



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Integrovaný regionální operační program



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR

ÚZEMNÍ STUDIE KRAJINY SO ORP Tachov

Návrh územní studie

Příloha č.3 Studie odtokových poměrů

3.8 SOP Staré Sedlo

3.8.1 SOP Staré Sedlo - zpráva



Objednatel: Městský úřad Tachov

Odbor výstavby a územního plánování

Zpracovatel: EKOTOXA s.r.o.

Fišova 403/7, 602 00 Brno – Černá Pole

Obsah

1	VYMEZENÍ A POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
1.1	Rozsah řešeného území.....	5
1.2	Ohrožené lokality – dotazníkové šetření	6
1.3	Terénní šetření	7
1.4	Územně plánovací dokumentace	8
1.5	Základní charakteristiky hydrografické sítě v řešeném území	9
1.6	Klimatické poměry.....	10
1.7	Půdní poměry.....	12
1.7.1	Hloubka půdy.....	12
1.7.2	BPEJ, hlavní půdní jednotky, skupiny genetických půdních typů	13
1.7.3	Třídy ochrany ZPF	14
1.8	Druhy pozemků, vegetační pokryv	15
1.9	Uživatelé zemědělské půdy dle evidence LPIS.....	17
1.10	Meliorační stavby v zájmovém území.....	18
2	ANALÝZA EROZNÍHO OHROŽENÍ POVRCHOVÝM ODTOKEM.....	19
2.1	Metodika výpočtů erozního smyvu na zemědělské půdě.....	19
2.2	Erozní situace ve sledovaném území	20
2.3	Statistické vyhodnocení erozního smyvu.....	22
3	ANALÝZA ODTOKOVÝCH POMĚRŮ V POVODÍ.....	23
3.1	Metoda CN křivek.....	23
3.2	Odvození vrstev	24
3.2.1	Vrstva pokryvu	24
3.2.2	Hydrologické skupiny půd – HSP.....	24
3.2.3	Vrstva CN	26
3.3	Vypočet odtokových charakteristik	27
4	NÁVRH PROTIPOVODŇOVÝCH A PROTIEROZNÍCH OPATŘENÍ	31
4.1	Protierozní opatření v ploše povodí na orné půdě	31
4.2	Technická opatření	32
4.3	Biotechnická protipovodňová a protierozní opatření	33
4.3.1	Posouzení v územním plánu navrženého opatření S-ZE-02	33
4.3.2	Variantní možnosti dalšího řešení.....	34
4.3.3	Úprava trasy opatření PRU1 pro zadržení a odvedení srážkových vod s ohledem na spádové poměry a územní plán.....	35
4.3.4	Odtokové charakteristiky k navrženému opatření	36
4.3.5	Základní parametry zasakovacího průlehu PRU1	37
5	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	43

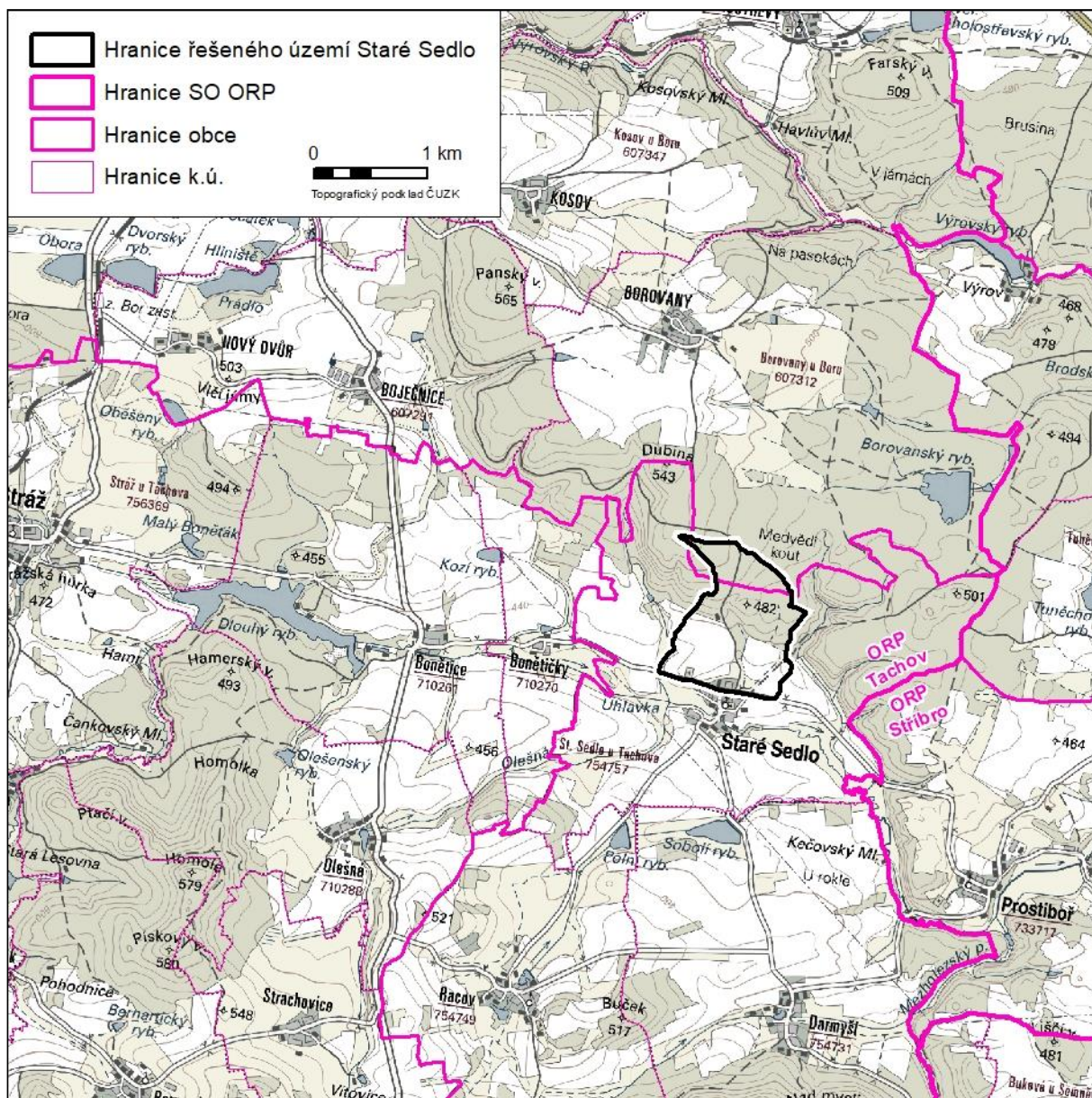
1 VYMEZENÍ A POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

1.1 Rozsah řešeného území

Rozsah zájmového území dílčí studie odtokových poměrů Staré Sedlo byl zadán v zadávací dokumentaci, ve výběrovém řízení projektu Územní studie krajiny ORP Tachov. Území bylo zadáno jako dílčí uzavřené povodí. Zpracovatel hranice zájmové povodí, upravil, respektive zpřesnil, a to na základě digitálního modelu reliéfu páté generace (DMR5G) a terénních průzkumů.

Jedná se o hydrologicky uzavřená území povodí, která se nacházejí západně od zástavby obce Staré Sedlo. Řešené území severní části zasahuje tako do k.ú. Borovany u Boru.

Obr. 1: Zájmové území Staré Sedlo



1.2 Ohrožené lokality – dotazníkové šetření

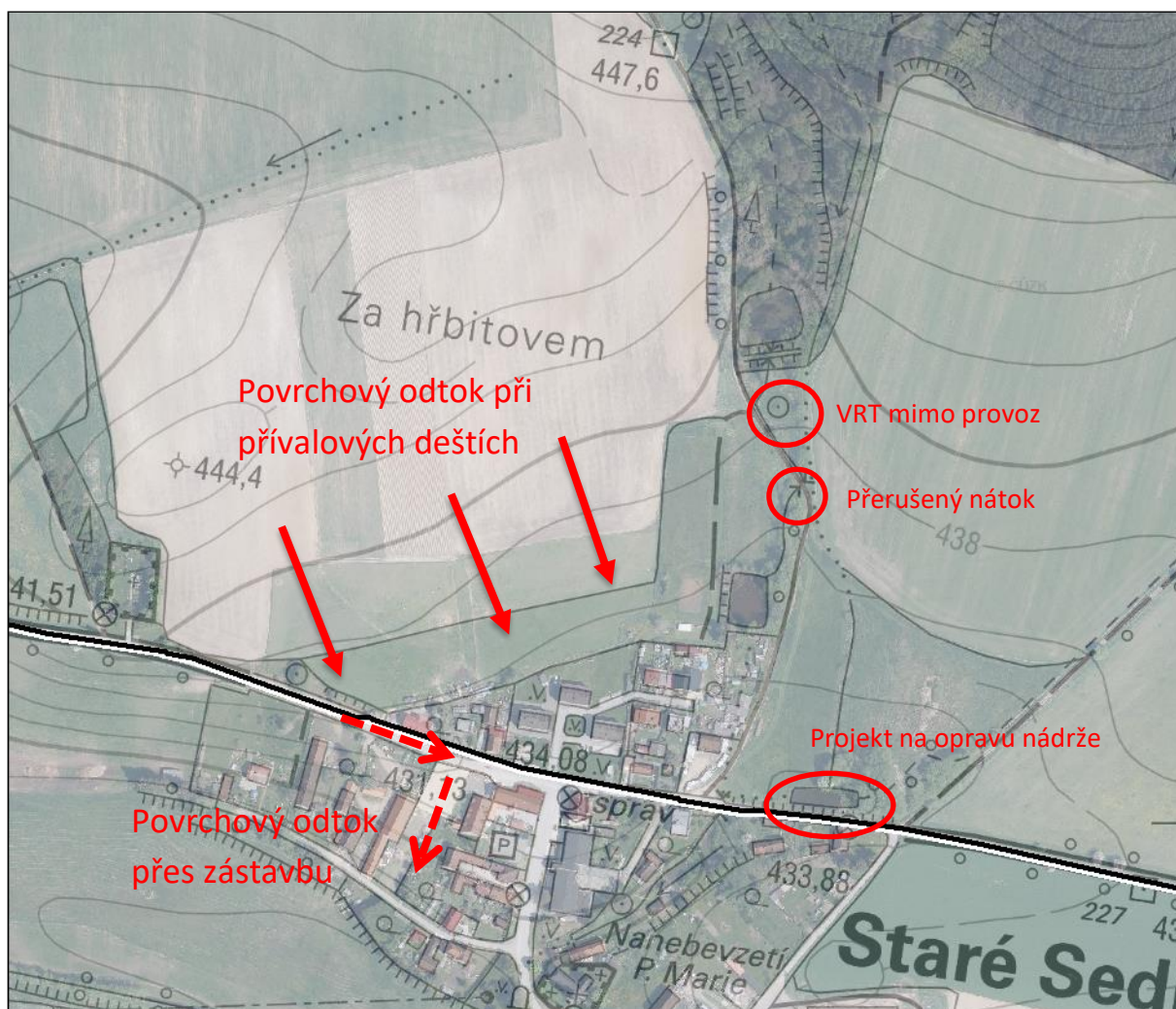
Ohrožená místa povrchovým odtokem byly zástupci obce prezentováni dne 8.11.2017 při dotazníkovém a společném terénním šetření. Zákres a stručný popis ohrožených lokalit včetně povodňových událostí je uveden dále.

Při přívalových deštích dochází od severozápadu z bloku orné půdy i z trvalého travního porostu k povrchovému odtoku a nátoku vod do zástavby obce. Dešťová kanalizace vody nestihne pobrat. Dochází k vyplavení domu Černých. Ze severovýchodní části a z lesů neteče tolik vody jako z uvedeného pole. Územní plán obce ve zdrojové lokalitě povrchového odtoku navrhuje zástavbu a nad zástavbou ochranná opatření

V rámci dotazníkového šetření bylo dále řešeno:

- Vrt severně od obce je mimo provoz, sesouvá se, ale bylo by dobré jej zachovat jako náhradní zdroj vody.
- „Lesáci“ při rekonstrukci komunikace přerušili nátok na rybníček.
- Obec má zpracovaný projekt na opravu protipožární nádrže.

Obr. 2: Zákres z dotazníkového šetření



1.3 Terénní šetření

Terénní průzkumy byly provedeny v listopadu a prosinci 2017. Byly zjištěny problémy v zájmovém území a o ověřena správnost provedených analýz území.

