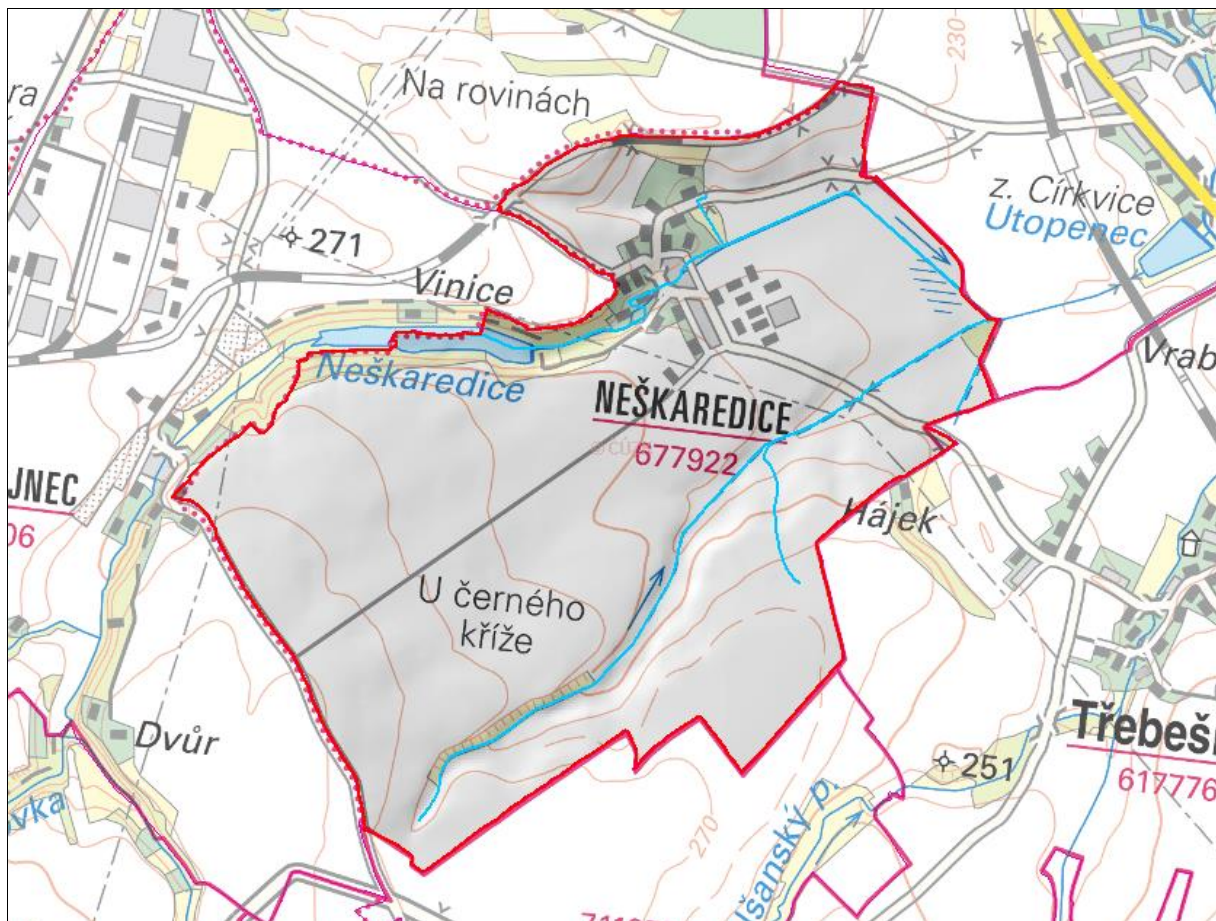


Studie odtokových poměrů jako podklad pro KoPÚ v katastru Neškaredice



1. TECHNICKÁ ZPRÁVA – NÁVRH OPATŘENÍ

Říjen 2017

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.



Studie odtokových poměrů jako podklad pro KoPÚ v katastru
Neškaredice

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA – NÁVRH OPATŘENÍ

POŘIZOVATEL:



Česká republika - Státní pozemkový úřad
Krajský pozemkový úřad pro Středočeský kraj,
Pobočka Kutná Hora
Benešova 97
284 01 Kutná Hora

ZHOTOVITEL:



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Nábřeží 4/90
Praha 5
150 56

Zpracovatelé:

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.:

Ing. Tomáš Vlasák

Kontrola:

Za Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.:

Ing. Jan Cihlář

V Praze, dne 31.10.2017

OBSAH:

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření | 7 |
| 1.1 | Souhrn návrhu opatření dle k. ú. a typu | 7 |
| 1.1.1 | k. ú. Neškaredice | 7 |
| | Návrh organizačních, agrotechnických a technických protierozních opatření v ploše povodí | 9 |
| 1.1.2 | k. ú. Neškaredice | 13 |
| 1.1.3 | k. ú. Neškaredice | 14 |
| 1.2 | Stanovení rozsahu geologického průzkumu | 16 |
| 1.3 | Opatření proti větrné erozi | 17 |
| 1.4 | Posouzení možnosti zapojení navržených protierozních a protipovodňových opatření do ÚSES s vazbou na ÚP | 18 |
| 2 | Stanovení účinnosti navržených opatření | 18 |
| 2.1 | Stanovení účinnosti protierozních opatření | 19 |
| 2.1.1 | Vodní eroze | 19 |
| 2.1.2 | Větrná eroze | 21 |
| 2.2 | Stanovení účinnosti protipovodňových opatření | 21 |
| 2.3 | Srážkoodtokové poměry po návrhu opatření | 21 |
| | Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 1 denní návrhové srážky | 23 |
| 2.3.1 | k. ú. Neškaredice | 23 |
| | Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 2 hodinové návrhové srážky | 24 |
| 2.3.2 | k. ú. Neškaredice | 24 |
| 3 | Návrh rozsahu KoPÚ | 24 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tab. 1: Kritické body v katastru Neškaredice | 7 |
| Tab. 2: Přehled agrotechnických opatření..... | 14 |
| Tab. 3: Technická opatření v k.ú. Neškaredice | 14 |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|--|----|
| Obrázek 1: přehled kritických bodů | 8 |
| Obrázek 2: Soustava průlehů | 15 |
| Obrázek 3: Soustava mezí doplněných vsakovacími průlehy..... | 15 |
| Obrázek 4: Zatravnění..... | 16 |
| Obrázek 5: Přehled větrné eroze | 17 |
| Obrázek 6: Územní systém ekologické stability | 18 |
| Obrázek 7: Vodní eroze ve stávajícím stavu..... | 20 |
| Obrázek 8: Vodní eroze v návrhovém stavu | 20 |

