



Základní principy zpracování aplikačních map

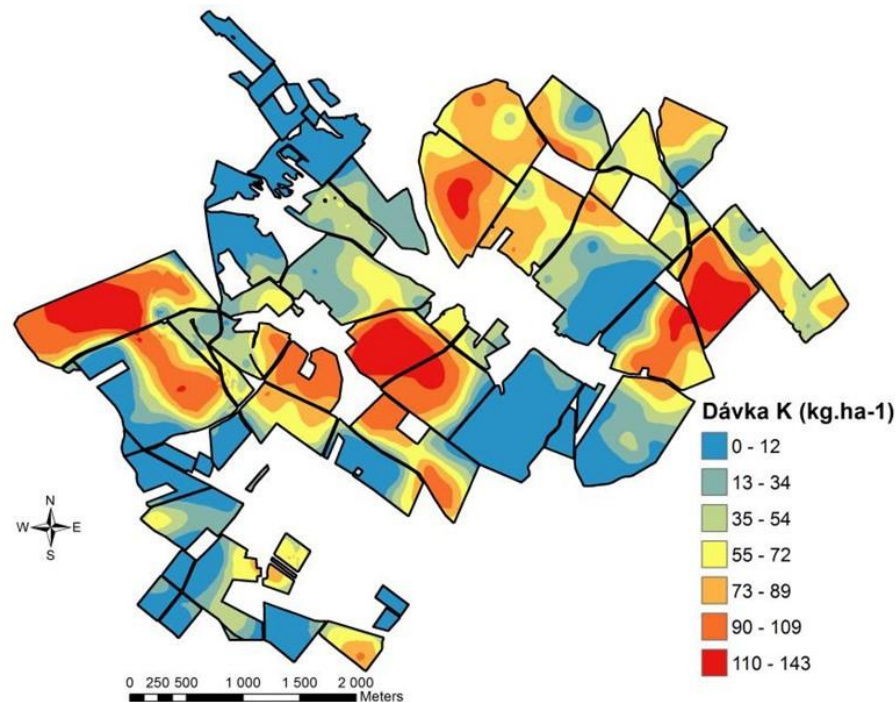
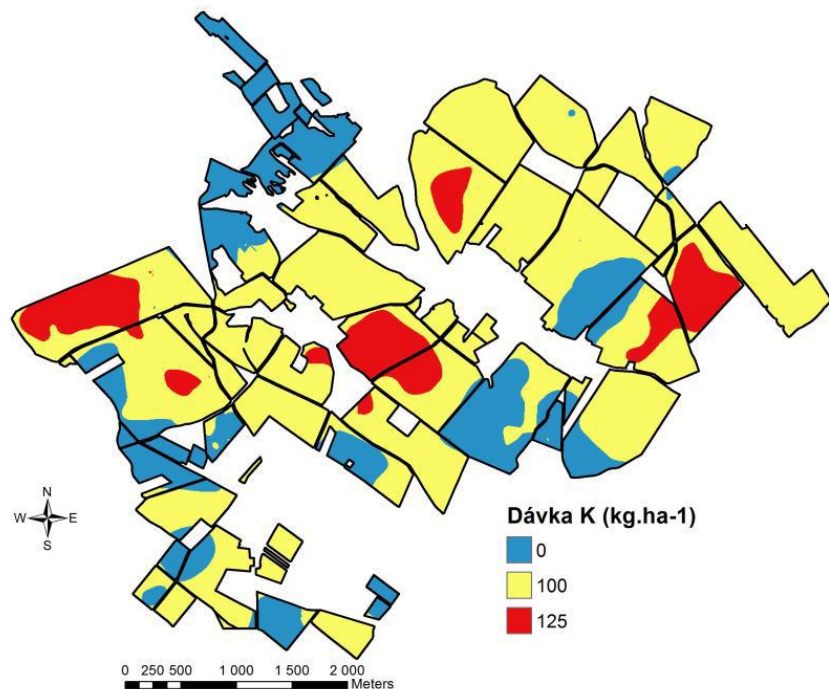
Vojtěch Lukas, Petr Širůček a kol.

Ústav agrosystémů a bioklimatologie
Mendelova univerzita v Brně

Management zóny v precizním zemědělství

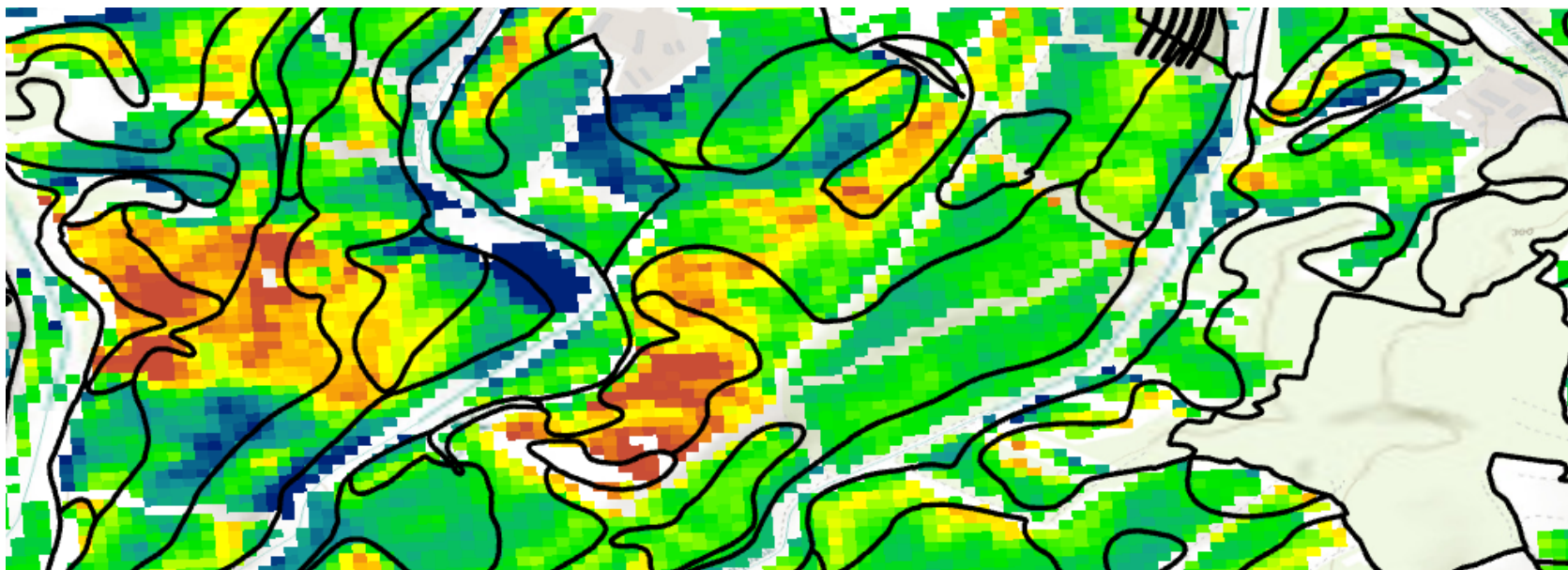
Představují plochy v rámci pozemků se **stejnou úrovní intenzity** variabilně prováděného pěstebního zásahu. V rámci MZ očekáváme **homogenní rozložení** daného půdního či porostní znaku, na který reagujeme prováděnou operací.

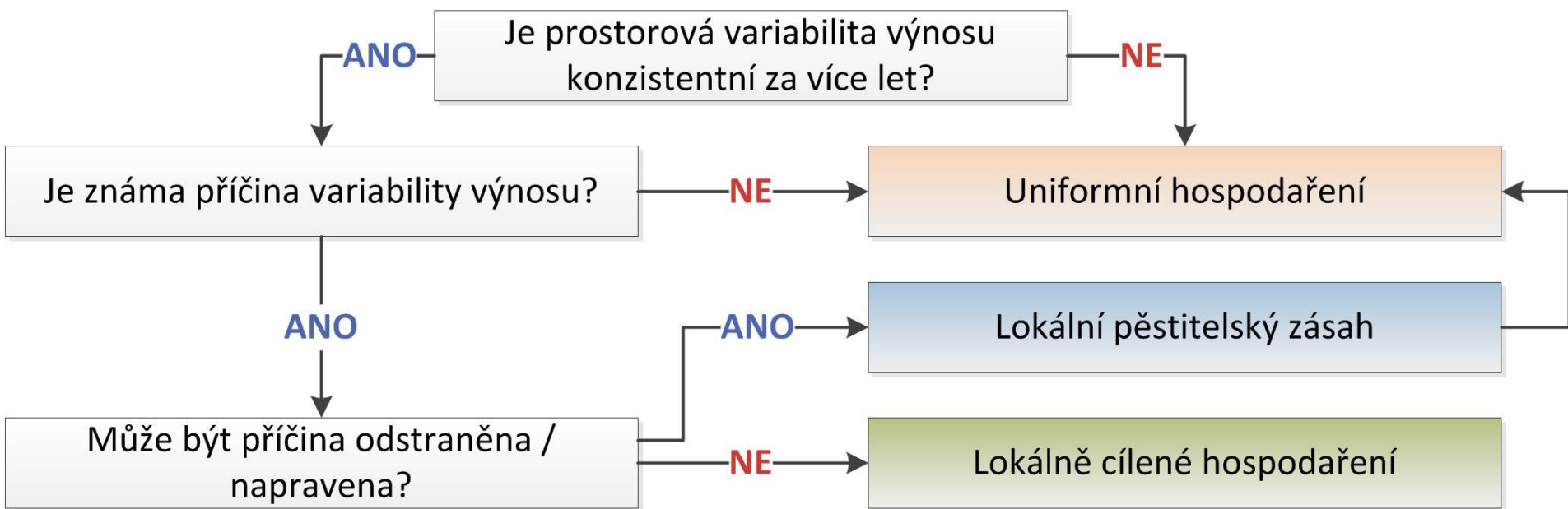
Distribuce zón odpovídá heterogenitě pozemku a jejich počet pak zvolené škále dávkování.



Mapy výnosových hladin / produkčních zón

- vymezení produkčních jednotek v rámci jednotlivých pozemků
= definování oblastí se shodnou očekávanou výnosovou úrovní
- podklad pro vytvoření **management zón** pro lokálně cílené
pěstební zásahy, pro které je významná informace o
očekávaném výnose plodin





Faktory přesnosti měření výnosu

- přesnost výnosového čidla (2 – 6 %)
- velikost sklízeného pozemku (menší = nižší přesnost) – až 25 %
- rychlé změny pojezdové rychlosti (5 %)
- sklon svahu (dle míry sklonu od 2 – 20 %)
- nedodržení šířky záběru (10 %)



Abb. 10: Ein Laser am Mähdrescher tastet die Bestandeskante ab und die Informationen werden in Lenkimpulse umgewandelt (Werkbild CNH)

8 tons/ha. indicated

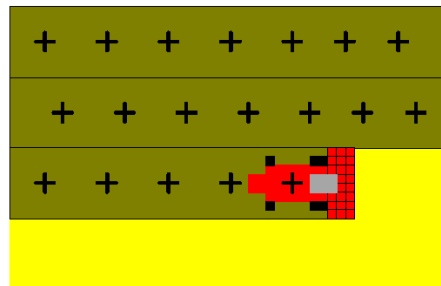
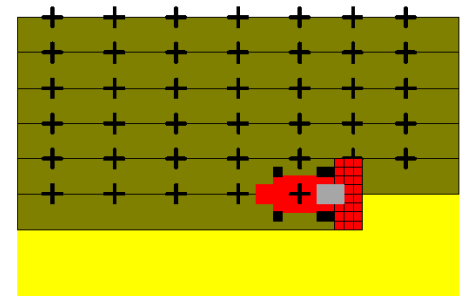


Fig. 5. a)Header full of crop

4 tons/ha. indicated



b)Header half full of crop

Faktory přesnosti měření výnosu

- vliv postupného naplňování sklízecí mlátičky při počátku jízdy

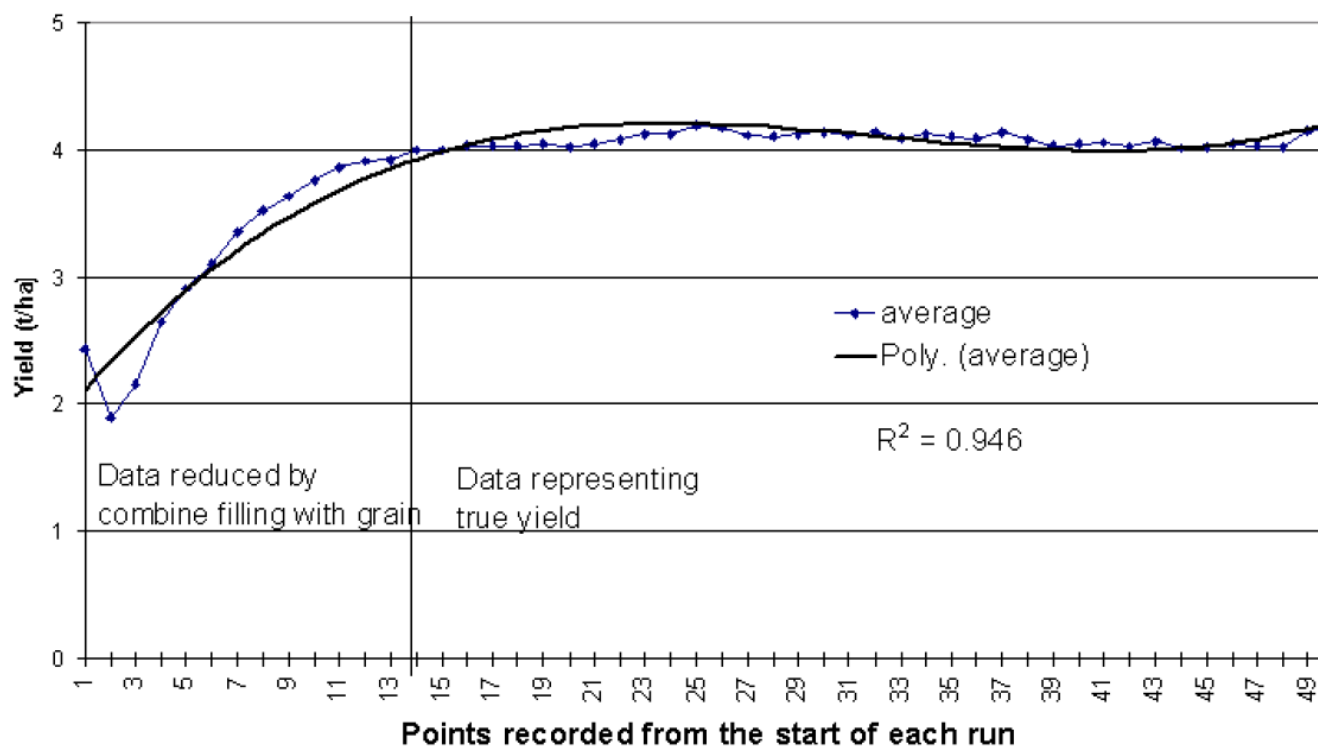
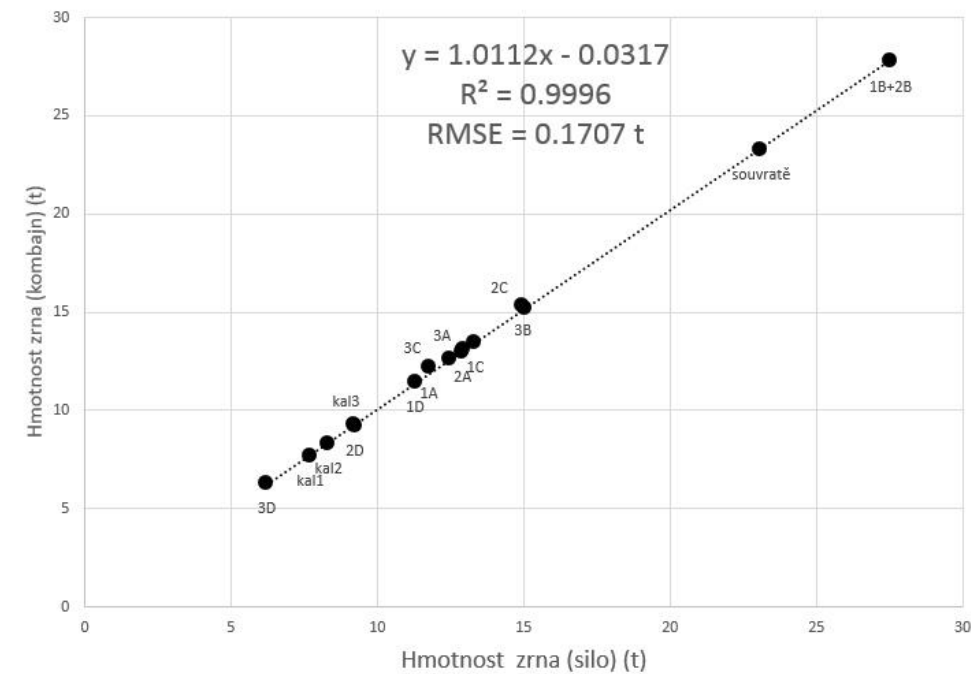
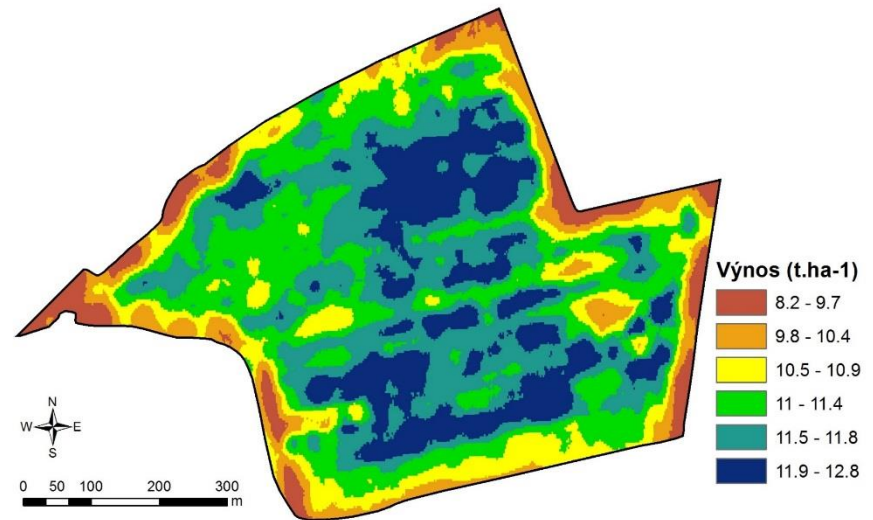


Figure 11. Fill error at the start of each segment

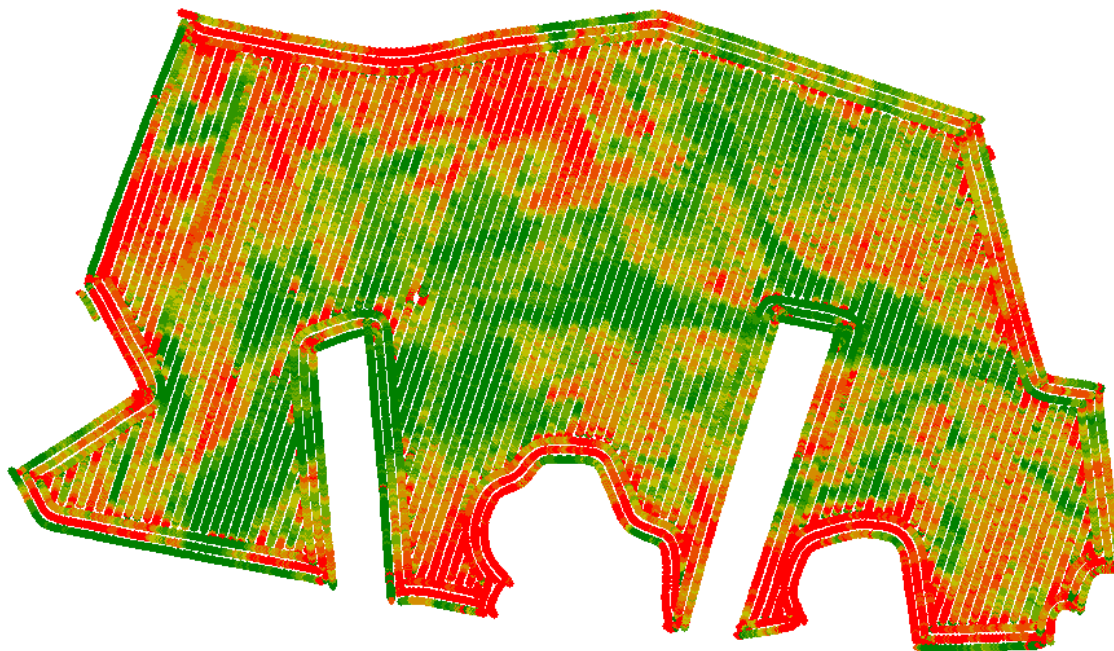


Pšenice ozimá (40 ha, Zdounky)
Sklizeň 2015, New Holland CR9.80



Výnosové mapy

Monitor Year Physical Field Operation		GreenStar 3 Monitor 2017 7401/8 Grain Harvest							
Physical Product	Area	Avg. Moisture	Est. Weight (Wet)	Est. Yield Mass (Dry)	GPS Count	Marks Count	Date Logged	Cal File	GPS File
pokus	39.05 ha	11.74 %	165.80 tonne	4.246 tonne/ha	31616	0	11.7.2017		EIC 14.7.2017



Views

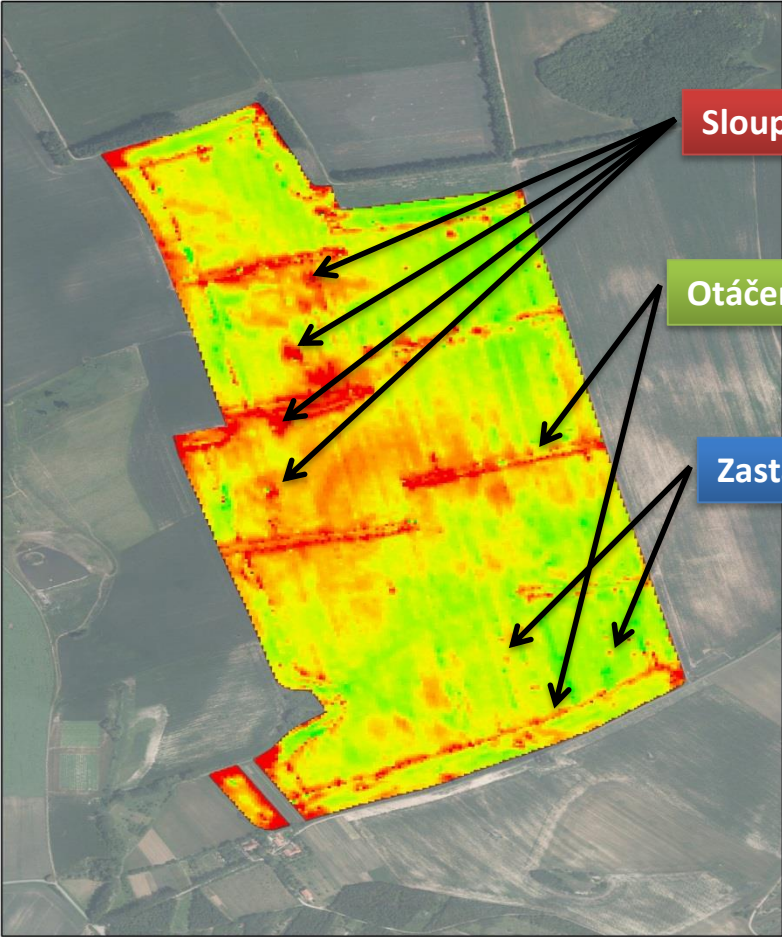
- Distance
- Dry Yield**
- Duration
- Elevation
- Flow Wheat (Euro Feed)
- Heading
- Mass Yield
- Moisture
- Speed
- Wet Yield
- Width

Legend

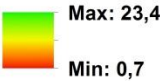
- 5.4 - 43.7 t/ha
- 4.7 - 5.3 t/ha
- 4.2 - 4.6 t/ha
- 3.9 - 4.1 t/ha
- 3.5 - 3.8 t/ha
- 3.1 - 3.4 t/ha
- 0.0 - 3.0 t/ha

Transparency

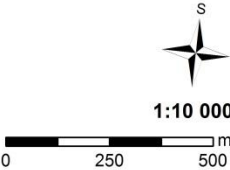
Aulink 2012 - nevyfiltrovaná výnosová mapa



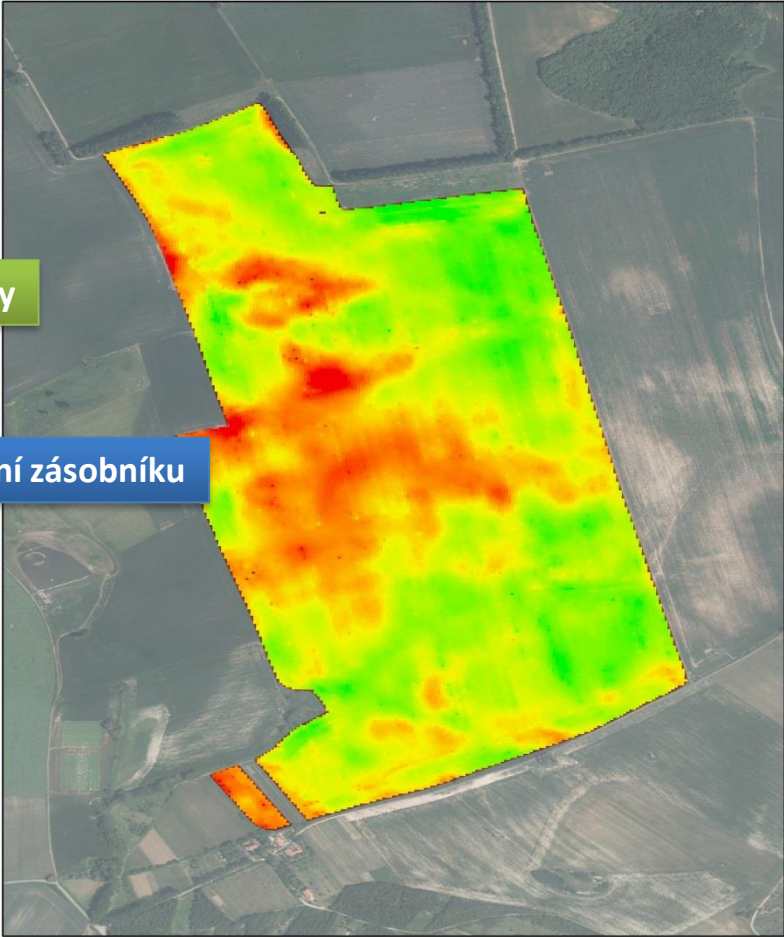
Výnos t/ha - kukuřice na zrno



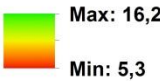
Autor: Petr Širůček
Datum vytvoření: 21.2.2014
Souřadnicový systém: WGS 1984 UTM Zone 33N
Zdrojová data: Výnosová data, Ortofoto ČUZK, PB LPIS



