

Současné možnosti dálkového průzkumu pro hodnocení heterogenity půd a porostů na orné půdě

František Zemek, Miroslav Píkl
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i., Brno

CzechGlobe

- I. Sekce klimatických analýz a modelování
- II. Sekce ekosystémových analýz
- III. Sekce environmentálních účinků na terestrické ekosystémy
- IV. Sekce humánních dimenzí dopadů globální změny
- V. Sekce adaptivních a inovačních technik

celkem 18 vědeckých týmů

[http:// www.czechglobe.cz](http://www.czechglobe.cz)



S čím bych se pokusil Vás seznámit:

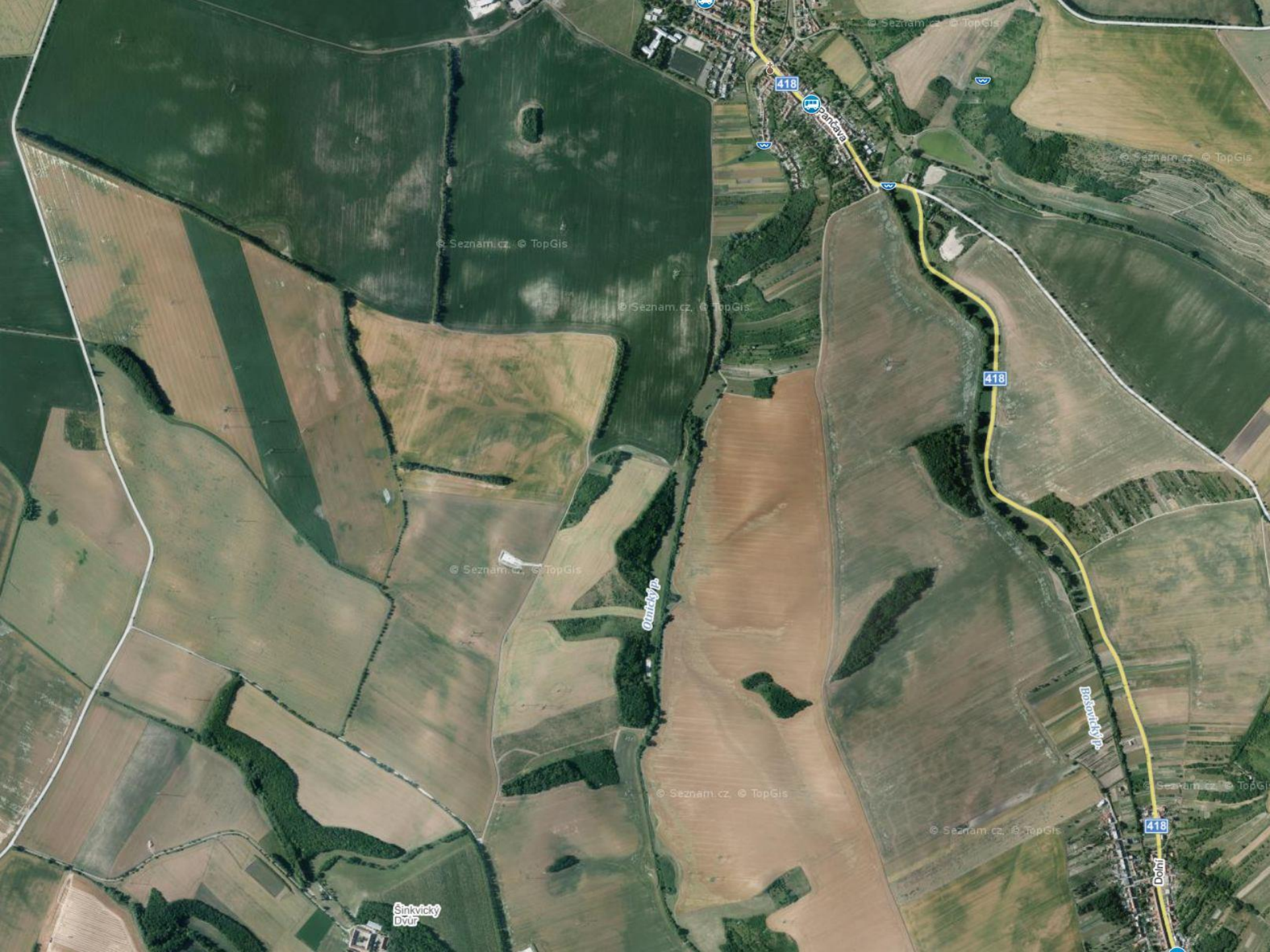
1. Co chceme zjišťovat a proč
2. Co už máme k dispozici (i bez DPZ)
3. Co můžeme ovlivnit
- 4. Čím a jak může přispět současný dálkový průzkum Země**

Co chceme zjišťovat a proč

- Stanovit variabilitu půdních podmínek a porostů na úrovni půdních bloků
- Stanovit intenzitu hnojení podle výnosové produktivity daného území, abychom mohli optimalizovat výživný režim pěstování zemědělských plodin

Výsledkem má být

- snížení nákladů
- stabilizace výnosů
- snížení environmentálních rizik



418

Pánčava

418

Ostřetice

Boškovice

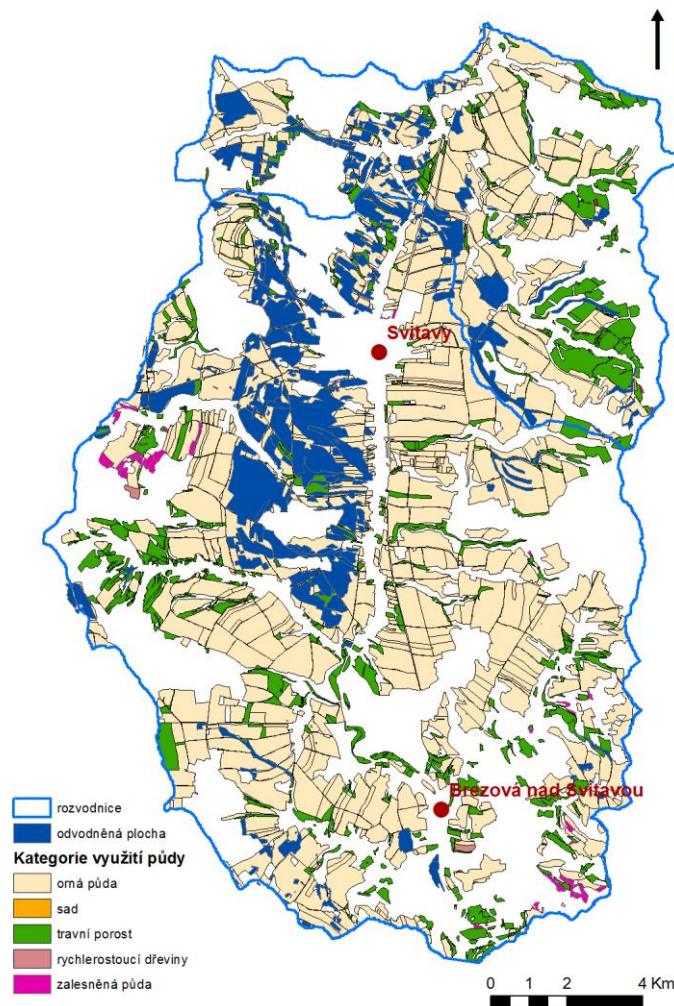
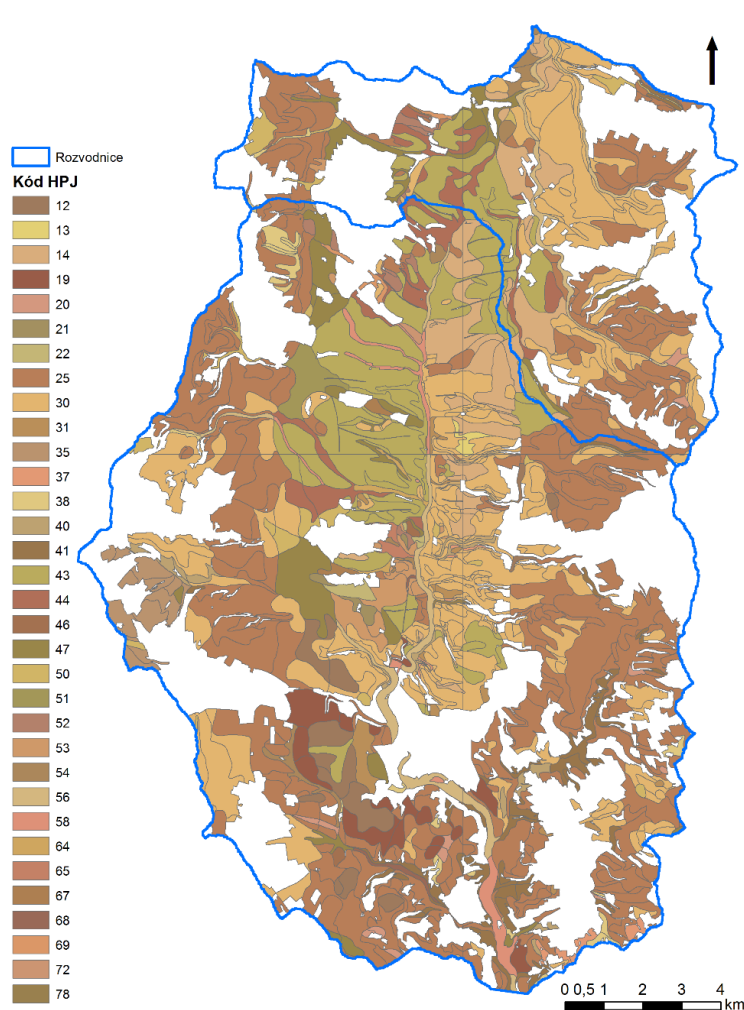
418

