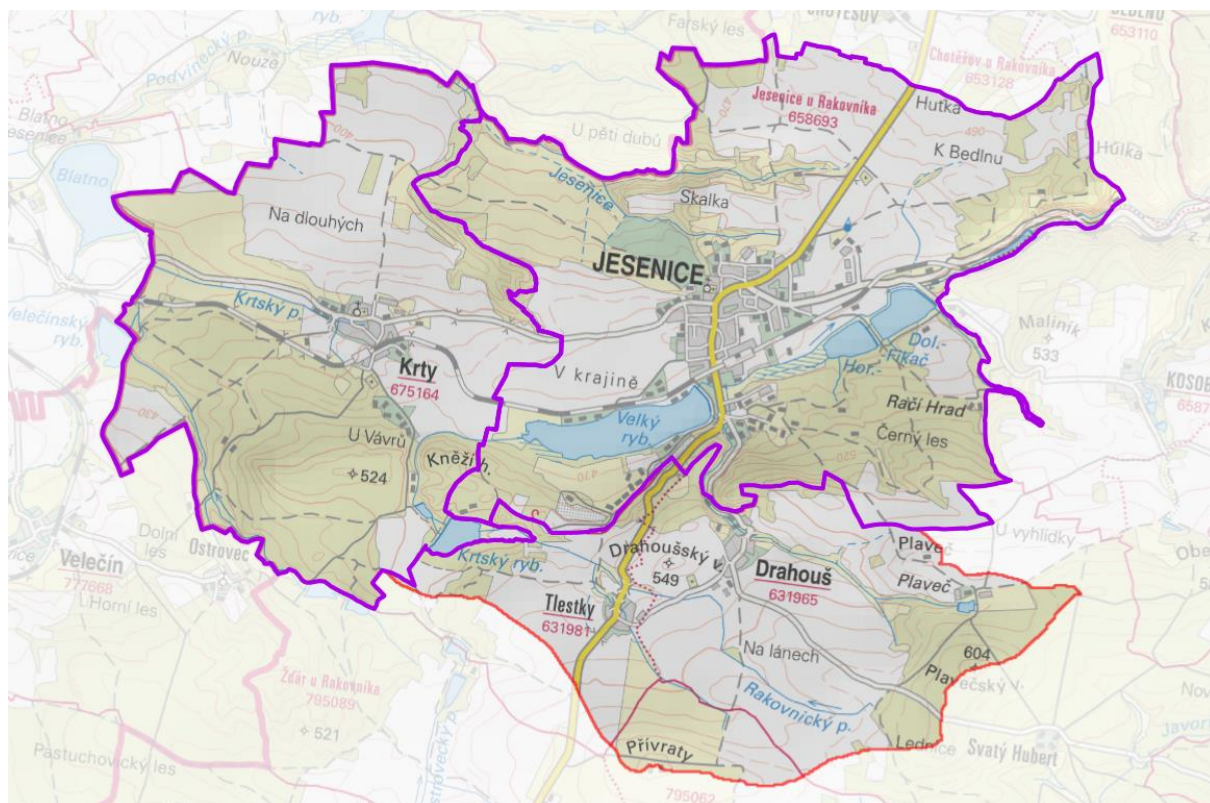


## Studie odtokových poměrů v k.ú. Krty a Jesenice u Rakovníka



## TECHNICKÁ ZPRÁVA – NÁVRH OPATŘENÍ

BŘEZEN 2020

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.





# Studie odtokových poměrů v k.ú. Krty a Jesenice u Rakovníka

## 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA – NÁVRH OPATŘENÍ

### POŘIZOVATEL:



Česká republika - Státní pozemkový úřad  
Krajský pozemkový úřad pro Středočeský kraj a  
hlavní město Praha  
Pobočka Rakovník  
Lubenská 2250  
269 01 Rakovník

### ZHOTOVITEL:



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.  
Nábřeží 4  
150 56 Praha 5

### Zpracovatel:

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.:  
**Ing. Michal Valeš**

### Kontrola:

Za Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.:  
**Ing. Jan Cihlář**



OBSAH:

1	Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření .....	3
1.1	Souhrn návrhu opatření dle k.ú. a typu opatření .....	5
1.1.1	k. ú. Krty.....	6
1.1.2	k. ú. Jesenice u Rakovníka.....	6
1.2	Návrh organizačních, agrotechnických a technických protierozních opatření v ploše povodí .....	8
1.2.1	Teoretické možnosti návrhu opatření .....	8
1.2.2	Organizační a agrotechnická opatření na zájmovém území .....	13
1.3	Návrh vodohospodářských opatření (včetně stanovení rozsahu geologického průzkumu)..	15
1.4	Rámcový návrh cestní sítě, především s možností využití jejich protierozní funkce .....	17
1.5	Opatření proti větrné erozi .....	18
1.6	Posouzení možnosti zapojení navržených protierozních a protipovodňových opatření do ÚSES s vazbou na ÚP .....	19
2	Stanovení účinnosti navržených opatření .....	22
2.1	Stanovení účinnosti protierozních opatření .....	22
2.1.1	Vodní eroze .....	22
2.1.2	Větrná eroze .....	25
2.2	Stanovení účinnosti protipovodňových opatření.....	25
2.3	Srážkoodtokové poměry po návrhu opatření .....	26
2.4	Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 1 denní návrhové srážky.....	27
2.5	Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 2 hodinové návrhové srážky .....	28
3	Návrh rozsahu KoPÚ .....	29
4	Souhrnný přehled navržených opatření .....	30
5	Seznam příloh návrhové části .....	32
5.1	Mapové přílohy .....	32
5.2	Tabulkové výstupy .....	32
5.3	Dokladová část .....	32
5.4	Listy opatření .....	32
5.5	Data opatření .....	32

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Studie využití při zpracování .....	3
Tab. 2 ID opatření využitých při zpracování a jejich zpracovatel .....	3
Tab. 3 ID podporovaných opatření nevyužitých při zpracování studie .....	4
Tab. 4 Seznam lokalit návrhu opatření v k. ú. Krty .....	6
Tab. 5 Seznam lokalit návrhu opatření v k. ú. Jesenice u Rakovníka .....	6
Tab. 6 Příklady osevních postupů .....	9
Tab. 7 Přehled doporučených organizačních a agrotechnických opatření v zájmovém území .....	13
Tab. 8 Přehled doporučených organizační opatření – dotčené půdní bloky .....	14
Tab. 9 Přehled doporučených vodohospodářských opatření v zájmovém území.....	15
Tab. 10 Ná vaznost navržených opatření na lokální ÚSES .....	20
Tab. 11 Seznam kritických bodů s příslušnými charakteristikami přispívajících ploch .....	26
Tab. 12 Hydrologické charakteristiky kritického bodu – 1 denní návrhová srážka .....	27
Tab. 13 Hydrologické charakteristiky kritického bodu – 2 hodinová návrhová srážka.....	28
Tab. 14 Stručný přehled navržených opatření .....	30
Tab. 15 Stručný přehled podporovaných opatření nevyužitých při zpracování studie.....	30

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Situace lokalit k návrhu opatření v k. ú. Krty .....	6
Obr. 2 Situace lokalit k návrhu opatření v k. ú. Jesenice u Rakovníka .....	7
Obr. 3 Návrh organizačních a agrotechnických opatření v zájmovém území.....	13
Obr. 4 Návrh vodohospodářských opatření v zájmovém území .....	16
Obr. 5 Současný stav cestní sítě v zájmovém území k.ú. Krty .....	17
Obr. 6 Současný stav cestní sítě v zájmovém území a návrh doplňující cestní sítě v k.ú Jesenice u Rakovníka.....	18
Obr. 7 Ná vaznost navržených opatření na regionální a nadregionální ÚSES .....	19
Obr. 8 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 2003/2.....	22
Obr. 9 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 1103/9.....	22
Obr. 10 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 9101/3.....	23
Obr. 11 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 2101/12.....	23
Obr. 12 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 2214.....	23
Obr. 13 Vodní eroze na půdních blocích – stávající stav .....	24
Obr. 14 Vodní eroze na půdních blocích – návrhový stav .....	24
Obr. 15 Mapa kritického bodu a jeho povodí v návrhovém stavu .....	26
Obr. 16 Přehled navržených opatření a návrh rozšíření rozsahu KoPů .....	29

# 1 Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření

Návrh systému protierozních a protipovodňových opatření vychází z analytické části této studie, ve které byly definovány možné problémy týkající se erozního a povodňového ohrožení. Toto ohrožení bylo řešeno návrhem opatření.

**Erozní ohrožení** bylo řešeno návrhem organizačních a agrotechnických protierozních opatření v ploše povodí, resp. v ploše ohrožených půdních bloků.

**Povodňové ohrožení** nebylo v analytické části potvrzeno. Kritický bod vymezený na zájmovém území nebyl potvrzen jako problematický z hlediska povodňového ohrožení. Nebyla zjištěna ani další problematická místa z hlediska povodňového ohrožení a ani nebyly zjištěny zdokumentované povodňové události z let minulých.

**V zájmovém území je již zpracováno několik studií, které byly analyzovány a některá jejich vodohospodářská opatření byla převzata do této studie.** Jedná se zejména o revitalizace vodních toků a vytváření revitalizačních tůň v nivě toku. Vodohospodářská opatření mají za cíl částečně vytvářet retenční prostory v řešeném území, zadržovat vodu v krajině a lze je také chápat jako opatření proti suchu. Opatření jsou navržena s ohledem na zvýšení ekologické stability krajiny, morfologického stavu vodních toků a zlepšení biodiverzity.

Tab. 1 Studie využitě při zpracování

Název	Zpracovatel	Rok zpracování	Poskytovatel
studie „Přírodě blízká opatření v ploše povodí Rakovnického a Kolečovického potoka (vodní díla Senomaty a Šanov)“	sdužení Sweco Hydroprojekt a.s. a Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.	2017	Povodí Vltavy, s. p.
studie „Komplexní návrh přírodě blízkých opatření v povodí Blšanky (Vodní dílo Kryry)“	EKOTOXA s. r. o.	2019	Povodí Ohře, s. p.
„Jesenice pasport komunikací“	PAVEL KROLÁK Ing. arch.	2011	město Jesenice

Tab. 2 ID opatření využitých při zpracování a jejich zpracovatel

ID opatření	Název opatření	Autor
C1	návrh cesty	PAVEL KROLÁK Ing. arch.
C2	návrh cesty	PAVEL KROLÁK Ing. arch.
REV1	revitalizace rybníka	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
REV2	obnova zaniklého rybníka	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR01.1_1	revitalizace toku	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR01.1_13	revitalizace toku	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR01.1_2	revitalizace toku	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR01.1_3	revitalizace toku	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR05_5	revitalizace nivy	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR05_6	revitalizace nivy	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR05_8	revitalizace nivy	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR05_7	revitalizace nivy	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
VR05_9	revitalizace nivy	Sweco Hydroprojekt a.s., Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
REVN-04	revitalizace toku	EKOTOXA s. r. o.
REVS-02	revitalizace toku	EKOTOXA s. r. o.
SMER-04	organizační opatření	EKOTOXA s. r. o.
SMER-05	organizační opatření	EKOTOXA s. r. o.

ID opatření	Název opatření	Autor
SMER-06	organizační opatření	EKOTOXA s. r. o.
SMER-07	organizační opatření	EKOTOXA s. r. o.
SMER-25	organizační opatření	EKOTOXA s. r. o.
SMER-26	organizační opatření	EKOTOXA s. r. o.
SMER-38	organizační opatření	EKOTOXA s. r. o.
SMER-27	organizační opatření	EKOTOXA s. r. o.
TP-04	zatravnění	EKOTOXA s. r. o.
TP-07	zatravnění	EKOTOXA s. r. o.
ORG1	protierozní osevní postup *	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
ORG2	protierozní osevní postup *	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
ORG3	zatravnění	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
ORG4	protierozní osevní postup	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
ORG5	protierozní osevní postup	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
ORG6	zatravnění	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
ORG7	zalesnění	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.
ORG8	zatravnění, ochrana vodního zdroje	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s.

\*mimo k.ú Krty a Jesenice u Rakovníka

Veškerá **navržená opatření jsou přehledně zobrazena v mapě M17 - Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření**. Popis jednotlivých opatření, jejich parametrů, situace, vzorových řezů, případně majetkoprávní situace je prezentován v listech opatření.

**Na základě připomínek Povodí Ohře, státní podnik**, které si nechalo v části zájmového území zpracovat studii „Komplexní návrh přírodně blízkých opatření v povodí Blšanky (Vodní dílo Kryry)“ **doporučujeme podpořit i níže uvedená opatření.**

**Jedná se především o opatření k eliminaci erozních jevů. Tato opatření jsou pro Povodí důležitá především s ohledem na kvalitu vody v plánované vodní nádrži.** Mohou samozřejmě snížit i samotný erozní smyv, hlavně v liniích soustředěného odtoku. **Z tohoto hlediska doporučujeme projektantovi pozemkové úpravy zaměřit se i na opatření uvedená v tabulce níže.**

Tato opatření nebyla zařazena v návrhu opatření z důvodu koncepce studie, která řeší erozi v ploše půdních bloků. Eroze zde nepřesahuje povolenou míru erozního smyvu 4 t/ha/rok. Proto nebylo k návrhu těchto opatření (většinou technického typu) přistoupeno.

**Dále se v návrhové části pracuje jen s opatřeními navrženými v rámci této studie. V souhrnném přehledu jsou tato opatření z důvodu účelnosti pro záměr Povodí Ohře, státní podnik taktéž uvedena.**

Tab. 3 ID podporovaných opatření nevyužitých při zpracování studie

ID opatření	Název opatření, popis opatření	Autor
PMEZ-03	Protierozní mez - Rekonstrukce stávající meze, doplnění zeleně, usměrnění odtoku	EKOTOXA s. r. o.
PMEZ-04	Protierozní mez	EKOTOXA s. r. o.
PMEZ-05	Protierozní mez	EKOTOXA s. r. o.
PMEZ-06	Protierozní mez	EKOTOXA s. r. o.
PMEZ-07	Protierozní mez - Rekonstrukce porostů a rozšíření stávající meze	EKOTOXA s. r. o.
PMEZ-08	Protierozní mez	EKOTOXA s. r. o.
PMEZ-09	Protierozní mez	EKOTOXA s. r. o.
PMEZ-21	Protierozní mez	EKOTOXA s. r. o.



