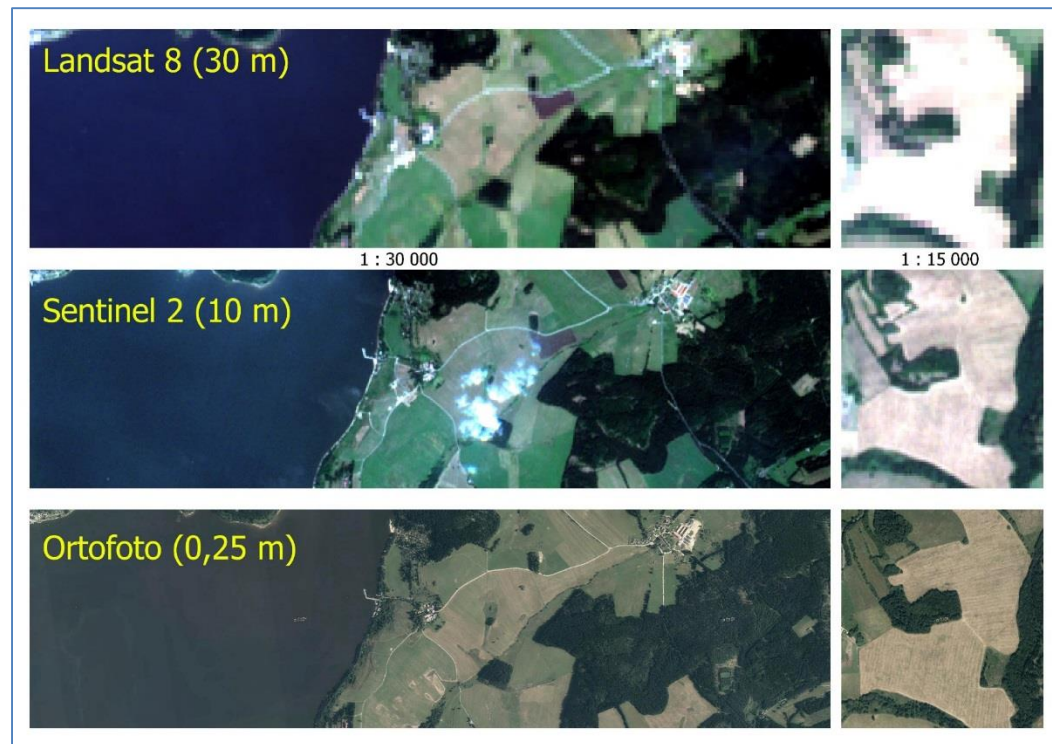
Vyhodnocení hyperspektrálních dat

Mapy půdních vlastností



Vymezení erodovaných ploch





satelitní snímky

VÝBĚR A ANALÝZA SATELITNÍCH SNÍMKŮ PRO VELKOPLOŠNÉ MAPOVÁNÍ EROZNĚ OVLIVNĚNÝCH PŮD V ČR



Výběr vhodných dat

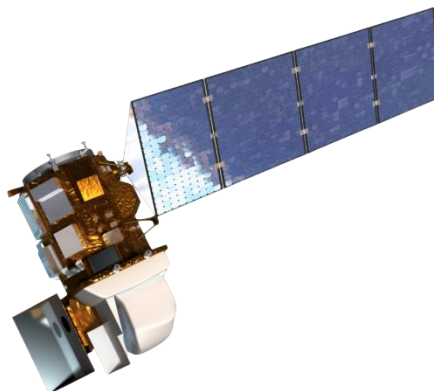
Požadavky

- Data s vysokým prostorovým rozlišením
- Data s vhodným spektrálním rozlišením umožňujícím analýzu půdních vlastností
- Data s vhodným prostorovým a časovým pokryvem (nejlépe kontinuálně snímaná data)
- Dostupná data