Dolní

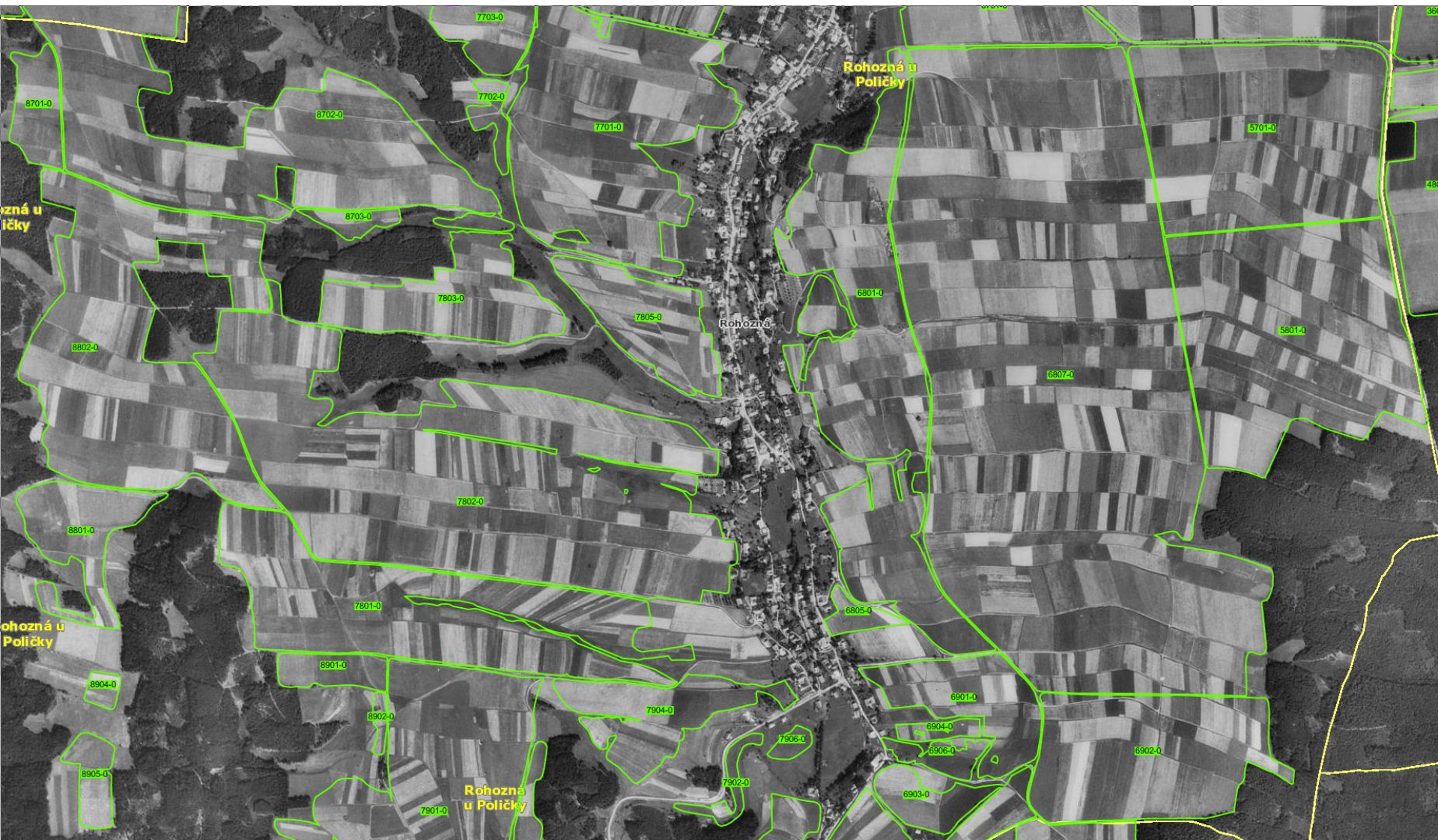
Sinkický Dvůr

Co máme k dispozici z hlediska půdních vlastností:
mapy **BPEJ**, **meliorace**, **LPIS**, **historické uspořádání** a velikost polí,
agrochemické **rozborů půd**

