



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

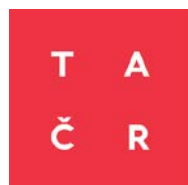


Realizace projektu SS05010161

Zavedení nových metodických postupů v ochraně půdy
před erozí

Program aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací v oblasti životního
prostředí – Prostředí pro život

Řešení 01/2022 – 12/2023



Program **Prostředí pro život**

Aktualizace Metodického návodu Ochrana zemědělské půdy před erozí

Důvody:

Současná nejednotnost přístupů jako zásadní problém pro realizaci protierozních opatření.

Nutnost reagovat na nově vzniklé dílčí metodické postupy, moderní přístupy i legislativní a nelegislativní předpisy.

Česká zemědělská univerzita Praha
Fakulta životního prostředí

Ochrana zemědělské půdy před erozí



Metodika

Miloslav Janeček a kol.

Cíle

Vytvořit novou komplexní metodiku protierozní ochrany, zahrnující problematiku erozních procesů probíhajících na zemědělských půdách

Syntetizovat zásadní nové poznatky výzkumu a praxe z ČR i zahraničí.

Vyhodnotit použitelnost různých metod řešení; zpracovat syntézu poznatků se zapojením praxe



Dosažení konsensuálního postupu pro vyhodnocování erozní ohroženosti zem. půdy a návrhů efektivních opatření, prakticky využitelných pro subjekty státní správy, projekční i zemědělské praxe, akademické a výzkumné pracovníky.

Výstupy



Vypracování implementačních dokumentů k **protierozní vyhlášce**, k podpoře jejího prosazování a budoucího progresivního rozvoje.



Vytvoření databáze aktuálních vstupních dat pro řešení problematiky eroze, kterou bude využívat také **Protierozní kalkulačka jako nástroj protierozní vyhlášky**.



Uplatnění výstupů **prostřednictvím informačních portálů**, nabízejících využití účelových mapových vrstev, SW aplikací a dalších nástrojů přímo využitelných v zemědělské a projekční praxi.

Výsledky



Prezentace projektu – Workshop 11/22



Průběžná zpráva – 12/22



Nové postupy v ochraně půdy před erozí (Jost) - článek v časopise Pozemkové úpravy – v realizaci



Zkušenosti s uplatňováním protierozních opatření na zemědělské půdě- Workshop - v realizaci



Zásady ochrany zemědělské půdy před erozí
(Hneleg) – 12/23



Ochrana zemědělské půdy před erozí. Metodika. (NmetS) - 12/23



Ochrana zemědělské půdy před erozí v nových agroklimatických podmínkách. Souhrnná výzkumná zpráva (V souhrn) - 12/23



Struktura nové metodiky

1. Co je cílem metodiky, pro koho je určena, úvod do problematiky eroze

2. Vodní eroze – formy, příčiny, dopady

3. Hodnocení erozního ohrožení zem. půd

- Aktualizace faktorů rovnice USLE
- Limity erozního smyvu
- Fyzikálně založené modely

4. Průzkum a analýza řešeného území

- Stanovení kritických profilů
- Stanovení erozně hodnocených ploch

5. Ochrana proti vodní erozi

- Opatření organizačního charakteru
- Opatření agrotechnického charakteru
- Technická protierozní opatření a jejich dimenzování



Struktura nové metodiky

6. Eroze táním sněhu – příčiny, dopady

- Stanovení intenzity eroze z tání sněhu
- Mapování oblastí ohrožených erozí z tání sněhu
- Specifika návrhů opatření proti erozi z tání sněhu

7. Větrná eroze – formy, příčiny, dopady

- Hodnocení ohroženosti zem. půd větrnou erozí
- Mapování oblastí ohrožených větrnou erozí

8. Ochrana proti větrné erozi

- Opatření organizační
- Opatření agrotechnická
- Opatření technická, návrhy technického založení větrolamů



Struktura nové metodiky

9. Využití hydrologických modelů pro navrhování staveb v krajině

- Principy hydrologických modelů a jejich využití
- Vstupní data (návrhové srážky, morfologie, využití území, půda)
- Metoda SCS – CN
- Doporučovaný software využívající metodu SCS-CN
- Fyzikálně založené modely

10. Ekonomické aspekty eroze půd

11. Související metodiky a předpisy



Jak šel čas s R faktorem v ČR (MJ·ha⁻¹·cm·h⁻¹·rok⁻¹)

R = 20 pro celou ČR

- Od 70. let
- upravená metodika USLE
- omezená možnosti prostorové analýzy
- 4x nižší než v okolních státech

R = 40 pro celou ČR (stále platí?)

- Rok 2012 
- stejná metodika
- několik stanic – malá variabilita

Regionalizovat, či neregionalizovat?



Regionalizace

Rozvoj metod prostorové analýzy, GIS, interpolační metody

Vstupní data

- Dostupnost
- **Homogenita** (ombrogramy + automatické srážkoměry)
- **Dostatečná délka a hustota datových řad**

Výpočetní algoritmy

- Programování – dílčí modul v ProClim

Jednotný výklad metodiky USLE

- podmínky **AND/OR**

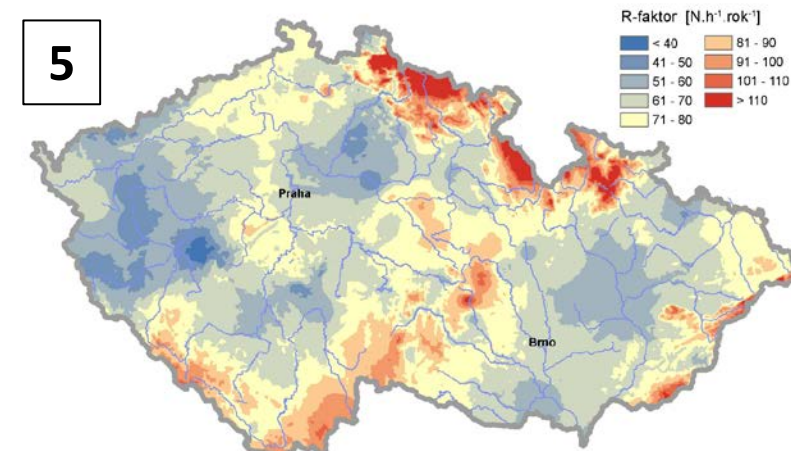
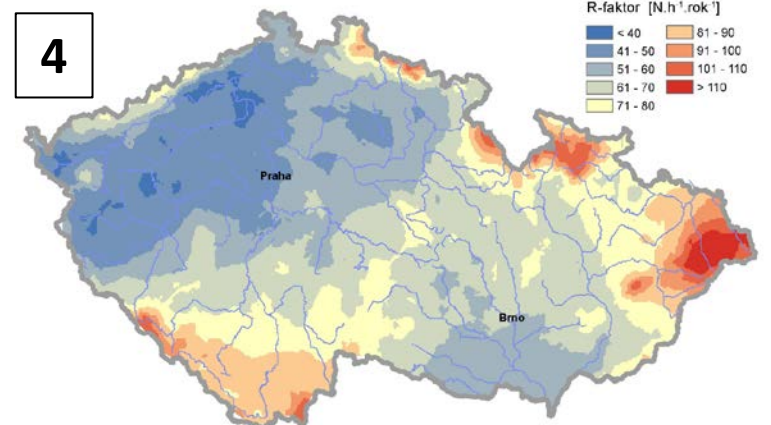
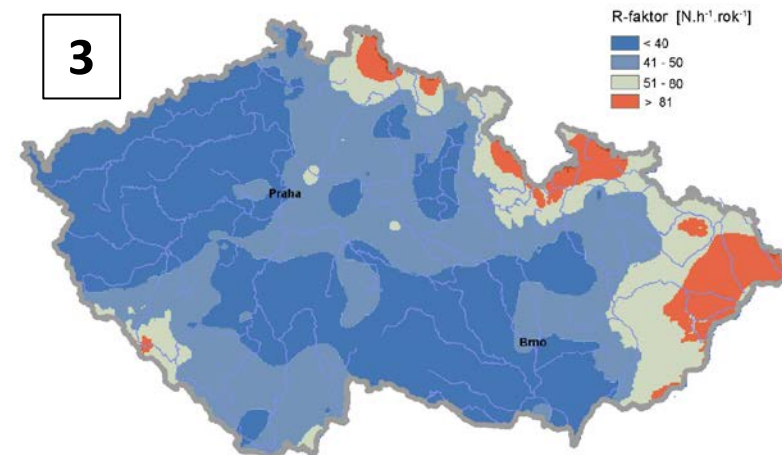
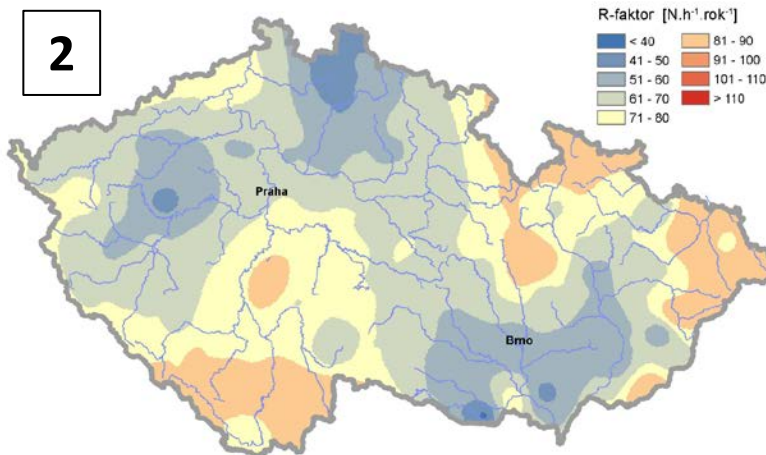
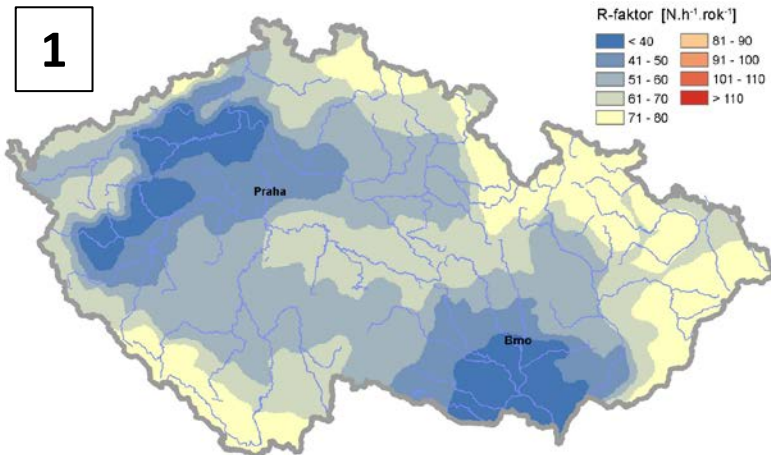
Součin **E_{kin}** deště a jeho největší 30 minutové **intenzity**
[MJ·ha⁻¹·cm·h⁻¹·rok⁻¹], resp. [N·h⁻¹·rok⁻¹]

- $E_{ds} = 0,29 \cdot (1 - 0,72 e^{-0,05I_s}) \cdot H_s$ (pro každou 1 min)
- $E_d = \sum E_{d1} \text{ až } E_{dn}$
- $R_s = E_d \cdot I_{30}$

– Roční hodnota (součet všech R_s)

– **Dlouhodobá průměrná hodnota** (součet ročních hodnot/počet let)

Regionalizace – předchozí dekády



1. ČVUT (1962-2001)
2. ČVUT (2000-2005)
3. ČZU (1971-2000)
4. VÚV TGM (1989-2003)
5. ČHMÚ (2003-2012)

1. Regionalizace ČHMÚ – 2013

328/245/105 stanic, OR (2003-2012)

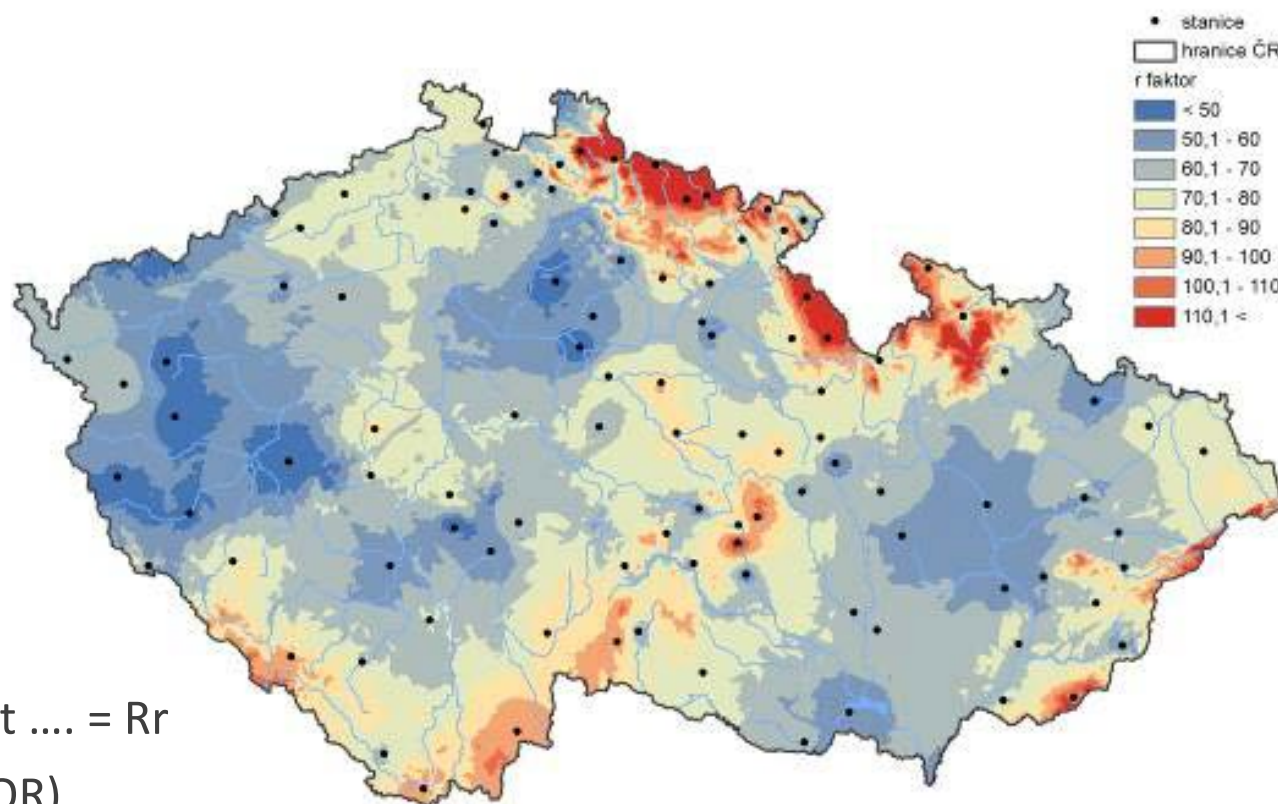
kompromis mezi:

- homogenitou dat
- délkou řad
- množstvím stanic

Regionalizovaná mapa

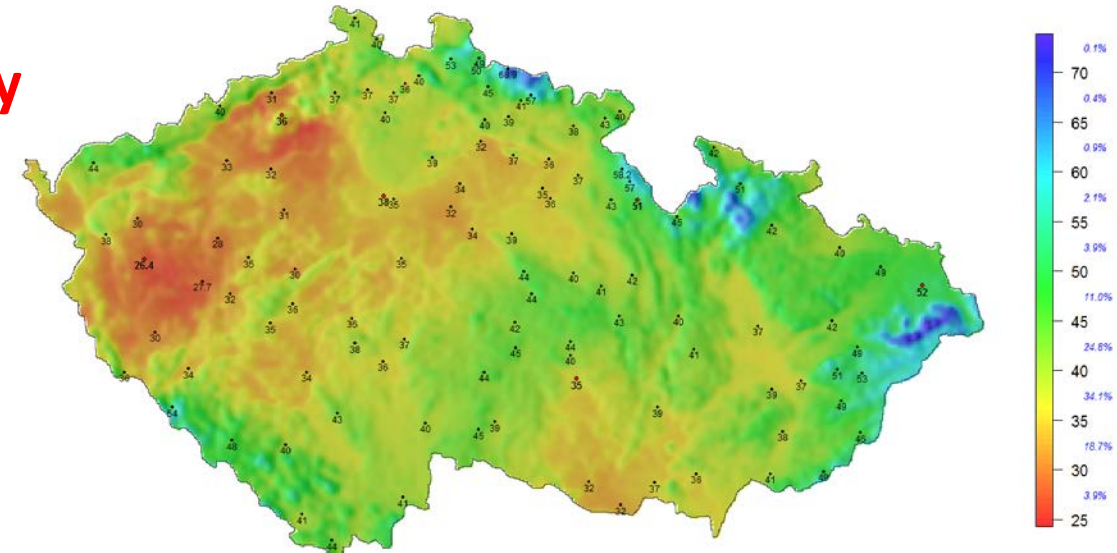
Výpočetní prostředí:

- 1 min data – kontrola, zpracování, dopočet = Rr
- variantní volba erozní nebezpečnosti (AND/OR)
- prostorová interpretace



2 a 3. Regionalizace ČHMÚ – 2015

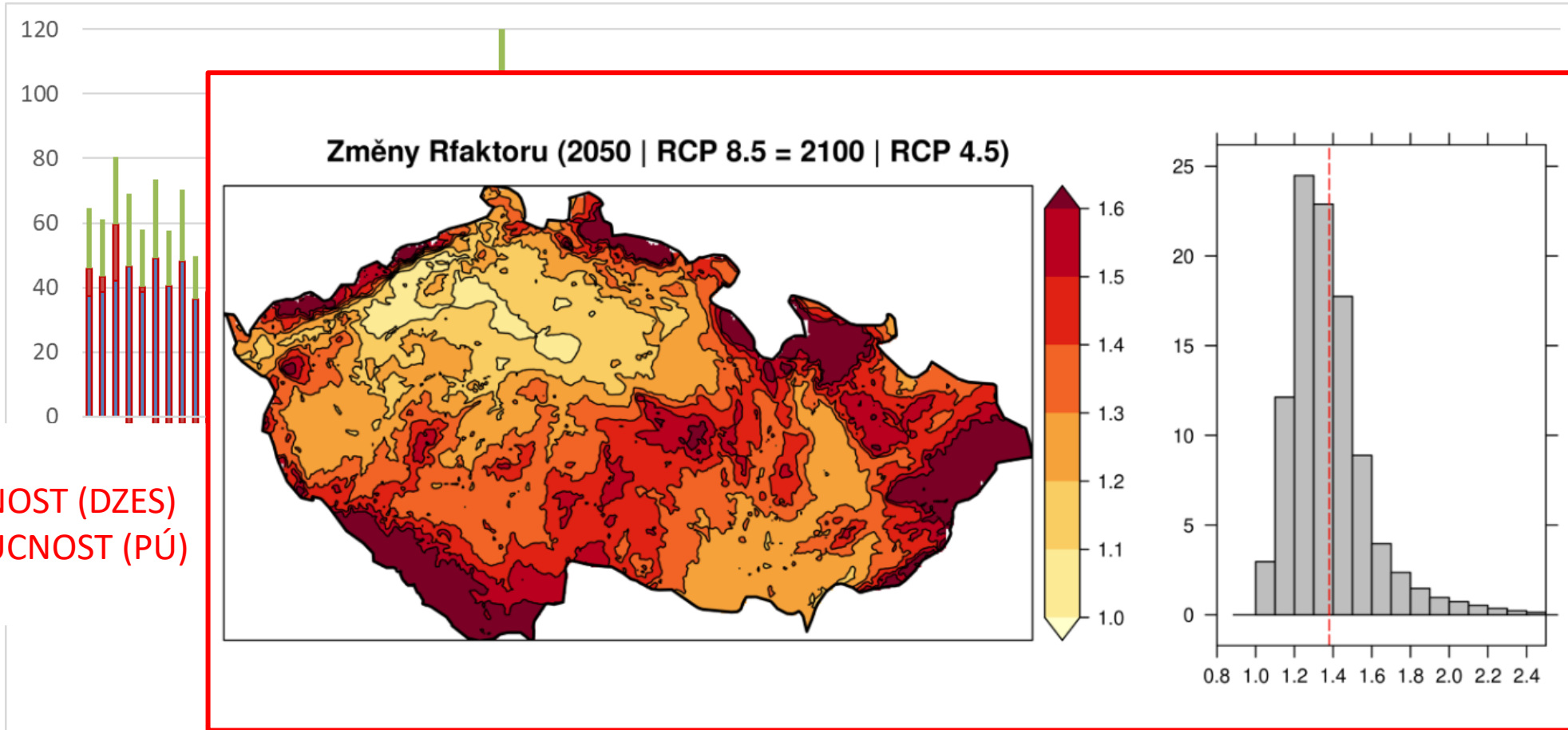
- 1971 – 2014, 111 st, OR, korekce automatů
- **1985 – 2014, 111, OR, nekorigované automaty**
 - (30 let) verze „Rožnovský a kol., 2015“
 - Protierozní kalkulačka
 - Vyhláška
 - DZES



4. Regionalizace ČHMÚ - 2022

- 1991 – 2020
- 111 stanic
- Bez korekce
- Trend?

Počítáme z MINULOSTI
Applikujeme na PŘÍTOMNOST (DZES)
Navrhujeme pro BUDOUCNOST (PÚ)





R faktor v Protierozní vyhlášce

Příloha č. 2 vyhlášky č. 240/2021 Sb. o ochraně zemědělské půdy před erozí ve znění od 01.07.2021

„Hodnoty veličin použité ve vzorcích se pro posuzovanou plochu zjistí pomocí protierozní kalkulačky. Faktory (veličiny) G , K, L, S, C a P se stanovují nově ve výpočtu eroze každoročně, vždy k 1. červenci, faktor (veličina) R se stanovuje nově každý čtvrtý rok, vždy k 1. červenci s tím, že výchozím rokem je rok 2021.“

Důvodová zpráva vyhlášky č. 240/2021 Sb.

„Stanovení a aktualizace hodnot meteorologických vlivů bude zajišťovat **Ministerstvo životního prostředí** (dále jen „MŽP“) prostřednictvím **Českého hydrometeorologického ústavu**, vykonávajícího funkci ústředního státního ústavu České republiky mimo jiné pro obory meteorologie, jako objektivní odborné služby poskytované přednostně pro státní správu. Stanovení a aktualizace **ostatních hodnot** bude zajišťovat **MZe** prostřednictvím **VUMOP**, jež byl zřízen mimo jiné za účelem výzkumu a rozvoje poznání a přenosu poznatků vědního oboru pedologie (zahrnujícím také ochranu půdy před erozí, hodnocení půdy a tvorby), tvorby a využití krajiny a informatiky k těmto oborům se vztahujícím.“

dosud 1985 – 2014, 111, OR, nekorig. automaty „Rožnovský a kol., 2015“

od 01.07.2023 1991 – 2020, 111, OR, nekorig. automaty „Rožnovský a kol., 2022“



Faktor erodovatelnosti půdy (K)

Vlastnosti půdy ovlivňují infiltrační schopnost půdy a odolnost půdních agregátů proti rozrušujícímu účinku dopadajících kapek deště a transportu povrchově odtékající vodou.

Pokud obsah prachu a práškového písku (0,002 - 0,1 mm) nepřekročí 70 % , lze faktor K určit ve vztahu:

$$100 K = 2,1 M 1.14 10^{-4} (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3)$$

kde M = součin (% prachu + % práškového písku) x (100 - % jílu)

a = % organické hmoty

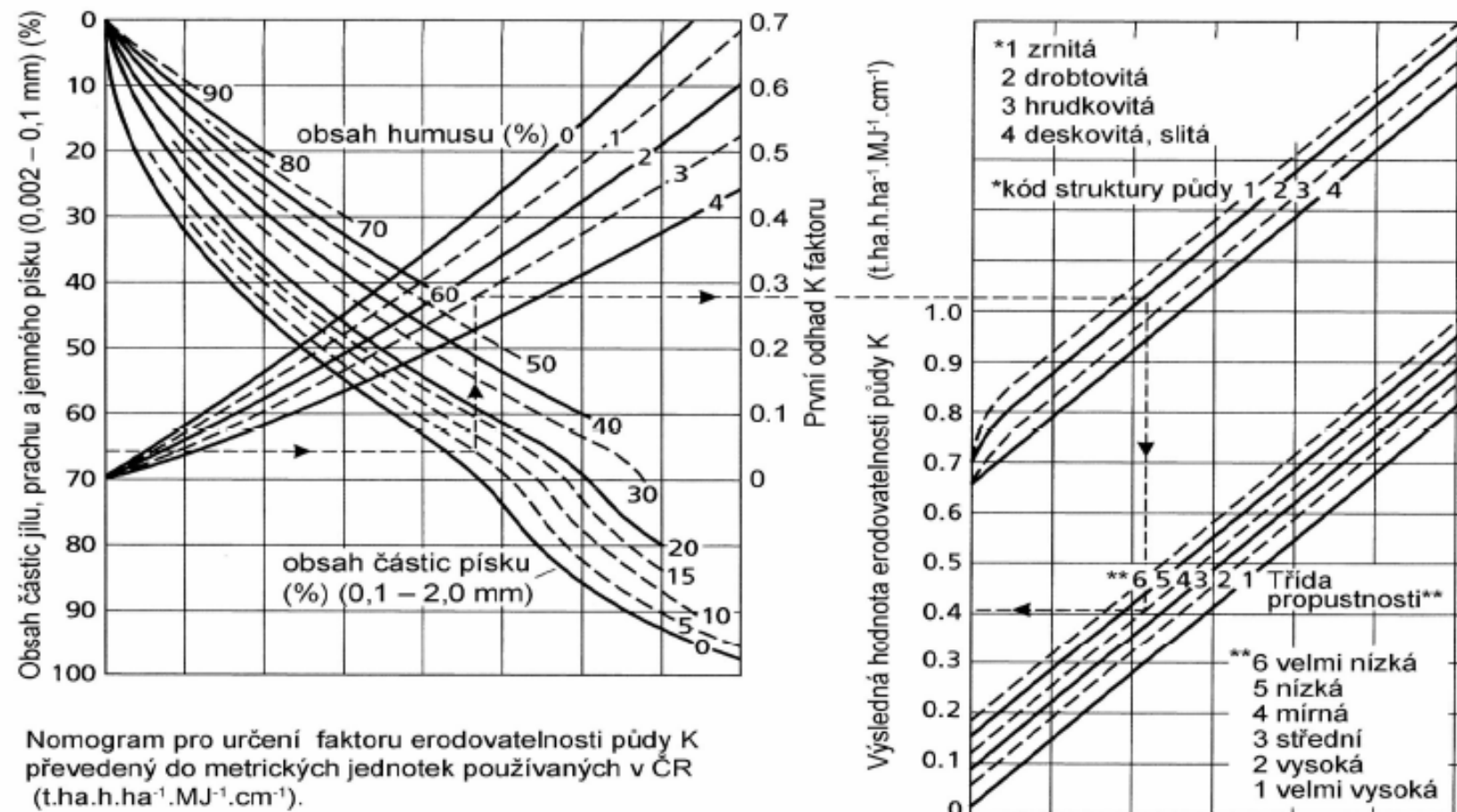
b = třída struktury ornice

c = třída propustnosti půdního profilu.

Degradace půdy- hlavní faktory:

- Eroze půdy (zrnitost, org. hmota)
- Zhutnění (půdní struktura, infiltrace)

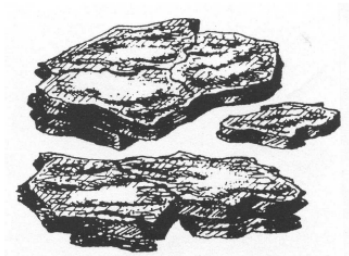
Ad 2) Hodnoty faktoru K lze určit z nomogramu



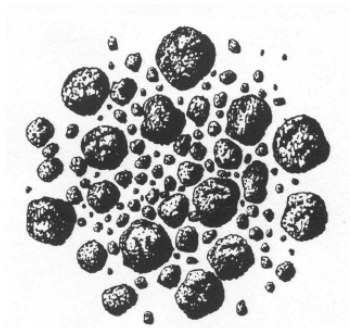
Obr. 1.2. Hodnota faktoru K stanovená pomocí nomogramu je již v SI jednotkách.



