

Optimalizace vnitřního uspořádání půdních bloků jako součást precizního zemědělství a ochrany půdy

Aktualizace metodických postupů v ochraně půd před erozí
12. 9. 2023 FSv ČVUT v Praze



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

Jiří Kapička
kapicka.jiri@vumop.cz

Václav Brant (ČZU v Praze)
brant@af.czu.cz

Úvod

- Potřebuje zemědělský subjekt prostorová data?
- Může zemědělský subjekt pracovat s hranicemi obhospodařovaných ploch?

Podmínky podmíněnosti - DZES

- DZES 1 zachování TTP
- DZES 2 ochrana mokřadů
- DZES 3 zákaz vypalování
- DZES 4 zřízení pásů u vod
- DZES 5 eroze
- DZES 6 minimální pokryv
- DZES 7A střídání plodin
- DZES 7B max výměra plodiny
- DZES 8A neprodukční plochy
- DZES 8B krajinné prvky
- DZES 8C zákaz ořezu dřevin
- DZES 9 přeměna TTP
- PPH 1 vodní směrnice
- PPH 2 nitrátová směrnice
- ...
- PPH 11

Eroze půdy versus optimalizace pozemku

- V rámci optimalizace lze zahrnout mnoho faktorů
- Optimalizací tak lze vyřešit komplexní přístup k zemědělské krajině



Eroze půdy versus optimalizace pozemku

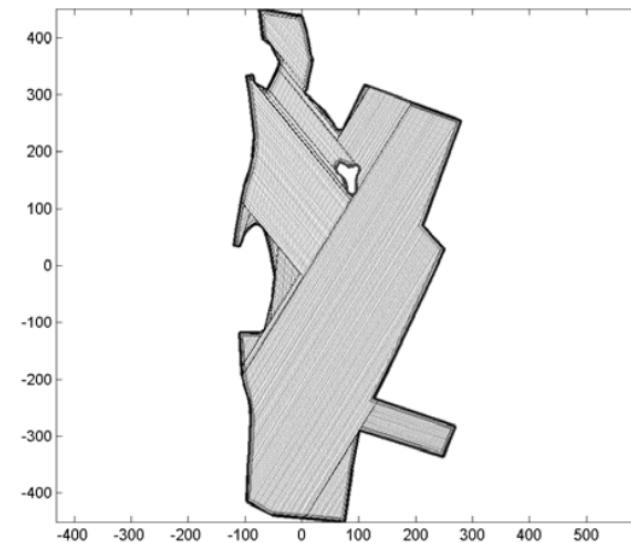
- Akcelerátory eroze

mají za následek zrychlení povrchového odtoku, inhibici infiltrace vody do půdy či soustředění odtoku vody na pozemku.



Proč optimalizovat pozemek

- Generování pojezdů / trajektorií pro potřeby PZ a CTF
- Existující matematický aparát, numerické metody, výpočetní technika
- ALE žádný algoritmus nevyřeší vše
- Efektivnější:
 - První krok – analyzovat DPB (tvary – vnitřní vnější)
 - Druhý krok – optimalizovat tvary DPB
 - Dále – nasadit automatizaci



Bochtis, D. D., Oksanen, T., 2009

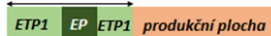
$$\begin{aligned}\dot{\lambda}_{\xi} &= \frac{1}{2} \beta R c v^3 \sqrt{\frac{\rho(\xi)}{N}} \lambda_q - \frac{S}{2m} \beta R \rho(\xi) (v^2 \lambda_v c_D(u) - v \lambda_{\gamma} c_L(u)) \\ &\quad - 2 \lambda_v \frac{g_0 \sin \gamma}{(1+\xi)^3} + \frac{\cos \gamma}{(1+\xi)^2} \left(\frac{v}{R} \lambda_{\gamma} - 2 \lambda_{\gamma} \frac{g_0}{v(1+\xi)} + v \lambda_{\xi} \right), \\ \dot{\lambda}_{\zeta} &= 0, \\ \dot{\lambda}_{\gamma} &= \frac{\sin \gamma}{1+\xi} \left(\frac{v}{R} \lambda_{\gamma} - \frac{g_0}{v(1+\xi)} \lambda_{\gamma} + v \lambda_{\zeta} \right) + \cos \gamma \left(\frac{g_0 \lambda_v}{(1+\xi)^2} - \frac{v}{R} \lambda_{\xi} \right), \\ \dot{\lambda}_q &= 0.\end{aligned}$$

