

Identifikace zdrojů potenciálního plošného zemědělského znečištění v povodí Jihlavy a návrh nápravných opatření



Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
Oddělení Pozemkové úpravy a využití krajiny v Brně

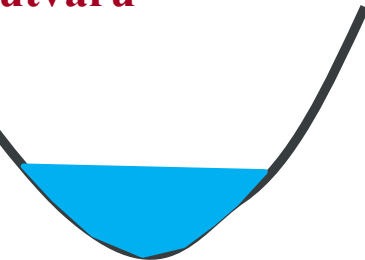
Ing. Jana Konečná, Ph.D., Mgr. Petr Karásek
konecna.jana@vumop.cz

Zdroje plošného zemědělského znečištění



Zrychlená infiltrace
= na propustných
(písčitých) orných půdách

Povrchový smyv půdy
= na erozně ohrožených svazích orné
půdy, zejména v blízkosti vodních
útvárů

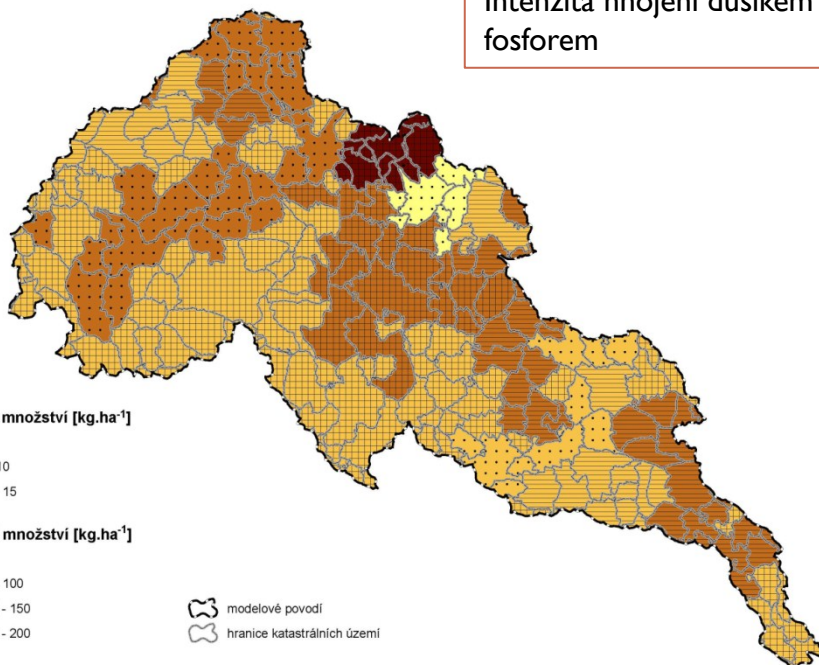


Sběr dat VÚMOP, v.v.i.

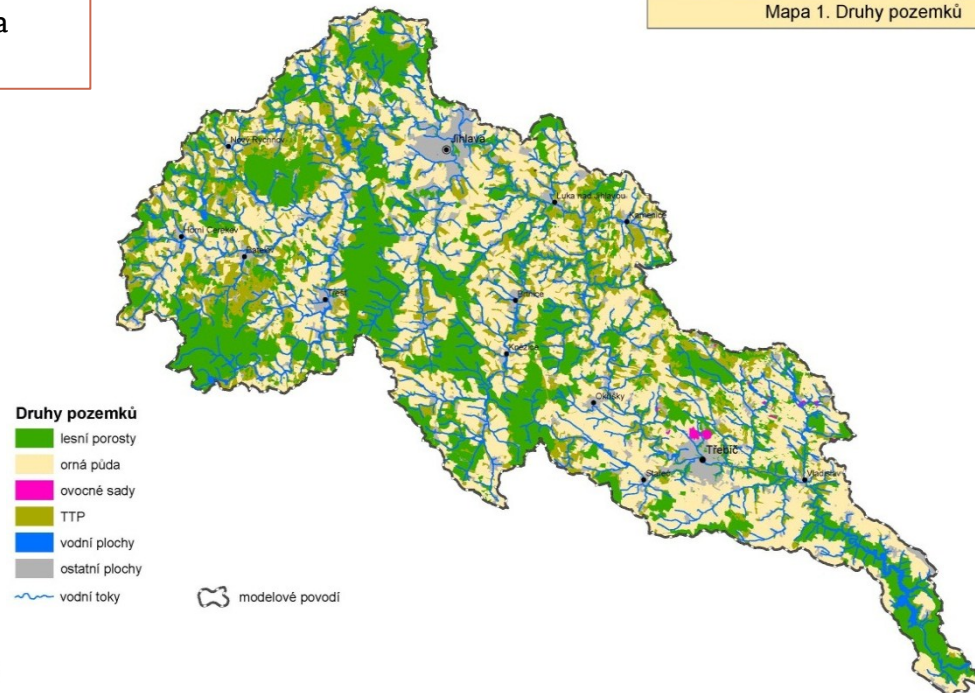
- Analýza mapových podkladů, přírodních podmínek, průzkumy území
- Odběry 40 směsných vzorků půdy - stanovení obsahu N a P,
- Odběry 3 vzorků půdy (vrchol kopce, svah, úpatí) na 4 lokalitách - rozbor fyzikálních a chemických vlastností pro posouzení vlivu na $CHSK_{Cr}$
- Zjišťování druhu pěstovaných plodin a intenzity hnojení v období 2010 až 2012 u zemědělských subjektů



Intenzita hnojení dusíkem a fosforem

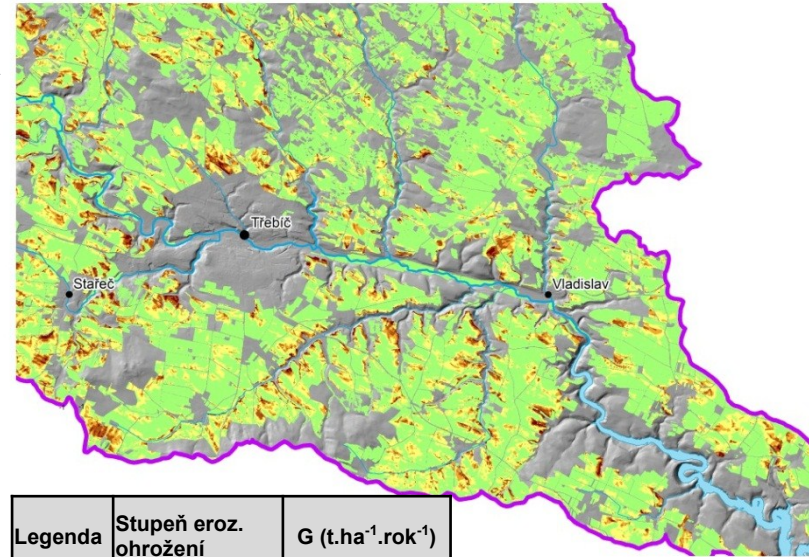


Mapa 1. Druhy pozemků



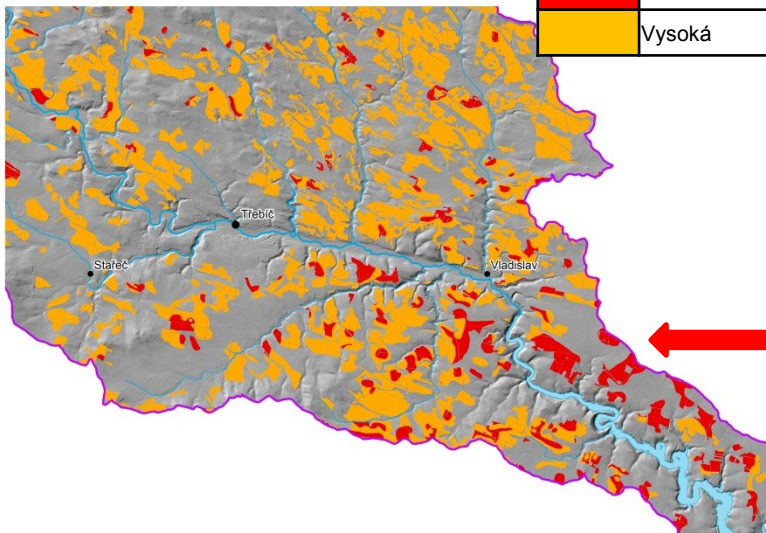
Metody identifikace a kvantifikace plošného zemědělského znečištění

- **Analýza rizik vodní eroze**
 - dlouhodobý průměrný smyv (USLE),
 - transport plavenin, P a N do toků.
- **Identifikace zranitelných příbřežních zón**
 - GIS analýza vzdálenosti bloků orné půdy od břehů vodních útvarů.