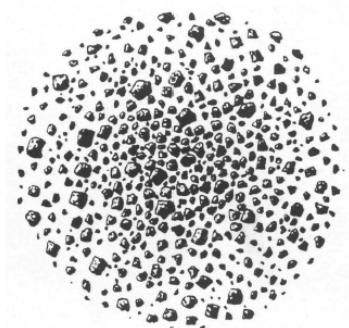
hrudkovitá



deskovitá



drobtová (zrnitá)

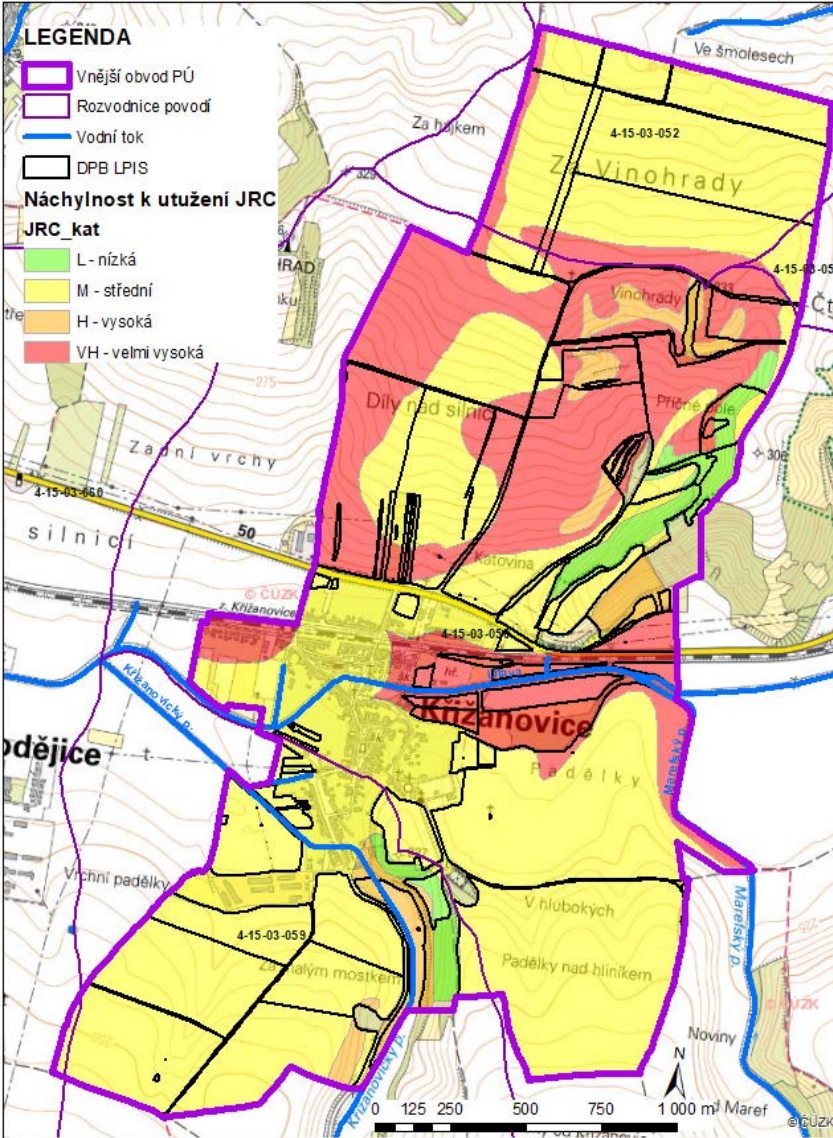
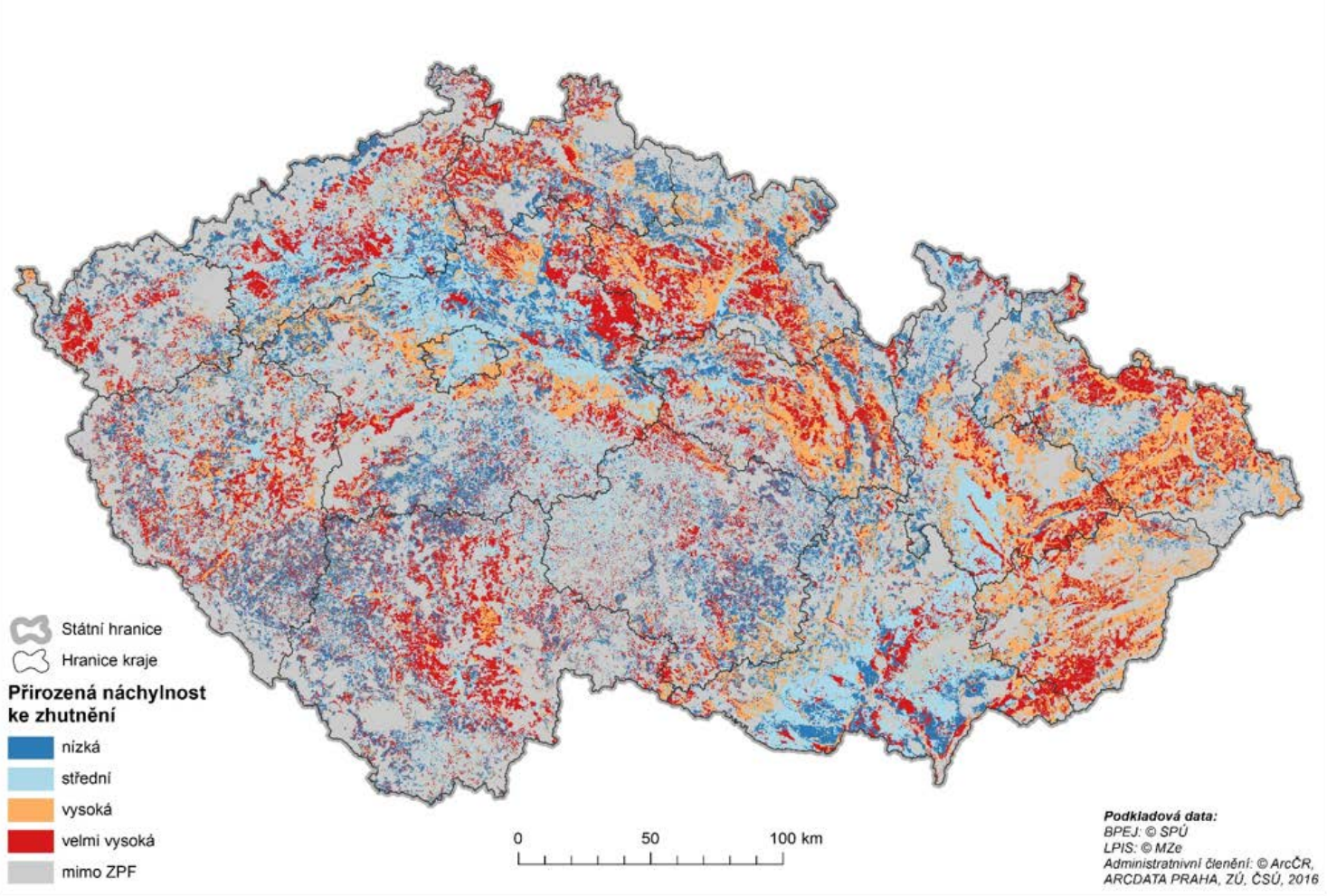


jemně drobtová (zrnitá)

zrnitá	1	
drobtovitá	2	
hrudkovitá	3	
deskovitá, slitá	4	

Třída propustnosti	Hlavní půdní jednotka bonitační soustavy (HPJ)
1	04, 05, 17, 21, 31, 32, 37, 40, 55
2	13, 16, 18, 22, 27, 30, 34, 38, 41
3	01, 02, 08, 09, 10, 12, 14, 15, 23, 26, 28, 29, 35, 36, 51, 56
4	03, 06, 11, 19, 24, 25, 33, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 52, 58, 60
5	07, 20, 39, 47, 49, 57, 59, 62, 64, 65, 66, 75, 77, 78
6	53, 54, 61, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76

NÁCHYLNOST PŮD K UTUŽENÍ PODLE JRC



Vopravil a kol 2020 „Vymezení zemědělských půd podle potenciálu k utužení pro potřeby nastavení dotační podpory ze strany

MZe“

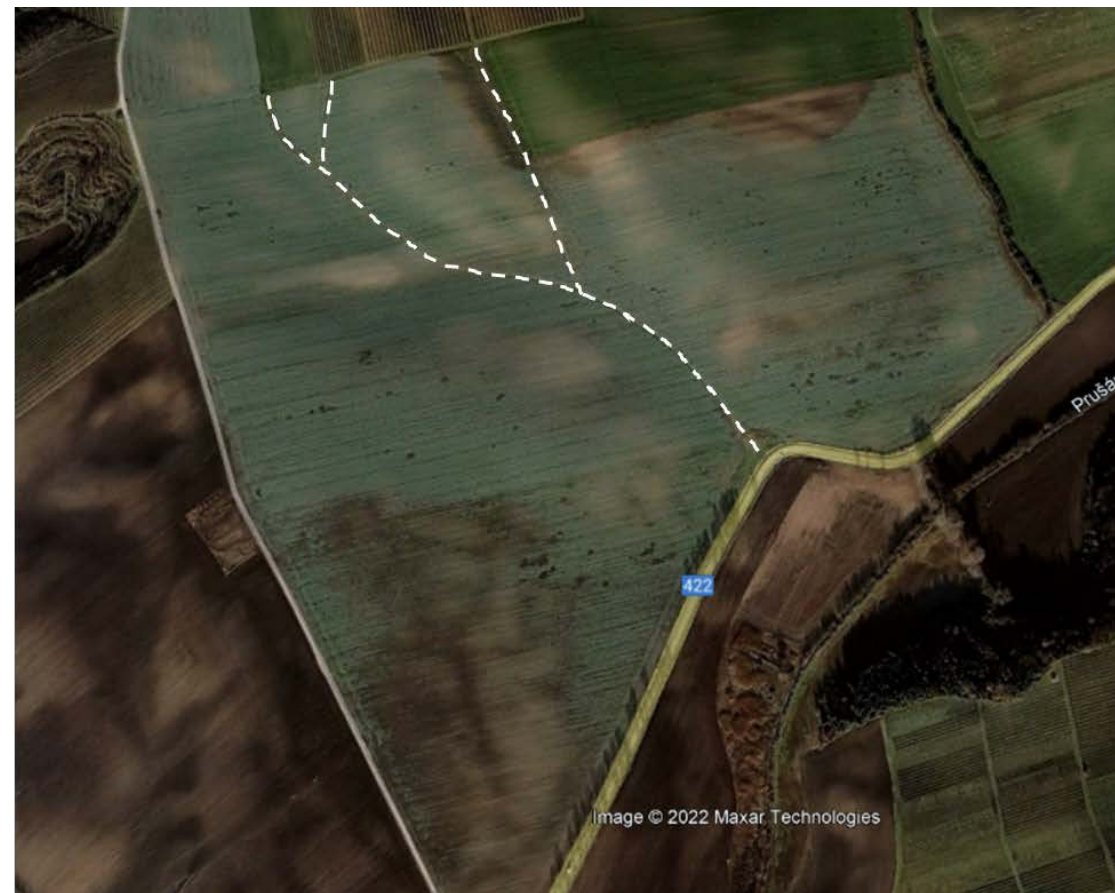
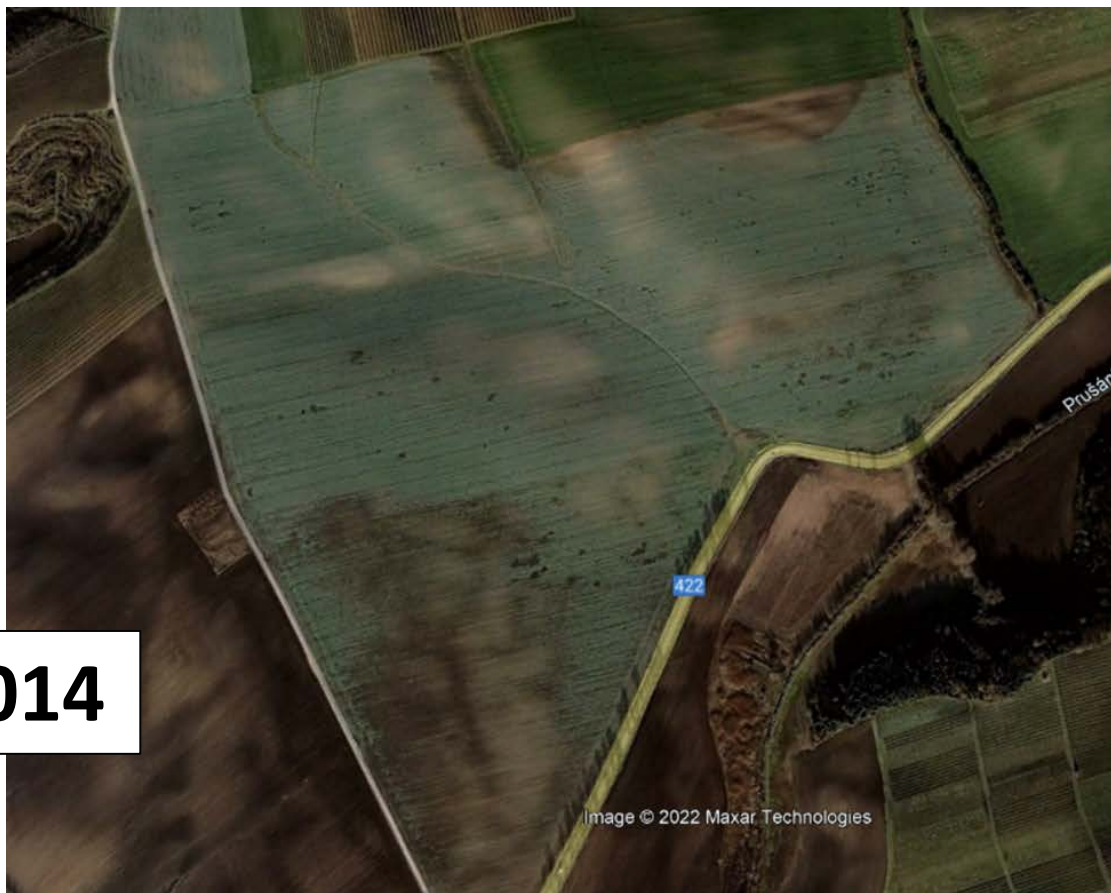
Úvod do problematiky LS-faktoru



