

# Sběr in-situ dat pro potřeby modelování biofyzikálních a produkčních parametrů zemědělských plodin a jejich využití pro tvorbu produktů na podkladě dat Sentinel-2

TA ČR Epsilon THo2030248 (2017 - 2019)

RNDr. J. Mišurec Ph.D., Mgr. J. Tomíček, Bc. L. Jakešová, Mgr. K. Tučková (Gisat s.r.o.)

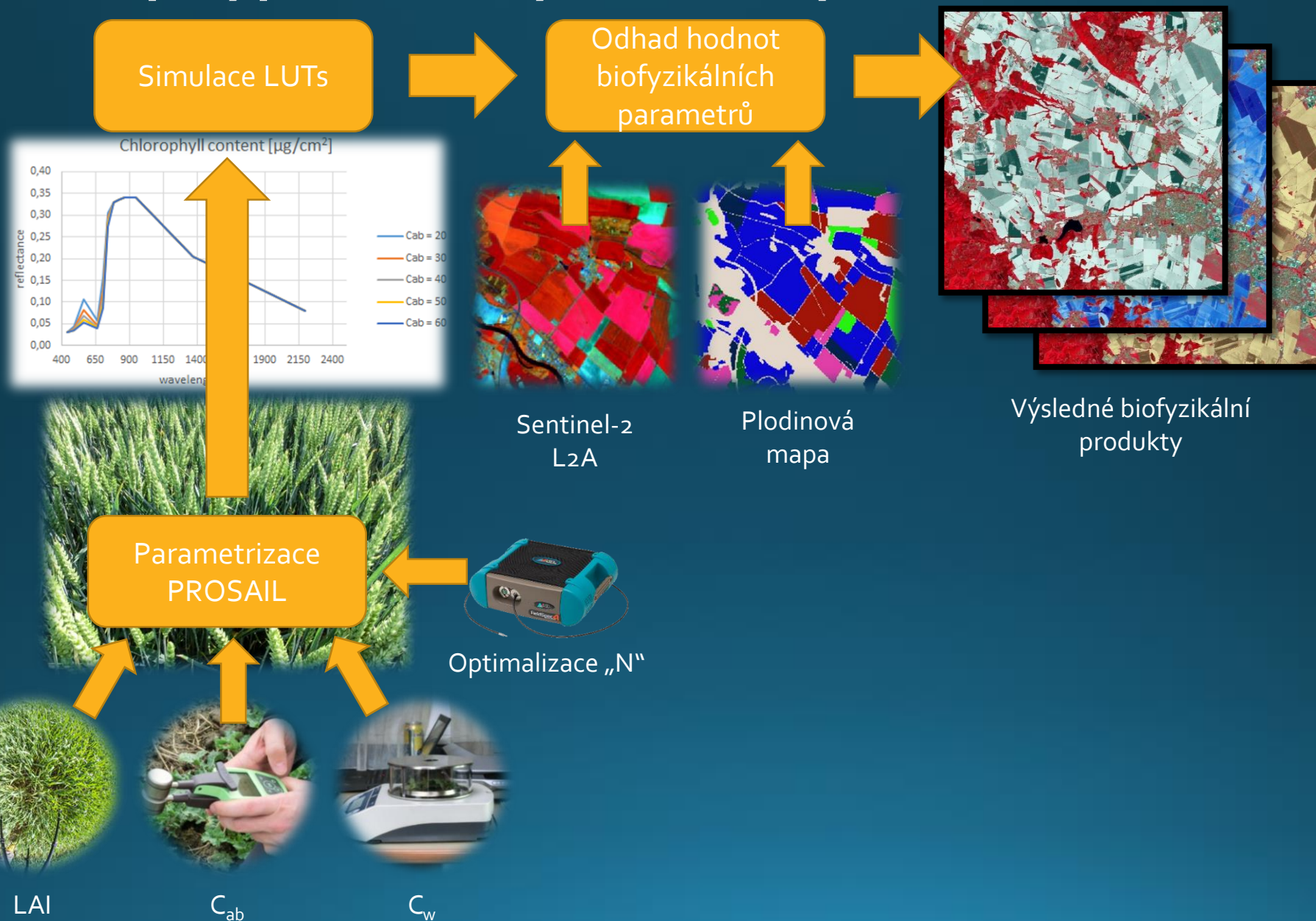
Ing. P. Lukeš Ph.D., Ing. K. Klem Ph.D. (UVGZ AV ČR v.v.i.)



