

# **Praktická ukáзка stanovení erozní ohroženosti vodní erozí dle nových postupů v Metodice PEO 2024**



**Petr Karásek**

Česká zemědělská univerzita Praha  
Fakulta životního prostředí

## Ochrana zemědělské půdy před erozí



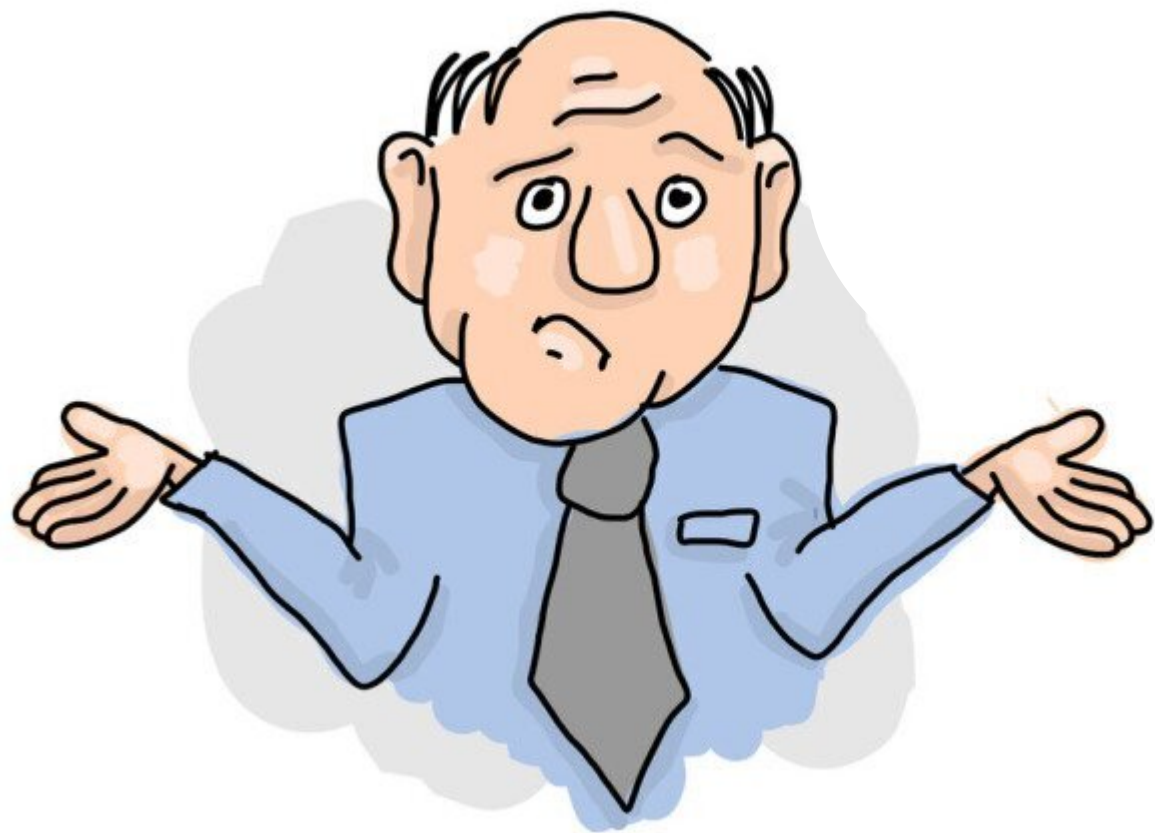
Metodika

Miloslav Janeček a kol.

Praha 2012



# Změny ve výpočtu vodní eroze (USLE)



Revoluce  
nebo



evoluce ?

# CÍLEM JE ....

- ✓ Aktualizovat na současnou úroveň vědeckého poznání v ČR (eroze)
- ✓ Sjednotit postupy
- ✓ **NAPROSTO JEDNOZNAČNĚ definovat postup výpočtu a faktory**
  - USLE** – žádné klíčky, nejasnosti
- ✓ Sjednotit limity (DZES, Protierozní vyhláška, KoPÚ)
- ✓ Racionalizovat



**Kapitola 6 metodiky PEO – Praktická ukázka stanovení ohroženosti území vodní erozí**

# Co tedy má tedy projektant dělat?

Aktualizovaný postup výpočtu vodní eroze obnáší:



- 1) Nezbytná výrazná součinnost s **Protierozní kalkulačkou**
- 2) Projektant využívá stávající software (Atlas DMT, ArcGIS, ...)
- 3) Časová náročnost posouzení MEO (po zaběhnutí postupů **o něco vyšší než doposud**)



Ministerstvo životního prostředí

# PROTIEROZNÍ KALKULAČKA

VSTUP DO APLIKACE

Protierozní kalkulačka je internetová aplikace pro hodnocení erozního ohrožení zemědělské půdy, která kromě výpočtu míry ohrožení erozí pro posuzovanou plochu umožňuje sestavit Plán opatření ke snížení erozního ohrožení zemědělské půdy. Tento plán obsahuje opatření ke snížení erozního ohrožení za účelem nepřekročení přípustné míry erozního ohrožení posuzované plochy podle § 7 odst. 1 písm. a) a b) vyhlášky č. 240/2021 Sb. o ochraně zemědělské půdy před erozí.

<https://kalkulacka.vumop.cz>

**Nezbytná registrace  
(bezplatná, jednoduchá)**

Aplikace Protierozní kalkulačka byla vyvinuta pro Ministerstvo zemědělství Výzkumným ústavem monitoringu a ochrany půdy, v.v.i. V současné době je aplikace upravena pro potřeby Ministerstva životního prostředí, pro plnění požadavků vyhlášky č. 240/2021 Sb. o ochraně zemědělské půdy před erozí.

Ministerstvo životního prostředí



# Proč Protierozní kalkulačka?

Jeden ze **závazných**  
zdrojů dat pro  
výpočet USLE



princip „vše“ na jednom místě

## Data ke stažení:

Aktuální verze vrstev pro výpočet vodní eroze v členění podle okresů (LAU 1, ČSÚ):

Indikativní vrstva hodnot ochranného vlivu vegetace (data C faktor indikativní)

Maximálně přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření (data Cp.Pp.)

Přípustná ztráta půdy (data Gp)

Faktor délky a sklonu svahu (data Ls faktor)

Faktor erodovatelnosti půdy (data K faktor)

Regionalizovaný faktor erozní účinnosti přívalového deště (data R faktor)

## Modelové osevní postupy

V protierozní kalkulačce jsou dostupné **modelové osevní postupy** připravené pro nejrůznější zaměření zemědělských podniků, různou intenzitu hospodaření a rozdílné klimatické podmínky, a to včetně speciálních ochranných protierozních osevních postupů a osevních postupů vhodných do pásem ochrany vod a CHKO.

Neregistrovaní uživatelé mohou vyhodnocovat ochranný účinek těchto postupů a aplikovat je na vybrané půdní bloky, registrovaní uživatelé je mohou dále editovat (definice plodin, agrotechniky, termínů agrotechnických operací) a vytvářet si tak vlastní osevní postupy.

# Vstupní data pro hodnocení eroze pomocí USLE

- **DMR 4G**
- **LPIS, ZABAGED, aj.**
- **BPEJ**
- **Protierozní kalkulačka**



# Vstupní předpoklady pro hodnocení eroze pomocí USLE

- Znalost aktuální metodiky PEO
- **Zkušenosti a praxe**
- Znalost jak USLE funguje (včetně respektování všech jejích nedostatků) – **zejména nedostatků ve stanovení vstupních faktorů ....**



**Na „klik“ to nikdy nepůjde!**

# Jak tedy získám vstupní data USLE

# Protierozní kalkulačka – podpora projektanta

## Data ke stažení:

Aktuální verze vrstev pro výpočet vodní eroze v členění podle okresů (LAU 1, ČSÚ):

Indikativní vrstva hodnot ochranného vlivu vegetace (data C faktor indikativní)

Maximálně přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření (data Cp.Pp.)

Přípustná ztráta půdy (data Gp)











Faktor délky a sklonu svahu (data Ls faktor)

Faktor erodovatelnosti půdy (data K faktor)

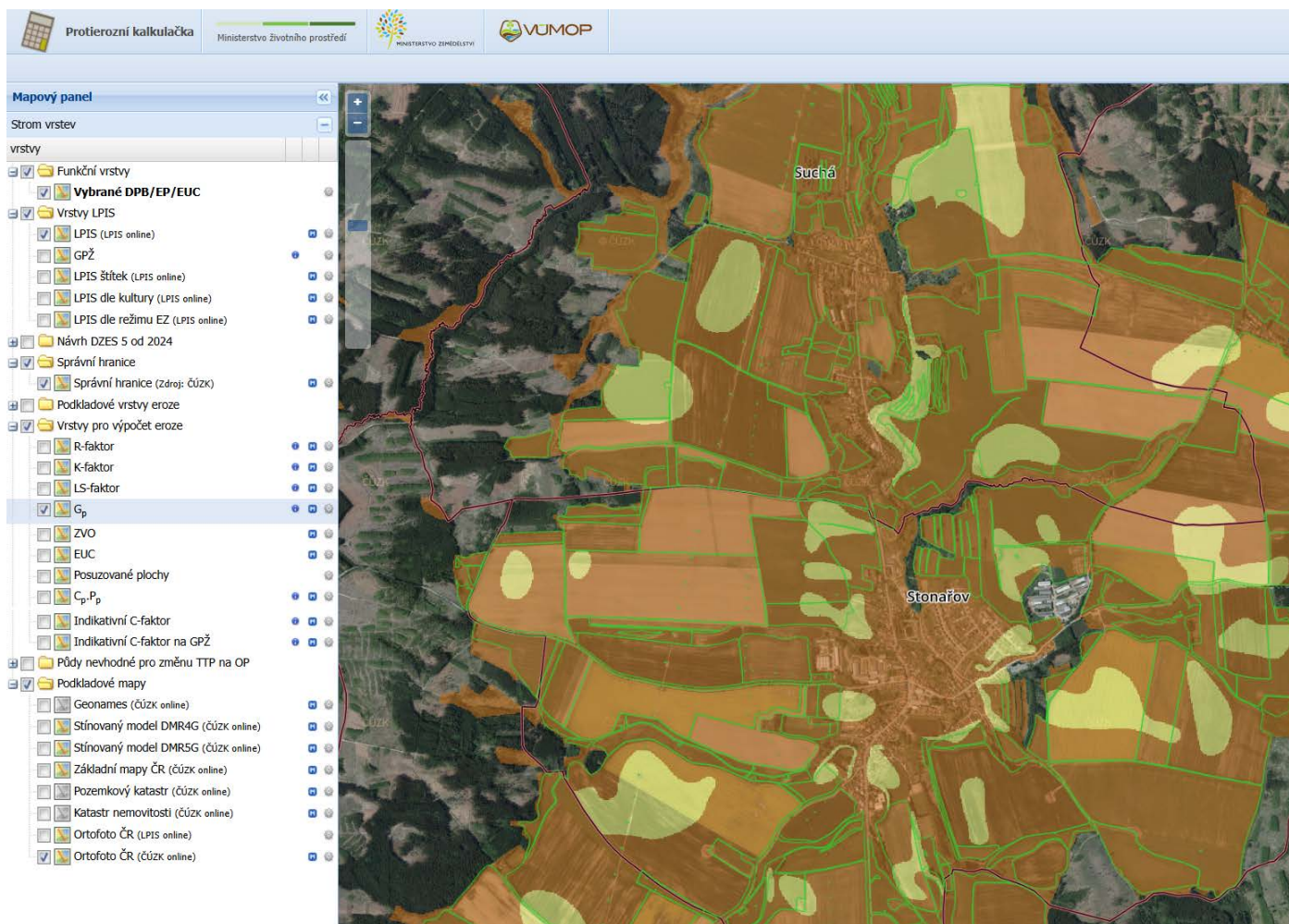
Regionalizovaný faktor erozní účinnosti přívalového deště (data R faktor)

- ✓ C faktor indikativní
- ✓  $C_p \cdot P_p$
- ✓  $G_p$
- ✓ „LS faktor“
- ✓ K faktor
- ✓ R faktor regionalizovaný

Všechny soubory &gt;

<input type="checkbox"/>	Název ▲		Velikost	Upraveno
	R-2022-CZ020A-Praha-zapad.zip	...	54.1 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ020B-Pribram.zip	...	149.7 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ020C-Rakovnik.zip	...	85.9 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ0100-Praha-hlavni-mesto.zip	...	44.5 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ0201-Benesov.zip	...	135.1 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ0202-Beroun.zip	...	69.5 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ0203-Kladno.zip	...	67.5 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ0204-Kolin.zip	...	70.7 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ0205-Kutna-Hora.zip	...	86.7 MB	před 6 měsíci
	R-2022-CZ0206-Mladá-Boleslav.zip	...	68.4 MB	před 6 měsíci