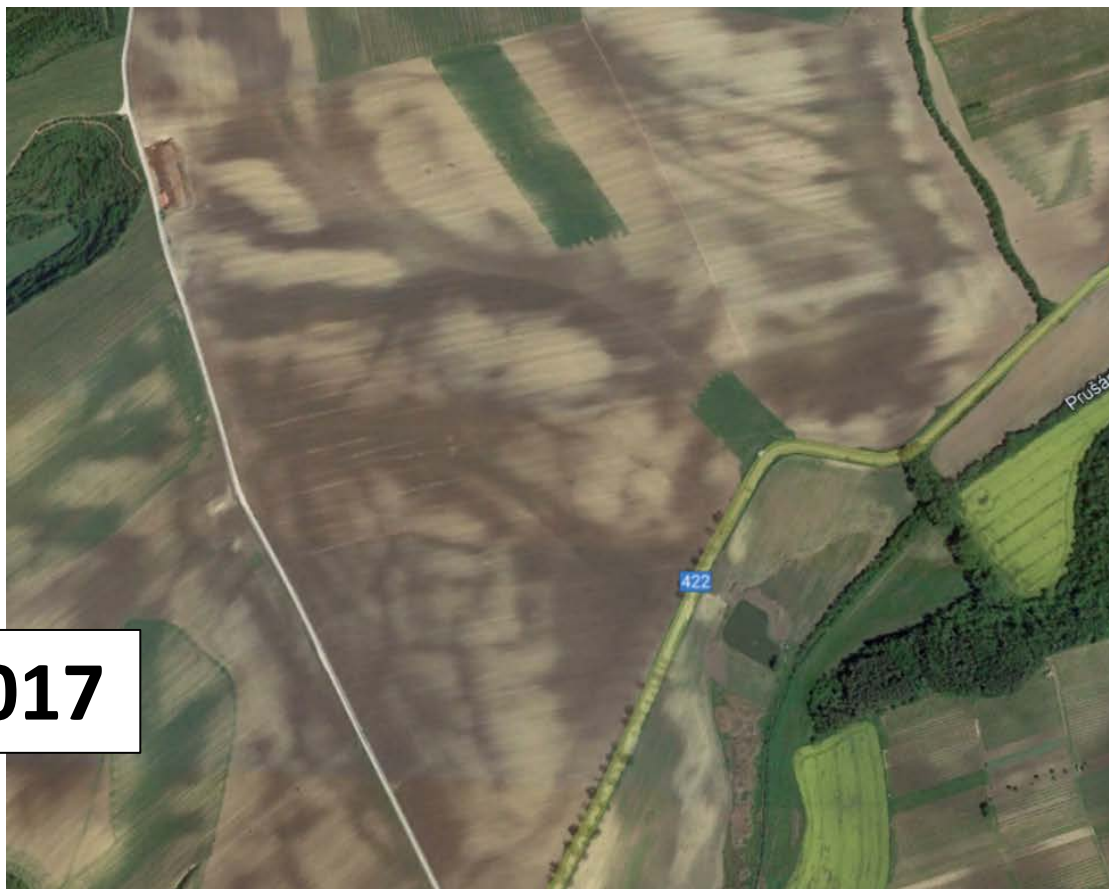
Původní řešení vyžadující vymezení takzvaných reprezentativních odtokových drah obtížně popisovalo variabilitu místních podmínek, zejména v případě velkých a morfologicky značně variabilních pozemků, typických pro Českou republiku. V současných metodických postupech se proto manuální vymezení trajektorií odtokových drah nad vrstevnicovou mapou již nedoporučuje. Daleko přesnější a objektivnější je určení topografického faktoru lokálně a prostorově distribuovaně s využitím geografických informačních systémů a jejich ekvivalentů

Klíčová je definice DSO a přerušujících prvků

2014



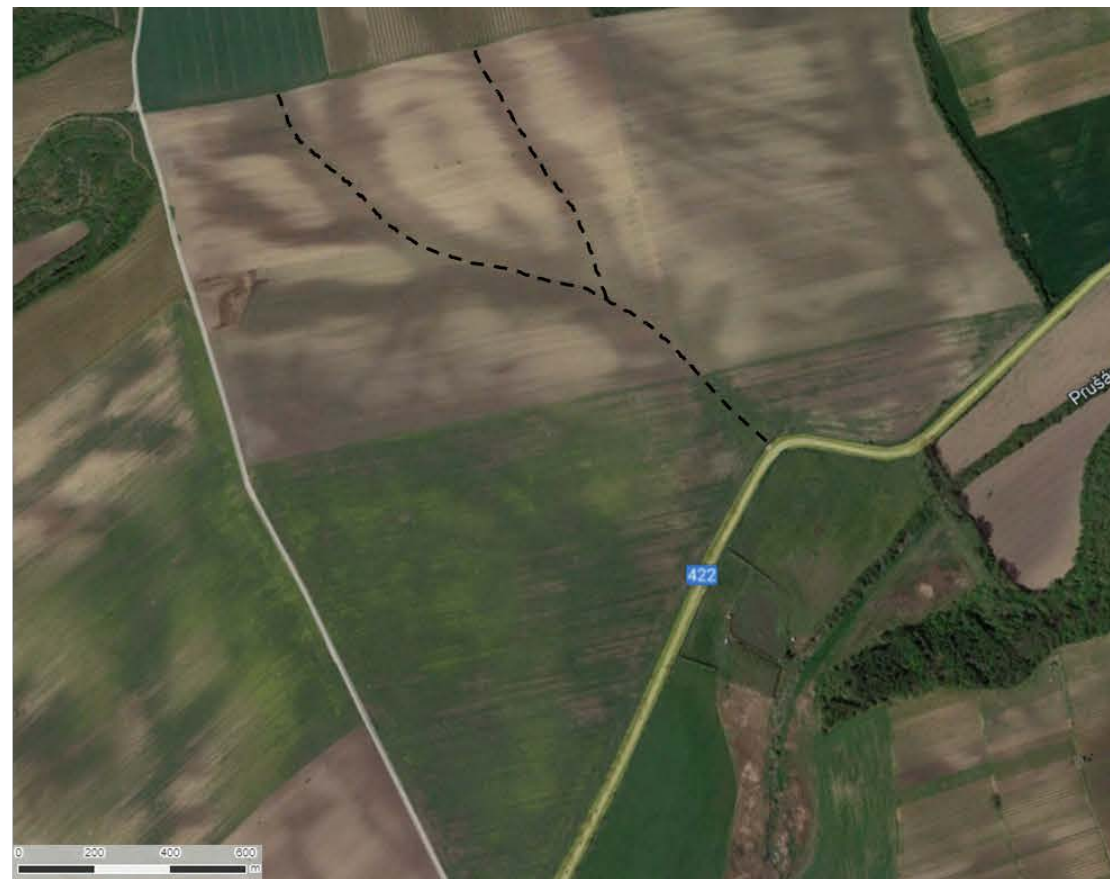
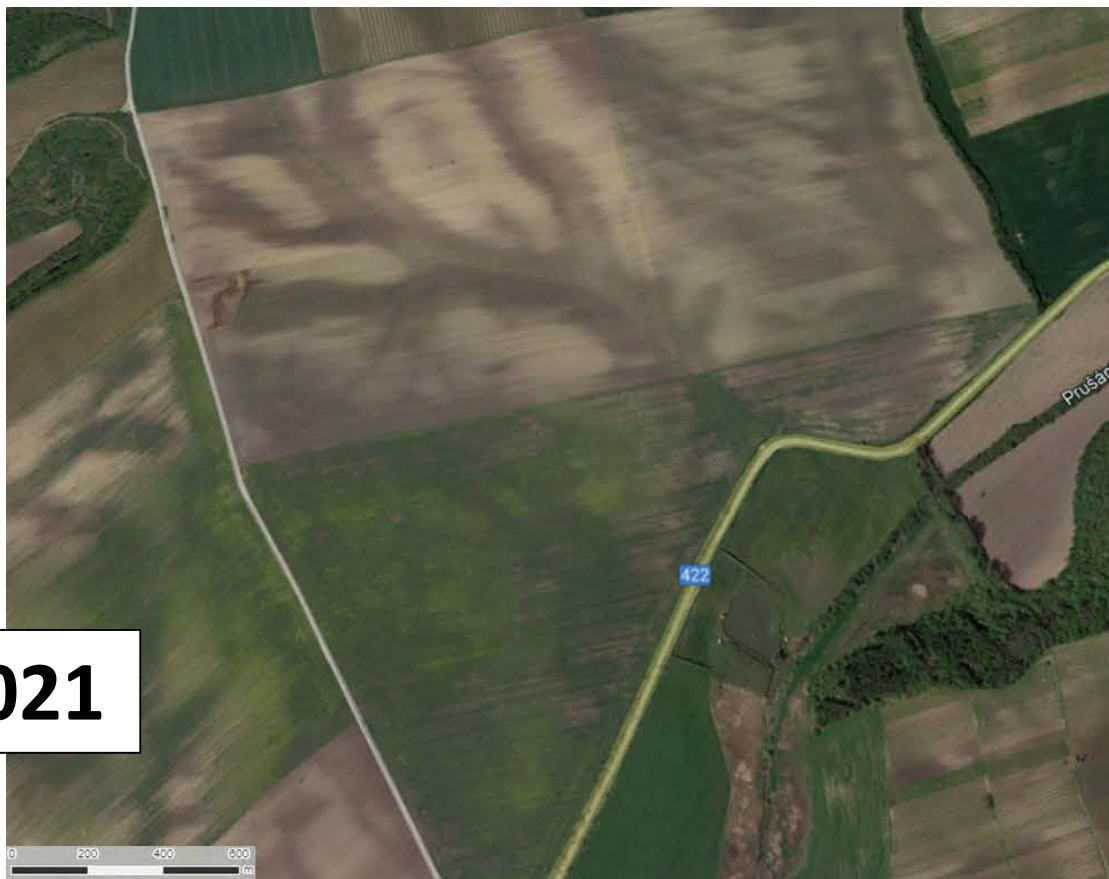
Klíčová je definice DSO a přerušujících prvků



2017



Klíčová je definice DSO a přerušujících prvků





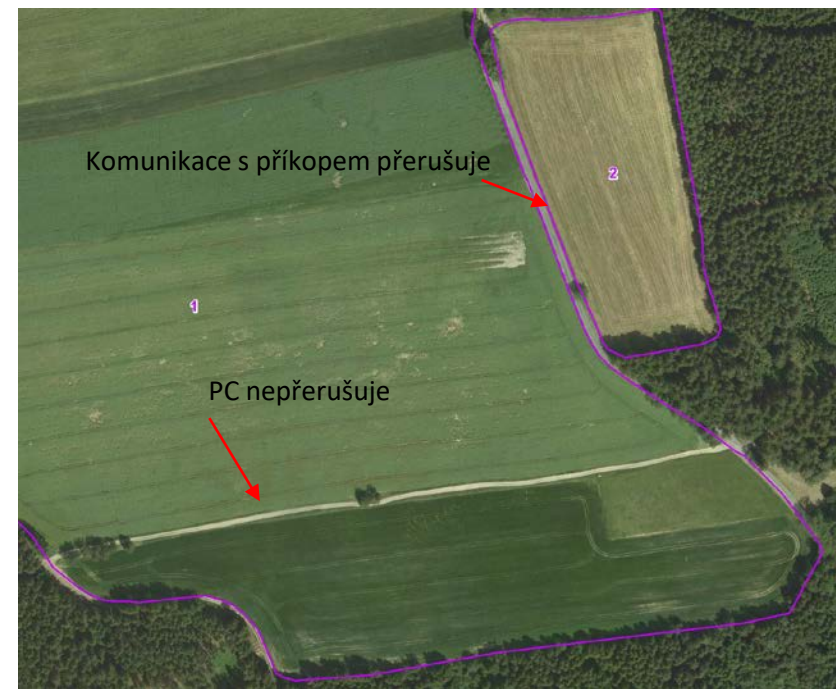
Definice přerušujících prvků!