1 Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření

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

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

Povodňové ohrožení bylo řešeno návrhem vodohospodářských opatření. Některá vodohospodářská opatření měla za cíl vytvářet retenční prostory v řešeném území a zadržovat vodu v krajině. Některé návrhy slouží také jako opatření proti suchu.

Veškerá navržená opatření jsou přehledně zobrazena v mapě návrhu komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření. Popis jednotlivých opatření, jejich parametrů, situace, vzorových řezů a majetkoprávní situace je prezentován v listech opatření. Každý list opatření řeší list problému, který byl definován a analytické části.

1.1 Souhrn návrhu opatření dle k. ú. a typu

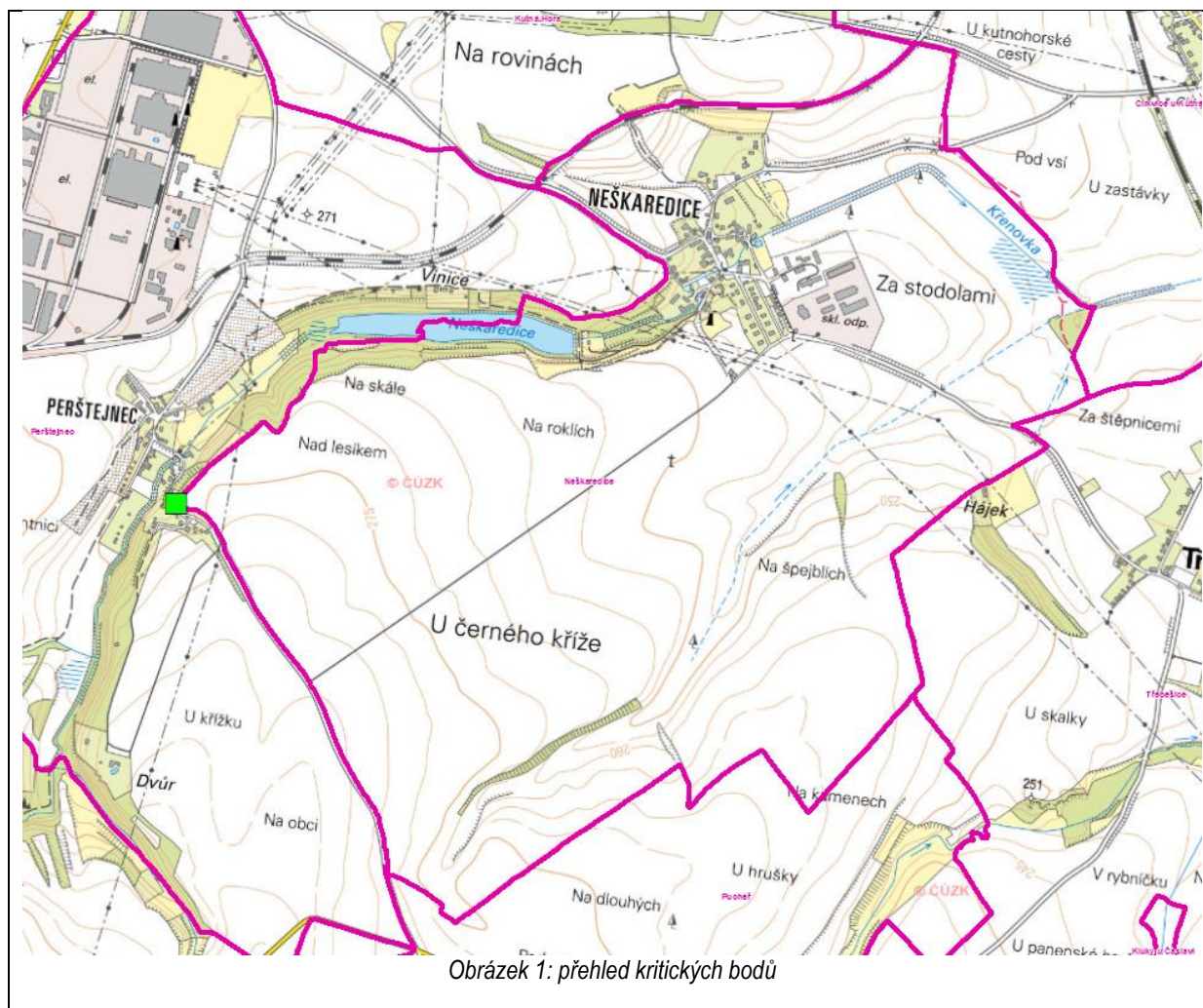
Návrh komplexních opatření je vytvářen formou listů opatření, které vycházejí z listu problému. **Problém je řešen pomocí protierozního opatření, nebo vodohospodářského opatření. V případě problému, který je způsoben povodňovým ohrožením z vodního toku, nebo je možné řešení pouze v intravilánu, který se v rámci komplexních pozemkových úprav neřeší, se daný problém dále nerozpracovává do návrhové části a nenavrhují 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.