Co je cílem optimalizace

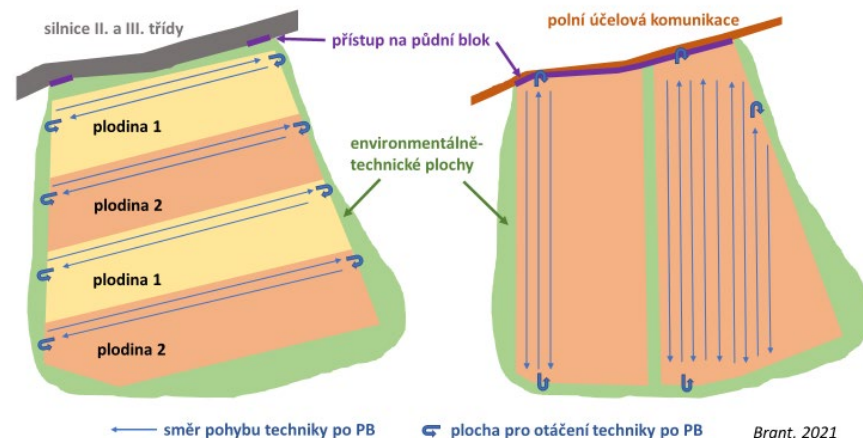
- Vymezení tzv. hlavních produkčních ploch
- Vymezení tzv. environmentálně technických ploch (ETP)
- Vše na základě širokého spektra prostorových dat
 - agro data
 - šířky záběrů
 - objemy zásobníků
 - charakter výroby
 - výnosové potenciály
 - další přístupy a požadavky agronomů
 - enviro data

ETP1 – část environmentálně-technické plochy sousedící s produkční částí PB a sahající až k jeho hranici. V ETP je umístěna produkční plocha vedlejší. Plocha slouží k otáčení a pohybu techniky provádějící pracovní operace na produkční ploše, k transportu na a z produkční plochy, pro pohyb osob (chůze, cyklistika apod.). Plocha je pravidelně obhospodařovaná (seč s odvozem biomasy, mulč apod.). Pravidelné obhospodařování zamezuje primárně rozvoji plevelů, aby nedocházelo k jejich vegetativnímu a generativnímu šíření na produkční plochu. Tvorba semen by měla být omezena i u druhů použitých pro cílené ozelenění této plochy, aby nedošlo k jejich rozšíření na plochu produkční (výskyt zaplevelujících rostlin). Předpokladem je pícní využití plochy nebo porost s environmentálním přínosem. ETP-EP – cíleně založená plocha se speciálními druhy s vysokým environmentálním přínosem (podpora nutričních řetězců, zaměření na výskyt entomofauny, hnízdiště ptactva apod.), u ETP-EP lze počítat s i pravidelným ročním obnovováním pokryvu (papíř. přesun biopásů do těchto ploch).