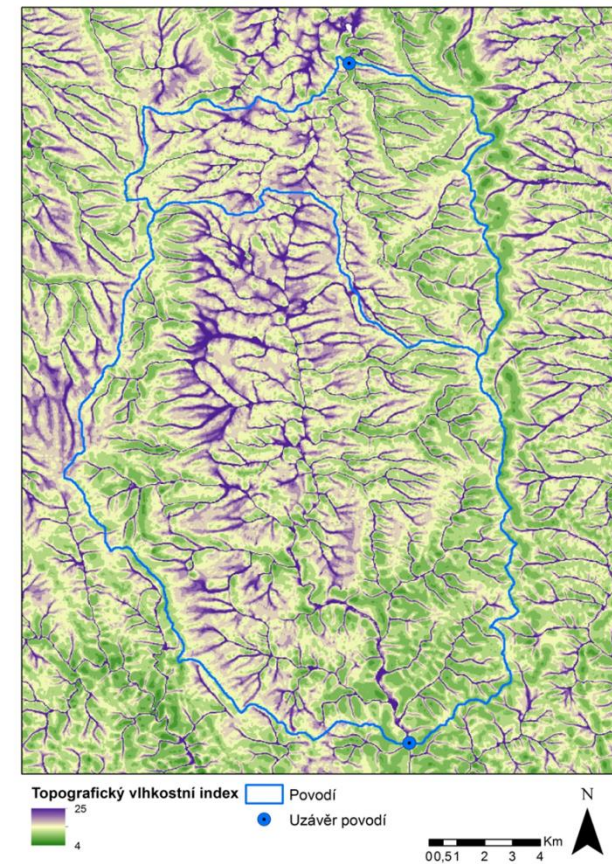
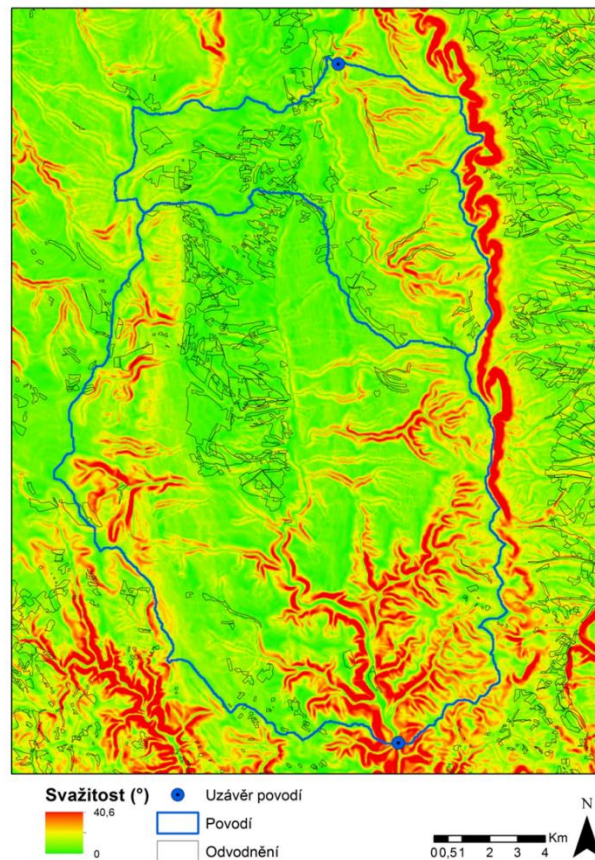
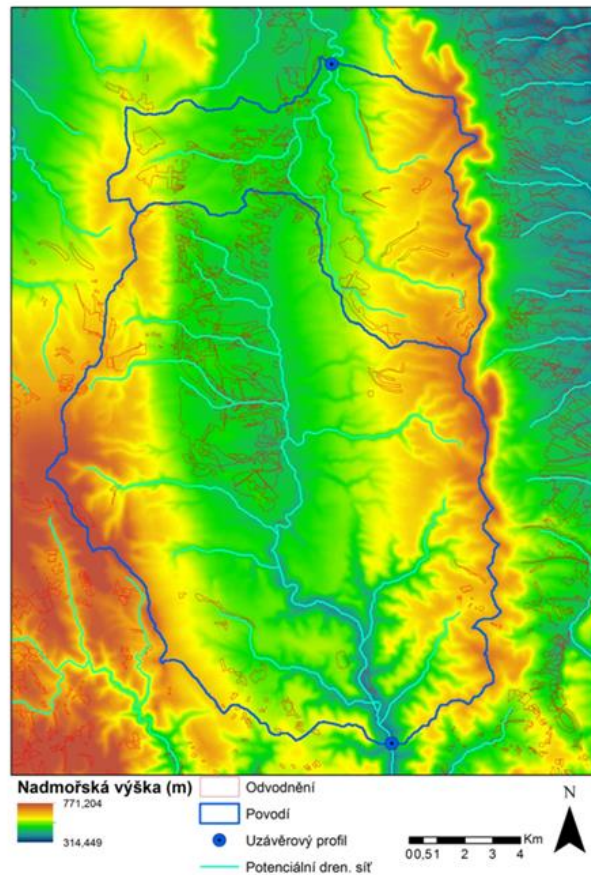
<http://www.spucr.cz/bpej/celostatni-databaze-bpej>



Historická ortofotomapa



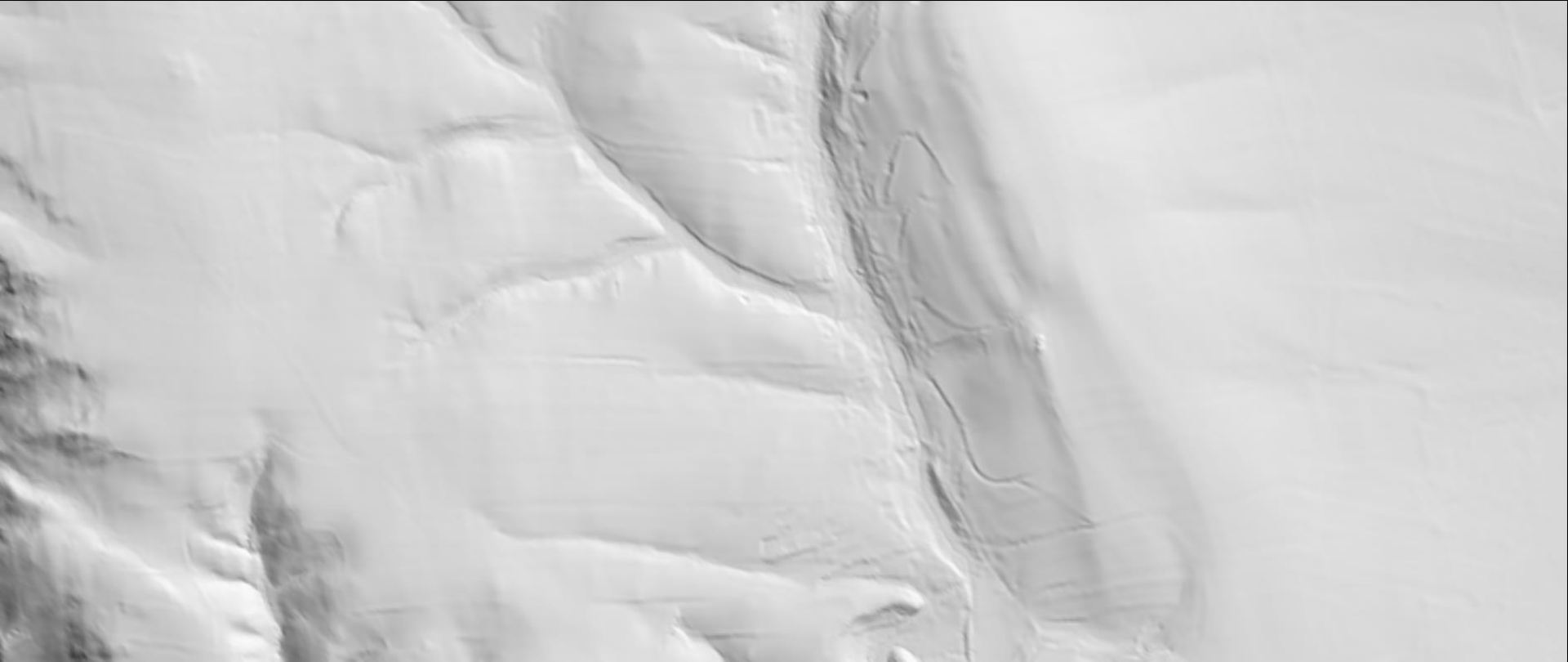
DMT a jeho deriváty: svažitost, expozice, vlhkostní podmínky