LPIS



EHP

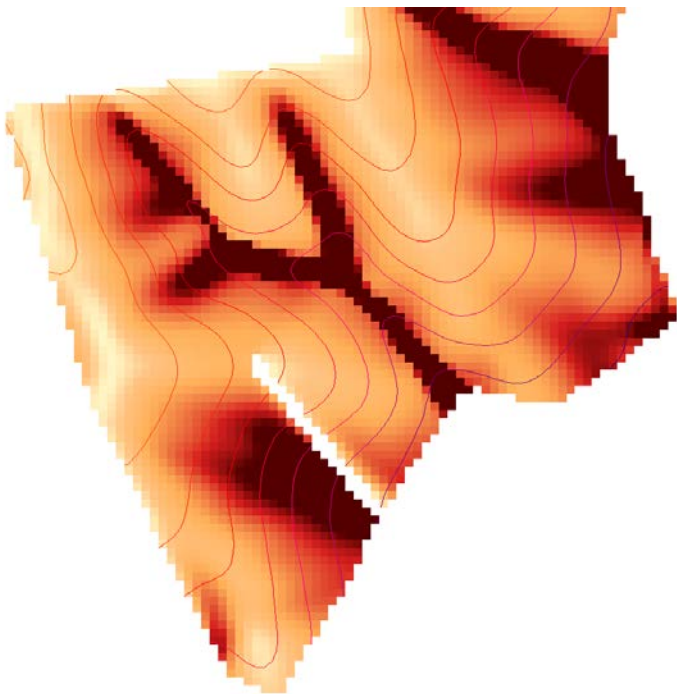


Detail EHP

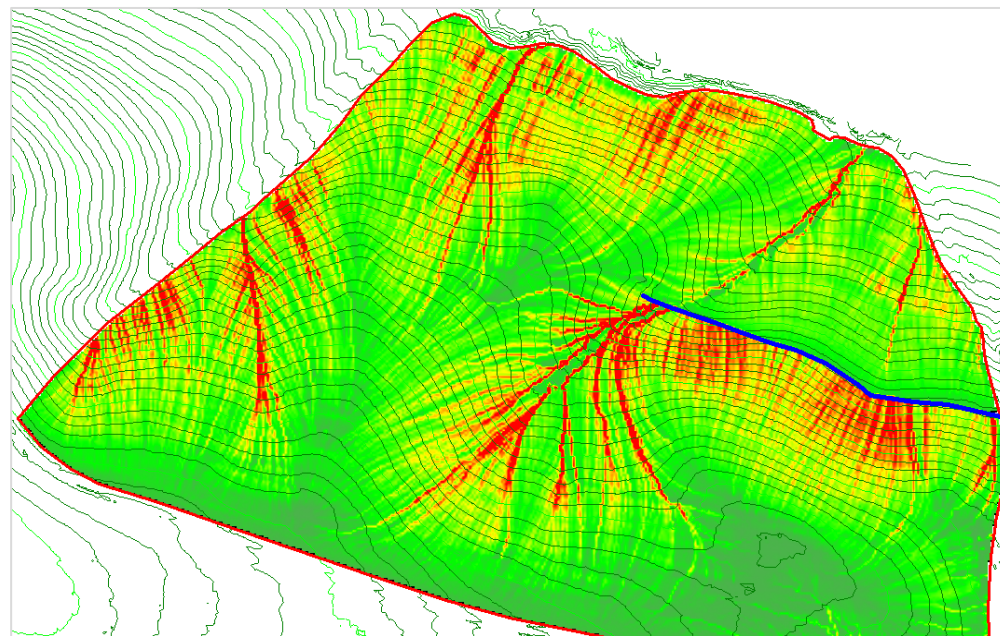
Metodika doporučí:

- **Protierozní kalkulačku**
- **SW USLE 2D**
- **SW Atlas EROZE**

USLE 2D: Multiple Flow
Rovnice McCool
Využití v Protierozní kalkulačce



Atlas EROZE: Využití přerušení svahu
Výstup v rozlišení 5m
Automatizované protokoly





Závěrem k LS

- **Samostatně je třeba řešit otázku drah soustředěného odtoku (DSO).**
- **LS faktor určuje přípustnou míru smyvu mimo zatravněné DSO.**
- **Vhodnou zdrojovou vrstvou je DMR 4G, resp. rozlišení DMR 5 m.**
- **Projektant vždy musí uvést použitou metodu výpočtu LS (liší se).**
- **Jednosměrné metody výpočtu akumulace v rastru jsou nevhodné.**

Faktor účinnosti protierozních opatření (P)



P – faktor účinnosti protierozních opatření vyjadřuje poměr erozního smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku obdělávaném ve směru sklonu pozemku – (bezrozměrný). P faktor je uplatnitelný v případě aplikace vrstevnicového obdělávání, pásového střídání plodin a při terasování.

Standardy USDA NRCS platné v USA uvádějí variantní hodnoty P faktoru v závislosti na sklony svahu pro vrstevnicové obdělávání a pásové střídání plodin:

Sklon (%)	Hodnoty P faktoru	
	Vrstevnicové obdělávání	Pásové střídání plodin
0,0 – 7,0	0,55	0,27
7,0 – 11,3	0,60	0,30
11,3 – 17,6	0,80	0,40
17,6 – 26,8	0,90	0,45
≥26,8	1	0,50

Sklon (%)	Hodnoty P faktoru	
	Vrstevnicové obdělávání	Pásové střídání plodin
1–2	0,6	0,3
3–5	0,5	0,25
6–8	0,5	0,25
9–12	0,6	0,3
13–16	0,7	0,35
17–20	0,8	0,4
21–25	0,9	0,45

Typizační směrnice, Zemní terasy, arch. č. 06 – 884, (MZVž ČSR, č. j. 74/86). 24. 2. 1986. uvádí hodnoty P faktoru v terasách:

Terasy	Faktor P
Úzké – šířka do 10 m – vrstevnicové, příčný sklon negativní nulový nebo pozitivní do 3 %	0,05
Úzké – šířka do 10 m – ostatní	0,10
Středně široké, v průměru 20 až 50 m, vrstevnicové, příčný sklon negativní nulový nebo pozitivní do 3 %	0,10
Středně široké, v průměru 20 až 50 m, ostatní	do 0,20
Velmi široké, v průměru 50 až 100 m, příčný sklon nulový nebo pozitivní do 3 %, podélný sklon do 3 %	do 0,20
Velmi široké, v průměru 50 až 100 m, ostatní	do 0,40
Terasové dílce, podle šířky a sklonů	do 0,40

P faktor – pásy zakládáné ve směru blízkému vrstevnicím

T A
Č R



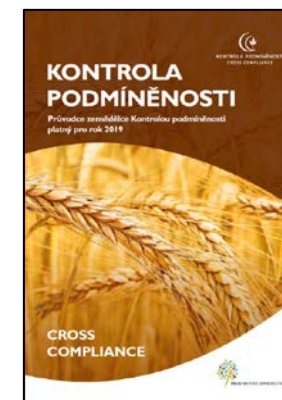
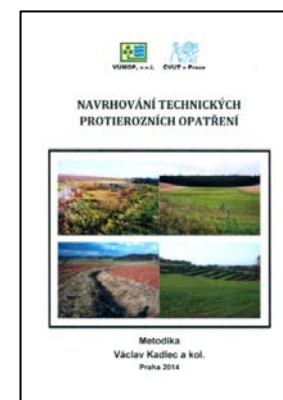
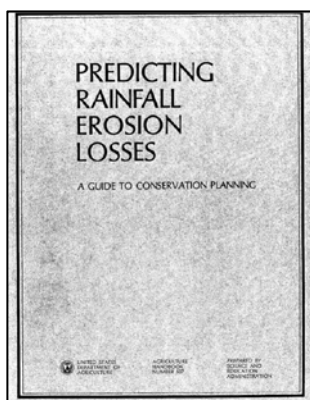
P faktor – pásy zakládáné ve směru blízkému vrstevnicím



Faktor ochranného vlivu vegetace

Před rokem 2015 bylo systematické experimentální měření Gfaktoru v ČR i Evropě velmi omezené, obvykle byly přebírány hodnoty z původních metodik USDA (Wischmeier, 1978; Renard, 1997).

- používání nových technologií
- pěstování nových plodin



Faktor ochranného vlivu vegetace

Plodina	Zařazení v osevním postupu	Použitá agrotechnika	Hodnoty faktoru vegetačního krytu a agrotechniky podle pěstebních období						
			1	2	3	4	5a	5b	
Obilniny	po 1. roce po jetelovinách	OP	0,50	0,55	0,30	0,05	0,20	0,04	
		St	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
	po obilninách	OP	0,65	0,70	0,45	0,08	0,25	0,04	
		St	0,25	0,25	0,20	0,08	0,25	0,04	
	po okopaninách a kukuřici	OP	0,70	0,75	0,50	0,08	0,25	0,04	
		St	0,70	0,70	0,45	0,08	0,25	0,04	
Kukuřice	Sláma předplodiny sklizena	OP	0,70	0,90	0,70	0,35	0,70	0,40	
			O K	O K	O K				
			0,25	0,25	0,25				
	St		0,70	0,70	0,55	0,25	0,60	0,30	
		sláma předplodiny nesklizena	OP	0,60	0,75	0,55	0,25	0,60	0,30
				O K	O K	O K	O K	O K	O K
			0,04	0,04	0,04	0,05	0,25	0,15	
		St	0,30	0,25	0,20	0,20	0,40	0,30	
do herbicidem umrtveného drnu	víceletých pícnin	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,03		
	jílku jako ozimé mezplodiny	0,05	0,05	0,05	0,05	0,15	0,10		
Brambory, Cukrovka		v přímých řádcích libovolného směru	0,65	0,80	0,65	0,30	0,70		
Vojtěška		0,02							

V současnosti používané hodnoty

Kategorie plodin

- Obilniny
- Kukuřice
- Brambory, cukrovka

Platí že?
Ječmen = žito = bob

Agrotechnika

- Setí do zorané půdy
- Setí do strniště
- Sláma ponechána/sklizena

Platí že?
orba = mělké zpracování

Zdroj:

JANEČEK, Miloslav, Tomáš DOSTÁL, Jana Kozlovsky DUFKOVÁ, Miroslav DUMBROVSKÝ, Josef HŮLA, Václav KADLEC, Jana KONEČNÁ, Pavel KOVÁŘ, Josef KRÁSA, Eliška KUBÁTOVÁ, Dominika KOBZOVÁ, Marie KUDRNÁČOVÁ, Ivan NOVOTNÝ, Jana PODHRÁZSKÁ, Jaroslav PRAŽAN, Eva PROCHÁZKOVÁ, Hana STŘEDOVÁ, František TOMAN, Jan VOPRAVIL a Josef VLASÁK, 2012. *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. 1. vyd. Praha: Powerprint. ISBN 978-80-87415-42-9.

Mák s pomocnou plodinou



5. 5. 2022





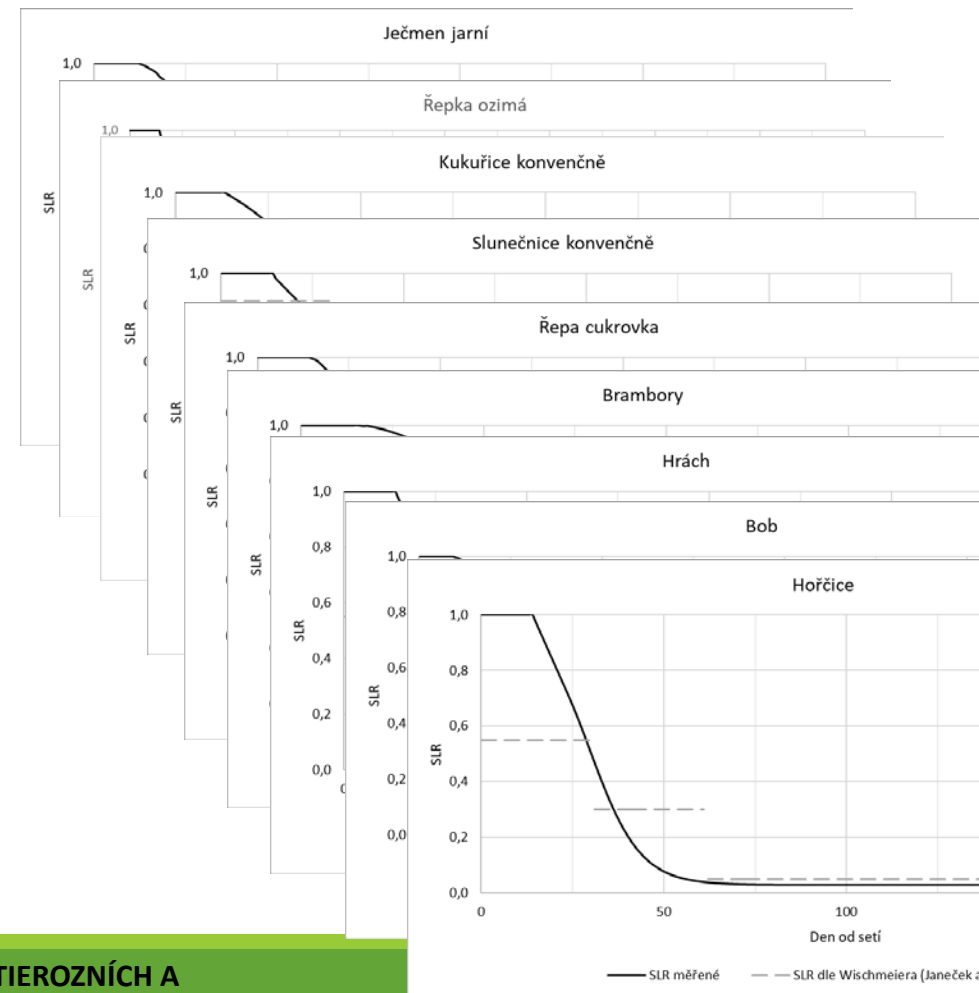
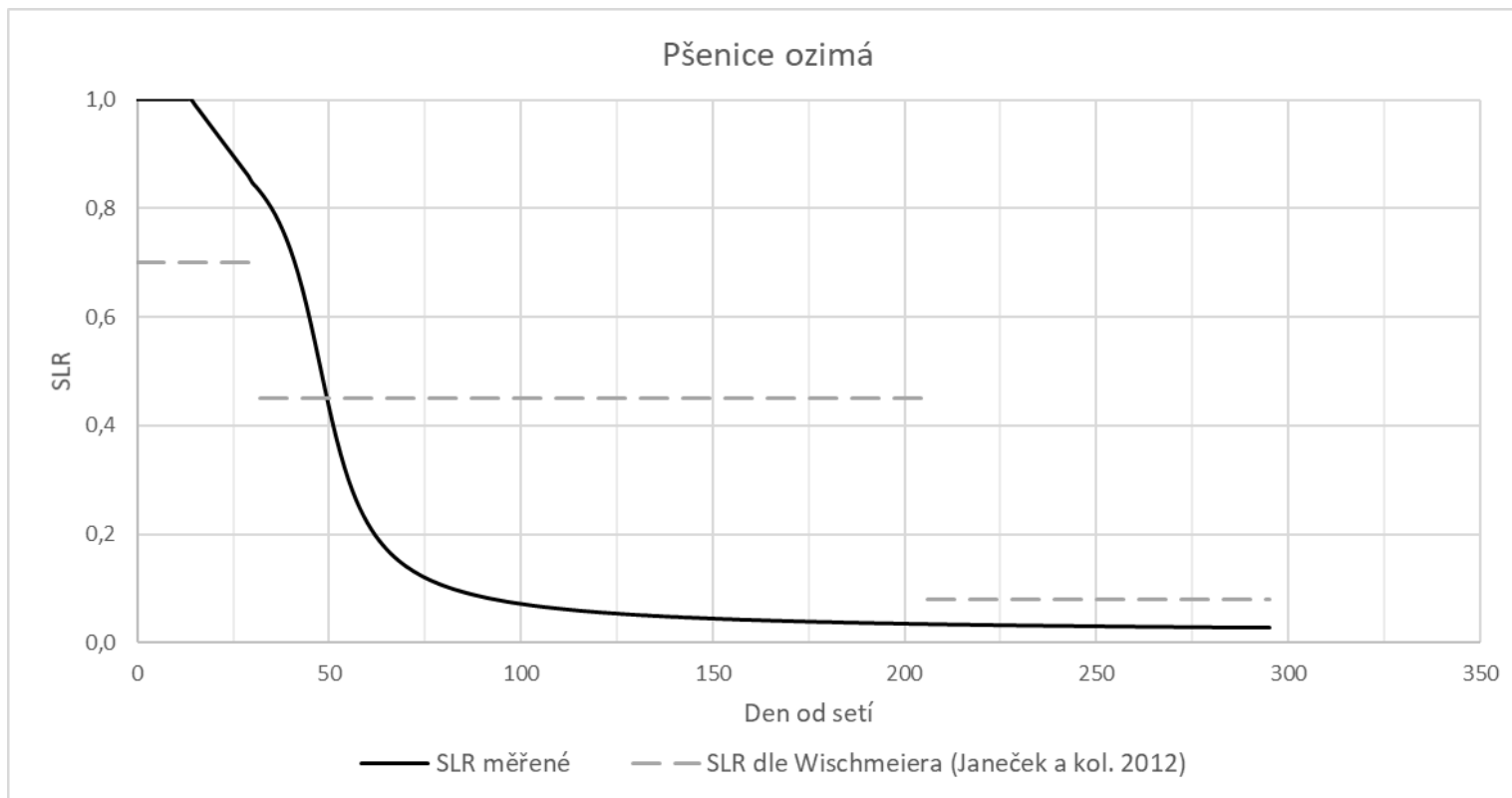
SLR pro hlavní plodiny

