



Integrace faremních záznamů a dat DPZ pro precizní zemědělství pomocí cloudové platformy FOODIE

Lukas V.¹, Řezník T.², Charvát jr., K.³, Charvát, K.³, Novák, J.¹, Neudert, L.¹, Horáková Š.³

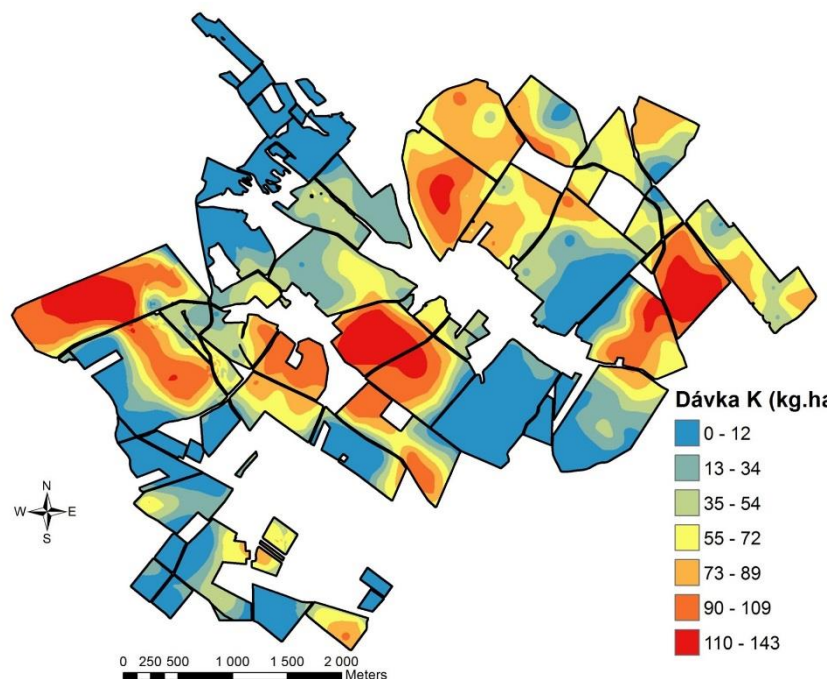
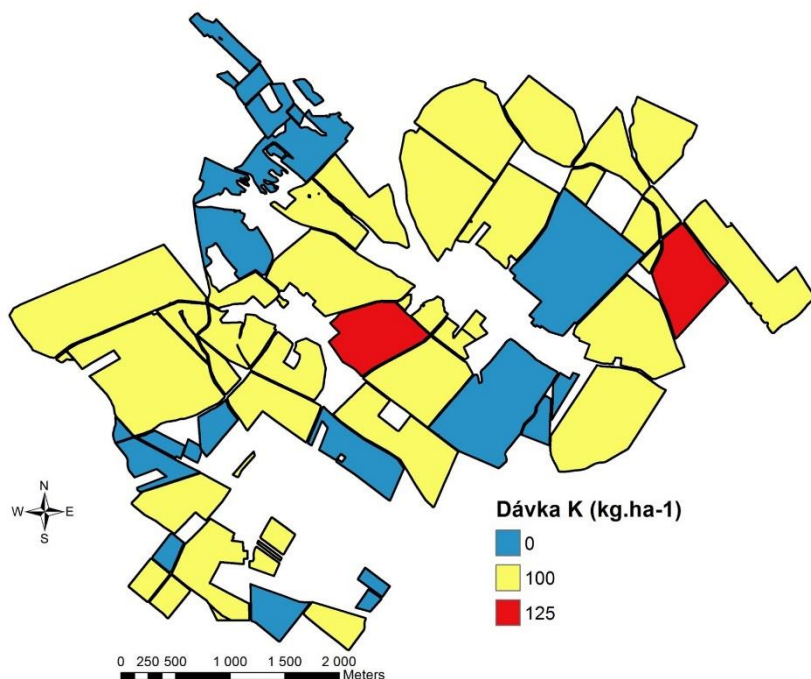
Obsah prezentace

1. Úvod do precizního zemědělství
2. Projekt FOODIE a cloudová platforma
3. Stanovení produkčních zón v rámci pozemků z dat DPZ

Lokálně cílené hospodaření / precizní zemědělství

je moderní způsob hospodaření, které na základě znalostí o **variabilitě** pozemků **optimalizuje** produkční vstupy (hnojiva, pesticidy, osivo, PHM, ...).

Na rozdíl od tradičního přístupu **nepovažuje** pozemek za **homogenní** jednotku, ale zohledňuje **rozdíly** půdních a porostních podmínek.



Cílem je zefektivnění využívání materiálových vstupů (hnojiva, pesticidy, PHM) při **zachování** produkční schopnosti půdy a současném **dodržování** agroenvironmentálních omezení daného stanoviště (přírozených i legislativních).

Přínosy:

Ekonomické

efektivní využívání
materiálových vstupů



Environmentální

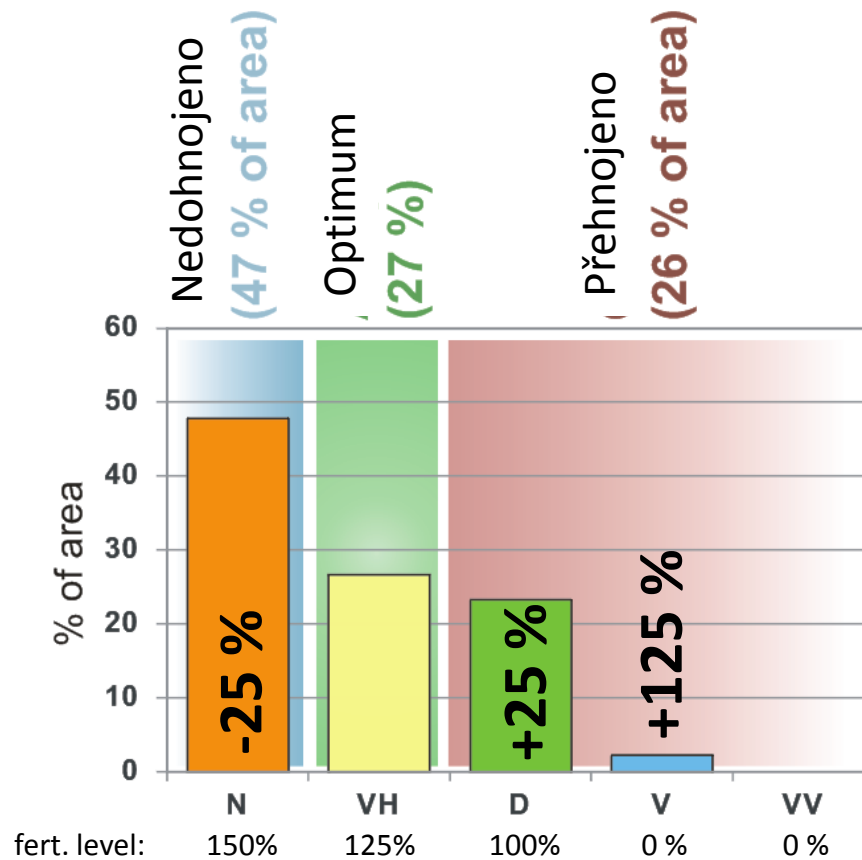
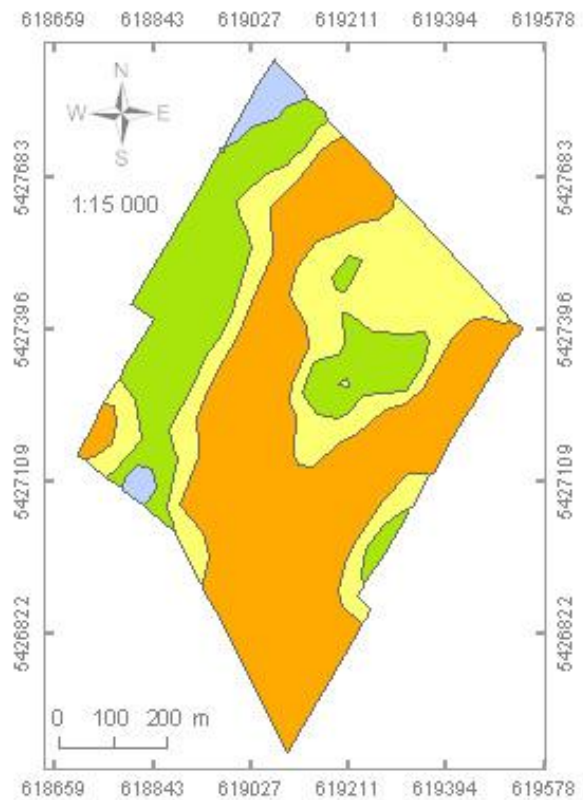
intenzita pěstování s ohledem
na agroenvironmentální limity



Ostatní

management mechanizace,
dohledatelnost produktů



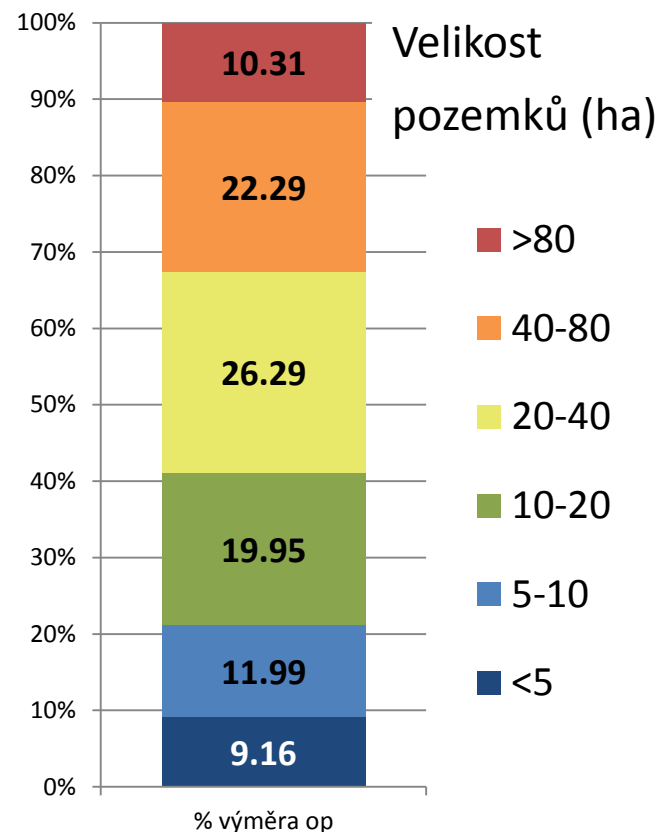


průměrná hodnota za celý pozemek

Velikostní skupiny podniků podle výměry obhospodařované z. p. (ha)	Podniky celkem ¹⁾			
	počet		výměra obhospodařované z. p.	
	abs.	%	ha	%
> 0 ≤ 5	24 066	52,3	37 595	1,1
5 ≤ 10	5 616	12,2	39 136	1,1
10 ≤ 50	9 615	20,9	216 145	6,1
50 ≤ 100	2 326	5,1	162 258	4,6
100 ≤ 500	2 570	5,6	564 979	16,0
500 ≤ 1 000	793	1,7	577 227	16,3
1 000 ≤ 2 000	666	1,4	934 025	26,4
2 000 a více	337	0,7	1 005 423	28,4
Celkem	45 989	100,0	3 536 787	100,0

Podniky >1000 ha = **54,8 %** zemědělské půdy

Podniky >500 ha = **71,1 %** zemědělské půdy



Pozemky >20 ha zaujímají **60%** orné půdy

Negativum nebo příležitost ???