ID opatření	Název opatření, popis opatření	Autor
PRU-01	Protierozní/svodný/záchytný průleh - rekonstrukce stávající porostů, návrh na usměrnění odtoku, stabilizační prvky	EKOTOXA s. r. o.
PRU-02	Protierozní/svodný/záchytný průleh - Doplnění stávající zeleně, posoudit případné další stabilizační prvky	EKOTOXA s. r. o.
TPAS-13	Travnatý pás - Travnatý pás	EKOTOXA s. r. o.
TPAS-20	Travnatý pás - Travnatý pás	EKOTOXA s. r. o.
TPAS-32	Travnatý pás kolem toku - Doplnění / rozšíření travnatého pásu kolem toku	EKOTOXA s. r. o.
TPAS-54	Travnatý pás kolem toku - Doplnění / rozšíření travnatého pásu kolem toku	EKOTOXA s. r. o.

## 1.1 Souhrn návrhu opatření dle k.ú. a typu opatření

Návrh komplexních opatření je vytvářen formou **listů opatření**. Listy opatření většinou navazují na listy problémů vymezených v analytické části. V analytické části byla jako problém vymezena eroze. Další problémy z hlediska povodňového ohrožení nebyly stanoveny. Proto je v analytické části pouze list problému vymezující erozní ohrožení.

**V návrhové části byla dále využita opatření navržená ve studiích již dříve zpracovaných. Tato vodohospodářská opatření by se dala snáze realizovat v rámci komplexních pozemkových úprav. Proto se v návrhové části nacházejí také listy opatření, které nenavazují na vymezené problémy z analytické části.** Jedná se o opatření na zvýšení ekologické stability krajiny, morfologického stavu vodních toků a zlepšení biodiverzity.

**V případě problému, kde je možné řešení pouze v intravilánu, který se v rámci komplexních pozemkových úprav neřeší, se daný problém dále nerozpracovává do návrhové části a nenavrhuje se konkrétní opatření.**

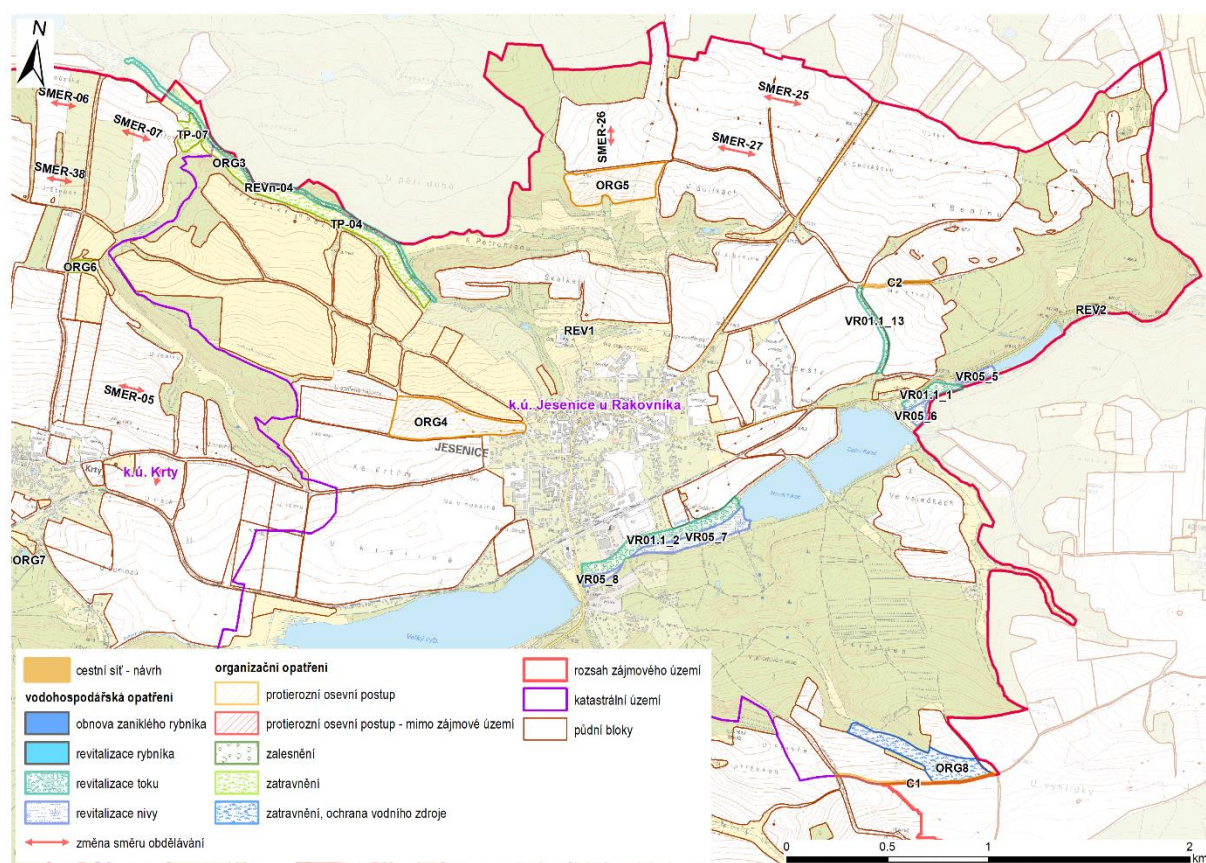
Veškeré důležité informace o opatření, parametrech opatření a soupis dotčených pozemků je součástí listů opatření. V následujících kapitolách je seznam opatření a mapa opatření dle jednotlivých řešených katastrálních území.

Vzhledem k tomu, že některá opatření mají přesah přes katastrální území je možné, že budou v níže uvedených tabulkách některá opatření uvedena duplicitně.





Identifikátor	Název	Typ opatření	X (S-JTSK)	Y (S-JTSK)
REV1	revitalizace rybníka	vodohospodářské	-810017.95	-1031727.95
REV2	obnova zaniklého rybníka	vodohospodářské	-807476.03	-1031624.40
VR01.1_1	revitalizace toku	vodohospodářské	-808283.61	-1032046.39
VR01.1_13	revitalizace toku	vodohospodářské	-808549.63	-1031722.33
VR01.1_2	revitalizace toku	vodohospodářské	-809616.04	-1032766.18
VR05_5	revitalizace nivy	vodohospodářské	-808041.85	-1031953.65
VR05_6	revitalizace nivy	vodohospodářské	-808344.61	-1032141.76
VR05_8	revitalizace nivy	vodohospodářské	-809925.22	-1032956.90
VR05_7	revitalizace nivy	vodohospodářské	-809415.50	-1032749.98
REVN-04	revitalizace toku	vodohospodářské	-811499.83	-1030981.57
SMER-25	úprava směru obdělávání půdního bloku	organizační	-809012.84	-1030590.96
SMER-26	úprava směru obdělávání půdního bloku	organizační	-809864.93	-1030766.51
SMER-27	úprava směru obdělávání půdního bloku	organizační	-809241.44	-1030841.78
TP-04	zatravnění	organizační	-811185.36	-1031279.05
ORG3	zatravnění	organizační	-811772.54	-1030895.01
ORG4	protierozní osevní postup	organizační	-810662.84	-1032173.42
ORG5	protierozní osevní postup	organizační	-809846.49	-1031006.64
ORG8	zatravnění, ochrana vodního zdroje	organizační	-808319.54	-1033834.37



Obr. 2 Situace lokalit k návrhu opatření v k. ú. Jesenice u Rakovníka

## 1.2 Návrh organizačních, agrotechnických a technických protierozních opatření v ploše povodí

**Návrh organizačních, agrotechnických a technických protierozních opatření v ploše povodí byl proveden na půdách s erozní ohrožeností, která vycházela z analytické části této studie.**

Ohrožení je z velké části způsobeno charakterem území, které je kopcovité s velkými sklony svahů. Návrh opatření byl proveden tak, aby se snížilo ohrožení vodní erozí na přípustnou hodnotu. Přípustná průměrná roční ztráta půdy je dána dle hloubky půdy. Pro zájmovou lokalitu se jedná konkrétně o hodnotu průměrné roční ztráty půdy  $G_p = 4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ .

Ve většině případů byla na půdních blocích navrhována pouze organizační opatření, která spočívají ve správném hospodaření na orné půdě s vhodným výběrem plodin. Jakmile dosahovalo ohrožení orné půdy významných hodnot, resp. významné průměrné roční ztráty půdy, bylo navrženo jako jedna z možností zatravnění.

### 1.2.1 Teoretické možnosti návrhu opatření

#### **Ochranné zatravnění:**

Ochranné zatravnění se aplikuje na orné půdě větších sklonů. Optimálně zapojený travní porost je nejlepší ochranou jak pro plošné zatravnění, tak pro vegetační zpevnění liniových prvků. Kvalitní vegetační kryt s odpovídajícími parametry, který je pěstován a ošetřován na erozně ohrožených lokalitách, je nejdůležitější část tohoto opatření, přičemž jsou preferovány trávy výběžkaté tvořící pevný drn (zejména u protierozních opatření liniového charakteru).

Kriteria, podle kterých byly zahrnuty půdy určené k zatravnění, jsou tato:

- půdy na svazích nad 10 %,
- mělké (do 30 cm), středně skeletovité půdy na pevných substrátech a svazích 10 – 20 % (HPJ, 37, 38, 39, 40, 41),
- zamokřené, těžké až velmi těžké půdy, výskyt pramenišť (HPJ, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76) a zasolené půdy,
- katény půd s nepříznivými vlastnostmi, půdy v nadmořské výšce nad 800 – 850 m n. m.

Trvalými travními porosty je doporučeno také chránit plochy:

- podél břehů vodních toků a nádrží (buffer zóny),
- u údolnic, které odvádějí z pozemků soustředěný povrchový odtok,
- pásy travní podél průlehů a protierozních mezí k podpoře účinku těchto opatření,
- jako zasakovací travní pásy na svažitých pozemcích, vedené ve směru vrstevnic.

#### **Protierozní osevní postupy:**

Protierozní osevní postup je nepostradatelným řešením na erozně ohrožených pozemcích, kde nelze z organizačních a technologických důvodů uplatnit jiný způsob rozmísťování protierozních plodin. Protierozní uspořádání pozemků a plodin v osevních postupech využívá především protierozně ochranných účinků plodin. Jsou to opatření organizační, nenákladná, upravující zejména organizaci a strukturu plodin.

Protierozní osevní postupy se navrhují v případě silně svažitých pozemků ve velmi sklonitém, vertikálně a horizontálně vícesměrně členitém území, kde není možné provádět pracovní operace napříč svahu nebo v případech nepříznivého tvaru a přístupnosti pozemku, jakož i v případech erozního ohrožení vodních zdrojů v PHO.

V těchto podmínkách je třeba systém hospodaření na půdě plně podřídit požadavkům protierozní ochrany. Pozemky silně ohrožené je třeba vyčlenit do samostatného osevního postupu, zabezpečit rostlinný kryt po většinu roku a ochranu půdy i v zimním období.

Taková erozní situace na pozemku vyžaduje především zásadní úpravu struktury pěstovaných plodin, tzn.:

- vyloučit plodiny s nízkou protierozní účinností
- zvýšit zastoupení plodin s vysokým protierozním účinkem
- zařadit alternativní zlepšující plodiny se středním protierozním účinkem.

#### Příklady osevních postupů.

Tab. 6 Příklady osevních postupů

Osevní postup		Koeficient C	C celkové
1	luskovinoobilní směsky (na zeleno)*	0,073	<b>0,11</b>
2	pšenice oz.	0,12	
3	žito	0,17	
4	luskovinoobilní směsky (na zeleno)	0,073	
5	pšenice j.	0,12	
1	jetel	0,015	<b>0,13</b>
2	řepka oz.	0,22	
3	žito	0,17	
4	oves	0,10	
5	pšenice j.	0,12	
1	jetel	0,015	<b>0,14</b>
2	jetel	0,015	
3	pšenice oz.	0,12	
4	pšenice j.	0,12	
5	brambory	0,44	
1	jetel	0,015	<b>0,13</b>
2	pšenice oz.	0,12	
3	oves	0,10	
4	řepka oz.	0,22	
5	žito	0,17	
1	pšenice oz.	0,12	<b>0,24</b>
2	kukuřice	0,61	
3	oves	0,10	
4	řepka oz.	0,22	
5	žito	0,17	
1	jetel	0,015	<b>0,14</b>
2	jetel	0,015	
3	žito	0,17	
4	brambory	0,44	
5	hrách	0,05	

#### Pásové střídání plodin:

Pásové střídání plodin sleduje snížení erozního účinku vložení různě širokých pásů s plodinami erozně méně ohroženými (travní porost, vojtěška, jetel, příp. obilovina) na pozemek s pěstovanou erozně ohroženou plodinou.

Pásky jednotlivých plodin pásovém pěstování plodin se provádí ve formě vrstevnicových pásů, nebo pásů s mírným odklonem od vrstevnic (do max. odklonu 30° od vrstevnic). Mohou být stejně široké při shodném osevním postupu nebo lze navrhnout různě široké pásy plodin dobře chránících půdu před

erozí. Účinek systému spočívá v infiltraci odtoku z výše ležícího pásu v travním pásu. Přitom se zohledňuje erozní ohroženost chráněné plodiny, velikost sklonu a tvaru svahu pozemku. Při vrstevnicovém pásovém hospodaření jsou plodiny uspořádány v pruzích podél vrstevnic. Při tzv. polním pásovém hospodaření mají pásy jednotnou šířku a jsou umístěny napříč sklonu, ale nezakřivují se podél vrstevnic. Vrstevnicové pásy mohou být uspořádány i tak, že mezi stejně široké pásy plodin v pravidelném osevním postupu jsou umísťovány zpravidla nestejně široké pásy travních porostů či jetelovin, zajišťující s ohledem na proměnlivý sklon terénu nutnou „opravu“ v zájmu zachování stejné šířky plodinových pásů. Šířka pásů je závislá na sklonu a délce svahu, propustnosti půdy, její náchylnosti k erozi a na šířce záběru nářadí. Pásové pěstování plodin spočívá ve střídání plodin s malým protierozním účinkem (většinou širokořádkové plodiny) s pásy plodin poskytujícími vysokou protierozní ochranu (trvalé travní porosty). Šířka vsakovacího pásu se určí výpočtem, minimální šířka je 30 m.