(ověřeno simulátorem deště)

den	SLR			den	SLR			den	SLR	den	SLR		
	řepka	cukrová řepa	obilniny ozimé		řepka	cukrová řepa	obilniny ozimé		obilniny ozimé		řepka	cukrová řepa	obilniny ozimé
0	1	1	1	71	0,015	0,201	0,136	131	0,051	31	0,648	0,753	16
1	1	1	1	72	0,015	0,200	0,131	132	0,050	32	0,613		
7	1	1	1	73	0,014	0,199	0,127	133	0,050	33			
14	1	1	1	74	0,014	0,198	0,123	134	0,049				
15	0,974	0,990	0,991	75	0,013	0,197	0,119	135	0,049				
16	0,947	0,980	0,981	76	0,013	0,196	0,116	136	0,049				
17	0,921	0,970	0,972	77	0,012	0,196	0,113	137	0,048				
18	0,895	0,959	0,962	78	0,012	0,195	0,110	138	0,048				
19	0,869	0,949	0,953	79	0,012	0,194	0,107	139	0,047				
20	0,842	0,939	0,944	80	0,012	0,194	0,104	140	0,047				
21	0,816	0,929	0,934	81	0,011	0,194	0,102	141	0,047				
22	0,790	0,919	0,925	82	0,011	0,193	0,099	142 -	0,046				
23	0,763	0,908	0,915	83	0,011	0,193	0,097	-145	0,046				
24	0,737	0,897	0,906	84	0,011	0,193	0,095	146 -	0,045				
25	0,711	0,884	0,896	85	0,011	0,193	0,093	-148	0,045				
26	0,683	0,870	0,887	86	0,011	0,192	0,091	149 -	0,044				
27	0,654	0,855	0,878	87	0,011	0,192	0,089	-151	0,044				
28	0,623	0,838	0,868	88	0,011	0,192	0,087	152 -	0,043				
29	0,592	0,820	0,859	89	0,011	0,192	0,086	-155	0,043				
30	0,560	0,801	0,846	90	0,010	0,192	0,084	156	0,042				
31	0,528	0,780	0,839	91		0,192	0,082	157	0,042				



SLR pro hlavní plodiny – naměřené hodnoty

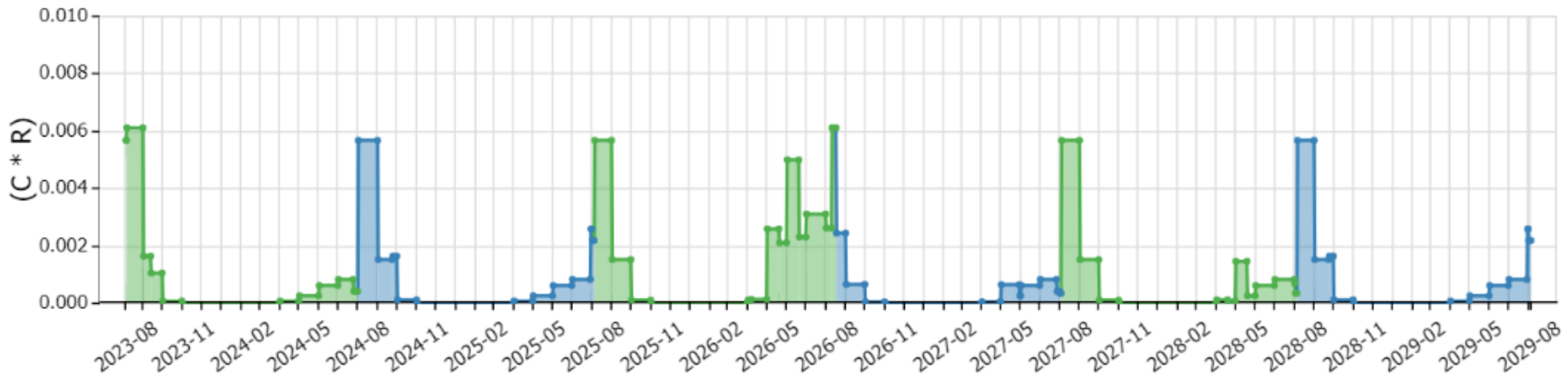




C faktor – tabelární hodnoty v protierozní kalkulačce

	Plodiny osevního postupu		Agrotechnika	Termíny agrotechnických operací				faktor C
	Plodina	Zařazení		Příprava půdy	Setí/sázení	Sklizeň	Podmítka/Orba	
1	Řepka ozimá	hl. plodina	setí do zorané půdy, sláma ponechána	5.8.2023	12.8.2023	24.7.2024	31.7.2024	0,256
2	Pšenice ozimá	hl. plodina	setí do zorané půdy, sláma sklizena	23.9.2024	7.10.2024	29.7.2025	4.8.2025	0,292
3	Brambory	hl. plodina	v přímých řádcích libovolného směru, včetně odkameňování	5.4.2026	19.4.2026	9.8.2026	16.8.2026	0,562
4	Ječmen jarní	hl. plodina	radličky do 10 cm, sláma ponechána	22.3.2027	29.3.2027	26.7.2027	2.8.2027	0,121
5	Hrách setý	hl. plodina	setí do zorané půdy, sláma ponechána	11.3.2028	18.3.2028	1.8.2028	4.8.2028	0,291
6	Pšenice ozimá	hl. plodina	setí do zorané půdy, sláma sklizena	23.9.2028	7.10.2028	29.7.2029	4.8.2029	0,269

Č: 0,299





Stanovení intenzity eroze z tání sněhu

Aktualizovaná mapa erozního potenciálu

Metoda výpočtu intenzity eroze z tání sněhu

Modul v SW ATLAS, DMT



Stanovení erozního potenciálu

V České republice je prakticky použitelná metoda výpočtu eroze z tání sněhu, založená na upravené rovnici USLE, kterou modifikoval Zachar (1982) pro potřeby stanovení intenzity eroze z tání sněhu.

$$Es = m \cdot h \cdot k \cdot LS \cdot C \cdot P \cdot K$$

kde:

Es – intenzita eroze [$t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$]

m – rychlost tání sněhu [$mm \cdot den^{-1}$]

h – množství vody vzniklé táním sněhu během dvacetidenního období [cm]

k – faktor odtoku vody násobený číslem 1,5 až 3 (dle stavu promrznutí půdy)

LS – topografický faktor

C – faktor ochranného vlivu vegetace v období erozně nebezpečného tání sněhu

P – faktor protierozních opatření

K – faktor erodovatelnosti půdy



Stanovení erozního potenciálu

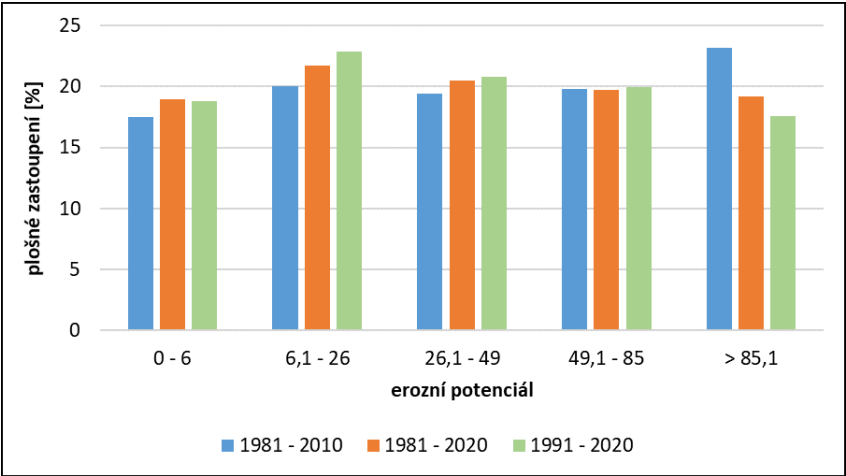
Pro účely predikce a odhadu dlouhodobé ztráty půdy erozí z tání sněhu je možné nahradit hodnoty h a m hodnotou tzv *erozního potenciálu*, který nahrazuje R faktor erozní účinnosti dešťů (Zpracováno v metodice PEO Janeček a kol. 2012)

$$Es = m \cdot h \cdot k \cdot LS \cdot C \cdot P \cdot K$$

↓
EP

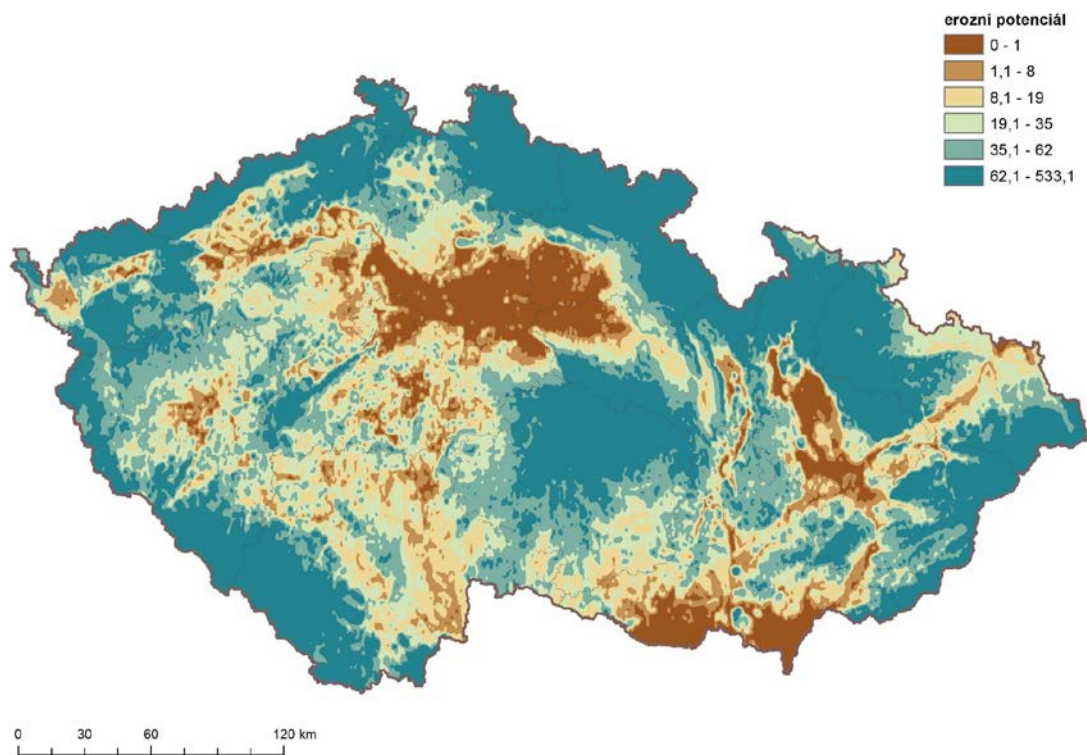
- Výpočet erozního potenciálu byl nově proveden pro soubor 235 klimatologických a srážkoměrných stanic vybraných dle dostupnosti dat v období 1981 – 2020. (Původně 50, viz Středová, Toman, 2011)
- Pro výpočet byly využity denní hodnoty celkové výšky sněhové pokrývky(SCE) a vypočítané údaje vodní hodnoty sněhu (SVH) pro tzv. chladná období roku, (říjen až květen)
-

Erozní potenciál	1981 - 2010	1981 - 2020	1991 - 2020
0 - 6	17,5	18,9	18,8
6,1 - 26	20,0	21,7	22,9
26,1 - 49	19,4	20,5	20,8
49,1 - 85	19,8	19,7	19,9
> 85,1	23,2	19,1	17,6

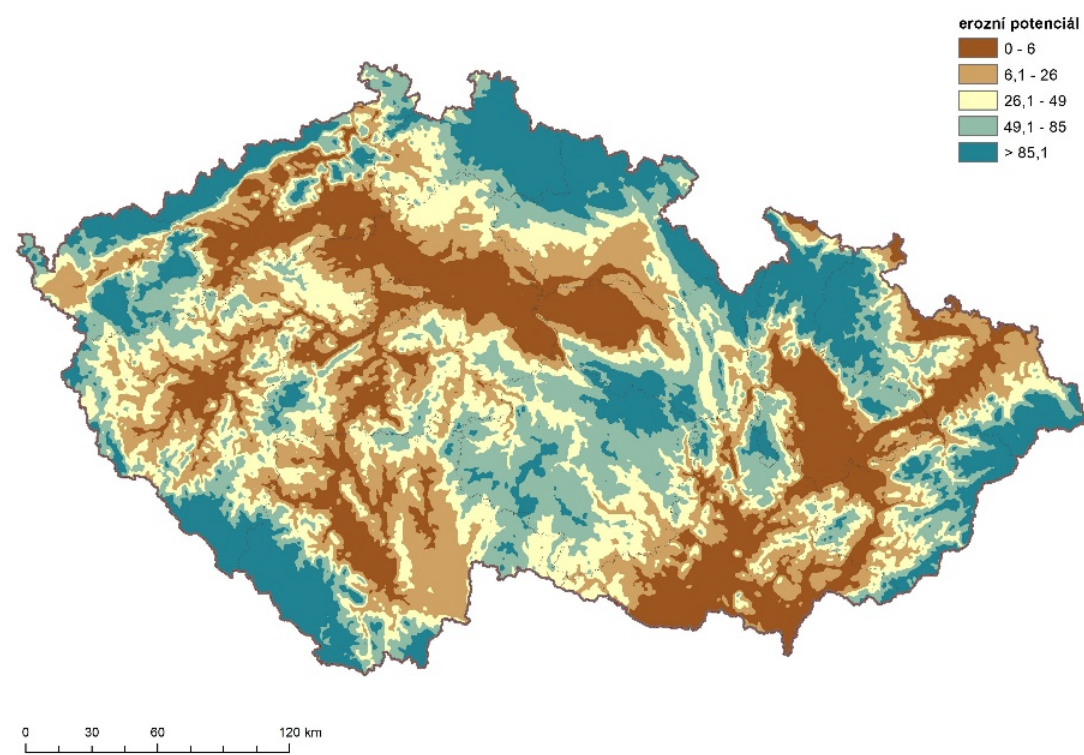


Plošné zastoupení jednotlivých kategorií hodnot erozního potenciálu za 3 období v rámci 1981 - 2020 v % plochy ČR