Čím a jak může přispět současný dálkový průzkum Země

Orografie – konfigurace holého terénu (DTM z vrstevnic),
upřesnění z **LiDAR dat – ČUZK (4G, 5G)**, možnost nasnímání letecky
pro detailní mapování

Náročnost zpracování – nízká (student na praxi – **QGIS**: <https://qgis.org/en/site/>)



Aktuální stav povrchu

A/ holá půda

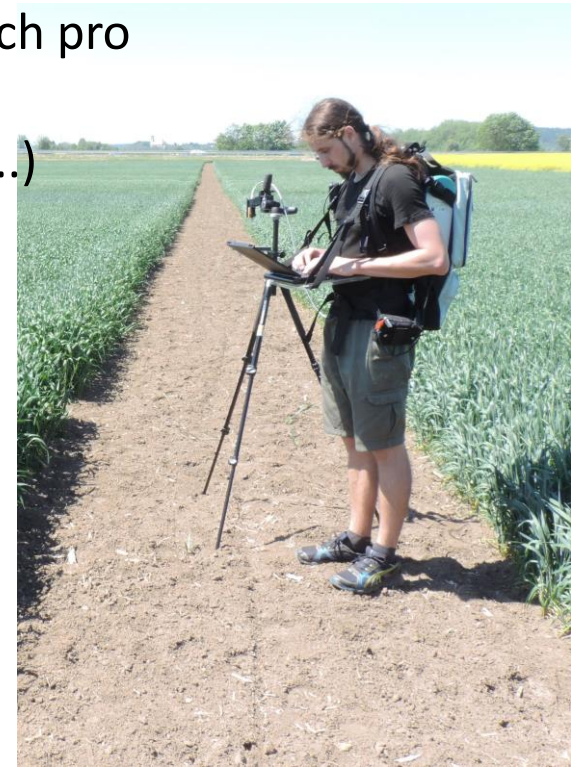
B/ porost v různých vegetačních fázích

Jaké přístroje jsou v DPZ používány

Z hlediska umístění nad povrchem

Pozemní (spektrometry):

- měření „z ruky“: **laboratorních** vzorků, nejlíp stejných pro agrochemické rozборы; **v terénu**
- nesených **na zařízení** (aplikátory tažené traktorem,...)



Terénní spektrální měření FTIR a ASD

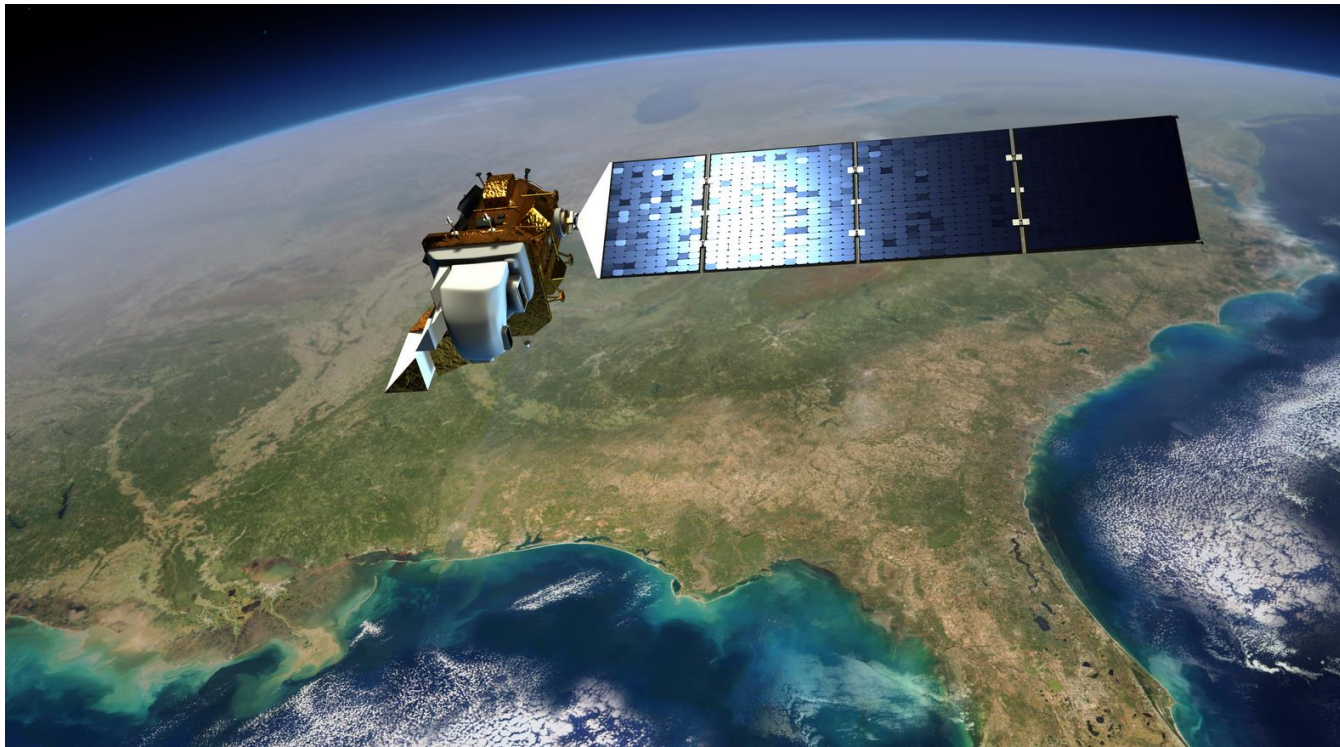


Letecké

zařízení umístěna na dronech a v letadlech

Satality

– nejdelší časová řada dat (1972) z mise **Landsat**
MSS, TM, ETM+, OLI_TIRS; **SENTINEL-2** (2015)