#### **Hrázkování a důlkování povrchu půdy:**

Účelem hrázkování meziřadí a důlkování povrchu půdy je zabránění vzniku povrchového odtoku vytvořením dostatečných prostor pro spadlé srážky přímo na pozemku. Obě technologie se realizují speciálními stroji - hrázkovačem nebo důlkovačem. Hrázkování meziřadí se využívá u širokořádkových plodin, které se pěstují v hrůbcích.

Hrázkováním meziřadí po setí či sázení a případných oborávkách se vytváří na pozemku nádržky na zachycení spadlých srážek, takže povrchový odtok je silně omezen a nedochází ke smyvu půdy z pozemku. Nahrnuté hrázkzy zadrží na pozemku se sklonem 2° - 8° dešťové úhrny 25 - 35 mm. Vlivem opakovaných srážek, momentální půdní vlhkosti a s ohledem na nerovnosti terénu se doporučuje použít technologii s hrázkováním meziřadí na svahy do 7° při maximální délce pozemku 300 m. Důlkování povrchu půdy lze využít u všech širokořádkových plodin s tím, že účinnost tohoto opatření je nižší než u hrázkování.

#### **Zatravnění meziřadí:**

Účelem zatravnění meziřadí v sadech, vinicích a chmelnicích erozně ohrožených, je zajištění vegetačního krytu půdy plodinou s vysokým protierozním účinkem.

Navržené opatření odstraní vodní erozi téměř na úrovni TTP snížením hodnoty faktoru vegetačního krytu a agrotechniky "C". Vlivem tohoto vegetačního krytu dochází však k větší evapotranspiraci, která snižuje využitelné množství půdní vody pro evapotranspiraci pěstované speciální kultury.

Trvalé zatravnění se navrhuje tam, kde srážky činí ročně 400 - 800 mm, případně do této hodnoty je navržena doplňková závlaha. Tradiční postřik s vyšší intenzitou by neměl být na svazích erozně ohrožených navrhován.

#### **Protierozní meze:**

Protierozní meze, navrhované s průlehy ve své spodní části jsou trvalou překážkou soustředěného povrchového odtoku a v případě návrhu bez průlehu přispívají k rozptýlení soustředěného povrchového odtoku. Optimálně jsou složeny ze tří základních částí: zasakovacího pásu nad mezí, vlastního tělesa meze a odváděcích prvků.

Vedle základní protierozní funkce (trvalá překážka povrchovému odtoku) mají meze a dřevinná zeleň na nich rostoucí velký význam také z hlediska krajinné estetického i jako hnízdiště a migrační zóny drobné zvěře, hmyzu, rostlin a všech živých organizmů, zvyšují zároveň průchodnost krajiny. Navržený systém protierozních mezí včetně navržené zeleně s protierozní funkcí může fungovat v krajině i jako nezbytná součást územních systémů ekologické stability.

Doporučuje se, aby většina dosud stávajících mezí byla ponechána a vhodným způsobem doplněna nebo znovu vybudována tam, kde v důsledku zvětšování bloků orné půdy byly meze zrušeny.

Protierozní mez se navrhuje dle sklonu svahu vysoká cca 1 - 1,5 m, ve sklonu 1 : 1,5. Zatravní se a zároveň osází i keři. Keře musí co nejrychleji vytvořit dobrý zápoj, aby zamezily růstu plevelů. Nejlépe je budovat meze v podélném sklonu 2 – 5 % s napojením na svodný prvek, např. příkop, průleh, stabilizovanou dráhu soustředěného odtoku, strž apod. Přetíná-li však protierozní mez údolnici s nepřilíhající rozsáhlým sběrným územím, je možné zajistit odvádění vody místní terénní urovnávkou, případně vložением vhodného vtokového objektu v kombinaci s patřičně dimenzovaným flexibilním svodným drénem, např. typové objekty NRCS-USDA. Nebude-li toto řešení stačit, je třeba v údolnici vytvořit



zatravněný průleh a do něj oboustranně svést zachycenou vodu. Je-li pozemek odvodněn, je třeba budovat mělký průleh a nižší mez. Ke svedení vody je možné využít i svodný drén.

Průleh pod mezí se provádí ve sklonu 20 % k mezi. Úlohou průlehu je odvést konečný zbytek vody do svodného prvku. Průleh bude dimenzován podle potřeby na zvolenou N-letou vodu. Zasakovací a sedimentační pás nad mezí se zatravní v šířce cca 6 m.

Pro zlepšení protierozní, ekologické stability i jiné funkce mezí je nutno realizovat jejich ozelenění.

Návrh ozelenění vychází z těchto zásad:

- vychází z přirozené druhové skladby rozptýlené zeleně v daném území,
- kořenový systém musí zajišťovat zpevnění meze a podporovat zasakovací funkci,
- zápoj dřevin musí být souvislý, dosahující místy až neprůchodnosti, keřové patro pak umožní osídlení polní zvěří a biologickým predátorům.

### **Průlehy:**

Průlehy jsou jedním z nejúčinnějších protierozních opatření. Velkou výhodou tohoto opatření je, že kromě příznivého vlivu na snížení odnosu půdních částic ze zemědělských pozemků je také značně efektivní při snižování povrchového odtoku. Zejména pak průlehy vsakovací, které mají nulový podélný sklon (jsou vedeny rovnoběžně s vrstevnicemi), a tudíž neodvádějí zachycenou vodu do vodního toku. Tento typ průlehu slouží k zachycení a postupné infiltraci povrchového odtoku, takže se v principu jedná o malé retenční nádrže. Průlehy se navrhují tak, aby pozemky byly i nadále obdělávatelné, takže zábor zemědělské půdy je minimální (pouze v případě doplnění průlehu např. travním pasem, výsadbou dřevin apod).

Klíčovým parametrem pro návrh dimenze průlehu je návrhová srážka (srážkový úhrn). Průlehy se navrhují tak, aby zachytily celý objem povrchového odtoku z přispívajícího povodí, který je touto návrhovou srážkou vyvolán. Návrhem dimenzí průlehu je myšlen návrh jejich hloubky, sklonu svahů (průlehy se navrhují s trojúhelníkovým příčným profilem) a také vzdálenost jednotlivých průlehu od sebe v rámci pozemku. Hloubka průlehu je navíc zvýšena o bezpečnostní převýšení. Lze tedy říci, že vzhledem ke stanovené návrhové srážce jsou průlehy efektivní na 100%.

Pro konkrétní návrh průlehu na pozemku je nutná úzká spolupráce zástupců obce, subjektů hospodařících na dotčených pozemcích, vlastníků pozemků, projektanta a případně dalších relevantních subjektů (např. ohrožení obyvatelé, pozemkový úřad atd.). Je nutné specifikovat požadavky na míru ochrany obce (z čehož následně vychází stanovení návrhové srážky), požadavky na obhospodařování pozemků, připomínky vlastníků pozemků, projednat možnost realizace komplexních pozemkových úprav a definovat možné limity území (např. hloubka uložení drenážních potrubí). Pouze na základě těchto vstupů je možné navrhnout účinný a zároveň realizovatelný systém průlehu.

### **Protierozní hrázky:**

"Protierozní ochranné hrázky s funkcí zachytnou, retenční (vsakovací) a odváděcí se navrhují za účelem neškodného odvedení vody zejména při ochraně intravilánů či jiných chráněných území a staveb s cílem zamezit přítoku vnější vody na pozemek. Navrhují se zejména na pravidelných méně sklonitých svazích (do 10 %) s malou vertikální a horizontální členitostí. Musí být vždy napojeny na systém svodných prvků a hydrografickou síť v povodí. Navrhují se samostatně, případně v kombinaci s dalšími liniovými prvky technického charakteru (mělký průleh nebo příkop). Hrázkou se vytvoří retenční prostor pro zachycení a neškodné odvedení odtoku ze sběrného území (do 15 ha). Pro zvýšení účinnosti vsaku se doporučuje souběžně s patou hrázky navrhnout vsakovací drén, doplněný dle podélného sklonu hrázky situováním vhodného vtokového objektu v kombinaci s patřičně dimenzovaným flexibilním svodným drénem, např. typové objekty NRCS-USDA. Doprovodná zeleň se vysazuje na jejich spodním svahu, případně v pruhu pod hrázkou. Rozsah zatravnění zasakovacího zatravněného pásu je min. 6 m.

Varianty:

- se zatravněným zasakovacím pasem
- se vsakovacím prvkem a zatravněným pasem
- s vegetačním doprovodem"

### **Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku:**

Přirozené nebo upravené dráhy soustředěného povrchového odtoku (mající charakter průlehů) zpevněné vegetačním krytem, jsou schopny bezpečně bez projevů eroze odvést povrchový odtok, ke kterému dochází v důsledku morfologické rozmanitosti krajiny, zejména na příčně zvlněných pozemcích, v úžlabinách a údolnicích v době přívalových dešťů nebo jarního tání, kdy soustředěně po povrchu odtékající voda v těchto místech zpravidla způsobuje erozní rýhy. Je proto nezbytné tyto potenciální dráhy soustředěného odtoku upravit tak, aby jejich příčný profil umožnil neškodné odvedení veškeré po povrchu odtékající vody. Nejvhodnější ochranou těchto exponovaných míst je vegetační kryt, nejlépe zatravnění. V případě potřeby jiného druhu opevnění v závislosti na vypočítané střední profilové rychlosti a tangenciálního napětí postupujeme podobně jako u návrhu zpevněných průlehů.

Při realizaci zatravněných drah soustředěného odtoku (údolnic) nebude nutné po posouzení v mnoha případech provádět zemní práce pro dosažení optimálního parabolického příčného profilu. Nejlepší postup je využít původní přirozené údolnice. Většinou u takového typu stačí jen tam, kde je to nutné, upravit profil a po celé délce povrch.

Kapacita přírodních profilů bude většinou adekvátní a bude třeba jen definovat rozsah zatravnění. K návrhu odpovídajících parametrů zatravněných údolnic potřebujeme znát hydrologické podklady a hydraulické parametry na základě kterých navrheme parametry průtočné plochy příčného profilu, jakož i potřebu opevnění.

Zatravněná stabilizovaná dráha soustředěného povrchového odtoku je protierozní opatření, které potřebuje údržbu, aby zůstala zachována jeho schopnost bezpečně, bez erozních procesů, odvést povrchový odtok. Systém údržby spočívá zejména v:

- pravidelném sečení minimálně dva až třikrát ročně tak, aby výška porostu v době po sečení byla 8 - 10 cm přihnojování porostu - zejména přihnojení porostu na jaře po zasetí je velmi důležité pro dosažení kvalitního stabilního porostu,
- bezprostředním odstraňování škod vzniklých při provádění agrotechnických operací, včetně možných oprav poškozeného odvodňovacího systému.

#### **Vrstevnicové obdělávání pozemků:**

Vrstevnicové obdělávání pozemků spočívá v respektování morfologie terénu a obdělávání pozemků rovnoběžně s vrstevnicemi. Nejsou tak vytvářeny preferenční cesty pro povrchový odtok během srážky jako při obdělávání po spádnici (kolno na vrstevnice) a je podpořena infiltrace vody.

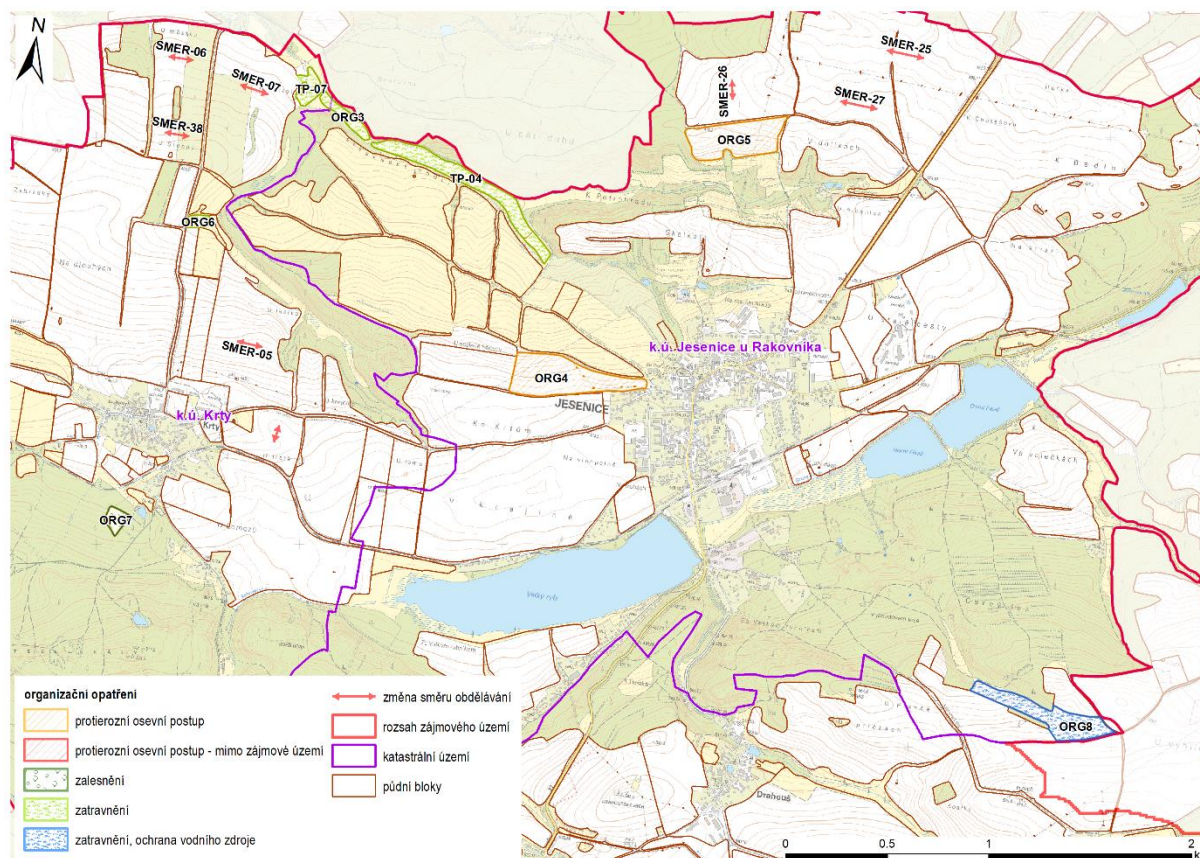


## 1.2.2 Organizační a agrotechnická opatření na zájmovém území

Návrhy opatření jsou prezentovány formou **listů opatření** a v **mapě M17 - Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření**, obojí je přílohou této zprávy.