# Úvod

- **Název projektu:** Využití dat Copernicus pro efektivní monitoring stavu a managementu vybraných rostlinných agrosystémů, TA ČR Epsilon THo2030248
- **Doba řešení:** 1.1. 2017 – 31.12. 2019
- **Řešitelé:**
  - Gisat s.r.o.
  - Ústav výzkumu globální změny AV ČR v.v.i.
- **Zaměření a cíle:**
  - Vývoj nástrojů pro odhad biofyzikálních charakteristik zemědělských porostů na podkladě dat dálkového průzkumu Země.
  - Vývoj nástrojů pro odhad výživových a produkčních charakteristik porostů.
  - Výběr zemědělských plodin: ozimá pšenice, jarní ječmen, ozimá řepka, vojtěška, cukrovka, kukuřice (dohromady cca 85 % orné půdy v ČR)
- **Využití výsledků:**
  - Mapování aktuálního stavu porostů a jeho změny v čase
  - Detekce nehomogenit stavu porostu v rámci jednoho pozemku
  - Možnost srovnání stavu porostů na různých prostorových úrovních
  - Možnost srovnání stavu porostu s místně a časově obvyklými hodnotami
  - Podklady pro management pozemků (selektivní hnojení, management sklizně aj.)

# Princip výpočtu biofyzikálních parametrů



# Výběr referenčních pozemků

- **Analýza družicových dat:**

- analýza snímků pořízených těsně před 1. kampaní
- detekce prostorových gradientů stavu porostů
- podchycení variability v rámci pozemku/mezi pozemky

- **Termíny kampaní:**

- stanoveny s ohledem na časový vývoj porostů jednotlivých plodin:

- **pšenice ozimá**

- 2017: 30.3., 18.5., 20.6.
- 2018: 4.4., 27.4., 21.5.

- **ječmen jarní**

- 2017: 18.5., 20.6.
- 2018: 4.4., 27.4., 21.5.

- **řepka ozimá**

- 2017: 30.3., 18.5., 20.6.
- 2018: 4.4., 27.4., 21.5.

- **vojtěška**

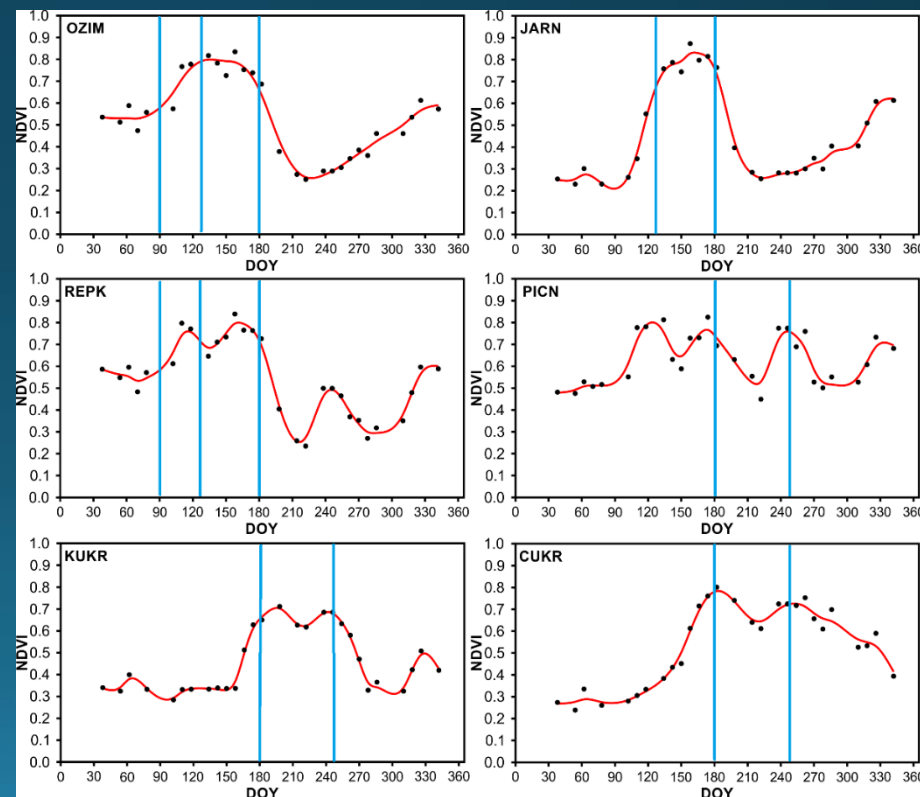
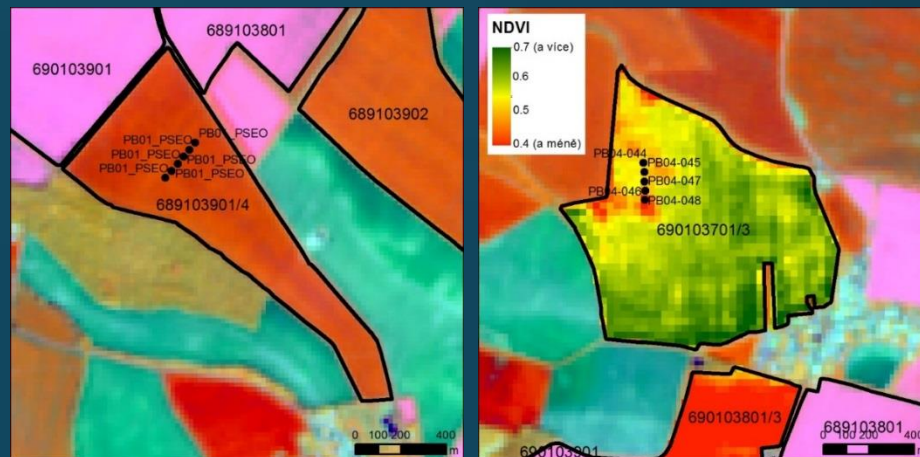
- 2017: 18.5.
- 2018: 4.4., 27.4., 21.5., 15.6.