# G<sub>p</sub> – přípustná ztráta půdy vodní erozí



Stahuji rastr z **Protierozní kalkulačky**

- ✓ 9 t/ha/rok (hluboké a středně hluboké půdy)
- ✓ 2 t/ha/rok mělké půdy

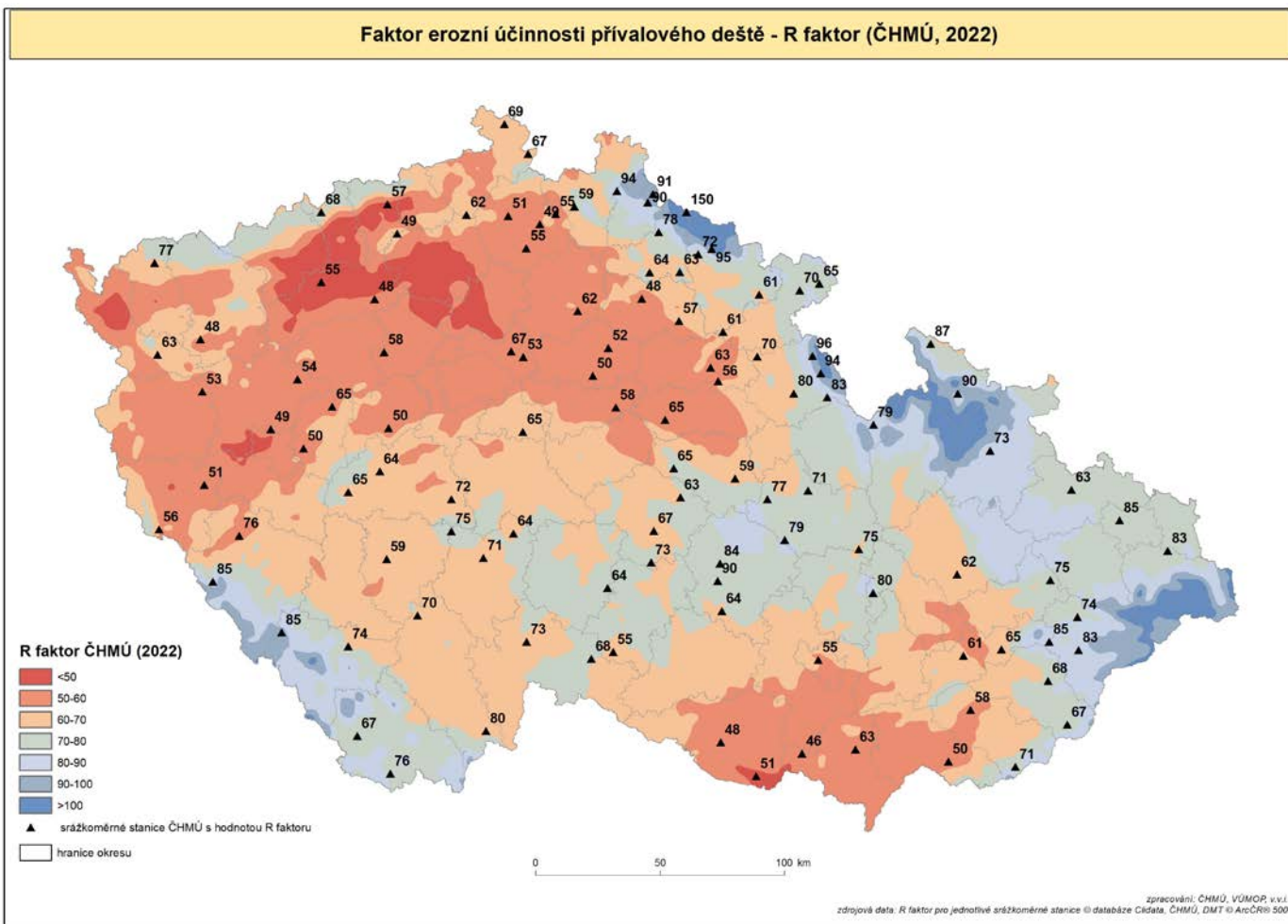
Grid 5x5 m

Stažení po okresech

# R faktor



Faktor erozní účinnosti přivalového deště - R faktor (ČHMÚ, 2022)

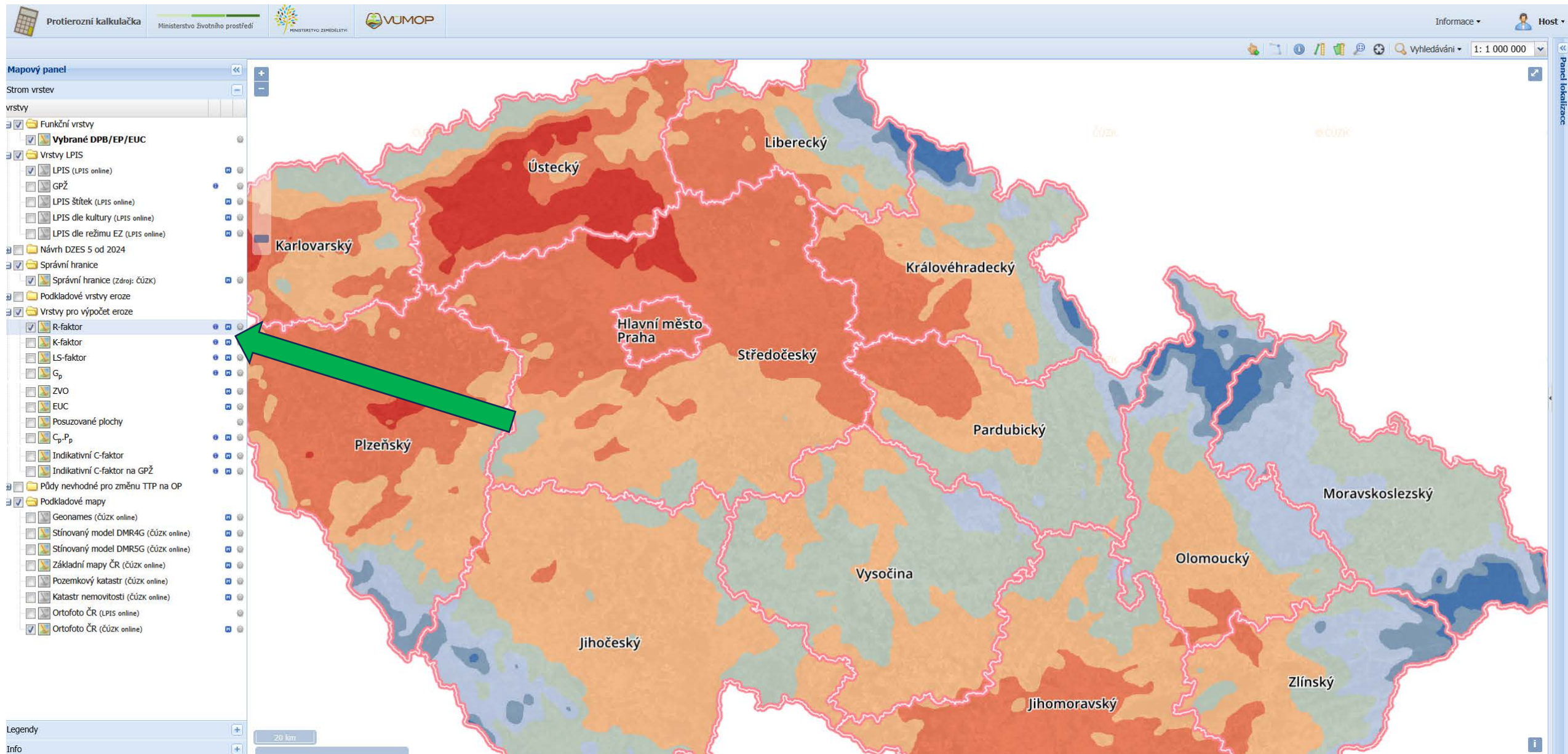


Stahuji rastr z **Protierozní kalkulačky**

Grid 5x5 m

Regionalizovaný

Stažení po okresech





Protierozní kalkulačka

Ministerstvo životního prostředí



### Mapový panel

Strom vrstev

Legendy

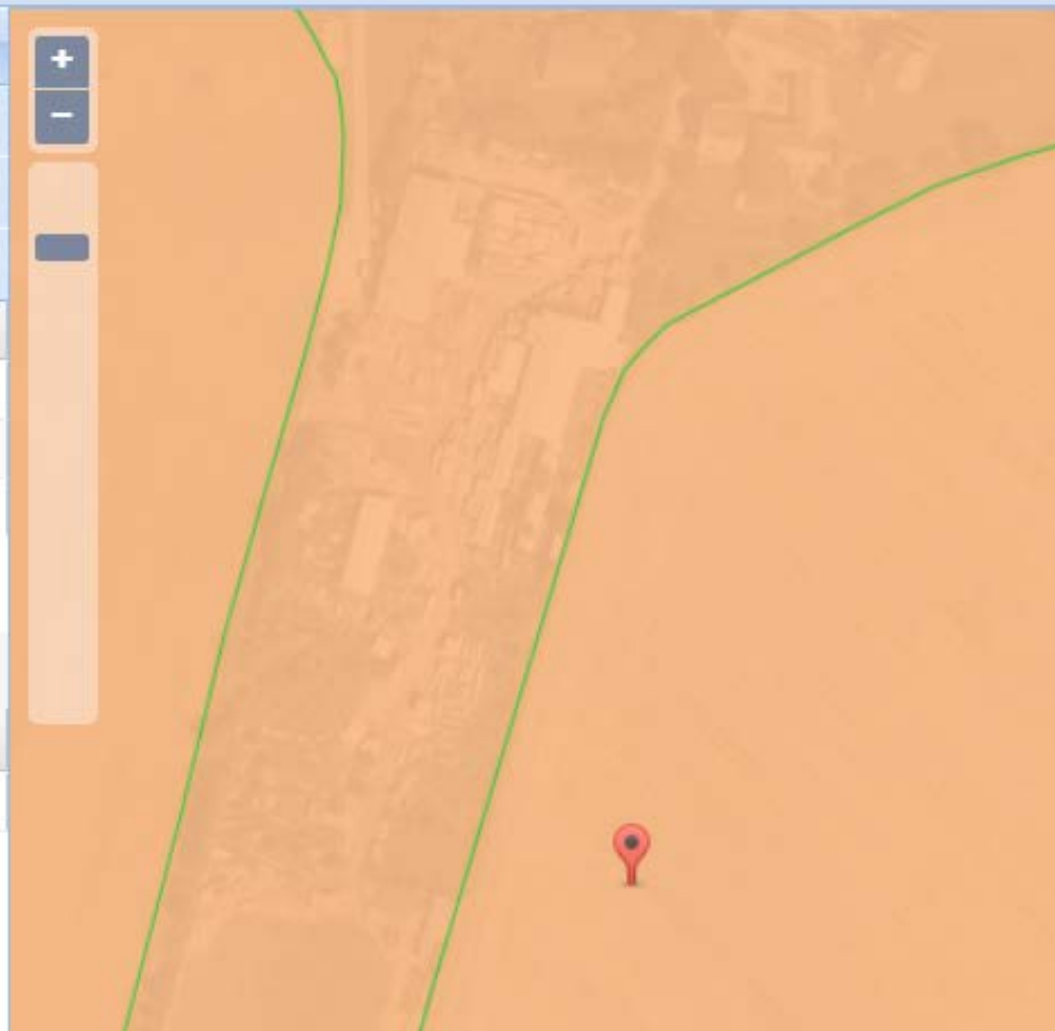
Info

Název	Hodnota
sour	S-JTSK
x	-671 429
y	-1 109 916

[nahlížení do katastru](#)

R-faktor :