šíře ETP je určena hranicí produkční plochy a hranicí PB



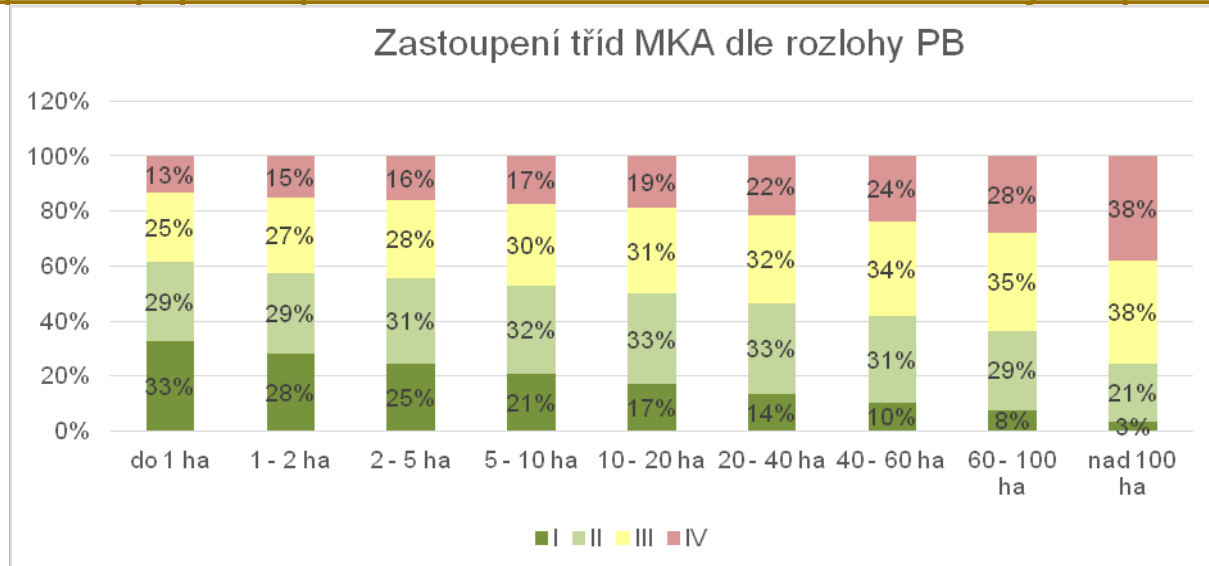
šíře plochy s EP je určena záběry strojů pro zpracování půdy a seti



Proč optimalizovat pozemek

- Při optimalizaci tvaru možno zahrnout „mimoprodukční“ dopady:
 - Vodní/větrná eroze
 - Utužení
 - Krajinotvorba - diversifikace aj.

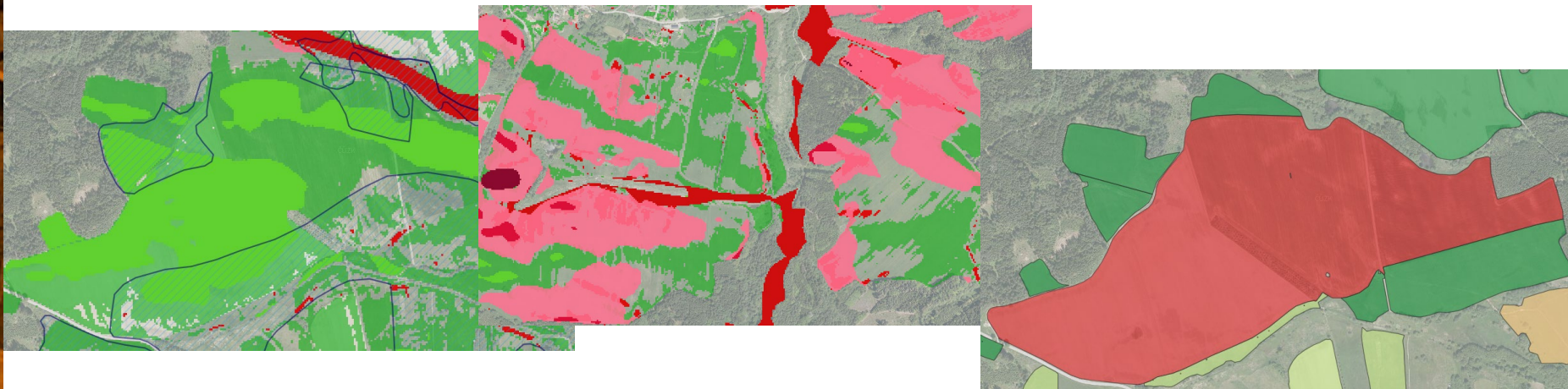
Metodický postup pro optimalizaci velikosti zemědělských pozemků (2017)