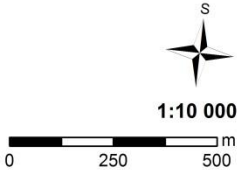
Aulink 2012 - vyfiltrovaná výnosová mapa



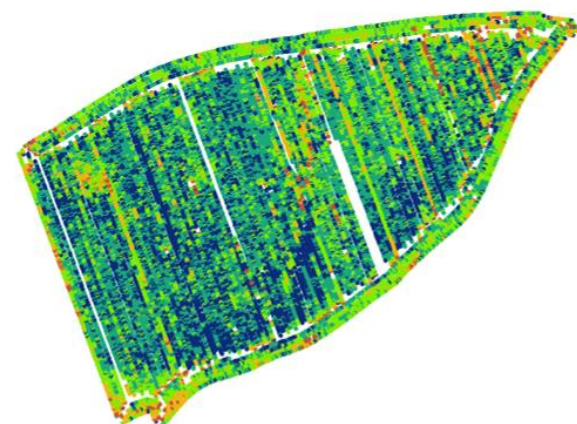
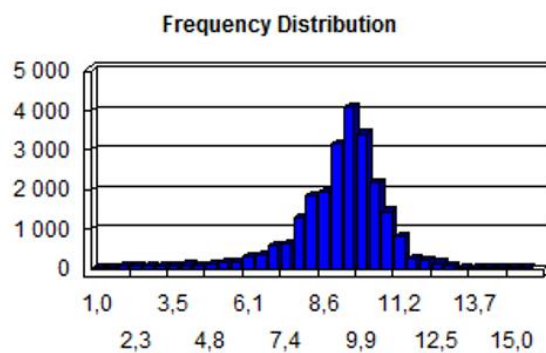
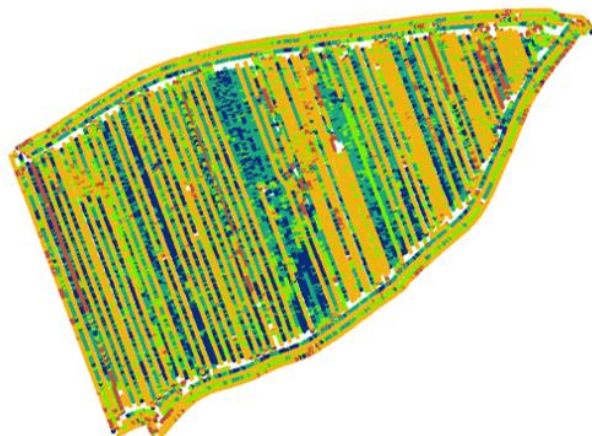
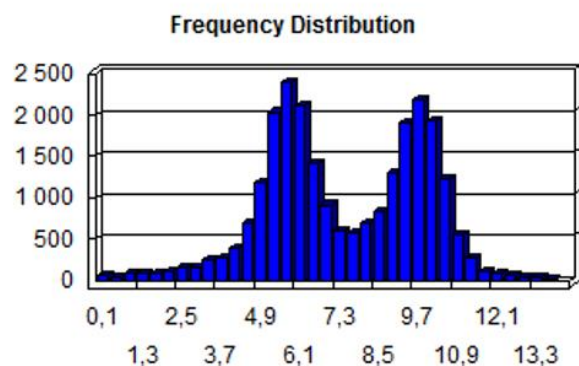
Výnos t/ha - kukuřice na zrno



Autor: Petr Širůček
Datum vytvoření: 21.2.2014
Souřadnicový systém: WGS 1984 UTM Zone 33N
Zdrojová data: Výnosová data, Ortofoto ČUZK, PB LPIS

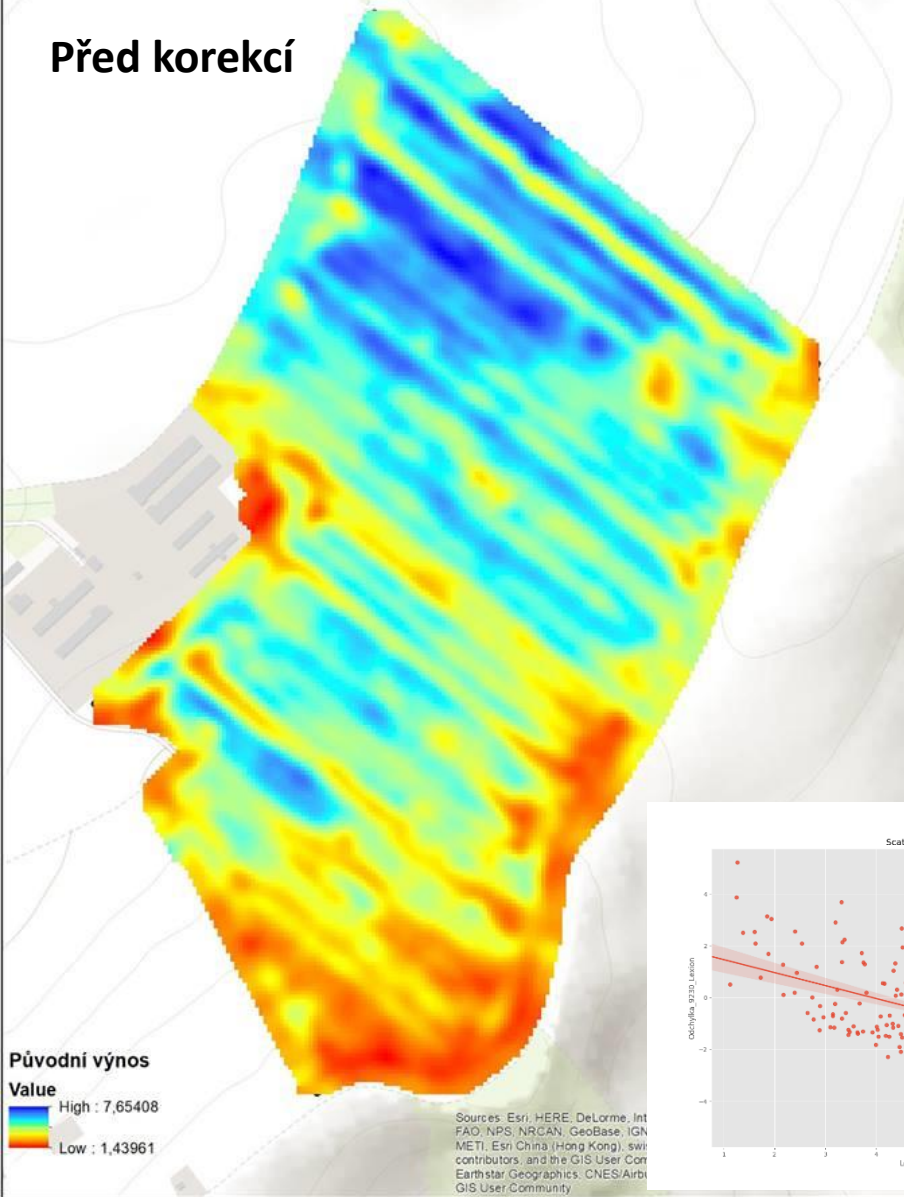


Problematické zpracování výnosových záznamů z více mlátiček na stejném pozemku

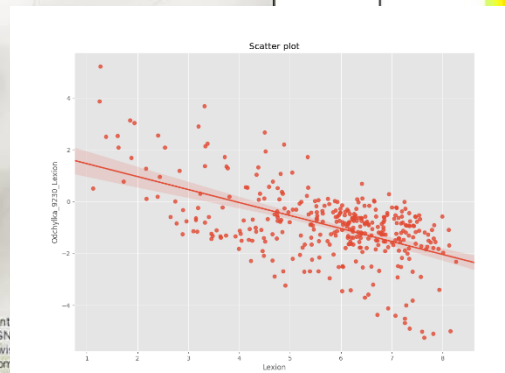
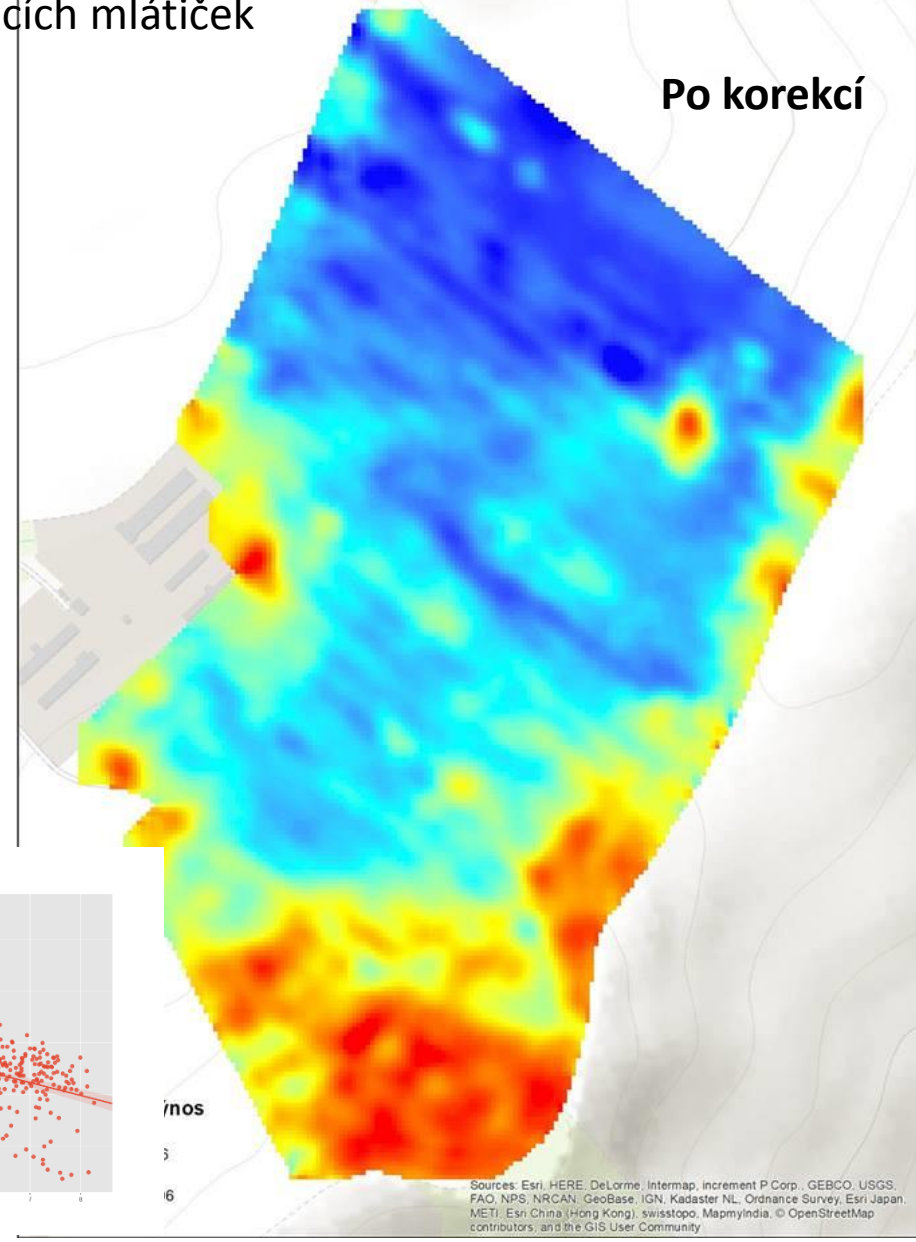


Korekce záznamů výnosových dat ze 2 sklízecích mlátiček

Před korekcí



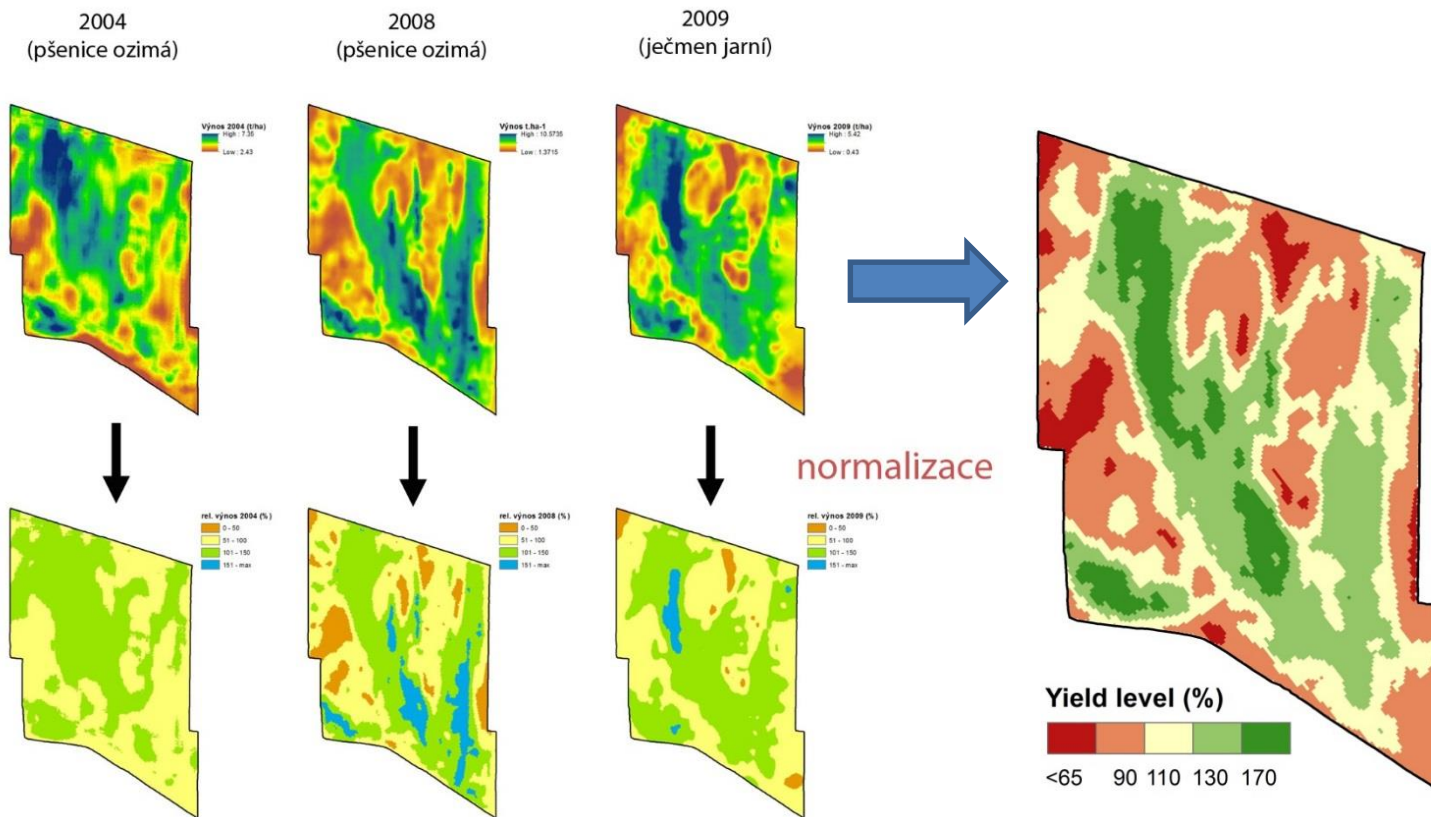
Po korekci



Vyhodnocení výnosových úrovní

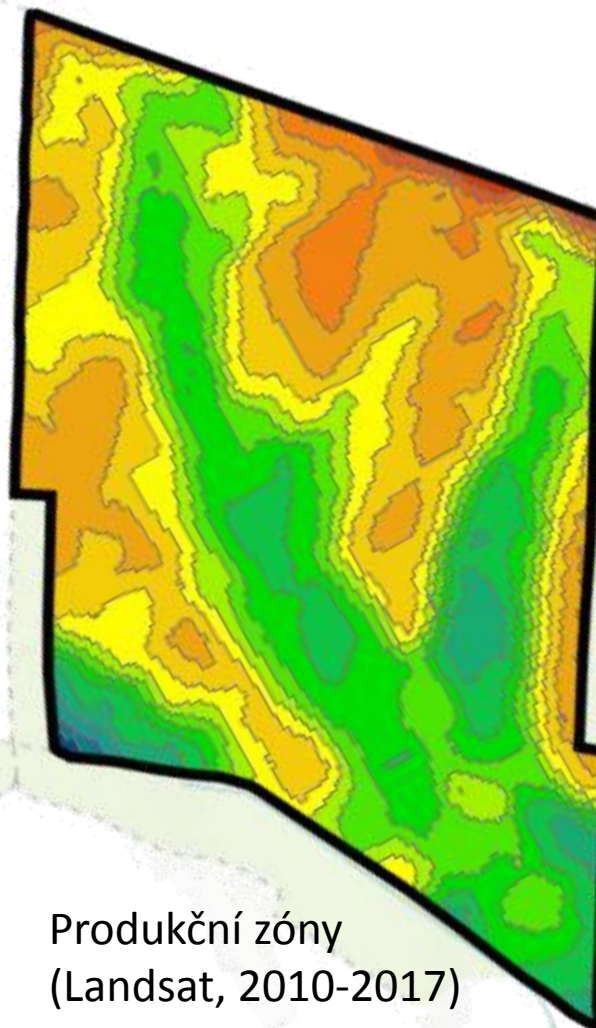
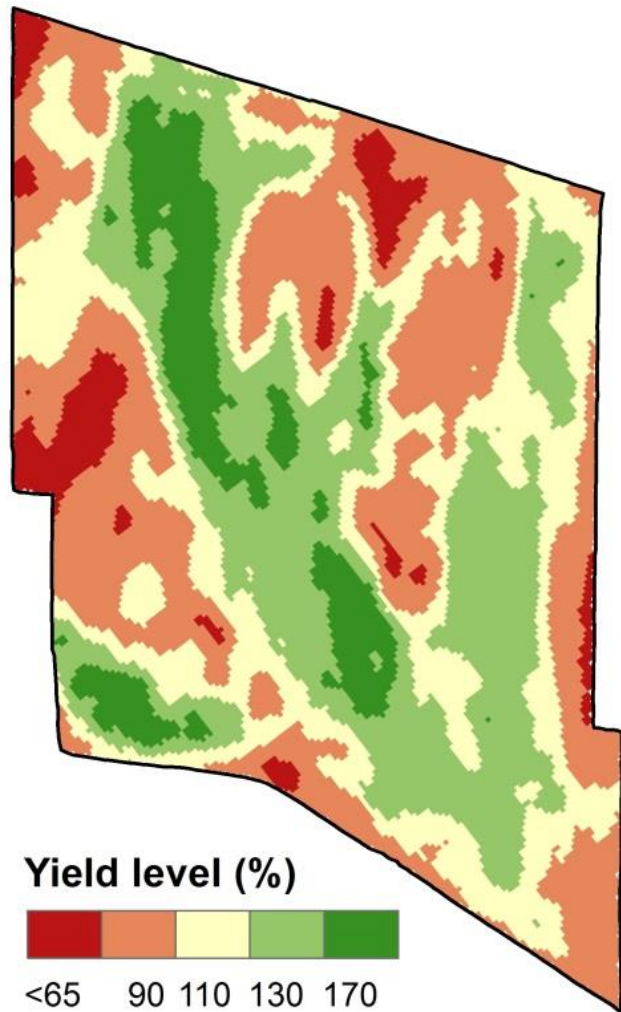
Výnosová mapa
v jednotlivých letech

Normalizovaná
výnosová mapa
v jednotlivých letech



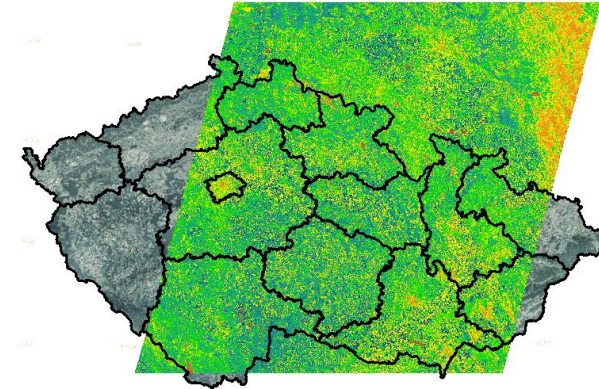
Výnosová úroveň
(vým. mapy 2004-2009)

Výnosová úroveň vypočtená z časové řady výnosových map (2004-2009)



Družicový průzkum z volně dostupných dat

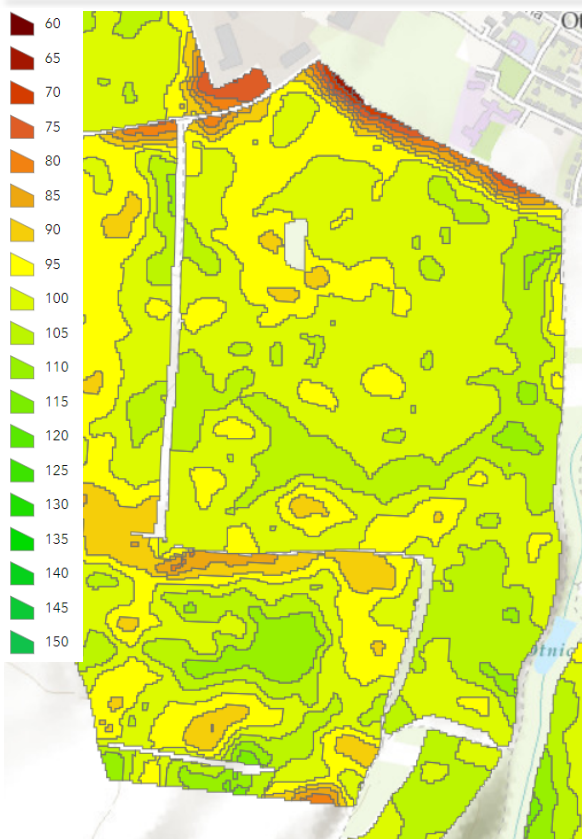
- Landsat (NASA/USGS) od 70. let 20.stol., v současnosti Landsat 8 (2014)
 - Doba oběhu 16 dnů (8 dnů v překryvech)
 - Rozlišení 30m (OLI), záběr 180 km
 - zdroj: Earth Explorer, Google Earth Engine
- **Sentinel 2 (ESA)**, od 2015
 - Doba oběhu 10 dnů (**5 (3-4dny) dnů** od 2017 – S2B)
 - Rozlišení (**10m/20m**), záběr 290 km
 - **Red-edge pásma**
 - zdroj: ESA scihub, Amazon Web Service, Google Earth Engine