1.1.1 k. ú. Neškaredice

| Identifikátor | Název | X (m) (S-JTSK) | Y (m) (S-JTSK) |
|-------------------|--|-------------------|-------------------|
| Neškaredice 01 | Ohrožení povrchovým odtokem „Nad lesíkem“ a „U křížku“ | -683613.283 | -1068802.702 |

Tab. 1: Kritické body v katastru Neškaredice



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 $G_p = 4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$.

V případě mírného erozního ohrožení byla navrhována pouze organizační opatření, která spočívá ve správném hospodaření na orné půdě s vhodným výběrem plodin. V případě většího ohrožení bylo nutné navrhovat již kombinaci opatření. Jakmile dosahovalo ohrožení orné půdy významných hodnot, resp. významné průměrné roční ztráty půdy, bylo navrženo zatravnění.

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 – 850m.

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.

Pásové střídání plodin:

Pásové střídání plodin sleduje snížení erozního účinku vložením 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 pásky 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 pásky jednotnou šířku a jsou umístěny napříč sklonu, ale nezakřivují se podél vrstevnic. Vrstevnicové pásky mohou být uspořádány i tak, že mezi stejně široké pásky plodin v pravidelném osevním postupu jsou umísťovány zpravidla nestejně široké pásky 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 pásky 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 hrážky 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 průlehů 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 krajinně estetického i jako hnízdiště a migrační zóny drobné zvěře, hmyzu, rostlin a všech živých organismů, 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 údolnicí s nepříliš rozsáhlým sběrným územím, je možné zajistit odvádění vody místní terénní urovnávkou, případně vložením vhodného vtokového objektu v kombinaci s patřičně dimenzovaným flexibilním svodným drénem, např. typové objekty NRCS-USA. 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.

Ozelenění protierozních mezí

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 průlehů 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 obdělávací, takže zábor zemědělské půdy je minimální (pouze v případě doplnění průlehu např. travním pasem, výsadbou dřevin apod).

Klíčovým parametrem pro návrh dimenze průlehů 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 průlehů je myšlen návrh jejich hloubky, sklonu svahů (průlehy se navrhují s trojúhelníkovým příčným profilem) a také vzdálenost jednotlivých průlehů 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 průlehů na pozemku je nutná úzká spolupráce zástupců obce, subjektů hospodařících na dotčených pozemcích, vlastníků pozemků, projektanta a případně dalších relevantních subjektů (např. ohrožení obyvatel, 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 průlehů.

Protierozní hrázky:

"Protierozní ochranné hrázky s funkcí záchytnou, 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 pásem
- se vsakovacím prvkem a zatravněným pásem
- 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.

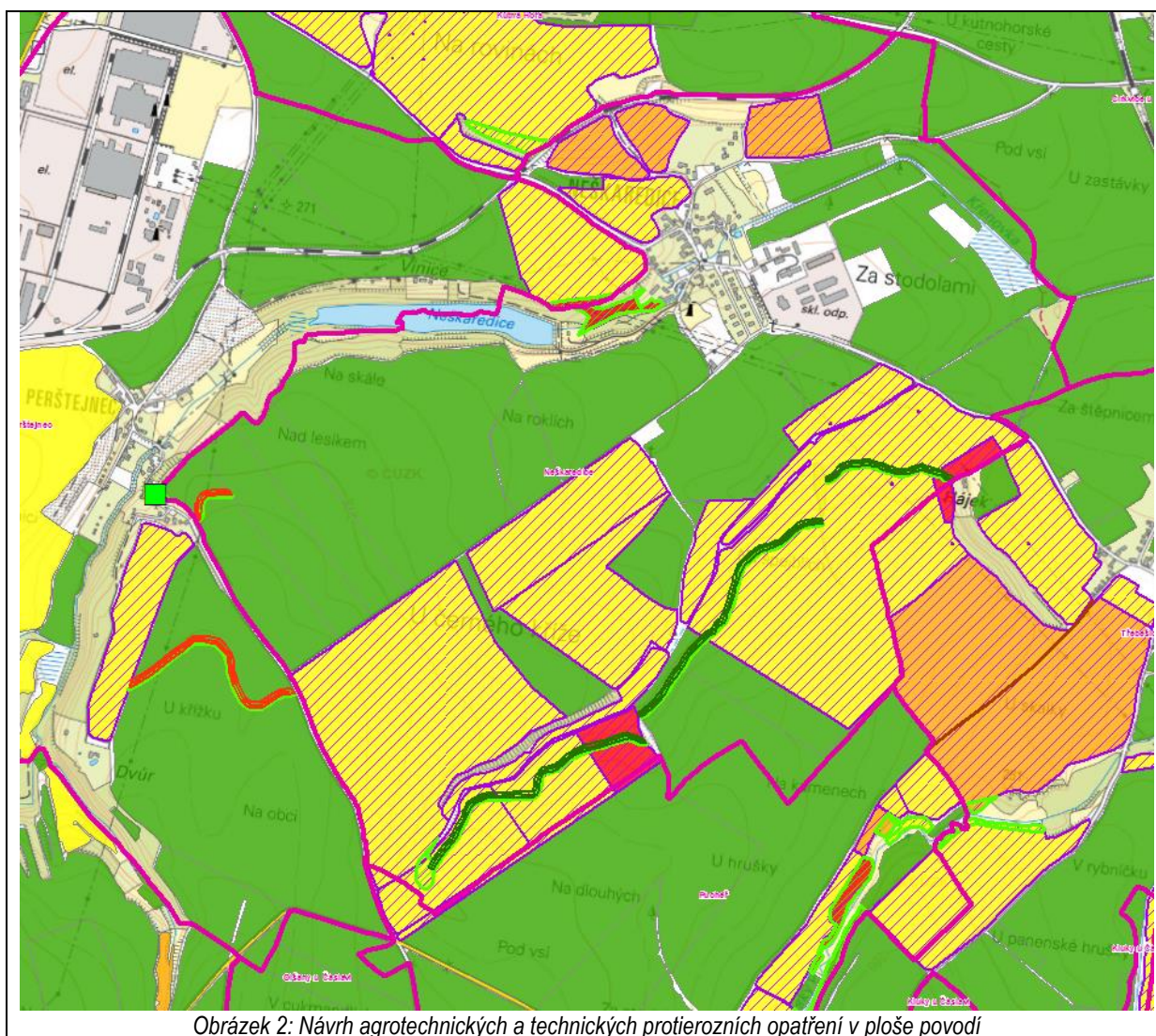
Zatravněná stabilizovaná dráha soustředěného povrchového odtoku je protierozní opatření, které potřebuje údržbu, aby zůstala zachována jeho schopnost bezpečně, bez erozních procesů, odvést povrchový odtok. Systém údržby spočívá zejména v:

- 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 spádnicí (kolno na vrstevnice) a je podpořena infiltrace vody.

1.1.2 k. ú. Neškaredice



Obrázek 2: Návrh agrotechnických a technických protierozních opatření v ploše povodí

| Kód půdního bloku | OPATŘENÍ | Maximální přípustné C |
|-------------------|--|-----------------------|
| 2703/3 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 2703/5 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 3902 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 2701/5 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 801 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 1901/34 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.1 | 0.1 |
| 1901/49 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.1 | 0.1 |
| 1703/2 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.1 | 0.1 |
| 1901/54 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |

| | | |
|---------|--|-------|
| 1901/22 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 1901/27 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 1801/4 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 2701/12 | Zatrávnění | 0.005 |
| 1801/2 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 1901/50 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.1 | 0.1 |
| 1901/17 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 2704/2 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.1 | 0.1 |
| 1701/4 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.1 | 0.1 |
| 1901/37 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 1901/51 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.1 | 0.1 |
| 2702/4 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 1901/1 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |
| 1901/47 | pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. pšenice, oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.20 | 0.2 |

Tab. 2: Přehled agrotechnických opatření

1.1.3 k. ú. Neškaredice

Kritický bod „Neškaredice 01“:

Povrchový odtok z půdních bloků 2801/4 a 3901/9 ohrožoval v minulosti intravilán obce Perštejnec. Byla navržena soustava vsakovacích průlehy, jež této situaci zamezí. Severovýchodní část půdního bloku 2801/4 je doporučeno zatrávnit.

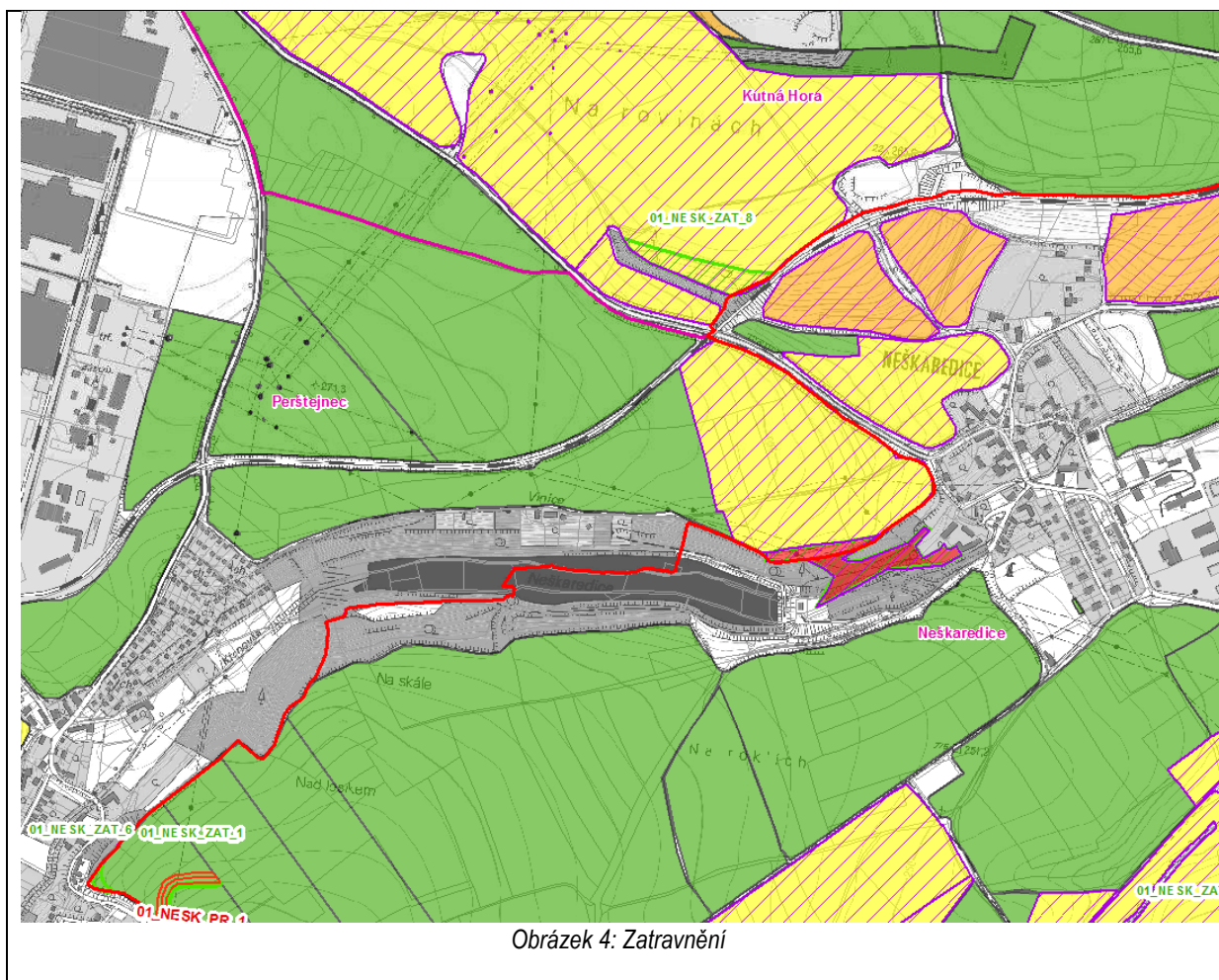
V jižní části zájmového území je navržena soustava mezí doplněných vsakovacím průlehem. Vyšší erozní smyv byl spočítán zejména na půdních blocích 1901/17, 1901/27, 1901/51, 1901/1, 1901/49, 1901/50, což právě toto opatření v kombinaci se změnou osevního postupu a zatrávnění údolnice (1901/17 a 1901/54) řeší.