Graf plošného zastoupení jednotlivých kategorií hodnot erozního potenciálu za 3 období v rámci 1981 - 2020 v % plochy ČR



Mapa erozního potenciálu za normálové období 1981-2010
(Janeček a kol., 2012)



Mapa erozního potenciálu za období 1991-2020
(Podhrázská a kol.2022)

Stanovení ostatních erozních faktorů

LS, P, K faktory

- standardní postup dle metody výpočtu pro vodní erozi

Odtokový koeficient (k)

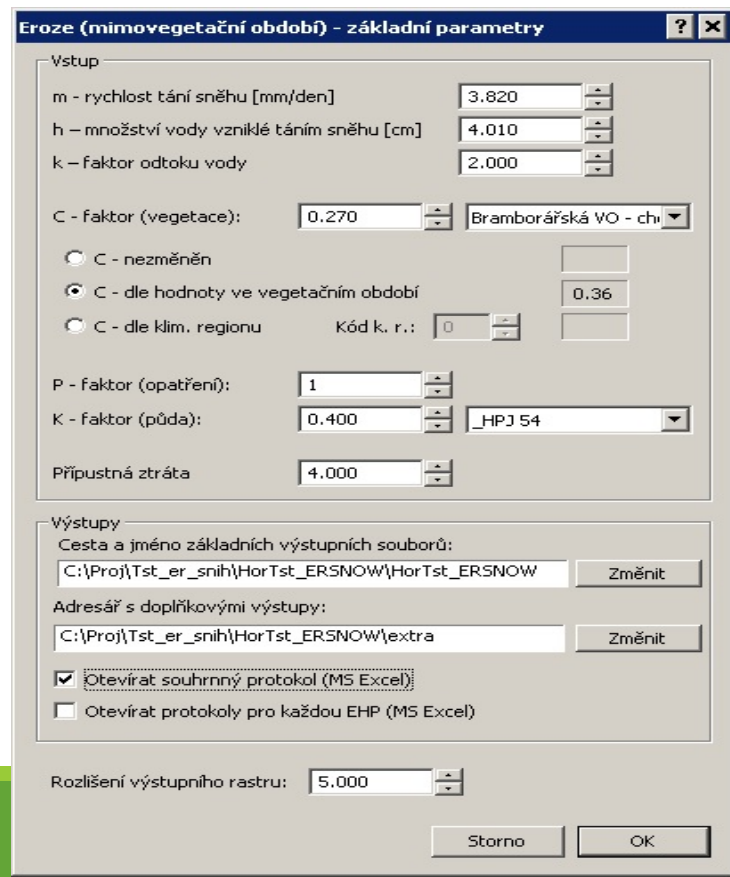
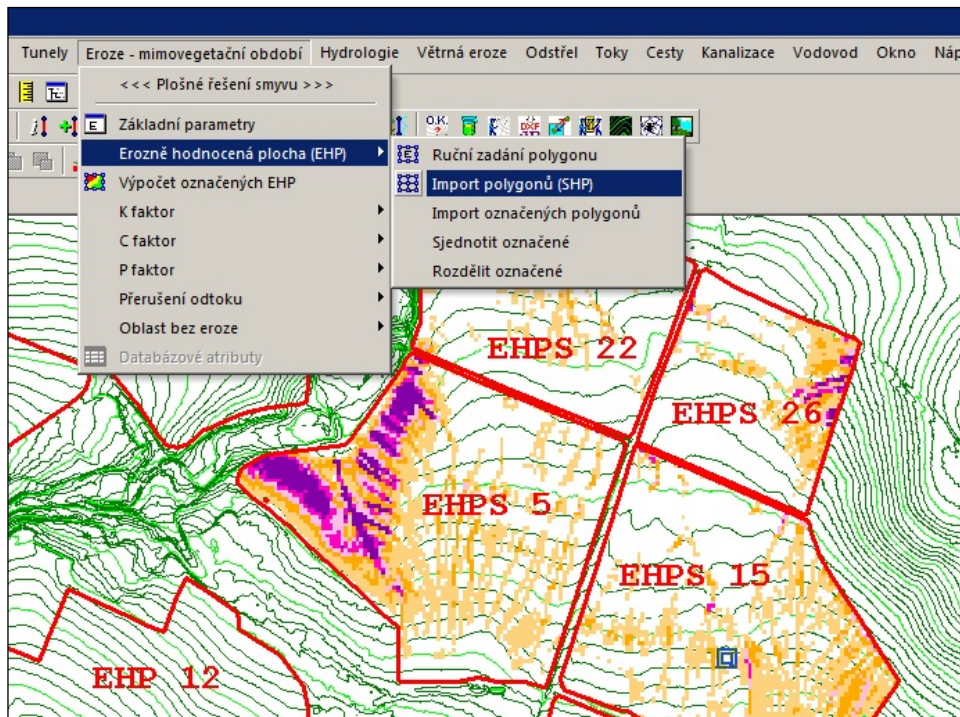
- Půda nasycena vodou : $k=0,5$
- Lze násobit hodnotou 1,5-3 podle promrznutí půdy.
- Predikce : průměrná hodnota součinitele: 2
- Z toho: **$k=1$**

C faktor

- na základě rovnice (Janeček 2012) : $C_{NO} = 0,8656C_{VO} + 0,128$
- Dle KR (ZASTARALÉ???)
- Ručně zadané dle osevního postupu a rovnice

Softwarový modul eroze z tání sněhu v programu ATLAS DMT

Základními výstupy jsou výpočetní protokoly a to souhrnný i pro jednotlivé EHP, a rastrová mapa intenzity eroze (ve standardizované barevné škále). Dále bude možné pro finální výstup využít i některé z doplňkových (pracovních) datových souborů vytvořených v průběhu výpočtu. Zejména se jedná o rastrové modely koncentrace odtoku či erozních faktorů (K, C).





Doporučení

- Hodnoty eroze z tání sněhu lze využít jako doplňující např. při analýzách celkového ročního smyvu půdy.
- Při návrzích PEO na základě výpočtu erozního smyvu lze případně zohlednit vyšší hodnoty eroze z tání sněhu oproti USLE.
- Zahrnutí do výpočtů erozního smyvu v např. v procesu pozemkových úprav se metodikou nevyžaduje.

Větrná eroze

Intenzita větrné eroze



reálné měření erozních projevů

Terenní (vegetační, pedologická, deflametrická, fotogrammetrická, ...)

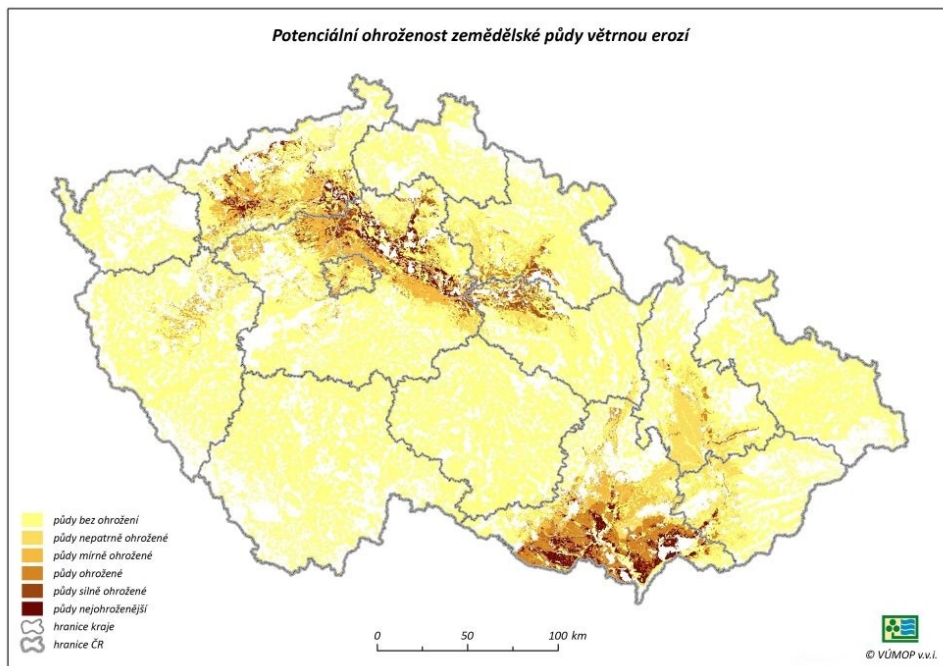


modelování

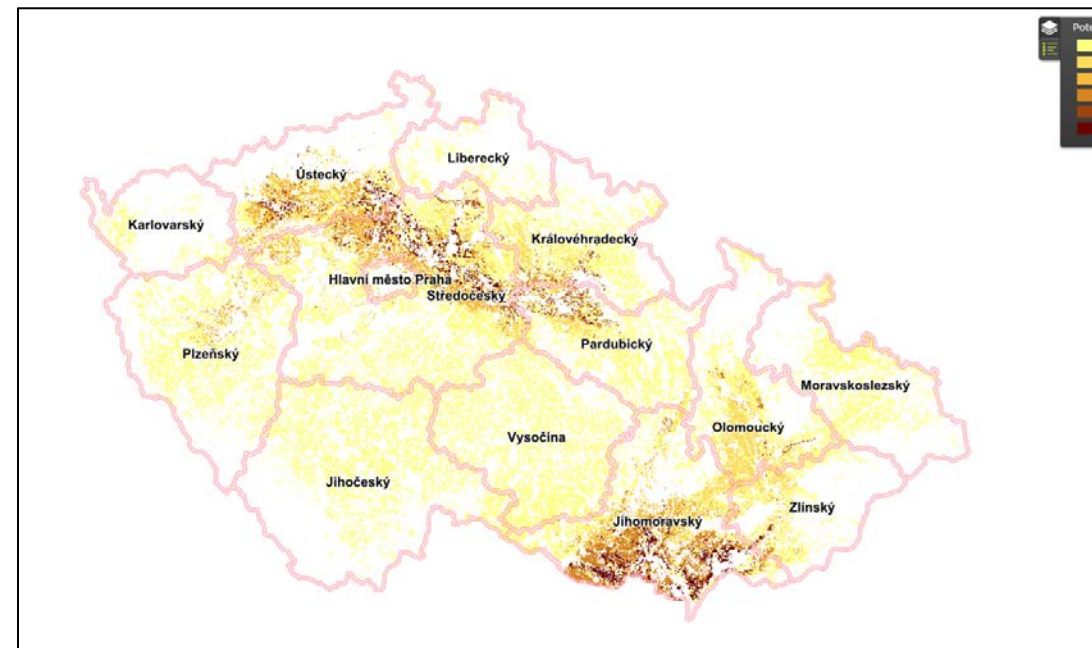
(WEQ, WEPS, RWEQ....)

.

Mapa potenciální ohroženosti půdy větrnou erozí



Potenciální ohroženost ZP větrnou erozí (Janeček, 2012)

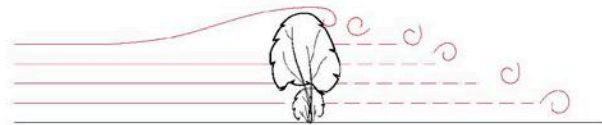


Mapa oblastí potenciálně ohrožených větrnou erozí na podkladě půdně klimatických faktorů (Podhrázská a kol., 2015)

Primární **PE** fce => optimální parametry => poloprodouvavý
větrolam=> **X NRBK, RBK**



prodouvavý ochranný lesní pás, M 1:200
vznik tryskového proudění do vzdálenosti 5-8
násobku výšky stromu



poloprodouvavý ochranný lesní pás, M 1:200
zpomalení proudění větru proudění do
vzdálenosti 15-30 násobku výšky stromu



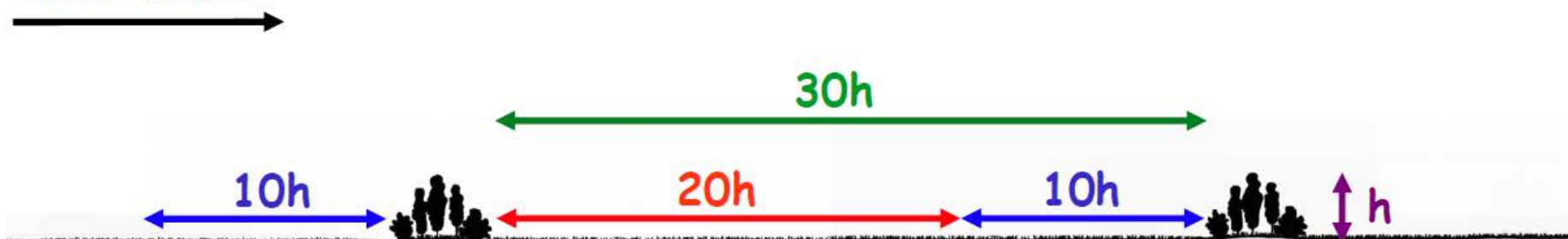
neprodouvavý ochranný lesní pás, M 1:200
víření vzduchu do vzdálenosti až 5 násobku
výšky stromu