- **řepa cukrovka**

- 2017: 20.6.
- 2018: 21.5., 15.6., 1.8.

- **kukuřice**

- 2017: 20.6.
- 2018: 15.6., 1.8.



# Sběr terénních dat – přístroje a metody



obsah chlorofylu: Dualex



obsah vody: čerstvá/suchá  
hmotnost  
sken vzorků listů



Leaf Area Index: SunScan



Leaf Area Index: DHP

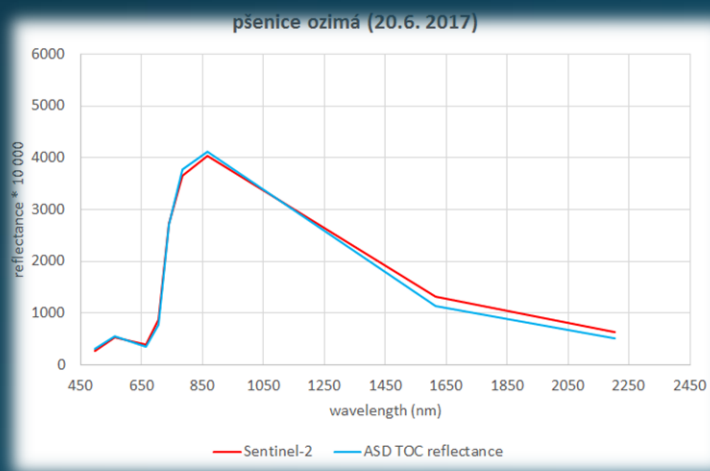
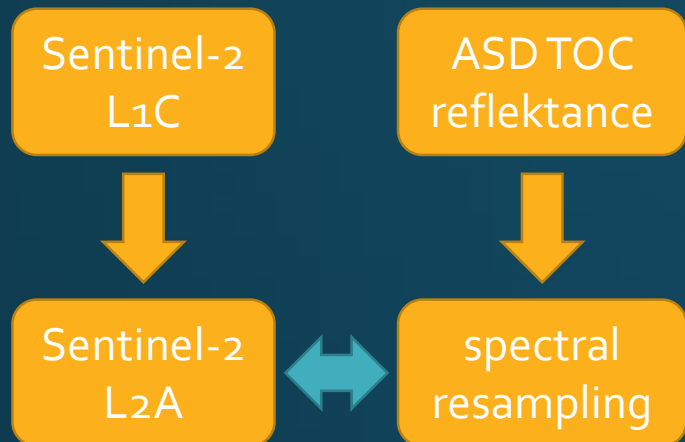