Průzkum terénu sloužil pro zpracování analytické části studie a dále byl prováděn i v návrhové části při návrhu opatření.

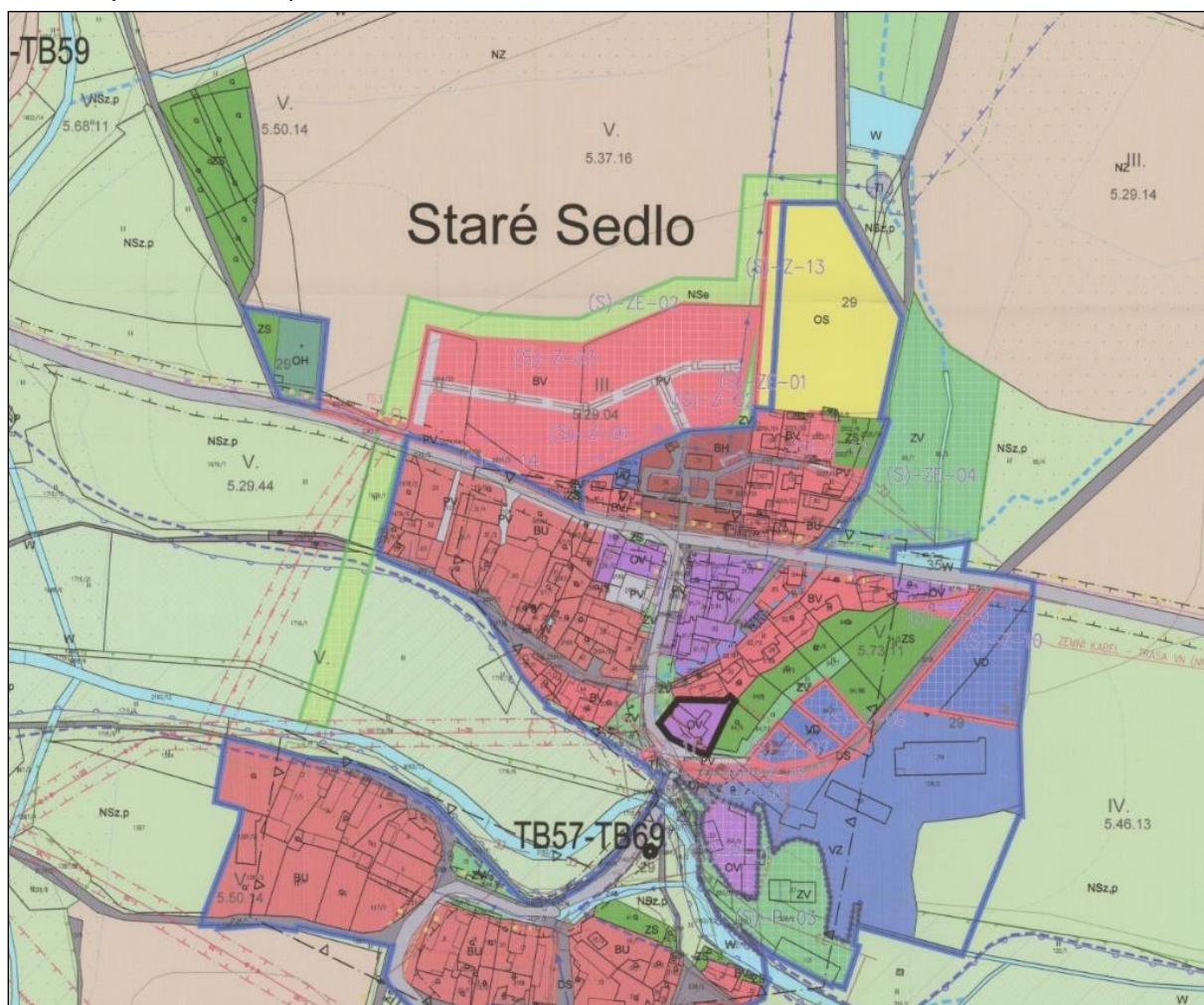
1.4 Územně plánovací dokumentace

Územní plán obce Staré Sedlo v řešené lokalitě navrhuje tyto plochy:

- (S)-ZE-02 Plocha v rámci smíšených nezastavitelných ploch s funkcí PEO, s možností vybudování extravilánové kanalizace (zařazeno mezi VPO)
- (S)-Z-01 až (S)-Z-03 Zástavba
- (S)-Z-13 Plocha pro rozšíření sportovní plochy a rekreace
- (S)-ZE-0 Plocha v rámci smíšených nezastavitelných ploch s funkcí PEO, s možností vybudování extravilánové kanalizace (zařazeno mezi VPO)

Dle územního plánu je v zájmové lokalitě, kde dochází k ohrožení zástavby odtokem povrchových vod plánovaná nová obytná zástavba (plochy S-Z-01 až S-Z-03). Nad touto návrhovou plochou územní plán navrhuje plochu s funkcí PEO a s možností vybudování extravilánové kanalizace (plocha S-ZE-02). Tato plocha by měla chránit jak navrhovanou, tak stávající zástavbu před odtokem vod z plochy povodí a neškodně ji odvádět do vodoteče.

Obr. 3: Výřez z územního plánu obce



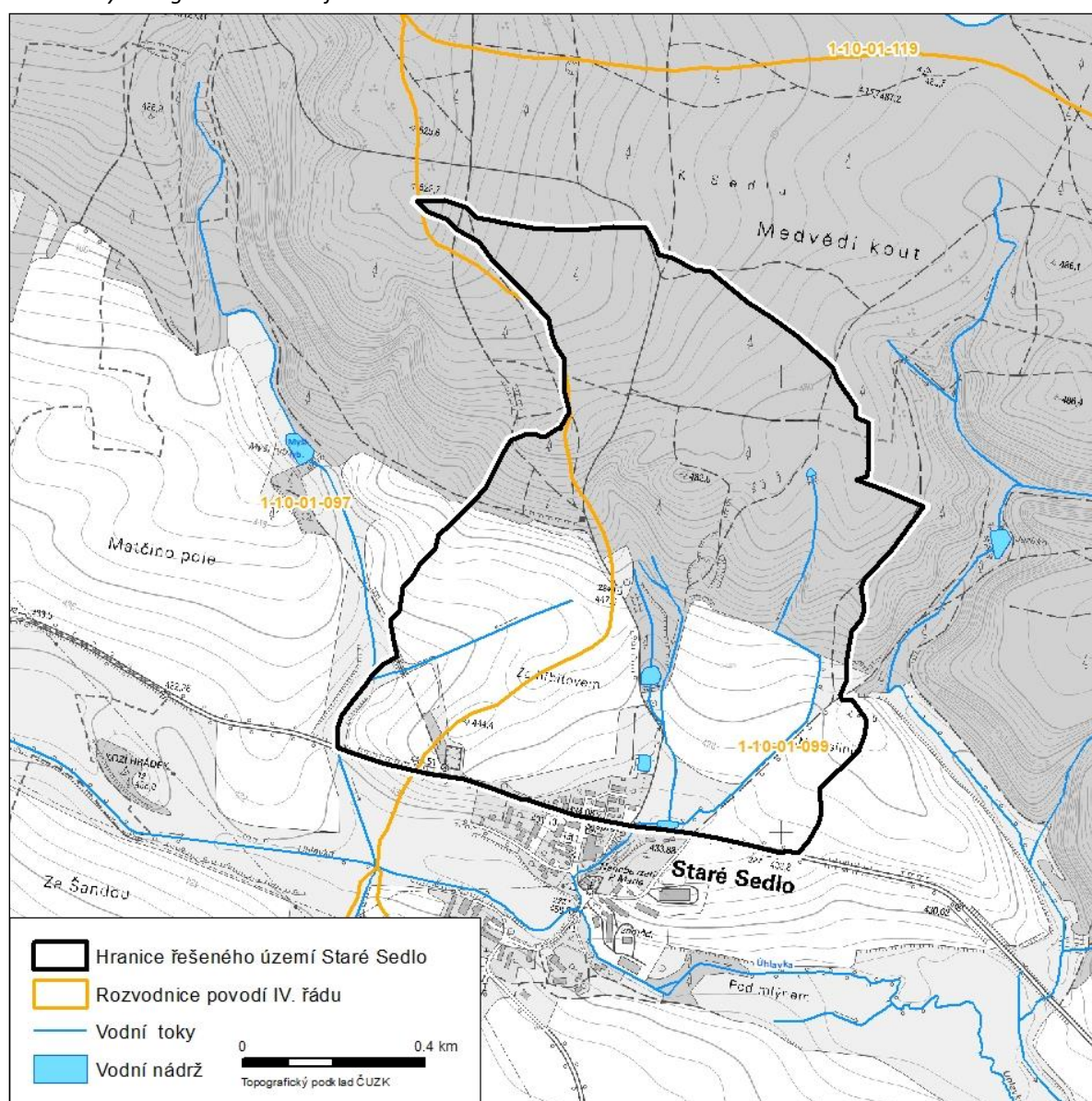
1.5 Základní charakteristiky hydrografické sítě v řešeném území

Řešené povodí je tvořeno třemi dílčími povodími vodních toků, z nichž dva ve východní větší polovině území mají protáhlý tvar a svádějí vody k požární nádrž nacházející se u tělesa silnice III/2005. Západní povodí je tvořeno údolnicí drobného toku, který svádí vody k silnici III/2005 západně od zástavby obce.

Kromě vodních toků, tedy základní kostry hydrografické sítě, jejíž rozsah a dělení byly převzaty z databáze DIBAVOD VÚV T.G.M. v Praze a CEVT MZe, byly diagnostikovány též prvky hydrografické mikrosítě. Na základě digitálního výškopisného modelu (DEM) byla vygenerována hustá síť odtokových linií reprezentující rozložení a hustotu povrchového odtoku z území.

Hydrologické členění zájmového území je zobrazeno na obrázku níže.

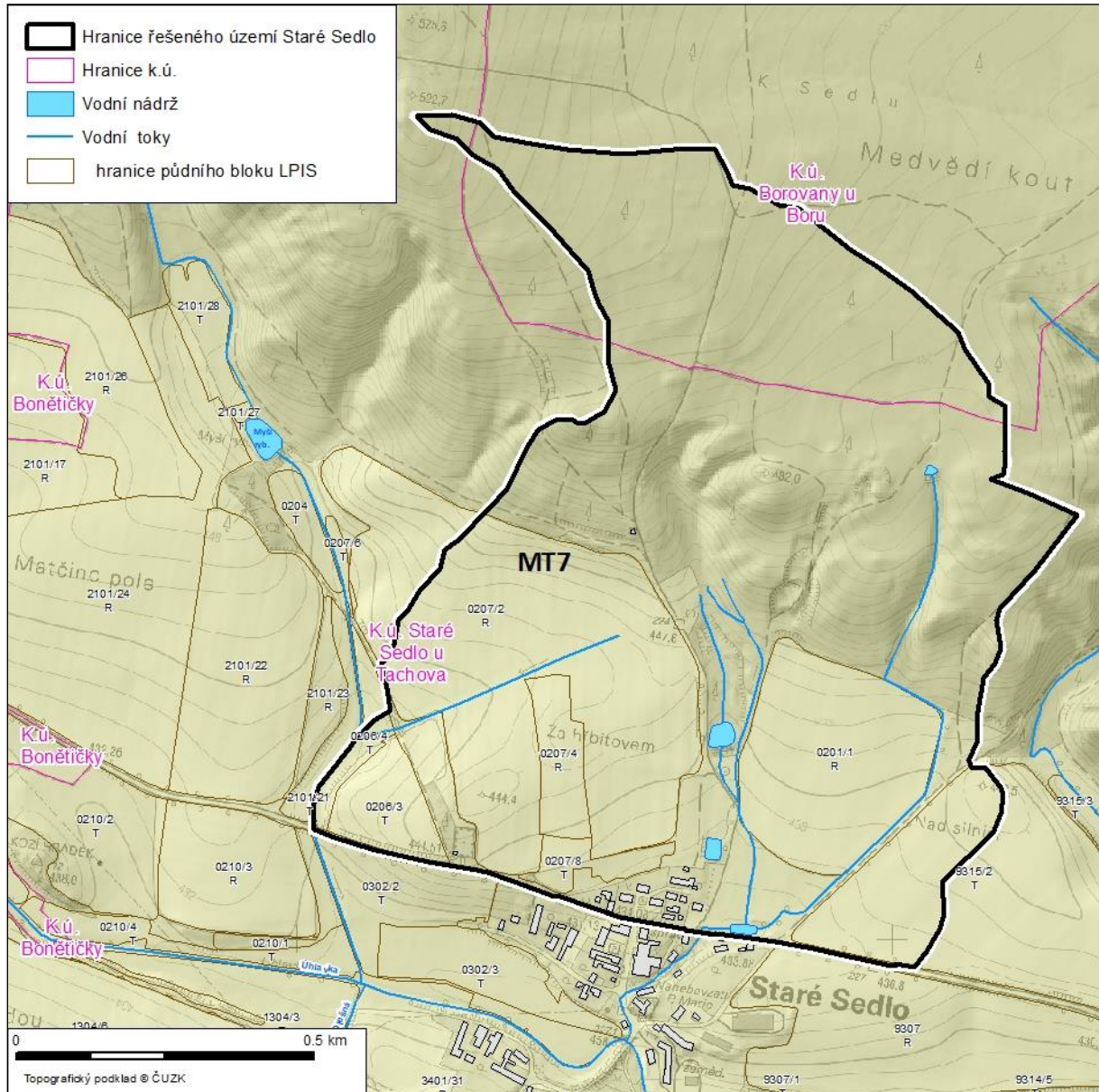
Obr. 4: Hydrologické členění zájmového území



1.6 Klimatické poměry

Klasifikace dle Quitta (1971) v Atlasu podnebí (2007) aktualizovaná na základě novějších měření zařazuje většinu území do regionu **MT7** (normálně dlouhé, mírné, mírně suché léto, přechodné období krátké s mírným jarem a mírně teplým podzimem; zima normálně dlouhá, mírně teplá, suchá až mírně suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky).