- 1-2 řady stromů
- 4-6 řad stromů a keřů
- optimální prostorová struktura
- 6-8, max 15 m (LBK)
- Hustý víceřadý, š>20 m

Účinnost



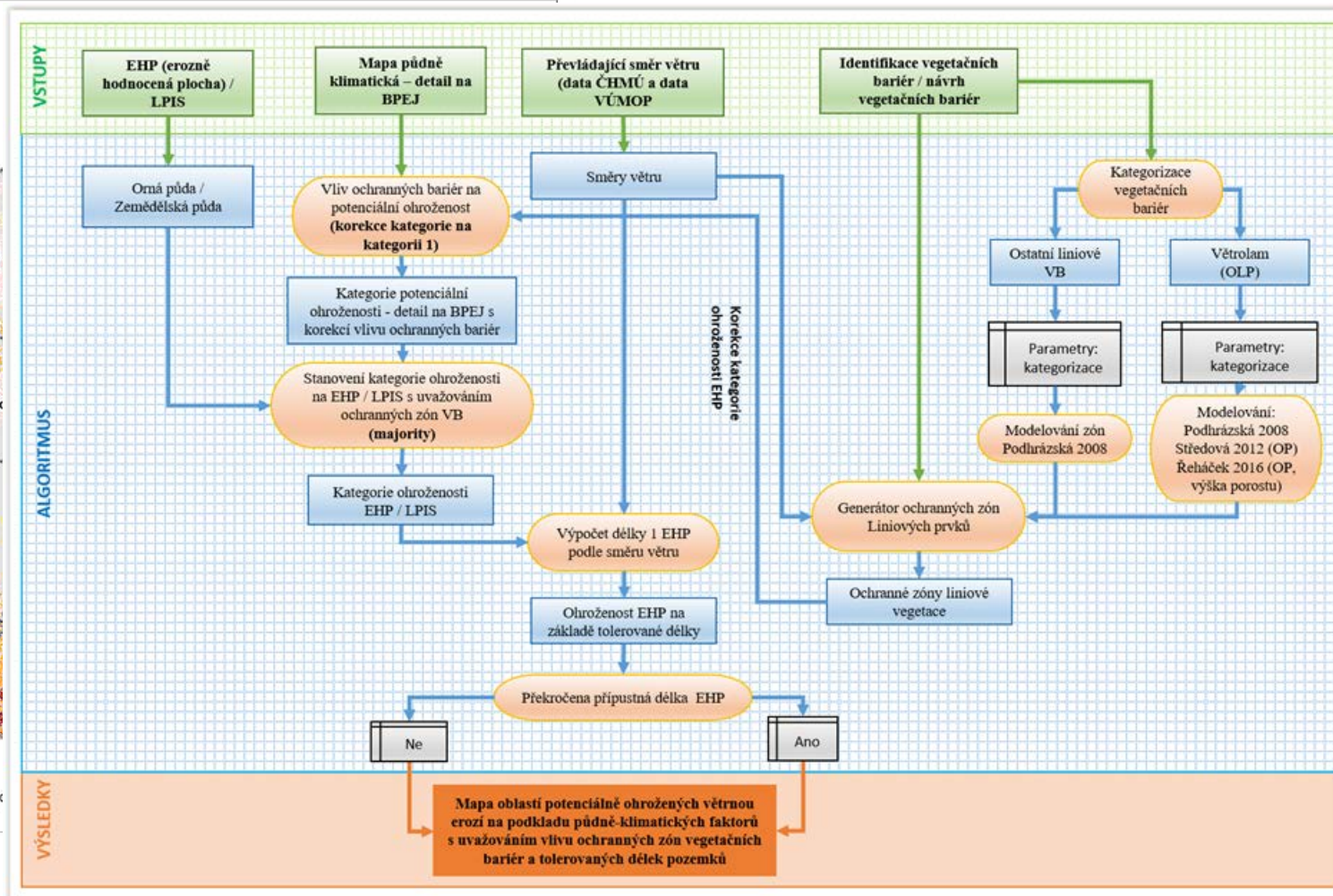
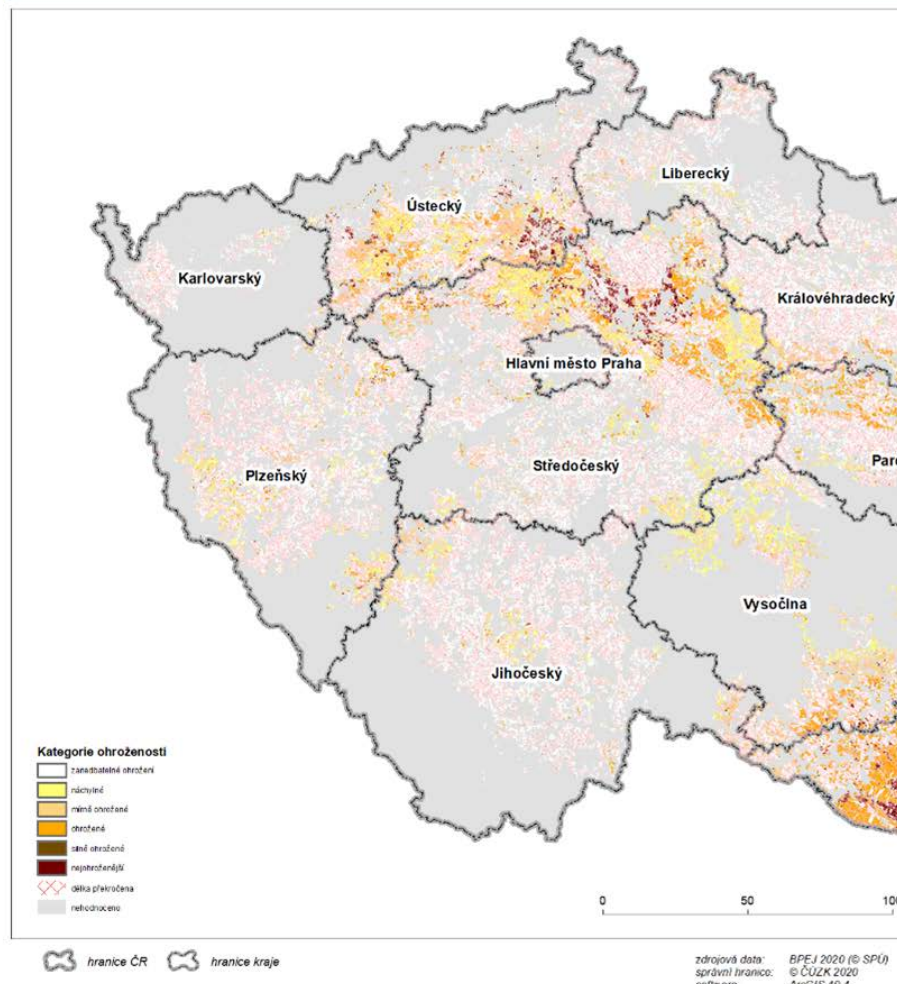
směr větru



Potenciální erozní ohroženost pozemku	Tolerovaná délka pozemku [m]	Typ bariéry	Závětrná strana [m]	Návětrná strana [m]
1-4	< 850	OLP	300	100
5	< 600			
6	< 350	Ostatní LVP	150	50

Ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí se zohledněním vlivu trvalých vegetačních prvků Kučera, J. a kol. 2021

Celková ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí



Úvod O geoportálu Aplikace WMS

G+ f in

eKatalog BPEJ

Určení BPEJ na pozemcích, rozklíčování hodnot BPEJ a návazné předpisy

ReStEP

Interaktivní mapa OZE pro regionální udržitelné plánování v energetice

IS melioračních staveb

Dostupné informace o melioračních stavbách: odvodnění, závlahy, protierozní opatření

Bilance uhlíku

Výpočet a informace o vlivu hospodaření na obsah organické hmoty v půdě



Zranitelnost podzemních vod

Mapa zobrazující míru rizika vyplavování látek do podzemních vod



Povodí řeky Jihlavy

Výstupy studie zaměřené na ochranu půdy a vody v povodí Jihlavy



Řízení rizika větrné eroze

Mapové podklady pro podporu hodnocení rizik větrné eroze v ČR



Encyklopedie

Internetová encyklopedie o ochraně půdy a erozi

VÚMOP - Geoportál SOWAC GIS - Větrná eroze

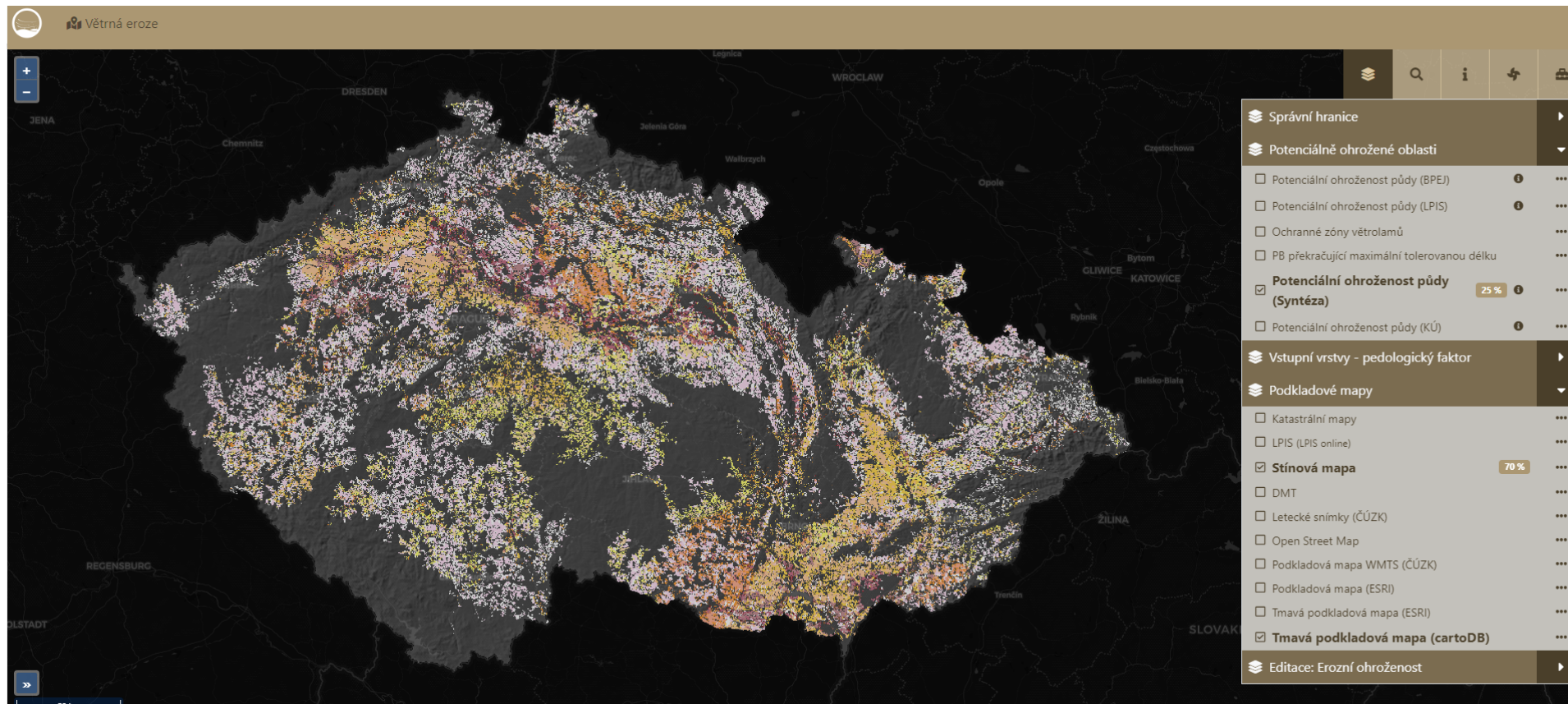


Mapy oblasti potenciálně ohrožených větrnou erozí
Mapové podklady na základě větrných poměrů a půdních faktorů

Řízení rizika větrné eroze

Mapové podklady pro podporu hodnocení rizik větrné eroze v ČR
Mapové podklady pro hodnocení rizik větrné eroze na základě půdně-klimatických údajů. Půdní faktory vycházejí z vyhodnocení ohroženosti lehkých i těžkých půd. Klimatická data představují vlny rizika výskytu přívalů a krátkých povětrnostních podmínek.

 Mapová aplikace



Online data (VÚMOP):

<https://vetrnaeroze.vumop.cz/map.php>

Datová vrstva (Portál AgriGIS | Prostorová data resortu zemědělství):

Celková ohroženost zem. půdy větrnou erozí (data za ČR) – výsledná syntéza

<https://www.agrigis.cz/data/download/download.html>



Druhová skladba větrolamů a metody jejich projektování v měnících se klimatických podmínkách

Vyšší teplota –vyšší výpar- deficit vody v půdě

Dopady:

Větší délky a četnost výskytu vln vysokých denních teplot

Posun maximálních a minimálních teplot

Změna rozložení srážek

Delší období sucha v pozdním jaru

Bouřky, větrné smrště

= zvýšené riziko výskytu větrné eroze

Dopady na dřeviny:

Stres z nedostatku vody v letním období

Přetrvávající rizika mrazů a/nebo dlouhé zimy

Delší perioda ohrožení dřevin mrazem (časný nástup teplých dní x mrazové noci)

Zlomy a vývraty

Choroby a škůdci

Metody založení a údržby nového větrolamu

- Zakládání mimo lesní pozemky
- Prostřednictvím KoPÚ
- Předprojektová příprava (vhodný pozemek, kompletace podkladů, průzkumy, požadavky DOS)
- Projektování včetně projednání, příprava pro realizaci (zadání projektu, dokumentace, DÚR, žádost o dotace...)
- Realizace včetně dozorování (výběr dodavatele, kontrola, převzetí díla, plán péče a pěstebních zásahů)



Hydrologické podklady pro technická opatření a příklady řešení

Viz přednáška Ing. Kavka, Ph.D. - ČVUT a Ing. Sobotková, Ph.D. - VUT

Metoda řešení PEO v DZES a v Protierozní vyhlášce

Ing. Novotný, Ph.D - VÚMOP, v.v.i.



Děkuji za pozornost

ZA ŘEŠITELSKÝ KOLEKTIV
JANA PODHRÁZSKÁ