Start Sentinel 2B 7.3.2017 02:30 CET

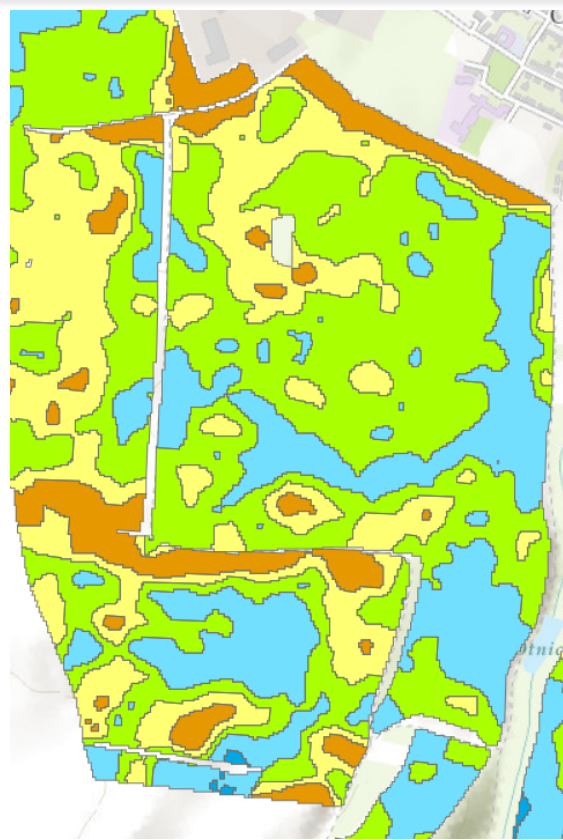


Produkční zóny

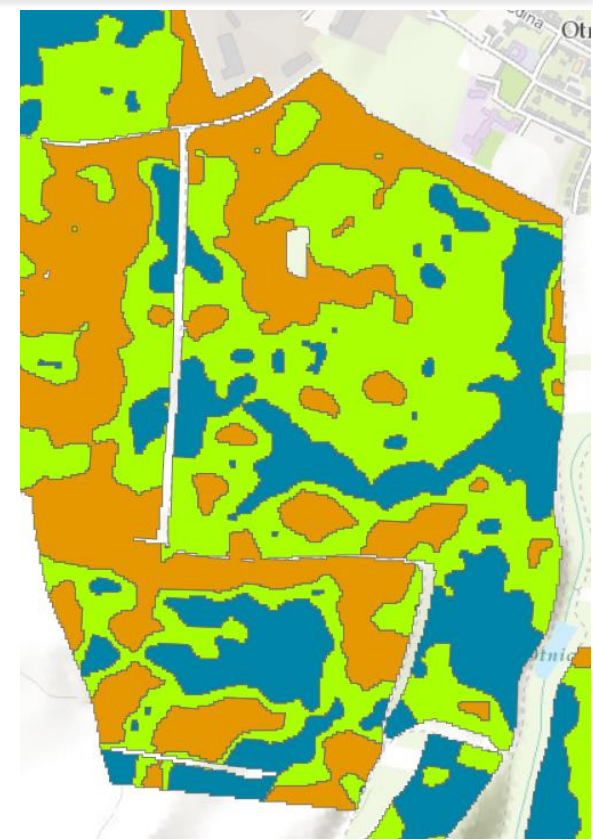


Zóny klasifikované po 5 %

- procentuální odchylka od průměrného výnosu



5-zónová mapa



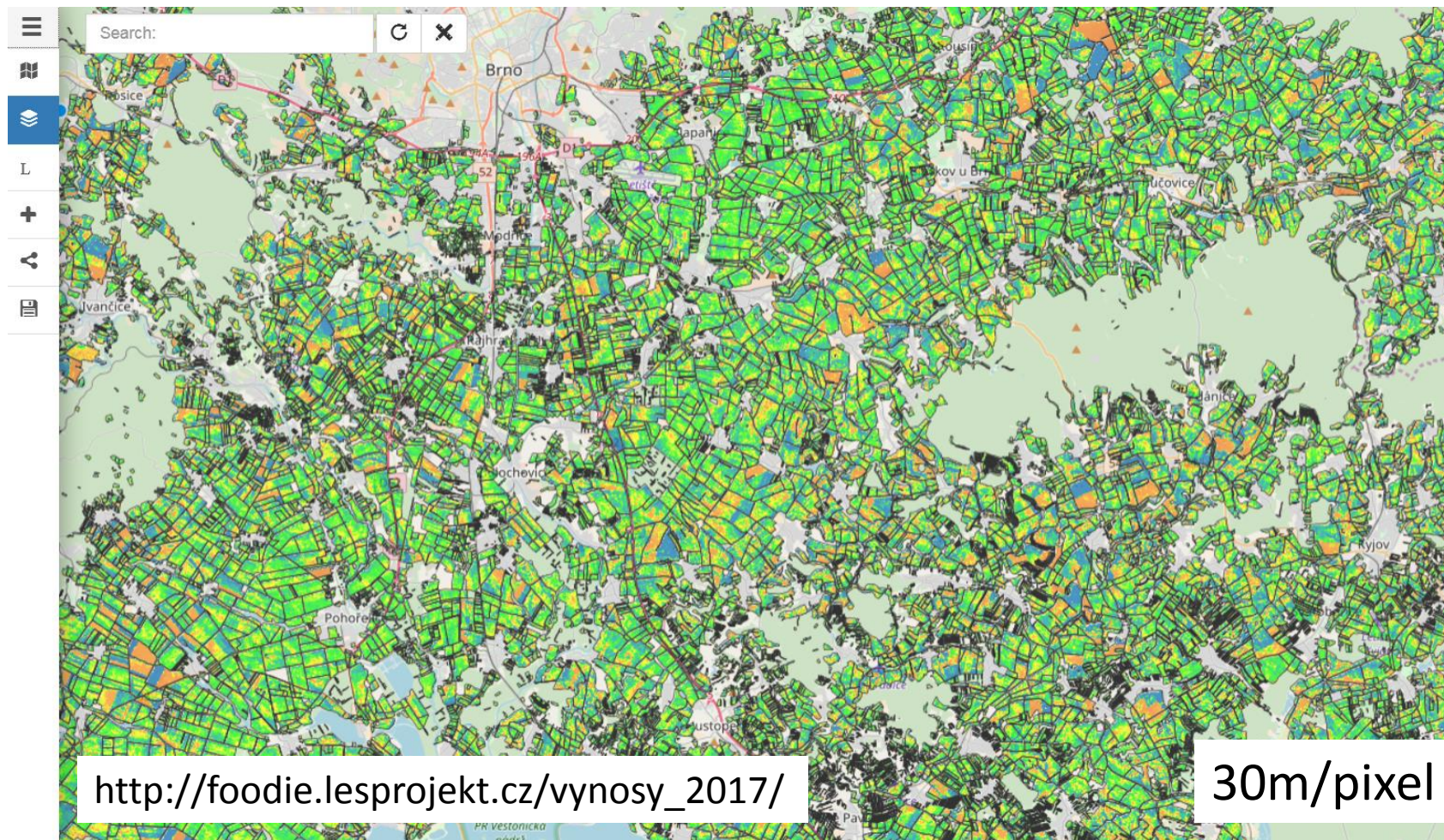
3-zónová mapa



Mapa produkčních zón pro ČR (2017)

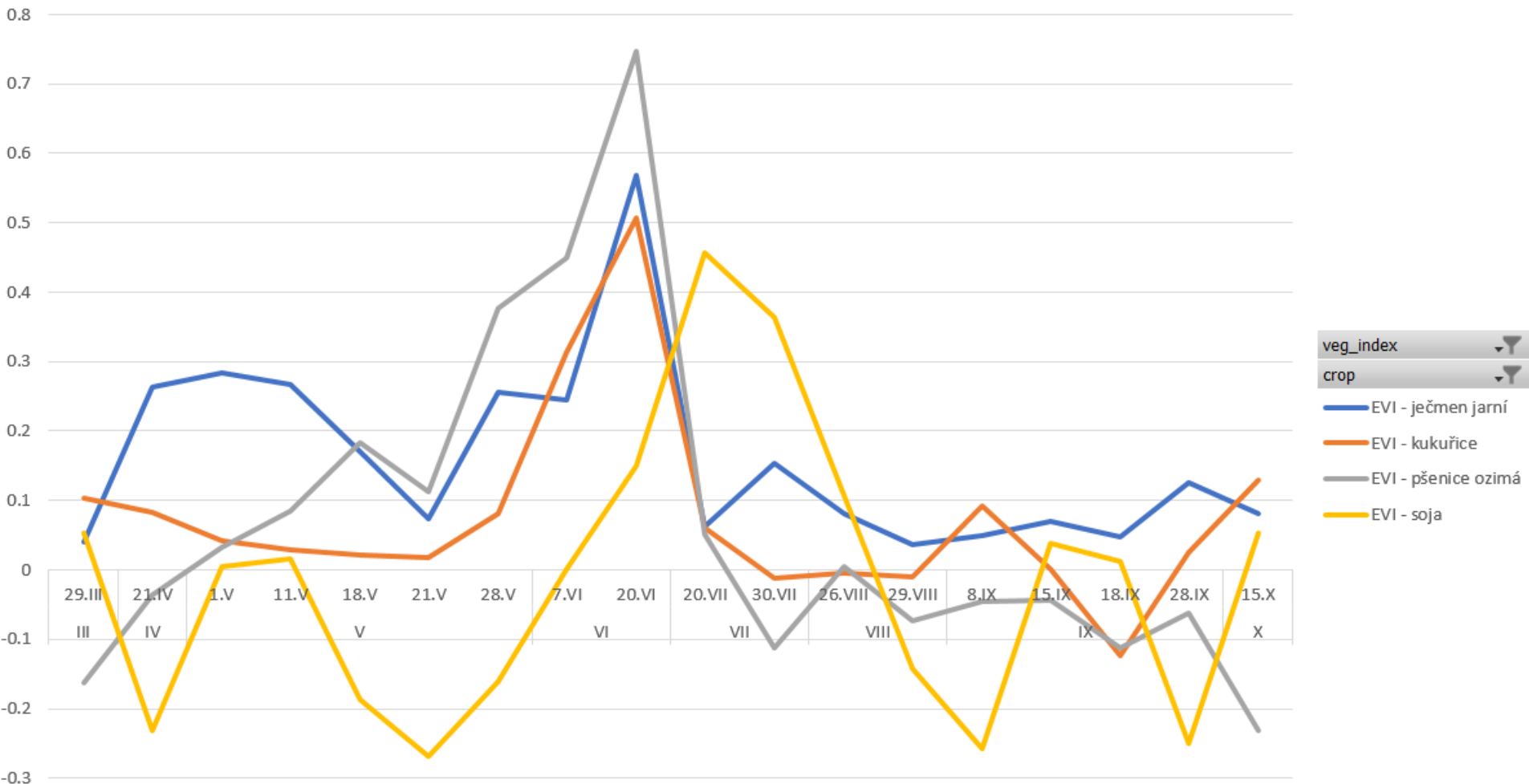


Mendelova
univerzita
v Brně

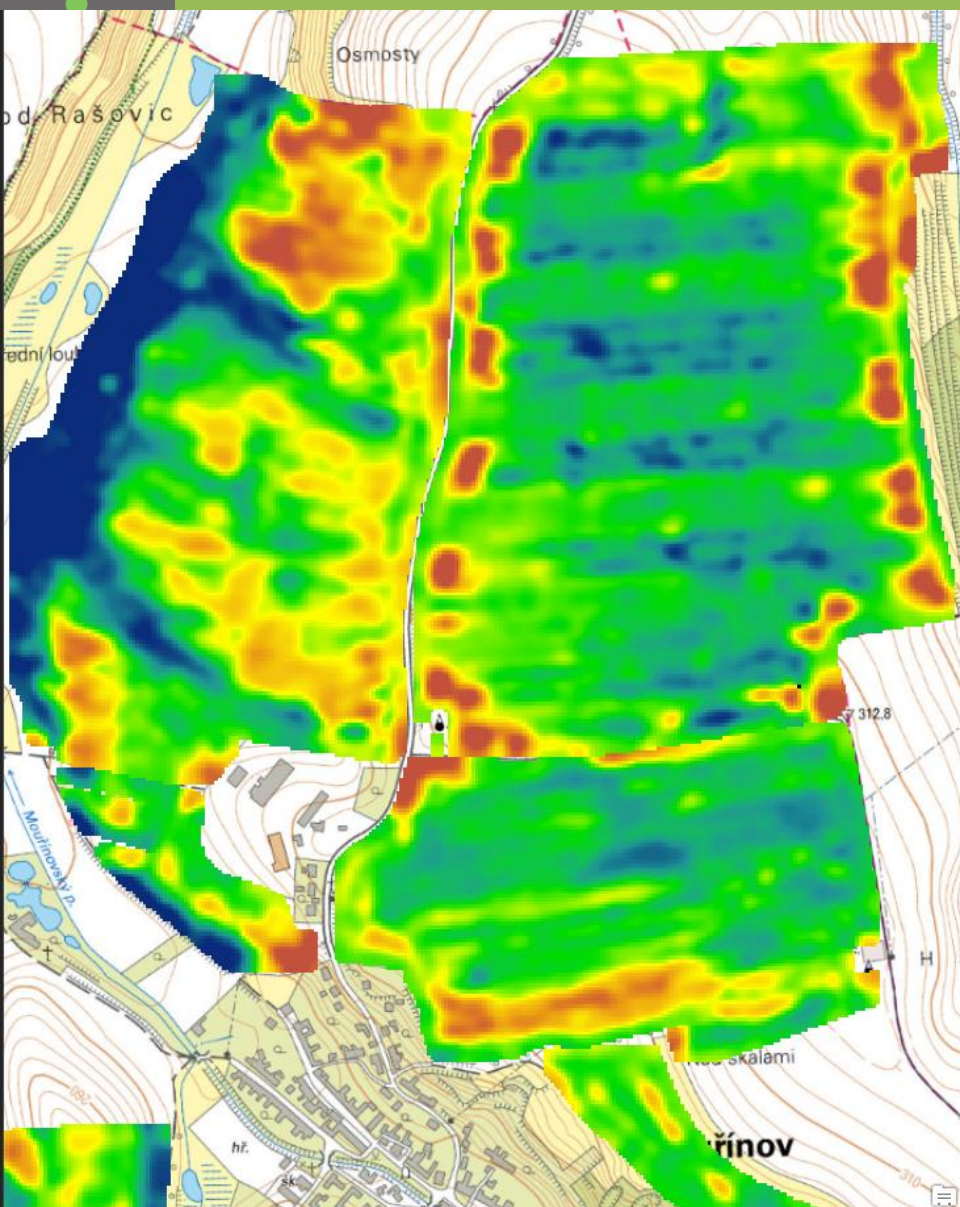


http://foodie.lesprojekt.cz/vynosy_2017/

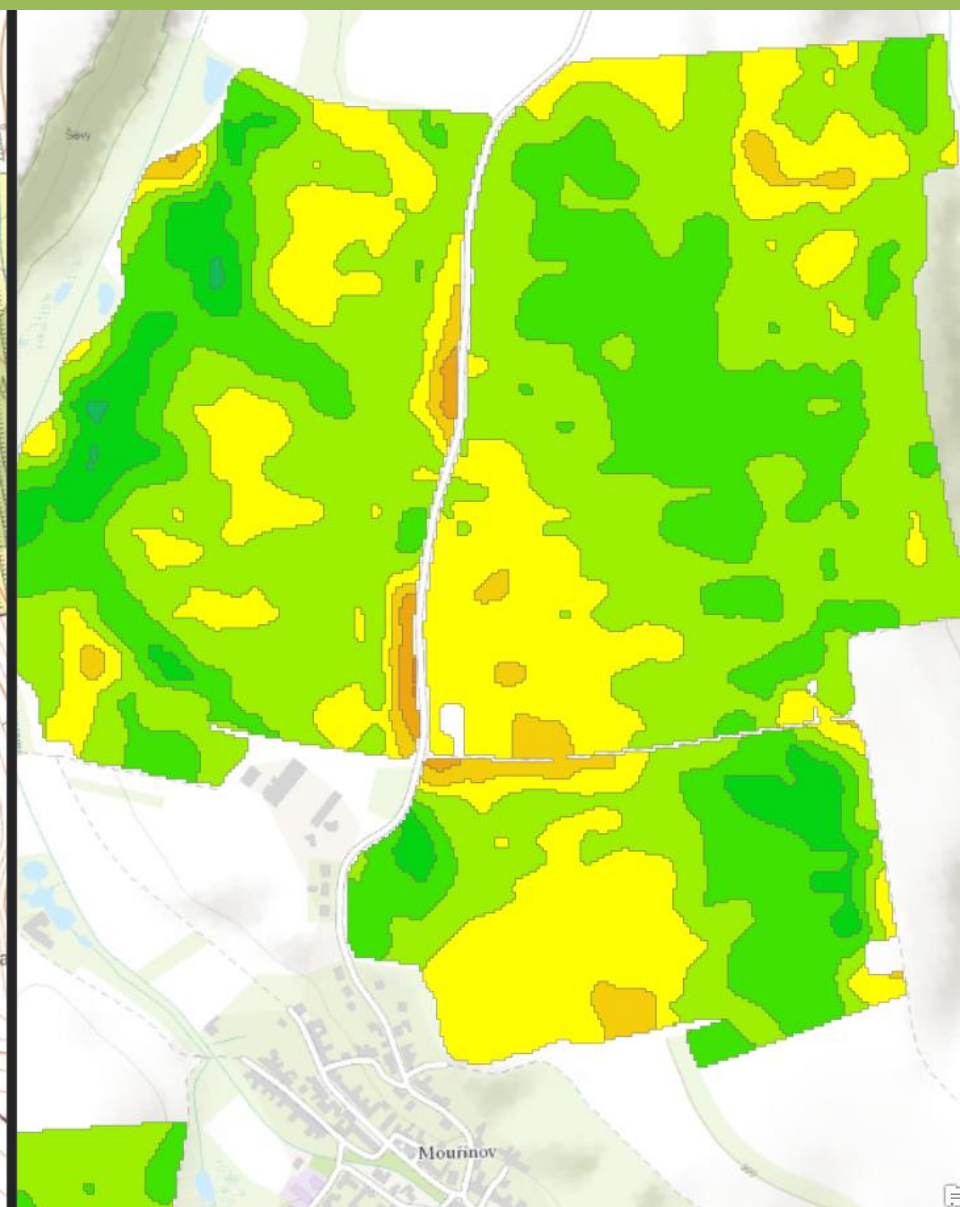
30m/pixel



Příklad korelace výnosů plodin s indexem EVI ze Sentinel 2 (Rostěnice, 2017)



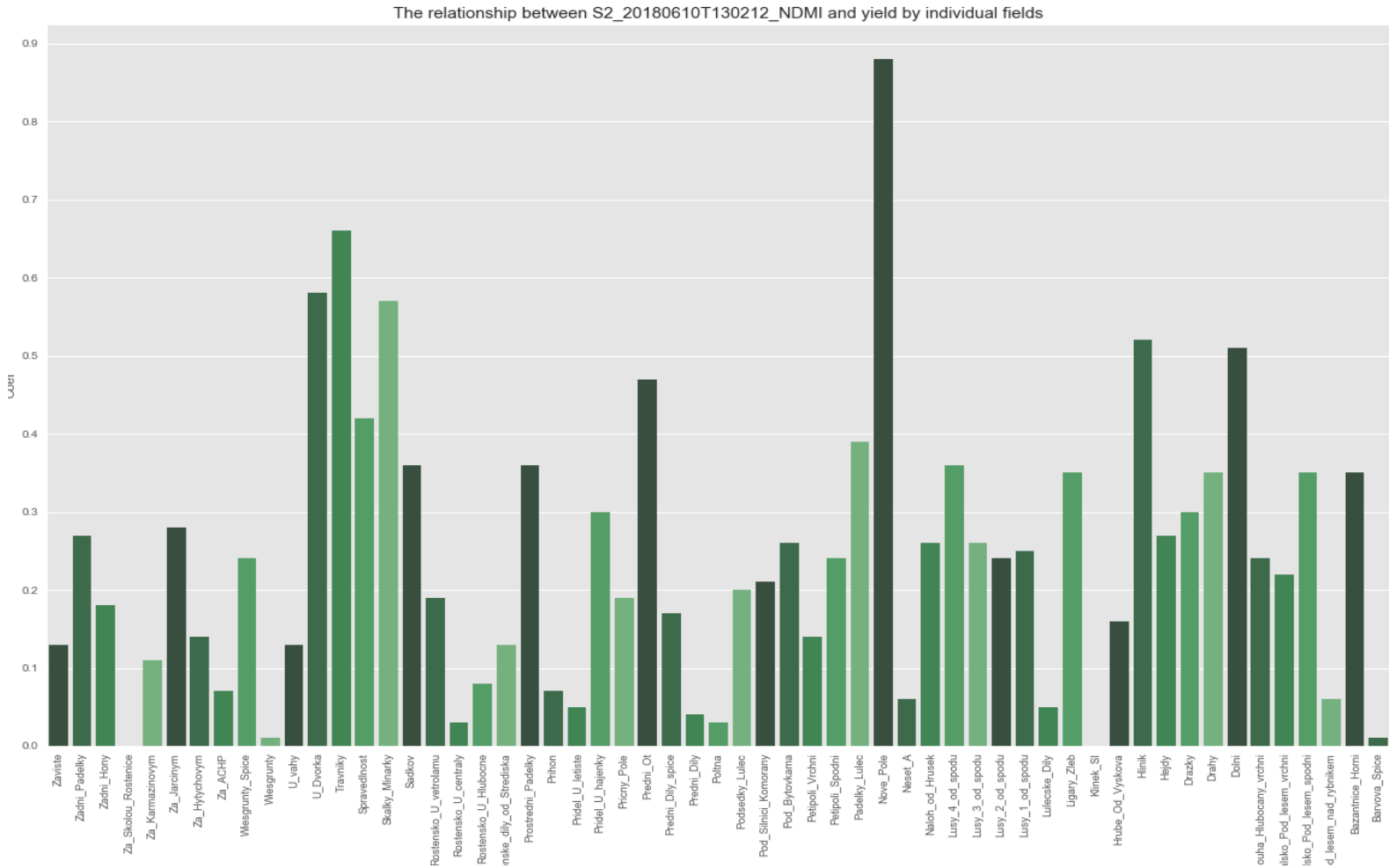
relativní výnos z výnosové mapy (2018)



Produkční zóny z DPZ (2011-2018)

výsledky – VÝNOSOVÉ MAPY, DPZ

– Ječmen jarní NDMI 10.6.2018 – korelace pro jednotlivé pozemky



Agronomické rozhodování

Analýza dlouhodobých trendů

- očekávaná úroveň výnosu
- Identifikace rizikových oblastí (vyplavování N, poléhání, zaplevelení,...)



Hodnocení aktuálního stavu

- diagnostika stavu porostu (výživa, zdravotní stav)
- hodnocení půdních vlastností

= PLÁN

= KOREKCE

Kombinace vstupních dat pro lokálně cílenou agrotechniku



Var. aplikace hnojiv



Aplikace POR



Zpracování půdy



Variabilní setí

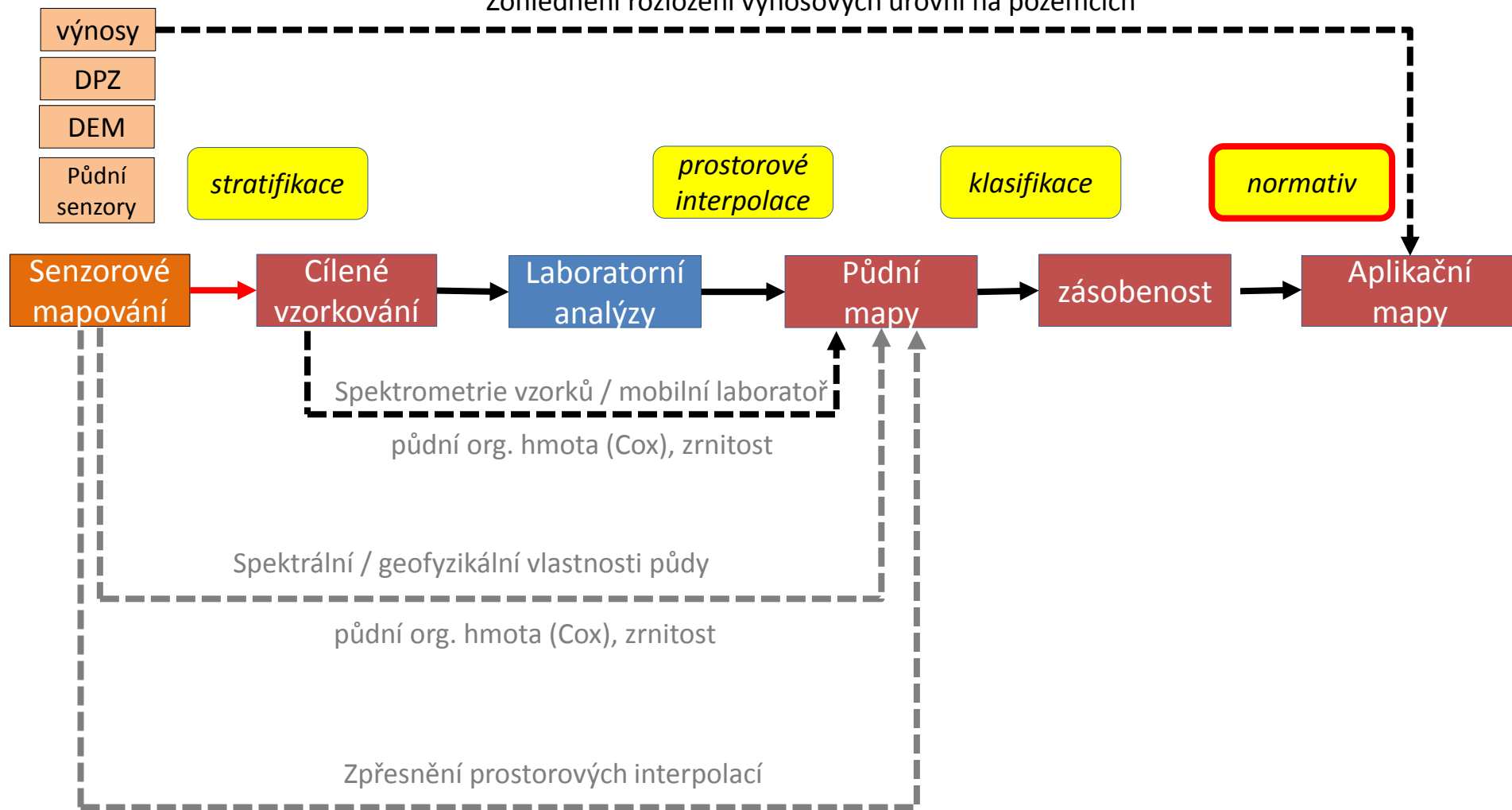
- Základní hnojení (P, K, Mg, Ca)
 - **produkční zóny** + mapování agrochemických vlastností půdy
- Hnojení statkovými hnojivy
 - **produkční zóny** + obsah org.hmoty v půdě
- Variabilní přihnojení porostů N hnojivy (online / offline)
 - **produkční zóny** + diagnostika aktuálního stavu porostů
- Variabilní setí
 - **produkční zóny** + mapování půdních podmínek
- Variabilní aplikace POR (fungicidy, **regulace růstu**, desikace, herbicidy)
 - aktuální stav porostu + **produkční zóny**
- Management pozemků (rajonizace pro greening, DZES 7, ...)