Obr. 5: Klimatické oblasti dle Quitta v zájmovém území

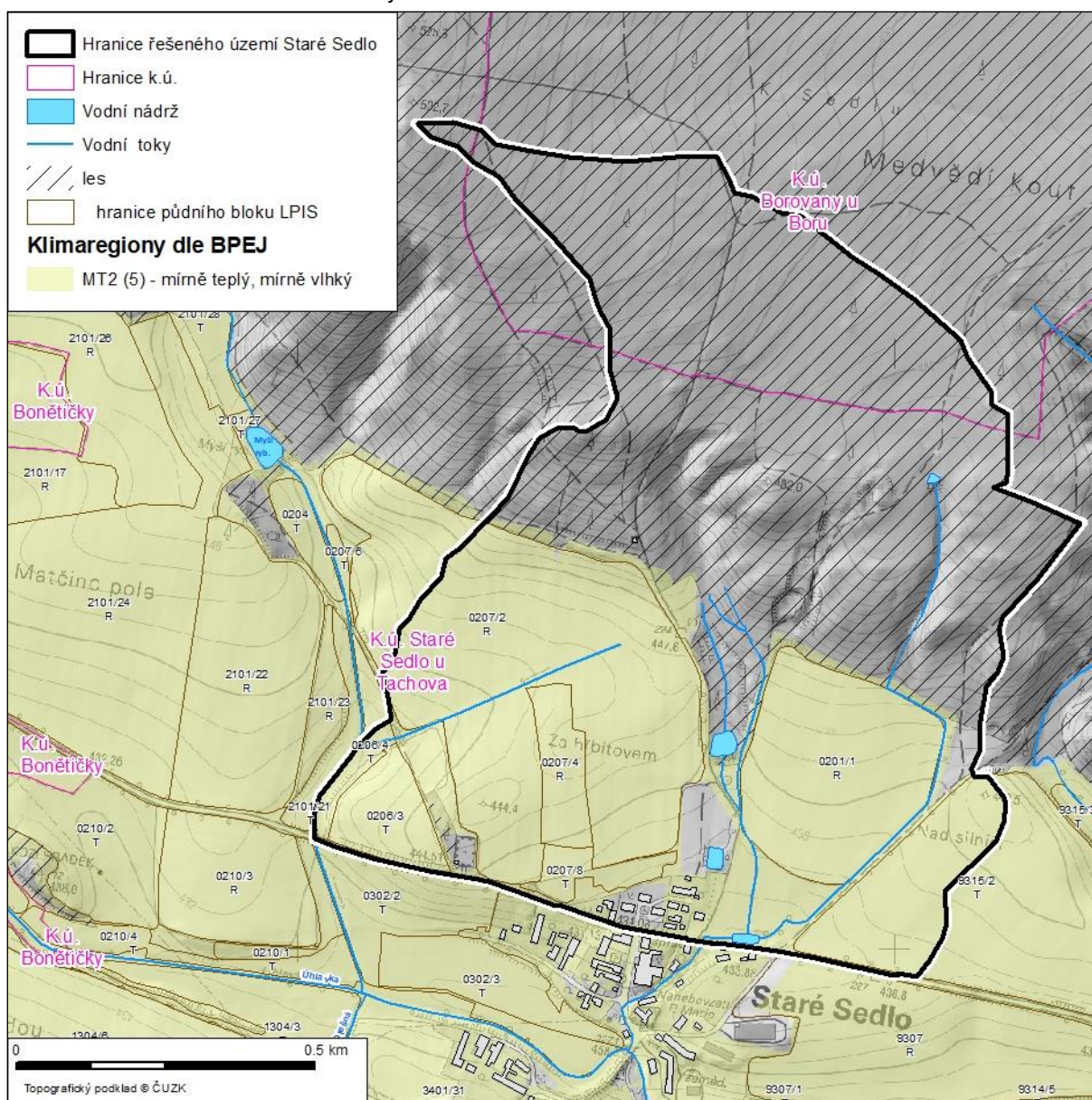


Klasifikace dle BPEJ na bonitované půdě

Pro potřebu bonitace a vymezení BPEJ byla vypracována vlastní klimatická regionalizace, která lépe než ostatní klimatické soustavy vyhovuje zemědělským účelům. Charakteristiky dle tohoto členění jsou pro zájmové území uvedeny v tabulce a na obrázku níže.

Číselný kód regionů	Symbol regionů	Charakteristika regionů	Suma teplot nad 10°C	Průměrná roční teplota °C	Průměrný roční úhrn srážek v mm	Pravděpodobnost suchých vegetačních období v procentech
5	MT 2	mírně teplý, mírně vlhký	2200 - 2500	7 - 8,0	550 - 650 (700)	15 - 30

Obr. 6: Klimatické oblasti dle BPEJ v zájmovém území

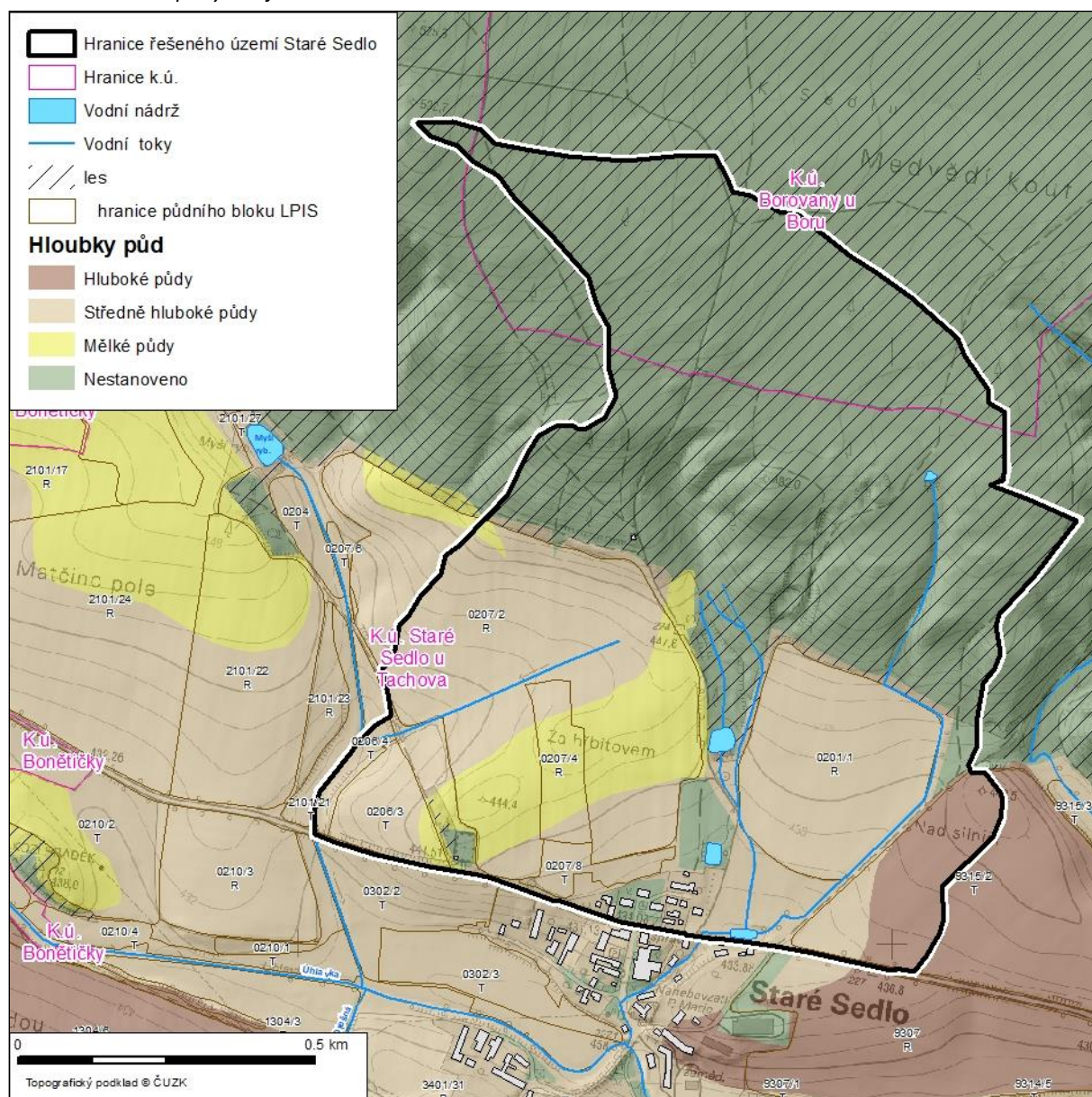


1.7 Půdní poměry

1.7.1 Hloubka půdy

V zájmovém území převaďají půdy středně hluboké. Hluboké půdy najdeme pouze ve východním výběžku v blízkosti drobného vodního toku. Mělké půdy nalezneme na rozvodí dvou vymezených povodí severně od zástavby Starého Sedla. Dle současných protierozních postupů a doporučení uváděných v certifikovaných metodikách by mělké půdy měly být vždy zatravněny.