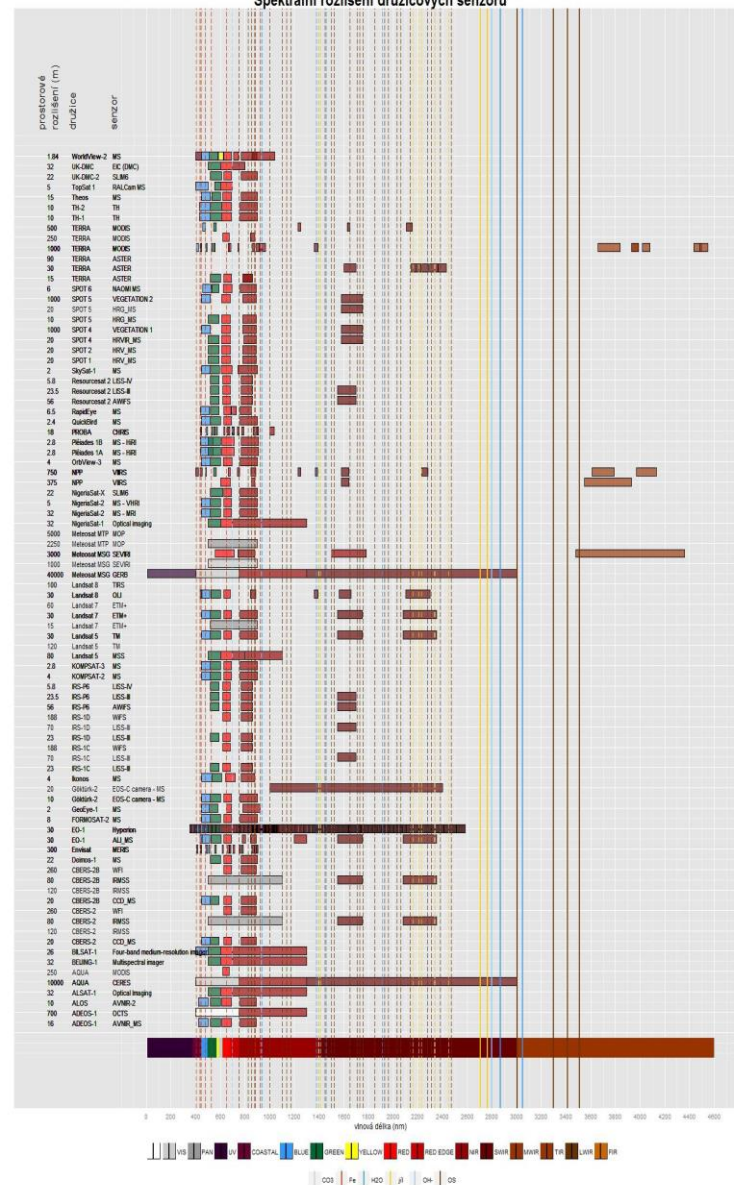
Sentinel 2



Landsat 8

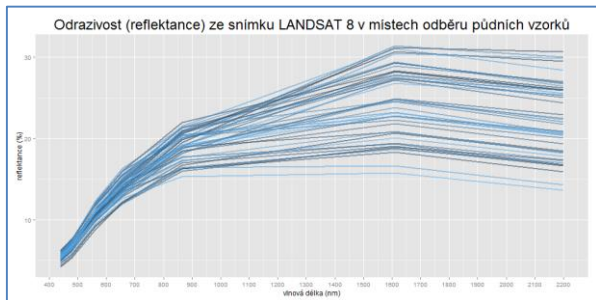


Spektrální rozlišení družicových senzorů

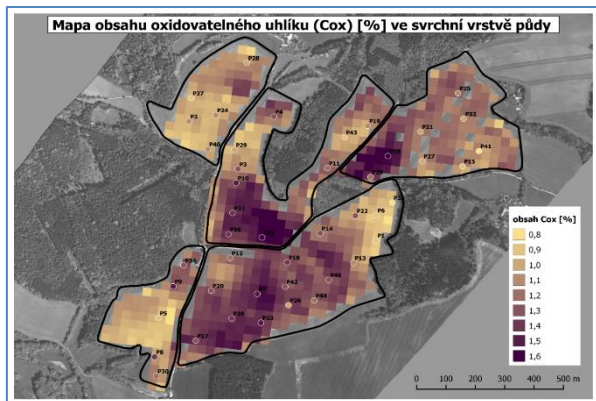


Analýza dat družic Landsat 8 a Sentinel 2

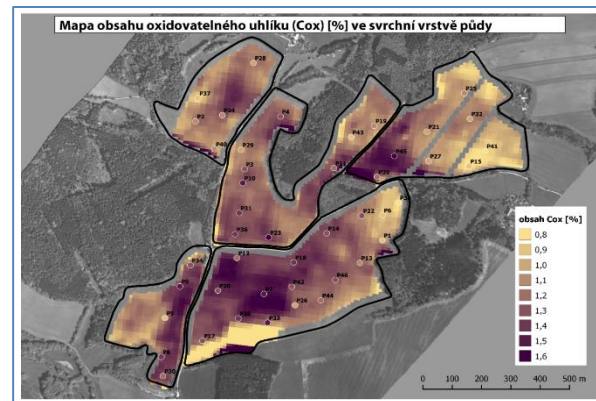
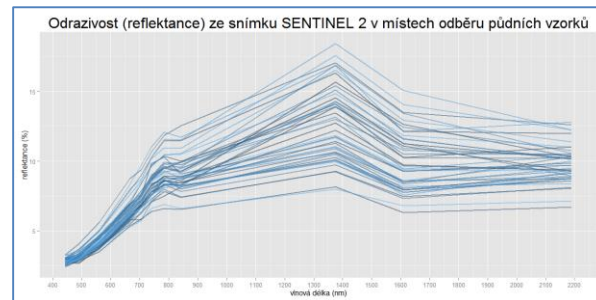
Landsat 8