množství biomasy



mobilní laboratoř

# Sběr terénních dat – přístroje a metody



TOC recflectance:  
validace atmosférické korekce  
dat Sentinel-2

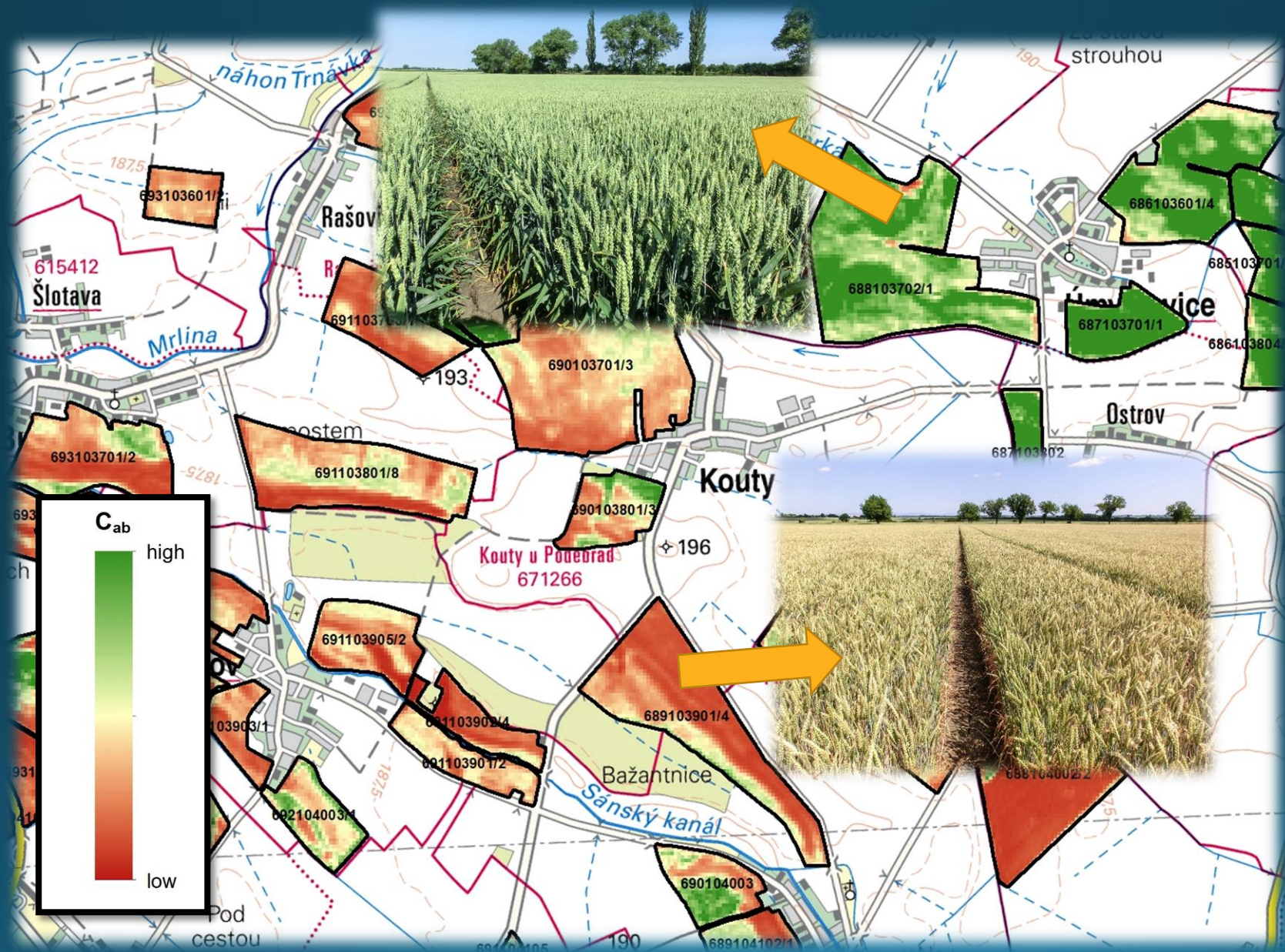


měření TOC reflektance



leaf reflektance:  
optimalizace strukturálního  
parametru „N“

# Biofyzikální produkty (ukázka): chlorofyl



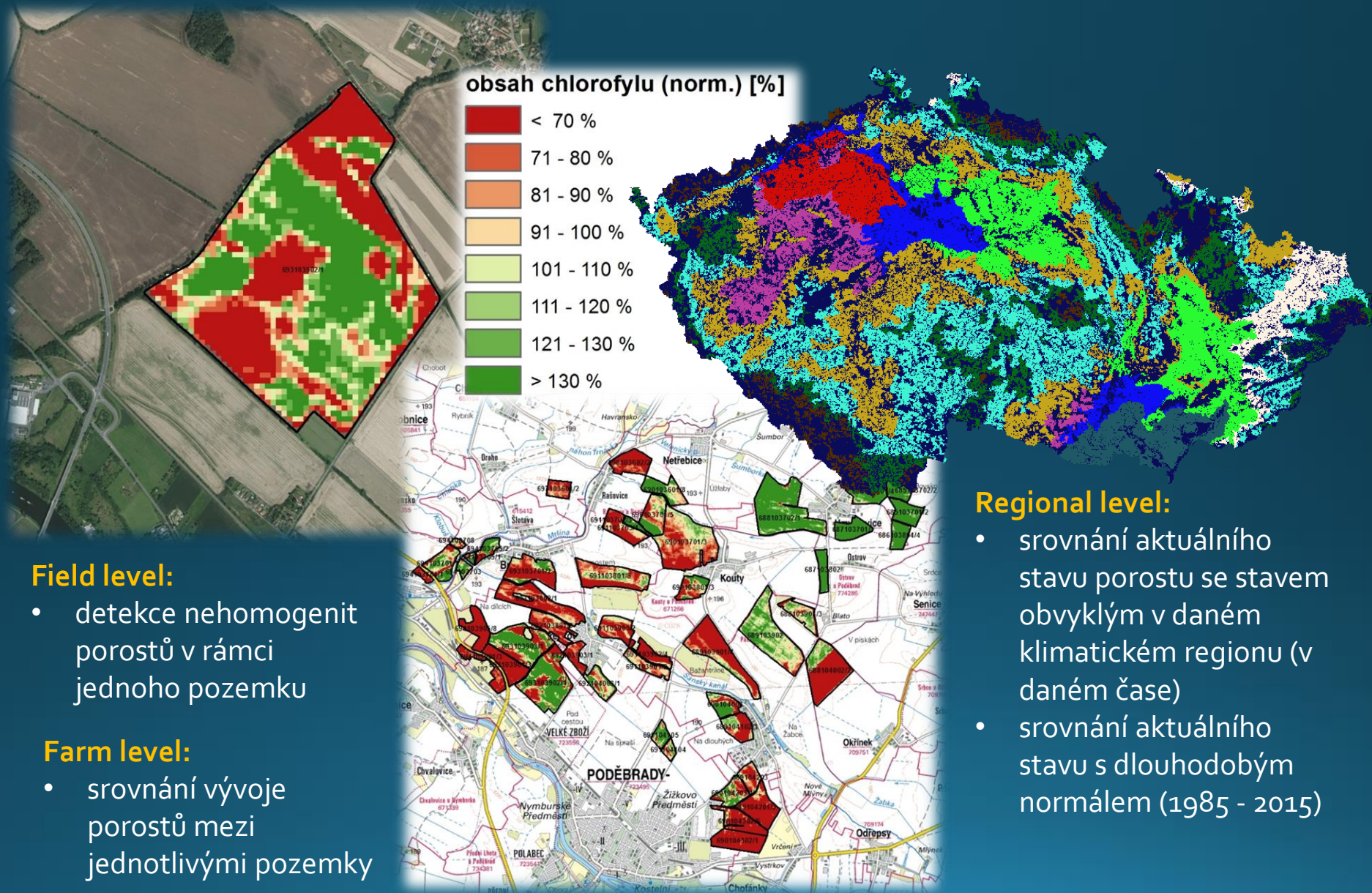
# Biofyzikální produkty (ukázka): voda



# Biofyzikální produkty (ukázka): LAI

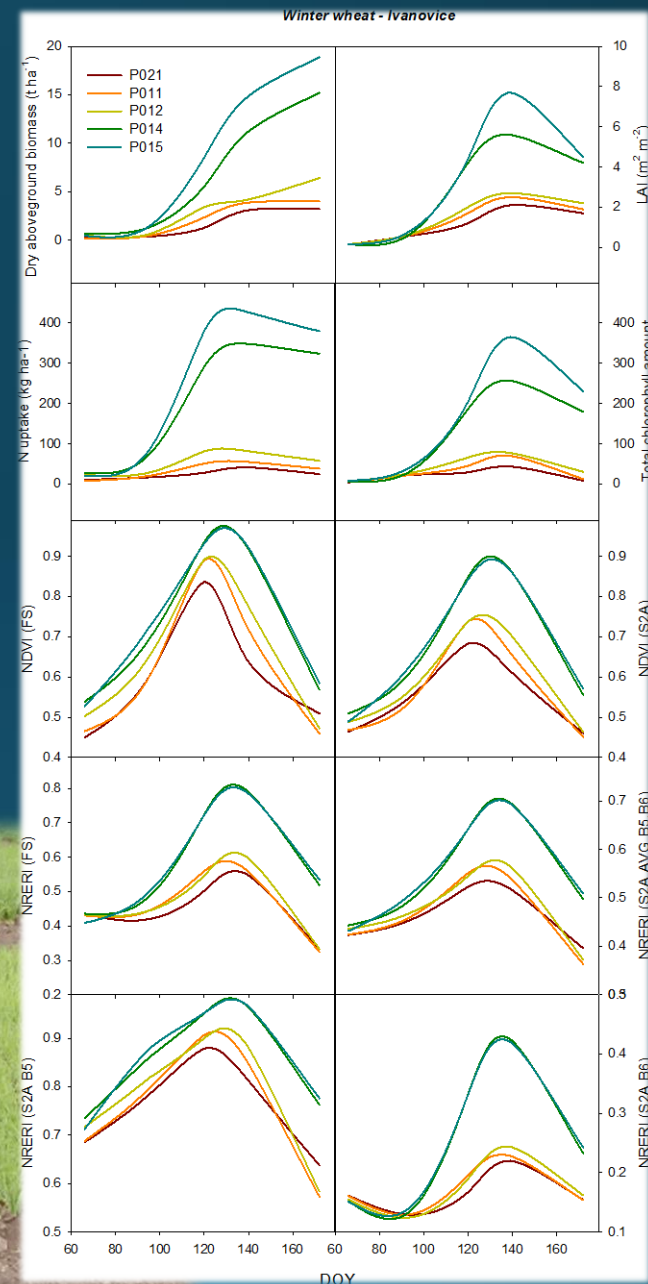