Legenda	Rychlost infiltrace
	Velmi vysoká
	Vysoká

Legenda	Stupeň eroz. ohrožení	G (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)
	Nevýznamné	0 - 4
	Slabé	4 - 8
	Střední	8 - 12
	Vysoké	12 - 24
	Velmi vysoké	Více než 24



- **Analýza rizik zrychlené infiltrace živin (dusíku) přes půdní profil do povrchových vod**
 - klasifikace propustných orných půd podle bonitovaných půdně ekologických jednotek (Novák, Slavík a kol., 2012),
 - odvodněné orné půdy (LPIS).

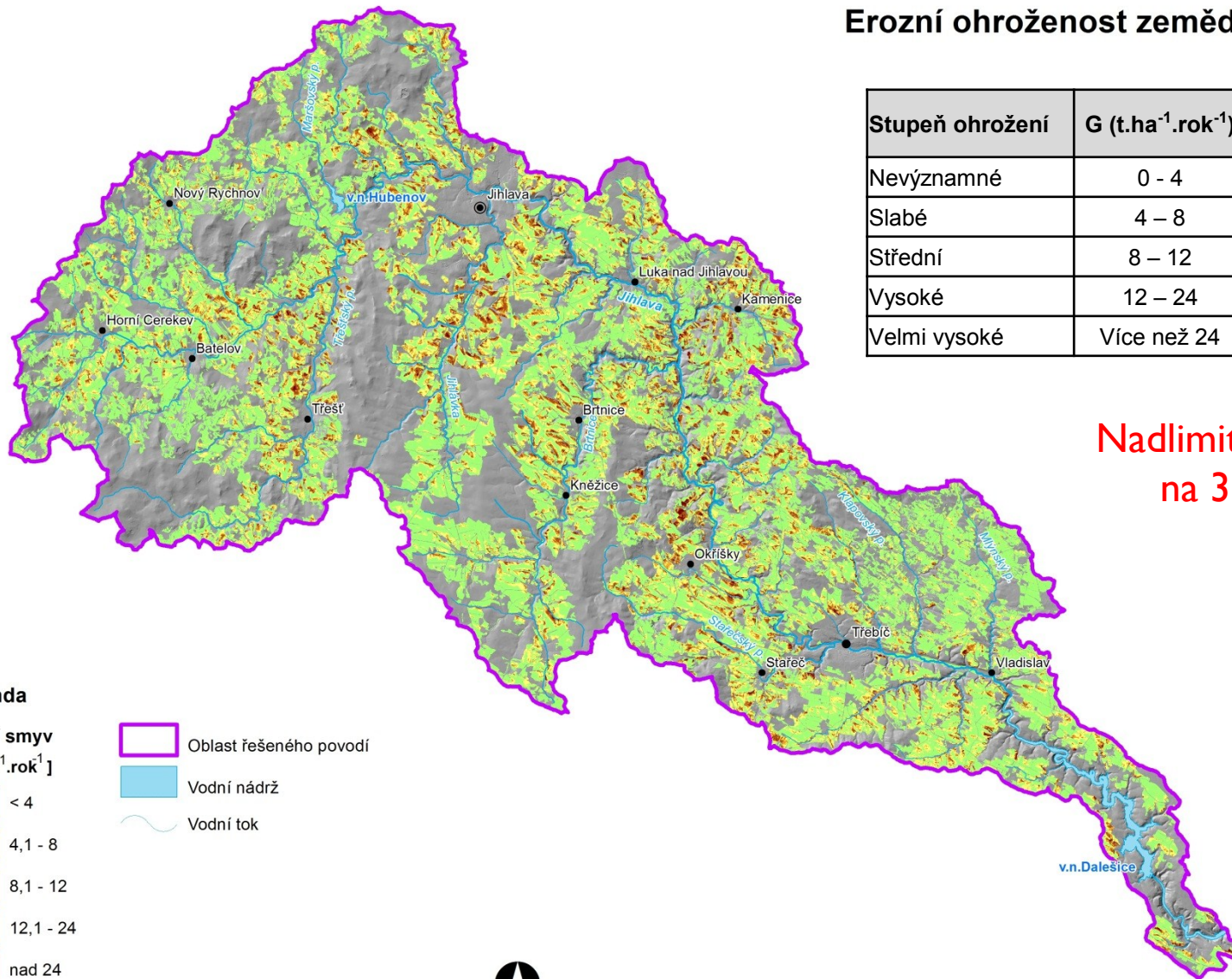
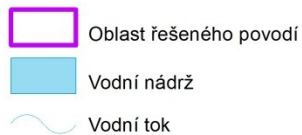
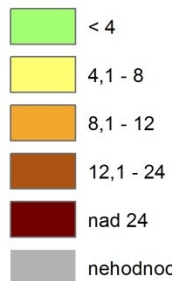
Erozní ohroženost zemědělských půd

Stupeň ohrožení	G (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	Podíl plochy zem. půdy (%)
Nevýznamné	0 - 4	64,5
Slabé	4 - 8	20,6
Střední	8 - 12	7,9
Vysoké	12 - 24	5,7
Velmi vysoké	Více než 24	1,2

Nadlimitní hodnoty
na 35% ZPF

Legenda

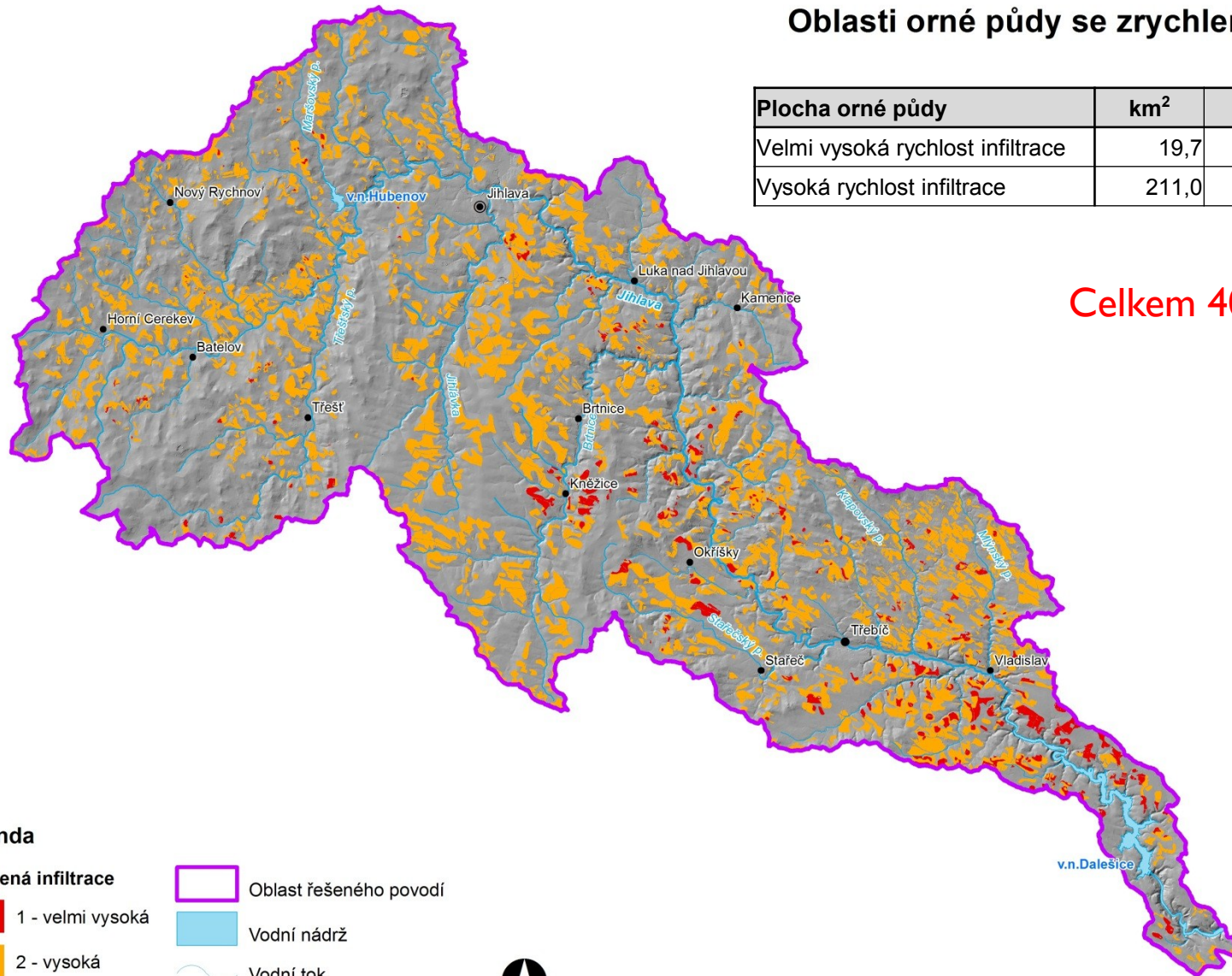
Erozní smyv
G [t.ha⁻¹.rok⁻¹]