Precizní zemědělství

- využívá **moderních technologií** (GIS, GNSS, ICT, senzorové systémy, DPZ, ...)
- vyžaduje podrobné informace o **heterogenitě pozemků** a nástroje pro tvorbu **aplikačních map** (VRA)
- současně **generuje** obrovské množství dat (výnosová data, záznamy ze strojů, agrometeorologické záznamy)
- Potřebuje nástroje pro **správu a pokročilé analýzy** prostorových dat, které budou ale **jednoduše** dostupné a ovladatelné

- Farm-Oriented Open Data in Europe
- <http://foodie-project.eu/>
- 2014 – 2017, financováno v rámci Competitiveness and innovation framework programme (CIP)
- rozpočet 6 milionů €, 3 miliony € příspěvek od EU
- 12 projektových partnerů ze 7 evropských zemí
 - Česká republika
 - Itálie
 - Lotyšsko
 - Polsko
 - Rakousko
 - Španělsko
 - Turecko

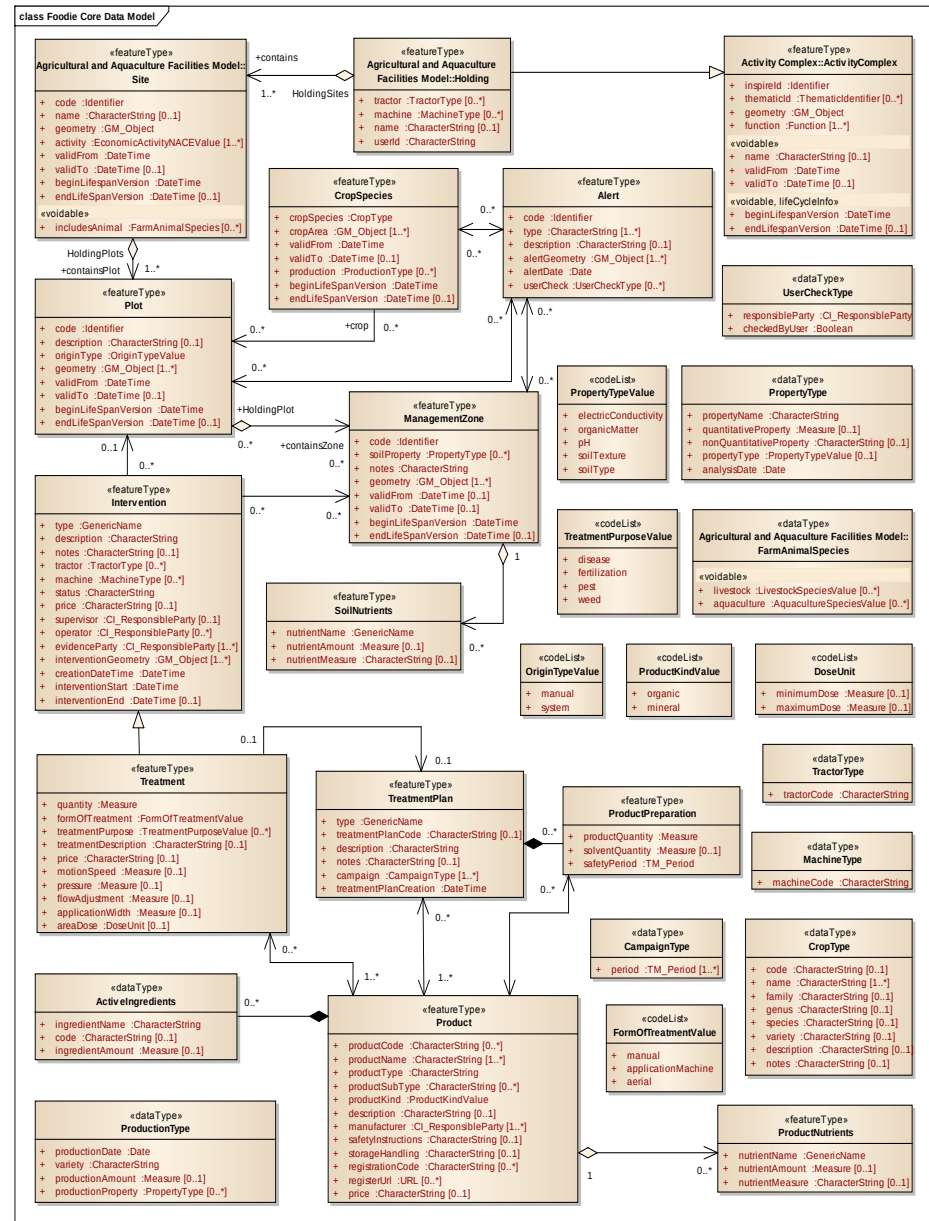


Český portál FOODIE

- Jednotná platforma sdružující otevřená a neveřejná data vztahující se k zemědělství
 - Vyvíjen v souladu s koncepcí **lokálně cíleného hospodaření** (precizního zemědělství)
 - Základem je jednotný **datový model** FOODIE
 - Modulární systém rozšiřitelný o další nástroje a funkce
 - Veřejný a neveřejný/registrovaný přístup
 - API rozhraní – zpřístupnění do externích programů
- Webové služby
 - interoperabilní: založené na specifikacích OGC (Open Geospatial Consortium) a dalších standardech
 - rychlé: založené na „IT best practices“ jako například JSON

Datový model

- Platformě nezávislý
- Založen na více než 15 letech výzkumných i komerčních zkušeností
 - ekonomická, environmentální i navigační data
- V souladu s
 - ISO standardy série 19100
 - CAP IACS (Common Agricultural Policy Integrated Administration and Control System)
 - INSPIRE legislativou (2007/2/ES)
- UML (projekt v prostředí Enterprise Architect) i SQL skript