Zatrávnit je doporučeno jižní část pozemku 2703/3 z důvodu sklonitosti.

| Identifikátor kritického bodu | Název opatření |
|-------------------------------|--|
| Neškaredice 01 | Vsakovací průlehy s 5m pásem zatrávnění nad nimi: 01_NESK_PR_1, 01_NESK_PR_2 (zatrávnění: 01_NESK_ZAT_1 a 01_NESK_ZAT_2) |
| | Zatrávnění části půdního bloku: 01_NESK_ZAT_6 (2801/4) |
| Bez kritického bodu | Meze doplněné vsakovacími průlehy s 5m pásem zatrávnění nad nimi: 01_NESK_MEZ_3, 01_NESK_MEZ_4, 01_NESK_MEZ_5 (průlehy 01_NESK_PR_3, 01_NESK_PR_4, 01_NESK_PR_5) |
| | Zatrávnění části půdního bloku: 01_NESK_ZAT_7 (1901/17 a 1901/54) |
| | Zatrávnění části půdního bloku: 01_NESK_ZAT_8 (2703/3) |

Tab. 3: Technická opatření v k.ú. Neškaredice





1.2 Stanovení rozsahu geologického průzkumu

Návrhy opatření jsou vytvářeny formou listů opatření, které jsou přílohou této zprávy. Ke každé lokalitě, která byla v rámci analytické části, vyhodnocena jako problematická je navrženo jedno, nebo kombinace opatření. Veškeré důležité informace o opatření, parametrech opatření a soupis dotčených pozemků je součástí listů opatření.

Stanovení rozsahu geologického průzkumu:

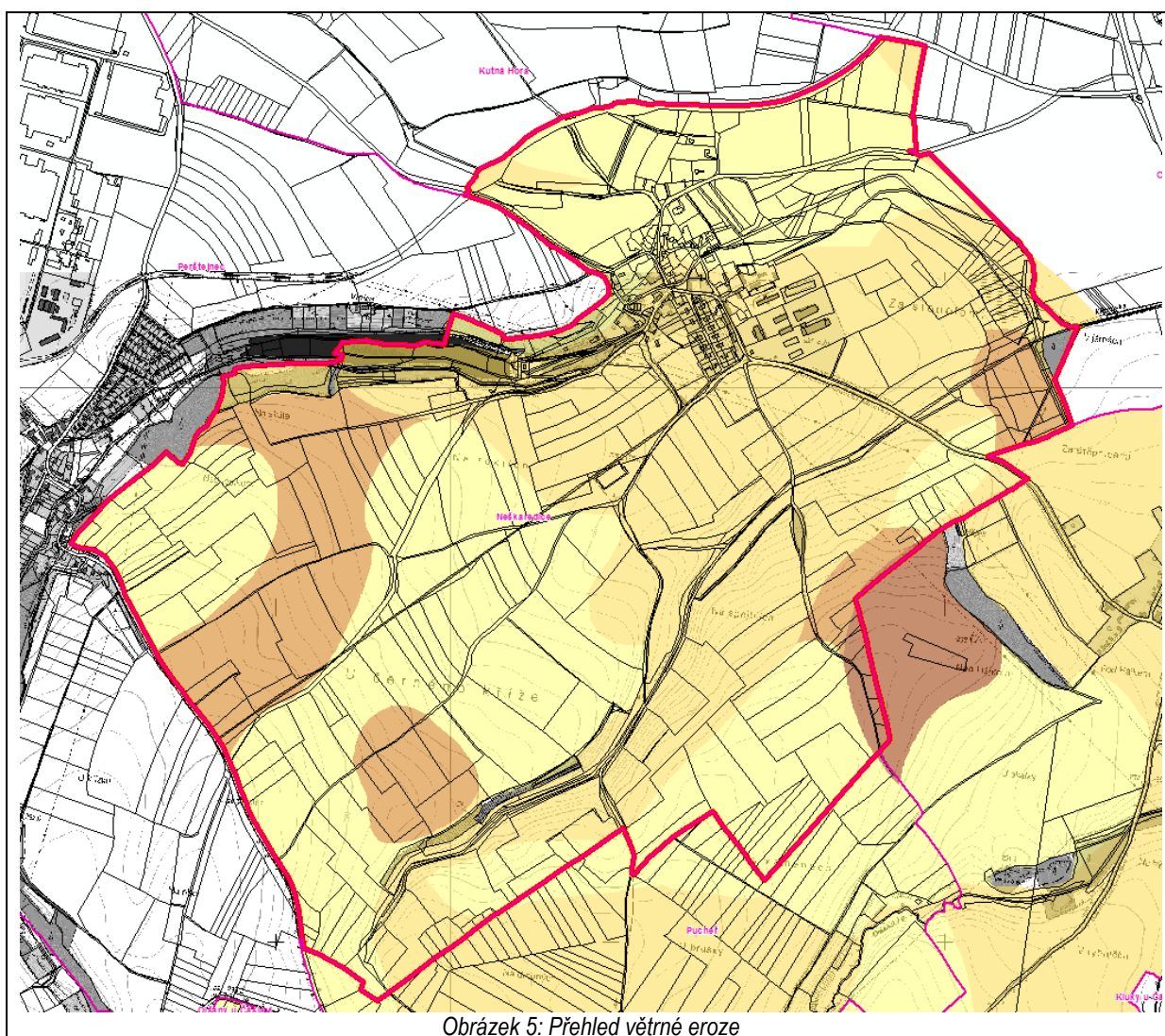
Geologický a hydrogeologický průzkum je nezbytným podkladem pro návrh určitých typů konstrukcí. V rámci studie se jedná o soustavu zasakovacích průlehů. Vyhodnocení potenciálu území k infiltraci srážkových vod do horninového prostředí bude stanoveno na základě ČSN 759010 – vsakovací zařízení srážkových vod.