Název	Hodnota
R faktor	67,74



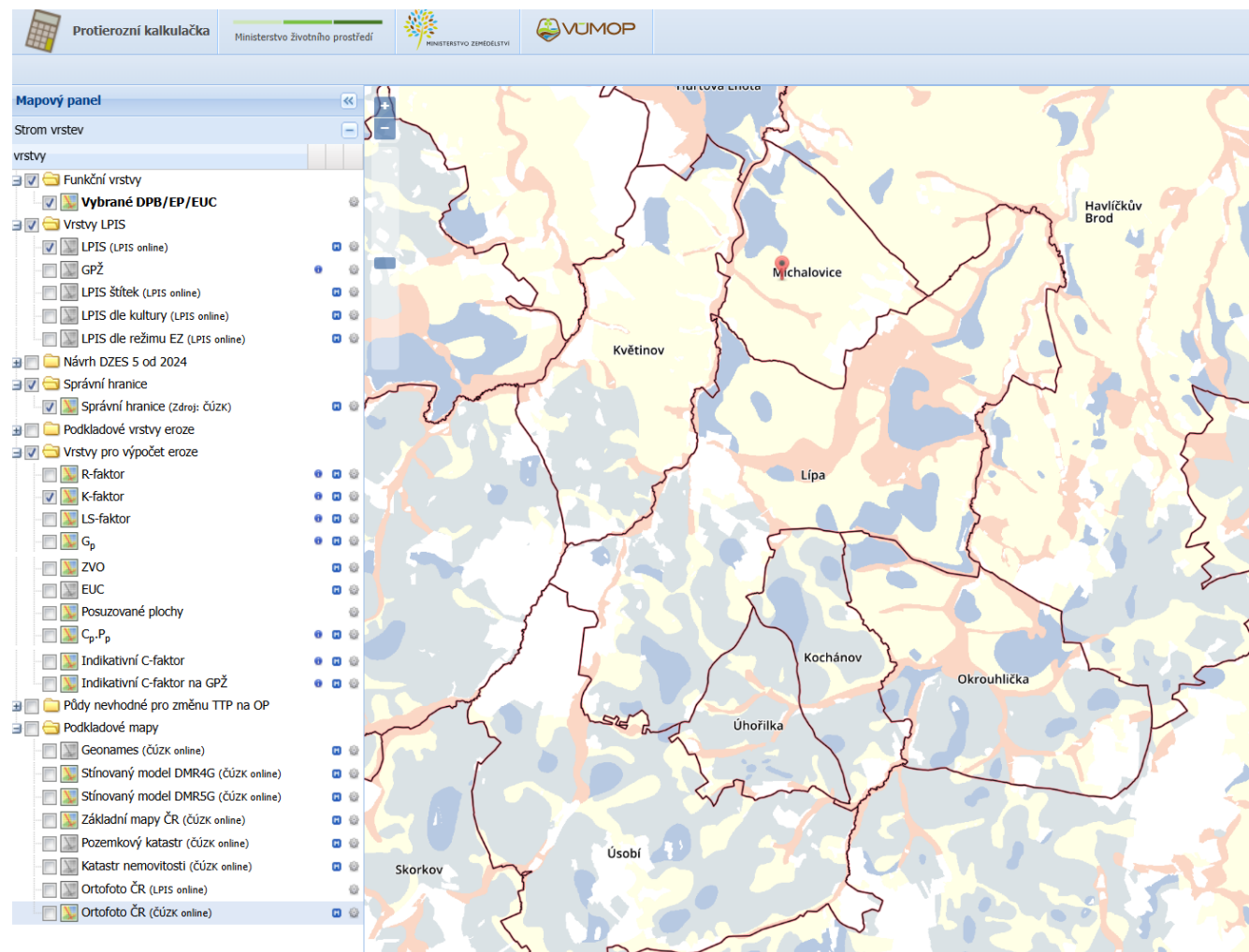


# K faktor

1) Možno zpracovat jako doposud dle BPEJ (HPJ)

Tabulka K faktoru je přílohou metodiky PEO

2) Lze stáhnout jako rastrovou vrstvu z **Protierozní kalkulačky**



# C faktor (při analýze stavu – RSS)



**Konec C faktoru dle klimatického regionu**



**Indikativní C faktor z Protierozní kalkulačky**

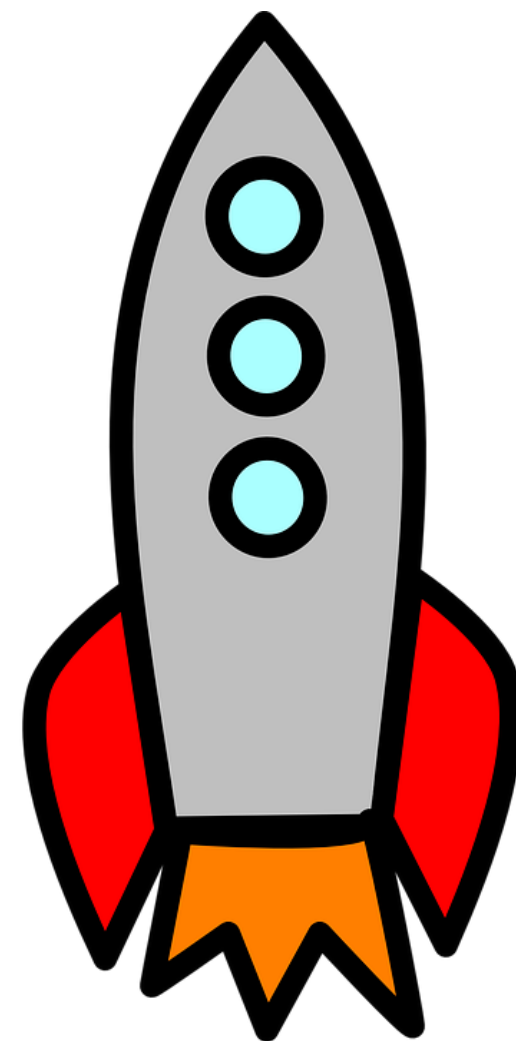
# C faktor - indikativní

Dokonalý také není – vypočten pouze na základě osevního postupu za posledních 5 let – pravidelně aktualizován.

**Nezohledňuje agrotechnické ani půdoochranné technologie.**

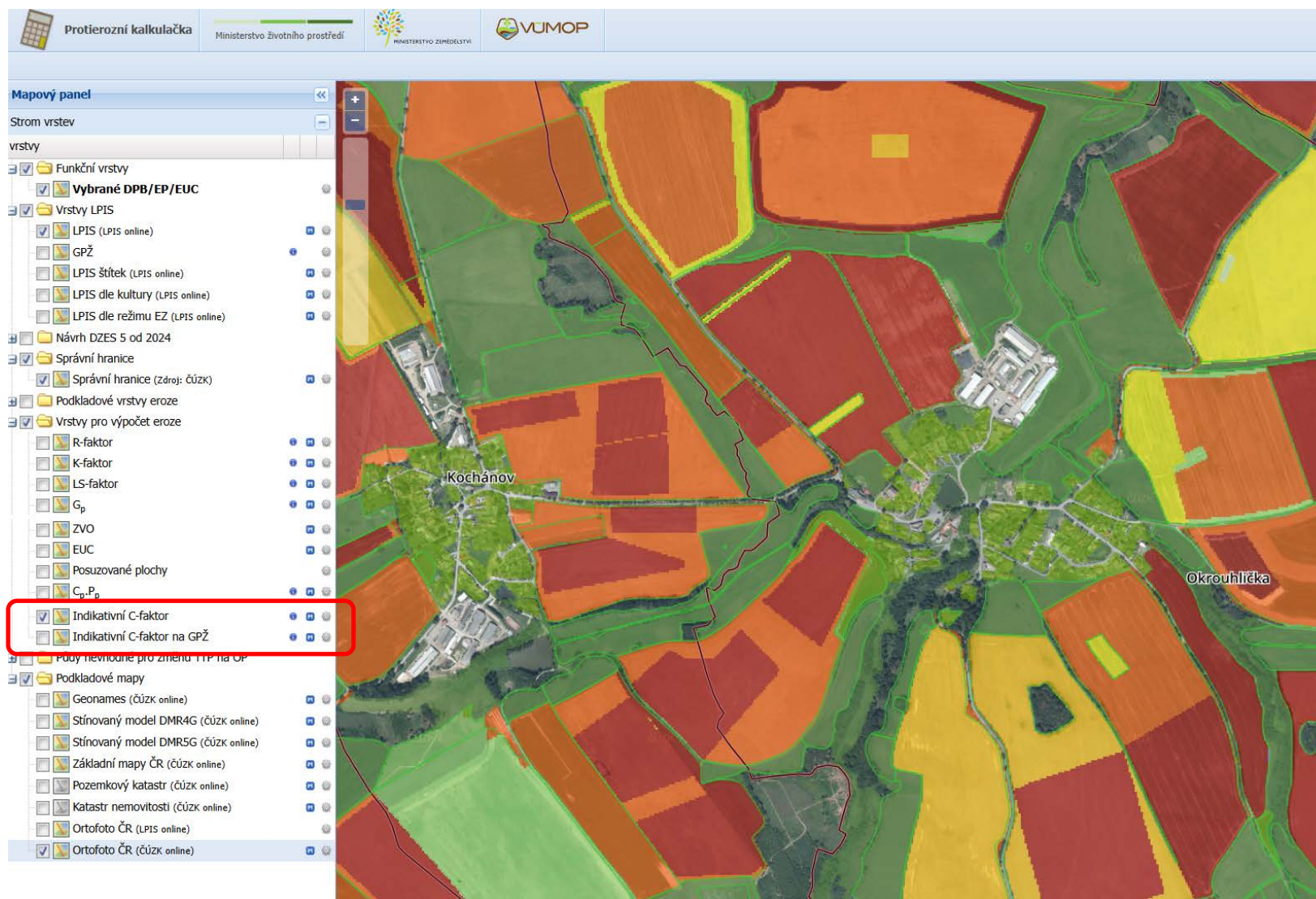
**Zpracován na základě běžně používaných termínů agrotechnických operací.**

**Přes to vše OBROVSKÝ pokrok!**



# C faktor ind.

- Zpracován na základě reálných osevních postupů dle geoprostorových žádostí v podrobnosti na DPB za období 2020–2024 (5 let)
- „Zaplochován“
- Při rozporu druhů pozemků se stavem dle KN nutno vrstvu upravit!
- Rastr 5x5 m



# C faktor (při návrhu PEO)

- Počítá se v Protierozní kalkulačce na základě zadání osevního postupu, agrotechnických operací.
- K dispozici široká škála vzorových osevních postupů.

Osevní postupy

S vyšším podílem ozimé řepky - pro suché oblasti OR, OP, HR, OP  Zvolit Nápověda

**Modelové OP**

- Klasický **JE, OP, KS, JJ, OR, OP, BR, JJ** (8)
- Klasický **OR, OP, BR, JJ, HR, OP** (6)
- Přídoochranné technologie, (setí do mulče, strniště, bezorebně) **JE, OP, KS, JJ, OR, OP, BR, JJ** (8)
- Přídoochranné technologie, (setí do mulče, strniště, bezorebně) **JT, OP, BR, OP, JJ** (7)
- Přídoochranné technologie, (setí do mulče, strniště, bezorebně) **JE, OP, KS, KS, OV** (5)
- S vyšším podílem brambor BR, JJ, HR, OP** (4)
- S vyšším podílem obilovin **BR, OP, JJ, OR, OP** (5)
- S vyšším podílem obilovin **OR, OP, JJ, HR, OP** (5)
- S vyšším podílem píce **JT, OP, KS, OV** (5)
- S vyšším podílem píce **JE, OP, KS, KS, OV** (5)
- S vyšším podílem píce **JE, OP, KS, JJ** (4)
- Vyloučení erozně nebezpečných plodin + přídoochranné technologie **HR, OP, JJ, OR, OP, JJ** (6)

ny agrotechnických operací	sázení	Sklizeň	Podmítka/Orba	faktor C
	2024	25.7.2025	1.8.2025	0,278
	2025	29.7.2026	4.8.2026	0,274
	2027	1.8.2027	4.8.2027	0,285
	2027	28.7.2028	3.8.2028	0,257

Č: **0,274**

# C faktor (při návrhu PEO)

Osevní postupy

S vyšším podílem cukrovky CU, JJ, KZ, OP ✓ Zvolit ? Nápověda

Filtry: ZVO: kukuřičná počet plodin 📁 Moduly

Uložit jako + Nový OP + Přidat plodinu + Přidat meziplodinu ✎ Editovat plodinu - Smazat plodinu

	Plodiny osevního postupu		Agrotechnika	Termíny agrotechnických operací				faktor C
	Plodina	Zařazení		Příprava půdy	Setí/sázení	Sklizeň	Podmítka/Orba	
1	● Cukrovka	hl. plodina	v přímých řádcích libovolného směru	27.3.2024	10.4.2024	7.10.2024	14.10.2024	0,620
2	● Ječmen jarní	hl. plodina	setí do zorané půdy, sláma sklizena	8.3.2025	15.3.2025	14.7.2025	21.7.2025	0,081
3	● Kukuřice zrno	hl. plodina	setí do zorané půdy, sláma sklizena	3.4.2026	12.4.2026	1.10.2026	6.10.2026	0,740
4	● Pšenice ozimá	hl. plodina	setí do zorané půdy, sláma sklizena	8.10.2026	10.10.2026	20.7.2027	27.7.2027	0,066

Č: **0,377**

# P faktor

- Nová metodika přináší „použitelné“ hodnoty P faktoru v praxi...