Oblasti orné půdy se zrychlenou infiltrací

Plocha orné půdy	km ²	% plochy povodí
Velmi vysoká rychlost infiltrace	19,7	1,7
Vysoká rychlost infiltrace	211,0	18,2

Celkem 40 % ZPF



Legenda

Zrychlená infiltrace

- 1 - velmi vysoká
- 2 - vysoká
- nehodnoceno

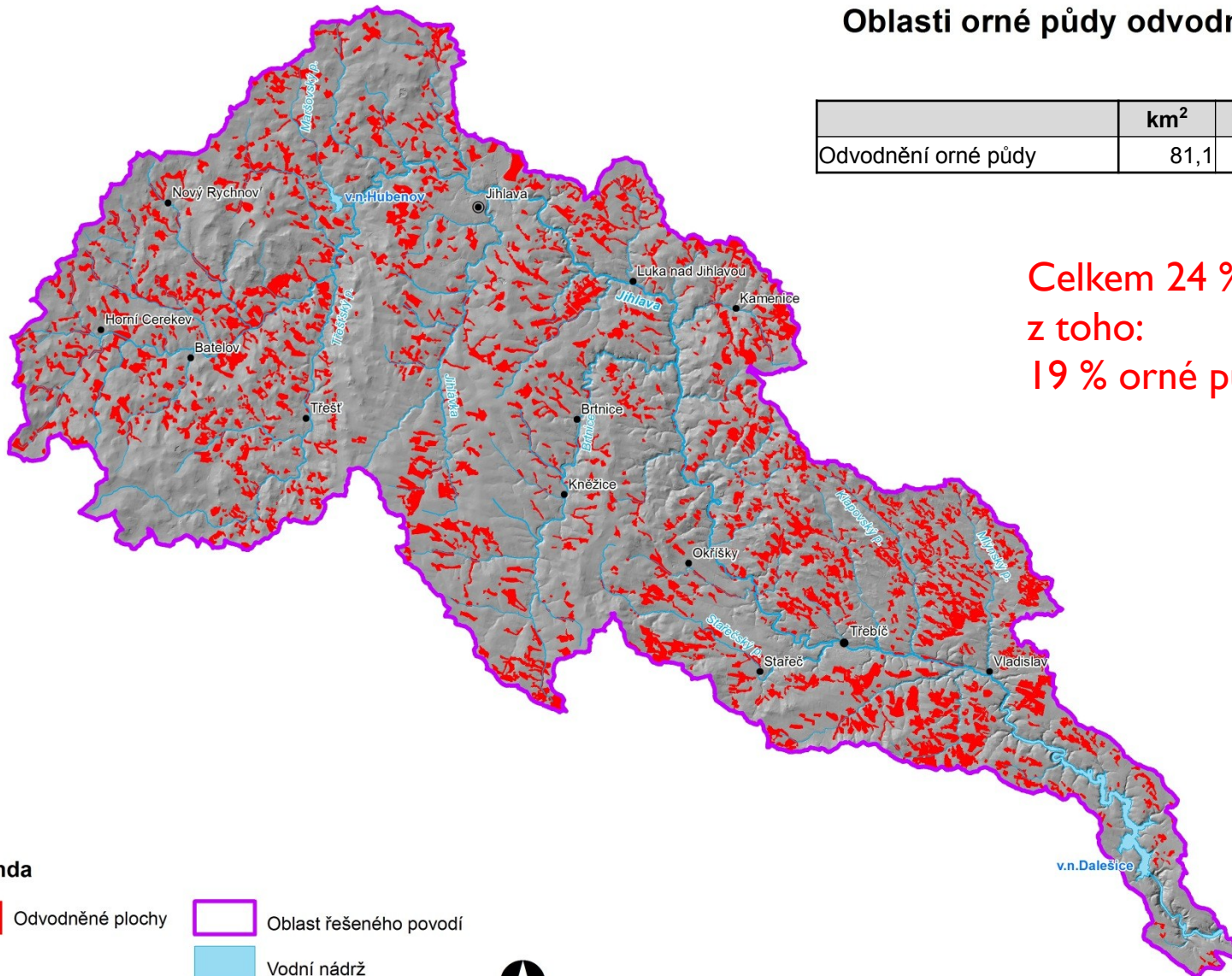
- Oblast řešeného povodí
- Vodní nádrž
- Vodní tok



Oblasti orné půdy odvodněné drenáží

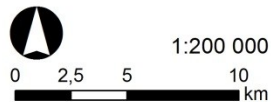
	km ²	% plochy povodí
Odvodnění orné půdy	81,1	7,0

**Celkem 24 % ZPF
z toho:
19 % orné půdy**



Legenda

- Odvodněné plochy
- Oblast řešeného povodí
- Vodní nádrž
- Vodní tok



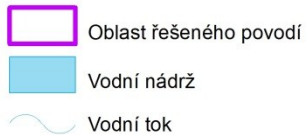
Vzdálenost bloků zemědělské půdy od břehů vodních útvarů

Vzdálenost (m)	Počet bloků	Plocha celých bloků (km ²)
Do 5	453	67,0
5,1 – 25	772	24,1
25,1 – 50	431	12,4
50,1 – 100	662	63,7
Nad 100	1982	127,4

16 % orné půdy leží na půdních blocích těsně přiléhajících k vodním útvarům

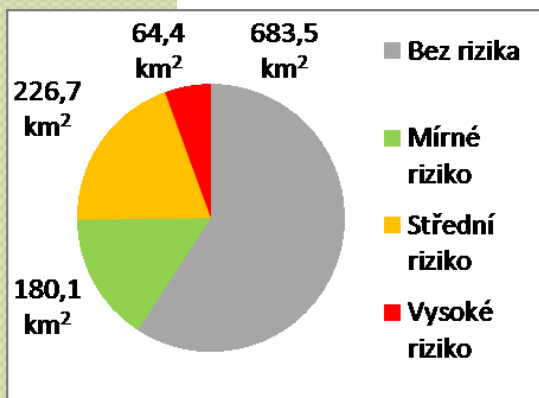
Legenda

Vzdálenost (m)