Český portál FOODIE

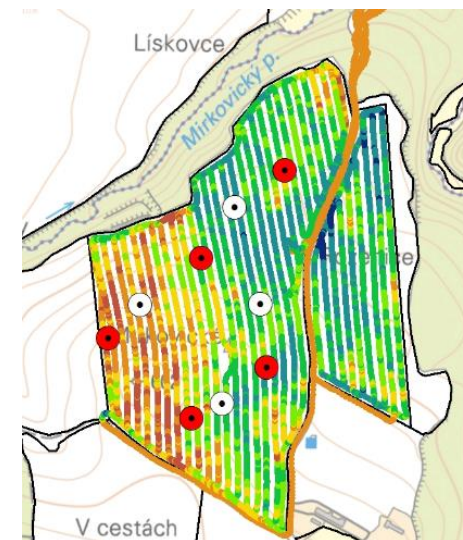
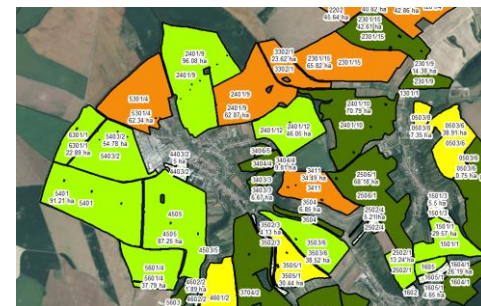
Jednotné webové prostředí pro **integraci nejrůznějších dat vztahující se k zemědělským podnikům**, která obvykle pocházejí z různých zdrojů a lze je jen obtížně propojovat

Otevřená data

- LPIS (DPB), omezení (NS, OPVZ, MEO/SEO, ...)
- Půdní mapy (půdní typy, BPEJ)
- data Katastru nemovitostí, Topografické podklady, DEM
- Cestní síť (průjezdy strojů)
- Data DPZ (družicová data)

Faremní záznamy

- Monitoring strojů
- Meteorologické záznamy
- Senzorová měření (el. vodivost půdy, N-sensory, výnosové mapy)
- Management zóny
- Agronomická evidence



<http://foodie-data.wirelessinfo.cz>



Prohlížení mapy

Karels app

Pro Farmáře

Poskytování dat a služeb ▾

FOODIE ▾

Kontaktujte nás

Plodiny na půdních blocích LPIS za rok 2015

Opacit:



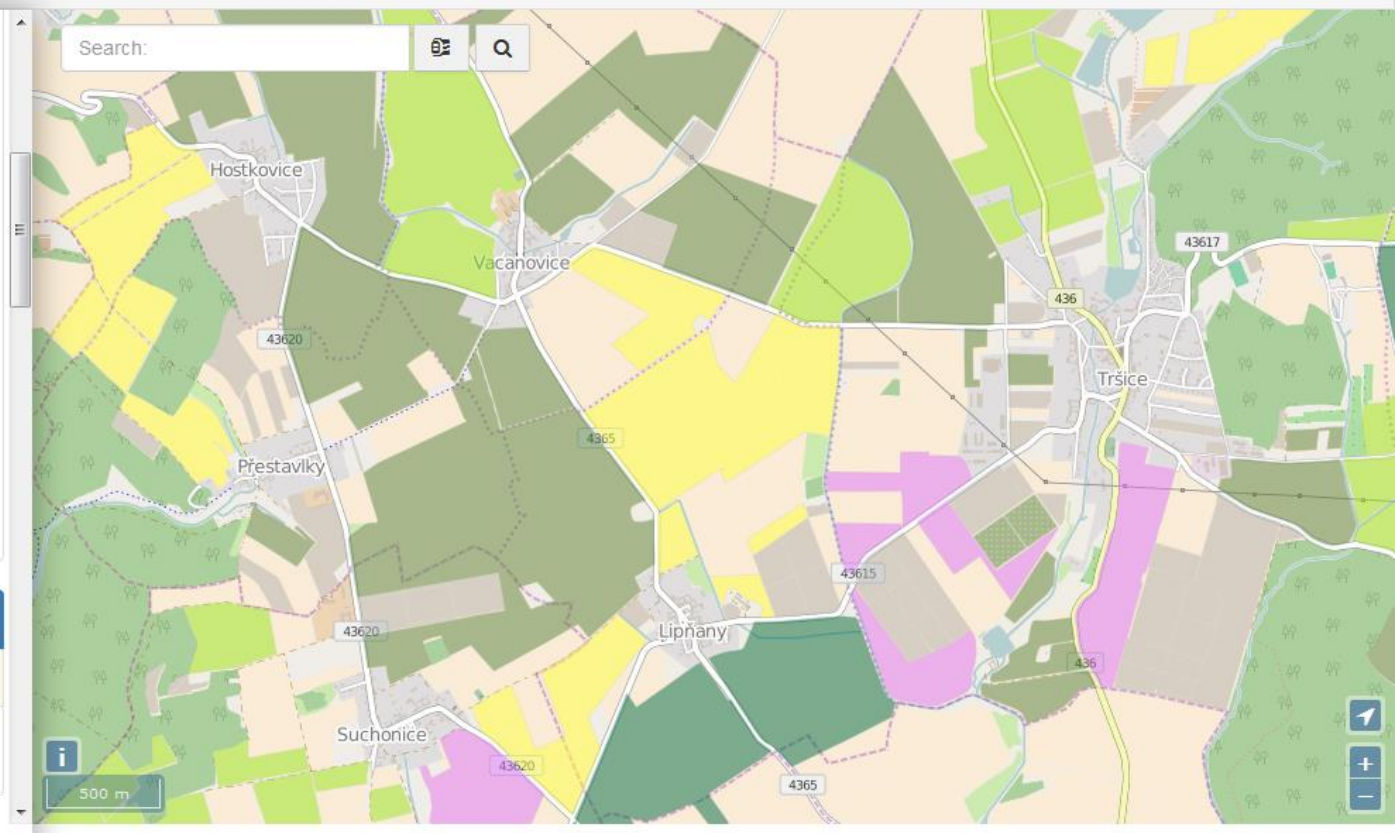
Scale:

from 1:0 to 1:1000000000

Legend:

- Hrách setý
- Ječmen jarní
- Mák
- Ostatní plocha
- Pšenice setá jarní
- Pšenice setá ozimá
- Řepka ozimá