Tab. 1-8. Hodnoty P faktoru pro vrstevnicové obdělávání

Průměrný sklon nejdelší odtokové linie (%)	Maximální délka pro aplikaci opatření (m) (nejdelší odtoková linie)	P faktor
0–4	300	0,6
4–7	120	0,6
7–12	60	0,7
12–18	40	0,9

Tab. 1-9. Hodnoty P faktoru pro pásové střídání plodin při různém sklonu svahu.

Sklon svahu (%)	Hodnoty P faktoru u pásového střídání plodin
0,0–7,0	0,27
7,1–12,0	0,30
12,1–18,0	0,40
>18,1	0,45

# LS faktor

Metoda výpočtu zůstává:

**Zcela zásadní je správná  
příprava vstupních dat!**

- ✓ USLE 2D (ArcGIS)
- ✓ Atlas DMT



*mylajster*



# LS faktor

## Plocha pro výpočet eroze

Je souvislé území, v rámci kterého dochází k lokálně uzavřenému eroznímu procesu na zemědělské půdě, ohraničenému místem, ve kterém vzniká povrchový odtok, a hranicí, kde je povrchový odtok přerušen.

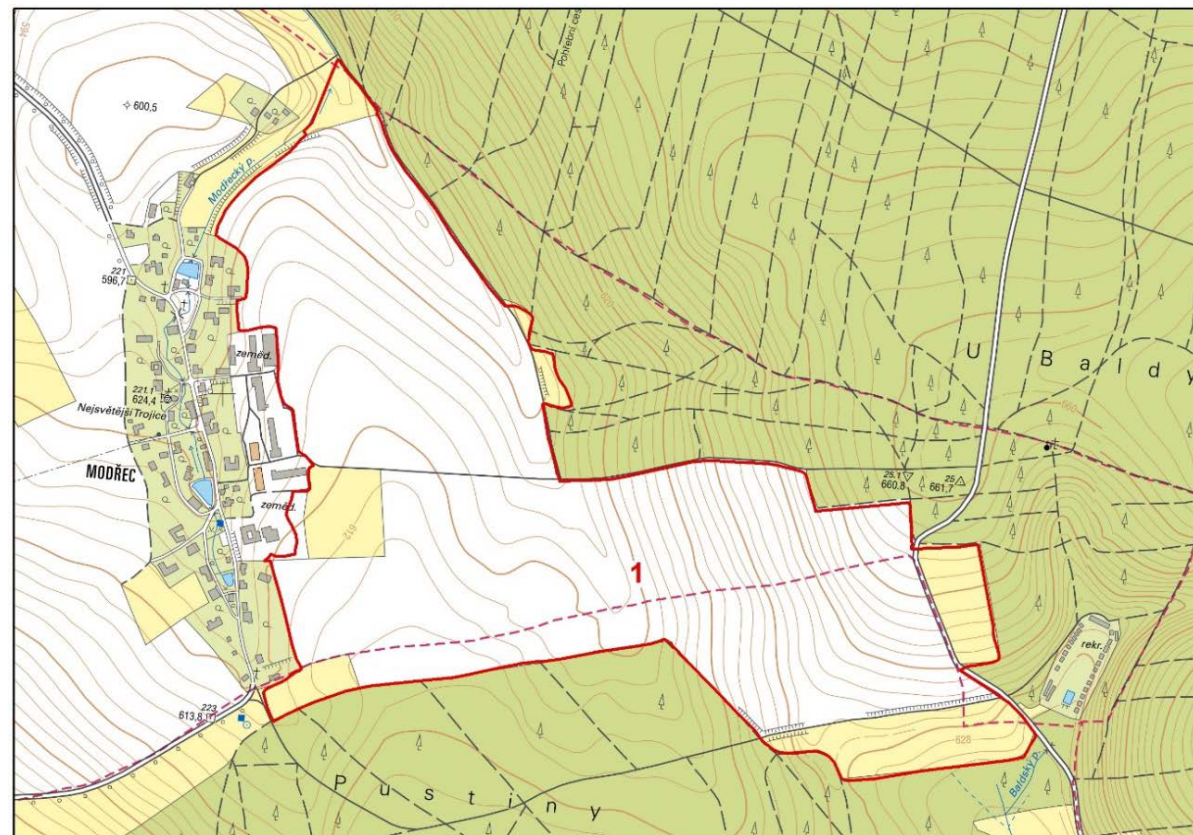
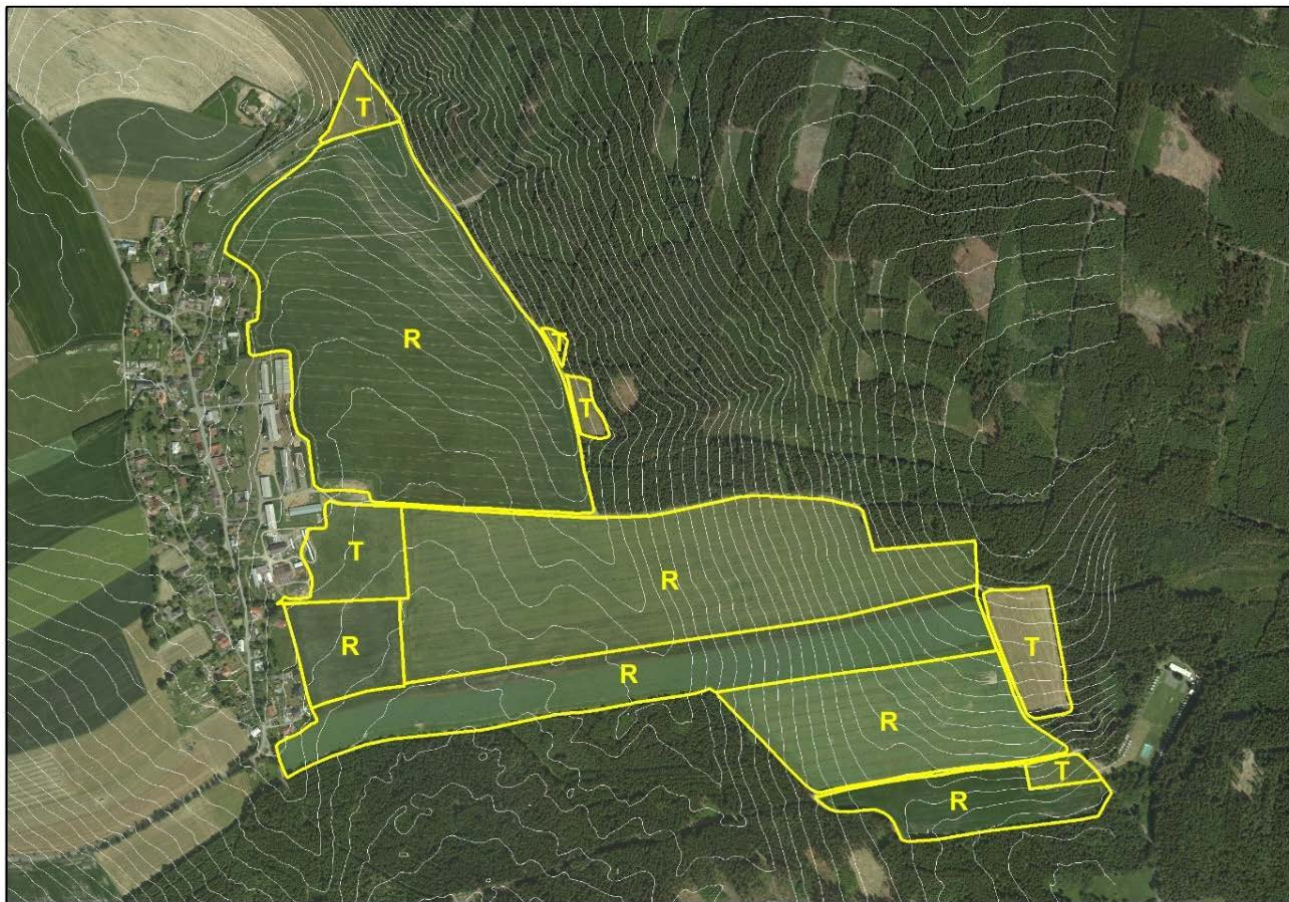
**Zde erozi počítám**

## EHP – erozně hodnocená plocha

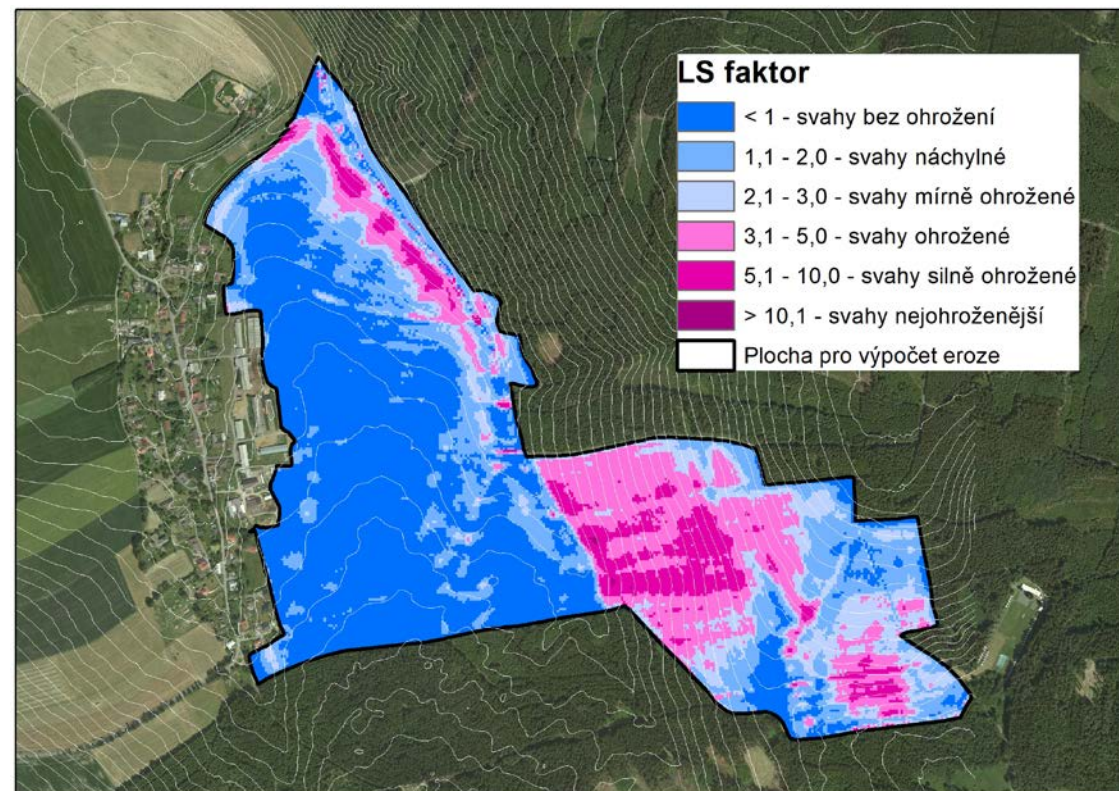
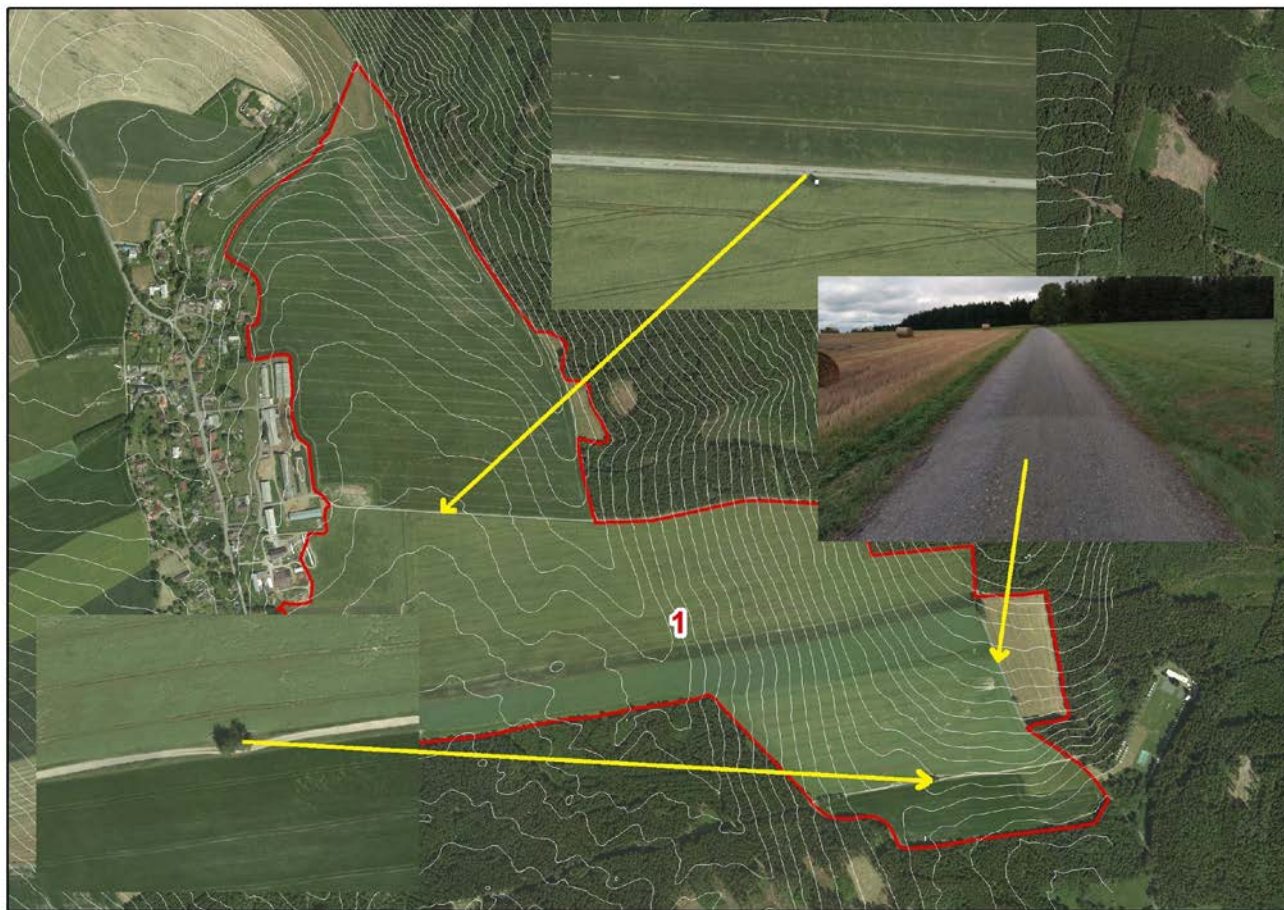
plocha (území), ve kterém erozi pomocí GIS nástrojů vyhodnocuji/kvantifikuji  
(Půdní blok, DPB, plocha dle zaměření, parcela, aj..)