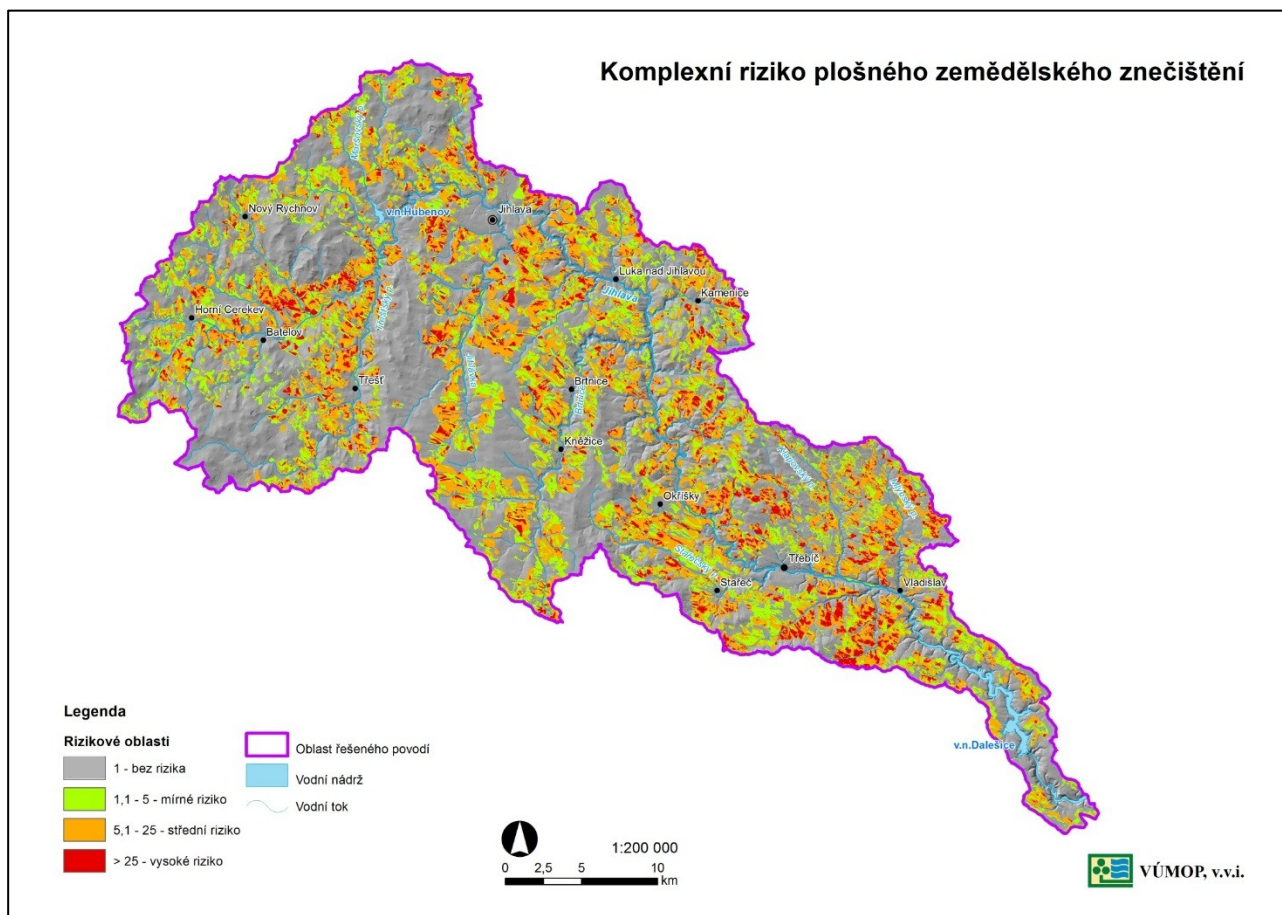


Mapa rizikových oblastí plošného zemědělského znečištění v povodí

- V kategorii nejvyšší riziko kontaminace povrchových vod z plošného zemědělského znečištění (zahrnující riziko erozního smyvu, blízkosti orné půdy k vodním útvarům, vstupu látek infiltrací a z odvodňovacích systémů) se vyskytuje 64 km² (11 %) zemědělské půdy.



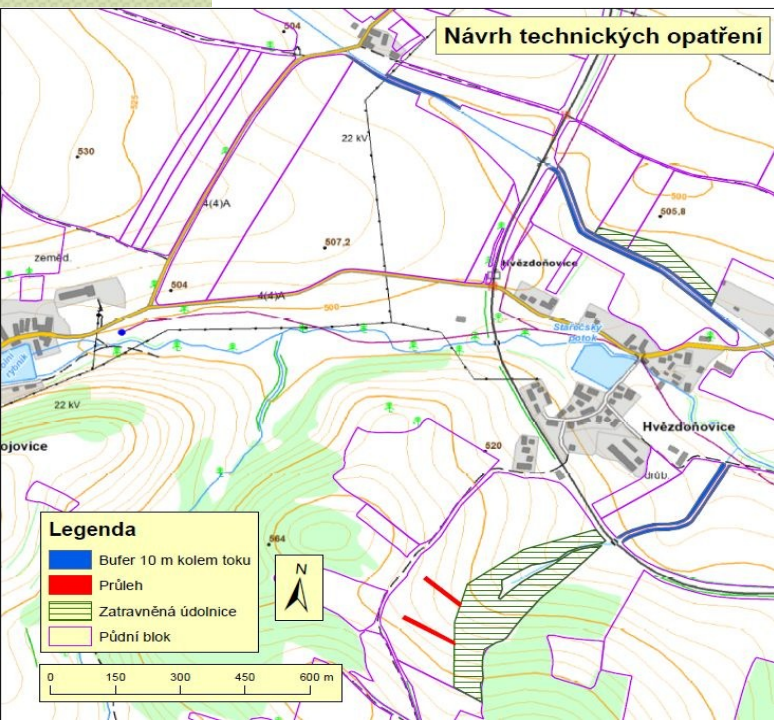
Vysoké riziko na 11 % ZPF



Návrhy protierozních opatření

Varianta	Úroveň	Opatření	Plocha (% or. půdy)	Účinnost (%)
I.	Minimální - v souladu se správnou zemědělskou praxí a GAEC	Vyloučení erozně nebezpečných (širokořádkových) plodin (VENP) nebo půdoochranné technologie	35	19,7
II.	Střední - podklad pro PSZ pozemkových úprav	Technická opatření (zatravněné údolnice, plošné protierozní zatravnění, průlehy s mezemi)	2	5,7
III.	Maximální	Synergický efekt všech variant opatření (tech. op., VENP, zatravnění infiltračních zón)	39	26,5

- Lokality s přímou vazbou na vodní útvary
- Výpočet erozního smyvu a transportu splavenin dle současného stavu a po teoretické realizaci opatření



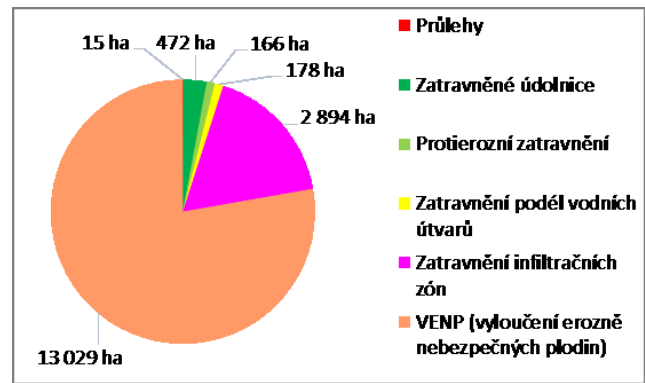
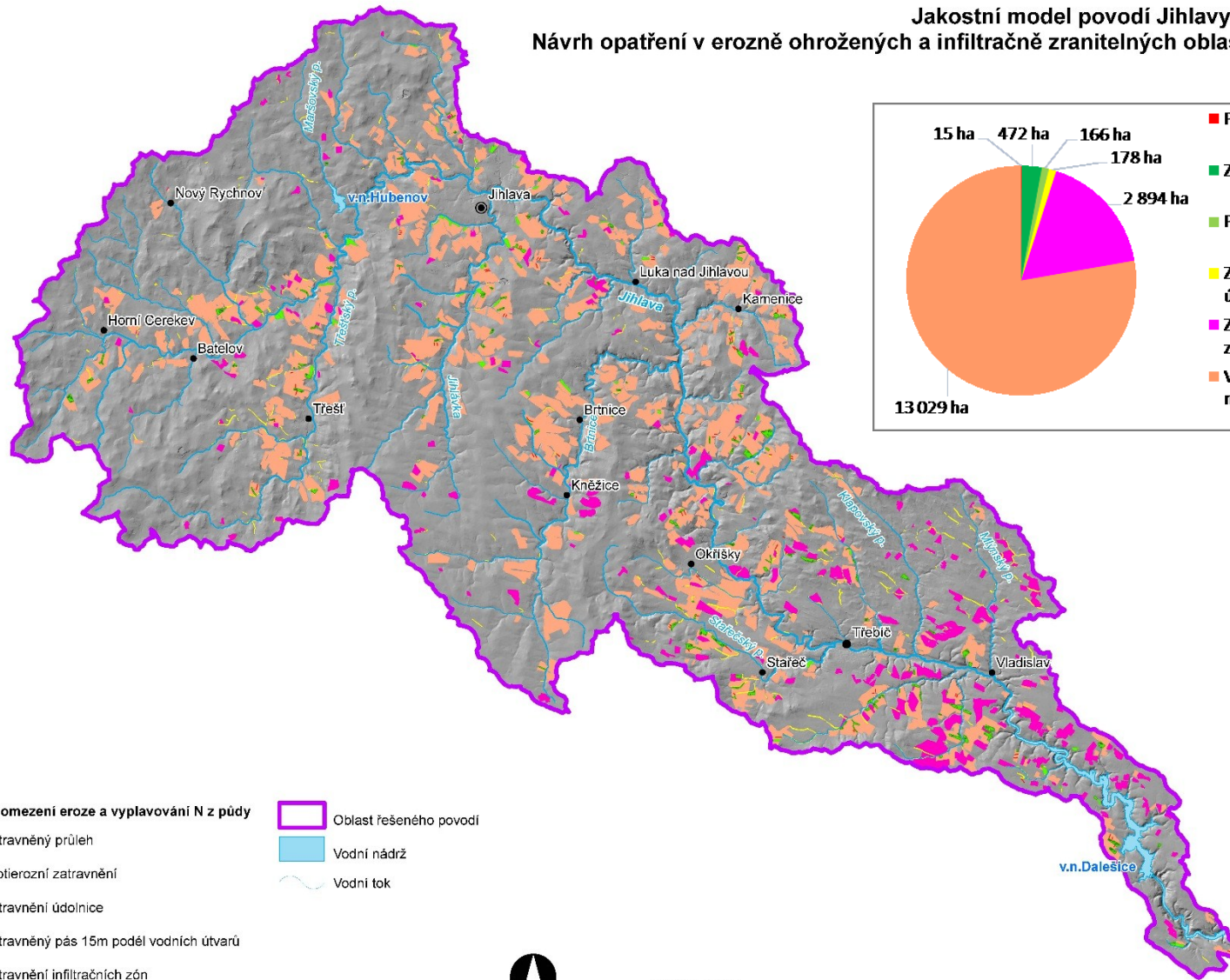
Návrhy opatření pro omezení zrychlené infiltrace