Tab. 7 Přehled doporučených organizačních a agrotechnických opatření v zájmovém území

Identifikátor	Název a popis opatření
Ochrana před erozí na půdních blocích <b>ID opatření, ORG3, ORG4, ORG5, ORG6 a ORG7</b>  <b>ORG1 a ORG2 (mimo zájmové území)</b>	Organizační opatření (protierozní oseední postup, zatravnění, zalesnění). U pozemků, kde došlo k překročení přípustné průměrné roční ztráty půdy vlivem vodní eroze <b>jsou doporučena vhodná organizační opatření</b> (včasný termín výsevu plodin, výsev víceletých pícnin do krycí plodiny, posun podmítky do období s nižším výskytem příválových dešťů - tzn. na září, zařazování bezorebné setých mezplodin, rozmístění plodin podle ohroženosti pozemku) <b>spolu s využitím vhodných oseedních postupů s plodinami které se přibližují průměrnému C faktoru</b> (průměrný faktor za oseední postup) u jednotlivých půdních bloků. Dále u všech pozemků <b>dodržení i vhodných agrotechnických opatření</b> (protierozní technologie pěstování širokořádkových plodin). (ID opatření ORG1, ORG2, ORG4 a ORG5). U některých půdních bloků je navrženo zatravnění, případně zalesnění (ID opatření ORG3, ORG6, ORG7).
Zatravnění jako doprovod revitalizačního opatření <b>ID opatření TP-04 a TP-07</b>	Organizační opatření (zatravnění).  Zatravnění jako doprovod revitalizačního opatření (ID opatření TP-04 a TP-07).
Zatravnění jako ochrana vodního zdroje <b>ID opatření ORG8</b>	Organizační opatření (zatravnění).  U jednoho půdního bloku je navrženo zatravnění z důvodu ochrany vodního zdroje před splachy ze zemědělské činnosti (ID opatření ORG8)
Úprava směru obdělávání půdního bloku <b>ID opatření SMER-04 až SMER-07, SMER-25 až SMER-027 a SMER-38</b>	Jedná se o ideové opatření, doporučení změny směru obdělávání zemědělských pozemků. Protierozní směr výsadby a obdělávání vymezené části půdního bloku na pozemcích obdělávaných v nevhodném směru.



Obr. 3 Návrh organizačních a agrotechnických opatření v zájmovém území

Tab. 8 Přehled doporučených organizační opatření – dotčené půdní bloky

Kód půdního bloku	ID opatření a popis	Maximálně přípustný faktor C
1103/9	<b>ID opatření ORG4.</b> Opatření na snížení eroze. Doporučeno pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou. Přípustný půdo ochranný C faktor vegetace do 0.17.	0.17
1403	<b>ID opatření ORG2.</b> Opatření na snížení eroze. Doporučeno pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou. Přípustný půdo ochranný C faktor vegetace do 0.15. Mimo zájmové území k. ú. Krty a Jesenice u Rakovníka.	0.15
1403/1	<b>ID opatření ORG1.</b> Opatření na snížení eroze. Doporučeno pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou. Přípustný půdo ochranný C faktor vegetace do 0.16. Mimo zájmové území k. ú. Krty a Jesenice u Rakovníka.	0.16
2003/2	<b>ID opatření ORG3.</b> Opatření na snížení eroze. Doporučeno zatravnění pozemku.	-
2101/12	<b>ID opatření ORG6.</b> Opatření na snížení eroze. Doporučeno zatravnění pozemku.	-
2214	<b>ID opatření ORG7.</b> Opatření na snížení eroze. Doporučeno zalesnění pozemku.	-
9101/3	<b>ID opatření ORG5.</b> Opatření na snížení eroze. Doporučeno pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou. Přípustný půdo ochranný C faktor vegetace do 0.15.	0.15
103	<b>ID opatření TP-04.</b> Zatravnění půdního bloku jako doprovod revitalizačního opatření.	-
2003/1	<b>ID opatření TP-07.</b> Zatravnění části půdního bloku jako doprovod revitalizačního opatření.	-
8301/1	<p><b>ID opatření ORG8.</b> Zatravnění části půdního bloku. Ochrana vodního zdroje města Jesenice (zářezy v Černém lese) před splachy ze zemědělství (v minulosti zjištěny nadměrné koncentrace dusičnanů).</p> <p>U DPB 8301/1 není spočten problém s erozí.</p> <p>Obdobné opatření navrženo také ve studii „Přírodě blízká opatření v ploše povodí Rakovnického a Kolečovického potoka (vodní díla Senomaty a Šanov)“ opatření ID PE12_1.</p> <p>Spolu s opatřením C1 obnova zaniklé polní cesty dojde k přerušení povrchového odtoku z půdního bloku a měl by být ochráněn výše jmenovaný vodní zdroj před splachy ze zemědělství.</p>	-
2201/1	<b>ID opatření SMER-04.</b> Úprava směru obdělávání půdního bloku.	-
2101/1	<b>ID opatření SMER-05.</b> Úprava směru obdělávání půdního bloku.	-
2004	<b>ID opatření SMER-06.</b> Úprava směru obdělávání půdního bloku.	-
2003/1	<b>ID opatření SMER-07.</b> Úprava směru obdělávání půdního bloku.	-
9002/1	<b>ID opatření SMER-25.</b> Úprava směru obdělávání půdního bloku.	-
9001	<b>ID opatření SMER-26.</b> Úprava směru obdělávání půdního bloku.	-
2004	<b>ID opatření SMER-27.</b> Úprava směru obdělávání půdního bloku.	-
9002/1	<b>ID opatření SMER-38.</b> Úprava směru obdělávání půdního bloku.	-

### 1.3 Návrh vodohospodářských opatření (včetně stanovení rozsahu geologického průzkumu)

Návrhy opatření jsou prezentovány formou **listů opatření** a v **mapě M17 - Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření**, obojí je přílohou této zprávy.

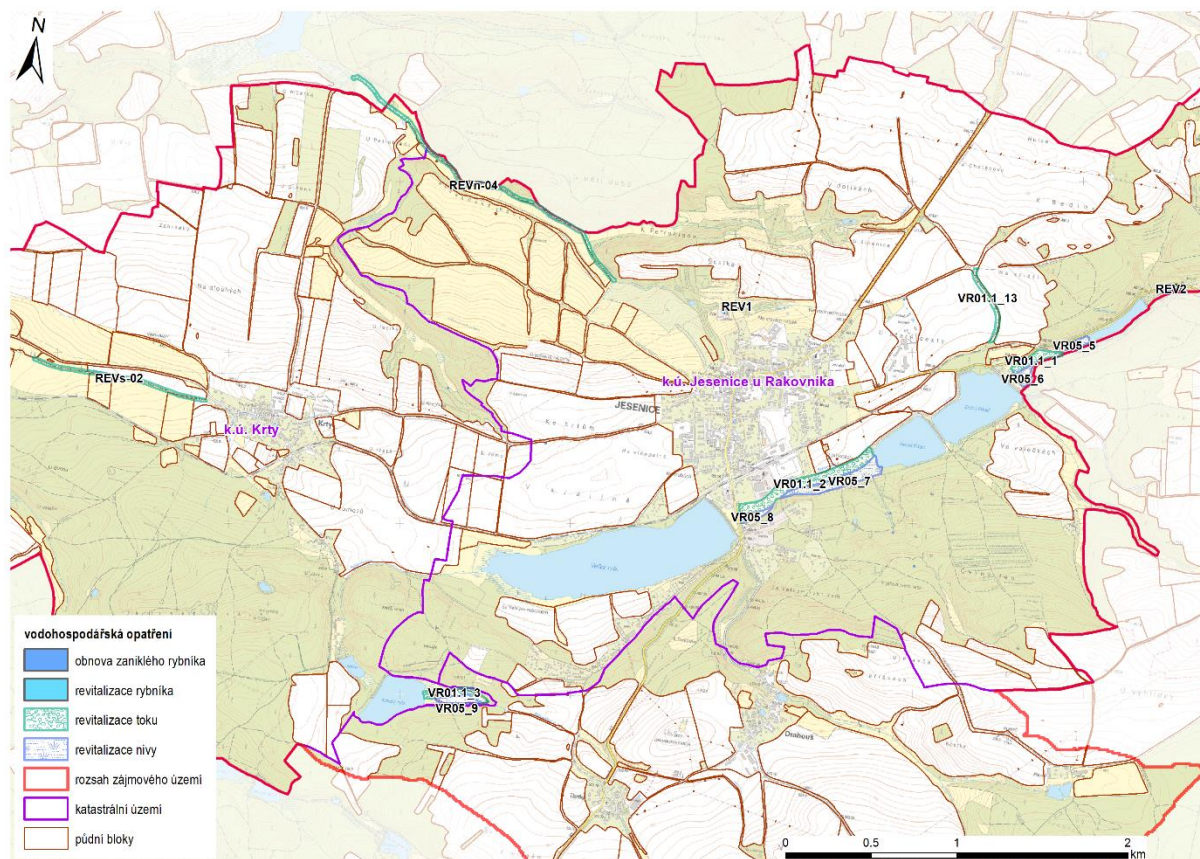
Jak již bylo napsáno v předchozí kapitole, erozní opatření bylo řešeno návrhem organizačních, agrotechnických a technických protierozních opatření v ploše povodí, resp. v ploše ohrožených půdních bloků. Povodňové ohrožení nebylo v analytické části potvrzeno.

Vzhledem k výše napsanému a k tomu, že v zájmovém území je zpracováno několik vodohospodářských studií bylo při návrhu opatření postupováno s cílem převzít návrhy v nich obsažené. Tato opatření byla již konzultována se zástupci obcí a měst v zájmovém území a také se zástupci správců vodních toků (Povodí Ohře, s.p. a Povodí Vltavy, s.p.). Jedná se zejména o revitalizace vodních toků a vytváření revitalizačních tůní v nivě toku. **Proto se v návrhové části nacházejí také listy opatření, které nenavazují na vymezené problémy z analytické části.** Jedná se o opatření na zvýšení ekologické stability krajiny, morfologického stavu vodních toků a zlepšení biodiverzity.

Tab. 9 Přehled doporučených vodohospodářských opatření v zájmovém území

Identifikátor	Název a popis opatření
ID opatření VR01.1_1, VR01.1_13, VR01.1_2, REVn-04, VR01.1_3 a REVs-02	<p>Revitalizace toku.</p> <p>Revitalizace v nové trase - příčné i podélné rozčlenění toku v souladu s GMF typem (vytvoření meandrového pásu, rozvolnění koryta do nivy, úpravy v nivě, břehové výsadby). ID opatření VR01.1_1, VR01.1_13, VR01.1_2 a VR01.1_3. <b>Revitalizace VR01.1_2 kříží trasu navrhovaného obchvatu města Jesenice.</b></p> <p>Návrh revitalizace v nové trase, Jesenice (IDVT 10238770), ř. km 0.515 - 2.560 (ID opatření REVn-04).</p> <p>návrh revitalizace ve stávající trase, Krtský potok (IDVT 10238846), ř. km 0.254 - 1.286 (ID opatření REVs-02).</p>
ID opatření VR05_5, VR05_6, VR05_8, VR05_7 a VR05_9	<p>Revitalizace nivy.</p> <p>Vytvoření mokřadu nebo revitalizačních tůní v nivě toku. <b>Revitalizace VR05_7 kříží trasu navrhovaného obchvatu města Jesenice.</b></p>
Revitalizace rybníka a obnova zaniklého rybníka ID opatření REV1 a REV2	<p>Revitalizace rybníka. Obnova zaniklého rybníka.</p> <p>Rekonstrukce stávající vodní nádrže a objektů nádrže, včetně odbahnění (ID opatření REV1).</p> <p>Obnova zaniklé vodní nádrže a objektů nádrže, včetně odbahnění (ID opatření REV2).</p>





Obr. 4 Návrh vodohospodářských opatření v zájmovém území

#### Stanovení rozsahu geologického průzkumu:

Geologický a hydrogeologický průzkum je nezbytným podkladem pro návrh určitých typů konstrukcí.

V rámci studie se nenavrhují vyloženě technické konstrukce, kdy by bylo třeba se geologickým průzkumem zabývat. V rámci revitalizací nivy by bylo vhodné v místech hloubení tůň udělat průzkumné vrty v hloubce alespoň 3 metry.

## 1.4 Rámcový návrh cestní sítě, především s možností využití jejich protierozní funkce

Funkce cest je dopravní, krajinnotvorná, rekreační, vodohospodářská (odvedení vody) a ochranná (zachycení objemu vody) jsou-li vybaveny cestním příkopem situovaným na straně proti svahu.

Trasy navrhovaných cest vycházejí z historických komunikačních cest a stezek mezi obcemi. Tyto trasy jsou patrné na některých historických mapách (stabilní katastr). Při návrhu bylo zohledněna možnost navrhovanou cestní síť využít jako součást protierozního opatření či v její kombinaci. Funkce cest je dopravní, vodohospodářská (odvedení vody) a ochranná (zachycení objemu vody) - jsou-li vybaveny cestním příkopem situovaným na straně proti svahu. Všechny navrhované trasy přispějí ke zlepšení krajinného rázu a členitosti krajiny.