Variabilní aplikace - zásobní hnojení

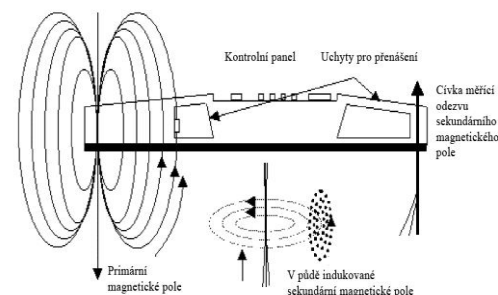
Návrh postupu variabilní aplikace zásobního hnojení (projekt NAZV QJ1610289 "Optimalizace využití produkčního potenciálu půdy lokálně cílenou agrotechnikou,,)

Zohlednění rozložení výnosových úrovní na pozemcích



Měření elektrické vodivosti půdy

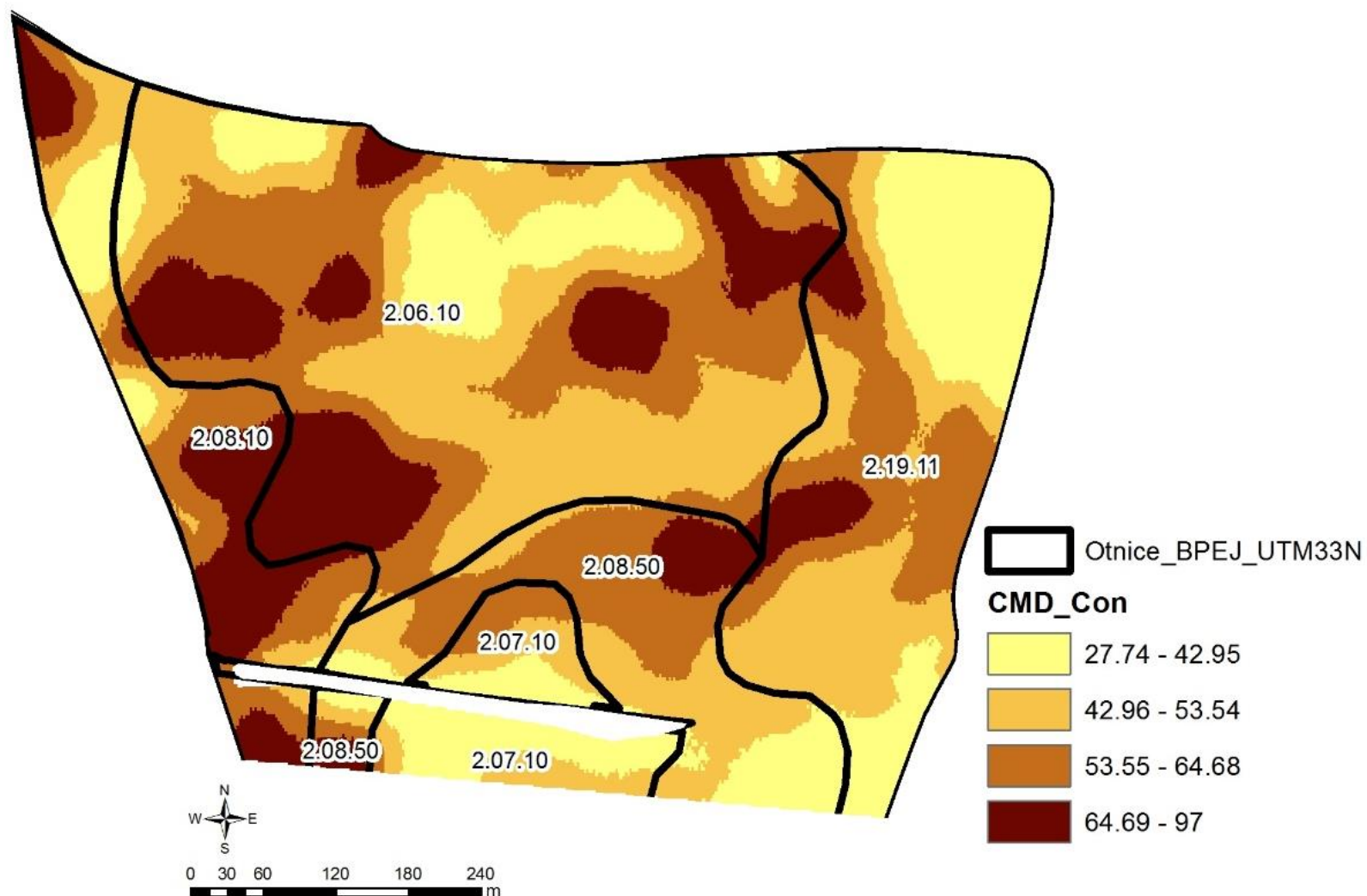
- měření **elektromagnetické indukce (EMI)** nebo **elektrického odporu (ER)** půdy
- efektivní způsob zjišťování prostorových rozdílů půdního substrátu na základě jeho geofyzikálních vlastností
- Významný vliv obsahu **organické hmoty, zrnitosti a vlhkosti** půdy, či **objemové hmotnosti**
- Měřicí signál proniká půdním profilem - hloubka měření závisí na vzdálenosti cívek / elektrod
- Nejnovější přístroje měří současně ve **více hloubkách**



Effective High/Low Depth Range

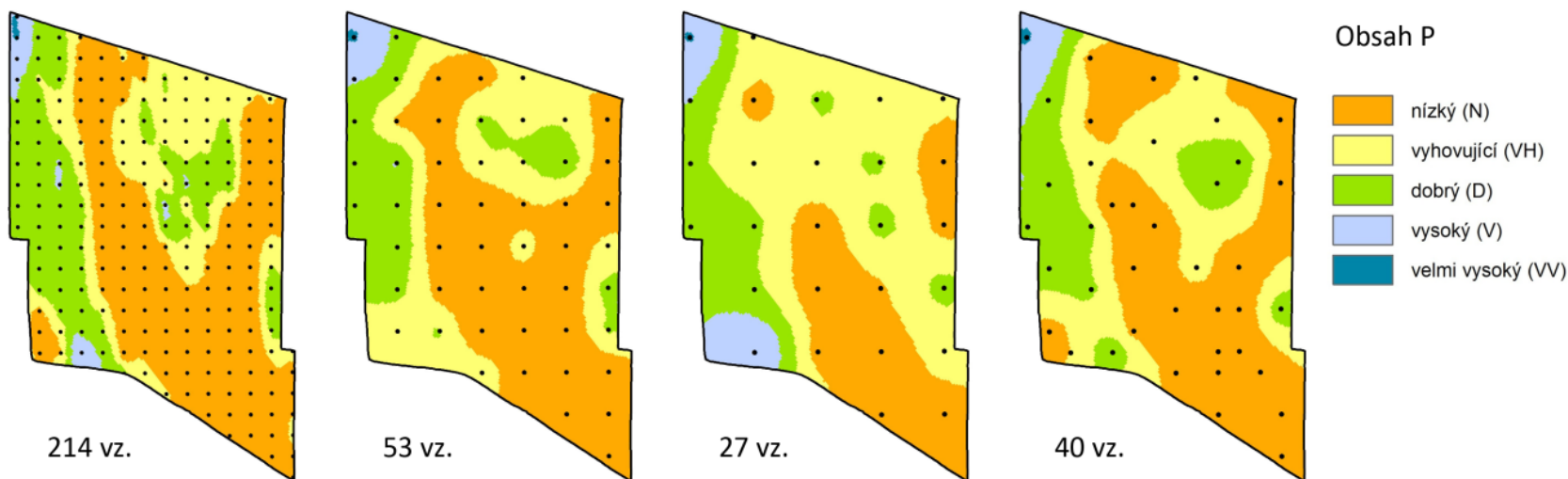
0.3 / 0.15 m
0.5 / 0.25 m
0.8 / 0.4 m
1.1 / 0.5 m
1.6 / 0.8 m
2.3 / 1.1 m





Vzorkování půdy

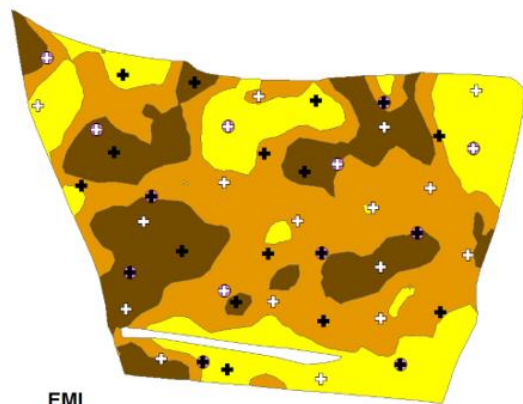
- vliv hustoty vzorkování



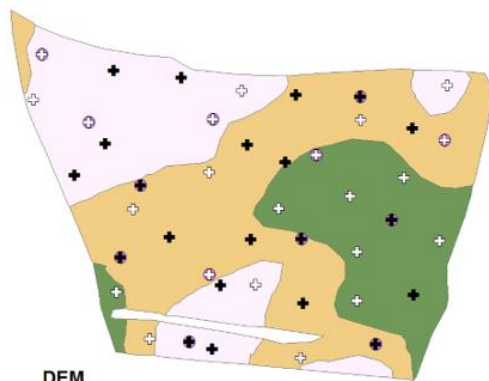
Porovnání se 100m pravidelnou sítí:

- Snížení počtu vzorků o 50 - 60 % s využitím pokročilých GIS algoritmů (ESAP-RSSD)
- Snížení počtu vzorků o 25 % při subjektivním (manuálním) rozmístěním vzorků (OPT)

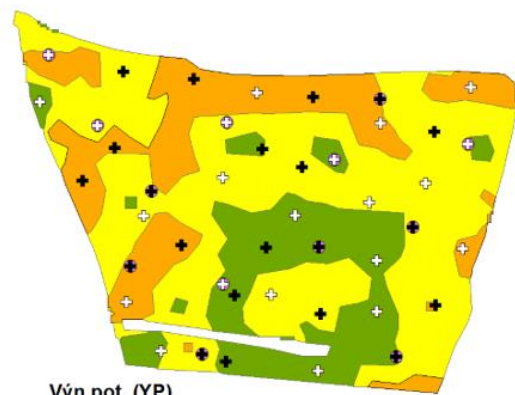
Vzorkování půdy



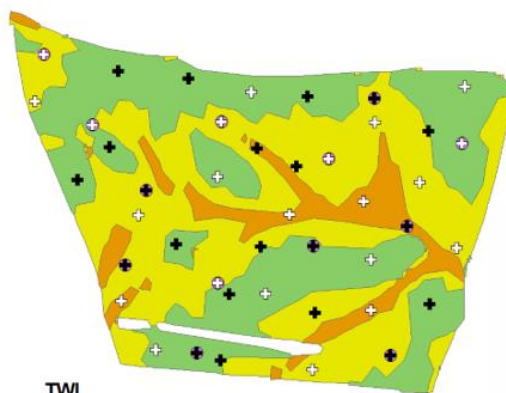
EMI



DEM

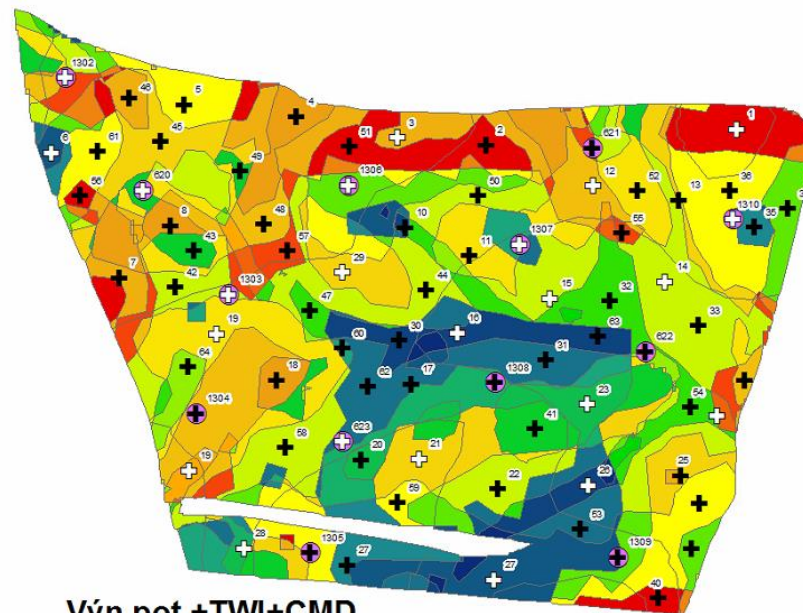
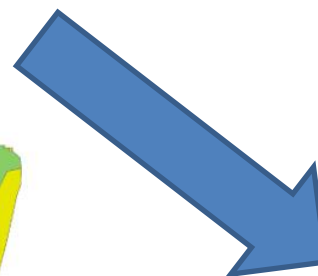


Výn.pot. (YP)



TWI

EMI = el. vodivost půdy
DEM = digitální elevační model
YP = produkční zóny z DPZ
TWI = topografický vlhkostní index



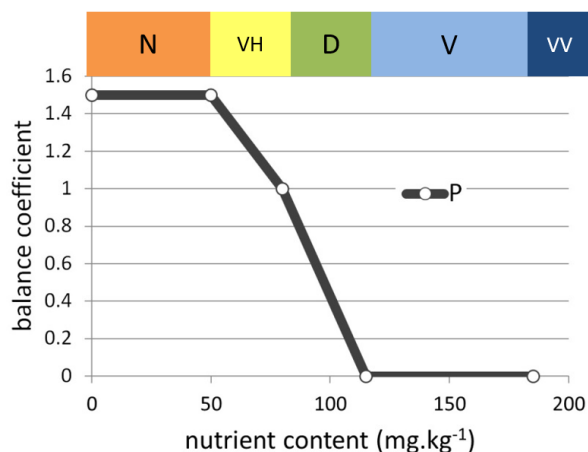
Výn.pot.+TWI+CMD

Tvorba nepravidelné odběrové sítě
(cca 2 vz / ha)

pozemek 38 ha (Otnice, Rostěnice a.s.)

Korekce dosycovací dávky dle obsahu živin v půdě (P, K, Mg)

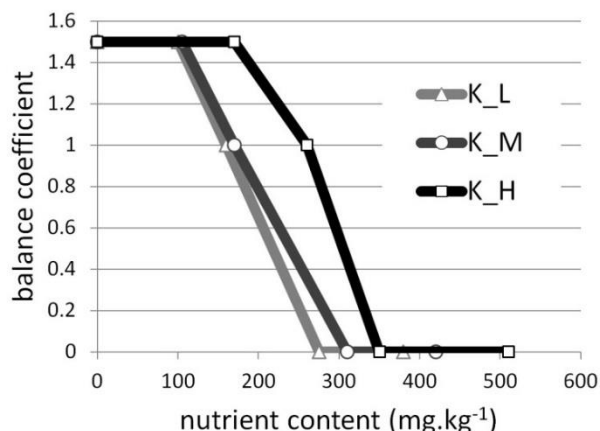
Zpřesnění hodnocení obsahu živin v půdě z původní **pěti tříd** (N, VH, D, V, VV)
bilančním koeficientem (Klíř, 2008)

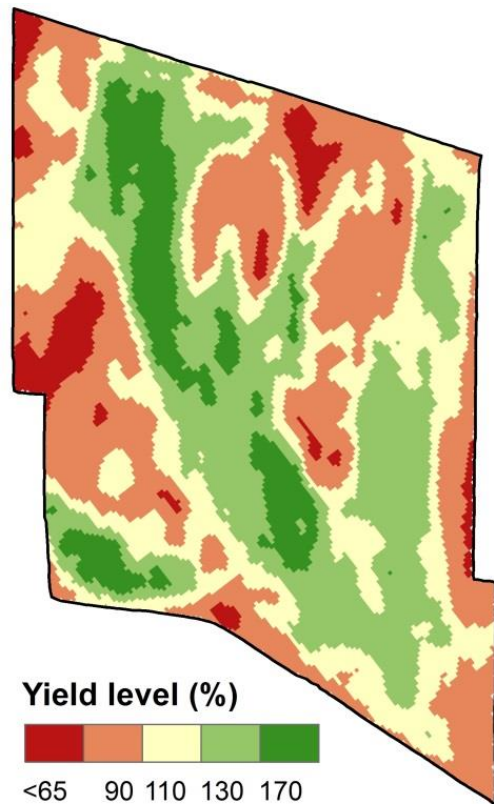


Obsah	FOSFOR (mg.kg ⁻¹)	DRASLÍK (mg.kg ⁻¹)			HOŘČÍK (mg.kg ⁻¹)			VÁPŇÍK (mg.kg ⁻¹)		
		půda			půda			půda		
		lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
Nízký	do 50	do 100	do 105	do 170	do 80	do 105	do 120	do 1000	do 1100	do 1700
vyhovující	51-80	101-160	106-170	171-260	81-135	106-160	121-220	1001-1800	1101-2000	1701-3000
Dobrý	81-115	161-275	171-310	261-350	136-200	161-265	221-330	1801-2800	2001-3300	3001-4200
Vysoký	116-185	276-380	311-420	351-510	201-285	266-330	331-460	2801-3700	3301-5400	4201-6600
velmi vysoký	nad 185	nad 380	nad 420	nad 510	nad 285	nad 330	nad 460	nad 3700	nad 5400	nad 6600

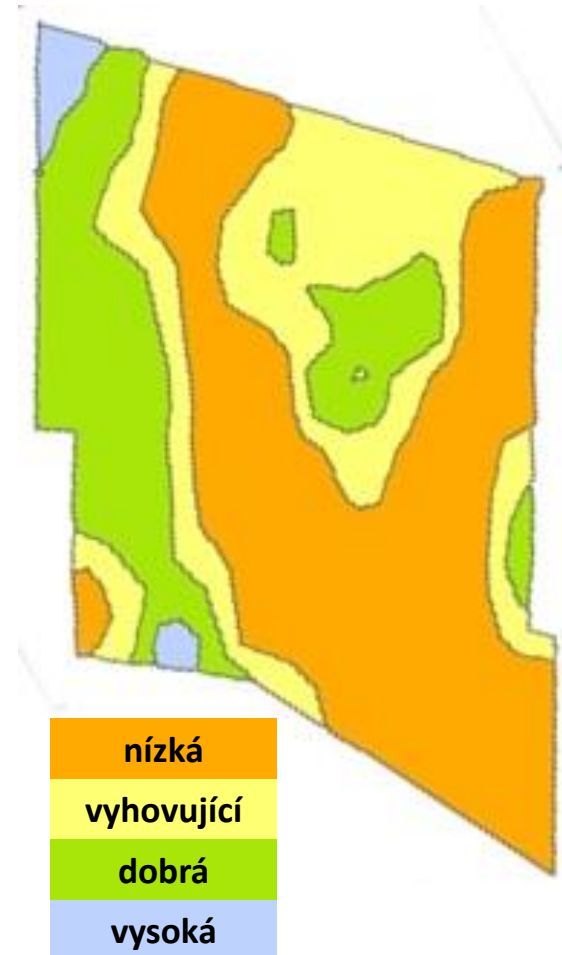
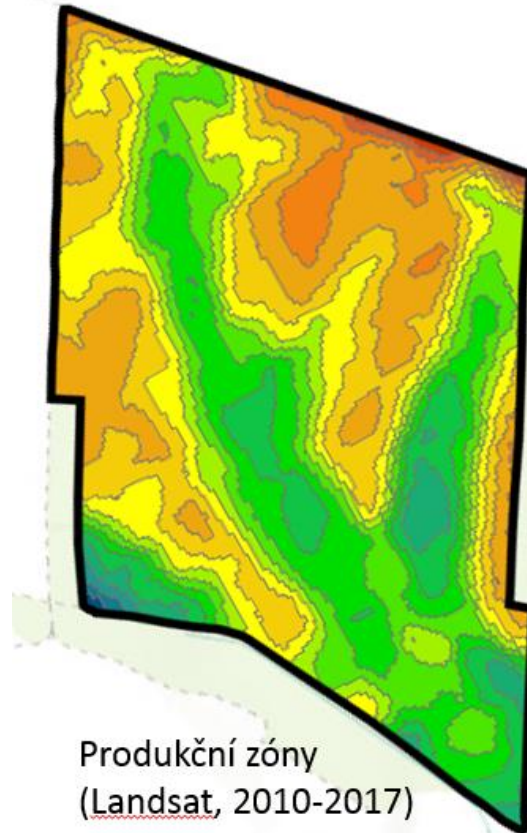
Tab. 5 Základní klasifikační stupnice podle Nováka (Jandák et al., 2004)

Obsah částic (zrn) <0,01 mm (%)	Označení druhu půdy	Klasifikace půdy
0 – 10	písčitá (P)	lehká
10 – 20	hlinitopísčitá (HP)	
20 – 30	písčitohlinitá (PH)	středně těžká
30 – 45	hlinitá (PH)	
45 – 60	jílovitohlinitá (JH)	těžká
60 – 75	jílovitá (JV)	
nad 75	jíl (J)	





Výnosová úroveň
(výn. mapy 2004-2009)



Zásobenost fosforu v půdě
(52 ha, Přísnotice, 2004)

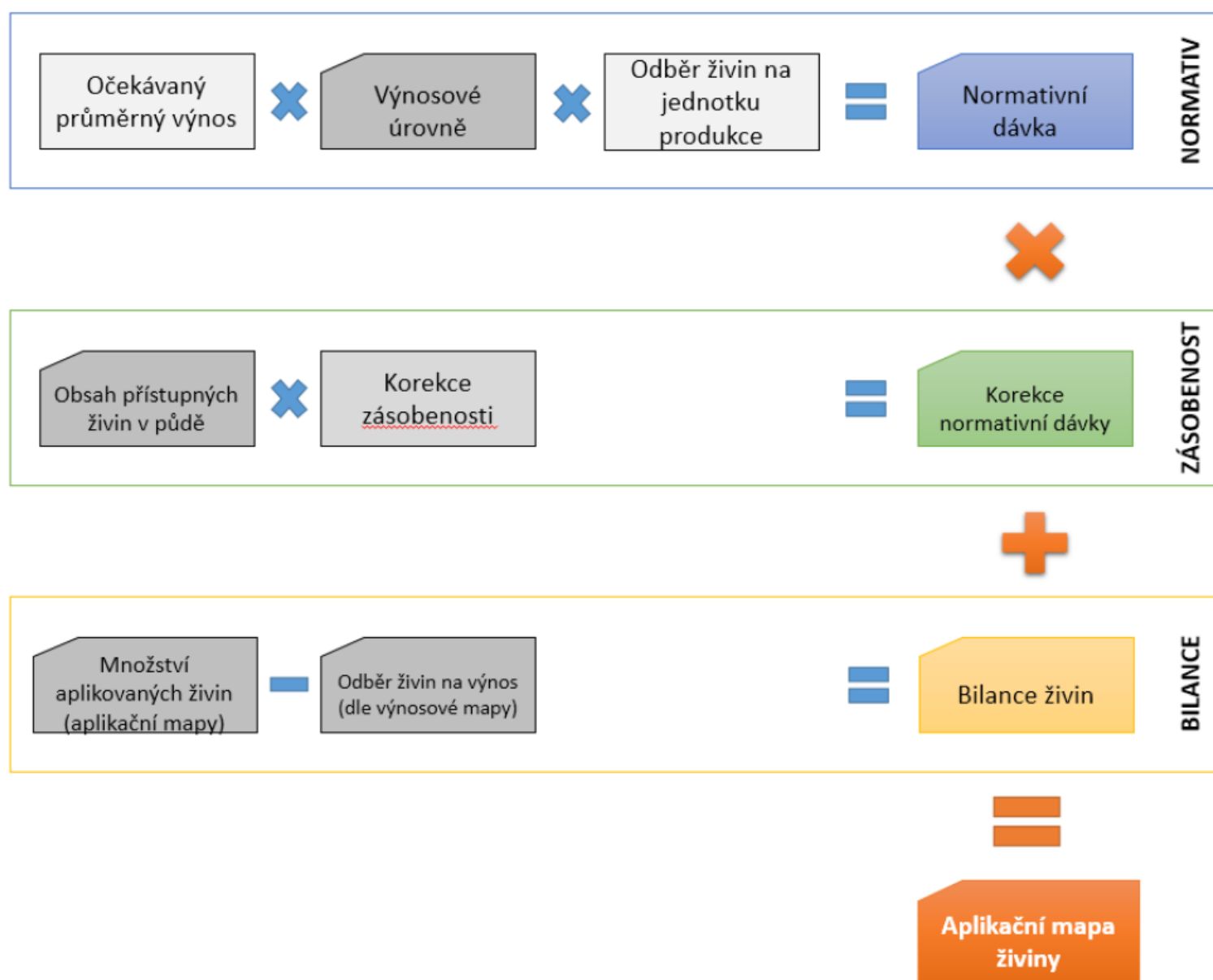
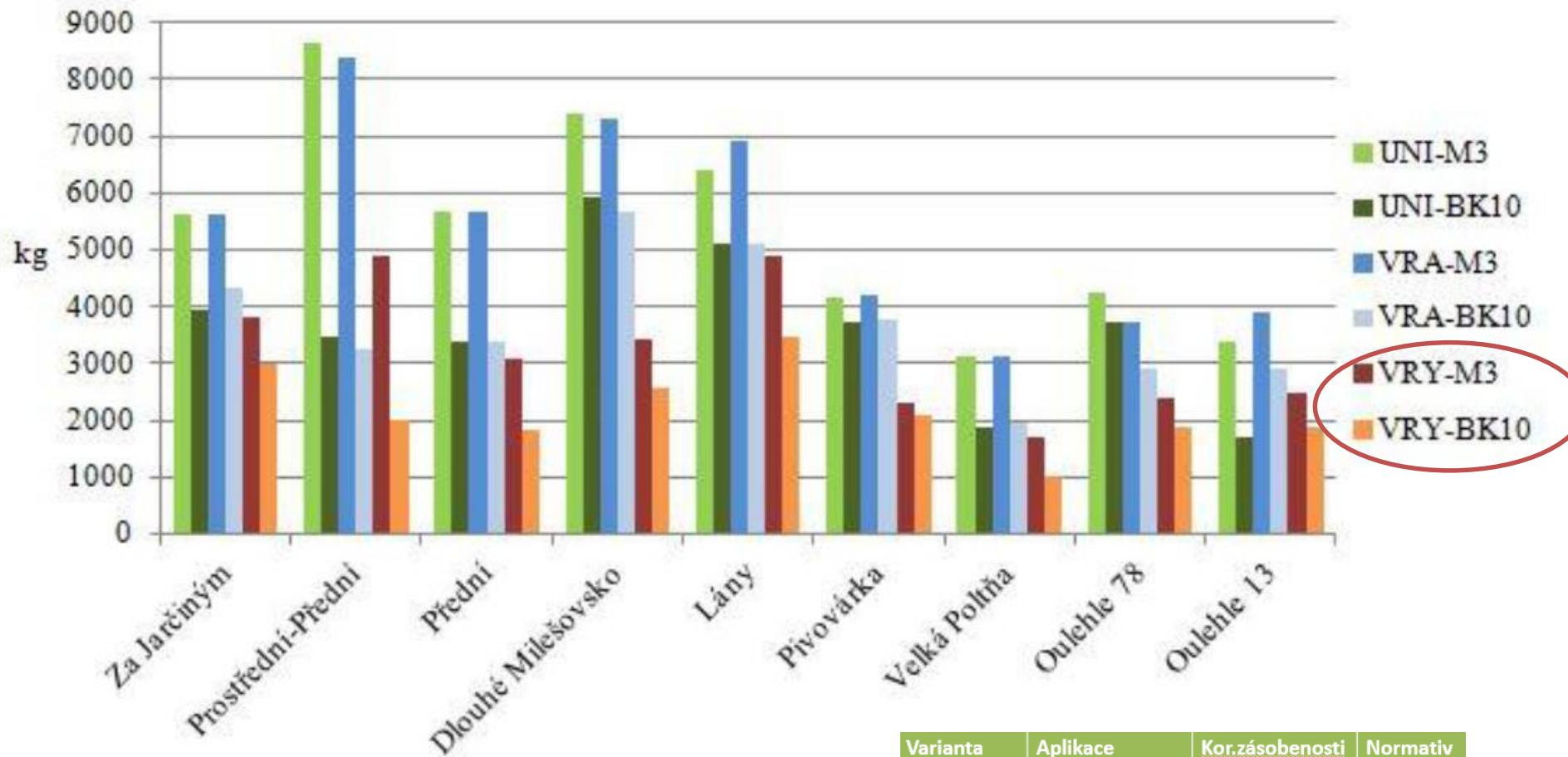


Schéma obecného postupu zpracování aplikačních map zásobního hnojení v GIS prostředí

Obr. 20: Celkové množství K potřebné pro hnojení pozemků při jednotlivých variantách hnojení; uvedeno v kg čistých živin