Varianta	Úroveň	Opatření	Plocha (% or. půdy)	Účinnost (%)
I.	Minimální - v souladu se správnou zemědělskou praxí a GAEC	Vyloučení širokořádkových plodin nebo pěstování meziplodin	35	9,9 nebo 7,6
II.	Střední - podklad pro PSZ pozemkových úprav	Zatravnění infiltračně rizikových zón	7	12,0
III.	Maximální	Synergický efekt všech variant opatření (protierozních a pro omezení infiltrace)	39	22,8










Způsob hospodaření	Rozdíl vypl. N oproti osevnímu postupu 1. [%]	Zdroj
1. Osevní postup 2x obilnina, 1x širokořádková plodina, bez meziplodin	Srovnávací	(Haberle et al. 2007)
2. Osevní postup 2x obilnina, 1x širokořádková plodina, s meziplodinou	32	(Haberle et al. 2007)
3. Osevní postup pouze úzkořádkové plodiny	42	(Fučík et al. 2012, Duffková 2013)
4. Plošné zatravnění	$X = 0,280 \cdot OP - 0,188 \cdot TTP + 0,759$	(Fiala 2013)



Jakostní model povodí Jihlavy nad VD Dalešice
 Návrh opatření v erozně ohrožených a infiltračně zranitelných oblastech - varianta 3



Legenda

- | | |
|---|--|
|  Zatravněný průlehl |  Oblast řešeného povodí |
|  Protierozní zatravnění |  Vodní nádrž |
|  Zatravnění údolnice |  Vodní tok |
|  Zatravněný pás 15m podél vodních útvarů | |
|  Zatravnění infiltračních zón | |
|  VENC | |



Náklady na opatření pro omezení plošného zemědělského znečištění podle variant

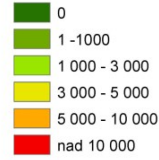
Opatření	Varianta	Charakteristika	Náklad v I. roce		
			Investiční [tis. Kč]	Provozní [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Omezení eroze	1	Vyloučení pěstování širokořádkových plodin na vybraných honech	0	0	0
	2	Organizační a technická protierozní opatření (zatravnění, průlehy)	5 811	13 086	18 897
	3	Organizační a technická opatření doplněná vyloučením pěstování širokořádkových plodin a zatravnění infiltračně zranitelných a příbřežních oblastí	25 202	58 815	84 017
	4	Protierozní zatravnění na vybraných honech (VENP), zatravnění infiltračně zranitelných a příbřežních oblastí	111 925	263 943	375 869
Omezení vyplavování	1a	Vyloučení pěstování širokořádkových plodin na vybraných honech (stejně hony jako var. 1 výše)	0	0	0
	1b	Pěstování meziplodin na vybraných honech (jako var. 1a)	0	41 983	41 983
	2a	Zatravnění infiltračně zranitelných oblastí	19 991	47 143	67 133
	2b	Pěstování meziplodin v infiltračně zranitelných oblastech	8 653	0	8 653

Opatření navrhovaná v rámci varianty 3 a 4 jsou stejná pro omezení účinků vodní eroze i pro omezení vyplavování a náklad je také stejný. Účinnost varianty 3 je 26,5 % v omezení eroze a 22,8 % v omezení vyplavování živin.

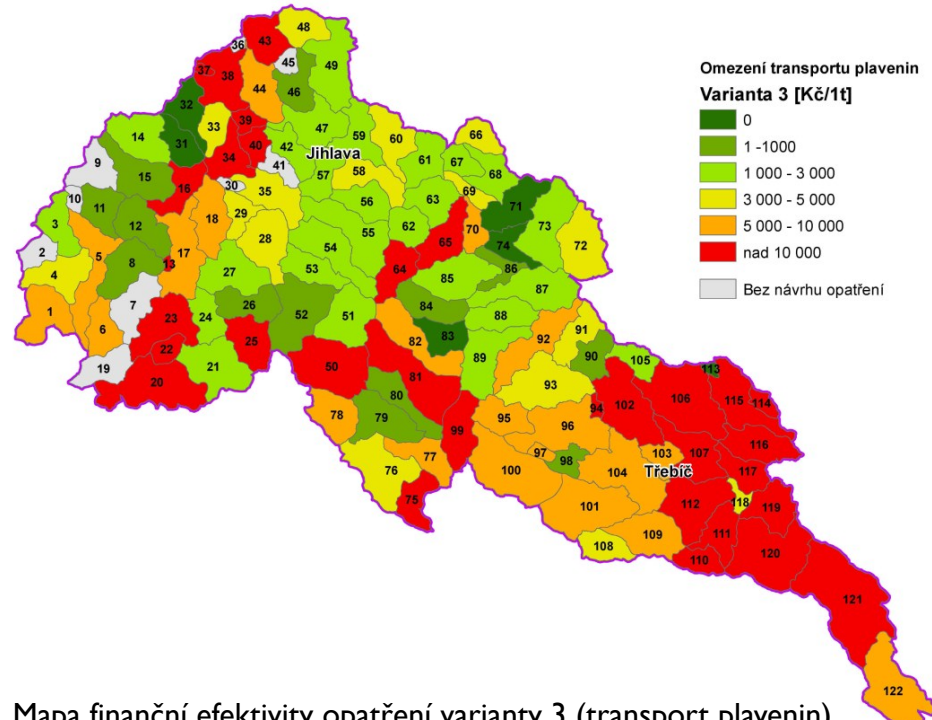
Efektivita opatření varianty 3

Omezení transportu plavenin

Varianta 3 [Kč/1t]



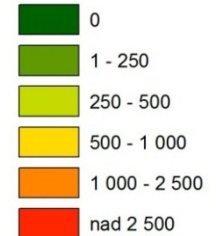
Bez návrhu opatření



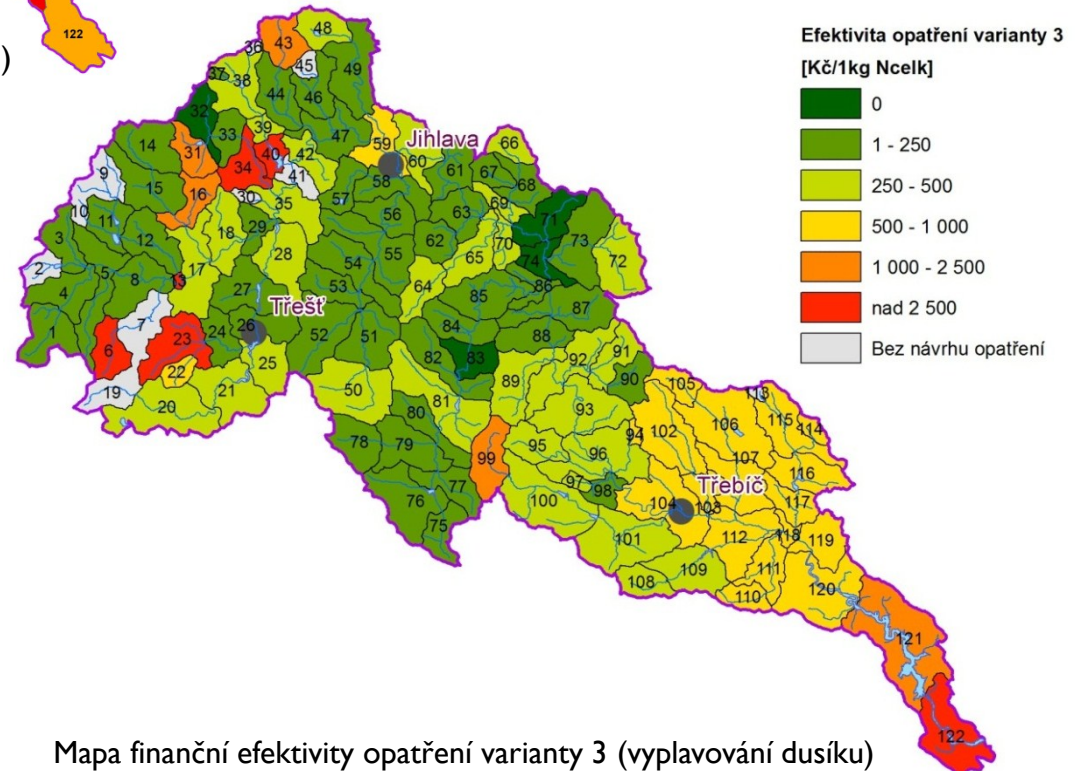
Mapa finanční efektivity opatření varianty 3 (transport plavenin)