Remove layer



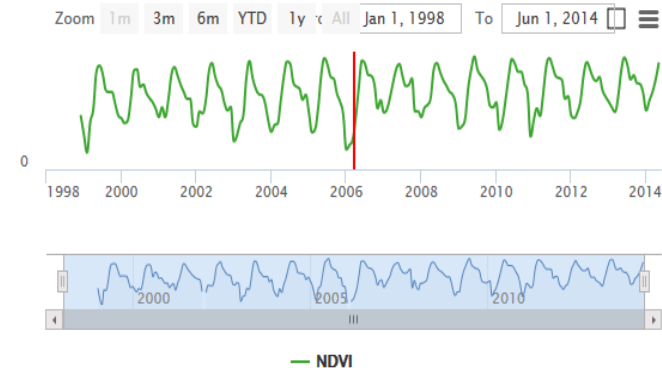
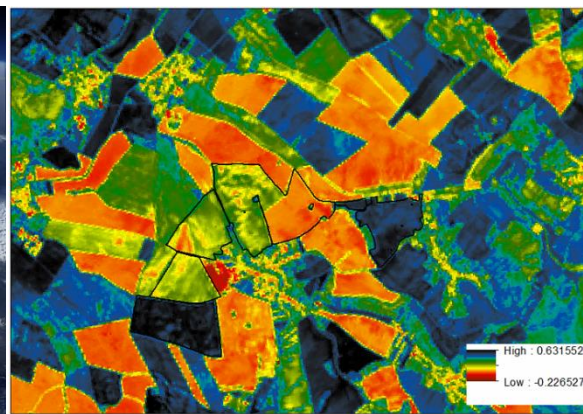
Půdy

Základní charakteristiky BPEJ

Skupiny půdních typů

Implementace dat DPZ – modul pro družicová data

- identifikace variability pozemků a zachycení dynamiky vývoje porostu
- V současnosti data družice programu Landsat, postupně rozšiřováno o data Sentinel (2016)
- Zahrnuje:
 - Hodnocení aktuálního stav porostů (NDVI, EVI, GNDVI, ...)
 - Změny ve vývoji porostů mezi termíny snímků (change detection)
 - **Vymezení produkčních zón**

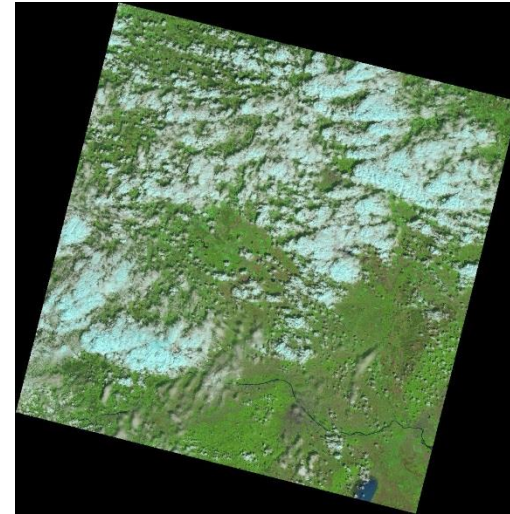


Landsat 8

Name	Date	Path	Row	Czech Pilot
LC81900262015063LGN00	2015-03-04	190	026	3
LC81890262015072LGN00	2015-03-13	189	026	3
LC81900262015079LGN00	2015-03-20	190	026	1
LC81890262015088LGN00	2015-03-29	189	026	3
LC81900262015095LGN00	2015-04-05	190	026	2
LC81890262015104LGN00	2015-04-14	189	026	2
LC81900262015111LGN00	2015-04-21	190	026	1
LC81890262015120LGN00	2015-04-30	189	026	3
LC81900262015127LGN00	2015-05-07	190	026	3
LC81890262015136LGN00	2015-05-16	189	026	1
LC81900262015143LGN00	2015-05-23	190	026	3
LC81890262015152LGN00	2015-06-01	189	026	3
LC81900262015159LGN00	2015-06-08	190	026	3
LC81890262015168LGN00	2015-06-17	189	026	3
LC81900262015175LGN00	2015-06-24	190	026	2
LC81890262015184LGN00	2015-07-03	189	026	1
LC81900262015191LGN00	2015-07-10	190	026	2
LC81890262015200LGN00	2015-07-19	189	026	1
LC81900262015207LGN00	2015-07-26	190	026	2
LC81890262015216LGN00	2015-08-04	189	026	1
LC81900262015223LGN00	2015-08-11	190	026	1



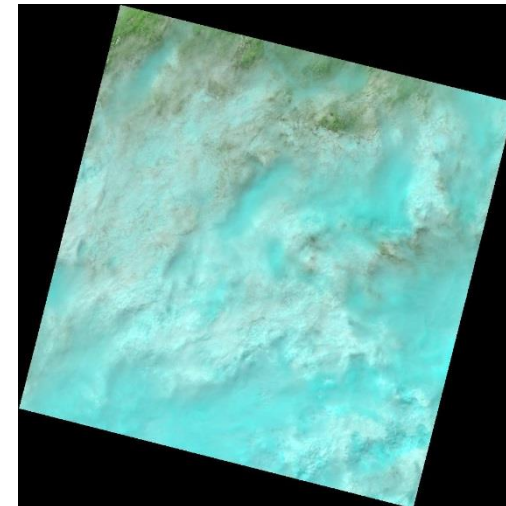
LC81890262015200LGN00



LC81900262015127LGN00

Cloud coverage
over farm area

1	No clouds
2	Semi-cloudiness
3	Cloudy



LC81900262015143LGN00

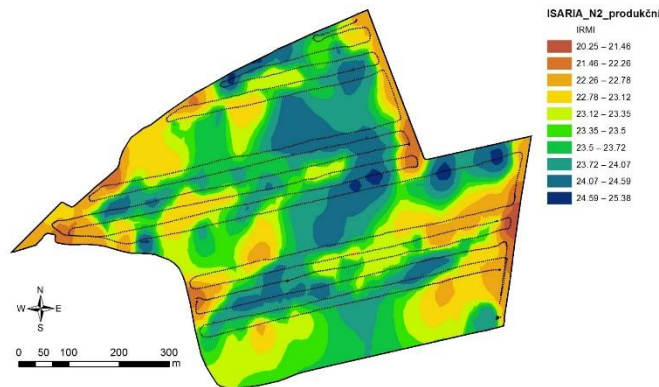
= omezené použití pro plánování pěstebních operací