Z hlediska

A/ toho co měří

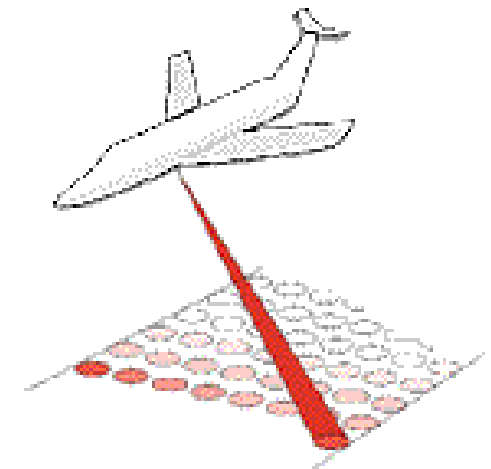
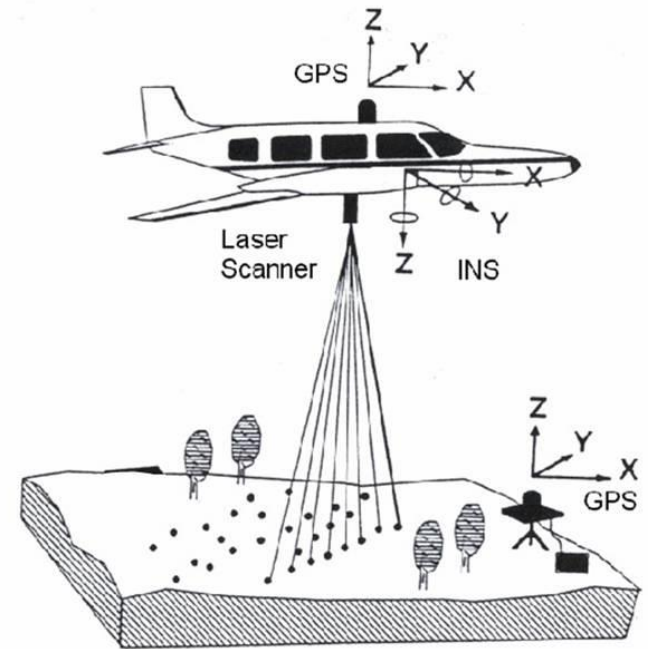
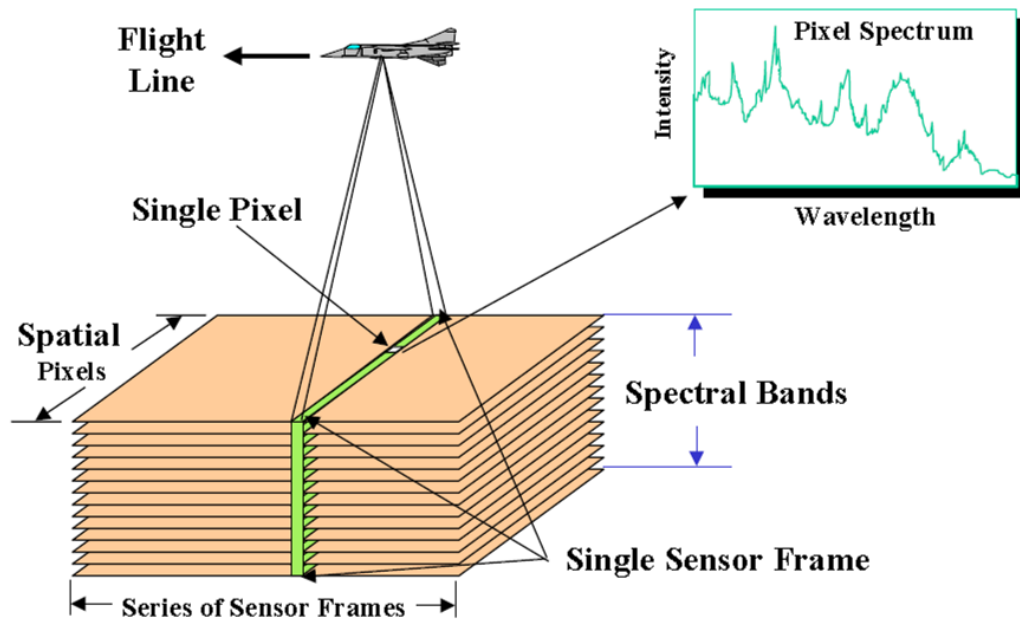
- **odražené** elektromagnetické záření 350 – 2500 nm (pasivní, aktivní – LiDAR)
- **vyzařované** elektromagnetické záření – termální oblast (teplota, emisivita materiálu)

B/ principu jak měří (fotografická kamera, skener)

- **panchromatické** – černobílý snímek (vysoké prostorové rozlišení)
- **multispektrální** – snímek ve více vlnových intervalech (např. běžný fotoaparát, UltraCam, Sentinel-2,...)
- **hyperspektrální** – snímek s velmi úzkou šíří spektrálního intervalu (AISA, CASI, Hyperion,...)

Jak jsou data pořizena

Princip HS a LiDAR skenování



Čím jsou data pořízena



**Viditelná, blízká a střední infračervená
část EM záření**



CASI-1500



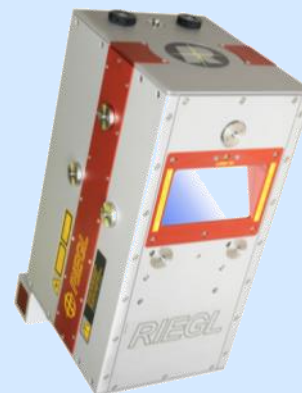
SASI-600

Termální EM záření



TASI-600

LiDAR skenování



Riegl LMS – Q780

Čím jsou data pořízena



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

Spektrální a prostorové rozlišení Sentinel 2A,2B

Spatial Resolution (m)	Band Number	S2A		S2B	
		Central Wavelength (nm)	Bandwidth (nm)	Central Wavelength (nm)	Bandwidth (nm)
10	2	496.6	98	492.1	98
	3	560.0	45	559	46
	4	664.5	38	665	39
	8	835.1	145	833	133
20	5	703.9	19	703.8	20
	6	740.2	18	739.1	18
	7	782.5	28	779.7	28
	8a	864.8	33	864	32
	11	1613.7	143	1610.4	141
	12	2202.4	242	2185.7	238
60	1	443.9	27	442.3	45
	9	945.0	26	943.2	27
	10	1373.5	75	1376.9	76

**Šíře záběru
- 290 km**

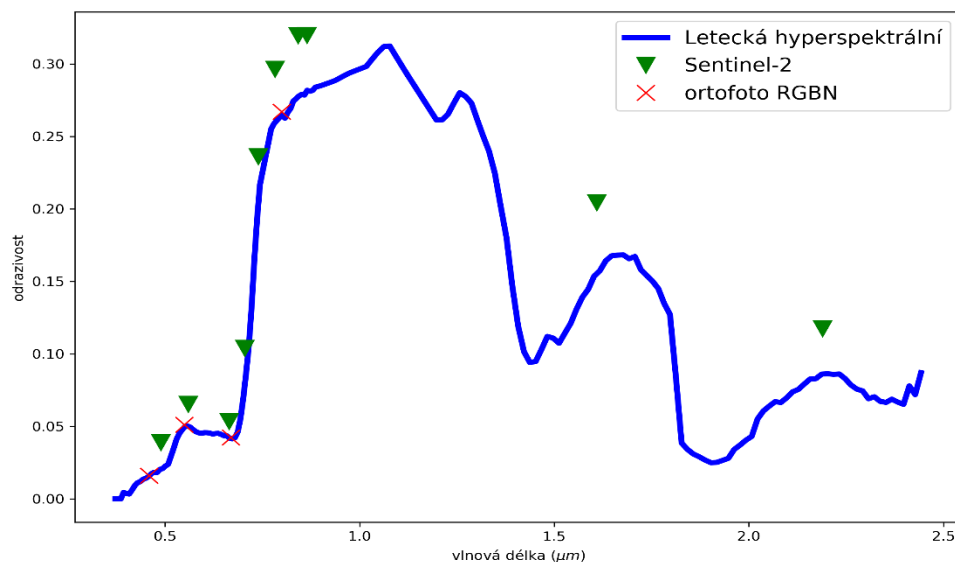
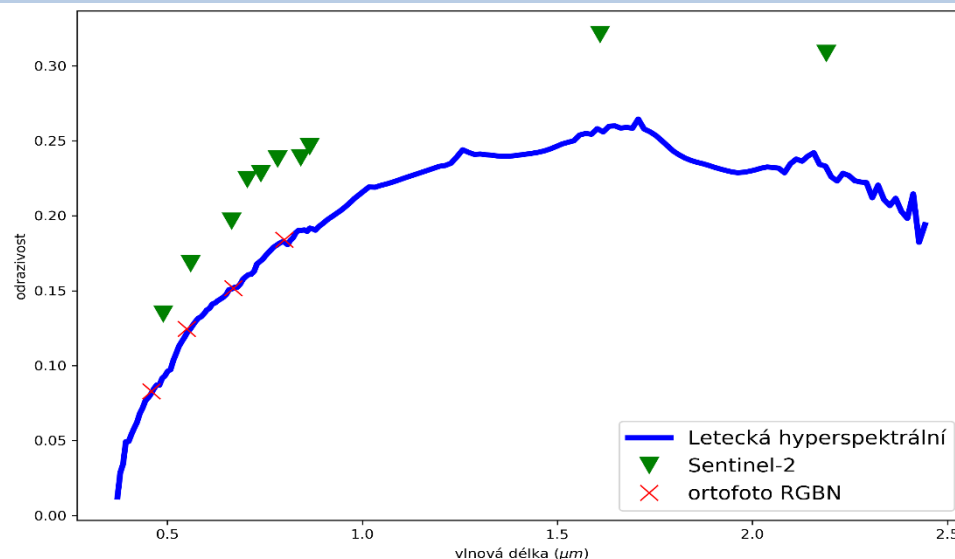
**Opakování
- 5 dní**