Porovnání uniformní a variabilní aplikace základního hnojení



Paulová N. Diplomová práce MENDELU (2018)

Varianta	Aplikace	Kor.zásobenosti	Normativ
UNI-M3	Uniformní	Mehlich3	Průměr
UNI-BK10	Uniformní	Bil.koef. 10%	Průměr
VRA-M3	Variabilní	Mehlich3	Průměr
VRA-BK10	Variabilní	Bil.koef. 10%	Průměr
VRY-M3	Variabilní	Mehlich3	Výn.zóny
VRY-BK10	Variabilní	Bil.koef. 10%	Výn.zóny



Variabilní aplikace N hnojiv



Yara N-sensor



Fritzmeier ISARIA



Trimble Greenseeker



Topcon CropSpec

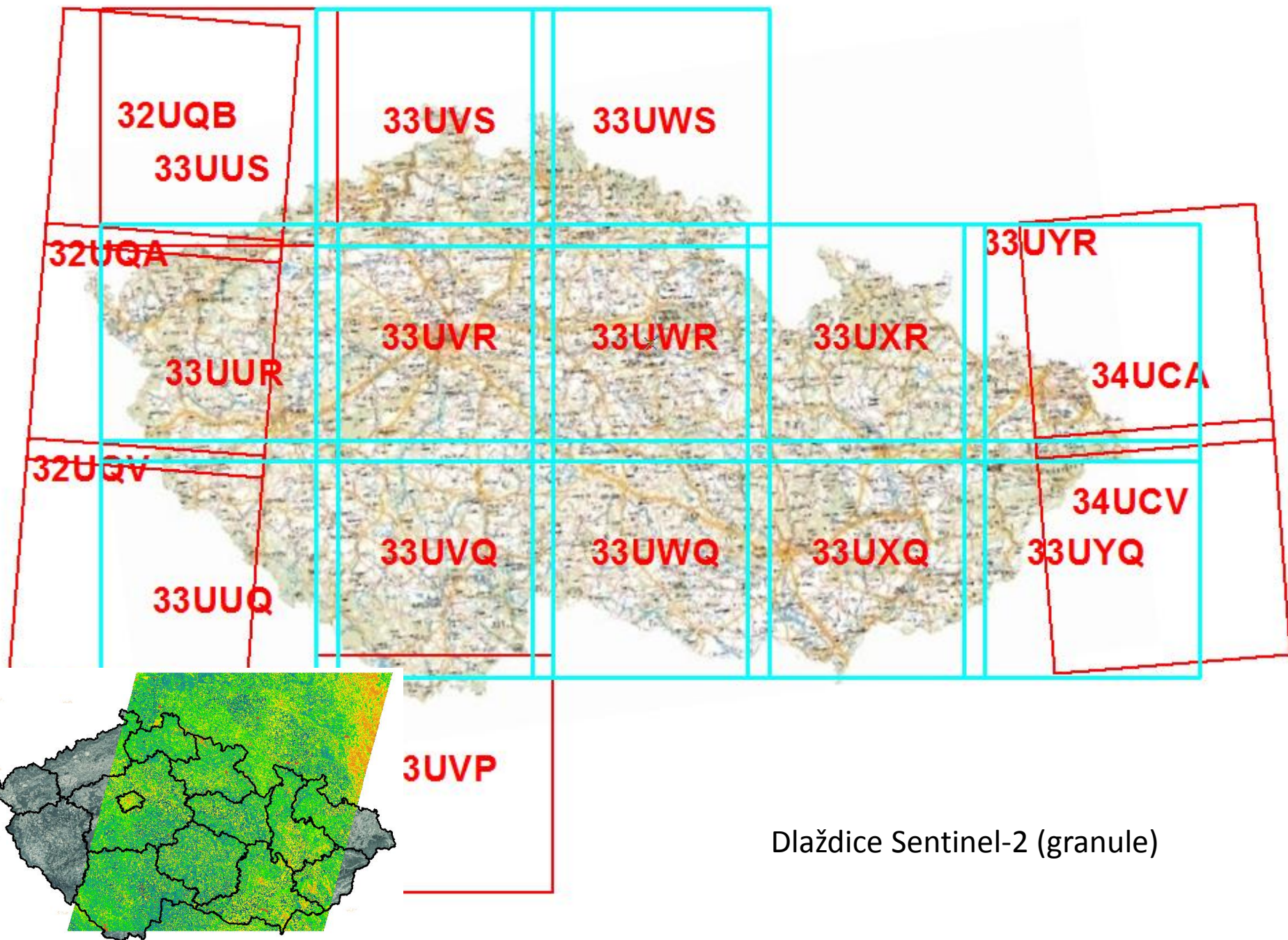


AgLeader OptRx



a další senzory

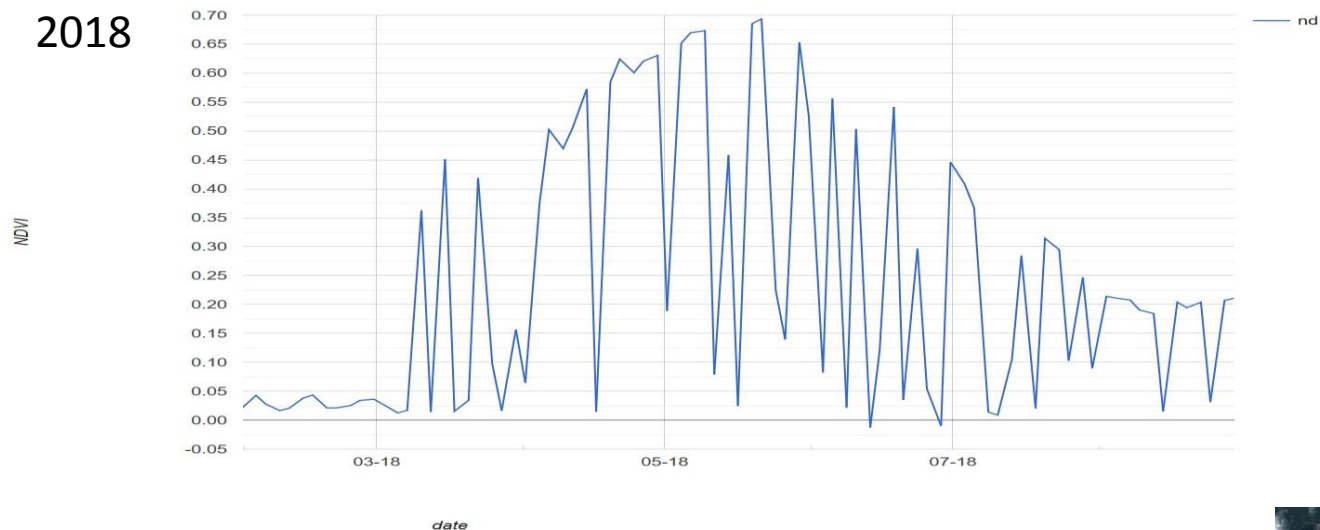
Rozdíly: **aktivní**/pasivní; veg. indexy; ISOBUS; podkladové mapy; umístění na traktor/aplikátor;...



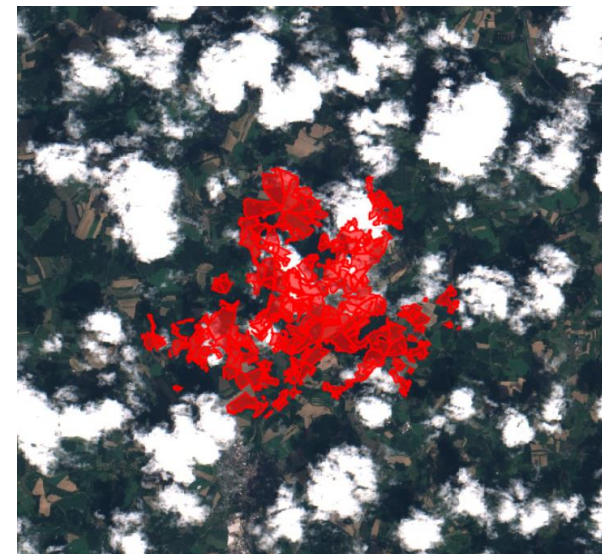
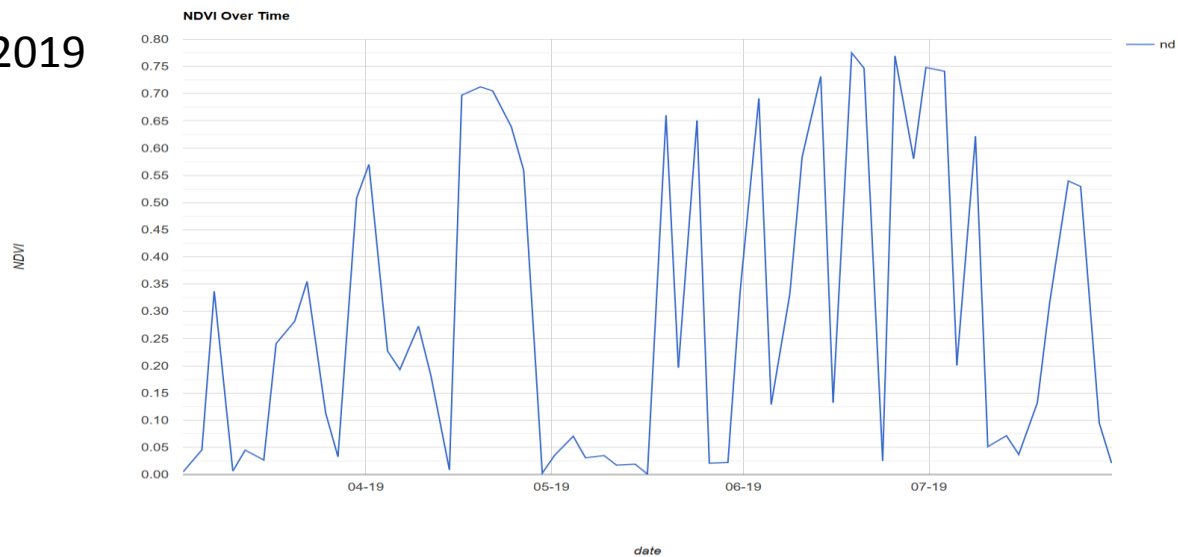
Dlaždice Sentinel-2 (granule)

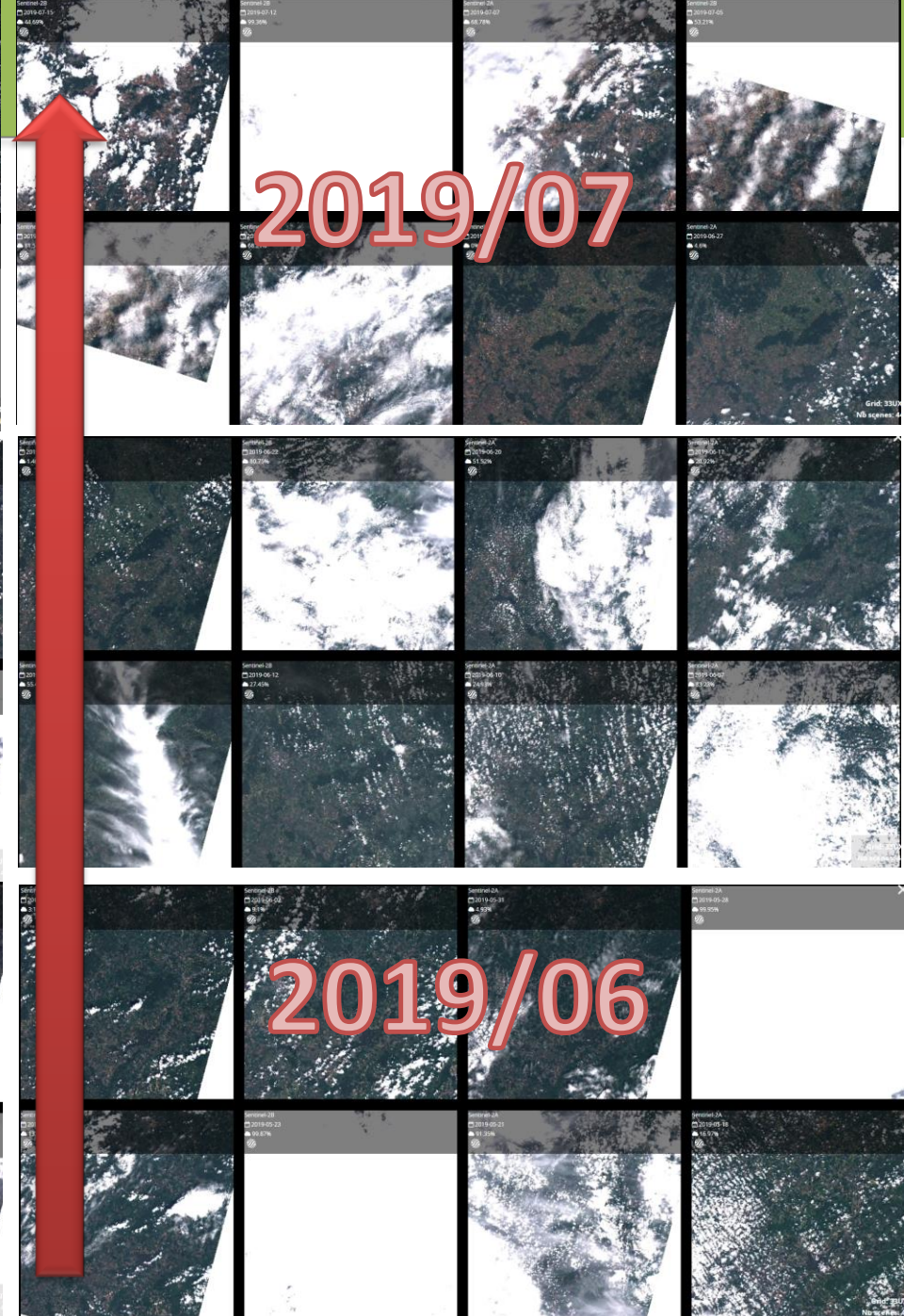
Dostupnost Sentinel 2 scén pro vybranou lokalitu (Pelhřimov)

2018



2019





Google Earth Engine (<https://code.earthengine.google.com/>)

The screenshot displays the Google Earth Engine web interface. At the top, the search bar contains 'otnice'. The left sidebar shows the 'Scripts' tab with a list of scripts under the user 'users/vjllukas/default'. The main panel shows a script titled '1_filter_S2_plot' with the following code:

```
1 // Filter collections to dates of interest.
2 var start = '2016-02-01';
3 var end = '2017-07-31';
4 var l8 = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S2')
5   .filterDate(start, end)
6   .select(['B4', 'B3', 'B2']);
7 var ndvi = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S2')
8   .filterDate(start, end)
9   .map(function(img) {
10     return img.addBands(img.normalizedDifference(['B6', 'B4'])).select("nd")
11   })
```

The right sidebar shows the 'Inspector' tab with the following data:

- Point (16.84204, 49.09128) at 19m/px
- Pixels
 - NDVI: ImageCollection (1 band, 107 images)
 - Mosaic: Image (1 band)
 - nd: 0.10103806108236313
 - Series: List (107 Images)
 - Objects
 - NDVI: ImageCollection (107 elements)
 - 0: Image COPERNICUS/S2/20160203T095601 201...

Below the map, there are two charts:

- NDVI Over Time**: A line chart showing NDVI values over time. The x-axis is labeled 'date' with ticks for 04-16, 07-16, 10-16, 01-17, 04-17, and 07-17. The y-axis is labeled 'NDVI' with ticks from -0.4 to 1.2. The chart shows a blue line representing the NDVI values, which fluctuates between approximately 0.0 and 0.8.
- RGB Bands Spectrum Over Time**: A line chart showing the spectrum of RGB bands over time. The x-axis is labeled 'date' with ticks for 04-16, 07-16, 10-16, 01-17, 04-17, and 07-17. The y-axis is labeled 'band value' with ticks from 0 to 10,000. The chart shows three lines representing the B2, B3, and B4 bands. The B2 band (blue) has the highest values, peaking around 8,000. The B3 (red) and B4 (orange) bands have lower values, peaking around 4,000.

EO Browser

Search Results Visualization My pins

Satellite: SENTINEL-2 L2A L1C

Date: 2017-09-28

Custom
Create custom rendering

True color
Based on bands 4,3,2

False color
Based on bands 8,4,3

NDVI
Based on combination of bands (B8 - B4)/(B8 + B4)

Download image

Free sign up for all features

Powered by [Sinergise](#) with contributions from the European Space Agency

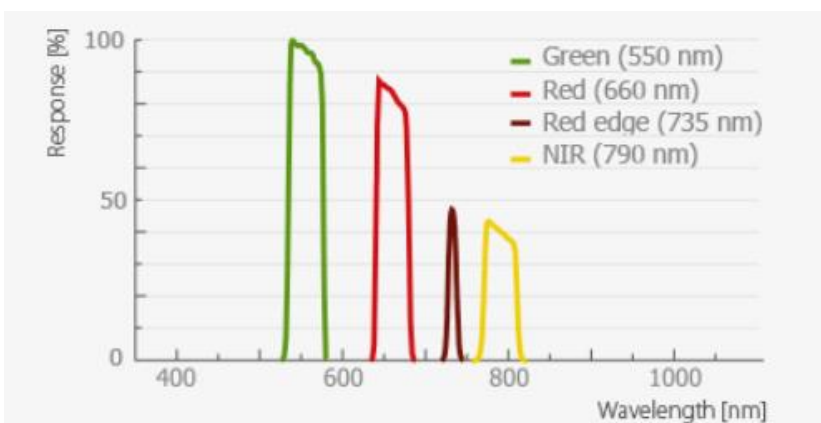
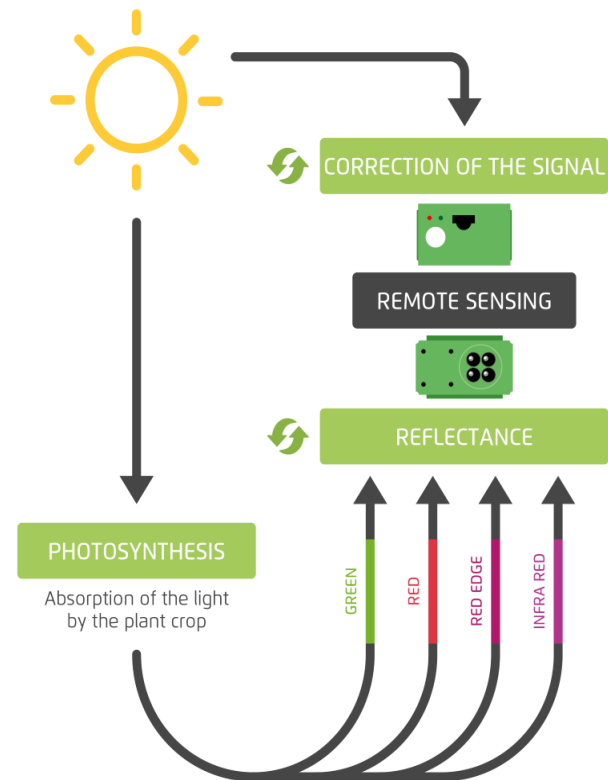
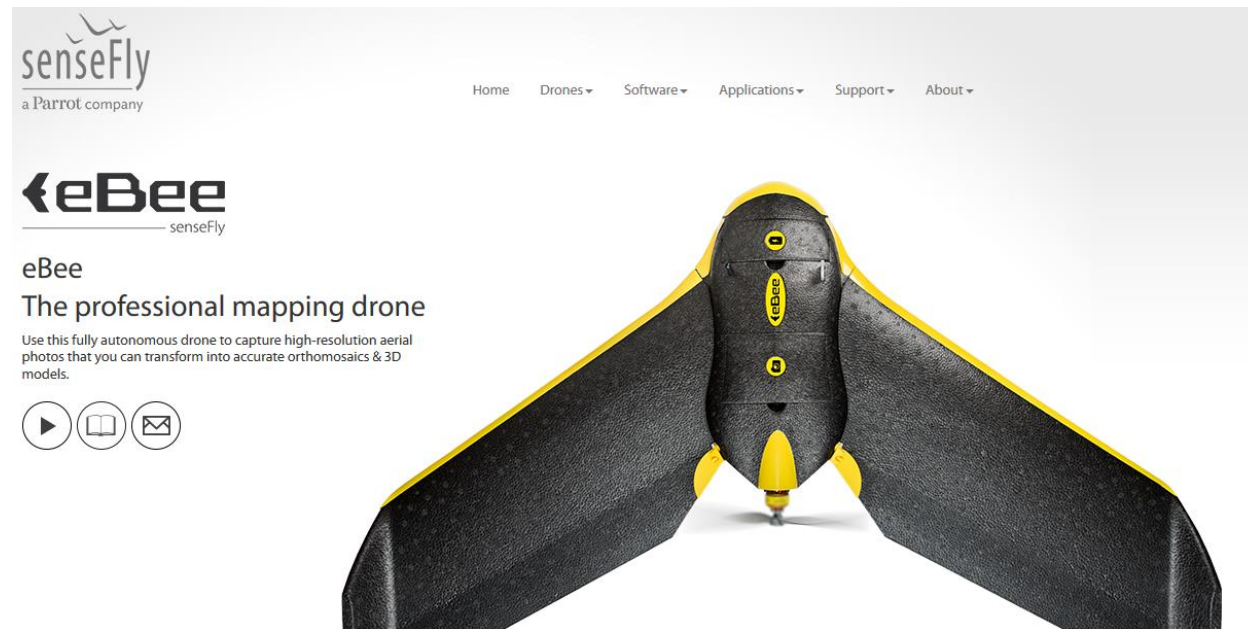
2 km

Lat: 49.28356 Lon: 15.6181

Leaflet | OpenStreetMap

<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser>

The screenshot displays the EOS Land Viewer web application. The main area shows a false-color satellite image of a rural landscape. The interface includes a top navigation bar with the 'LAND VIEWER' logo, a search bar, and an 'UPLOAD AREA OF INTEREST' button. A large white URL 'https://eos.com/landviewer' is overlaid on the center. On the right, a 'BAND COMBINATIONS' panel lists various options like 'Natural Color', 'False Color (Urban)', 'Color Infrared (Vegetation)', 'Agriculture', 'Atmospheric Penetration', 'Healthy Vegetation', 'Land/Water', 'Atmospheric Removal', 'Shortwave Infrared', and 'Vegetation Analysis'. The bottom left corner shows a Google logo and a compass icon.



Prostorové rozlišení

- určuje detailnost snímků
- významné pro hodnocení heterogenity pozemků o nižší výměře, okrajové vlivy, identifikace poškození porostu, hodnocení zaplevelení...