Vymezení produkčních zón v rámci pozemků

- Stanovení produkčních zón na pozemcích na základě detekované heterogenity porostu z družicových dat za několik let
- Procentuální rozložení v rámci jednotlivých pozemků

Využití

- Definování **management zón** = oblasti se stejnou intenzitou pěstebního zásahu (dle plánovaného výnosu plodin)
- **Podklady** pro senzorové systémy přihnojování porostů



Výzkumný projekt NAZV QJ1610289 OptiAgro

„Optimalizace využití produkčního potenciálu půdy lokálně cílenou agrotechnikou“ (2016 - 2018)

- Metody efektivní identifikace heterogenity pozemků
 - Letecké hyperspektrální snímkování
 - Digitální mapování půdy
 - Vymezení produkčních zón dle družicových dat
- Návrh postupů lokálně cíleného hospodaření s cílem **zefektivnit** využívání agrochemických látek (hnojiva) dle **prostorových rozdílů** dosahovaného výnosu a agroenvironmentálních omezení daného stanoviště.
- Projektový tým:
 - Mendelova univerzita v Brně
 - Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.
 - Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
 - Rostěnice a.s.



**Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy, v.v.i.**

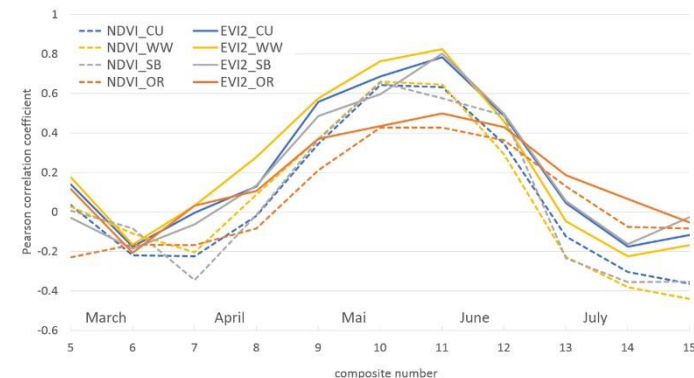


Vymezení produkčních zón v rámci pozemků

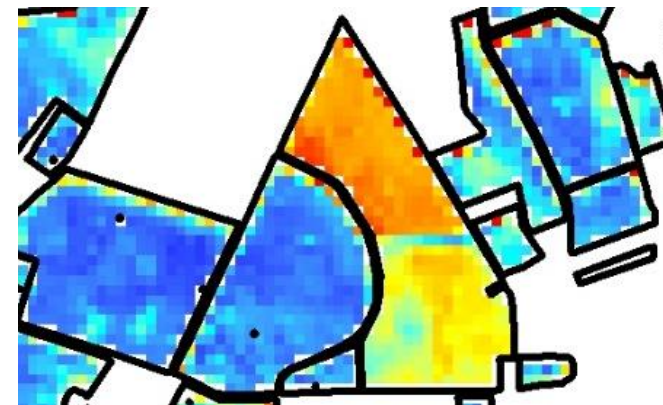
- Družicová multispektrální data
 - víceletá časová řada (8 let) = Landsat 5, 8
 - produkty Surface reflectance (ESPA USGS)
 - identifikace oblačnosti algoritmem Cfmask
 - výběr scén v rámci vegetačního období
 - veg. index EVI
- Hranice pozemků
 - Hranice DPB (LPIS) – snadno dostupné, nepřesné
 - osevní plány - obtížně dostupné v podobě geodat (parcely v LPIS ?)

V současnosti probíhá validace pomocí výnosových map ze zemědělských podniků

- Problematická dostupnost výnosových dat
- chyby v záznamech = nezbytnost filtrování