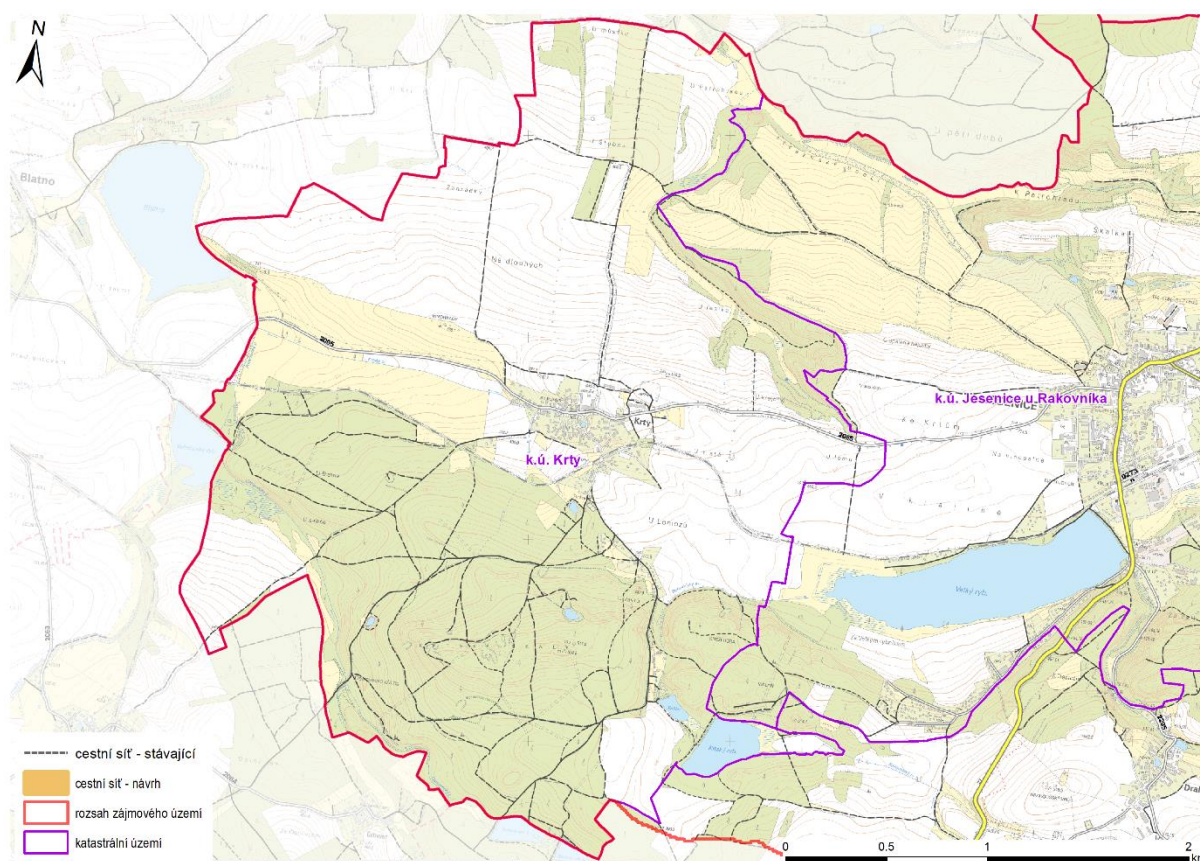
Při návrhu bylo využito zpracovaného pasportu komunikací města Jesenice.

### ID opatření C1

Obnova zaniklé cesty na hranici katastrálního území Jesenice u Rakovníka s katastrálním územím Drahouš. Obnovením komunikace dojde i k přerušení odtoku a spolu se zatravněním části půdního bloku by měly být ochráněny vodní zdroj před splachy ze zemědělství (opatření ID ORG8).

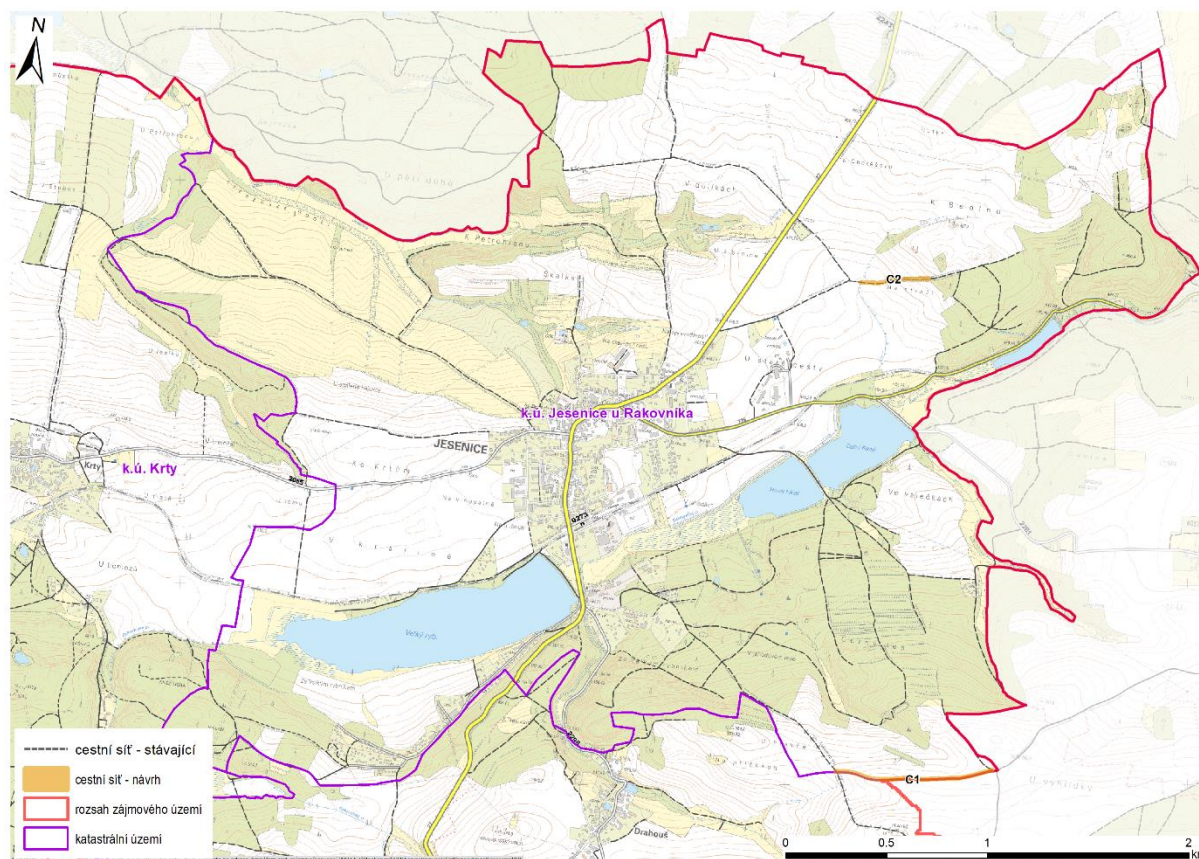
### ID opatření C2

Propojení polní cesty s návazností na cestu lesní. Ve studii „Jesenice pasport komunikací“ z roku 2011 byla tato cesta doporučena k obnově pod označením O7.



Obr. 5 Současný stav cestní sítě v zájmovém území k.ú. Krty





Obr. 6 Současný stav cestní sítě v zájmovém území a návrh doplňující cestní sítě v k.ú Jesenice u Rakovníka

## 1.5 Opatření proti větrné erozi

Z výsledků analytické části vyplývá, že na zájmovém území se nacházejí půdní bloky místně ohrožené větrnou erozí. **Pokud se podíváme na hodnocení celých katastrálních území tak v k. ú. Krty byla vymezena zanedbatelná míra rizika ohrožení a v k. ú. Jesenice u Rakovníka byla vymezena mírná míra rizika ohrožení. Vzhledem k tomu nebylo k opatřením proti větrné erozi přistoupeno.**

Pokud by se v budoucnu přistupovalo k řešení větrné eroze je první a nejsnazší možností návrh organizačních a agrotechnických opatření (podobně jako u eroze vodní).

Organizační opatření lze chápat jako vhodný výběr pěstovaných plodin a delimitace druhů pozemků, pásové střídání plodin, tvar a velikost pozemku.

Agrotechnická opatření lze chápat jako úpravu struktury půdy (použití organických hnojiv, zvýšení obsahu jílovitých částic, použití strukturotvorných a stabilizujících látek), zlepšení vlhkostního režimu lehkých půd (nastýlání, závlaha, zadržení sněhu) a ochranné obdělávání půdy (bezorebné setí/sázení, setí/sázení do mulče, setí/sázení do mělké podmítky, setí/sázení do ochranné plodiny, podsevu nebo podplodiny).

V případě vysokého stupně ohrožení větrnou erozí je možné využití technických opatření jako ochranné lesní pásy (větrolamy) a přenosné zábrany.

## 1.6 Posouzení možnosti zapojení navržených protierozních a protipovodňových opatření do ÚSES s vazbou na ÚP

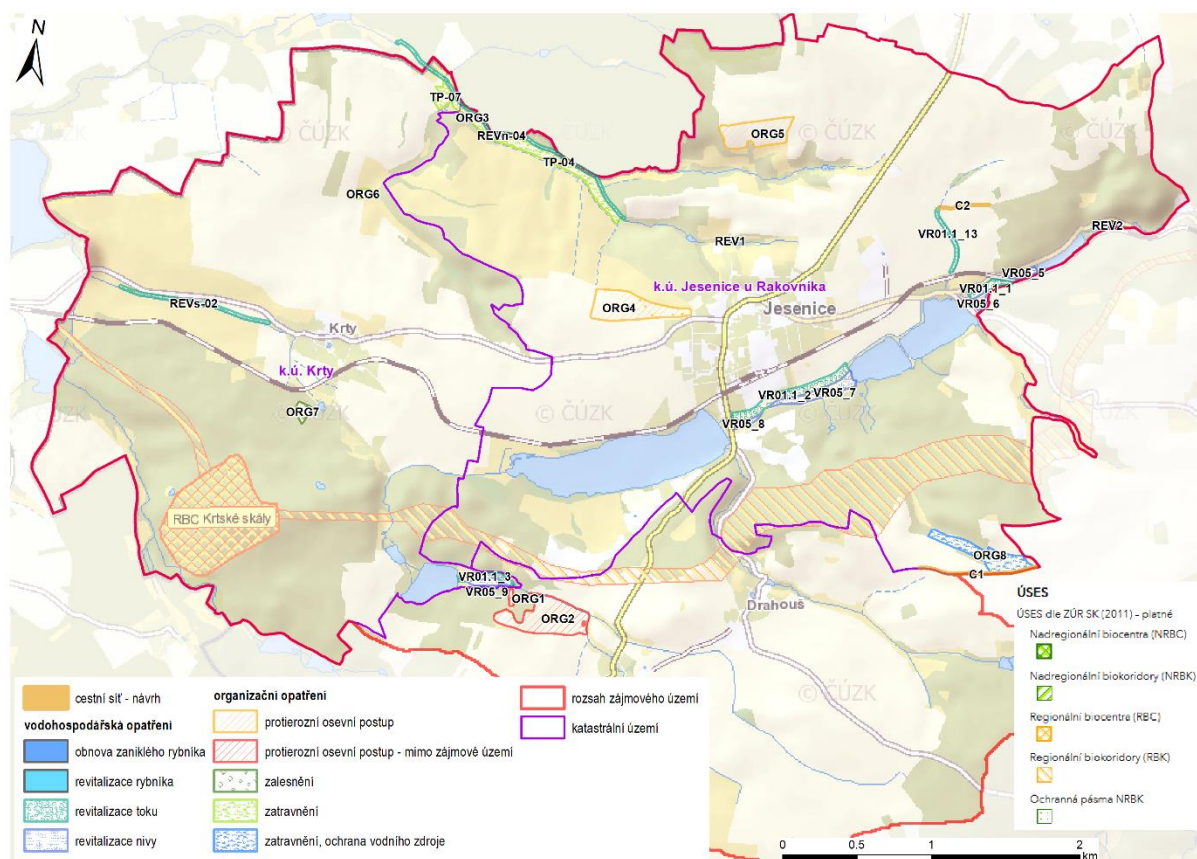
Pojem územní systém ekologické stability krajiny (ÚSES) vymezuje zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Všechny funkční zájmy v krajině, která je vždy polyfunkční, se navzájem překrývají a doplňují. Funkčnost ÚSES je s některými dalšími funkcemi v plném souladu a vyžaduje v podstatě totožná opatření, s některými však je ve větším či menším rozporu. V principu je v souladu s těmi dalšími funkcemi, které vyžadují, nebo alespoň umožňují relativně přirozený vývoj bioty, jako např.:

- přirozené, nebo přírodě blízké prvky protierozní ochrany půdy, jako jsou větrolamy, terasové svahy, záchytné příkopy, meze apod.,
- ochranné břehové porosty vodních toků,
- trvalé vodní plochy přirozeného charakteru.

V zájmovém území se nachází **regionální biocentrum** a **regionální biokoridor**. Konkrétně se jedná o **regionální biocentrum Krtské skály** (ID prvku ÚSES 1500 o rozloze cca 39 ha), **regionální biokoridor Krtské skály – K3** (ID prvku ÚSES 1091 o rozloze cca 9 ha) a **regionální biokoridor Krtské skály - Oráčov** (ID prvku ÚSES 1092 o rozloze cca 124 ha).

**Navržená opatření nenavazují na regionální či nadregionální biokoridory či biocentra viz obrázek níže.**



Obr. 7 Návaznost navržených opatření na regionální a nadregionální ÚSES

**Dále je zde vymezeno mnoho dalších místních ÚSES,** které jsou patrné z územních plánů města Jesenice a obce Krty a Drahouš. Jejich vymezení je patrné z územních plánů obce Krty a města Jesenice.