**Zde erozi kvantifikuji**

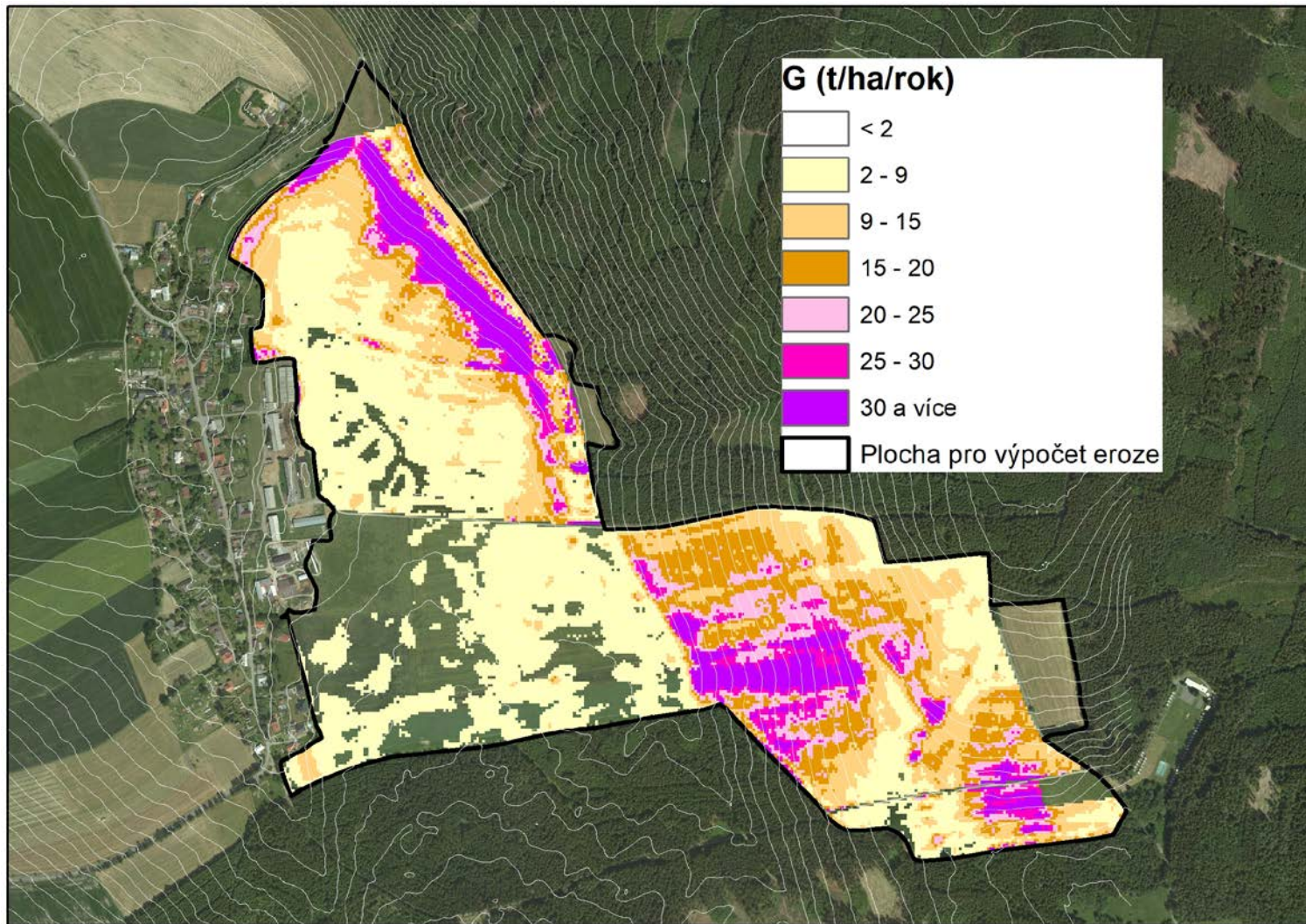
# Plocha pro výpočet eroze



# Plocha pro výpočet eroze pro stanovení LS faktoru



**Pozor na polní cesty bez příkopu, rozhraní půdních bloků, aj....**





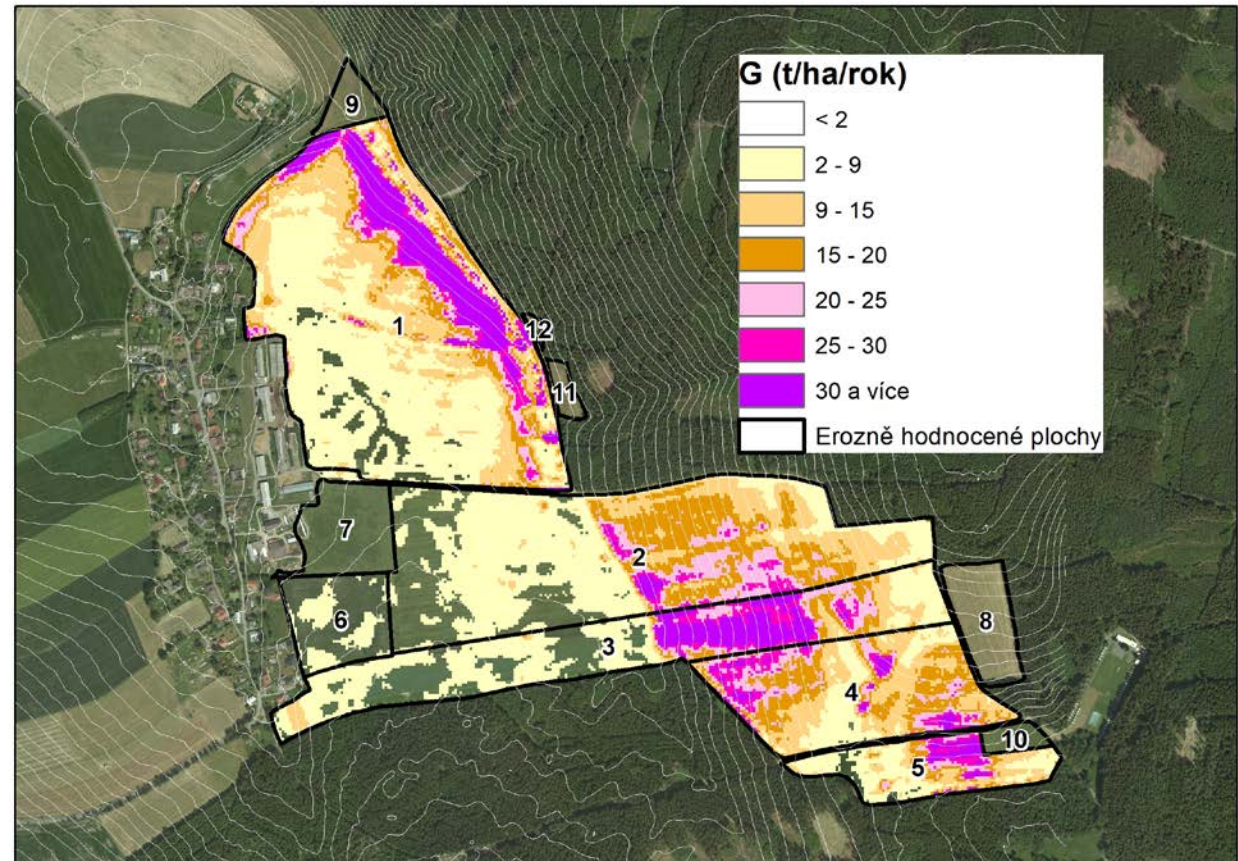
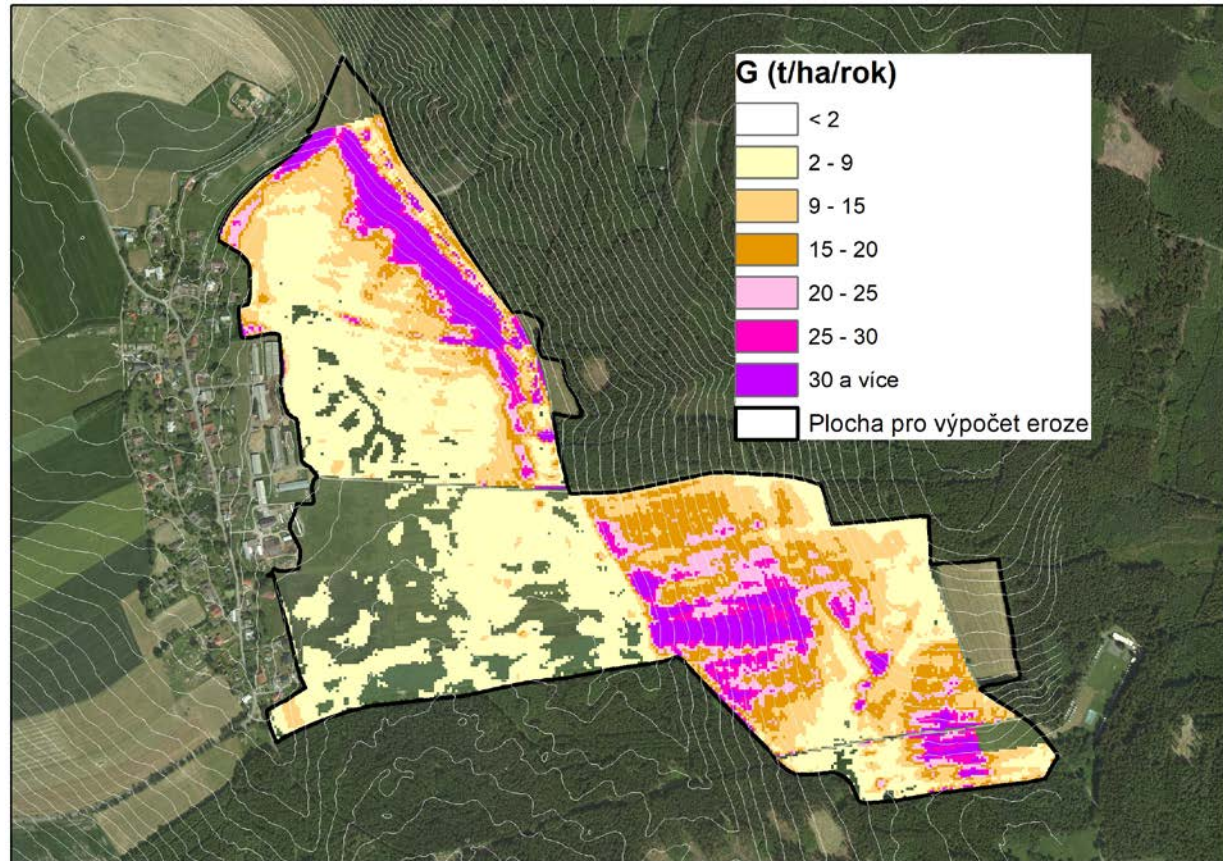
$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