1.3 Opatření proti větrné erozi

Z výsledků analytické části byla zjištěna jedna lokality patřící do kategorie „půdy silně ohrožené“.

Lokalita se nachází v severovýchodní části zájmového území na půdních blocích 1901/34, 1901/1, 1901/49. Na těchto půdních blocích je navrhováno v případě rostlinné výroby organizační opatření - pěstování plodin s vysokou protierozní ochranou např. oves, luštěniny, vojtěška, pícniny. Průměrný C faktor do 0.1. Zároveň je doporučeno aplikovat plošný vegetační kryt. Maximální efekt se dostane aplikací hustě vysévané plodiny, oproti řádkovým plodinám s menší účinností. Vhodná je také ochrana strniště (posklizňové zbytky bez zaorávání). Plošný vegetační kryt chrání před silným nárazem větrného proudu, absorbuje značnou část jeho síly – snížení rychlosti větru.

Dalším opatření, které by mohlo snížit účinky větrné eroze je vegetační bariéra. Mohou to být překážky ze stromů, keřů nebo pásů plodin, které snižují rychlost větru na povrchu půdy a zachycují nesené půdní částice. Trasa vegetační bariéry je vedena na navrhované polní cestě.



Obrázek 5: Přehled větrné eroze

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 většina orné půdy v řešené lokalitě v určitém stupni ohrožení. 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 $G_p = 4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$.

Vyhodnocení stavu po návrhu opatření je znázorněno na mapě potenciálního ohrožení zemědělské půdy vodní erozí a mapě potenciálního ohrožení zemědělské půdy vodní erozí na půdním bloku. Dále je stanovení účinnosti protierozních opatření zobrazeno v 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.



Obrázek 7: Vodní eroze ve stávajícím stavu



Obrázek 8: Vodní eroze v návrhovém stavu

Po 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 bylo zjištěno, že zájmová lokalita není ohrožena větrnou erozí. Pouze jedna dílčí lokalita je silně ohrožena. Návrh na opatření proti větrné erozi je navržen a je uveden v kapitole 1.3.

Z tohoto důvodu nebyl kladen důraz při návrhu opatření na jejich účinek proti větrné erozi. Nicméně byla v lokalitě navrhována opatření proti vodní erozi, která mají zároveň kladný vliv na snížení ohrožení větrnou erozí. Mezi tato opatření patří např. organizační opatření s výběrem vhodných kultur, průlehy s doprovodným porostem, které mění velikost a tvar pozemků apod.

2.2 Stanovení účinnosti protipovodňových opatření

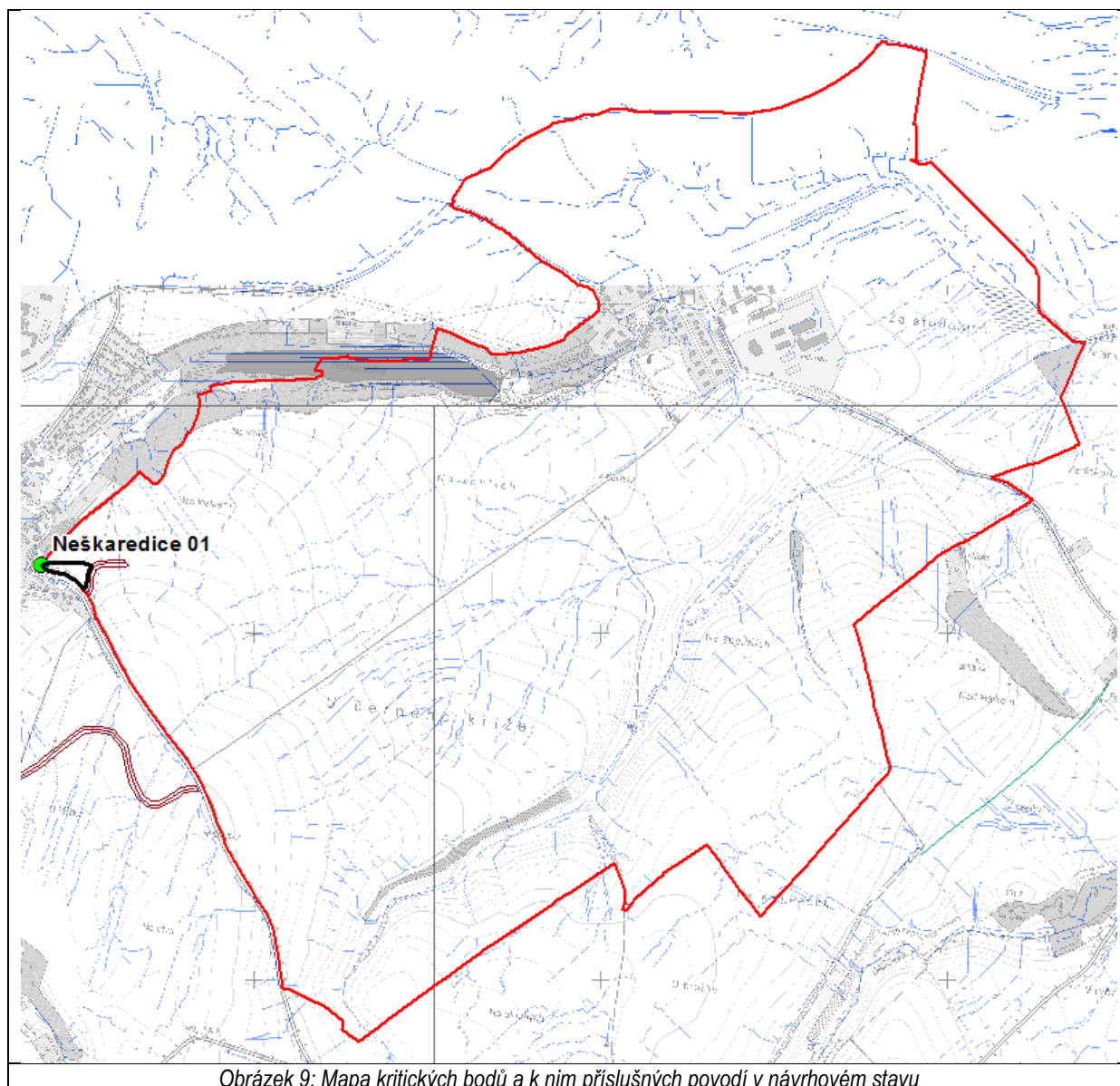
Účinnost protipovodňových opatření byla stanovena pouze pro opatření, které má významnější vliv na odtokové poměry. Tímto opatřením je návrh suchých nádrží, kde účinnost opatření je podrobně popsán v listu opatření – objemová podmínka.