Obr. 7: Hloubka půdy v zájmovém území

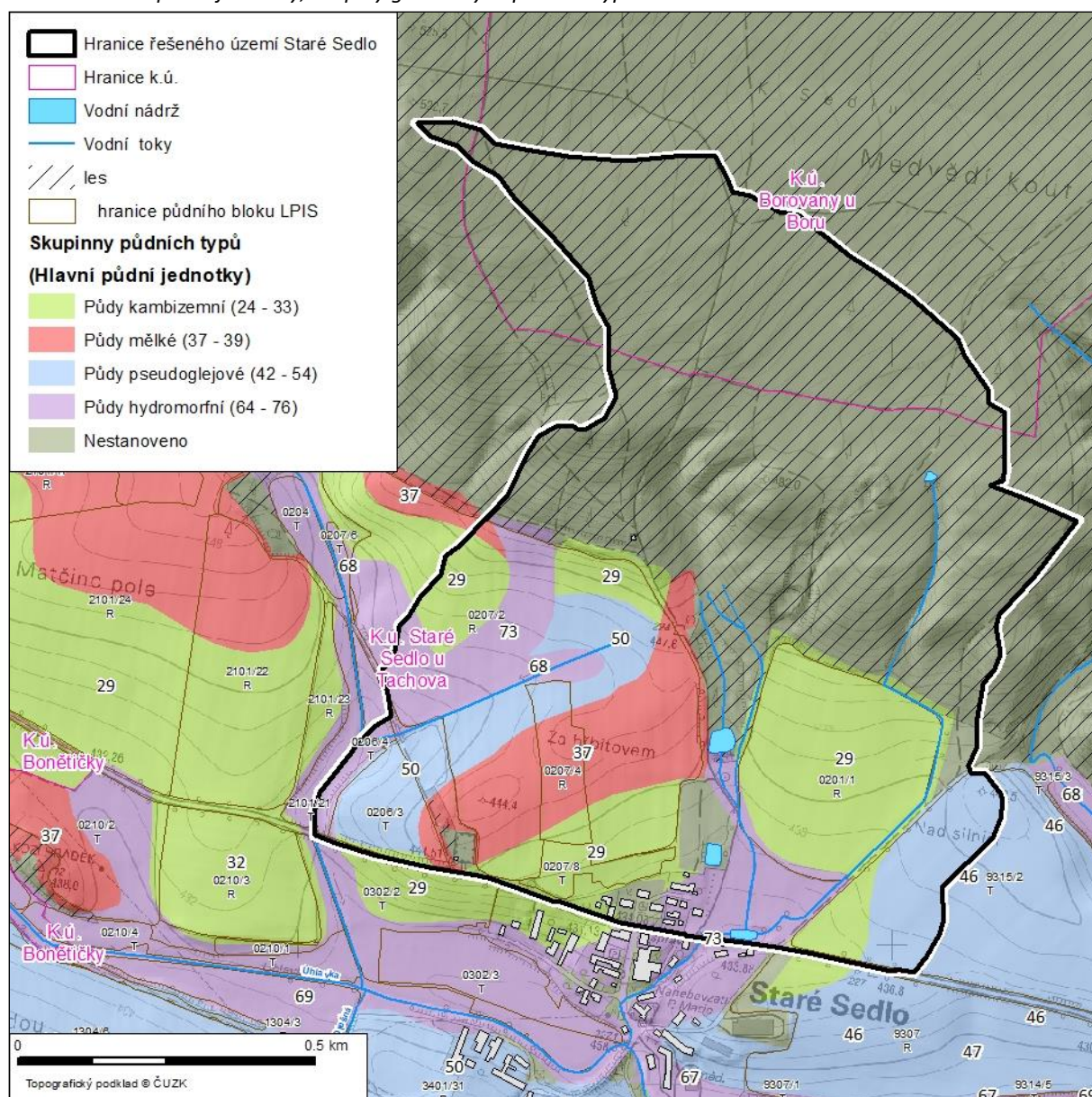


1.7.2 BPEJ, hlavní půdní jednotky, skupiny genetických půdních typů

Bonitované půdně ekologické jednotky (dále jen BPEJ) byly stanoveny s pomocí podkladů komplexního průzkumu zemědělských půd. Bonitovaná půdně ekologická jednotka je charakterizována klimatickým regionem, hlavní půdní jednotkou, sklonitostí a expozicí, skeletovitostí a hloubkou půdy, jež specifikují hlavní půdní a klimatické podmínky hodnoceného pozemku (Vyhláška 327/1998 Sb. novelizovaná Vyhl. 546/2002 Sb.).

Hlavní půdní jednotky je možné agregovat do skupin genetických půdních typů (SGPT), které jsou zobrazeny na obrázku níže.

Obr. 8: Hlavní půdní jednotky, skupiny genetických půdních typů



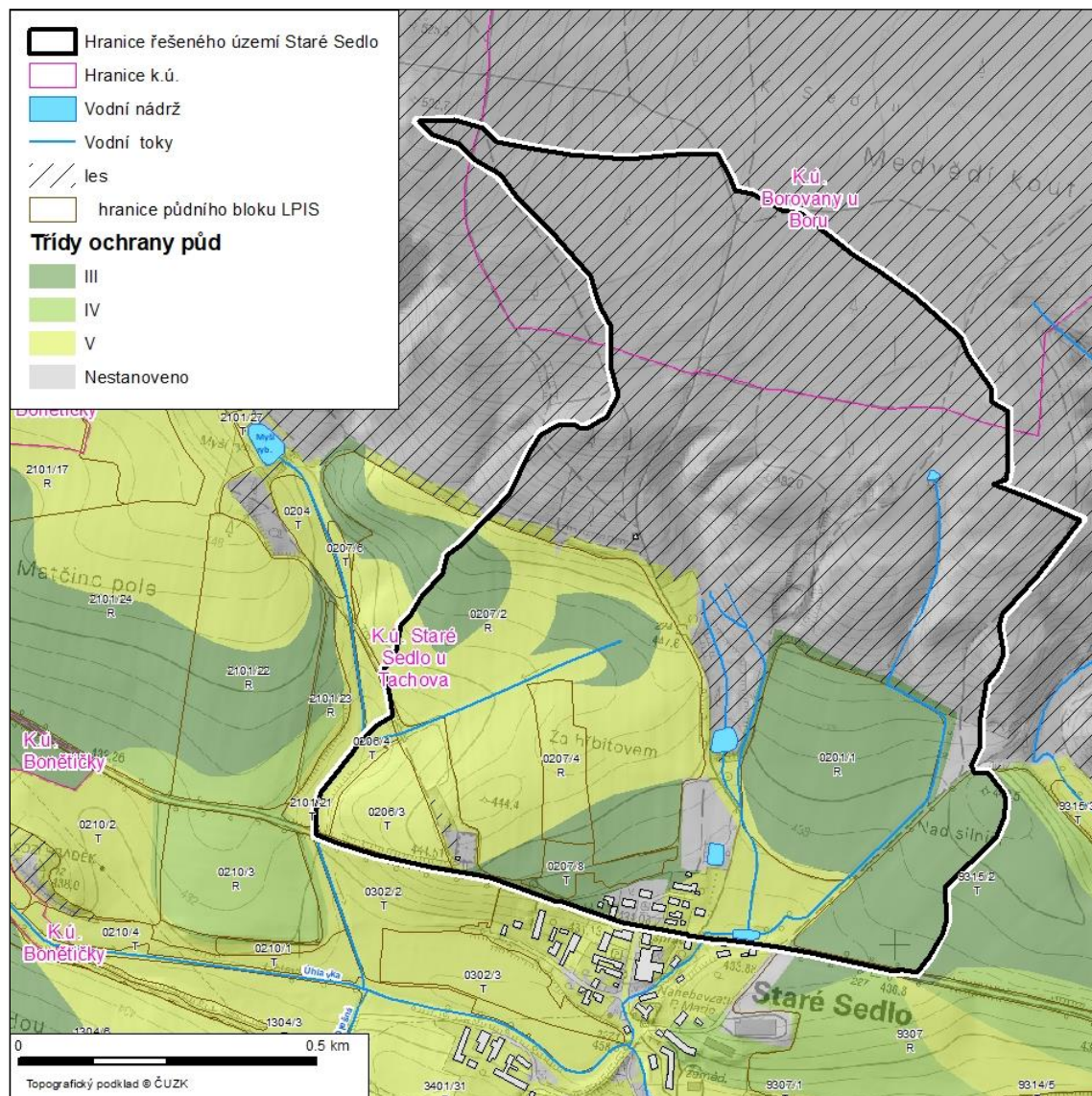
1.7.3 Třídy ochrany ZPF

S kvalitou půdy a mírou erozního smyvu souvisejí i třídy ochrany zemědělských půd. Plošná ochrana půdy je definována zákonem č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu a vyhláškou č. 48/2011 Sb. k odnímání půdy ze zemědělského půdního fondu ve znění pozdějších předpisů.

Hodnocení z hlediska kvality půd probíhá na základě vymezení 5 tříd ochrany, které vycházejí z kódů mapy BPEJ. Zemědělskou půdu je nutno odnímat pro nezemědělské účely přednostně z tříd ochrany V, IV a III. Do I. třídy ochrany jsou zařazeny bonitně nejceněnější půdy v jednotlivých klimatických regionech, které je možno odejmout ze ZPF pouze výjimečně, a to převážně na záměry související s obnovou ekologické stability krajiny, případně pro liniové stavby zásadního významu. Do II. třídy ochrany jsou situovány zemědělské půdy, které mají v rámci jednotlivých klimatických regionů nadprůměrnou produkční schopnost. Ve vztahu k ochraně ZPF jde o půdy vysoce chráněné, jen podmíněně odnímatelné a s ohledem na územní plánování také jen podmíněně zastavitelné.

Z obrázku níže plyne, že v zájmovém území se nacházejí půdy s třídami ochrany III. a V.

Obr. 9: Třídy ochrany ZPF v řešeném území



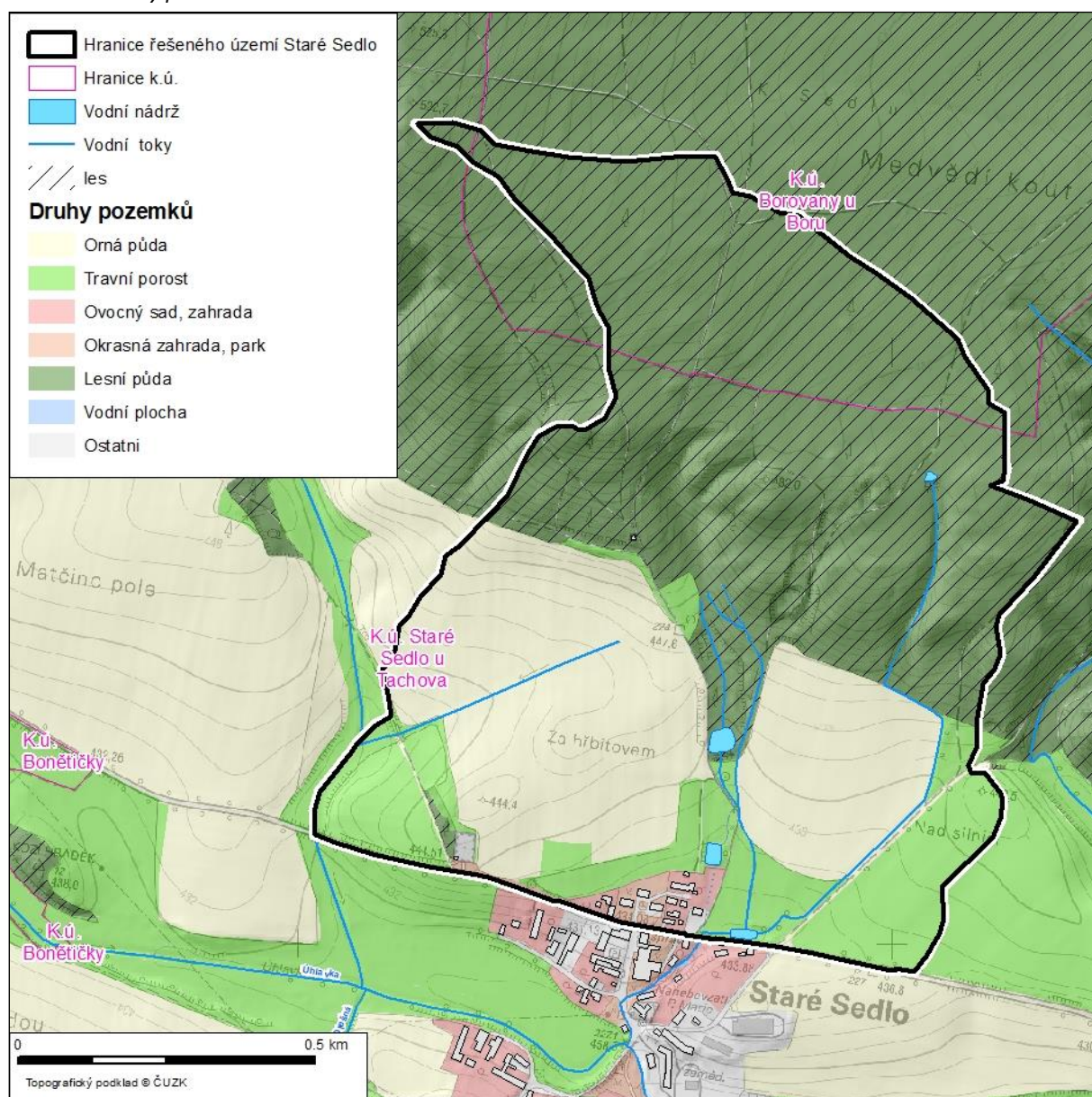
1.8 Druhy pozemků, vegetační pokryv

Zájmové území patří do oblasti s vysokým zastoupením lesních porostů, kde zalesněná je téměř celá vrchní polovina povodí. Trvalé travní porosty se nacházejí v nivě toků ve východně vymezeném povodí, které svádějí vody k požární nádrži nacházející se u silnice III/2005 a částečně také v západní části povodí. Na ostatní ploše najdeme zorněné pozemky.

Postup zpracování vrstvy pokryvu je popsán v kapitole „Analýza odtokových poměrů“.