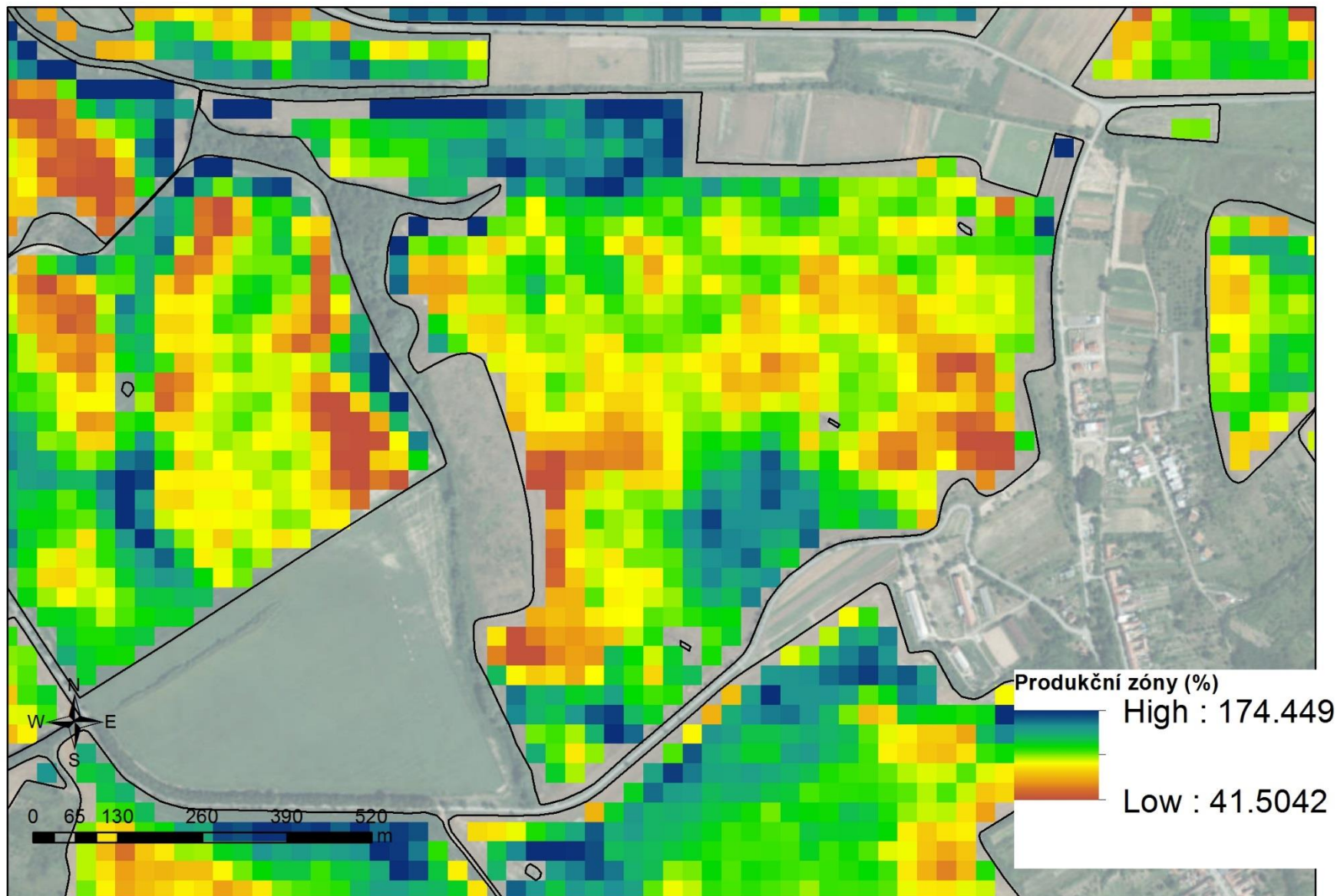
Korelace NDVI/EVI2 MODIS s výnosy (okresy)



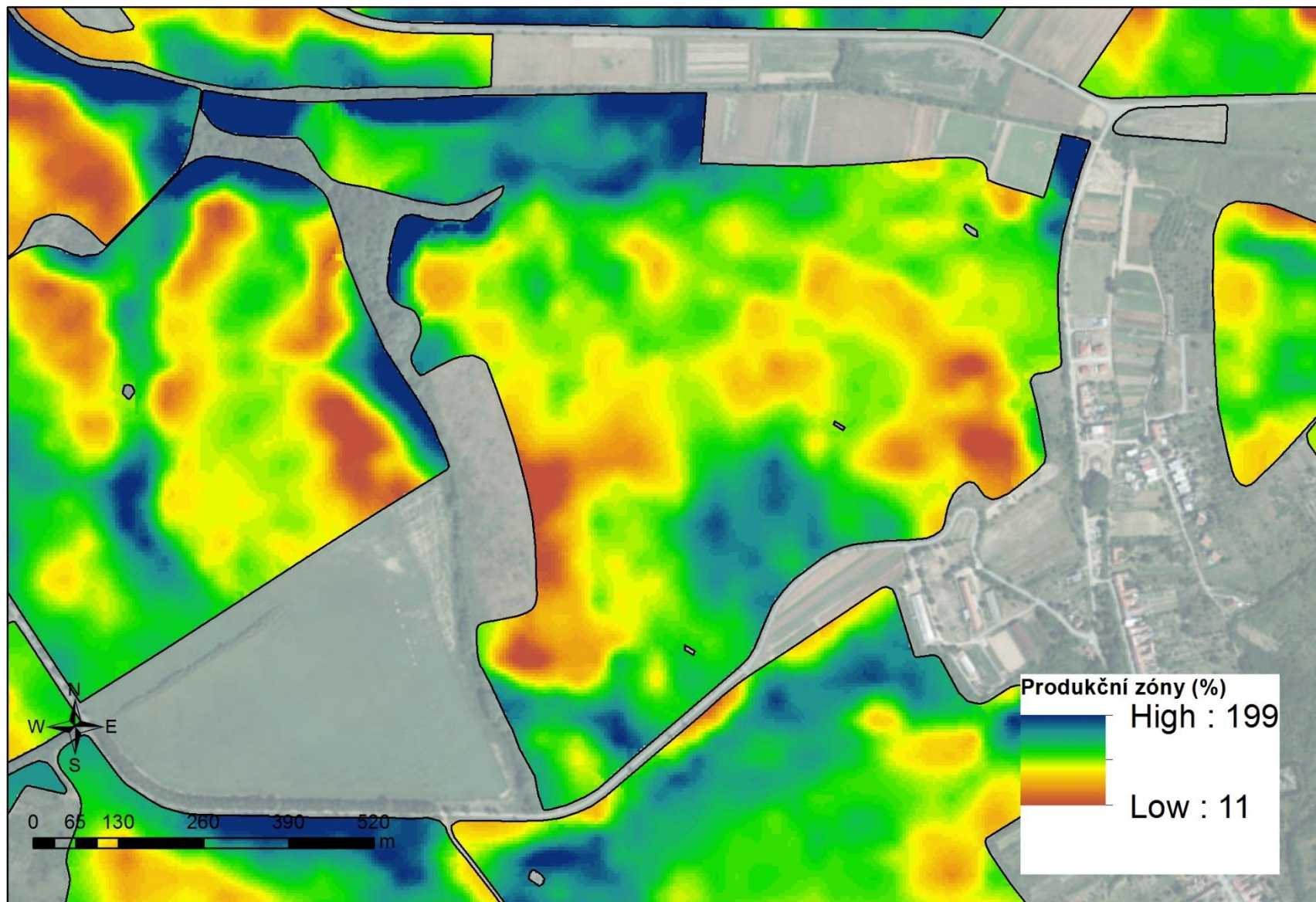
Dělené bloky s více plodinami
= nepřesné vymezení ploch