# Biofyzikální produkty: úrovně vyhodnocení



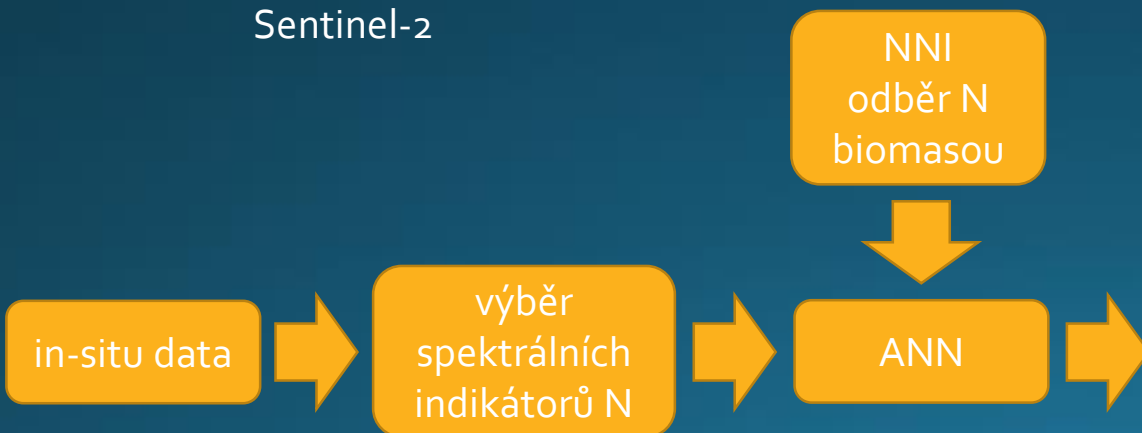
# Výnosové/produkční indikátory

- **Využití experimentů na zkušebních plochách**
  - Ivanovice na Hané, Lukavec (ozimá pšenice, ozimá řepka)
  - Domaníněk (luční porost)
- **Pěstování porostů v přesně definovaných podmínkách**
  - pšenice, řepka: 5 úrovní výživy (0 – 160 kg N/ha)
  - travní porost: 3 úrovně výživy (0 – 200 kg N/ha)
- **Měření biofyzikálních a spektrálních charakteristik mezi DOY 65 – DOY 140**
- **Korelace spektrálních indexů s vybranými biofyzikálními a produkčními parametry:**
  - Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)
  - Normalized Red Edge Reflectance Index (NRERI)
- **Biofyzikální parametry:**
  - nadzemní biomasa
  - obsah chlorofylu
  - $LAI_{max}$
- **Produkční parametry:**
  - odběr N nadzemní biomasou
  - obsah N v zrně/semeni
  - obsah bílkovin (pšenice)
  - výnos