Brant, V., Kroulík, M., Kapička, J., Lang, J., Petrus, D., Novotný I. (2018) Půdní blok a jeho parametry ve vztahu k obhospodařování – obecné principy (1), Agromanuál 5/2018, ISSN 1801-7673

Možnosti prostorových analýz

- Nekonečné ...
- Závislé na dostupnosti a kvalitě vstupních dat (zdroj, GPS)
- Závislé na interpretaci požadovaných výstupů
- Závislé na měřítku
- Dva typy analýz
 - Geometrické charakteristiky ploch (tvary, enklávy atd.) - polygon
 - Prostorová distribuce vlastností uvnitř geometrií (rozložení půd, erozní ohroženosti) - raster



Možnosti prostorových analýz

Pro potřeby optimalizace DPB:

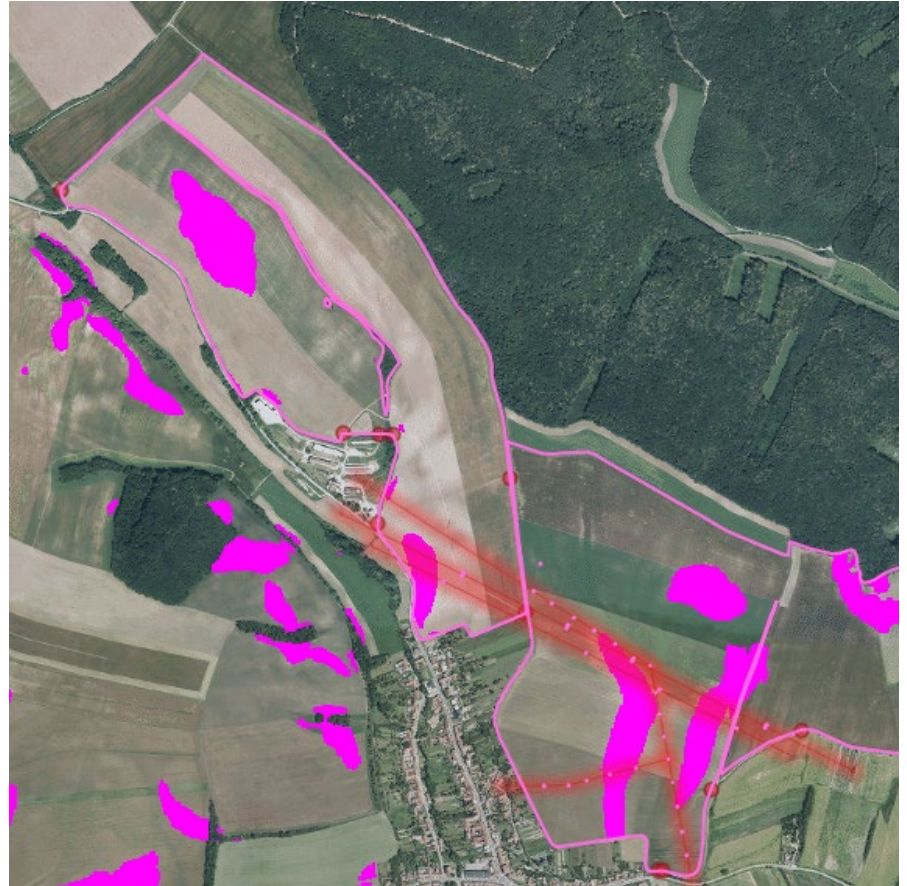
- Analýzy DMT – souvislé plochy sklonitostí, expozice, převýšení
- Identifikace vnitřních enkláv
- Půdní podmínky – vlastnosti

<https://kppwiki.vumop.cz>

- Nájezdy na pozemky a jejich parametry
- „Enviro“ podmínky
 - ✓ Erozní ohroženost (vodní, větrná)
 - ✓ Hydrologie – směry odtoků, infiltrační vlastnosti apod.
- „Legislativní“ podmínky
 - ✓ Ochranná pásma
 - ✓ DZES