Sentinel 2A/B
10 / 20 / 60 m/pix



50cm



1m



2m

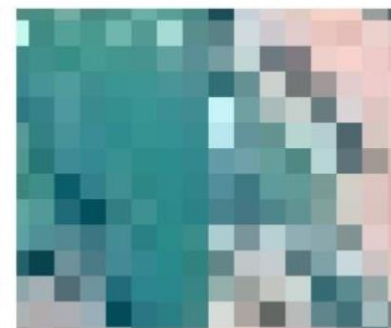
Landsat
30 / 100 m/pix



5m



10m

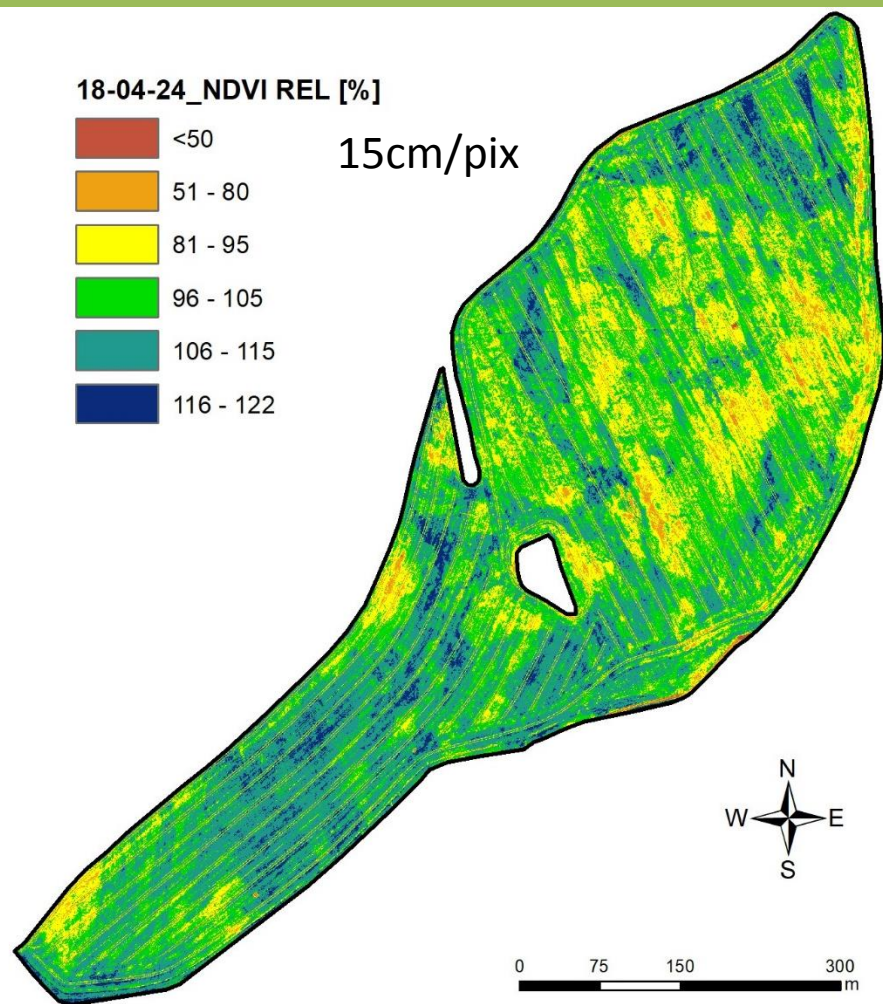
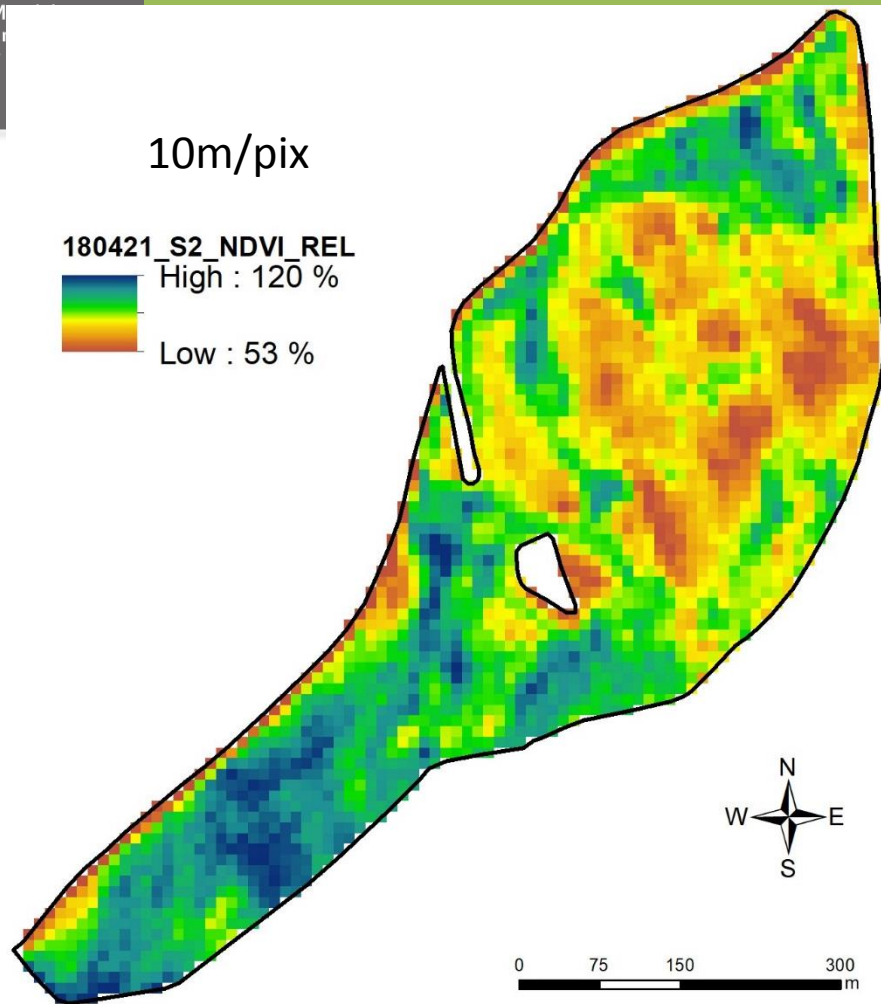


30m

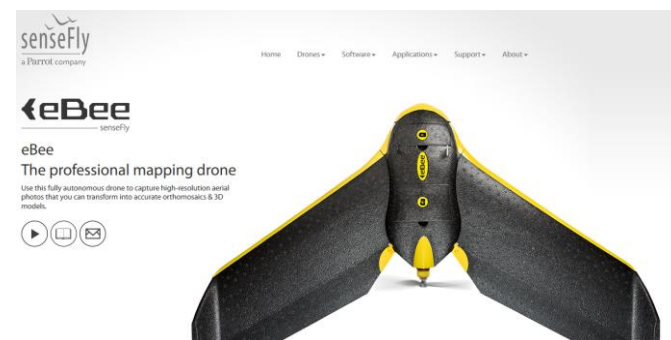
Rapid Eye
5 m / pix

Planetscope
3 m / pix

Skysat
1 m / pix



ZD Kojčice (Pelhřimov) – pozemek cca 20 ha



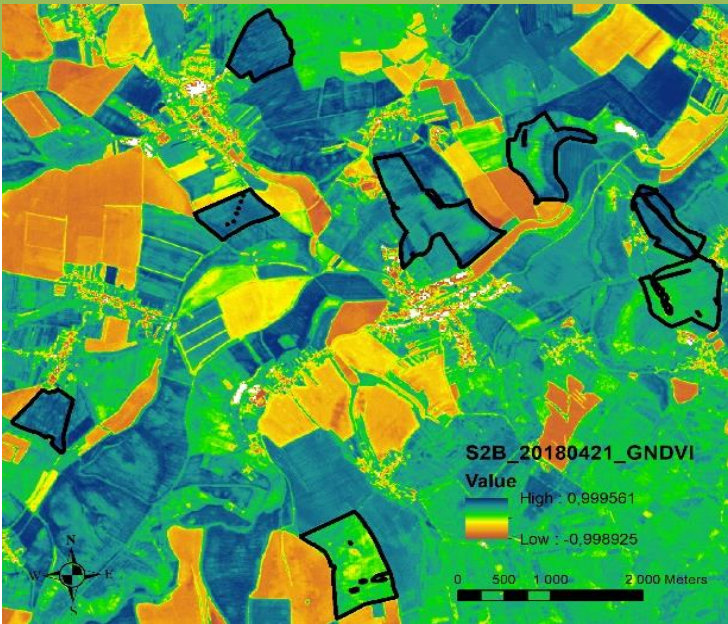


Table 2 Correlation matrix of Spearman correlation coefficient (r)

Date 2018	Vegetation index											
		EVI	EVI2	GNDVI	NDMI	NDRE	NDVI	NRERI	REIP	RENDVI	S2REP	SRI
11 April	IRMI	0.79	0.82	0.80	0.77	0.75	0.79	0.51	0.23	0.42	0.23	0.79
18 April	IBI	0.85	0.79	0.84	0.76	0.83	0.85	0.53	0.31	0.44	0.31	0.85
21 April	IRMI	0.80	0.74	0.78	0.81	0.75	0.80	0.72	0.48	0.69	0.48	0.80
28 April	IBI	0.81	0.67	0.76	0.76	0.79	0.81	0.67	0.48	0.64	0.48	0.81
	IRMI	0.85	0.84	0.86	0.83	0.81	0.85	0.79	0.64	0.76	0.64	0.85
	IBI	0.84	0.81	0.83	0.79	0.82	0.84	0.73	0.60	0.70	0.60	0.84
	IRMI	0.70	0.76	0.72	0.84	0.76	0.70	0.81	0.77	0.81	0.77	0.70
	IBI	0.72	0.74	0.69	0.78	0.71	0.72	0.73	0.64	0.72	0.64	0.72

Agronomické rozhodování

Analýza dlouhodobých trendů

- očekávaná úroveň výnosu
- Identifikace rizikových oblastí (vyplavování N, poléhání, zaplevelení,...)



Hodnocení aktuálního stavu

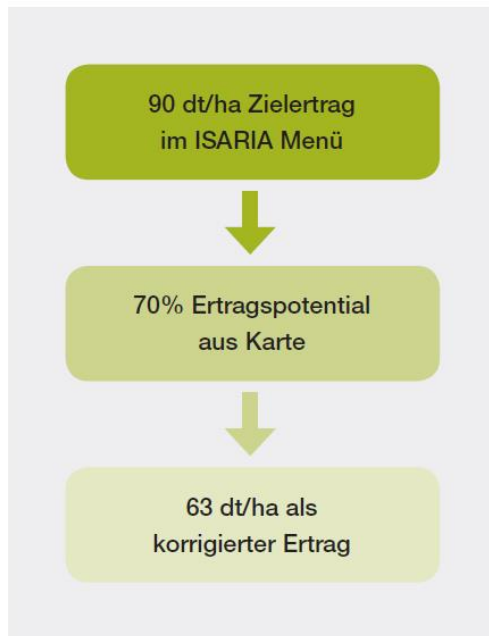
- diagnostika stavu porostu (výživa, zdravotní stav)
- hodnocení půdních vlastností

= PLÁN

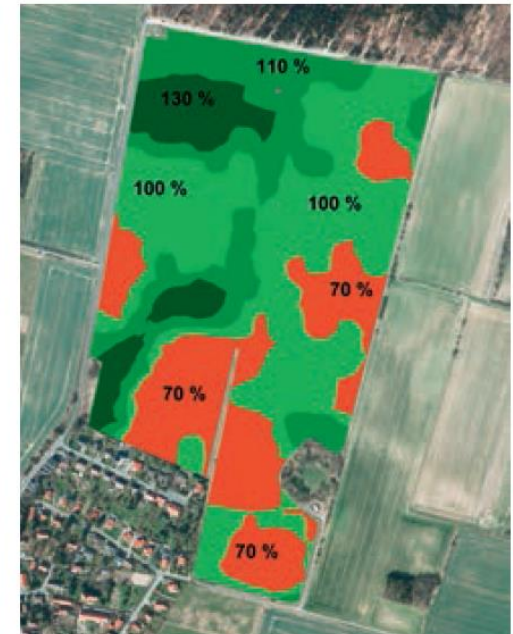
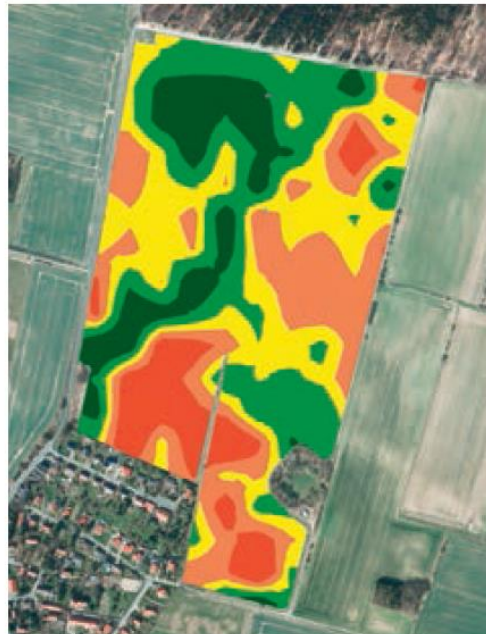
= KOREKCE

Online + mapový podklad (map overlay)

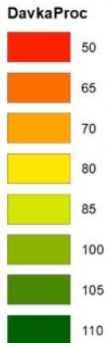
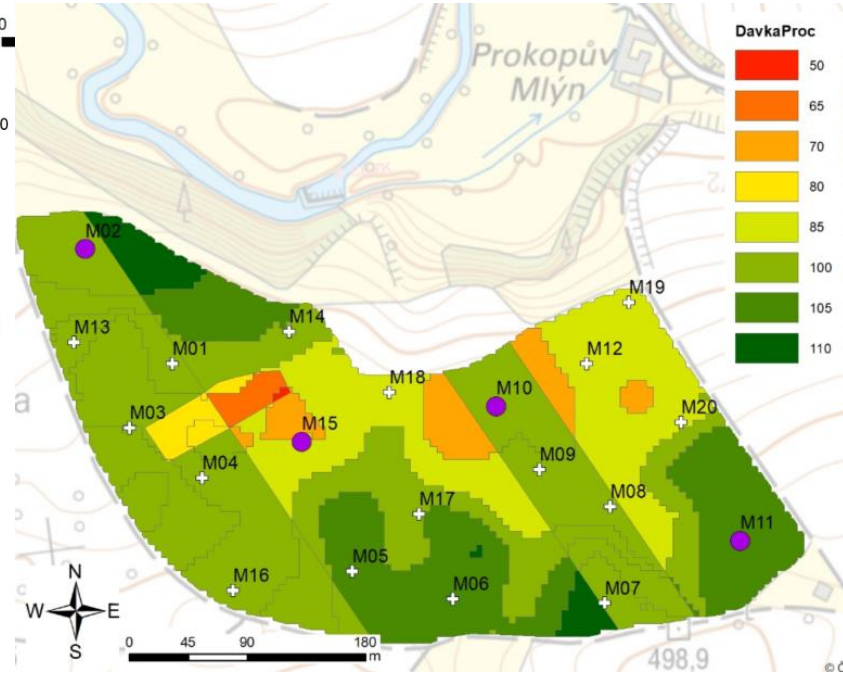
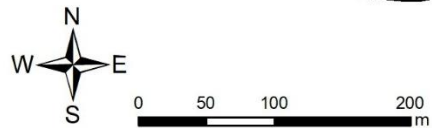
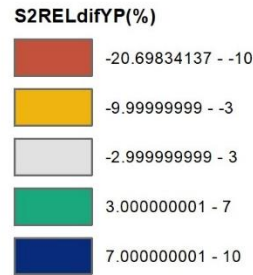
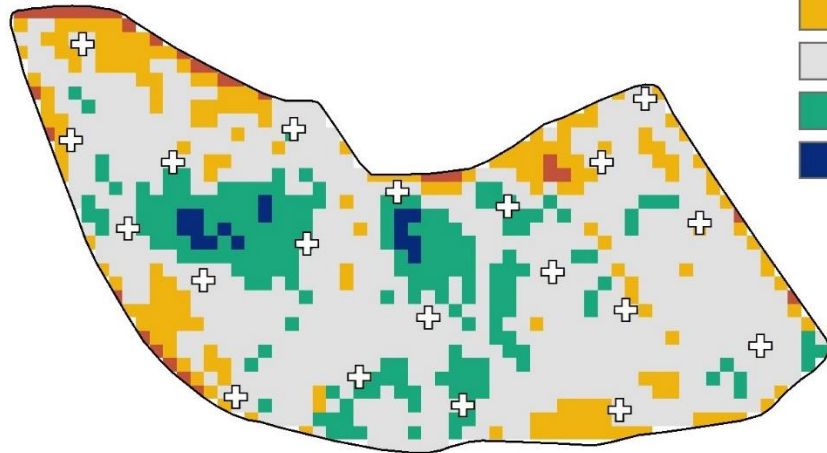
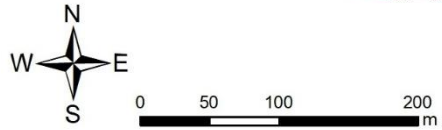
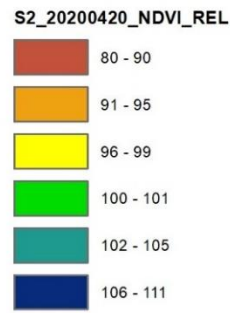
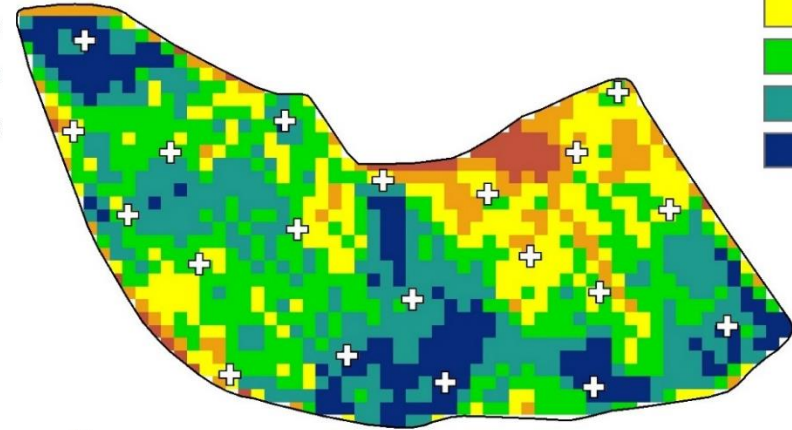
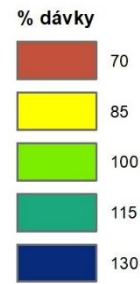
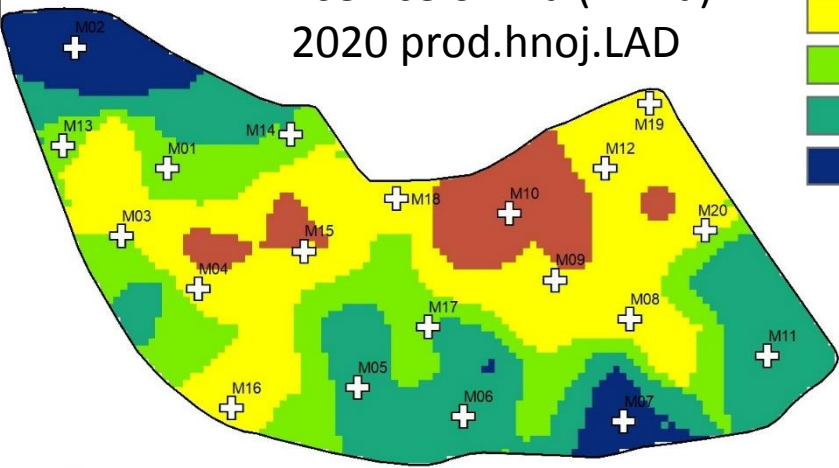
- **Spektrální měření porostu**
= aktuální stav porostu
- **Mapový podklad s korekcí aplikace**
= na jakou úroveň hnojit

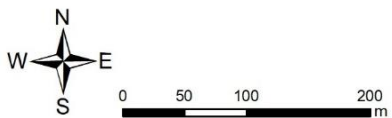
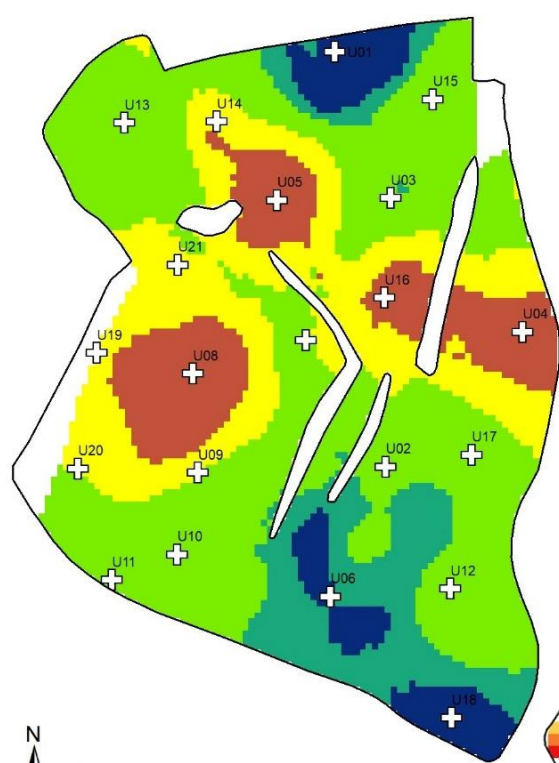


Beispielrechnung Map Overlay

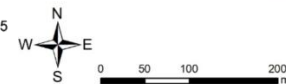
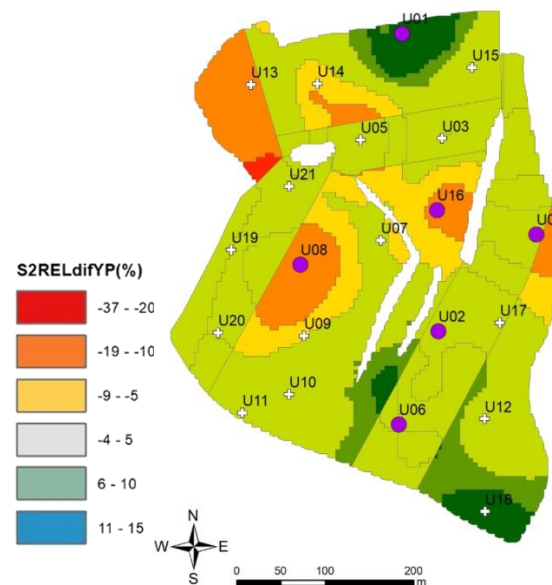
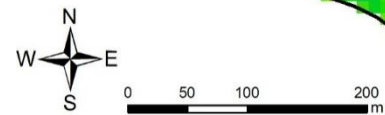
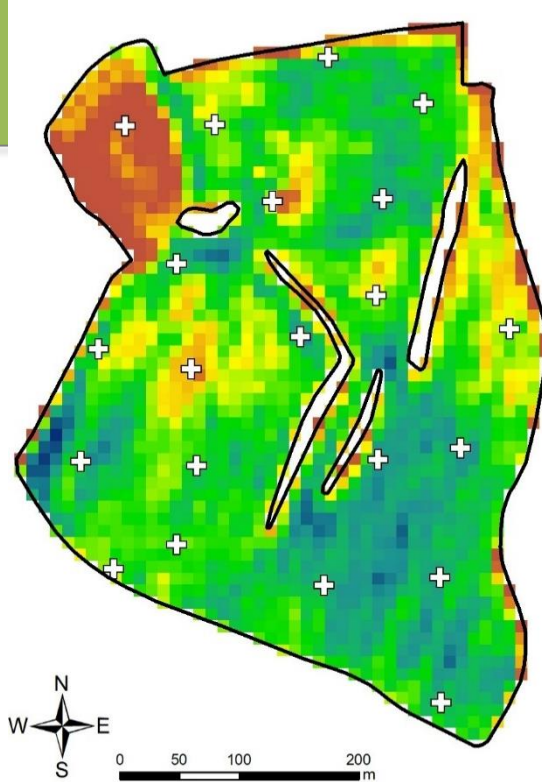
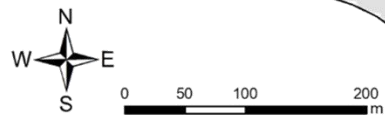
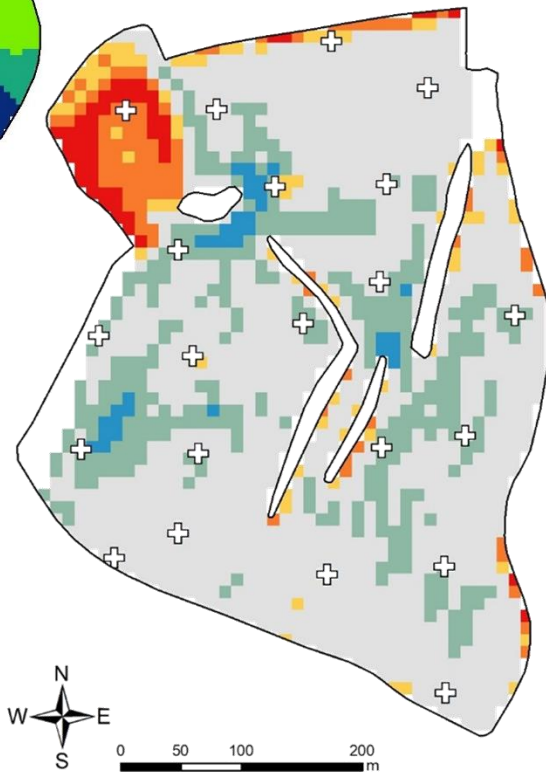


ZD Kojčice (Pelhřimov) Pšenice ozimá (12 ha) 2020 prod.hnoj.LAD



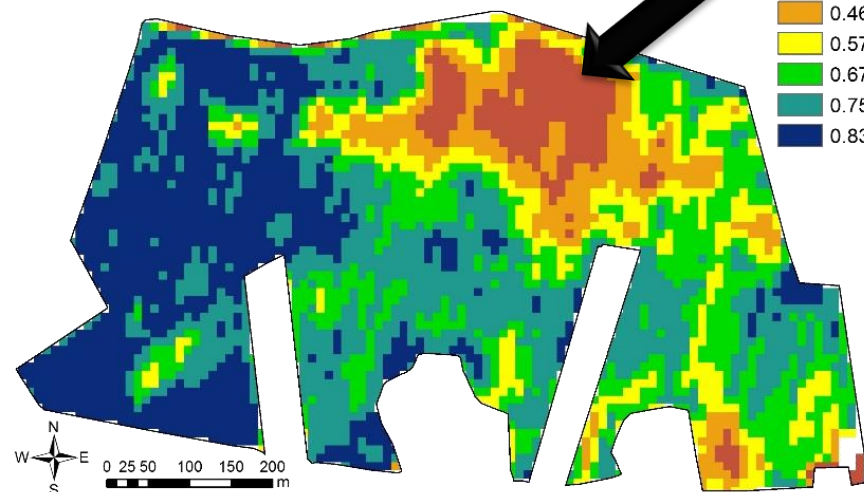


ZD Kojčice (Pelhřimov)
Pšenice ozimá (16 ha)
2020 prod.hnoj.LAD

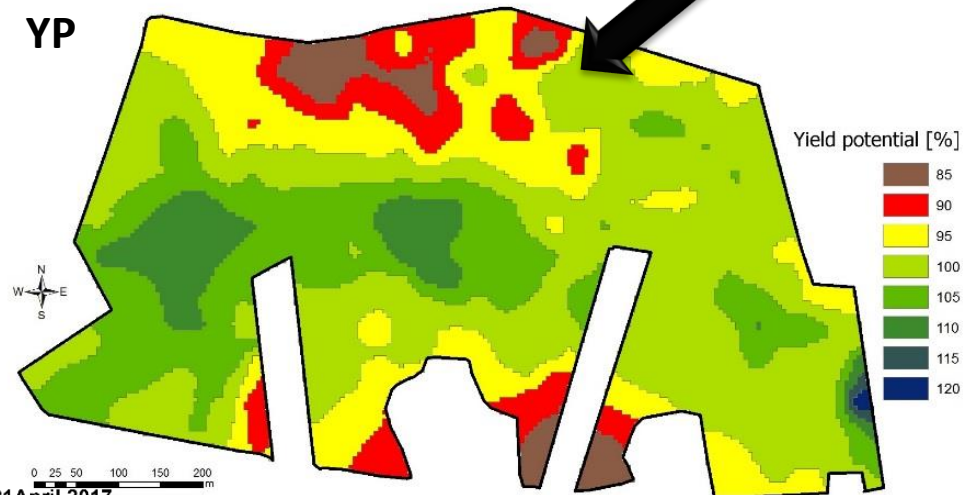


winter wheat
2017
40 ha
Dolní Dubňany
(Dukovany)