Tab. 10 Návaznost navržených opatření na lokální ÚSES

Identifikátor opatření	Typ prvku ÚSES	Územní plán
C1	Bez vazby na lokální ÚSES.	Jesenice u Rakovníka/Drahouš
C2	V těsné blízkosti začátku úseku navrhované cesty se nachází lokální biokoridor vymezený kolem bezejmenného toku IDVT 10100069. Nad ním je návrh lokálního biocentra BC 14.	Jesenice u Rakovníka
ORG1 mimo zájmové území	Na severním okraji půdního bloku při Rakovnickém potoce se nachází návrh lokálního biokoridoru a biocentra.	Drahouš
ORG2 mimo zájmové území	Na severním okraji půdního bloku při Rakovnickém potoce se nachází návrh lokálního biokoridoru a biocentra.	Drahouš
ORG3	V blízkosti biokoridor BK 22 a také regionální biocentrum 1940.	Jesenice u Rakovníka/Krty
ORG4	Do východní části půdního bloku zasahuje biokoridor BK 22 a je zde návrh biocentra BC 21.	Jesenice u Rakovníka
ORG5	Na východním okraji biokoridor BK 23. Na jižním okraji PR Luční potok.	Jesenice u Rakovníka
ORG6	Na severním okraji nelesní a doprovodná zeleň, v blízkosti východního okraje lokální biokoridor.	Krty
ORG7	Bez vazby na lokální ÚSES.	Krty
ORG8	Bez vazby na lokální ÚSES.	Jesenice u Rakovníka/Drahouš
SMER-04	Bez vazby na lokální ÚSES.	Krty
SMER-05	Na východním okraji půdního bloku navazuje lokální biocentrum.	Krty
SMER-06	Na severním okraji půdního bloku regionální biokoridor a na západním okraji interakční prvek.	Krty
SMER-07	Na severním okraji půdního bloku regionální biokoridor, na východním navazuje lokální biokoridor.	Krty
SMER-25	Na západním okraji půdního bloku probíhá BK 23.	Jesenice u Rakovníka
SMER-26	Na východním okraji půdního bloku probíhá BK 23.	Jesenice u Rakovníka
SMER-27	Na západním okraji půdního bloku probíhá BK 23.	Jesenice u Rakovníka
SMER-38	Na západním okraji půdního bloku interakční prvek.	Krty
TP-04	Návaznost na BK 22 a návrh biocentra BC 12.	Jesenice u Rakovníka
TP-07	Návaznost na lokální biokoridor.	Krty
REV1	Bez vazby na lokální ÚSES.	Jesenice u Rakovníka
REV2	Nachází se v trase lokálního biokoridoru BK 14.	Jesenice u Rakovníka
REVn-04	Nachází se v trase BK 22 a v návrhu biocentra BC 12. Návaznost na RBC 1940.	Jesenice u Rakovníka/Krty
REVs-02	Východní část revitalizace v interakčním prvku.	Krty
VR01.1_1	Na trase lokálního BK 14, navazuje na VKP 5.	Jesenice u Rakovníka
VR01.1_13	V trase lokálního biokoridoru vymezeného kolem bezejmenného toku IDVT 10100069. Na severu navazuje návrh lokálního biocentra 14.	Jesenice u Rakovníka
VR01.1_2	Nachází se v trase BK 14 a BC 13.	Jesenice u Rakovníka
VR01.1_3	Návrh navazuje na lokální biokoridor.	Krty



Identifikátor opatření	Typ prvku ÚSES	Územní plán
VR05_5	Na trase lokálního BK 14.	Jesenice u Rakovníka
VR05_6	Navazuje na lokální BK 14 a je ve VKP 5.	Jesenice u Rakovníka
VR05_7	Navazuje na biokoridor BK 14 a BC 13.	Jesenice u Rakovníka
VR05_8	Navazuje na biokoridor BK 14 a nachází se v BC 13.	Jesenice u Rakovníka
VR05_9	Návrh navazuje na lokální biokoridor.	Krty

## 2 Stanovení účinnosti navržených opatření

Stanovení účinnosti navržených opatření je provedeno různými formami, které vycházejí z typu použitého opatření.

### 2.1 Stanovení účinnosti protierozních opatření

Stanovení účinnosti protierozních opatření je řešeno zvlášť pro vodní a větrnou erozi. Podrobné vyhodnocení je popsáno v následujících kapitolách.

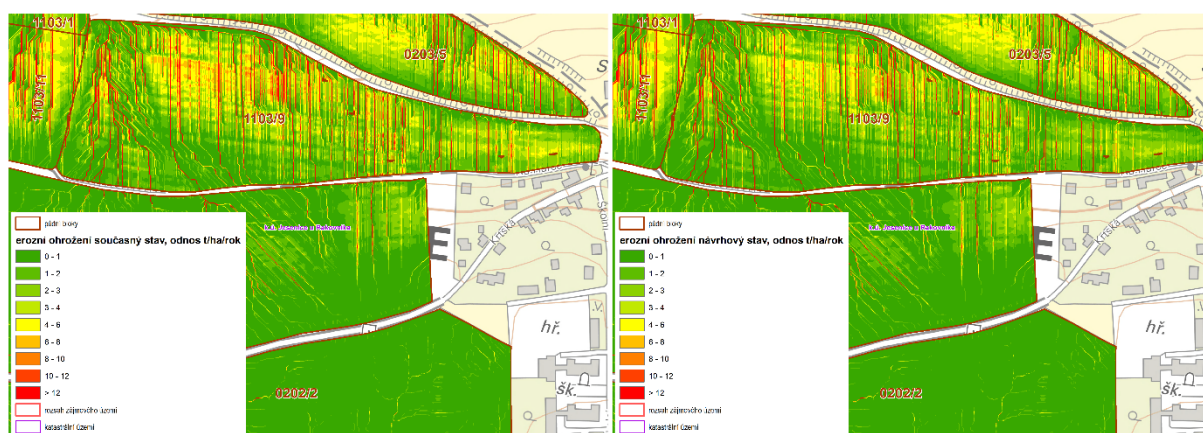
#### 2.1.1 Vodní eroze

Dle výsledků analytické části je část orné půdy v řešené lokalitě v kategorii střední eroze. Jedná se o 7 půdních bloků z nichž 2 leží mimo zájmové území (území bylo rozšířeno o povodí kritického bodu, který nebyl potvrzen). Ohrožení je z velké části způsobeno charakterem území, které je kopcovité s velkými sklony svahů. Návrh opatření byl proveden tak, aby se snížilo ohrožení vodní erozí na přípustnou hodnotu. Pro zájmovou lokalitu se jedná konkrétně o hodnotu průměrné roční ztráty půdy  $G_p = 4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ . Vzhledem k povětšinou malému překročení erozních limitů bylo překročeno pouze k návrhu organizačních a agrotechnických opatření.

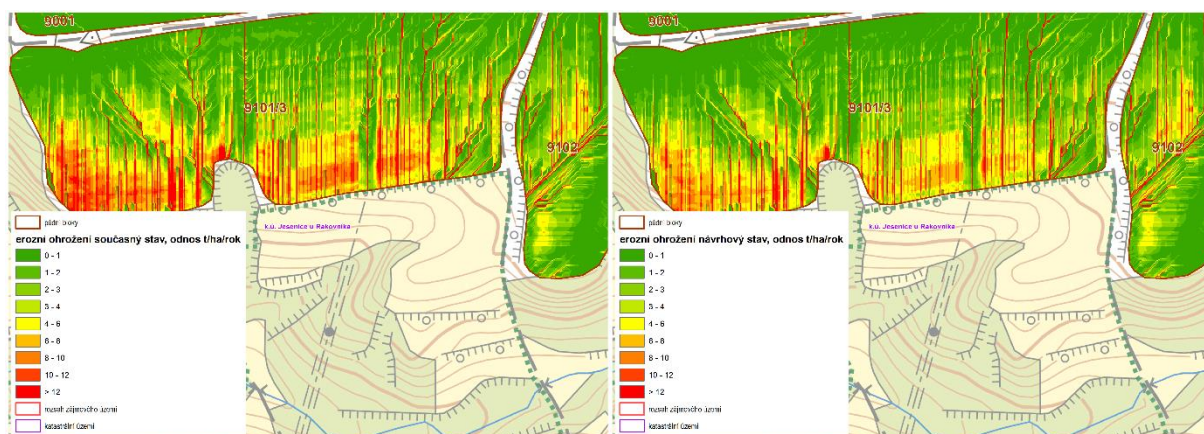
Vyhodnocení stavu po návrhu opatření je znázorněno na obrázcích níže (erozní odnos na pozemcích, které vyšly erozně ohrožené, stav před a po návrhu opatření) a obrázcích potenciálního ohrožení zemědělské půdy vodní erozí, kde je výsledek znázorněn součtem za půdní blok. Dále je stanovení účinnosti protierozních opatření zobrazeno v přílohou tabulce erozního smyvu a erozního ohrožení po návrhu opatření, kde jsou pro jednotlivé půdní bloky zobrazeny stávající hodnoty erozního smyvu, které vycházejí z analytické části, a hodnoty po návrhu opatření (přílohou tabulka T1).



Obr. 8 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 2003/2



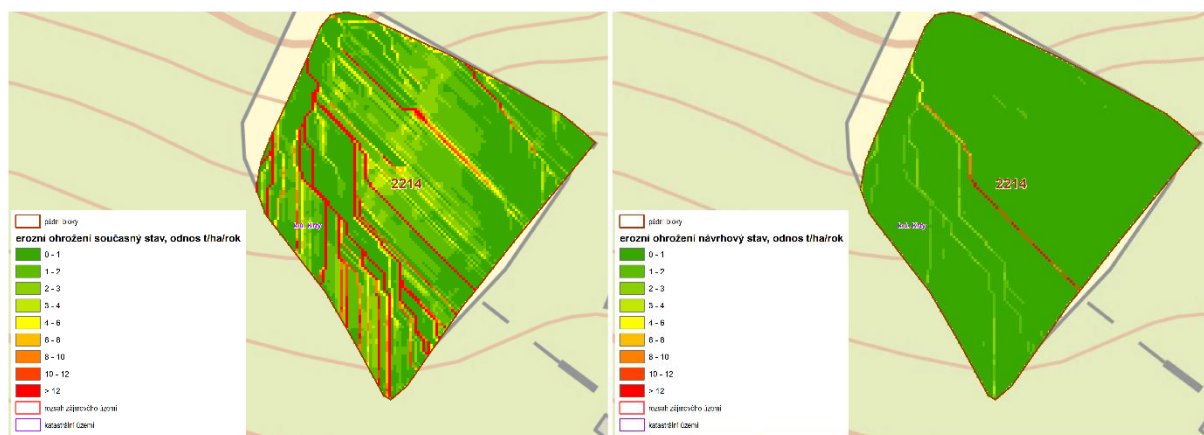
Obr. 9 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 1103/9