Efektivita opatření varianty 3

[Kč/1kg Ncelk]



Bez návrhu opatření

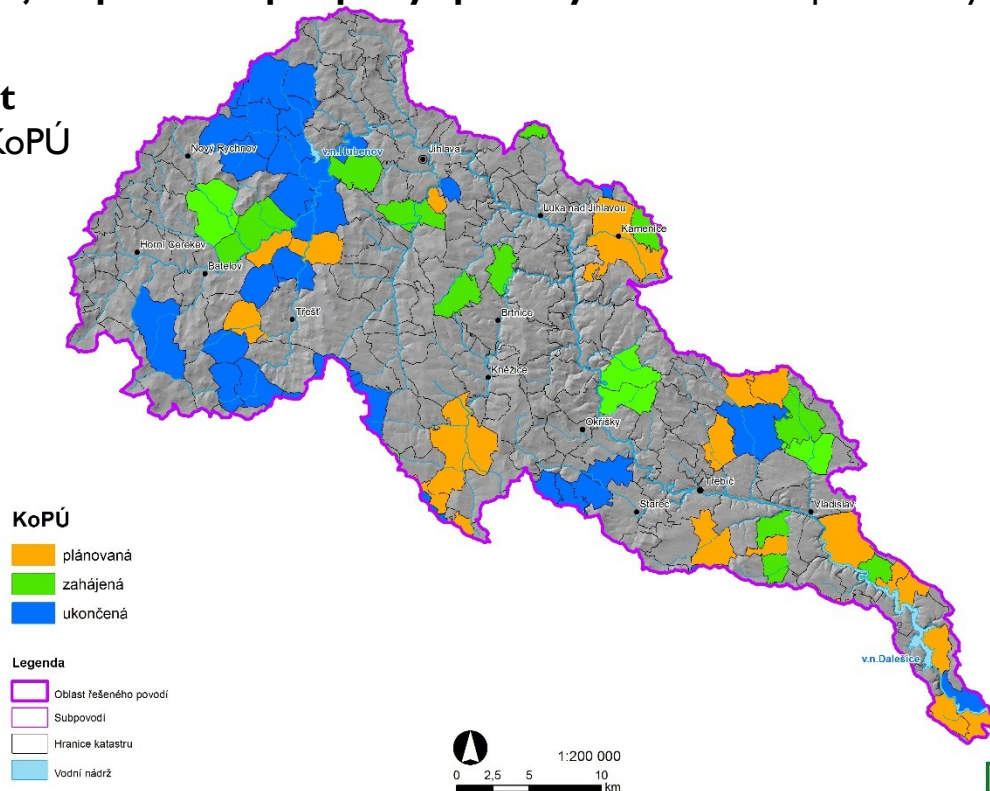


Nejvyšší efektivita v povodí
Brtnice, Kamenice a Jihlávky.

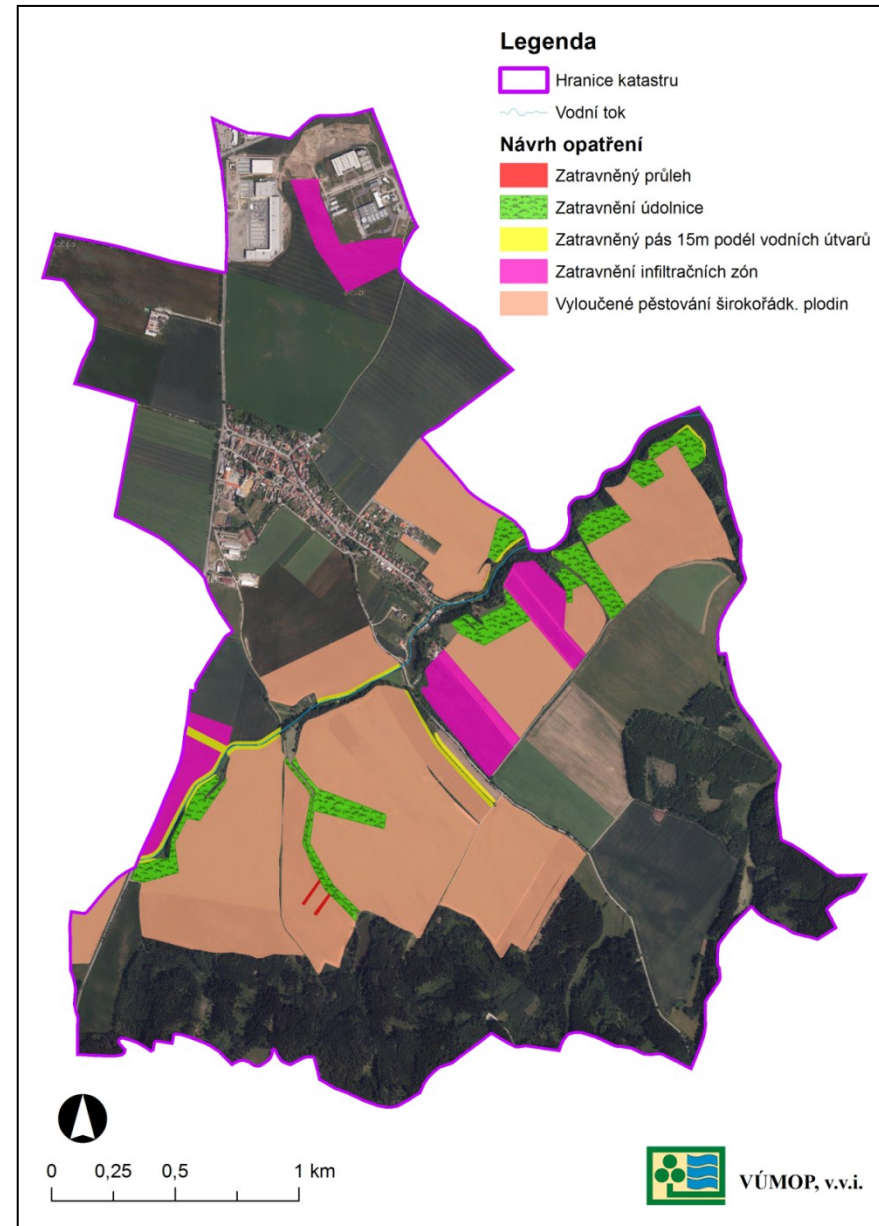
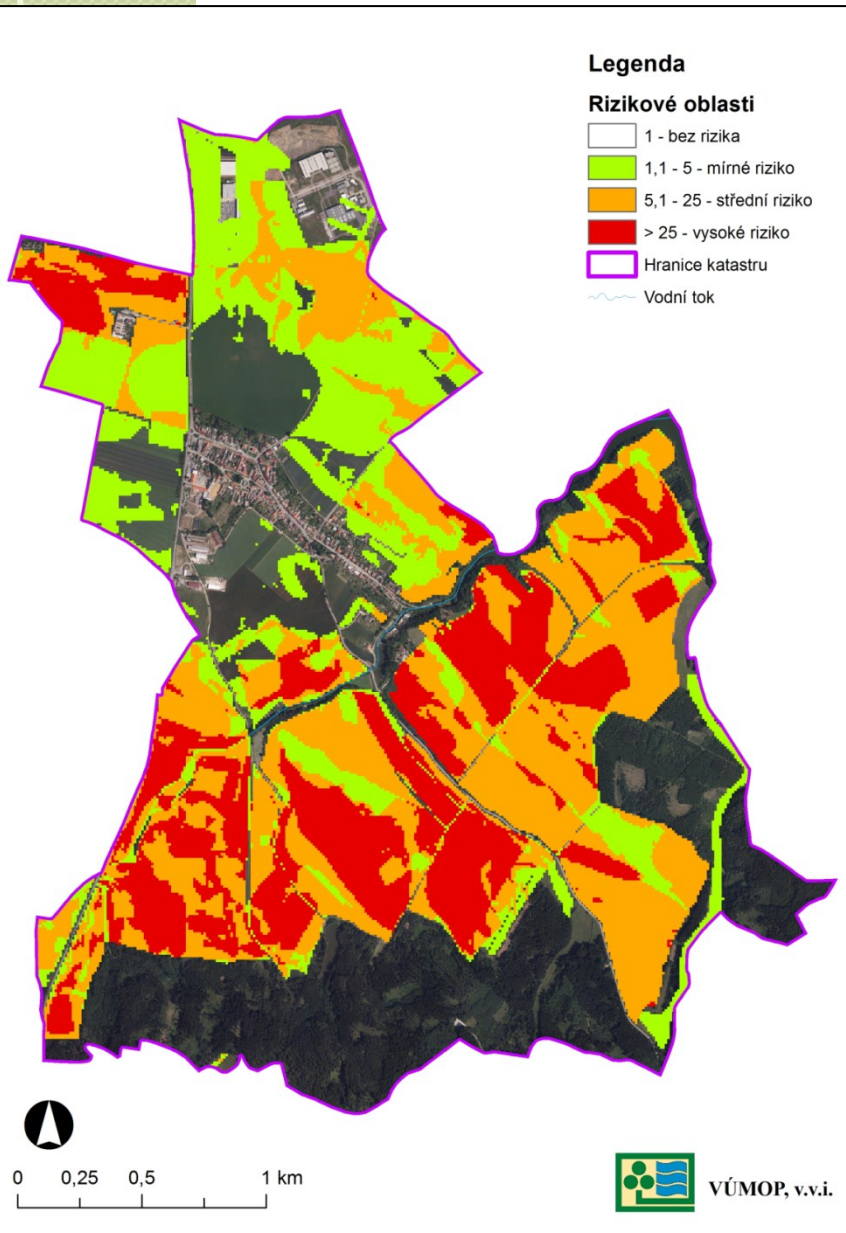
Mapa finanční efektivity opatření varianty 3 (vyplavování dusíku)