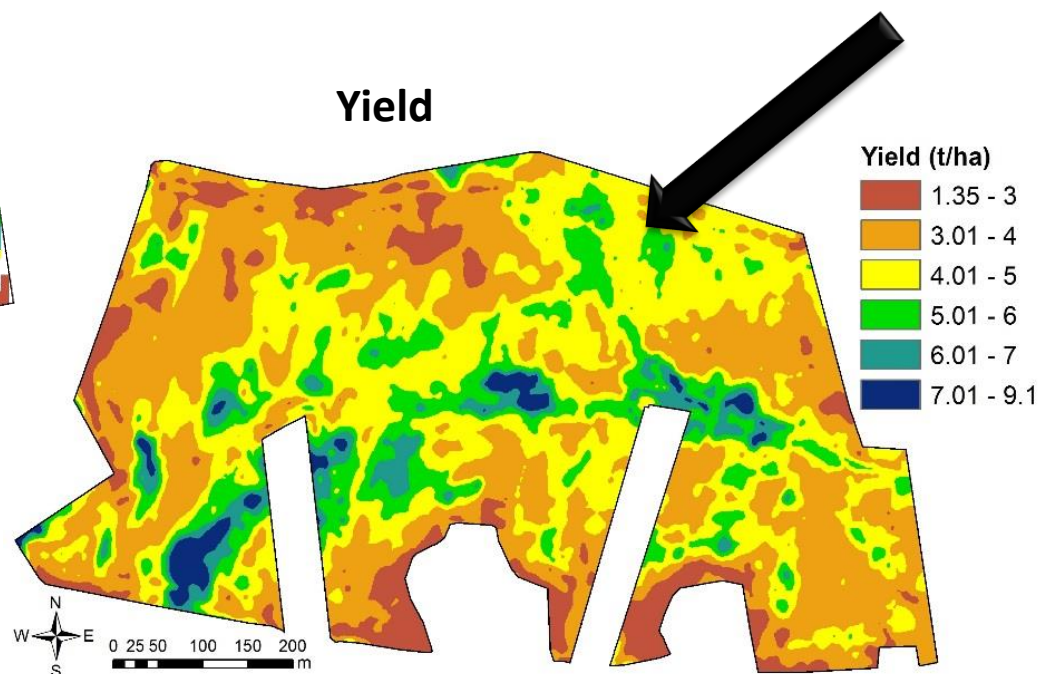
Sentinel 2 NDVI



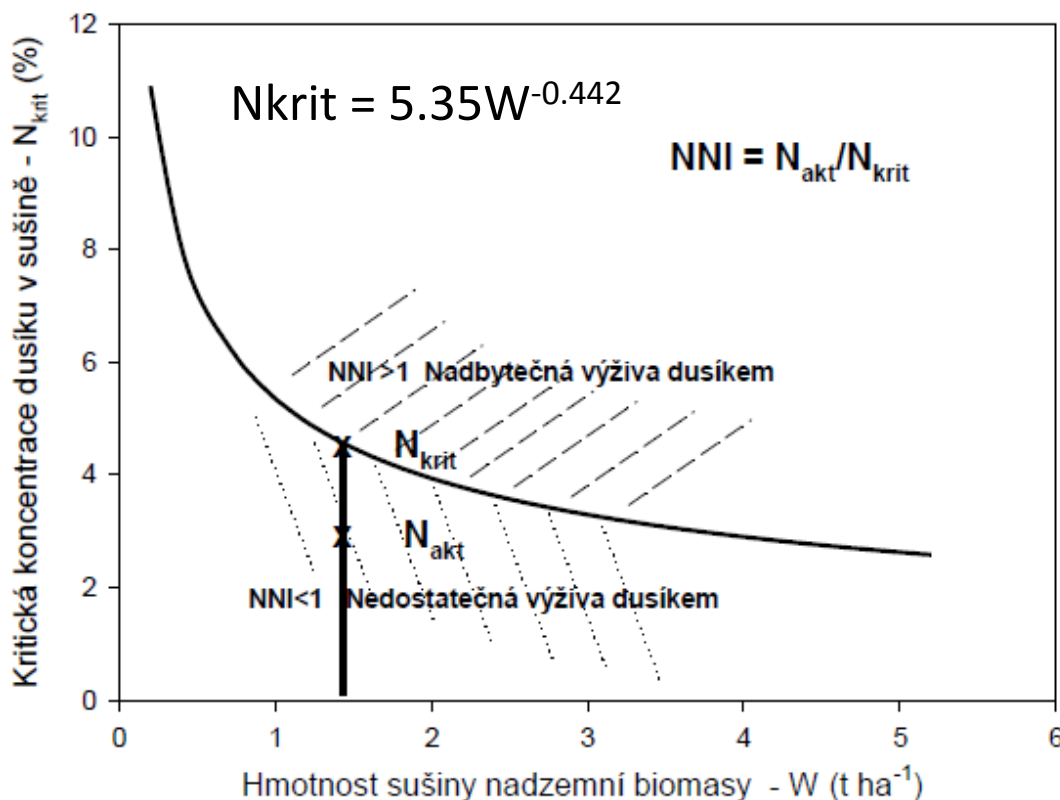
YP



Yield



NNI (Nitrogen Nutrition Index)

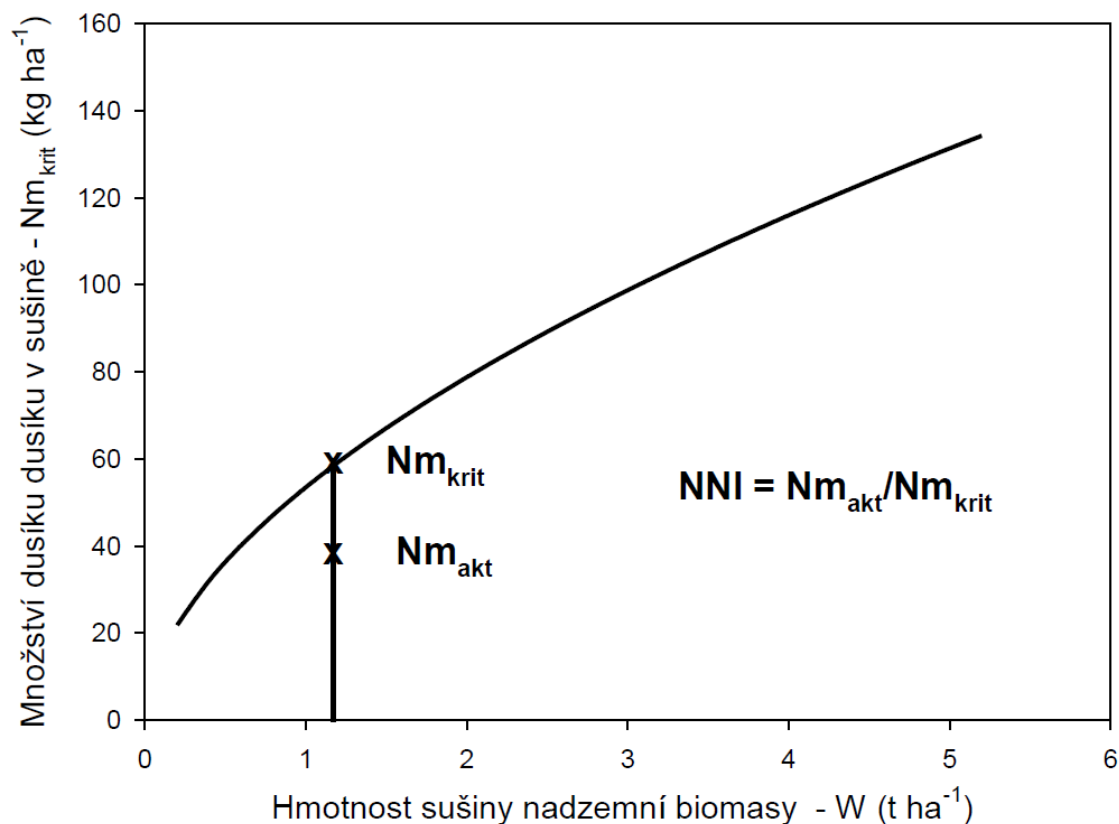


Obr. 9: Schematické znázornění algoritmu pro vyhodnocení indexu dusíkaté výživy NNI na s využitím křivky kritické koncentrace dusíku v sušině nadzemní biomasy



Klem a kol. (2014)

NNI (Nitrogen Nutrition Index)



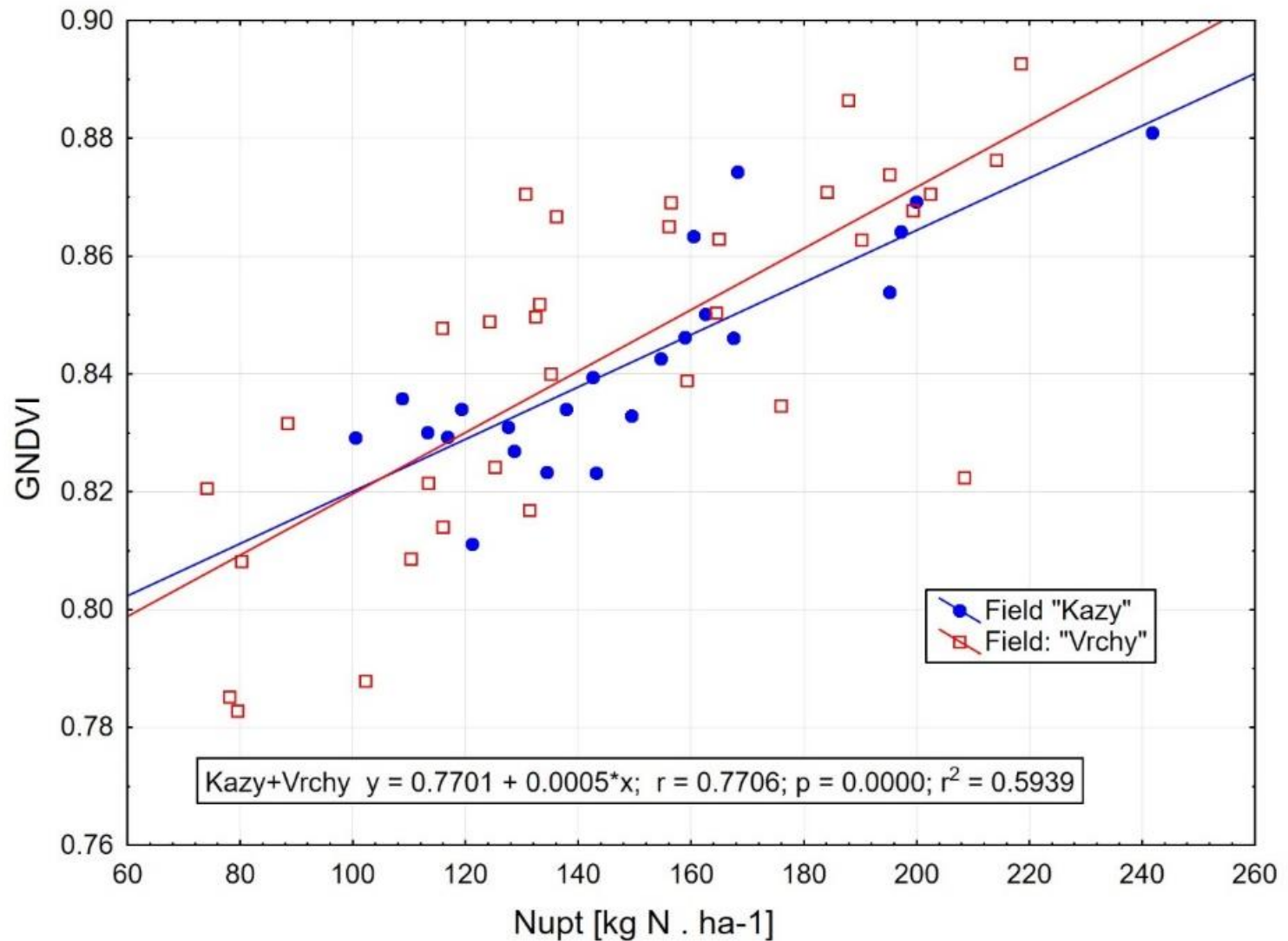
Ječmen jarní, BBCH 29-31

Index výživy dusíkem	Doporučená dávka dusíku
NNI	N_{apl} ($kg\ ha^{-1}$)
<0,8	30 kg N
0,8-1	10-15 kg N
>1	0 kg N

Obr. 10: Schematické znázornění vyhodnocení indexu dusíkaté výživy NNI s využitím křivky kritického množství dusíku v sušině vyjádřeného na jednotku plochy.

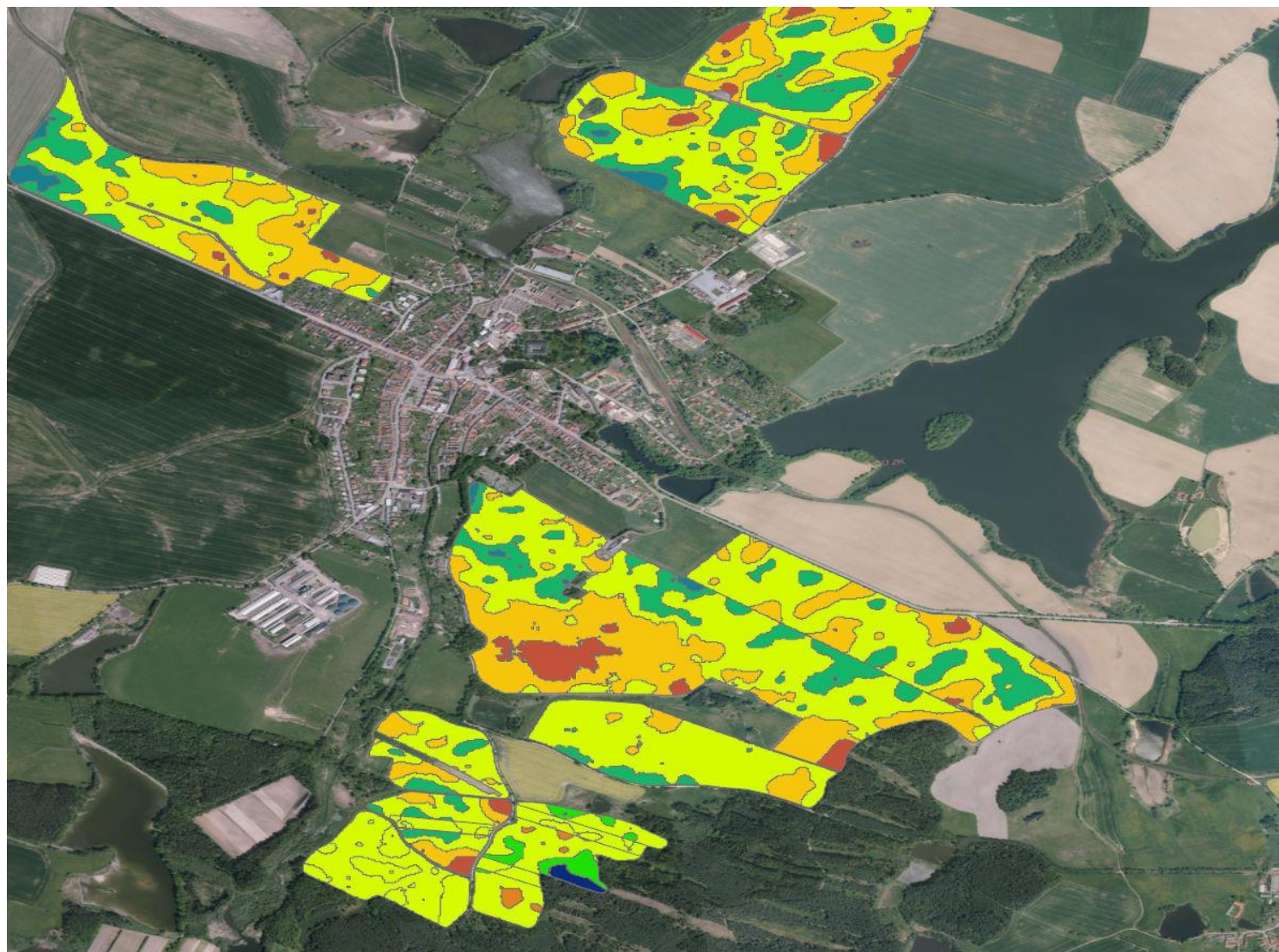
Klem a kol. (2014)

Diagnostika výživného stavu



Kojčice, pšenice ozimá (BBCH 51, 2018)

Příklad z praxe - Přihnojení porostů řepky oz. (2018)



kg LAD / ha

Davka_N2

150
160
163
170
180
187
199
200

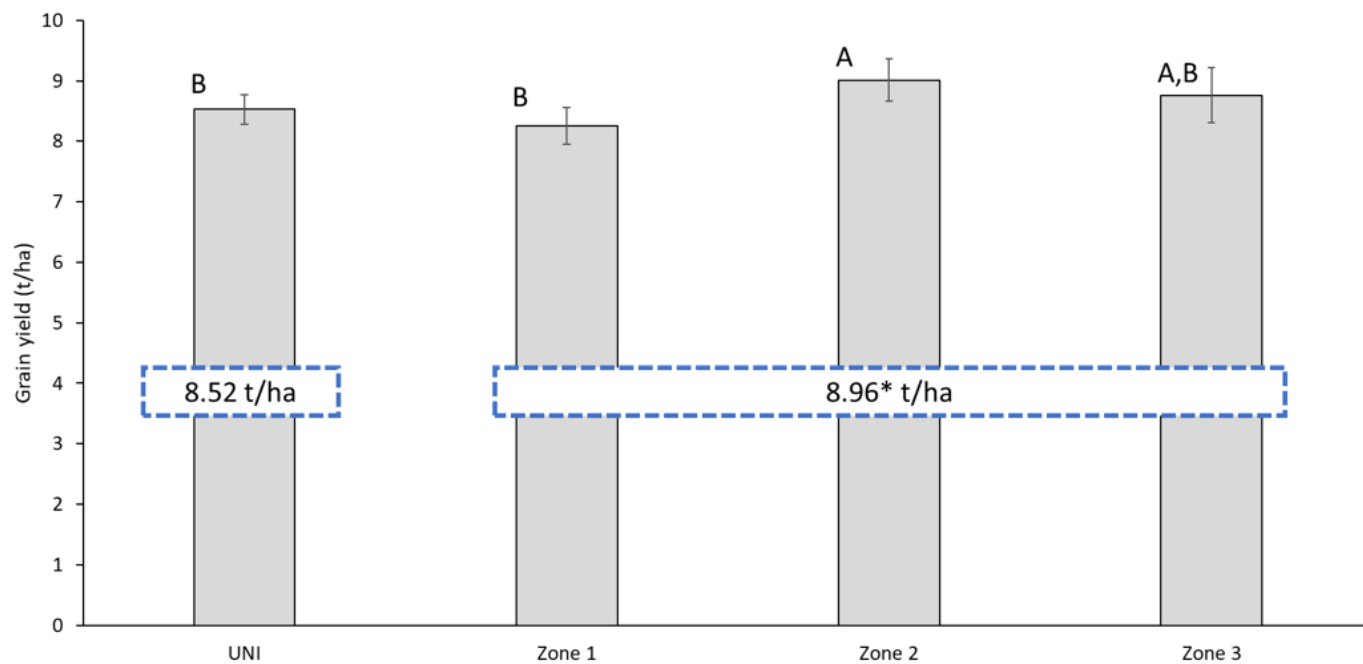
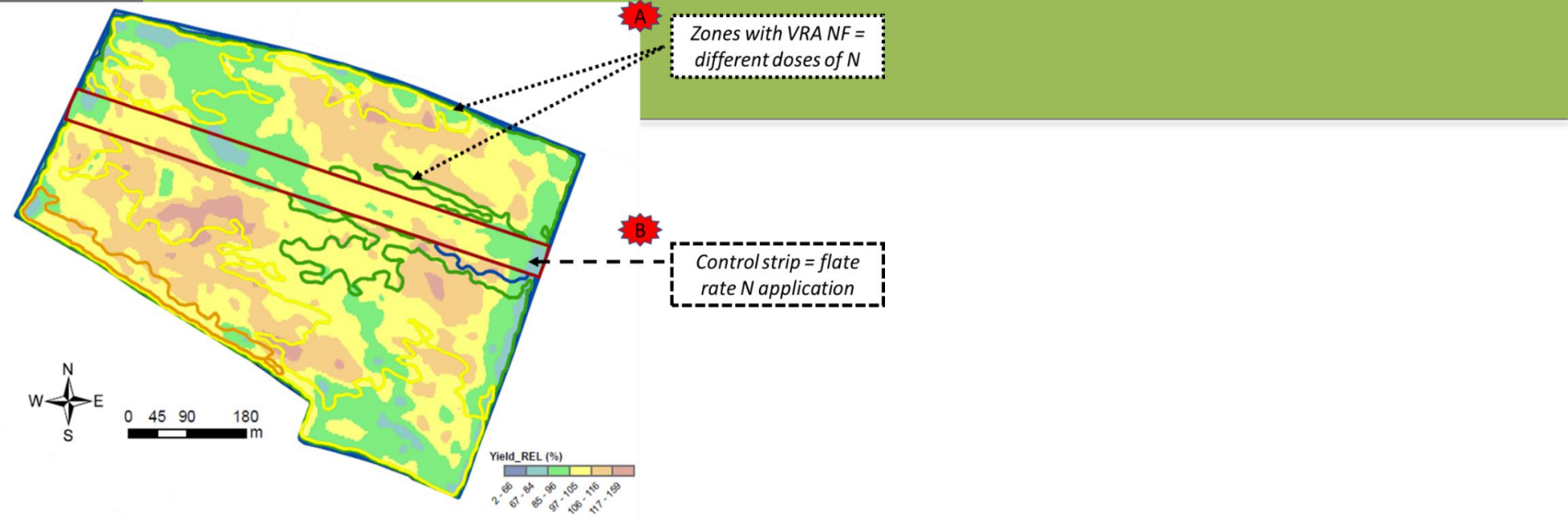


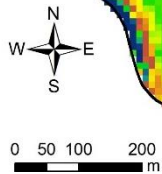
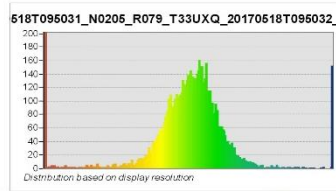
Figure 4: Grain yield from wheat for experimental plot in 2018.



Variabilní aplikace POR

ječmen jarní
78 ha

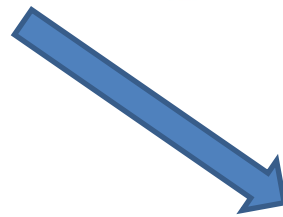
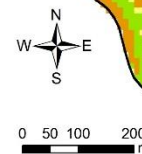
NDVI_170518
High : 0.911126
Low : 0.225302



Aplikace regulátoru růstu
(2017)

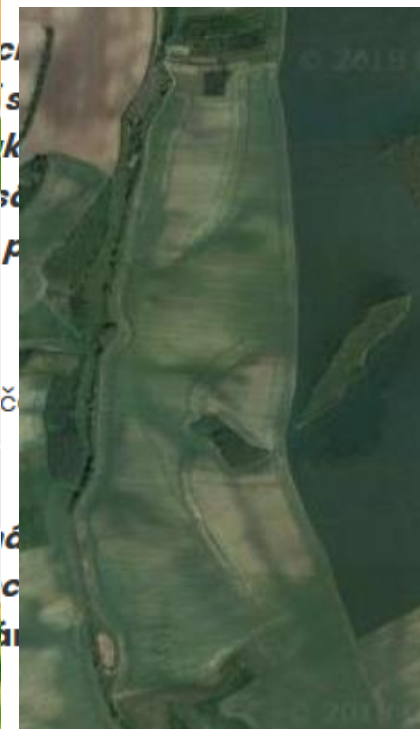
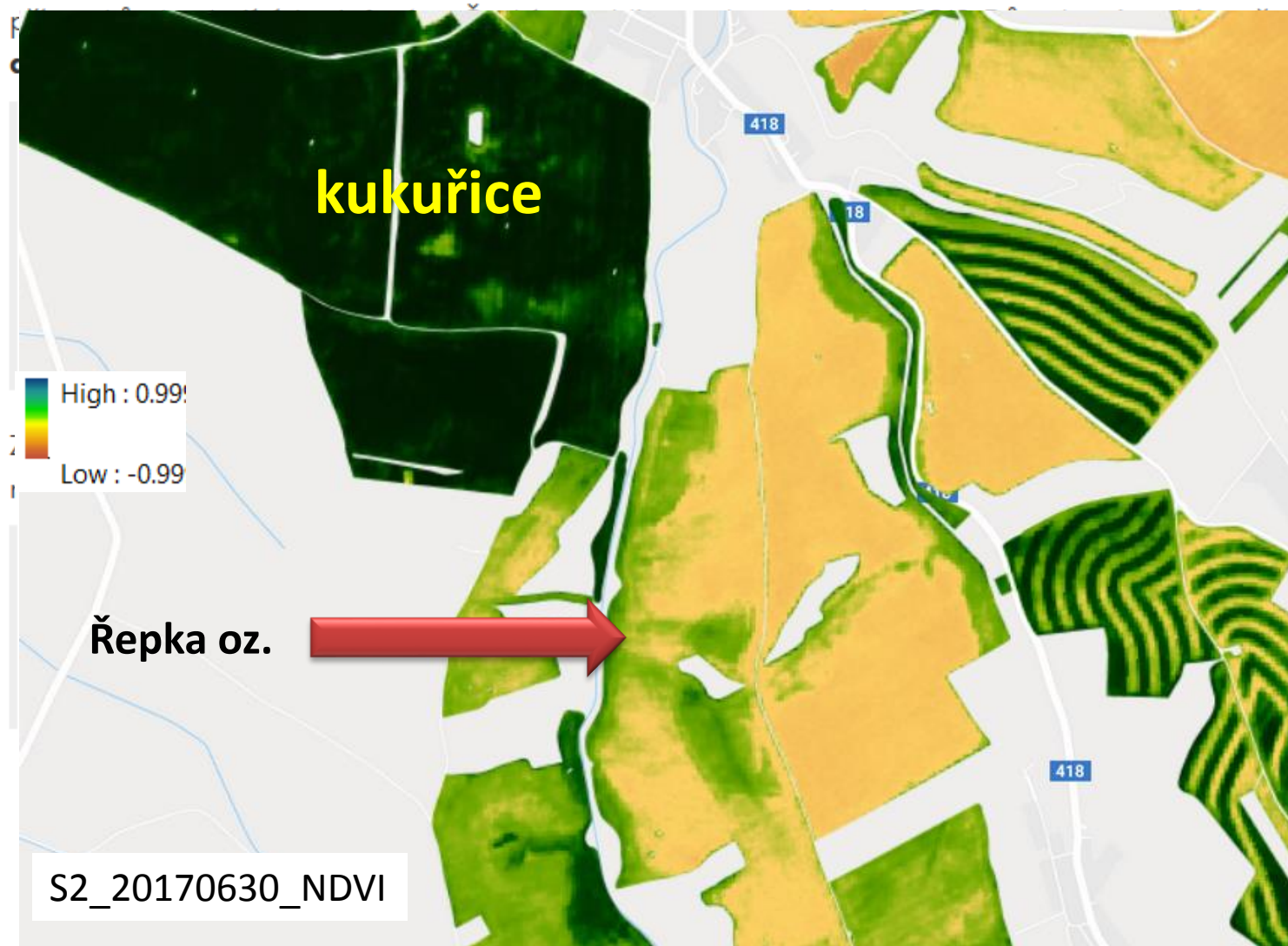
ječmen jarní
78 ha

dávka
nízka
střední
vysoká



Zákaz plošného používání glyfosátu se zmírní

Ministerstvo zemědělství zveřejnilo nová pravidla pro používání účinné látky glyfosát, která **zakážou před sklizňovou aplikaci všech přípravků s glyfosátem na plodiny potenciálně určené pro potravinářské účely**, tedy na obiloviny a řepku. Omezení začnou platit ode dne obnovení povolení na trhu