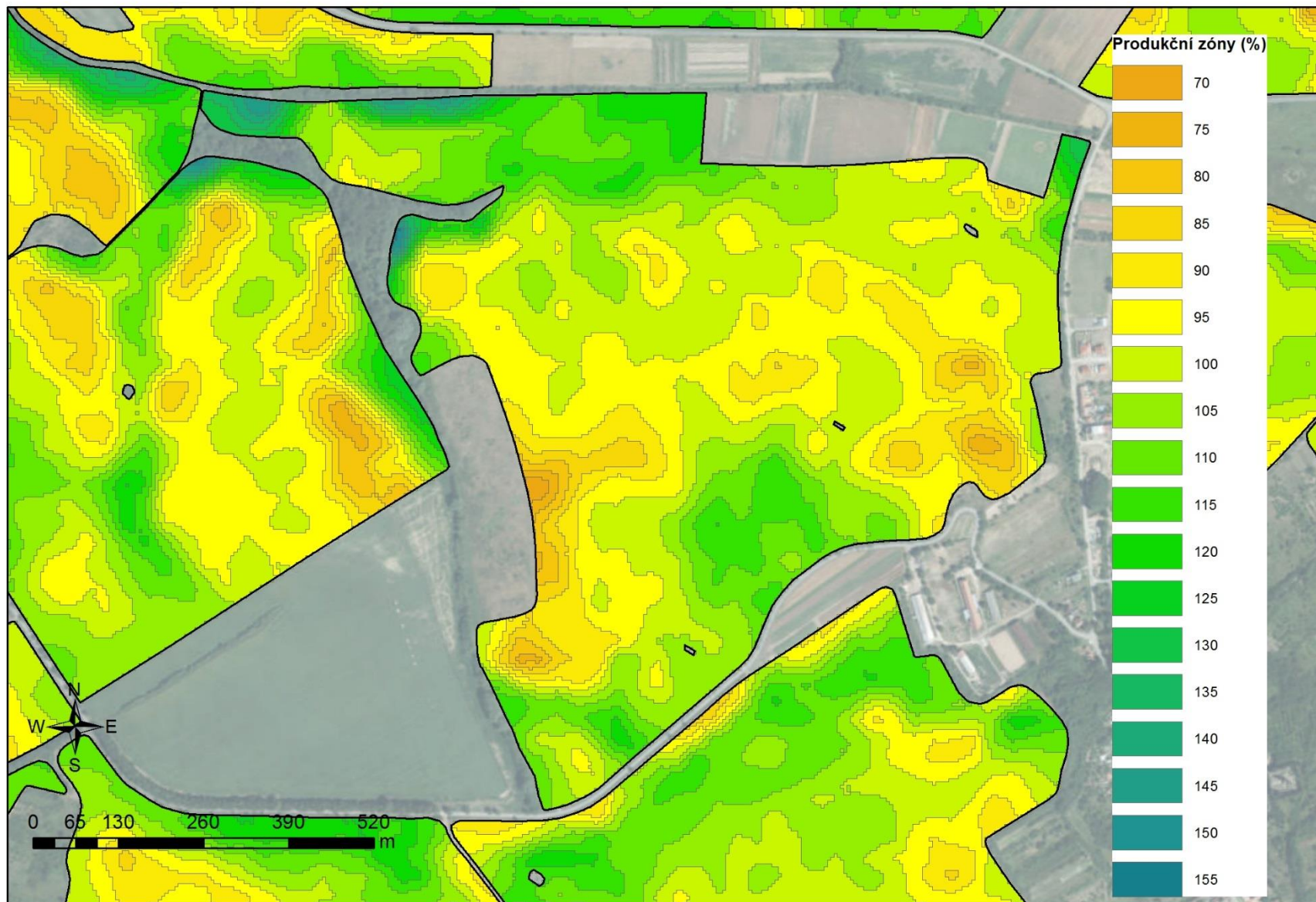
Implementace dat DPZ



Implementace dat DPZ



Implementace dat DPZ



- Precizní zemědělství představuje směr **racionálního** hospodaření na půdě, který má **vysoký potenciál uplatnění** v ČR
- integrace informací ze zemědělského podniku umožňuje **identifikovat kritická místa** hospodaření na půdě, která jsou při běžném provozu **jen obtížně zachytitelná**.
- požadavkem je komplexní prostředí pro koncentraci dat na jednom místě a **zpracování pomocí GIS nástrojů** včetně pokročilých analýz víceletých dat
- Pro rozvoj PZ je klíčová **identifikace heterogenity pozemků** = prostor nejen pro metody DPZ
- Výsledek musí mít podobu vhodnou pro tvorbu doporučení v zemědělské praxi (**management zóny**)

Metodiky pro praxi vydané na MENDELU se zaměřením na precizní zemědělství



Precizní zemědělství Technologie a metody v rostlinné produkci



- Lukas a kol. *Mapování variability půdy a porostů v precizním zemědělství* (2011)
 Lukas a kol. *Tvorba aplikačních map pro základní hnojení plodin v precizním zemědělství* (2011)
 Lukas a kol. *Stanovení a optimalizace diferencovaných dávek dusíkatých hnojiv v precizním zemědělství* (2012)
 Smutný a kol. *Stanovení optimálních dávek herbicidů s využitím přístrojů založených na měření fluorescence chlorofylu* (2012)
 Neudert, Lukas a kol. *Precizní zemědělství – Technologie a metody v rostlinné produkci* (2015)

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



Děkuji za pozornost



Vojtěch Lukas
Ústav agrosystémů a bioklimatologie
Agronomická fakulta
Mendelova univerzita v Brně
vojtech.lukas@mendelu.cz



Příspěvek byl podpořen výzkumnými projekty NAZV QJ1610289 a CIP-ICT-PSP 621074