<https://scihub.copernicus.eu/>

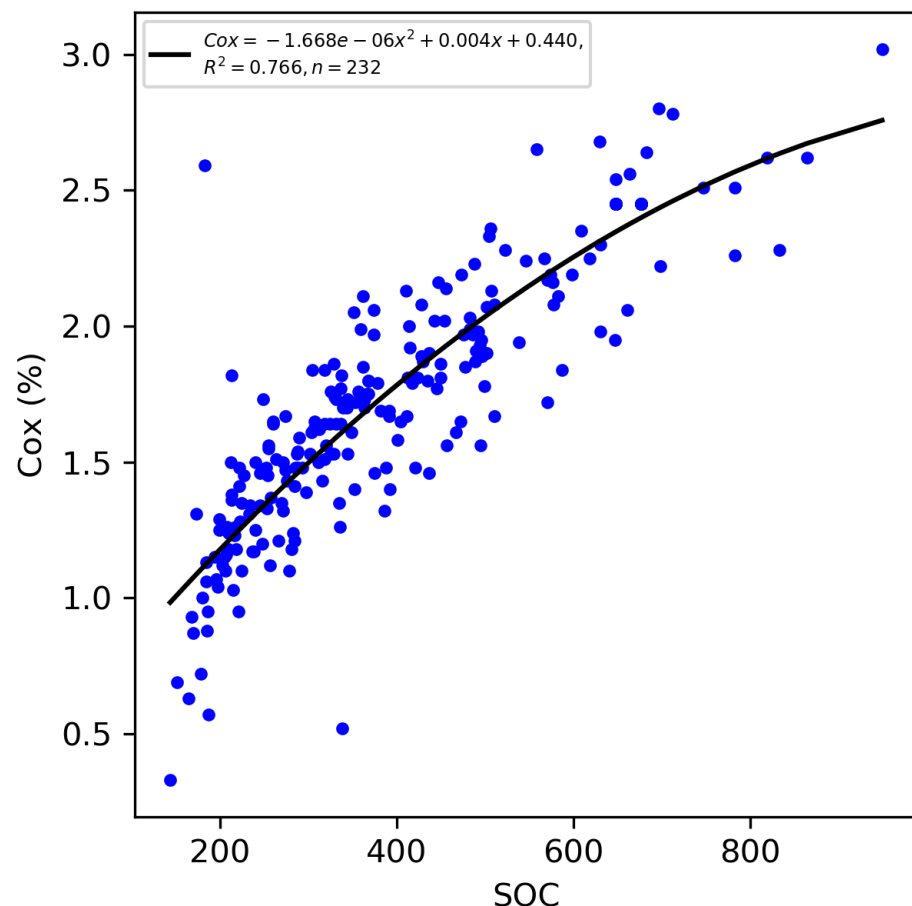
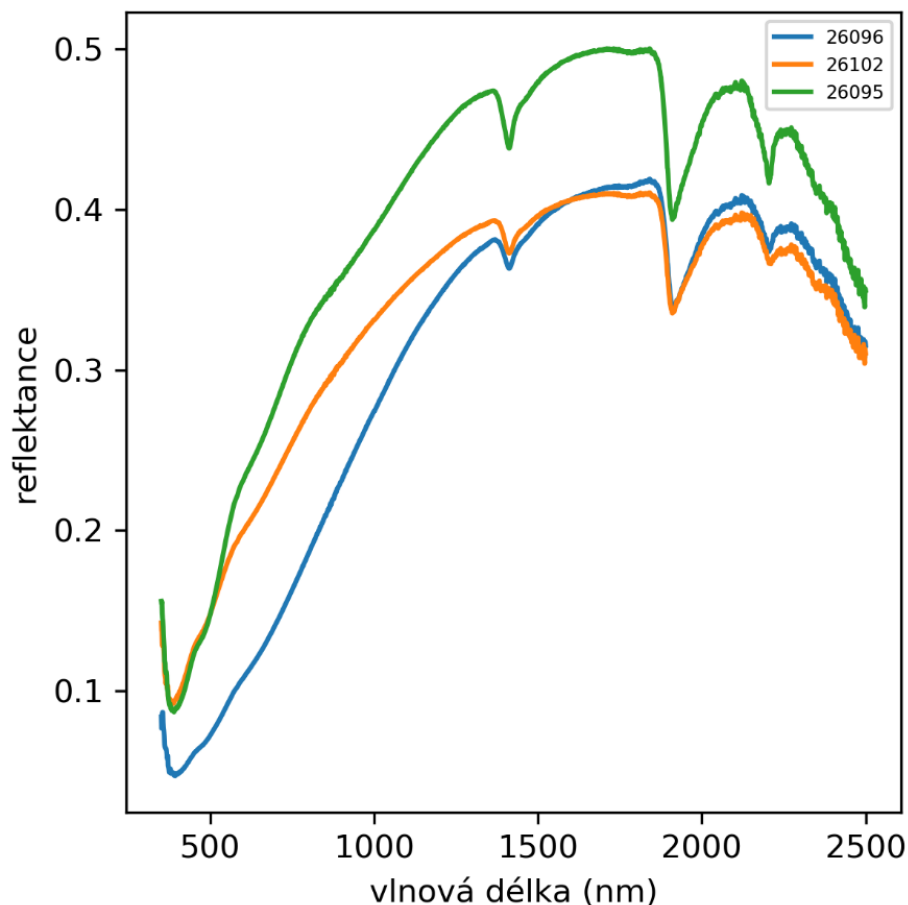
Srovnání spektrálních charakteristik pro holou půdu a vegetaci z leteckých hyperspektrálních dat (CASI a SASI) a satelitních dat Sentinel-2



Srovnání spektrálních charakteristik pro holou půdu a vegetaci z leteckých hyperspektrálních dat (CASI a SASI) a satelitních dat Sentinel-2