## Nové intervaly hodnot G

- Reflektují změnu v přípustné ztrátě půdy (9/9/2)
- Zavádí vyšší hodnoty kategorií (stávající škála často nestačila)

**2/9/15/20/25/30**

# Erozní ohroženost a její kvantifikace – „G“ t/ha/rok



# Erozní ohroženost ..... obráceně



$$C_p \cdot P_p = \frac{G_p}{R \cdot K \cdot L \cdot S}$$

Odpadá neznalost osevního postupu a používaných agrotechnických a půdoochranných technologií

Dává zemědělcům limit s kterým umí pracovat



**Konec „imaginárních“ protierozních osevních postupů při návrhu PEO**

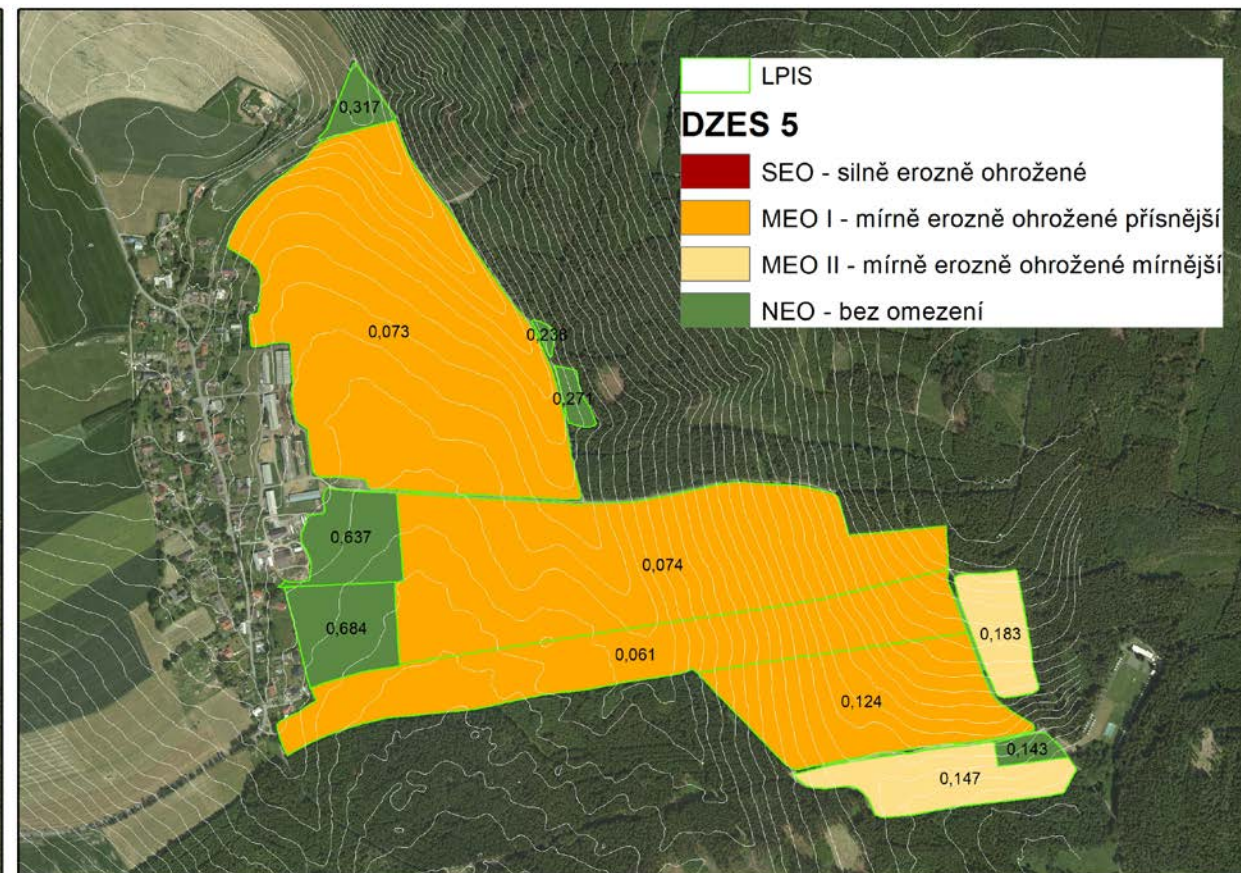
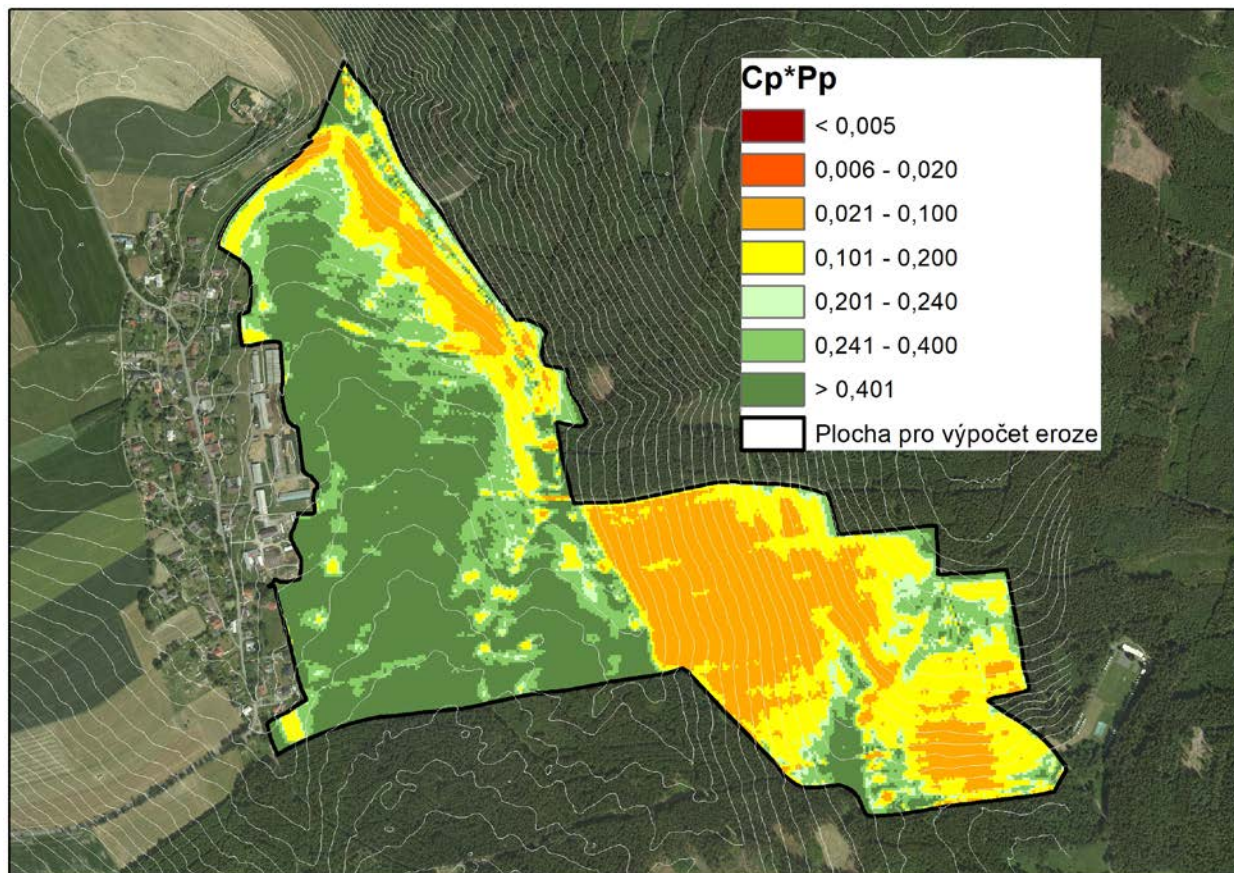
# Cp.Pp - přepoččet na DZES 5

Tab. 1-2. Kategorizace hodnot  $C_p \cdot P_p$  a rámcový popis odpovídajících rámcových osevních postupů a agrotechnik

Rozsah hodnot $C_p \cdot P_p$	Slovní popis odpovídajících rámcových osevních postupů a agrotechnik
do 0,005	Ochranné zatravnění
0,006–0,020	Víceleté pícniny nebo ochranné zatravnění
0,021–0,100	Vyloučení erozně nebezpečných plodin a vyšší zastoupení víceletých pícnin
0,101–0,200	Vyloučení erozně nebezpečných plodin a použití půdoochranných technologií
0,201–0,240	Pásové střídání plodin nebo vyloučení erozně nebezpečných plodin
0,241–0,400	Erozně nebezpečné plodiny pěstovány s půdoochrannými technologiemi
0,401 a více	Bez omezení

**Mluvme konečně jazykem stejného kmene**

# Cp.Pp - přepoččet na DZES 5



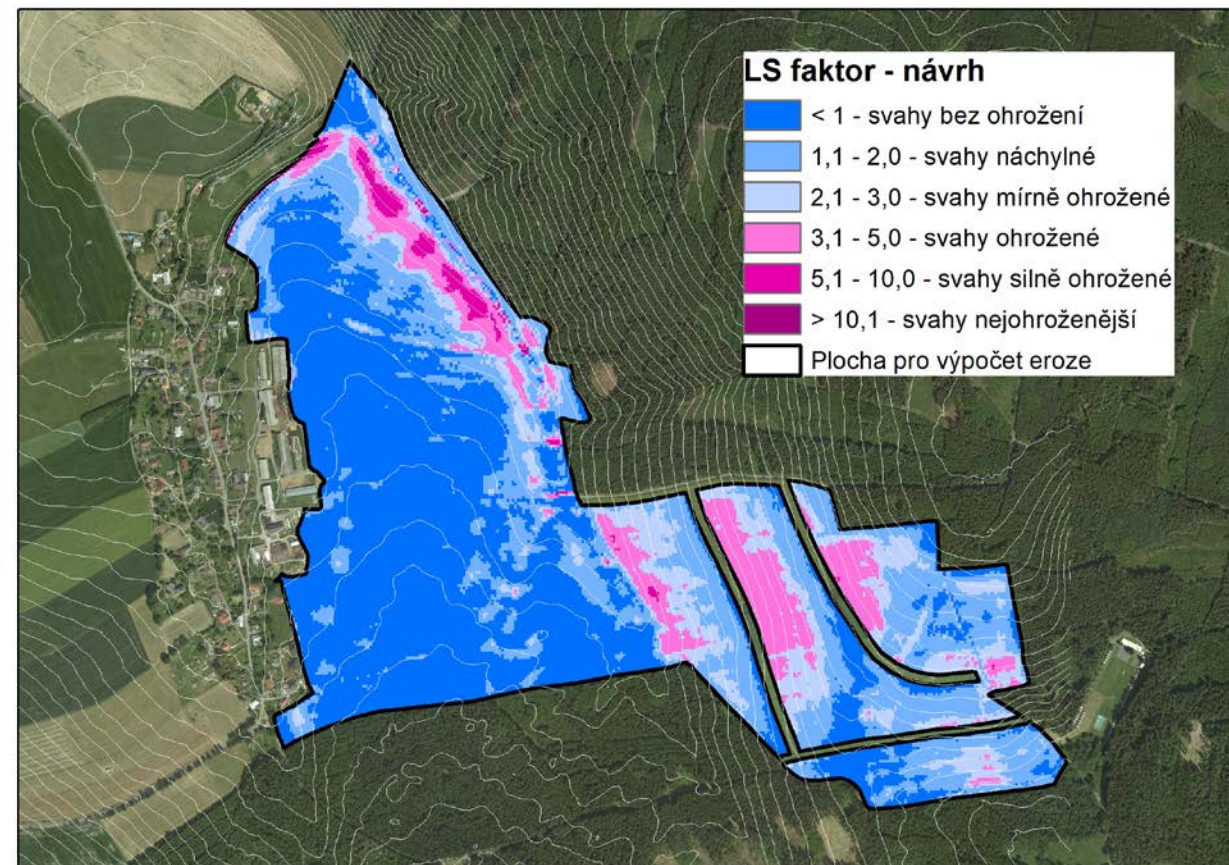
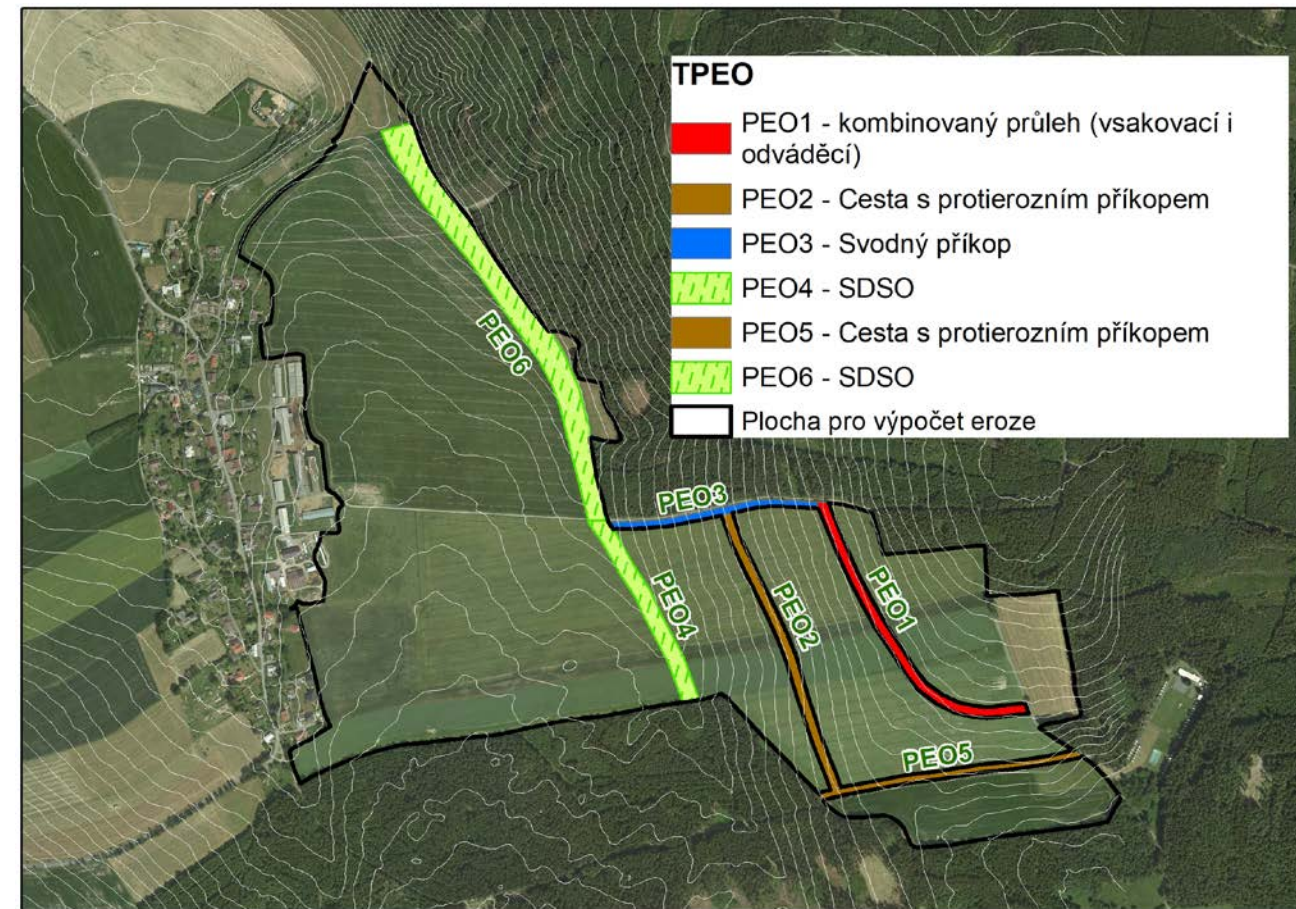
**Mluvme konečně jazykem stejného kmene**