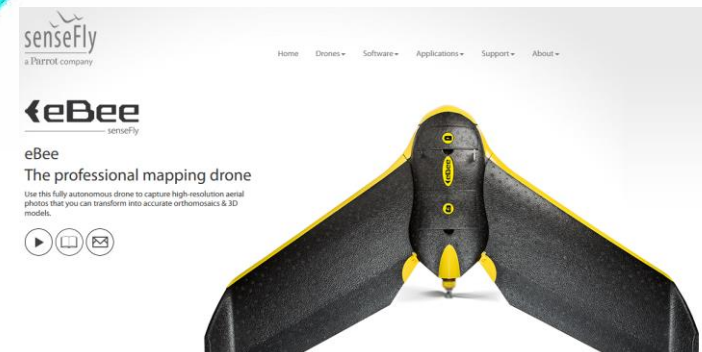
Bezpilotní monitoring

- celoplošné mapování
- operativní nasazení
- vysoké rozlišení

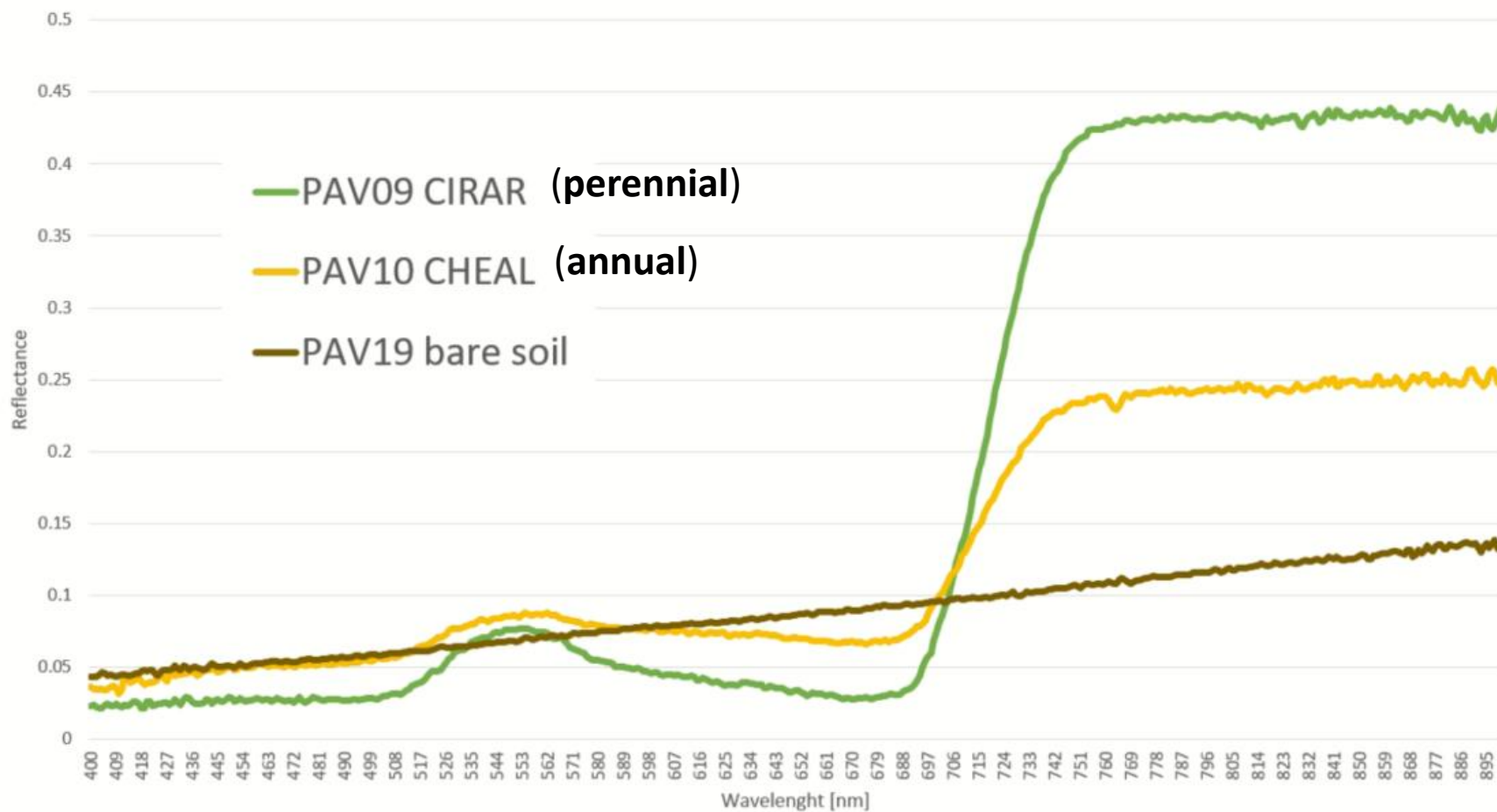
Poškození řepky hlodavci
(Rostějnice, 81 ha)
září 2016



DATA
PROCON



Spectral reflectance



Trial field Pavlice (9 ha, soyabean)

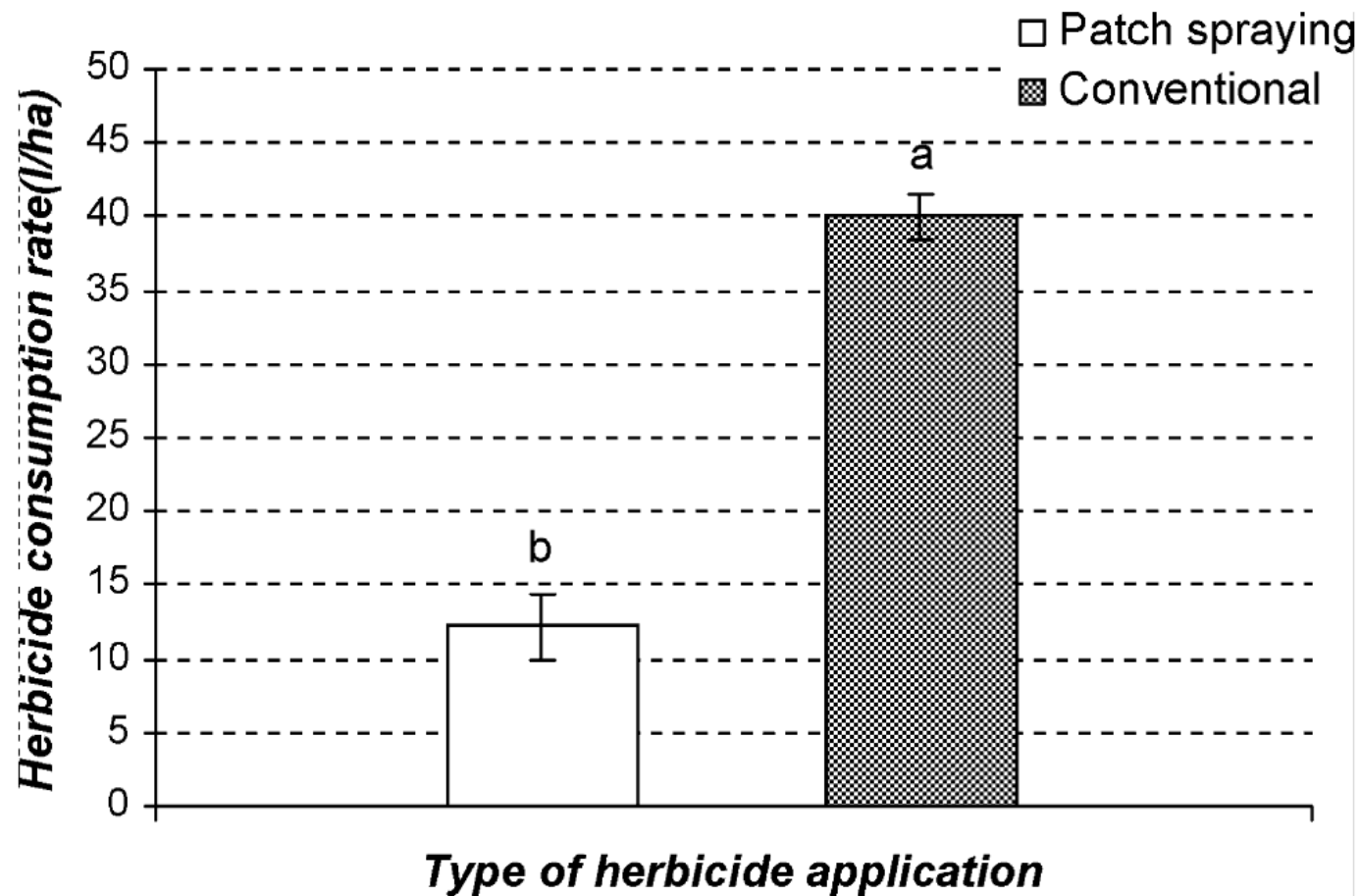
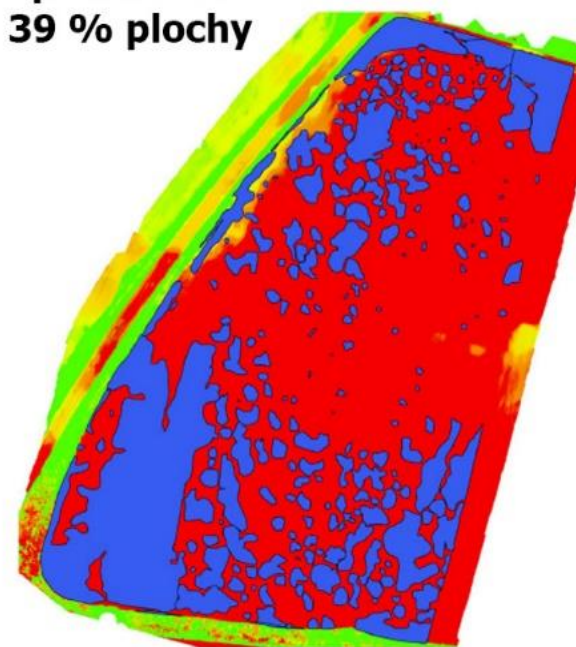


Fig. 8 – A comparison between herbicide consumption rates of the conventional and patch spraying treatments.



**aplikace na
39 % plochy**



■ Rate 0 l/ha
■ Rate 150 l/ha

Příklad cíleného provedení herbicidního zásahu dle podrobného snímkování zaplevelení vytrvalých plevelů (pcháč rolní) z dronu. Na základě podkladové mapy zpracované společností Skymaps s.r.o. bylo provedeno ošetření na 39 % plochy pozemku (namísto celoplošné aplikace).

Trial no. 2 - Sládkovičovo

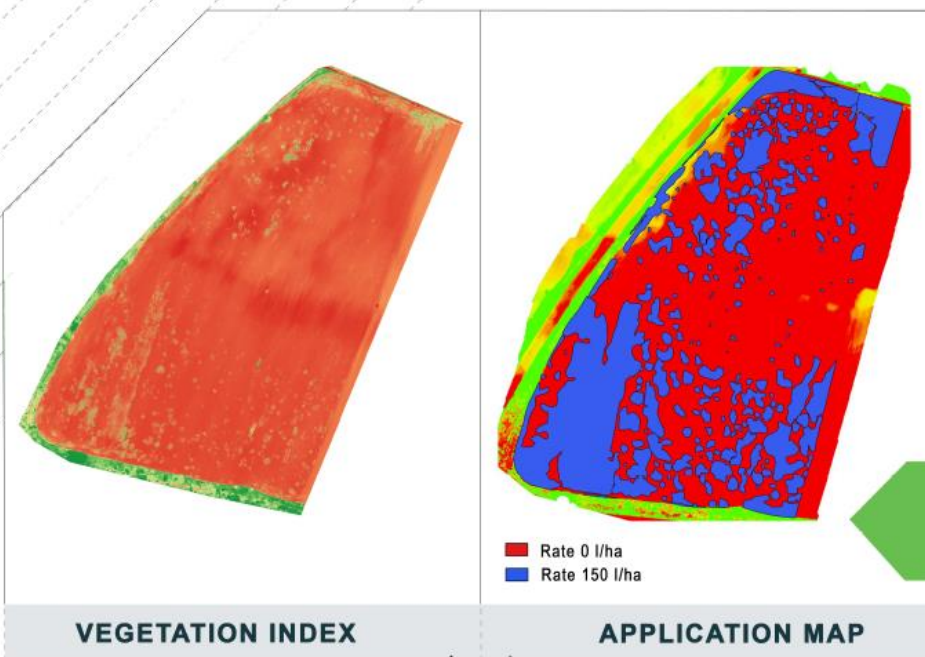
www.SkyMaps.cz

+421 910 479 710

info@skymaps.cz



Only **39%** of the field had to be sprayed



Info about trial



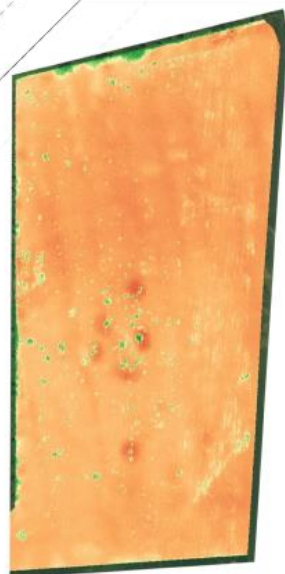
- ▮ 16 ha corn field, *Cirsium arvense* spots
- ▮ Sprayer Agrifac, single nozzle control, 36m boom
- ▮ One pass full rate/ one pass untreated/spot application
- ▮ Roundup FLEX 2,0 l/ha (max. rate in SK)
- ▮ Seed bed tillage
- ▮ Application 13 April, Planting 18 April

Trial no. 1 - Gabčíkovo

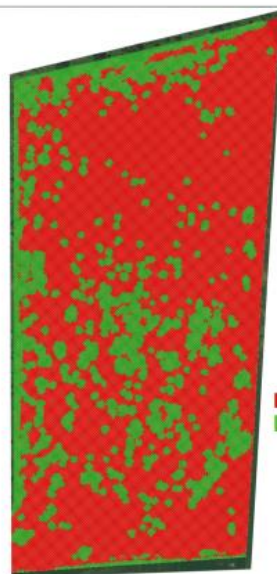
www.SkyMaps.cz

+421 910 479 710

info@skymaps.cz

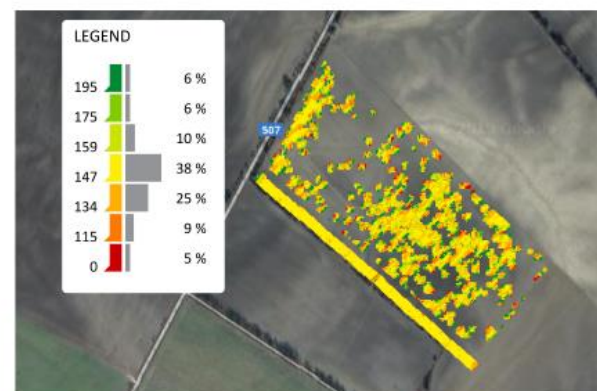


VEGETATION INDEX



■ Rate 0 l/ha
■ Rate 150 l/ha

APPLICATION MAP



Only **31%** of the field had to be sprayed



Info about trial



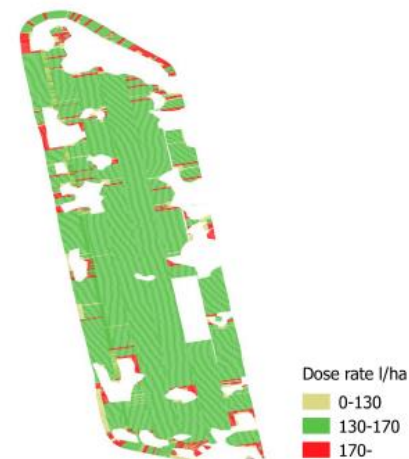
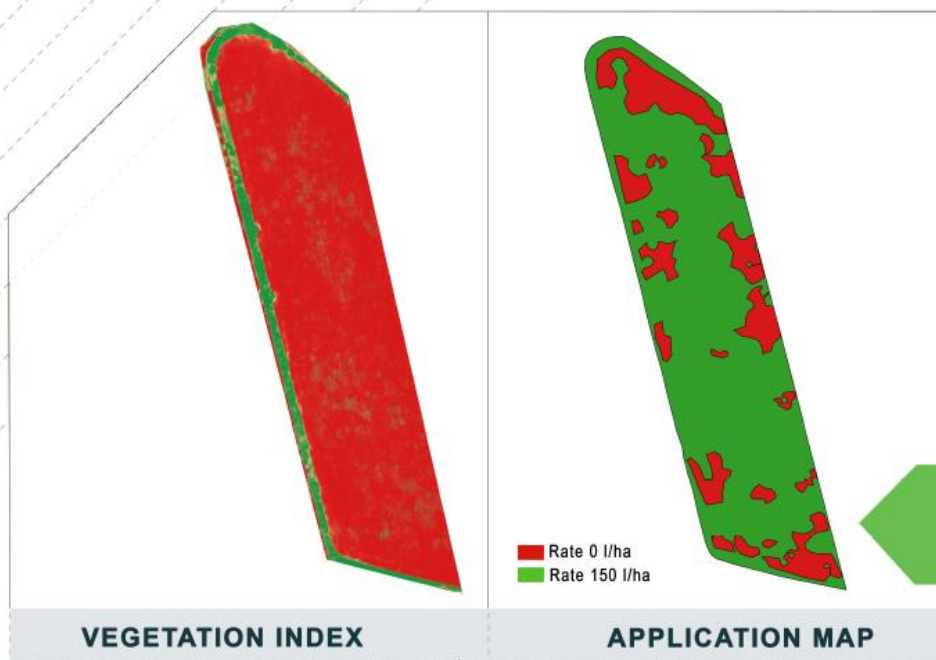
- ▮ 32 ha corn/soya field, *Cirsium arvense* spots
- ▮ Sprayer John Deere, 3m section control, 24m boom
- ▮ Two pass full rate/ one pass untreated/spot application
- ▮ Roundup FLEX 2,0 l/ha (max. rate in SK)
- ▮ Seed bed tillage
- ▮ Application 24 April, Planting 28 April

Trial no. 3 - Nádudvar

www.SkyMaps.cz

+421 910 479 710

info@skymaps.cz



Map of real application

Only **74%** of the field had to be sprayed



Info about trial



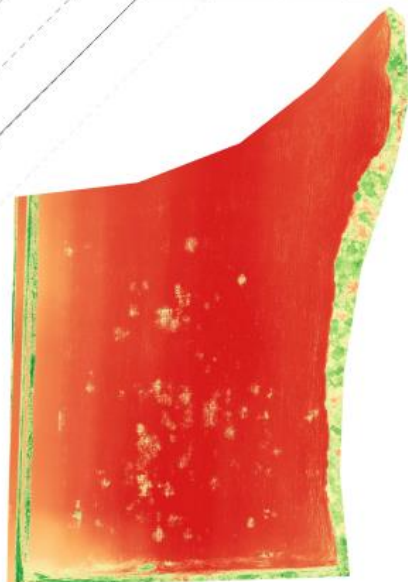
- 6 ha corn field, *Cirsium arvense* spots
- Sprayer John Deere, 3m/4m section control, 20m boom
- Full rate/ untreated/ spot application
- Super Zanussi 3,5 l/ha (MON 76952)
- Seed bed tillage
- Application 15 April, Planting 19 April

Trial no. 4 - Pavlice

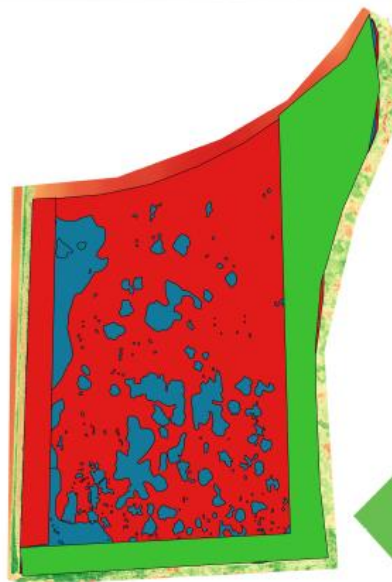
www.SkyMaps.cz

+421 910 479 710

info@skymaps.cz



VEGETATION INDEX



APPLICATION MAP



Only **29%** of the field had to be sprayed



Info about trial



- 9 ha soyabean field, *Cirsium arvense* spots
- Sprayer Agrifac, single nozzle control, 36m boom
- Full rate/ one pass untreated/spot application
- Roundup FLEX 2,0 l/ha (max. rate in SK)
- Seed bed tillage
- Application 17 April, Planting 19 April



MON19_PAV_1PRE_09



MON19_PAV_1PRE_10

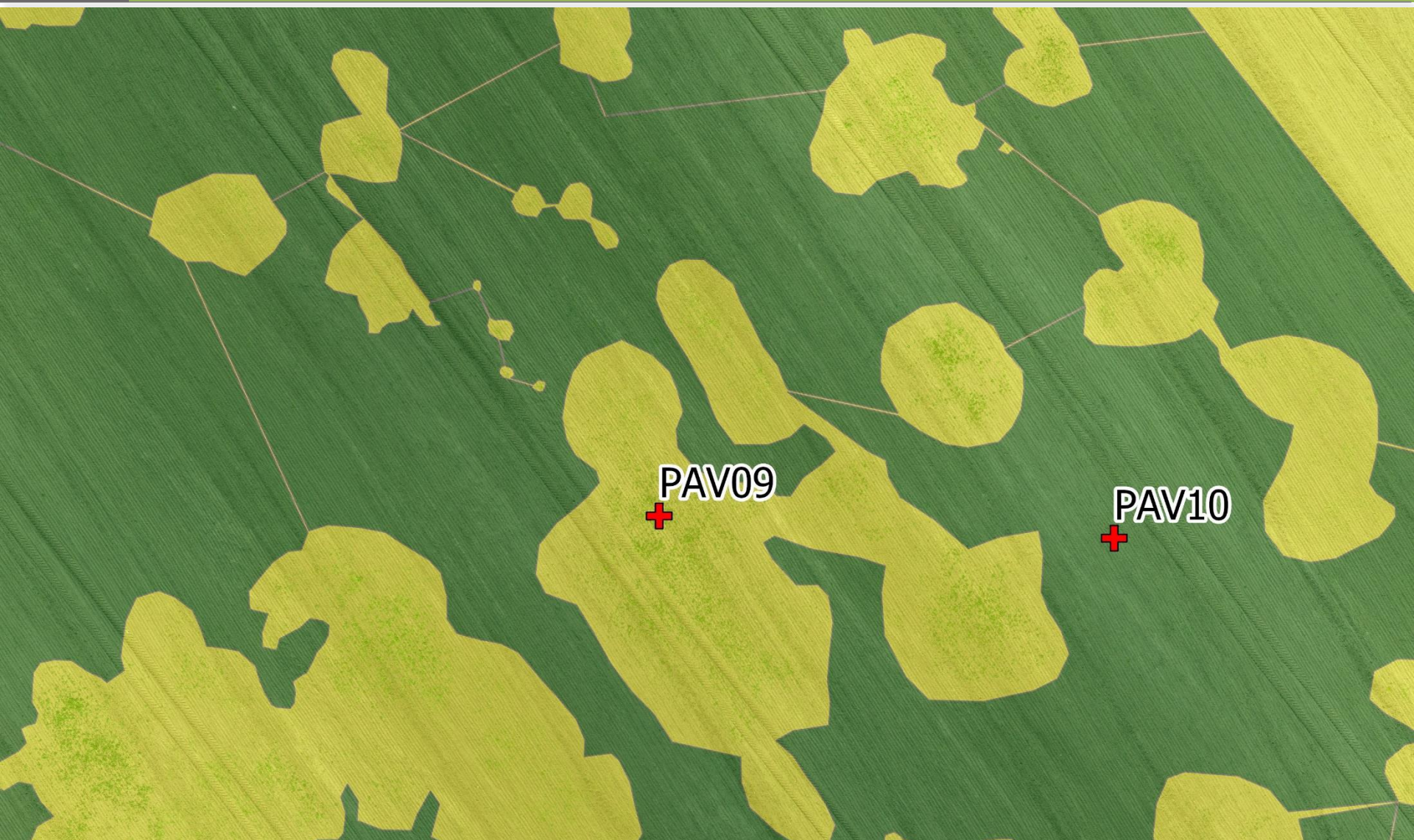
PAV09



PAV10



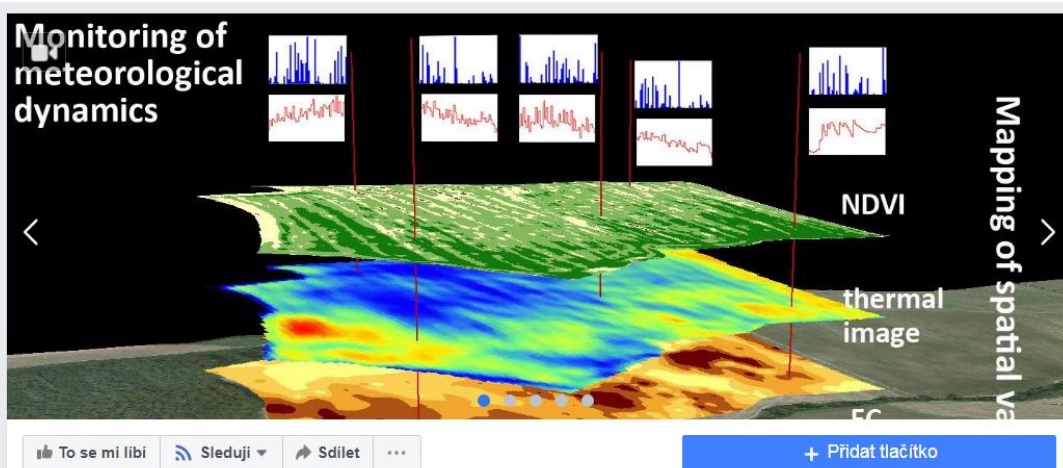




<http://uak.af.mendelu.cz/cz/metodiky>



www.facebook.com/chytrezemedelstvi





Děkuji za pozornost

Mendelova
univerzita
v Brně



Vojtěch Lukas

Ústav agrosystémů a bioklimatologie

Agronomická fakulta

Mendelova univerzita v Brně

vojtech.lukas@mendelu.cz

Prezentace obsahuje výsledky řešení výzkumných projektů
NAZV QK1810233, TAČR TH02030133 a TH04010494