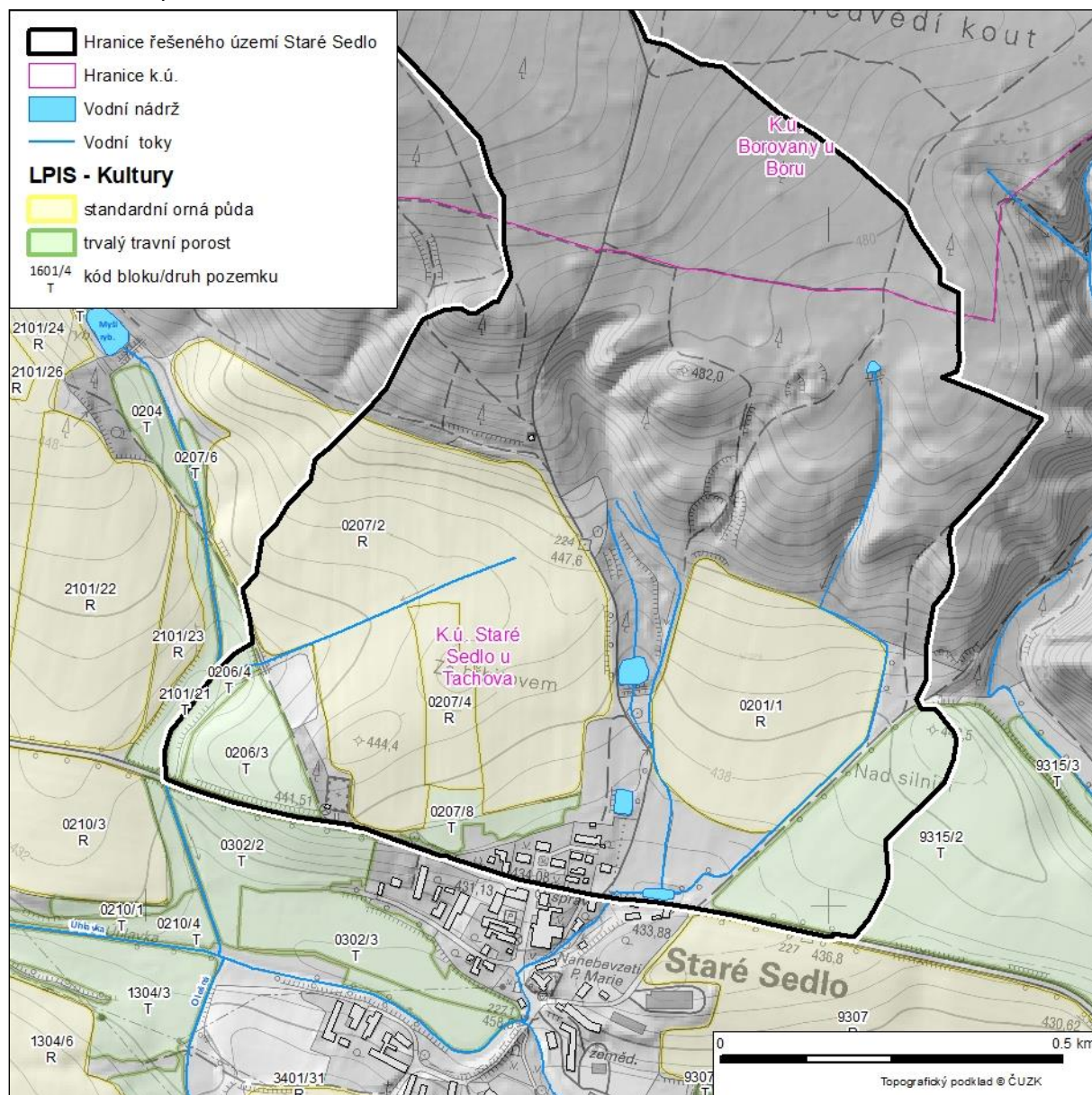
Grafické zobrazení druhů pozemků v zájmovém území zobrazuje obrázek níže.

Obr. 10: Druhy pozemků v řešeném území



Půdní bloky dle evidence LPIS jsou zobrazeny na obrázku níže.

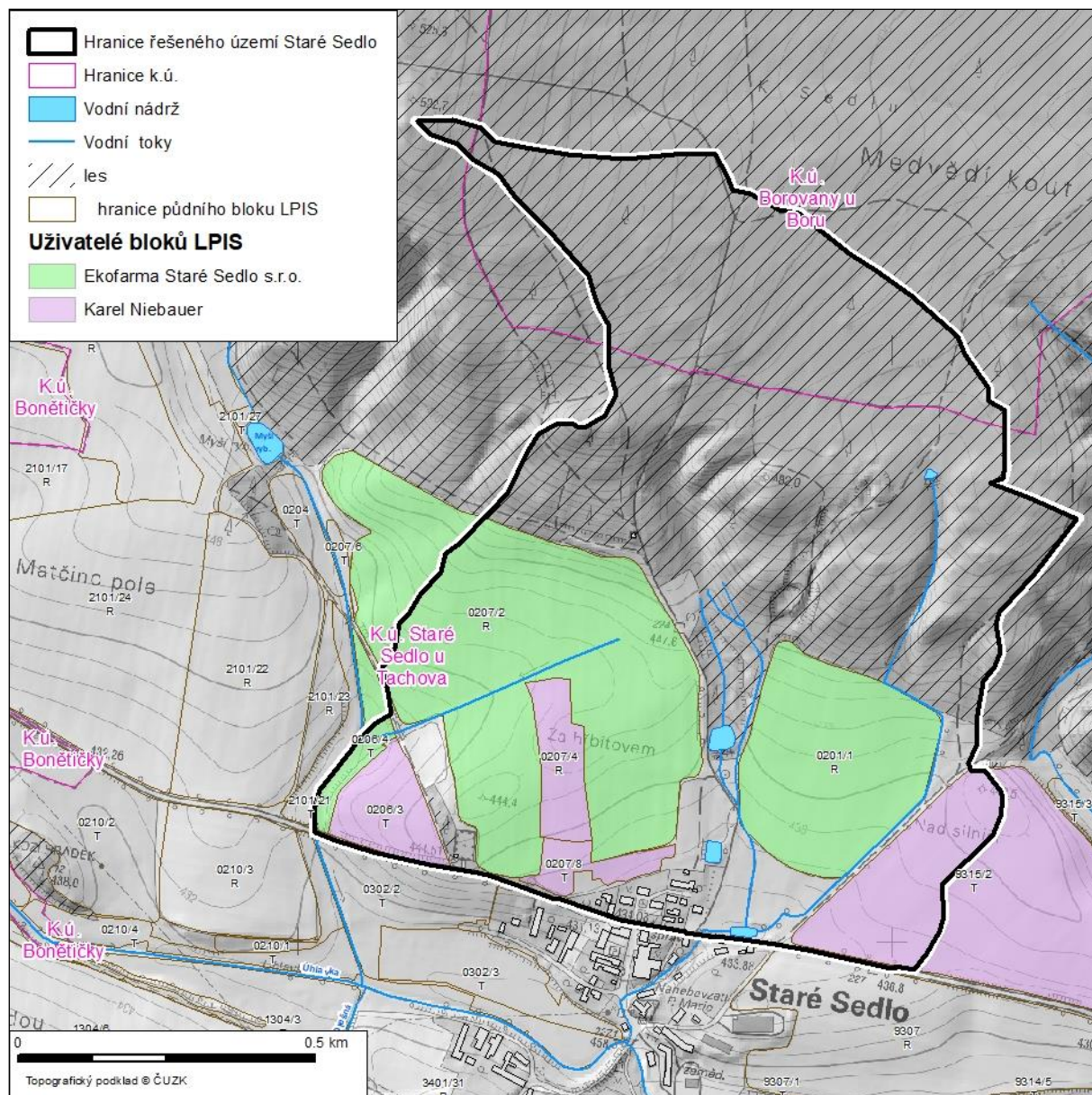
Obr. 11: Kultury dle LPIS



1.9 Uživatelé zemědělské půdy dle evidence LPIS

Přehled uživatelů zemědělských pozemků zobrazuje obrázek níže.

Obr. 12: Uživatelé bloků LPIS

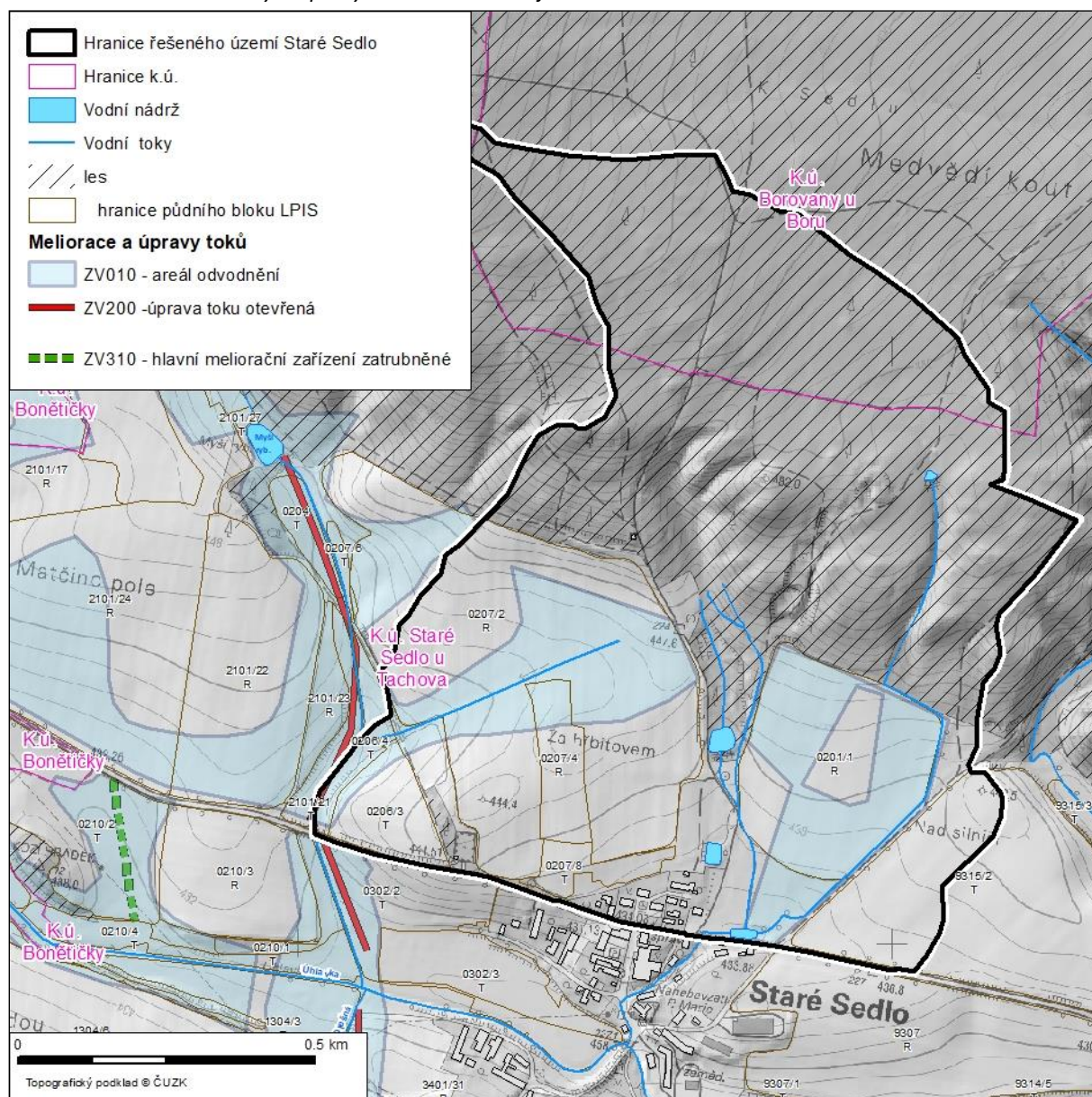


1.10 Meliorační stavby v zájmovém území

V roce 2001 se začalo Ministerstvo zemědělství zabývat analýzou a postupnou digitalizací grafických dat Zemědělské vodohospodářské správy. Digitalizovaná data jsou bezplatně stažitelná na stránkách Ministerstva zemědělství (<http://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS/data-melioraci/>). Tato data byla použita k identifikaci melioračních staveb v území, zároveň je z těchto dat pro předkládanou studii vytvořen **grafický výstup na obrázku níže**.

V zájmovém území studie dle analýzy dat jsou evidovány plošné meliorační stavby. Dle terénních průzkumů bylo zjištěno, že vodní toky jsou v polních tratích upraveny nebo zatrubněny.