Možnosti prostorových analýz

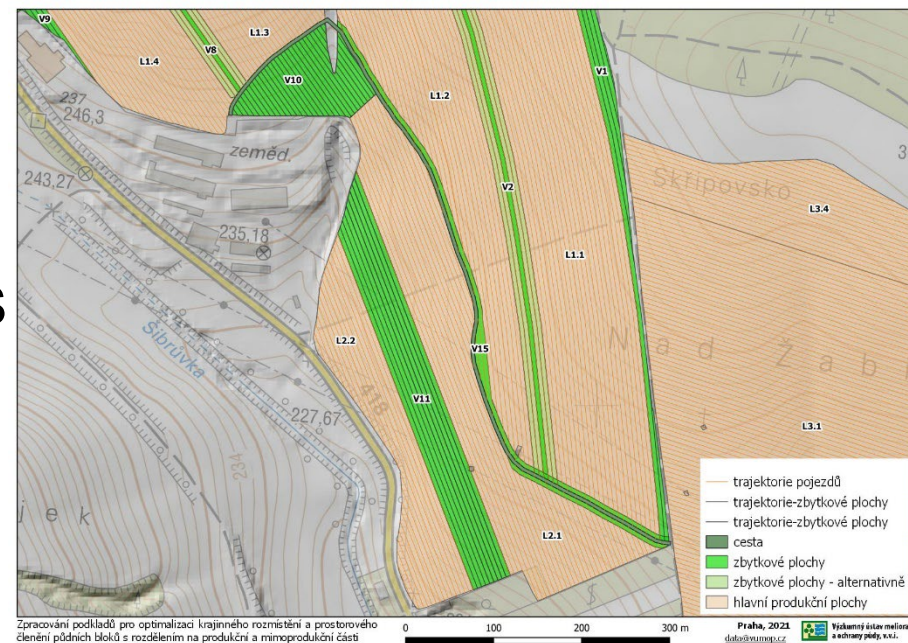
- Nový pohled na řešené lokality
 - Základní překryvné analýzy
- ⇒ První vyhodnocení střetů
- ⇒ Podklady pro návrh řešení



Možnosti prostorových analýz

- Analýza návrhu řešení
- Nutná kontrola pro podmínky DZES

- Iterace
 - Úprava návrhu
 - Analýza návrhu



Hlavní produkční plochy				
Plocha ID	Výměra [ha]	Zastoupení [%]	Počet přejezdů [-] při záběru 5m	Celková délka přejezdů [m] při záběru 5m
L1.1	20,96	11,07	25	43 670
L1.2	14,32	7,56	31	30 903
Celkem hl.pl.	35,28	18,64	56	74 573

Plocha ID	Erozní ohrožení	Podíl plochy SEO+MEO [%]	Podíl plochy SEO [%]	Výměra souvislých ploch SEO+MEO [ha]	Výměra souvislých ploch SEO [ha]
L1.1	MEO	65,38	11,46	13,75	0
L1.2	SEO	96,32	50,03	14,04	5,17