Nástroje uplatnění opatření

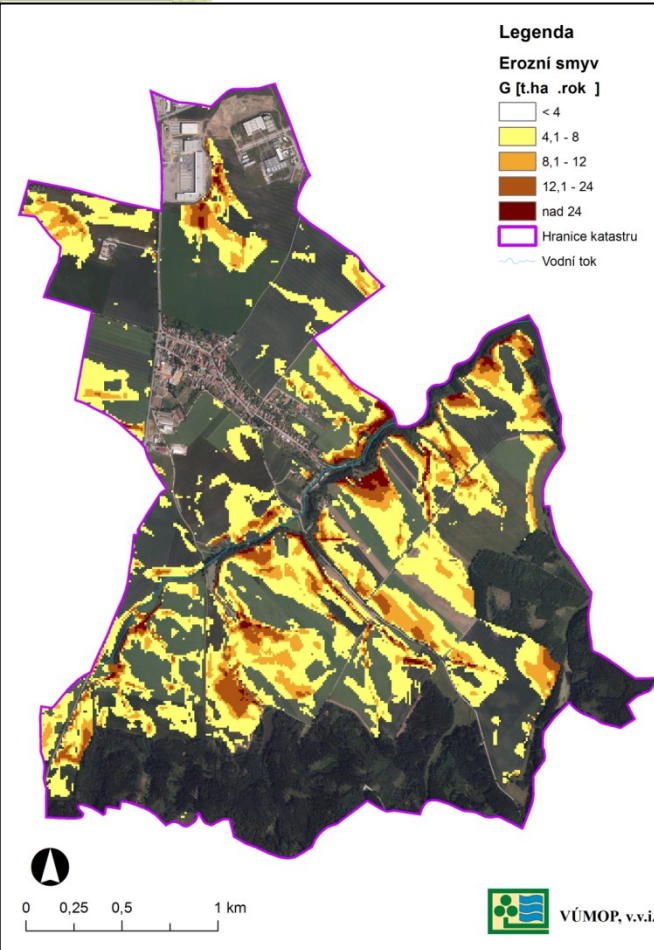
- **Pozemkové úpravy** (KoPÚ 3 – 5 let)
- V povodí Jihlavy k 31.3.2014 **ukončeno 32** pozemkových úprav, v 20 z nich jsou plány společných zařízení **realizovány zatím jen částečně**. Z hlediska cílů kvality vody v řece Jihlavě je žádoucí podněcovat vybudování společných zařízení v plném rozsahu.
- 15 pozemkových úprav v povodí je rozpracovaných a **19 k zahájení**. Pro realizaci navržených opatření by bylo velmi přínosné otevřít jednání s pozemkovými úřady a diskutovat možnost využití výsledků této studie jako **podkladů pro plány společných zařízení** v pozemkových úpravách k zahájení.
- **Ekonomická návratnost** protierozních opatření v KoPÚ je cca 20 let.



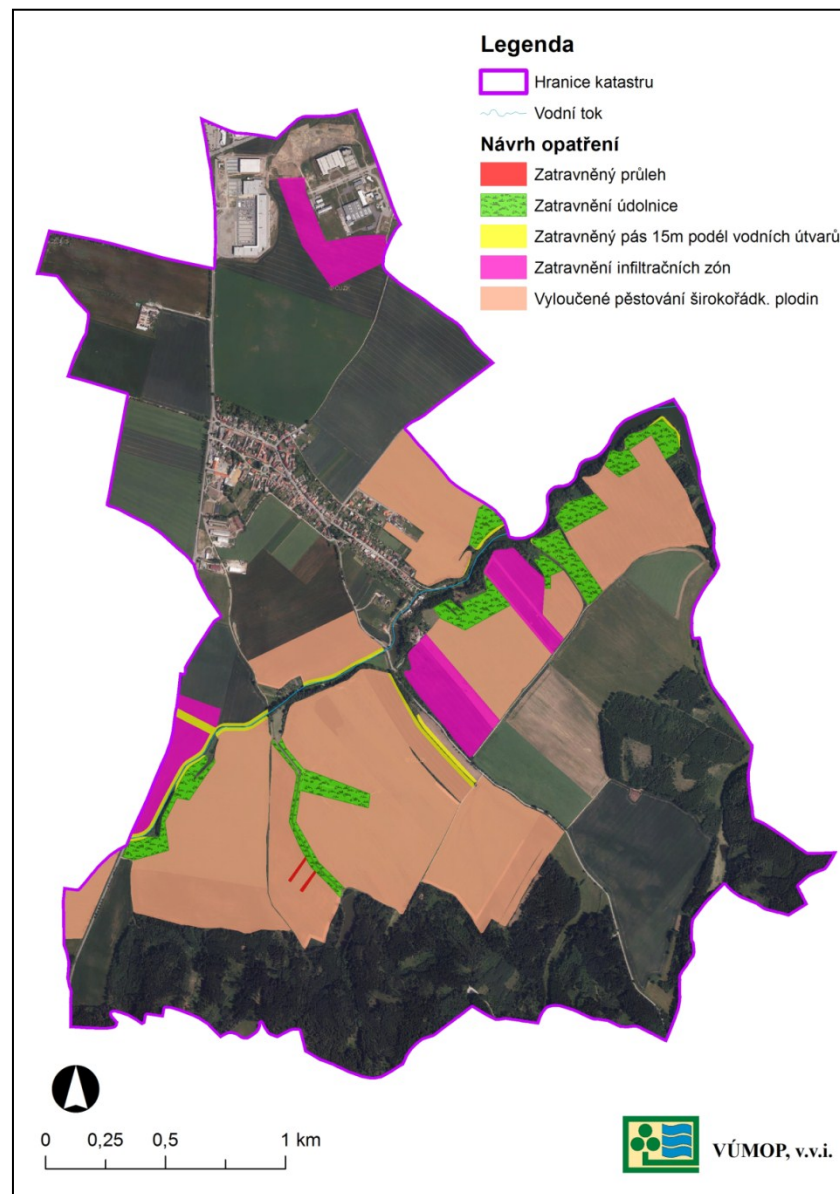
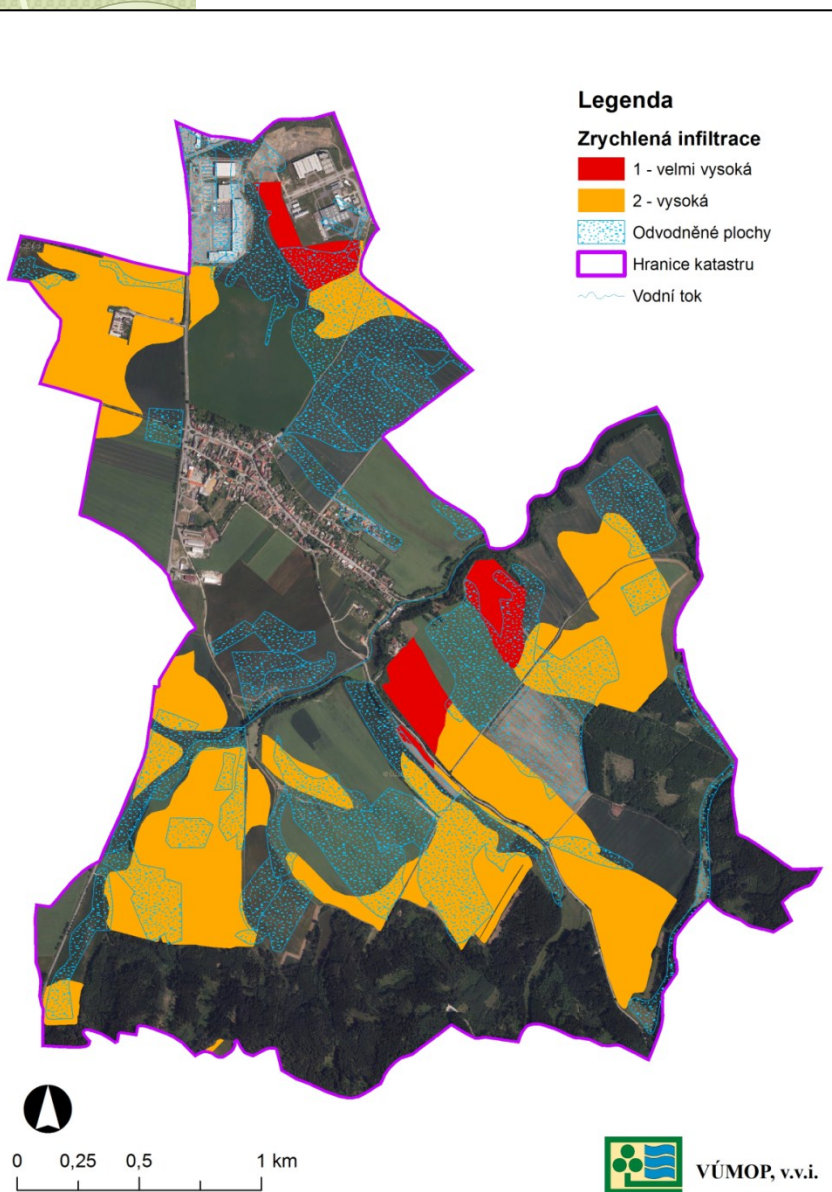
Stráž u Třebíče – KoPÚ k zahájení