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 zasakovacích průlezech se zadrží určitá část objemu vody, 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.

Následující hydrogramy znázorňují průběh odtoku z přispívajících ploch kritických bodů při návrhovém stavu. Návrhové 1 denní a 2 hodinové srážky jsou detailně popsány v technické zprávě analytické části.



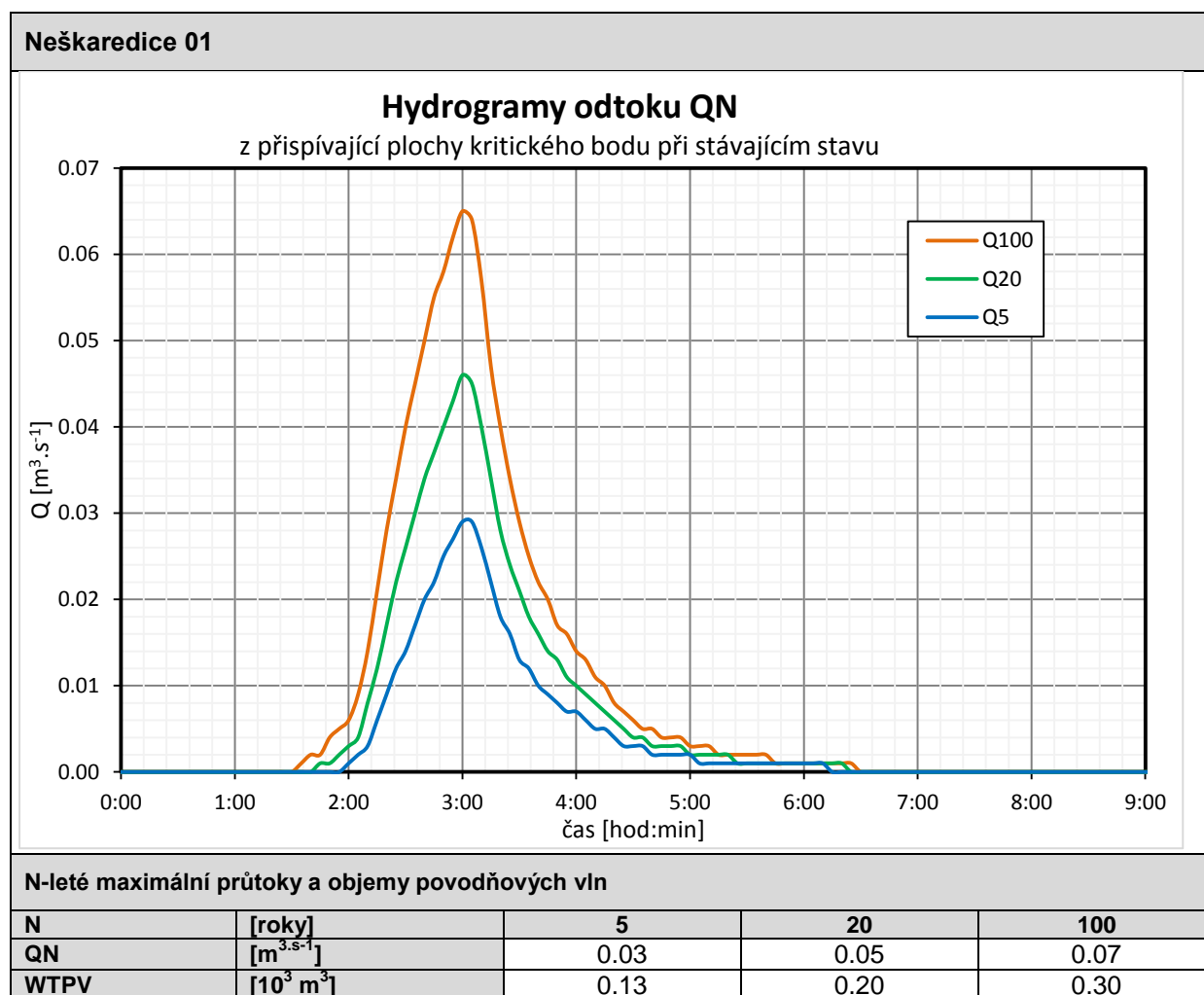
Obrázek 9: Mapa kritických bodů a k nim příslušných povodí v návrhovém stavu

| K.ú. | Identifikátor | Plocha povodí [km ²] | Průměrný sklon povodí [%] | CN křivka [-] |
|-------------|----------------|----------------------------------|---------------------------|---------------|
| Neškaredice | Neškaredice 01 | 0.005399 | 2.3 | 86 |