Obr. 13: Meliorační stavby a úpravy vodních toků v zájmovém území



2 ANALÝZA EROZNÍHO OHROŽENÍ POVRCHOVÝM ODTOKEM

2.1 Metodika výpočtů erozního smyvu na zemědělské půdě

Metodika výpočtu erozního smyvu na zemědělské půdě je uvedena v příloze III **Metody a výpočty**.

Varianta výpočtu pro průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy

Byla spočítána v základní variantě (za použití konstantních faktorů $R=40$ a $P=1$) „průměrná plodina bez aplikace PEO“. Výsledkem je „průměrný“ erozní smyv, předpokládající střídání plodin širokořádkových i úzkořádkových, s běžným osevním postupem, bez aplikací speciálních půdoochranných postupů při zpracování půdy. Jedná se o výchozí variantu při identifikaci erozně ohrožených ploch.

Pro každou třídu hloubky půdy jsou stanoveny limity přípustné ztráty půdy erozí v tunách (Janeček, 2012). Zpracovatel vycházel z aktualizované metodiky, která doporučuje pro středně hluboké i hluboké půdy limit $4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. Mělké půdy jsou navrženy k zatravnění.

Průnikem vrstvy hloubek půdy a vrstvy erozního smyvu je možné odvodit vrstvu násobku překročení přípustných limitů ztráty půdy povrchovým odtokem. V mapách jsou násobky překročení vizualizovány v legendě erozního smyvu s limity dělitelnými 4 (tedy přípustným limitem pro středně hluboké a hluboké půdy).

Výpočet „průměrnou“ plodinou má výhodu v odstranění meziročních odchylek způsobených zařazením určité plodiny do osevního postupu a vyjadřuje lépe dlouhodobý trend erozního ohrožení na základě dlouhodobých osevů v oblasti. Nezohledňuje však některá specifika osevu (např. použití protierozních agrotechnologií nebo limitovaného výběru plodin na určitých pozemcích), což může být pro interpretaci erozního ohrožení jak výhoda (osev lze kdykoli změnit či lze upravit způsob obdělávání), tak nevýhoda (ohrožení nemusí odpovídat reálnému stavu na pozemku v daný rok). Metoda též nepodává informaci o potenciálním erozním ohrožení na plochách (dočasně) zatravněných.

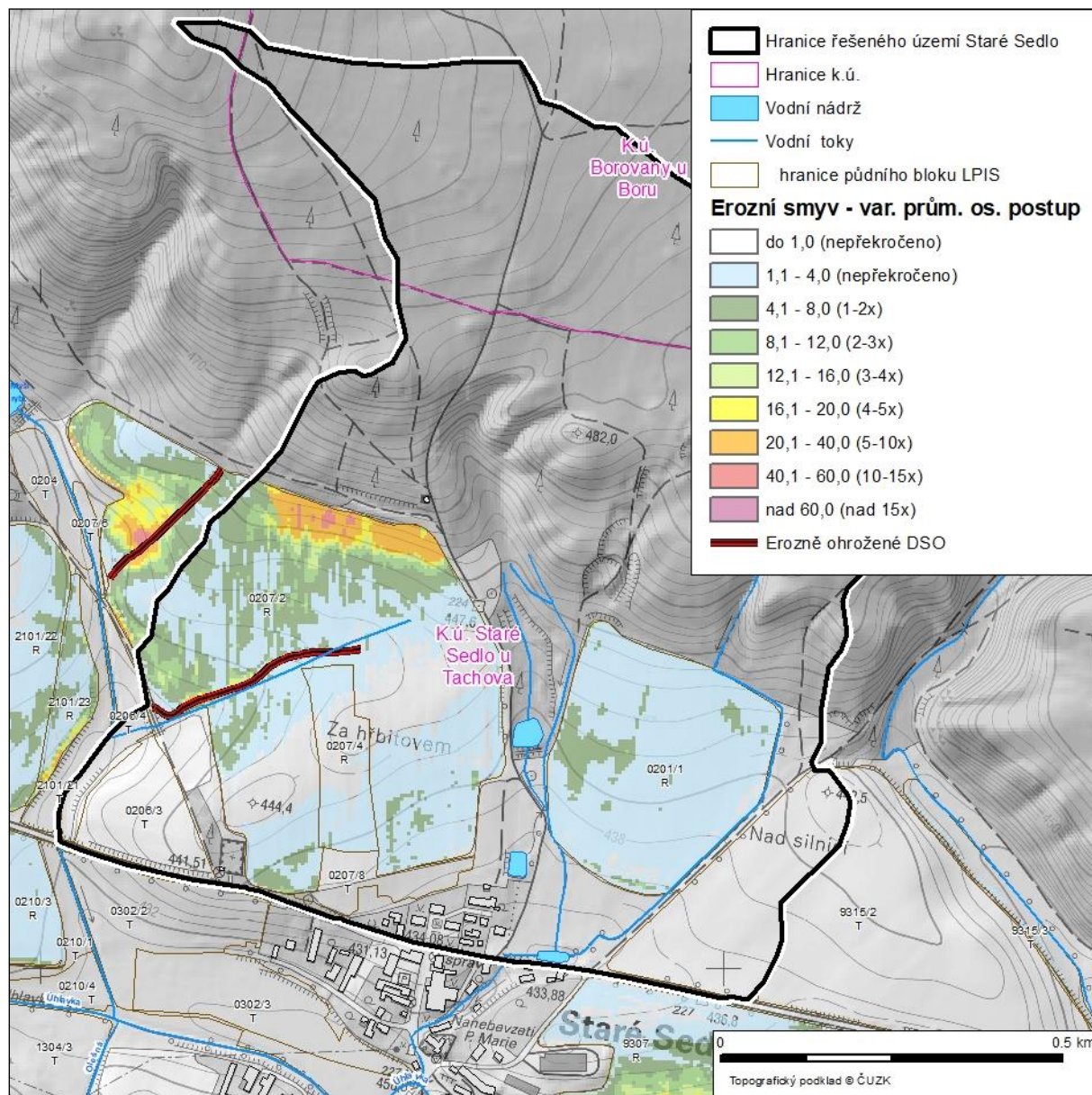
Varianta výpočtu při pěstování širokořádkových plodin (kukuřice do zorané půdy)

Jedná se o variantu výpočtu predikující ztráty půdy v průběhu jednoho roku. Tato varianta, lépe než výpočet ve variantě průměrné dlouhodobé ztráty, identifikuje problematická místa, na kterých může dojít při pěstování širokořádkových plodin k eroznímu smyvu a případně i k zaplavení nemovitostí.

2.2 Erozní situace ve sledovaném území

Erozní situace zájmového území Staré Sedlo pro variantu výpočtu průměrné dlouhodobé ztráty půdy je zobrazena na obrázku níže.

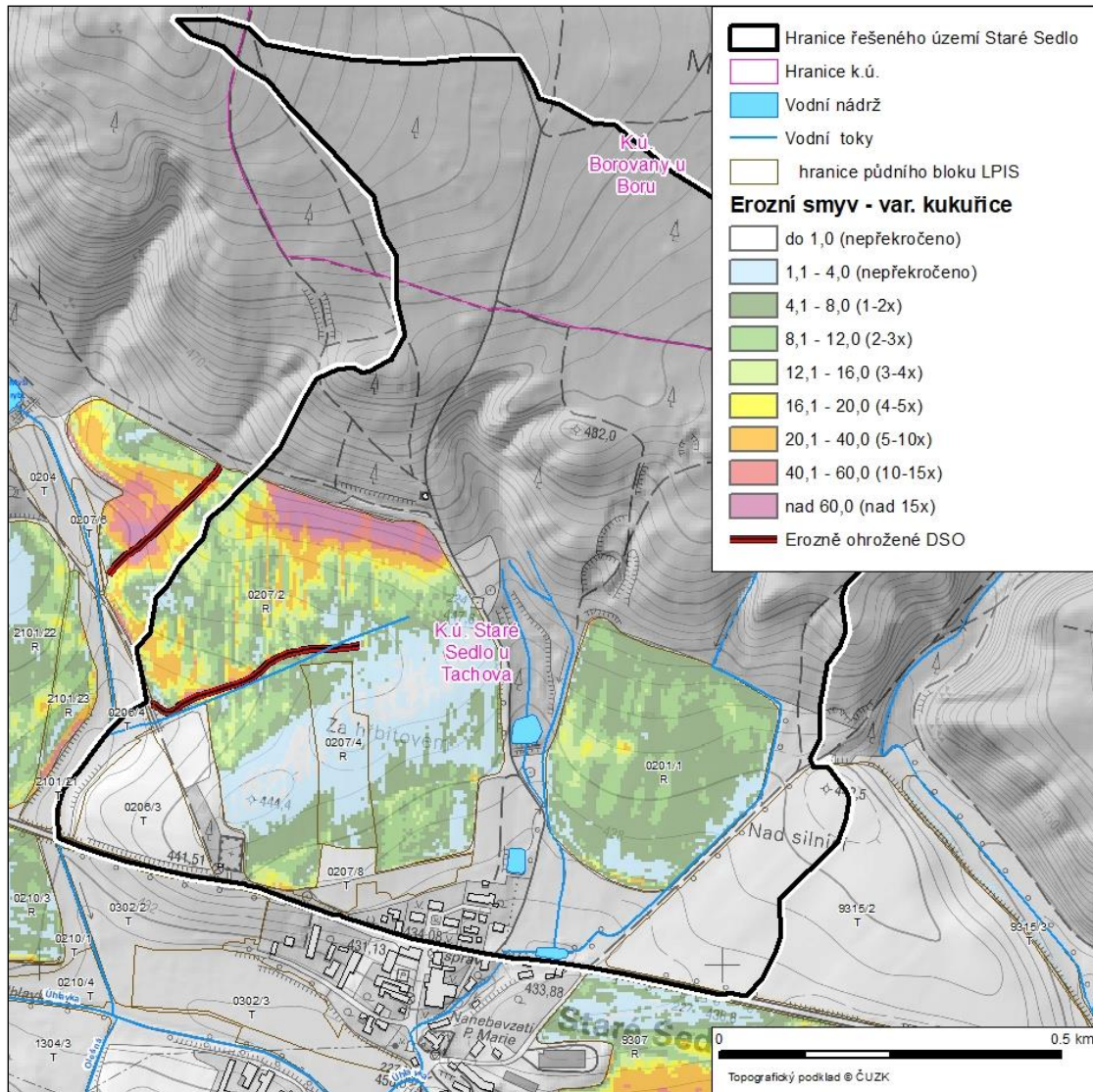
Obr. 14: Míra erozního ohrožení v území na LPIS (včetně travních porostů) - Varianta výpočtu pro průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy



Z obrázku výše vyplývá, že míra erozního ohrožení pozemků **v současnosti obdělávaných jako orná půda** je minimální, dosahuje maximálně mírného ohrožení, a to pouze na malých částech polností. Výjimku tvoří půdní blok sklonitá část bloku 0207/2, kde pod lesem dochází k až čtyřicetinasobnému překročení limitu erozního smyvu.

Erozní situace zájmového území Staré Sedlo pro variantu výpočtu při pěstování širokořádkových plodin je zobrazena na obrázku níže. Tento výpočet je zkreslující, protože nezobrazuje průměrné ohrožení, ale ohrožení v případě celoplošného zasetí kukuřice, při současném výskytu větších srážek. Zobrazuje tedy spíše potenciál možného ohrožení smyvem půdy a znázorňuje lokality (například nad zástavbou) kde by tyto plodiny neměly být pěstovány, případně pouze s přísnými půdoochrannými opatřeními.

Obr. 15: Míra erozního ohrožení v území na LPIS (včetně travních porostů) - Varianta výpočtu při pěstování širokořádkových plodin



2.3 Statistické vyhodnocení erozního smyvu

V řešeném území se nachází 3 DPB orné půdy, 4 DPB trvalého travního porostu. Na blocích s trvalým travním porostem nebyl erozní smyv kvantifikován.