- obdobná přesnost predikce
- různé rozlišení (mixely!)
- různá časová dostupnost
- virtuální konstelace



Sentinel 2



*využití možné,
nicméně s řadou
omezení*

Testování vymezení tříd erozního poškození na základě clusterové analýzy

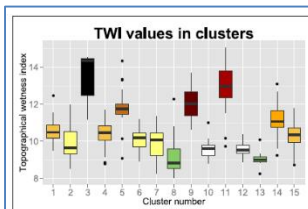


fig.5: Boxplot of TWI values summarized by cluster number

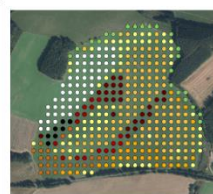


fig.6: map of clusters colored by TWI values

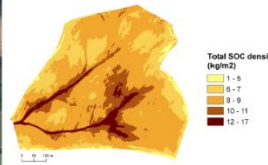


fig.7: map of SOC based on on-site survey and geostatistical analysis



Problematika využití satelitních dat

„Klasické problémy“ optického DPZ

- Rozlišení – spektrální, prostorové
- radiometrické
 - Signal-to-noise
- atmosferické
 - Oblačnost
 - Rozptyl v atmosféře

Specifika pro hodnocení půdy

- Drsnost povrchu
- Vlhkost
- Vegetace či rostlinné zbytky
- Velká prostorová variabilita půdních podmínek
 - Lokální vs. globální modely
- Specifika půdního krytu v erozně-akumulačním reliéfu
- **problematická identifikace stavu povrchu a odfiltrování jeho vlivu**



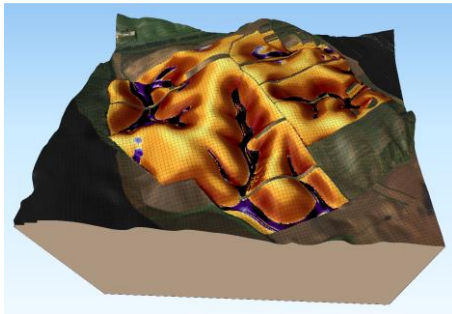
výstupy, výzvy, plány

VÝSTUPY

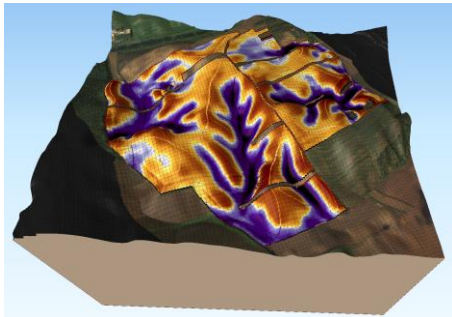


Erodivané plochy – analýza vlivu eroze zpracováním půdy

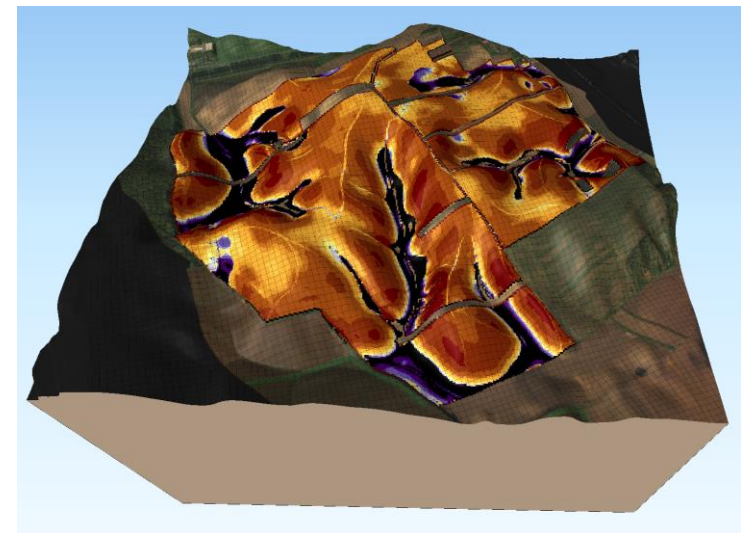
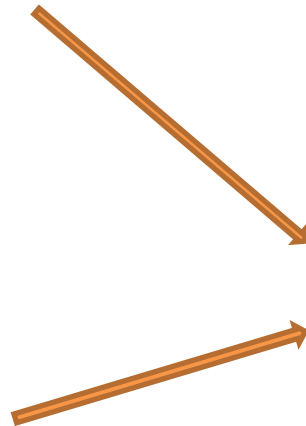
- vymezení erodovaných ploch
- modelování dlouhodobého vlivu vodní eroze a eroze zpracováním půdy v modelu **WaTEM/SEDEM**