Tabulka 4: Seznam kritických bodů s příslušnými charakteristikami přispívajících ploch

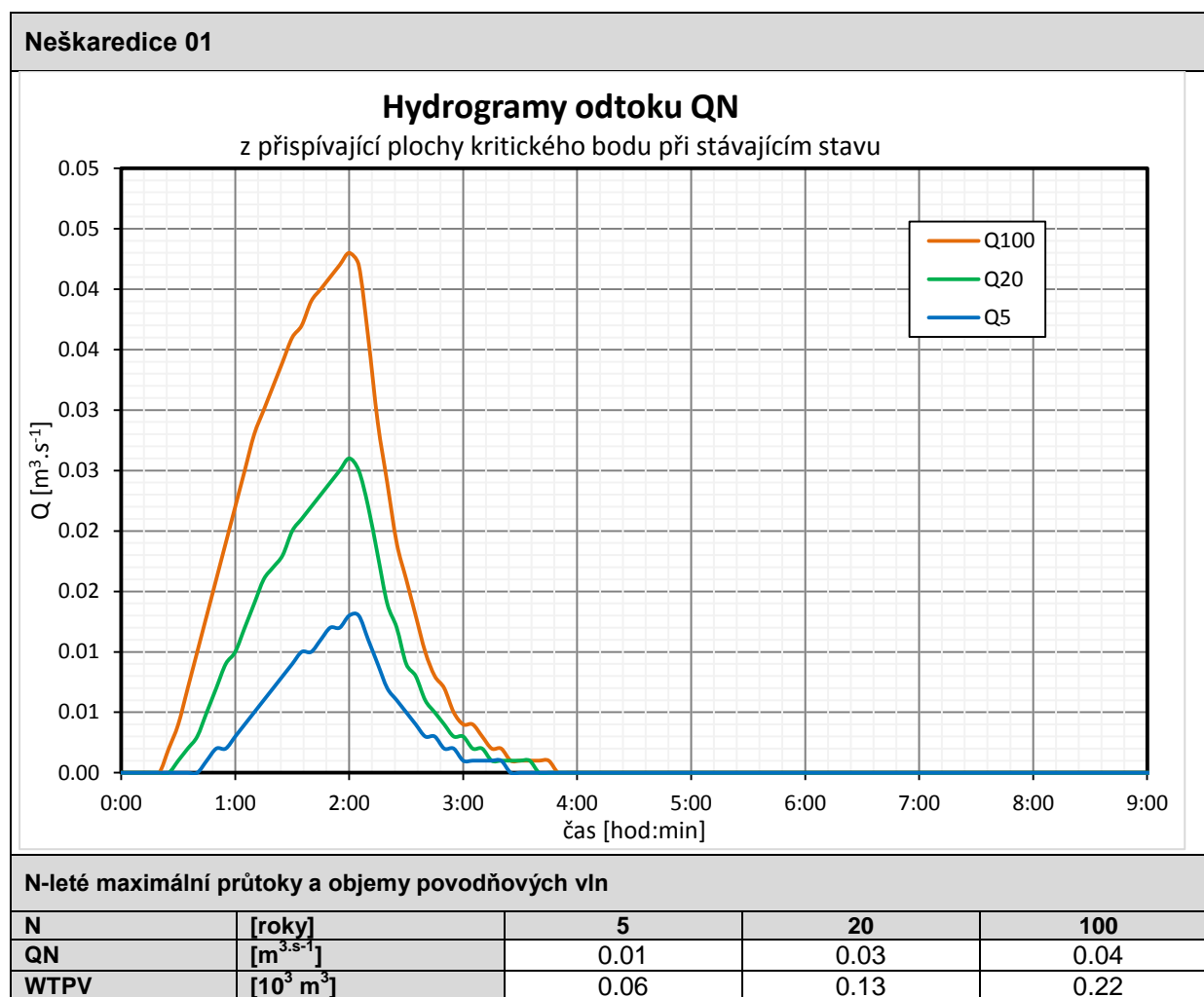
Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 1 denní návrhové srážky

2.3.1 k. ú. Neškaredice



Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 2 hodinové návrhové srážky

2.3.2 k. ú. Neškaredice



3 Návrh rozsahu KoPÚ

Návrh rozsahu KoPÚ je stanoven s ohledem na navrhované řešení problematiky území erozního a povodňového ohrožení, příp. ohrožení suchem. Rozsah KoPÚ je stanoven jako rozsah navržených opatření členěn dle příslušných katastrálních území. Do rozsahu jsou zahrnuty i sousední katastry, které sice nejsou předmětem KoPÚ, ale svým povodím resp. svým účinkem zasahují do řešené lokality. Do návrhu rozsahu KoPÚ je nutné zahrnout vždy celé půdní bloky, nebo celé díly půdních bloků s návrhem organizačního opatření v jednom hydrologickém celku.

k. ú. Neškaredice

Návrh rozsahu KoPÚ sahá do katastru Perštejnec v západní části zájmového území navrhovaným průlehem (půdní blok 3901/9). V severní části je zatravnění půdního bloku 2703/3 již v katastru Kutná Hora. Půdní blok 1901/1 nacházející se v jihovýchodní části území zasahuje do katastru Třebešice. Organizační opatření na půdních blocích zasahujících do jiných katastrů se týká: 3902, 2701/5, 2702/4, 2704/2, 1703/2, 2703/3 a 1901/1

Seznam příloh:

- **T1 Erozní smyv a erozní ohrožení po návrhu opatření**
- **T2 Dotčení vlastníci pozemků**
- **T3 Soupis dotčených uživatelů**
- **Listy opatření**