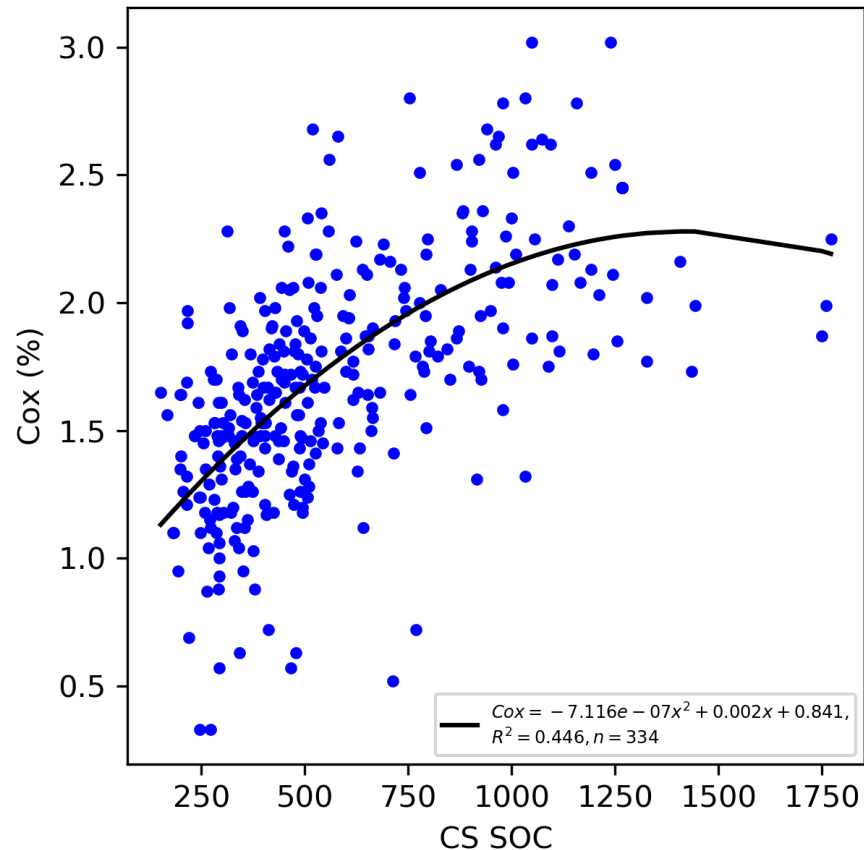


Laboratorní spektrální měření x agrochemické rozbory půd

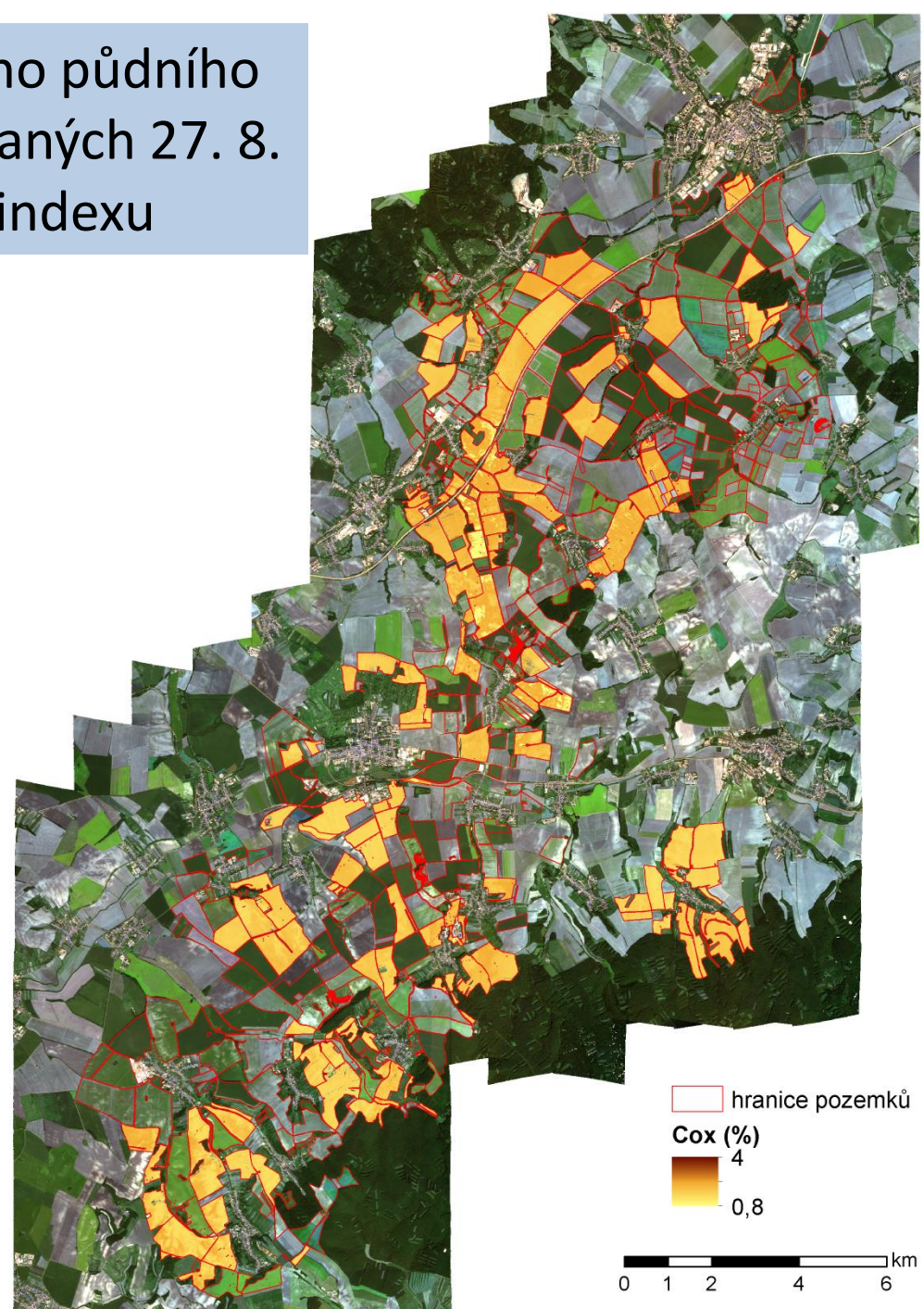


SOC – index vypočtený z kombinace odrazivosti ve vybraných vlnových délkách (ASD spektrometr)

Mapa odhadu obsahu organického půdního
uhlíku z leteckých HS dat nasnímaných 27. 8.
2016, vytvořená na základě SOC indexu