Stržitež u Třebíče – KoPÚ k zahájení



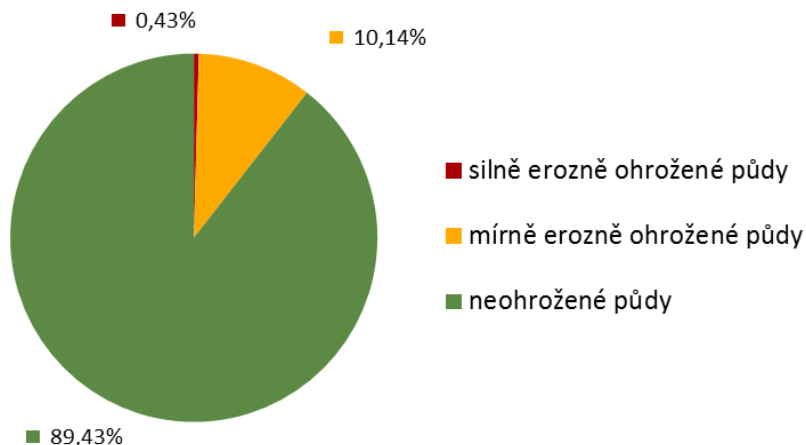
Stržitež u Třebíče – KoPÚ k zahájení



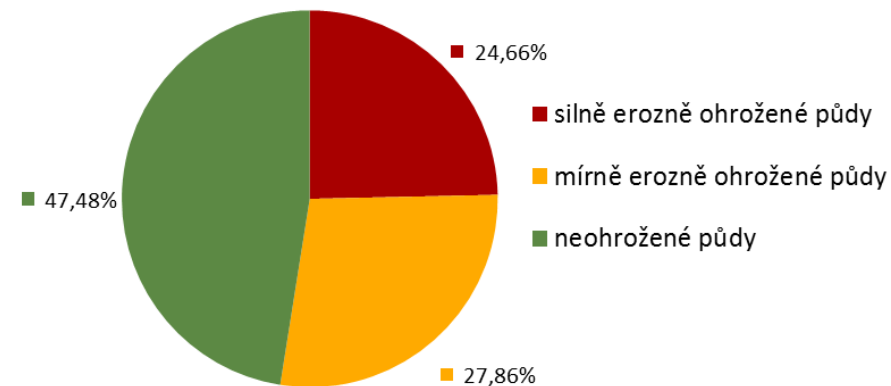
Nástroje uplatnění opatření

- Agroenvironmentální opatření Zatravňování orné půdy. To vyžaduje vyvolat zájem zemědělských podniků, které tato opatření mohou realizovat a jsou žadateli a příjemci podpory. Podobně je tomu u pěstování meziplodin a půdoochranných technologií.
- GAEC - v povodí méně erozně ohrožených oblastí než podle závěrů studie

Erozní ohroženost dle GAEC 2



Erozní ohroženost dle VÚMOP, v.v.i.



GAEC – Dalešice

B2 – na části půdního bloku se vyskytuje plocha **MEO**, a proto musí být na takto označené ploše pěstovány plodiny pouze s využitím půdoochranných technologií.



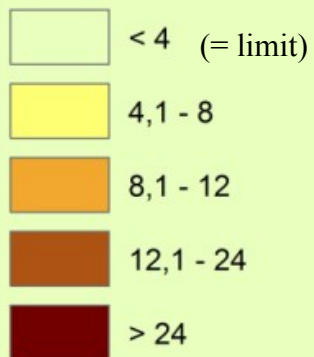
Dlouhodobý průměrný smyv půdy Dalešice

(dle metodiky Janeček a kol., Ochrana zem. půdy před erozí, 2012)

Legenda

Erozní smyv

G (t/ha/rok)



1:5 000

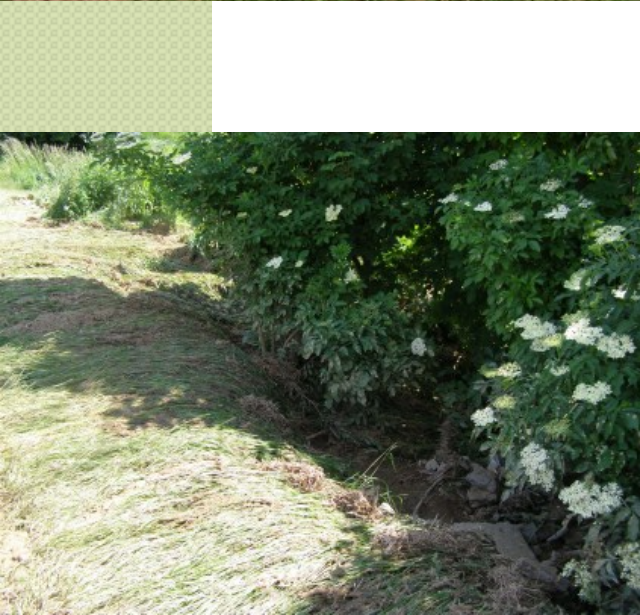
0 100 200 400 metry



VÚ

Erozní událost 1.6.2013 Dalešice

$N = 40 \text{ mm}$, $N_2 = 35,5 \text{ mm}$,
 $N_{100} = 82,5 \text{ mm}$



Závěr - doporučení

- Ochranu půdy a vody řešit v území **komplexně**, nejlépe v rámci lokálního povodí – studie
- Zvýšit intenzitu procesu **pozemkových úprav**, důraz klást na komplexnost a kvalitu PSZ a plnou realizaci
- Podporovat **akceptaci** plošného zatravnění, pěstování úzkořádkových plodin a meziplodin ze strany hospodařících subjektů
- Podporovat **Monitoring eroze zemědělské půdy (me.vumop.cz)** a řešit zvýšení účinnosti systému protierozní ochrany

Děkuji za pozornost



Ježená – protierozní mez



Nádrž Markovka – následky eroze



Budíkovice – erozní rýha a odtok splavenin



Hubenov – protierozní mez a zatravněná údolnice