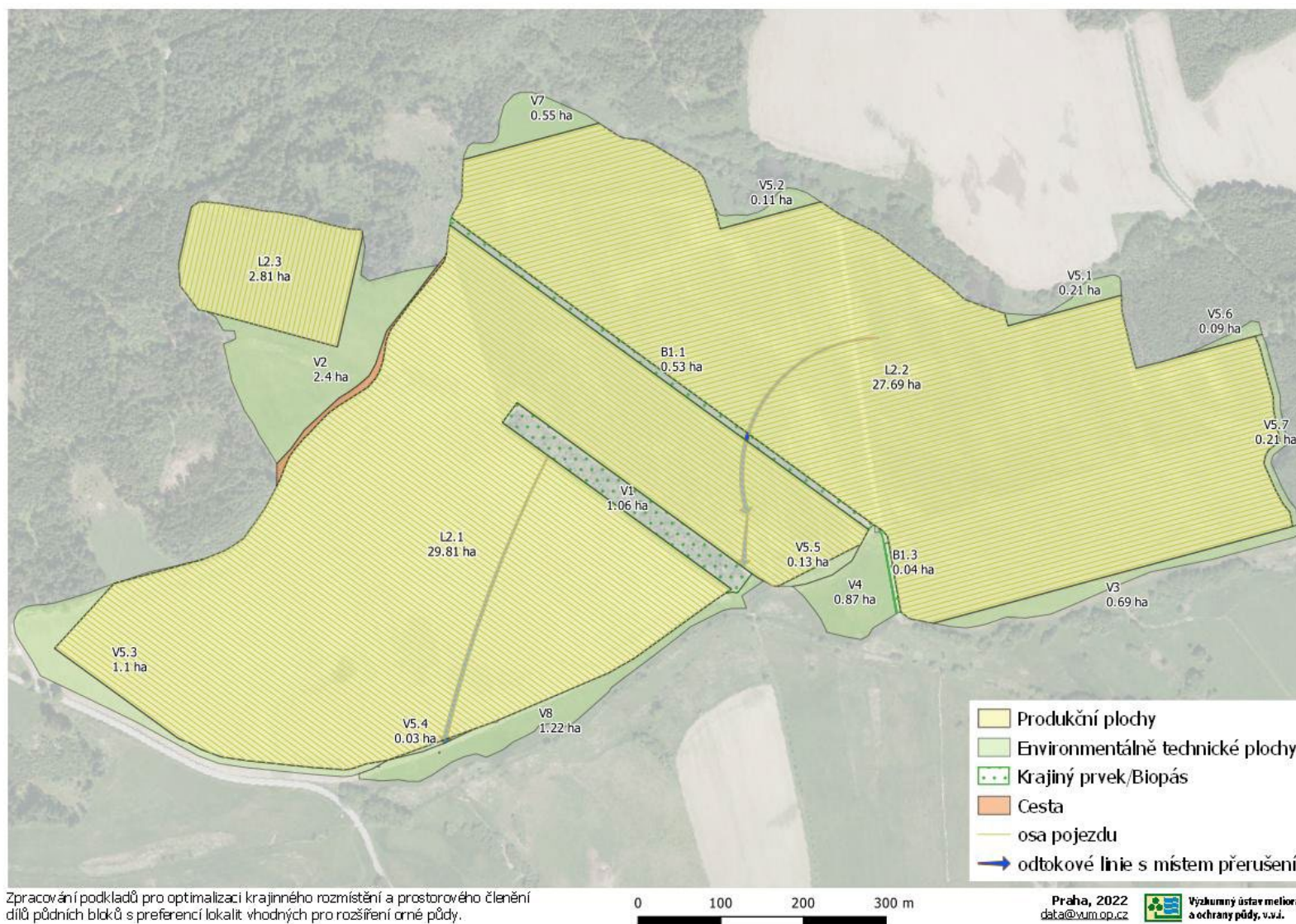
- ROZHODNUTÍ

Možnosti prostorových analýz

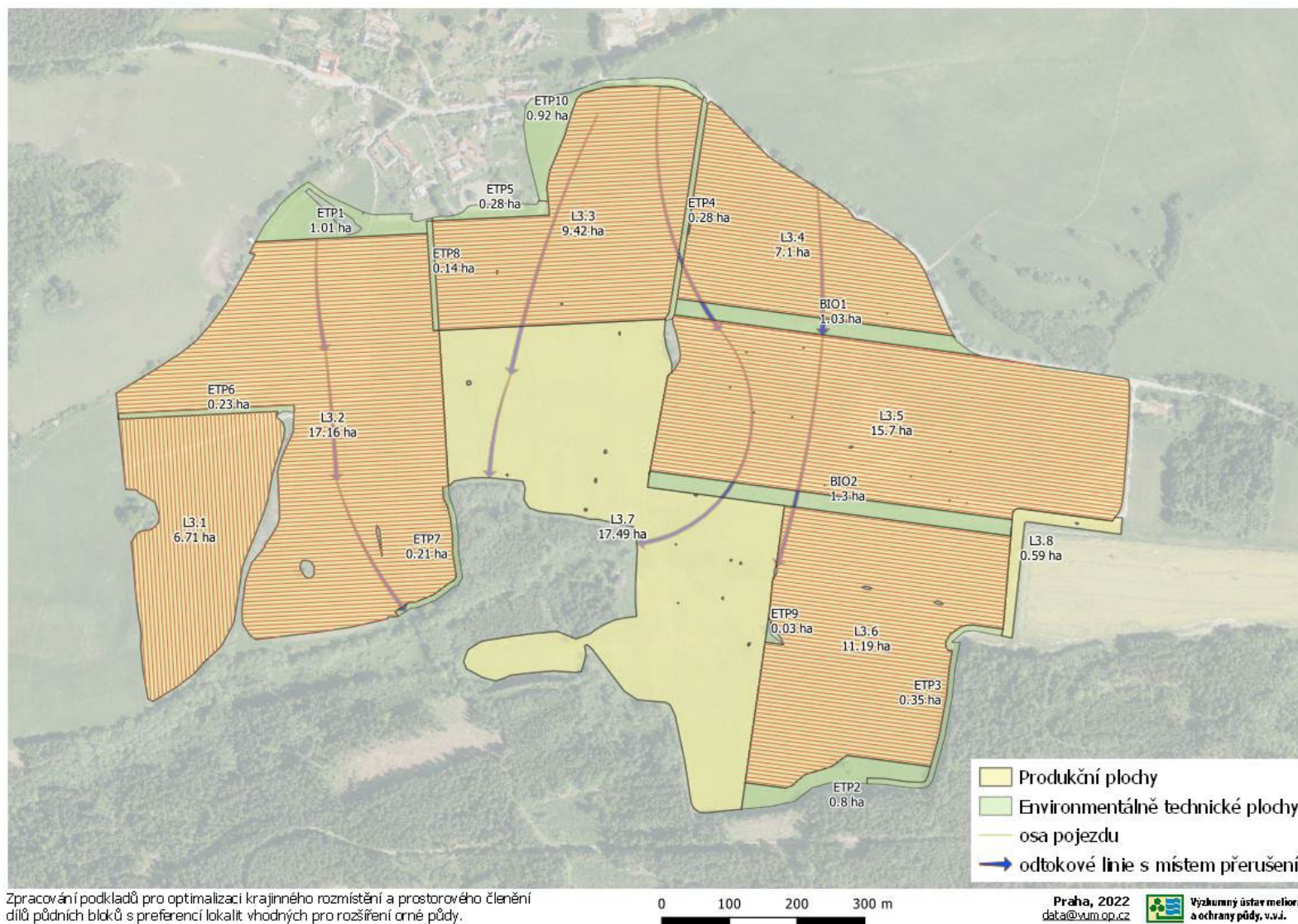


Typ	ID	původní DPB	výměra [ha]	výměra z linií [ha]	počet linií	celková délka linií [m]	průměrná délka linie [m]	nejdelší délka linie [m]	nejkratší délka linie [m]
Produkční plochy	L1.1	5201/14	13.26	13.27	76	22 109	291	393	30
Produkční plochy	L1.2	5201/14	10.32	10.31	62	17 191	277	396	2
Produkční plochy	L1.3	5201/14	10.15	10.15	77	16 912	220	443	9
Produkční plochy	L1.4	5201/11	2.56	2.55	73	4 254	58	128	5
Produkční plochy	L1.5	5201/14	13.46	13.47	45	22 450	499	621	2
Produkční plochy	L1.6	5201/14	20.19	20.20	84	33 659	401	696	8

Příklady



Příklady



DĚKUJI ZA POZORNOST

Jiří Kapička

kapicka.jiri@vumop.cz



laboratoř environmentálního modelování a GIS analýz

oddělení Půdní služba

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

<https://www.vumop.cz>

<https://geoportal.vumop.cz>

<https://www.youtube.com/user/vumop>

<https://www.facebook.com/vumop.vvi>