Obr. 10 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 9101/3

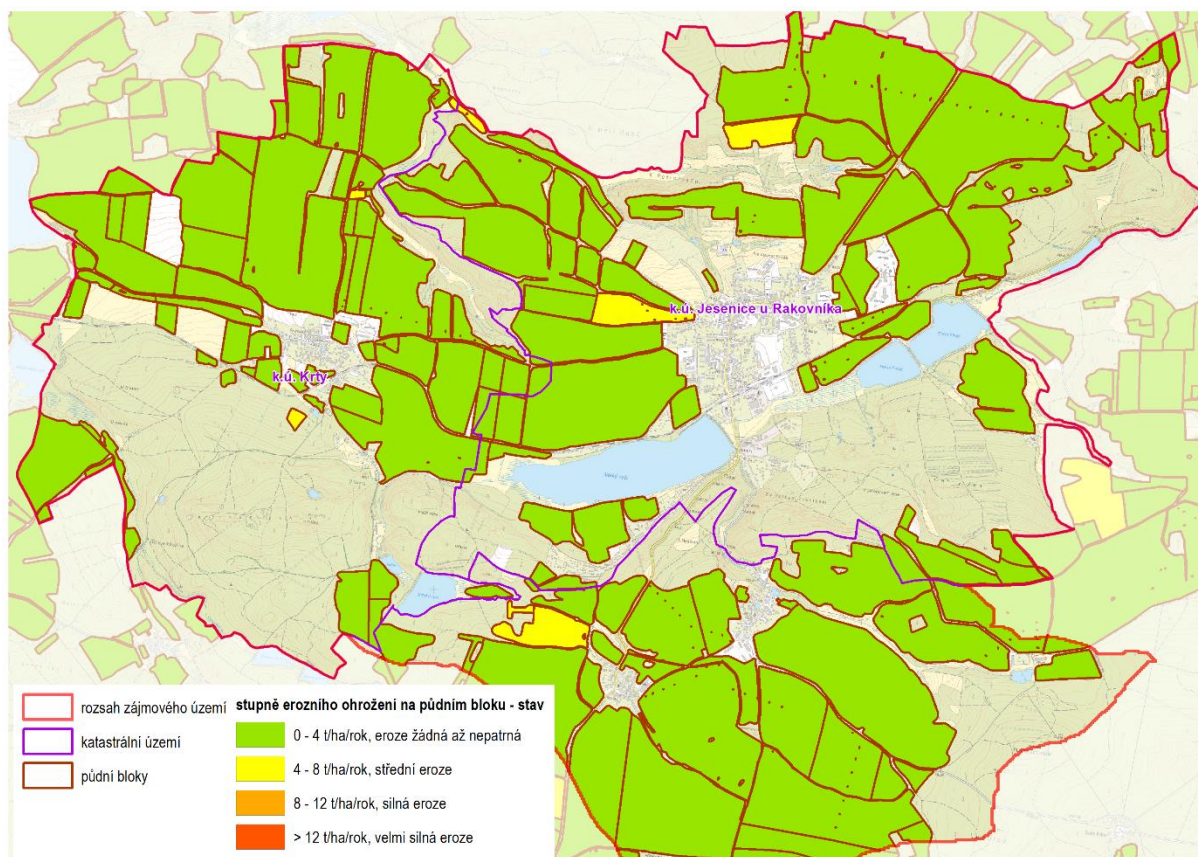


Obr. 11 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 2101/12

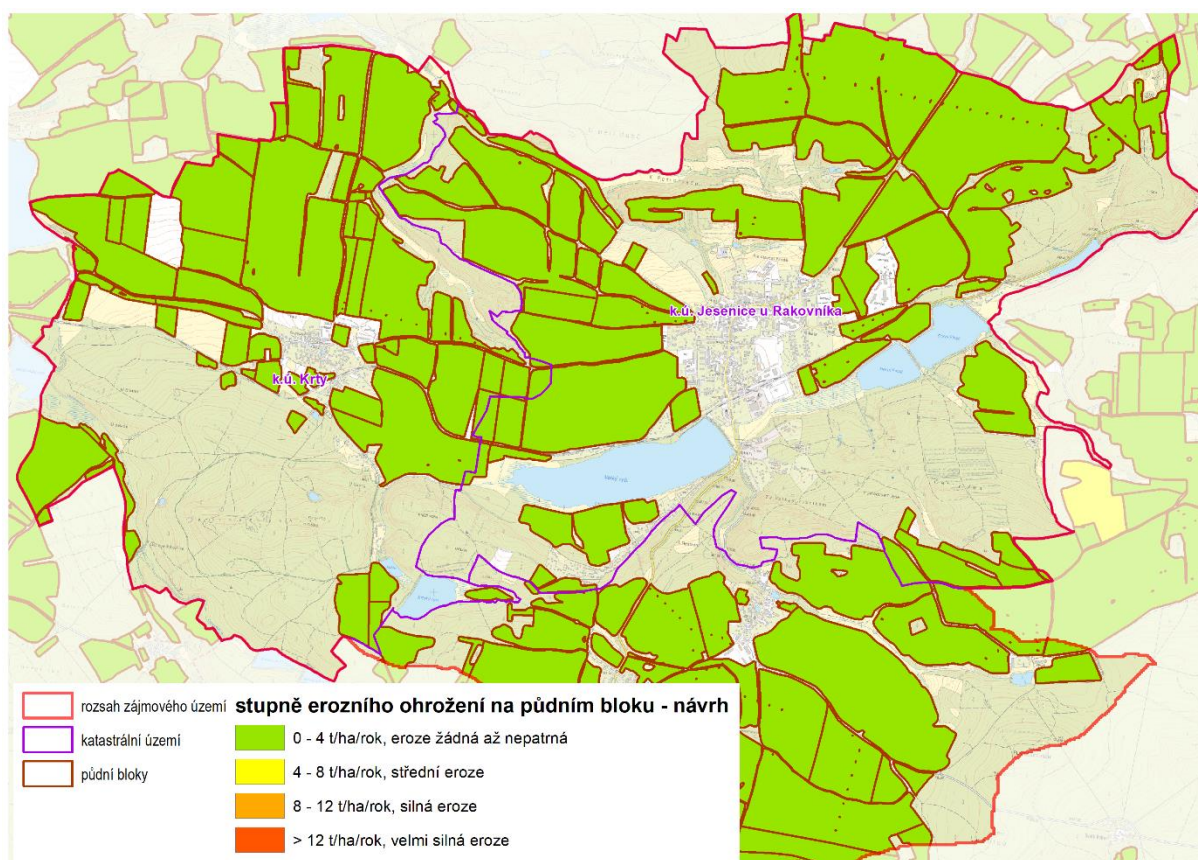


Obr. 12 Vodní eroze – stávající stav a stav po opatřeních, půdní blok 2214





Obr. 13 Vodní eroze na půdních blocích – stávající stav



Obr. 14 Vodní eroze na půdních blocích – návrhový stav

**Po realizaci navržených opatření vychází veškerá orná půda v prvním stupni erozní ohroženosti 1. eroze žádná až nepatrná.**

### **2.1.2 Větrná eroze**

Z výsledků analytické části vyplývá, že zájmová lokalita je sice ohrožena větrnou erozí, ale toto ohrožení není významné. Z tohoto důvodu nebyla navržena žádná opatření.

## **2.2 Stanovení účinnosti protipovodňových opatření**

Účinnost protipovodňových opatření se většinou posuzuje hydrodynamickým modelem. V analytické části nebylo zjištěno ohrožení přívalovými, nebo dlouhotrvajícími srážkami. Nebylo tedy navrženo žádné vyložené protipovodňové opatření.

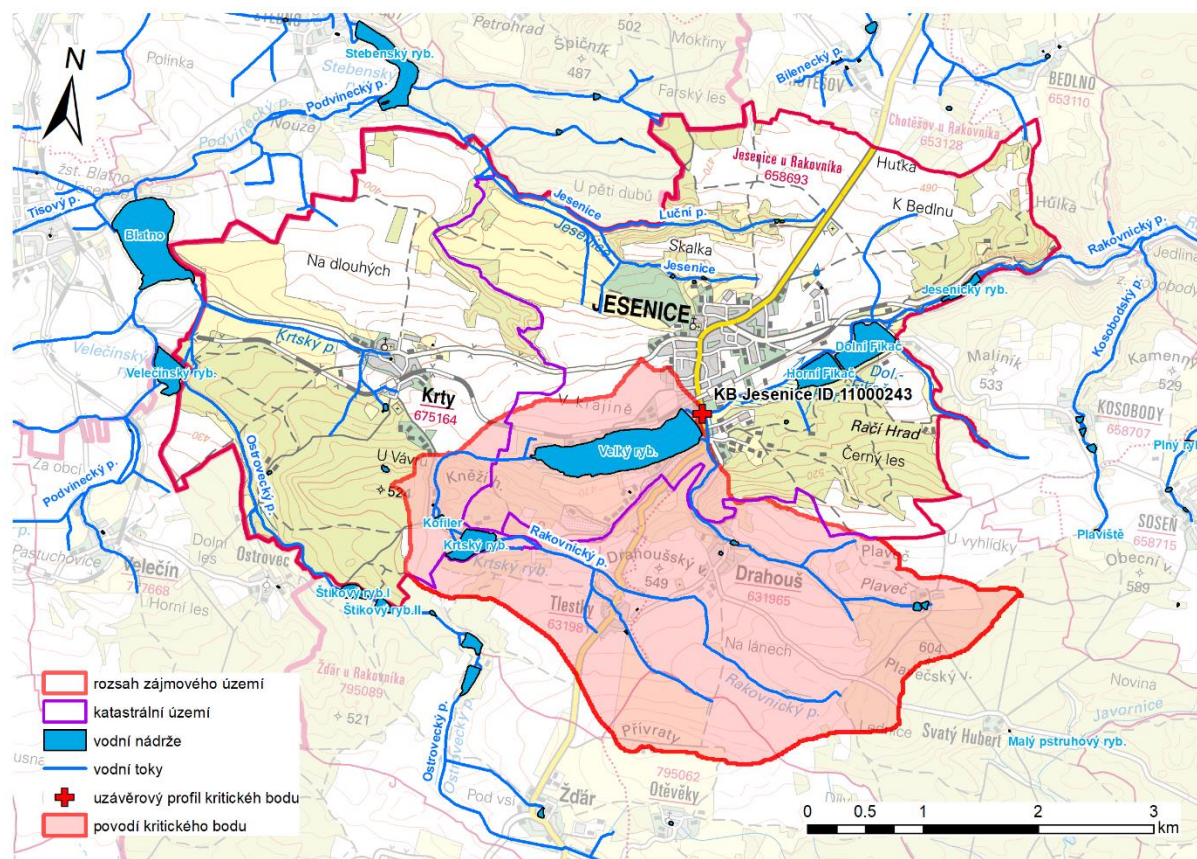
V rámci studie byla navrhována i další opatření, která mohou zlepšovat protipovodňovou ochranu, avšak jejich účinnost příp. vyčíslení snížení ochrany je těžko definovatelná. Opatření navrhovaná jako protierozní také částečně zlepšují protipovodňovou ochranu. V zatravněných plochách se zpomalí rychlost odtoku a při vhodném hospodaření na zemědělských půdách se sníží erozní smyv a tím se zároveň sníží množství sedimentů v korytech vodních toků a tím se nesníží jejich kapacita. Pro tyto opatření se však účinek protipovodňového opatření nestanovuje.



## 2.3 Srážkoodtokové poměry po návrhu opatření

Výpočet odtokových charakteristik z návrhových srážek ve vymezených kritických profilech metodou CN křivek byl proveden v hydrologickém modelu HEC-HMS. Model slouží pro stanovení návrhových charakteristik povodňových vln v nepozorovaných profilech malých povodí vyvolaných návrhovými dešti.

Vzhledem k tomu, že se v povodí kritického bodu (KB nebyl potvrzen, místními zkušenostmi a ani jiné kritické body nebyly na základě místní zkušenosti vymezeny) nenavrhovala žádná opatření, která by dokázala výrazně ovlivnit odtokové poměry **zůstaly hydrogramy znázorňují průběh odtoku z přispívající plochy kritického bodu stejné jako v analytické části**. Návrhové 1 denní a 2 hodinové srážky jsou detailně popsány v technické zprávě analytické části.



Obr. 15 Mapa kritického bodu a jeho povodí v návrhovém stavu

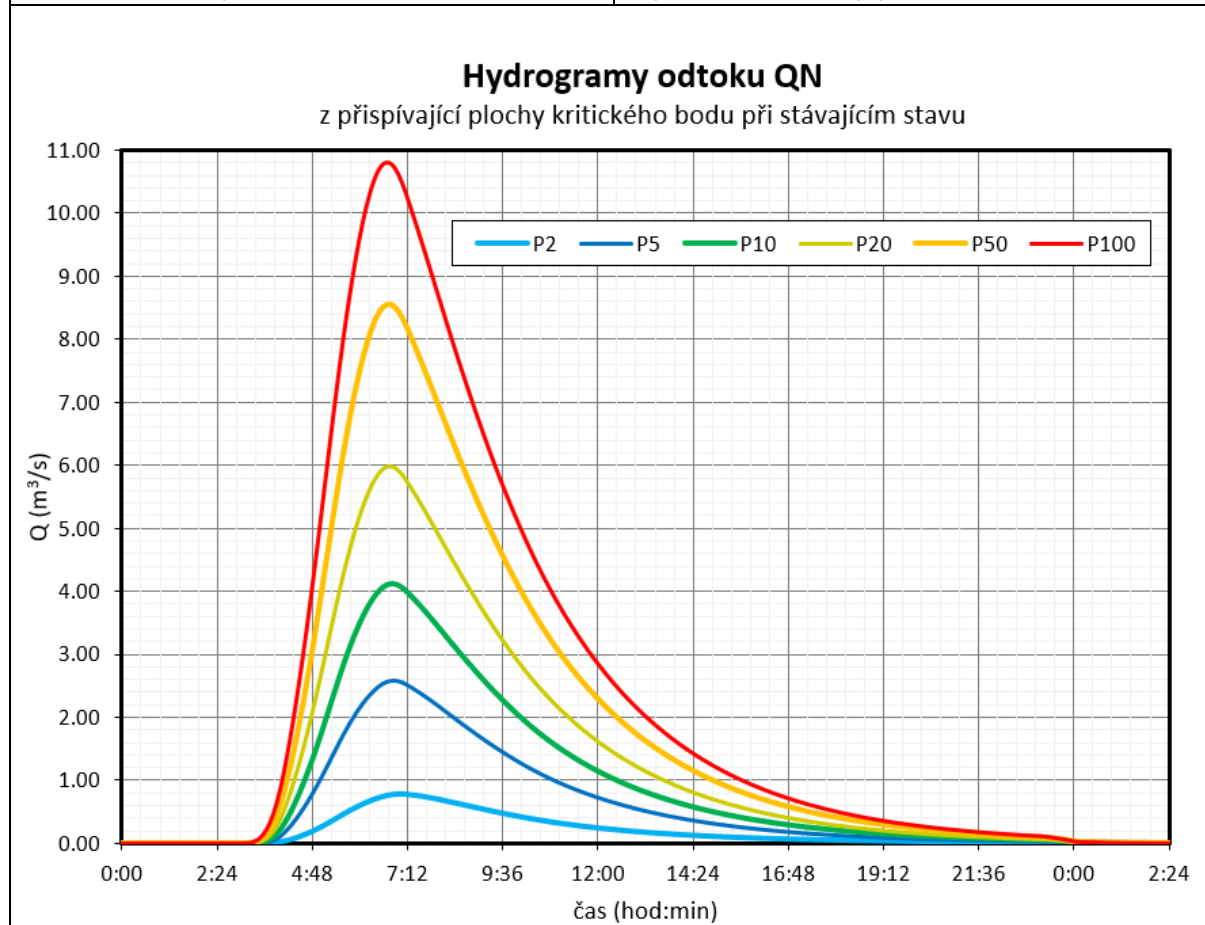
Tab. 11 Seznam kritických bodů s příslušnými charakteristikami přispívajících ploch

Katastrální území	Identifikátor	Plocha povodí (km <sup>2</sup> )	Průměrný sklon povodí (%)	CN křivka (-)
Jesenice u Rakovníka, Drahouš, Tlástky, Krty a Otěvěky.	KB Jesenice ID 11000243	9.69	6.36	74