vodní eroze



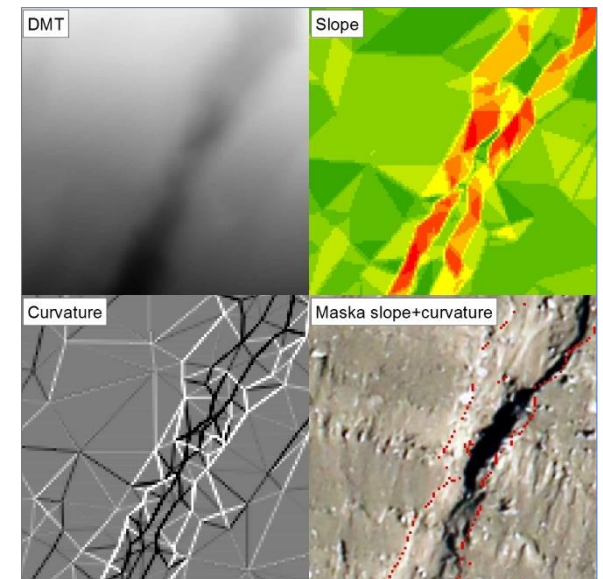
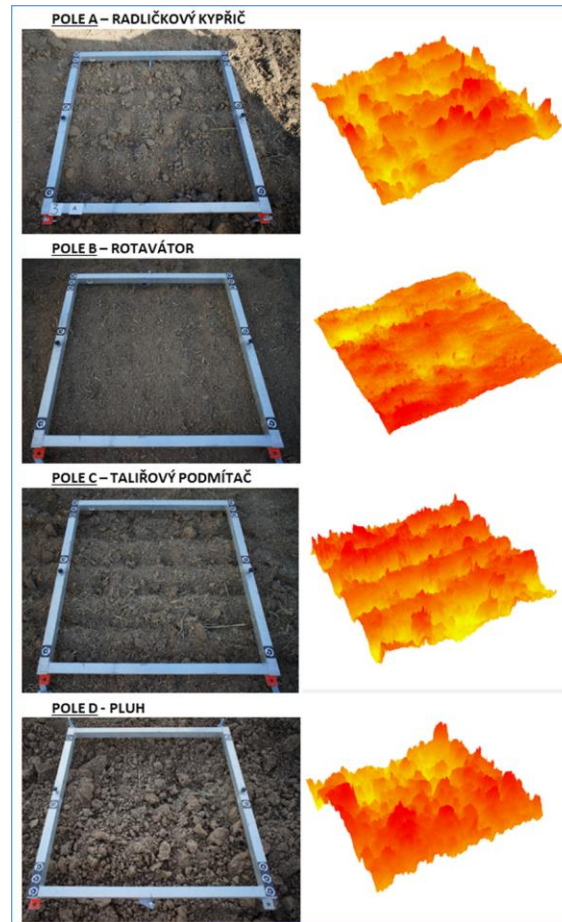
eroze orbou
(zpracováním půdy)



Vodní eroze + eroze orbou

Další využití metody ve výzkumu eroze půdy

- Skutečný objem erozních rýh pomocí dat z UAV
- Vývoj drsnosti a konsolidace povrchu půdy s využitím blízké fotogrammetrie
- Identifikace rýh na ortofotosnímcích



Plánované aktivity

- Analýza výsledků ze získaných dat a optimalizace postupů
 - omezení vlivu drsnosti povrchu, vlhkosti, rostlinných zbytků
 - optimalizace spektrálních dat pro vstup do modelů - předzpracování
 - zkvalitnění predikčních statistických modelů a vývoj nástrojů na jejich automatizaci
- Metodika monitoringu erozního poškození půd v ČR nástroji DPZ
 - Popis jednotlivých metod
 - Kvantifikace a zhodnocení účinnosti metod a vhodnosti jejich nasazení v různých podmínkách
 - statistiky poškození půd erozí
- Mapy erozního poškození půd a jednotlivých erozních forem





Daniel Žížala

zizala.daniel@vumop.cz



DĚKUJI ZA POZORNOST