Tab. 1: Odhad dlouhodobé ztráty půdy erozí v řešeném území při konvenčním obdělávání bez aplikace PEO

Zkr. kód DPB	Kód DPB	Kultura	ha	t/ha/rok	t/rok	poznámka
			Výměra (části) bloku	Erozní smyv - průměrný osev. post.		
				prům.	sum.	
0207/2	860107207/2	orná půda	20.30	4.9	39157	část bloku
0207/4	860107207/4	orná půda	2.03	1.3	1071	
0201/1	860107201/1	orná půda	9.40	2.8	10260	

3 ANALÝZA ODTOKOVÝCH POMĚRŮ V POVODÍ

3.1 Metoda CN křivek

Maximální průtoky Q_N jsou ovlivňovány příčinnými srážkami a charakteristikami povodí:

- geometrické charakteristiky (k jejich analýze byl použit digitální model terénu-DMT)
- sklonové poměry (DMT)
- geologické a půdní poměry (mapy BPEJ)
- způsob využívání pozemků v povodí (LPIS,)
- vegetační kryt povodí (LPIS)
- agrotechnické zásahy
- protierozní opatření

Maximální průtok v malém vodním toku - údolnici je odezvou na maximální přítok ze svahů, který je ovlivňován výše uvedenými charakteristikami svahů povodí.

Pro povodí, která jsou předmětem řešení této studie a na nichž se navrhují protierozní a protipovodňová opatření, nemáme k dispozici přímá hydrometrická pozorování pro odvození maximálních (návrhových) průtoků Q_N , proto při řešení byla pro analýzu hydrologických poměrů v jednotlivých dílčích povodích použita metoda čísel odtokových křivek CN. Pro přehled uvádíme základní informace o zvolené metodě.

K odhadu návrhového objemu přímého odtoku z malých povodí na našem území lze využít N-leté jednodenní srážkové úhrny (Šamaj, Valovič, Brázdil, 1985), nebo zpracování N-letých jednodenních srážkových úhrnů pro Čechy a Moravu – viz Typizační směrnice Návrhové průtoky pro velmi malá povodí" HDP Praha (1989).

Metoda CN - křivek vychází z předpokladu, že poměr objemu odtoku k úhrnu přívalové srážky se rovná poměru objemu vody zadržené při odtoku k potenciálnímu objemu, který může být zadržen. Odtok zpravidla začíná až po určité akumulaci srážek, tedy po určité počáteční ztrátě, která je součtem intercepce, infiltrace a povrchové akumulace.

Číslo CN křivky vznikne průnikem vrstvy druhů pozemků a hydrologických skupin půd. Je tedy závislé na formě pokryvu a hydrologických vlastnostech půdy.

Protože není možné na rozsáhlém území stanovit jednotlivé osevní postupy, zemědělské plodiny a přesně identifikovat typ pokryvu, používá se zjednodušený model s odlišením druhů pozemků dle LPIS a ZABAGED.

Na základě vypočtených CN křivek je možné stanovit jejich průměrnou hodnotu na hydrologicky uzavřený celek (povodí, dílčí povodí) a s pomocí vzorců odvodit hydrologické parametry jednotlivých povodí.

Metoda CN v modifikaci modelu DesQ – dle Hrádky

Maximální průtok v údolnici je odezvou na maximální přítok ze svahů, který je ovlivňován výše uvedenými charakteristikami svahů povodí. Model DesQ umožňuje výpočet návrhových průtoků Q_N , vyvolaných přívalovými dešti, kritické doby trvání a příslušné intenzity i výpočet maximálních průtoků Q_{max} , vyvolaných přívalovými dešti zvolené doby trvání a intenzity.

Pro návrh opatření, omezujících vodní erozi jsou základním hydrologickým podkladem maximální N-leté průtoky (dále jen Q_N), vyvolané na svazích a povodích drobných vodních toků převážně přívalovými dešti.

Při zvolených scénářích výpočtu je možné zohlednit vliv změny charakteristik povodí na hodnoty maximálních průtoků, což je potřebné např. při posuzování účinnosti navrhovaných opatření v povodí (změna způsobu využívání pozemků v povodí, aj.).

Využití modelu

Pro výpočet maximálních průtoků v nepozorovaných profilech malých povodí, vyvolaných přívalovými dešti:

- maximální N-letý průtok (návrhový), vyvolaný deštěm kritické doby trvání
- maximální N-letý průtok, vyvolaný deštěm zvolené doby trvání a příslušné náhradní intenzity
- maximální průtok, vyvolaný deštěm zvolené doby trvání a intenzity
- výpočtový objem a tvar povodňové vlny
- N-letý objem a tvar povodňové vlny, vyvolaný maximálním N-letým jednodenním srážkovým úhrnem
- vliv změny charakteristik povodí na maximální průtok (zohlednění agrotechnických a technických opatření v povodí, urbanizace, aj.)

3.2 Odvození vrstev

3.2.1 Vrstva pokryvu

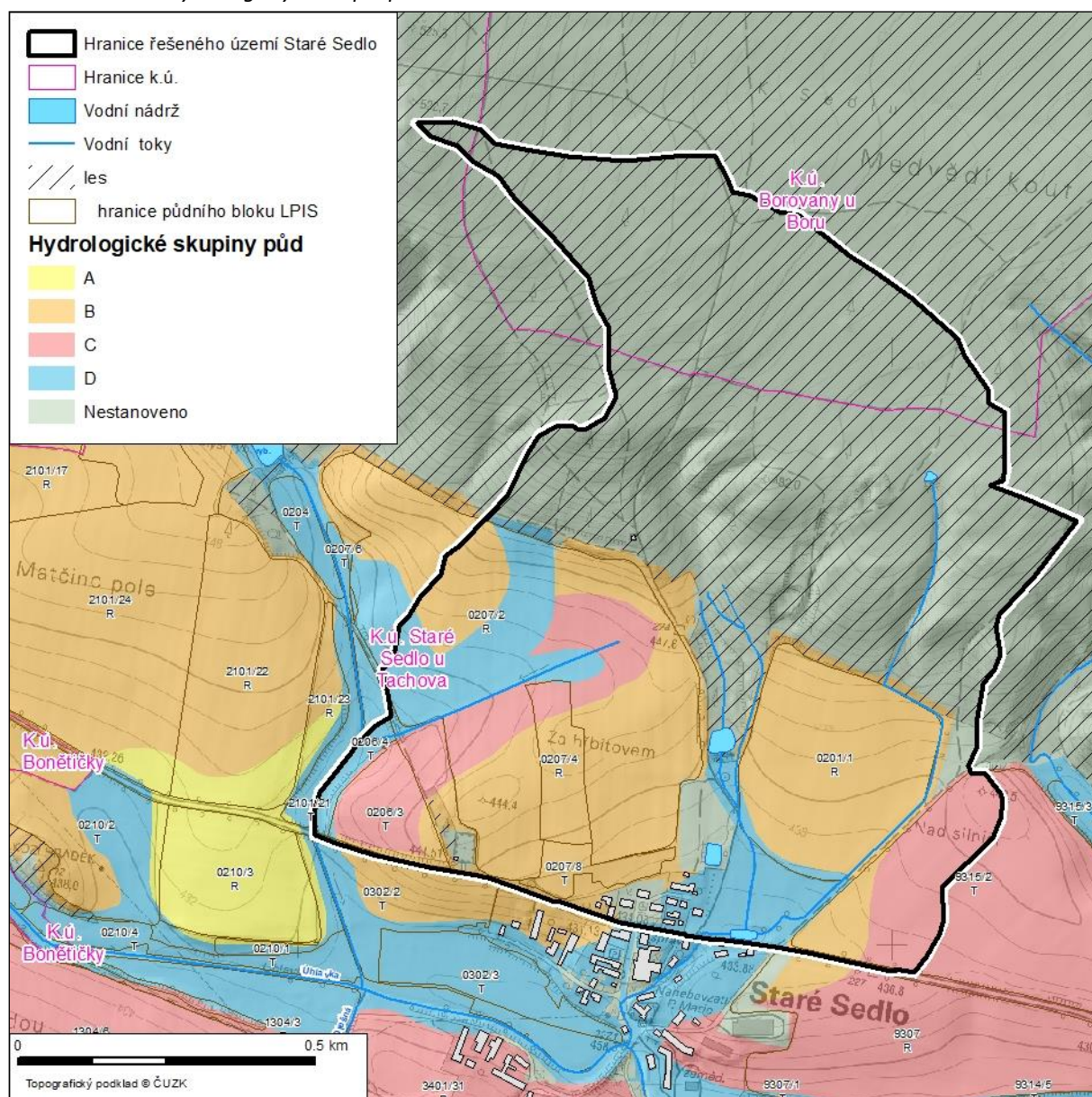
V rámci projektu byla vytvořena bezešvá vrstva využití území (pokryvu), vznikla sloučením vybraných vrstev ZABAGED a bloků z LPIS. Tato vrstva je zobrazena na obrázku v kapitole 1.8.

3.2.2 Hydrologické skupiny půd – HSP

Dělení hydrologických skupin půd (na zemědělské půdě):

- | | |
|---|--|
| A | půdy s vysokou rychlostí infiltrace ($> 0,12$ mm/min), převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky nebo štěrky |
| B | půdy se střední rychlostí infiltrace ($0,06 - 0,12$ mm/min), převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité |
| C | půdy s nízkou rychlostí infiltrace ($0,02 - 0,06$ mm/min), převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité |
| D | půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace ($< 0,02$ mm/min), převážně jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím |

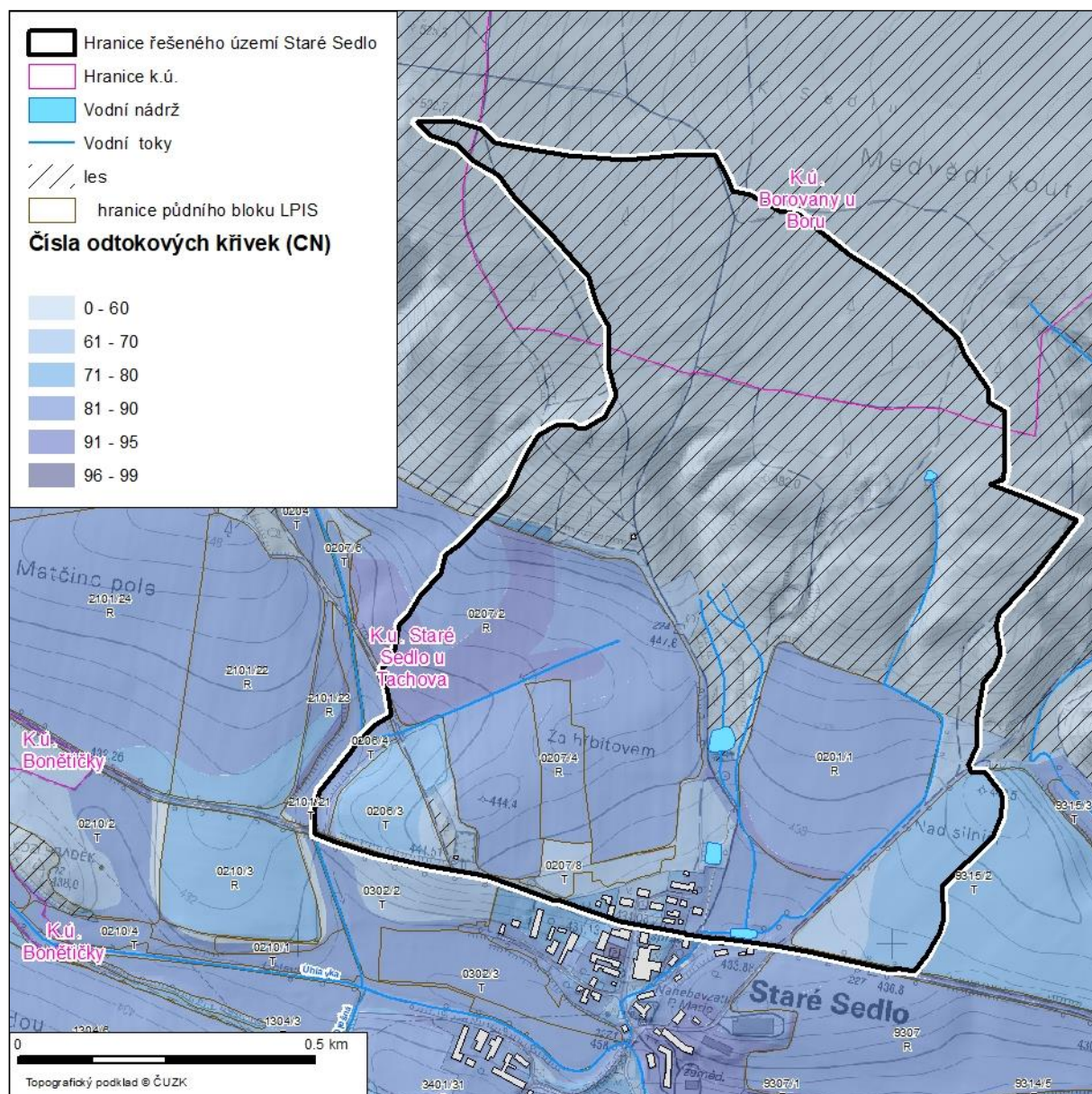
Obr. 16: Vrstva hydrologických skupin půd



3.2.3 Vrstva CN

Sloučením vrstvy pokryvu a hydrologických skupin půd vznikne vrstva čísel odtokových křivek, jež je jedním z podkladů pro výpočet hydrologických charakteristik povrchového odtoku v závěrovém profilu řešeného povodí. Čím vyšší hodnota čísla odtokové křivky, tím je menší retence a vyšší odtok.