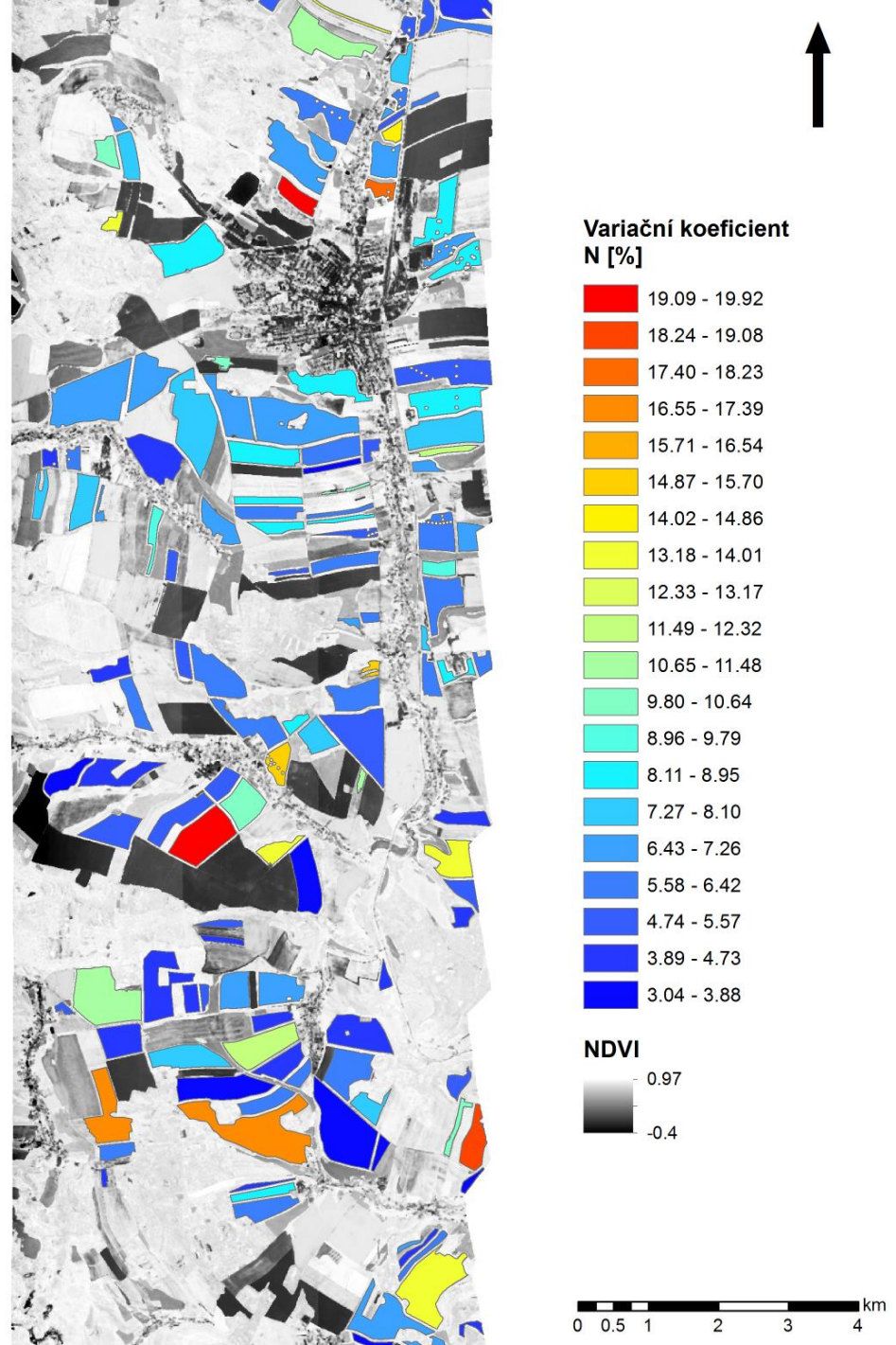


CS SOC – index vypočtený z
kombinace odrazivosti ve
vybraných vlnových délkách
(CASI, SASI letecký skenner)

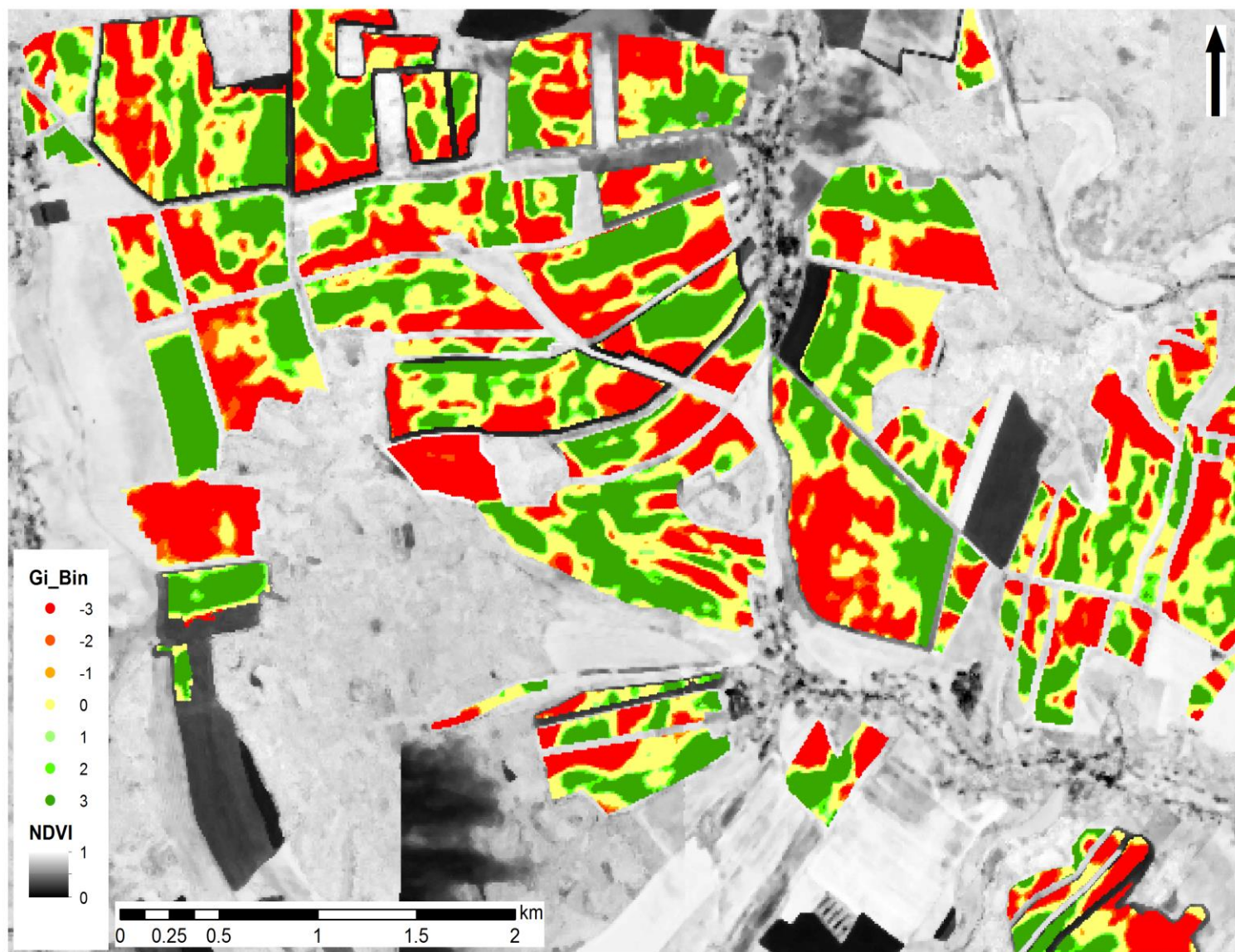


Heterogenita porostu pšenice

Mapa indikace variability množství dusíku v nadzemní biomase pšenice na základě vegetačního indexu REP z dat snímaných skenerem CASI 5. 6. 2015. Pozadí tvoří hodnoty vegetačního indexu NDVI.



Hodnocení heterogenity obsahu dusíku vegetace v půdním bloku



HotSpot analýza variability množství dusíku v nadzemní biomase pšenice v rámci jednotlivých půdních bloků, vypočtená z dat CASI 2015. Pozadí tvoří hodnoty vegetačního indexu NDVI.

Vhodnost využití dat/metod DPZ pro hodnocení homogenity půd/porostů

- **Pozemní spektrální měření:** kalibrace a validace leteckých/satelitních dat, nutný specialista
- **Drony:** lokální využití, zatím nízký poměr signál/šum; výhoda - operabilitnost, nutný specialista
- **Letadlo + HS skenery:** velkoplošné využití, široký záběr možných aplikací, nutno řešit subdodávkou (velká specializace), cenově náročnější
- **Satelite (Sentinel):** bezproblémová dostupnost dat zdarma i jejich předzpracování, velká frekvence opakování snímku za stejné území, poroste dostupnost uživatelsky snadných aplikací; užší záběr možností než u leteckých HS senzorů

Pro více informací

[**http:// www.czechglobe.cz**](http://www.czechglobe.cz)

[**http://mapserver.czechglobe.cz/**](http://mapserver.czechglobe.cz/)

[**http://hydap.czechglobe.cz/**](http://hydap.czechglobe.cz/)

[**http://urbanadapt.cz/cs**](http://urbanadapt.cz/cs)

Děkujeme Vám za pozornost



zemek.f@czechglobe.cz

pikl.m@czechglobe.cz

Tyto výsledky vznikly na základě řešení projektů QJ1610289, QJ1220007 a NPU I, číslo projektu LO1415.