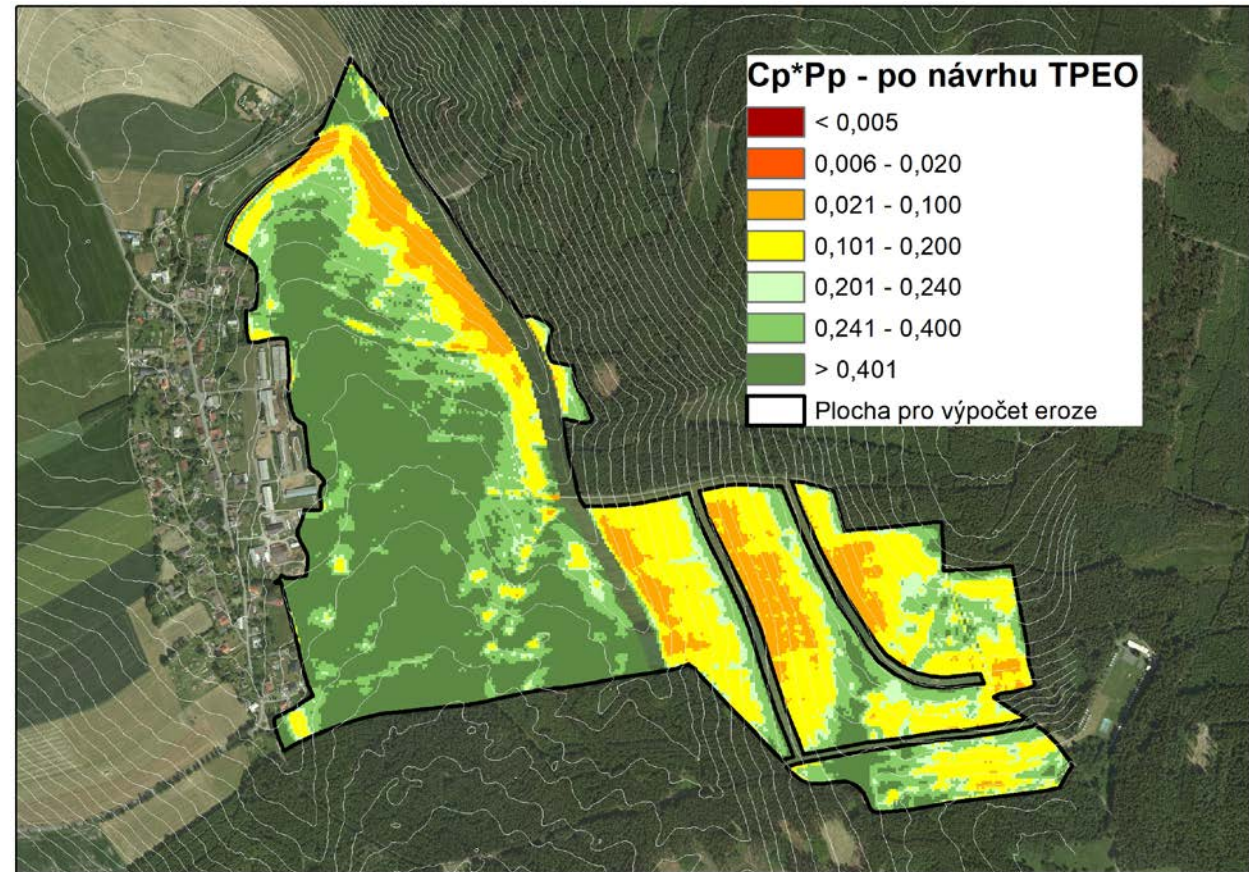
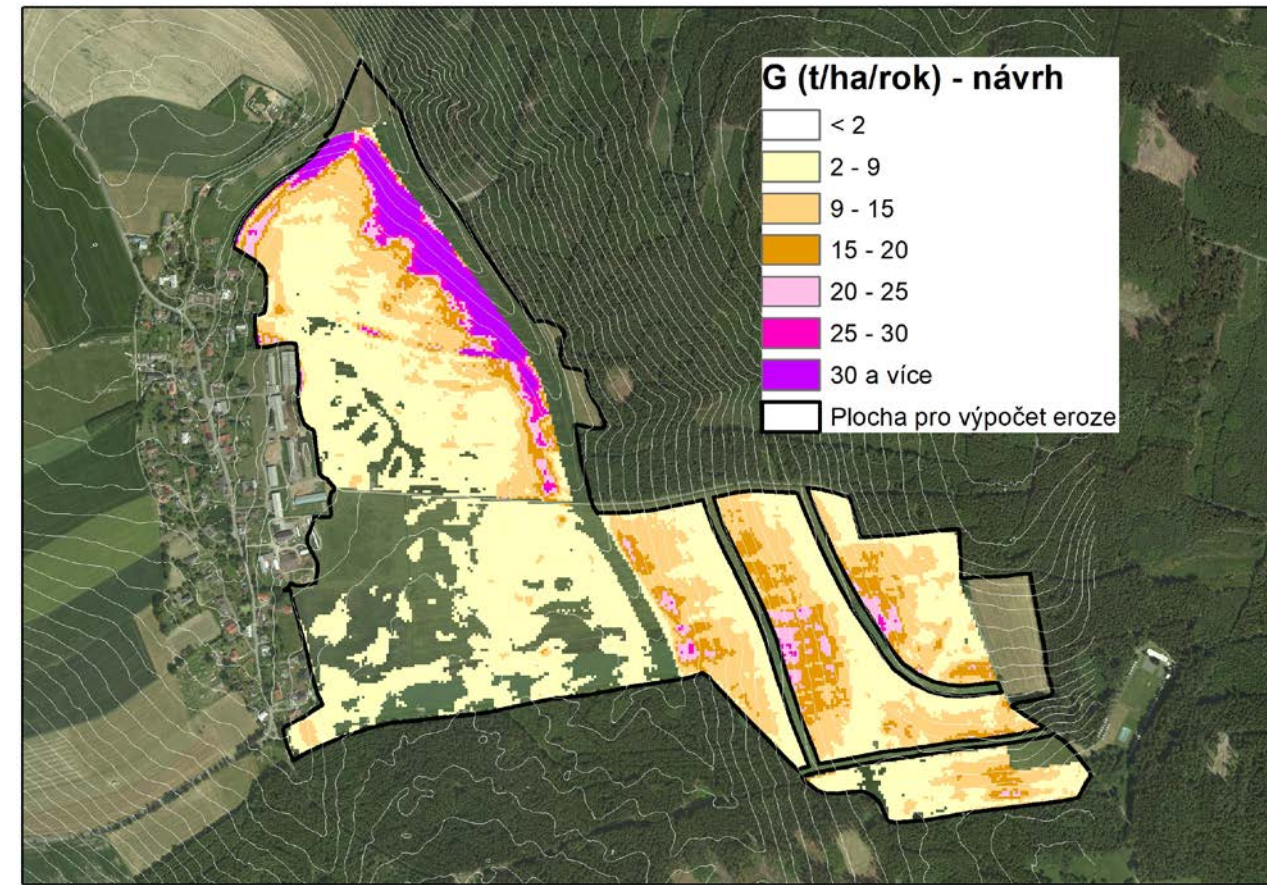