# Software pro výpočet dusíku NitroSpec

- Využití 3-leté časové řady pozemních měření na porostech jarního ječmene na zkušebních plochách.
- Optimalizace výpočtu obsahu N pro dvě růstové fáze:
  - konec odnožování/začátek sloupkování
  - Konec sloupkování
- Vývoj:
  - zatím na úrovni in-situ spekter
  - další vývoj pro použití na hyperspektrální letecká data
  - transformace software pro použití na úrovni Sentinel-2



## NitroSpec

Software pro vyhodnocení stavu výživy jarního ječmene dusíkem s využitím hyperspektrálních dat

Software slouží k vyhodnocení indikátorů stavu výživy jarního ječmene (koncentrace dusíku v sušině nadzemní biomasy - Nconc, indexu výživy dusíkem - NNI a přímou dusíku nadzemní biomasou vyjádřenou na jednotku plochy - Nuptake) s využitím měření hyperspektrální odrazivosti

### Růstová fáze ječmene

Měření spektrální odrazivosti probíhalo v růstové fázi (zvolte):

- DC 29-31 - konec odnožování až začátek sloupkování
- DC 39 - konec sloupkování (praporcový list vyvinutý)

[Pokračovat](#)

Poznámka: Zadáání výsledků měření provedeného ve výrazně odlišné růstové fázi může vést k chybným výsledkům!

Autori: Ing. Karel Klem, Ph.D., Bc. Filip Pokrýška - Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Software vznikl za podpory projektu TAČR č. TH02030248 a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v rámci Národního Programu Udržitelnosti I (NPU I), číslo projektu LO1415.

## NitroSpec

Software pro vyhodnocení stavu výživy jarního ječmene dusíkem s využitím hyperspektrálních dat

Software slouží k vyhodnocení indikátorů stavu výživy jarního ječmene (koncentrace dusíku v sušině nadzemní biomasy - Nconc, indexu výživy dusíkem - NNI a přímou dusíku nadzemní biomasou vyjádřenou na jednotku plochy - Nuptake) s využitím měření hyperspektrální odrazivosti

Zvolení růstové fáze: DC 29-31 [Změnit](#)

Vypíšte tabulku (v případě leteckých hyperspektrálních dat musí být provedena napří v atmosférické korekce):

| Vlnová délka | Odrazivost (v rozmezí 0.8-1.0) |
|--------------|--------------------------------|
| 400          | 0.12                           |
| 430          | 0.13                           |
| 450          | 0.15                           |
| 490          | 0.16                           |
| 510          | 0.18                           |
| 530          | 0.21                           |
| 550          | 0.35                           |
| 570          | 0.31                           |
| 630          | 0.25                           |
| 660          | 0.19                           |
| 680          | 0.17                           |
| 700          | 0.32                           |
| 710          | 0.41                           |

Neboli vypíšte soubor a nahrajte (hodnoty v prvním řádku nepřepisujte, zpracovaných bude jenom první 50 řádků, tedy řádky 2-51):

[Browse...](#) No file selected.

[Odeslat](#)

# Letecká hyperspektrální data CASI/SASI

- Zkušební plocha Ivanovice na Hané
- ozimá pšenice + ozimá řepka
- Dvě akvizice hyperspektrálních leteckých dat CASI/SASI
  - 19.5. 2017
  - 03.06. 2017
- CASI (400 – 1000 nm)
- SASI (1000 – 2500 nm)
- Využití dat:
  - Problematika up-scalingu z úrovně in-situ dat na úroveň leteckých obrazových dat a dále na úroveň družicových dat Sentinel-2
  - Optimalizace výběru nejvhodnějších spektrálních indikátorů stavu porostů
  - Další vývoj software pro výpočet úrovně výživy dusíkem



děkujeme za pozornost