## 2.4 Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 1 denní návrhové srážky

Tab. 12 Hydrologické charakteristiky kritického bodu – 1 denní návrhová srážka

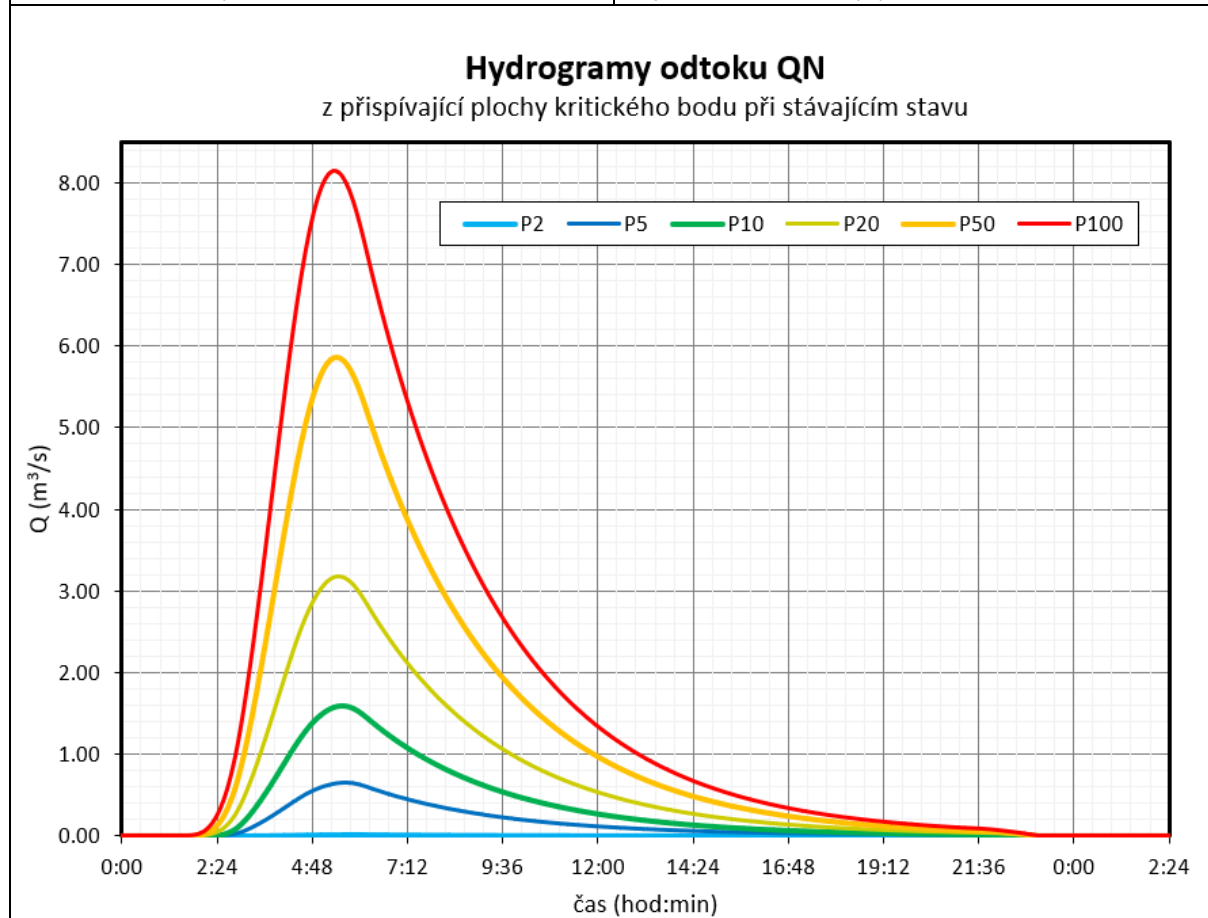
ID přispívající plochy	KB Jesenice ID 11000243		
Plocha povodí (km²)	9.69		
Průměrný sklon (%)	6.36		
Průměrné CN (-)	74		
Čas koncentrace Tc (hod)	3.21		
Rc (-)	3.47		
Srážka s dobou opakování 2 roky			
Kulminační průtok (m³/s)	0.8	Objem povodňové vlny (tis. m³)	16.6
Srážka s dobou opakování 5 roky			
Kulminační průtok (m³/s)	2.6	Objem povodňové vlny (tis. m³)	53.2
Srážka s dobou opakování 10 let			
Kulminační průtok (m³/s)	4.1	Objem povodňové vlny (tis. m³)	84.8
Srážka s dobou opakování 20 let			
Kulminační průtok (m³/s)	6.0	Objem povodňové vlny (tis. m³)	122.8
Srážka s dobou opakování 50 let			
Kulminační průtok (m³/s)	8.6	Objem povodňové vlny (tis. m³)	175.4
Srážka s dobou opakování 100 let			
Kulminační průtok (m³/s)	10.8	Objem povodňové vlny (tis. m³)	221.2



## 2.5 Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 2 hodinové návrhové srážky

Tab. 13 Hydrologické charakteristiky kritického bodu – 2 hodinová návrhová srážka

ID přispívající plochy	KB Jesenice ID 11000243		
Plocha povodí (km²)	9.69		
Průměrný sklon (%)	6.36		
Průměrné CN (-)	74		
Čas koncentrace Tc (hod)	3.21		
Rc (-)	3.47		
Srážka s dobou opakování 2 roky			
Kulminační průtok (m3/s)	0.0	Objem povodňové vlny (tis. m³)	0.1
Srážka s dobou opakování 5 roky			
Kulminační průtok (m³/s)	0.7	Objem povodňové vlny (tis. m³)	12.4
Srážka s dobou opakování 10 let			
Kulminační průtok (m³/s)	1.6	Objem povodňové vlny (tis. m³)	30.5
Srážka s dobou opakování 20 let			
Kulminační průtok (m³/s)	3.2	Objem povodňové vlny (tis. m³)	61.1
Srážka s dobou opakování 50 let			
Kulminační průtok (m³/s)	5.9	Objem povodňové vlny (tis. m³)	113.6
Srážka s dobou opakování 100 let			
Kulminační průtok (m³/s)	8.1	Objem povodňové vlny (tis. m³)	158.7





### 3 Návrh rozsahu KoPÚ

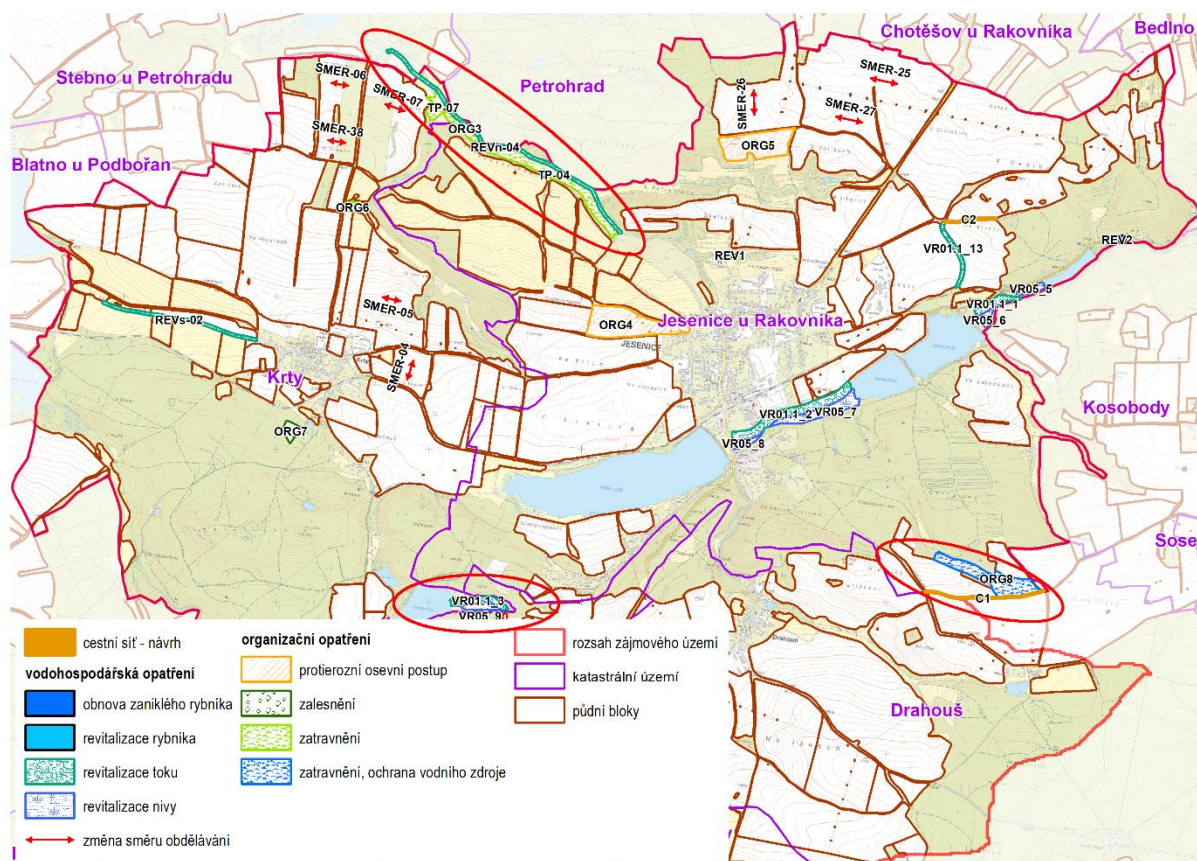
Návrh rozsahu KoPÚ je stanoven s ohledem na zadání projektu a navrhovaná opatření. Do návrhu rozsahu KoPÚ je nutné zahrnout vždy celé půdní bloky, nebo celé díly půdních bloků s návrhem organizačního opatření v jednom hydrologickém celku.

**Návrh rozsahu KoPÚ je navržen v zájmovém území - k.ú. Krty a Jesenice u Rakovníka.**

Dále by bylo vhodné tyto dvě katastrální území rozšířit o části katastrálního území kde mají přesah navržená opatření:

- Část k. ú. **Drahouš** (opatření ORG8 a C1) opatření na půdním bloku č. 8301/1 který leží na rozhraní k. ú. Jesenice u Rakovníka a Petrohrad.
- Část k. ú. **Stebno u Petrohradu** a k. ú. **Petrohrad** (opatření REVn-04).
- Případně část k. ú. **Tlástky** (opatření VR01.1\_3 a VR05\_9).

Přesah opatření je znázorněn na obrázku níže.



Obr. 16 Přehled navržených opatření a návrh rozšíření rozsahu KoPÚ

## 4 Souhrnný přehled navržených opatření

V tabulce níže je uveden přehled všech navržených opatření a jejich základní parametry.

Tab. 14 Stručný přehled navržených opatření

Identifikátor	Kategorie opatření	Název opatření	Katastrální území
C1	cestní síť	návrh cesty	Jesenice u Rakovníka/Drahoush
C2	cestní síť	návrh cesty	Jesenice u Rakovníka
ORG1	organizační	protierozní osevní postup - mimo zájmové území	Tlestry
ORG2	organizační	protierozní osevní postup - mimo zájmové území	Tlestry
ORG3	organizační	zatravnění	Jesenice u Rakovníka/Krty
ORG4	organizační	protierozní osevní postup	Jesenice u Rakovníka
ORG5	organizační	protierozní osevní postup	Jesenice u Rakovníka
ORG6	organizační	zatravnění	Krty
ORG7	organizační	zalesnění	Krty
ORG8	organizační	zatravnění, ochrana vodního zdroje	Jesenice u Rakovníka/Drahoush
SMER-04	organizační	organizační opatření	Krty
SMER-05	organizační	organizační opatření	Krty
SMER-06	organizační	organizační opatření	Krty
SMER-07	organizační	organizační opatření	Krty
SMER-25	organizační	organizační opatření	Jesenice u Rakovníka
SMER-26	organizační	organizační opatření	Jesenice u Rakovníka
SMER-27	organizační	organizační opatření	Jesenice u Rakovníka
SMER-38	organizační	organizační opatření	Krty
TP-04	organizační	zatravnění	Jesenice u Rakovníka
TP-07	organizační	zatravnění	Krty
REV1	vodohospodářské	revitalizace rybníka	Jesenice u Rakovníka
REV2	vodohospodářské	obnova zaniklého rybníka	Jesenice u Rakovníka
REVn-04	vodohospodářské	revitalizace toku	Jesenice u Rakovníka/Krty
REVs-02	vodohospodářské	revitalizace toku	Krty
VR01.1_1	vodohospodářské	revitalizace toku	Jesenice u Rakovníka
VR01.1_13	vodohospodářské	revitalizace toku	Jesenice u Rakovníka
VR01.1_2	vodohospodářské	revitalizace toku	Jesenice u Rakovníka
VR01.1_3	vodohospodářské	revitalizace toku	Krty
VR05_5	vodohospodářské	revitalizace nivy	Jesenice u Rakovníka
VR05_6	vodohospodářské	revitalizace nivy	Jesenice u Rakovníka
VR05_7	vodohospodářské	revitalizace nivy	Jesenice u Rakovníka
VR05_8	vodohospodářské	revitalizace nivy	Jesenice u Rakovníka
VR05_9	vodohospodářské	revitalizace nivy	Krty

Tab. 15 Stručný přehled podporovaných opatření nevyužitých při zpracování studie

Identifikátor	Název opatření	Katastrální území
PMEZ-03	Protierozní mez	Jesenice u Rakovníka
PMEZ-04	Protierozní mez	Krty
PMEZ-05	Protierozní mez	Krty
PMEZ-06	Protierozní mez	Krty

Identifikátor	Název opatření	Katastrální území
<b>PMEZ-07</b>	Protierozní mez	Krty
<b>PMEZ-08</b>	Protierozní mez	Krty
<b>PMEZ-09</b>	Protierozní mez	Krty
<b>PMEZ-21</b>	Protierozní mez	Jesenice u Rakovníka
<b>PRU-01</b>	Protierozní/svodný/záchytný průleh	Jesenice u Rakovníka
<b>PRU-02</b>	Protierozní/svodný/záchytný průleh	Jesenice u Rakovníka
<b>TPAS-13</b>	Travnatý pás	Krty
<b>TPAS-20</b>	Travnatý pás	Jesenice u Rakovníka
<b>TPAS-32</b>	Travnatý pás kolem toku	Krty
<b>TPAS-54</b>	Travnatý pás kolem toku	Krty

## **5 Seznam příloh návrhové části**

### **5.1 Mapové přílohy**

- M15 - Návrh, mapa ohrožení území vodní erozí půdy
- M16 - Návrh, mapa stupně erozní ohroženosti na půdním bloku
- M17 - Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření
- M18 - Cestní síť v zájmovém území a návrh doplnění

### **5.2 Tabulkové výstupy**

- T1 Hodnoty erozního smyvu a erozního ohrožení po návrhu opatření
- T2 Soupis dotčených uživatelů a vlastníků
- T3 Adresy dotčených uživatelů a vlastníků

### **5.3 Dokladová část**

- Data využitých studií
- Předávací protokol
- Připomínky k návrhové části
- Žádosti o poskytnutí dat zpracovaných studií
- Zápis z veřejného projednání návrhu opatření 10. února 2020

### **5.4 Listy opatření**

- List opatření úprava směru obdělávání
- List opatření revitalizace toku a nivy
- List opatření revitalizace rybníky
- List opatření ochrana vodního zdroje
- List opatření eroze
- List opatření cestní síť

### **5.5 Data opatření**