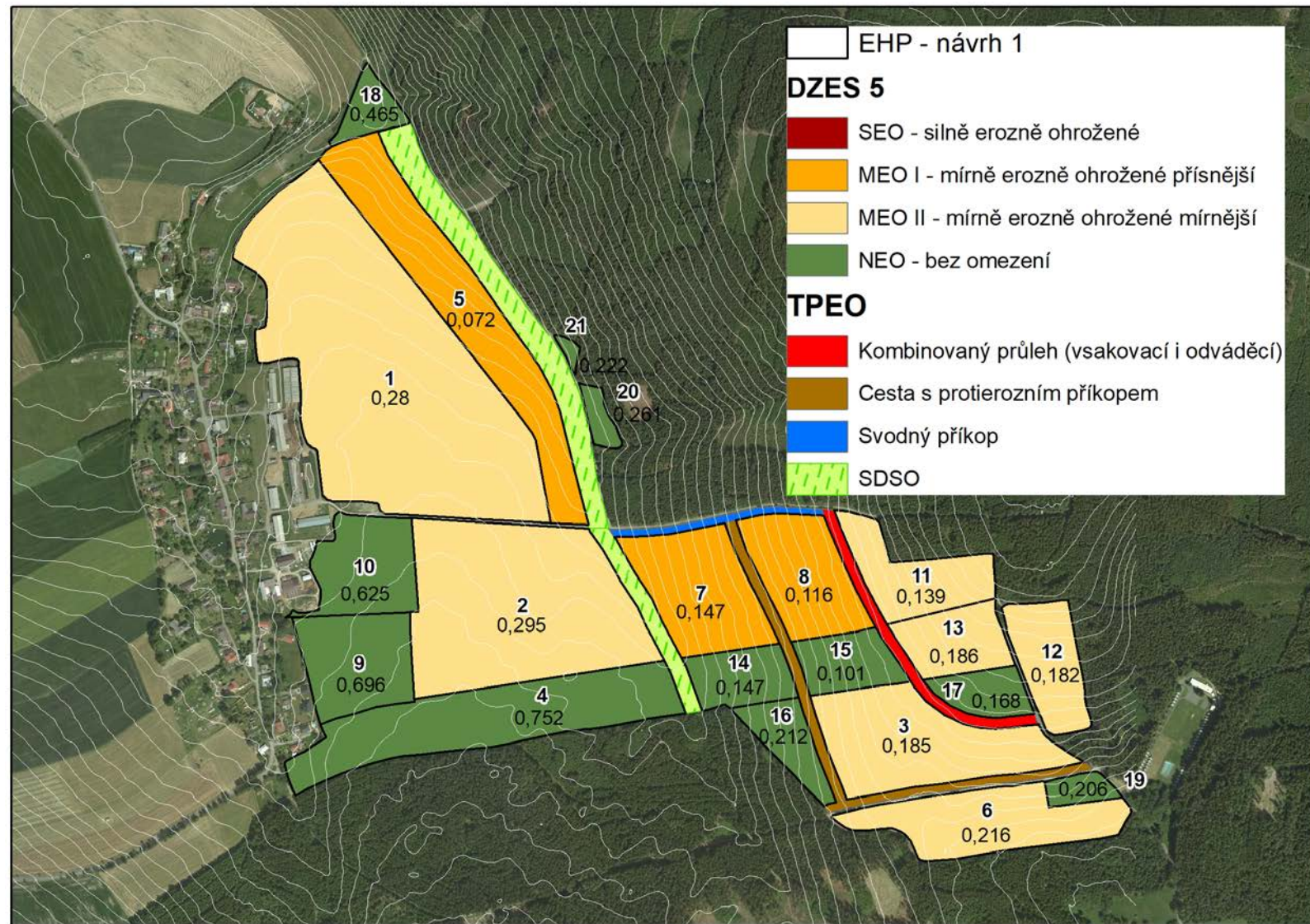
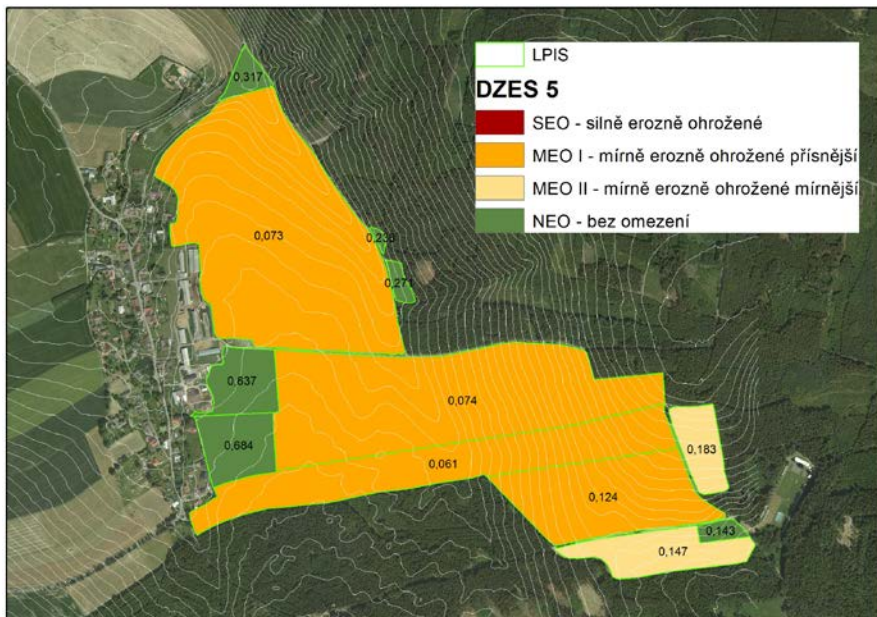
# Kam tedy směřovat práci projektanta PEO?

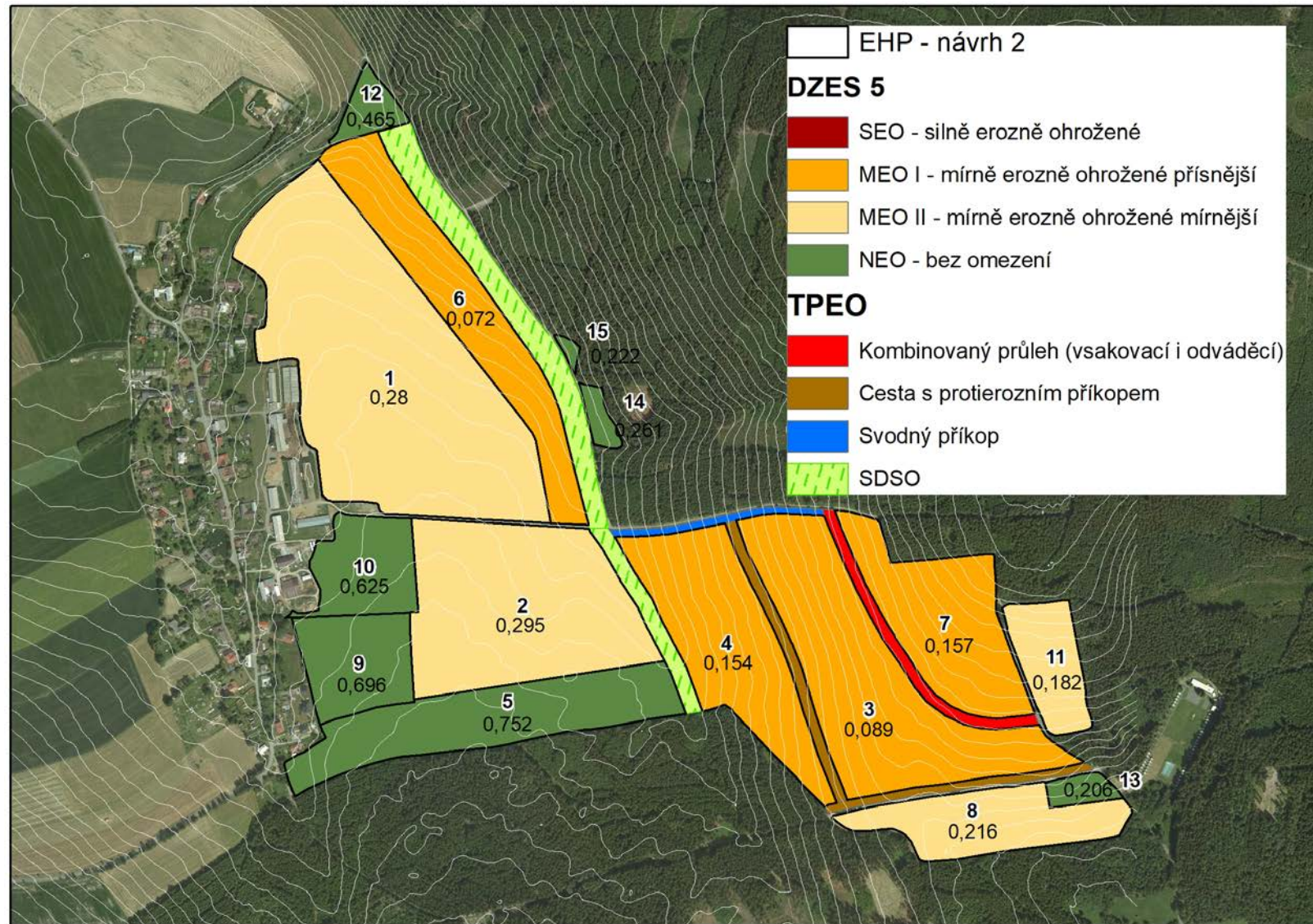
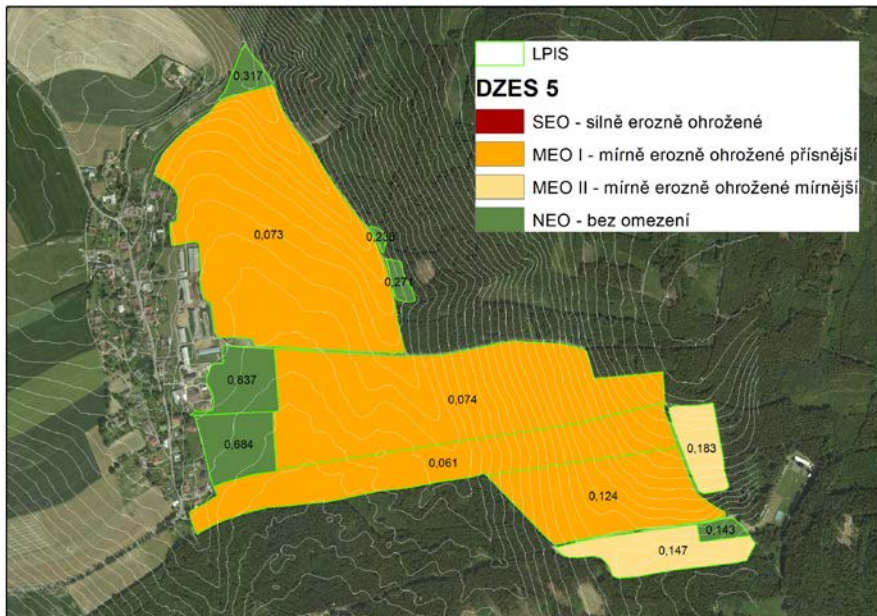
- ✓ Navrhovat technická protierozní opatření!
- ✓ **Konec návrhu „imaginárních“ protierozních osevních postupů**
- ✓ **Na ploše, kde technické PEO nestačí, stanovovat limity zemědělského hospodaření (C max, Cp.Pp), – tomu zemědělci rozumí a v praxi reálně řeší**
- ✓ **Pomoc zemědělci s plněním DZES**











# Sjednocení legend, barev - standard

## 6.4 Standard pro jednotnou klasifikaci a barevné zobrazování legend vrstev eroze

R faktor	Popis	barva			HEX
Rozsah hodnot		R	G	B	
do 50,0		214	47	39	#D62F27
50,1–60,0		237	117	81	#ED7551
60,1–70,0		250	185	132	#FAB984
70,1–80,0		192	204	190	#C0CCBE
80,1–90,0		192	204	230	#C0CCE6
90,1–100,0		132	158	186	#849EBA
100,1 a více		69	117	181	#4575B5
K faktor	Popis	barva			HEX
Rozsah hodnot		R	G	B	
do 0,20	Nenáchylné půdy	69	117	181	#4575B5
0,20–0,30	Slabě náchylné půdy	162	180	189	#A2B4BD
0,30–0,40	Středně náchylné půdy	255	255	191	#FFFFBF
0,40–0,50	Silně náchylné půdy	245	152	105	#F59869
0,50–1,00	Nejnáchylnější půdy	214	47	39	#D62F27
LS faktor	Popis	barva			HEX
Rozsah hodnot		R	G	B	
do 1,0	Svahy bez ohrožení	0	112	255	#0070FF
1,1–2,0	Svahy náchylné	115	178	255	#73B2FF
2,1–3,0	Svahy mírně ohrožené	190	210	255	#BED2FF
3,1–5,0	Svahy ohrožené	255	115	223	#FF73DF
5,1–10,0	Svahy silně ohrožené	230	0	169	#E600A9
10,1 a více	Svahy nejohroženější	168	0	132	#A80084
C <sub>p</sub>	Popis	barva			HEX
Rozsah hodnot		R	G	B	
2	Mělké půdy (méně než 30 cm)	214	0	0	#D60000
9	Středně hluboké půdy (30–60 cm)	255	127	127	#FF777F
9	Hluboké půdy (více než 60 cm)	255	214	190	#FFD6BE
G	Popis	barva			HEX
Rozsah hodnot		R	G	B	
do 2,0	Bez ohrožení – průhledná barva	-	-	-	-
2,0–9,0		255	255	190	#FFFFBE
9,1–15,0		255	211	127	#FFD37F
15,1–20,0		255	170	0	#FFAA00
20,1–25,0		255	190	232	#FFBEE8
25,1–30,0		255	0	197	#FF00C5
30,1 a více		132	0	168	#8400A8

Metodika PEO obsahuje přílohu  
6.4 Standard pro jednotnou  
klasifikaci a barevné zobrazování  
legend vrstev eroze

legendy, kategorie, intervaly,  
barvy

# Atlas DMT

Všechny změny reflektuje a jsou již v řešení

- ✓ Automatické stahování vrstev z Protierozní kalkulačky
- ✓ Respektování oddělení plochy pro výpočet eroze a EHP
- ✓ Úprava vrstvy indikativního C faktoru/C faktoru po návrhu PEO
- ✓ Výpočet Cp.Pp
- ✓ Přepočítání Cp.Pp na DZES5 (NEO/MEO1/MEO2/SEO)

Děkuji za pozornost