Obr. 17: Vrstva CN



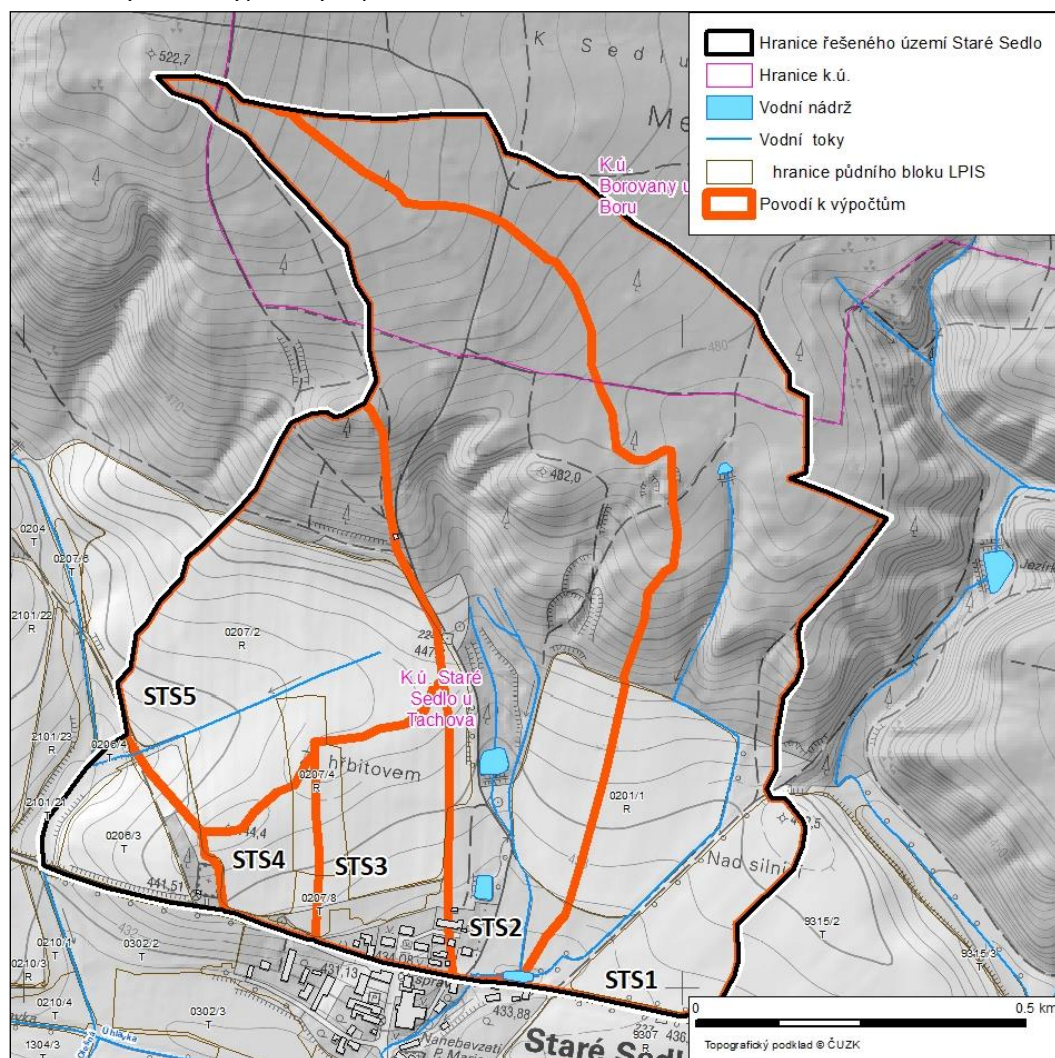
3.3 Výpočet odtokových charakteristik

Výpočty odtokových charakteristik v zájmovém území Staré Sedlo byly počítány pro 3 závěrové profily. Odtokové charakteristiky byly počítány jako orientační hodnoty N-letých průtoků a objemů povodňových vln.

Závěrové profily povodí STS1 a STS2. Povodí těchto dvou profilů odvodňují severovýchodní část obce. Obě povodí se stékají blízko požární nádrže u silnice III/2005.

Závěrový profil povodí STS5, který má závěrový profil v místě polní cesty. Povodí je tvořeno údolnicí, ve kterém vede HOZ.

Obr. 18: Vymezení výpočtových povodí



Výpočty k profilu STS1

Tab. 2: Vstupní hodnoty výpočtu povodí STS1

VSTUPNÍ VELIČINY		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
F	plocha povodí	0.37			[km ²]
F _s	plocha svahu		0.2	0.17	[km ²]
I _s	průměrný sklon svahu		5.8	5.5	[%]
γ	drsnostní charakteristika		8	8	[sec]
L _u	délka údolnice	1.58			[km]
I _u	průměrný sklon údolnice	4			[%]
CN _{typ}	typ odtokové křivky(1,2,3)		2	2	[...]
CN	číslo odtokové křivky		65.8	68.1	[...]
N	doba opakování	5,10,20,50,100			[roky]
H _{1d5}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=5	50.2			[mm]
H _{1d10}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=10	59.8			[mm]
H _{1d20}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=20	69.8			[mm]
H _{1d50}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=50	82.1			[mm]
H _{1d100}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	91.6			[mm]

Tab. 3: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí STS1

N-leté maximální průtoky a objemy PV			Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
N	doba opakování					[roky]
5	Q _{max}	maximální průtok	0.338	0.165	0.173	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	2.59	1.36	1.22	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d5}	5.14	2.72	2.42	[10 ³ .m ³]
10	Q _{max}	maximální průtok	0.551	0.29	0.26	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	3.45	1.81	1.64	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d10}	6.46	3.41	3.05	[10 ³ .m ³]
20	Q _{max}	maximální průtok	0.79	0.415	0.374	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	4.16	2.17	1.99	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d20}	7.36	3.87	3.5	[10 ³ .m ³]
50	Q _{max}	maximální průtok	1.07	0.56	0.51	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	4.91	2.52	2.39	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d50}	7.92	4.11	3.81	[10 ³ .m ³]
100	Q _{max}	maximální průtok	1.31	0.683	0.623	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	5.48	2.79	2.69	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d100}	8.42	4.34	4.08	[10 ³ .m ³]

Tab. 4: Odtokové charakteristiky povodí STS1

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	0.338	0.551	0.79	1.07	1.31	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	2.59	3.45	4.16	4.91	5.48	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	5.14	6.46	7.36	7.92	8.42	[10 ³ .m ³]

Výpočty k závěrovému profilu STS2

Tab. 5: Vstupní hodnoty výpočtu povodí STS2

VSTUPNÍ VELIČINY		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
F	plocha povodí	0.37			[km ²]
F _s	plocha svahu		0.26	0.11	[km ²]
I _s	průměrný sklon svahu		9.1	7.3	[%]
γ	drsnostní charakteristika		8	8	[sec]
L _u	délka údolnice	1.1			[km]
I _u	průměrný sklon údolnice	5.18			[%]
CN _{typ}	typ odtokové křivky (1,2,3)		2	2	[...]
CN	číslo odtokové křivky		64.2	67.6	[...]
N	doba opakování	5,10,20,50,100			[roky]
H _{1d5}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=5	50.2			[mm]
H _{1d10}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=10	59.8			[mm]
H _{1d20}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=20	69.8			[mm]
H _{1d50}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=50	82.1			[mm]
H _{1d100}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	91.6			[mm]

Tab. 6: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí STS2

N-leté maximální průtoky a objemy PV			Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
N	doba opakování					[roky]
5	Q _{max}	maximální průtok	0.253	0.169	0.084	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	2.79	1.86	0.927	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d5}	4.91	3.29	1.62	[10 ³ .m ³]
10	Q _{max}	maximální průtok	0.41	0.272	0.136	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	3.56	2.37	1.19	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d10}	6.16	4.12	2.04	[10 ³ .m ³]
20	Q _{max}	maximální průtok	0.584	0.355	0.229	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	4.1	2.7	1.4	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d20}	6.95	4.61	2.33	[10 ³ .m ³]
50	Q _{max}	maximální průtok	0.783	0.473	0.309	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	4.8	3.11	1.69	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d50}	7.34	4.81	2.53	[10 ³ .m ³]
100	Q _{max}	maximální průtok	0.947	0.565	0.381	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	5.3	3.4	1.9	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d100}	7.72	5.01	2.7	[10 ³ .m ³]

Tab. 7: Odtokové charakteristiky povodí STS2

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	0.253	0.41	0.584	0.783	0.947	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	2.79	3.56	4.1	4.8	5.3	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	4.91	6.16	6.95	7.34	7.72	[10 ³ .m ³]

Výpočty k závěrovému profilu STS5

Tab. 8: Vstupní hodnoty výpočtu povodí STS5

VSTUPNÍ VELIČINY		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
F	plocha povodí	0.23			[km ²]
F _s	plocha svahu		0.09	0.14	[km ²]
I _s	průměrný sklon svahu		5	8.2	[%]
γ	drsnostní charakteristika		8	8	[sec]
L _u	délka údolnice	0.56			[km]
I _u	průměrný sklon údolnice	2.3			[%]
CN _{typ}	typ odtokové křivky (1,2,3)		2	2	[...]
CN	číslo odtokové křivky		81.2	80	[...]
N	doba opakování	5,10,20,50,100			[roky]
H _{1d5}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=5	50.2			[mm]
H _{1d10}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=10	59.8			[mm]
H _{1d20}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=20	69.8			[mm]
H _{1d50}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=50	82.1			[mm]
H _{1d100}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	91.6			[mm]

Tab. 9: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí STS5

N-leté maximální průtoky a objemy PV			Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
N	doba opakování					[roky]
5	Q _{max}	maximální průtok	0.39	0.156	0.234	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	2.78	1.11	1.67	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d5}	5.17	2.06	3.12	[10 ³ .m ³]
10	Q _{max}	maximální průtok	0.649	0.258	0.391	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	3.6	1.44	2.16	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d10}	6.57	2.61	3.96	[10 ³ .m ³]
20	Q _{max}	maximální průtok	1.01	0.4	0.607	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	4.49	1.8	2.69	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d20}	7.85	3.12	4.72	[10 ³ .m ³]
50	Q _{max}	maximální průtok	1.56	0.623	0.927	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	5.58	2.24	3.34	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d50}	9.22	3.68	5.54	[10 ³ .m ³]
100	Q _{max}	maximální průtok	2.04	0.81	1.22	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	6.4	2.58	3.82	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d100}	10.3	4.13	6.21	[10 ³ .m ³]

Tab. 10: Odtokové charakteristiky povodí STS5

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	0.39	0.649	1.01	1.56	2.04	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	2.78	3.6	4.49	5.58	6.4	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	5.17	6.57	7.85	9.22	10.3	[10 ³ .m ³]

4 NÁVRH PROTIPOVODŇOVÝCH A PROTIEROZNÍCH OPATŘENÍ

V návaznosti na průzkumy území a provedené analýzy byl v řešeném území navržen komplex opatření vedoucí ke snížení erozní a odtokové činnosti. Tato opatření jsou rozepsána v podkapitolách dále.

4.1 Protierozní opatření v ploše povodí na orné půdě

Na erozně ohroženém pozemku, tedy především pozemku, na němž je průměrná hodnota vypočteného smyvu vyšší než povolené limity, je potřeba realizovat opatření komplexní ochrany a organizace povodí. Realizace navržených opatření se příznivě projeví snížením erozního smyvu, transportu splavenin a hodnot přímého odtoku prostřednictvím snížení hodnot CN.

Z plošných protierozních opatření zpomalujících odtok z plochy povodí (z orné půdy), zvyšujících retenci (snížení objemu povrchového odtoku) a snižující míru erozního smyvu je v zájmovém území doporučeno aplikovat tato opatření:

AGT – Aplikace půdoochranných opatření mírnějšího charakteru, tj. úprava osevního postupu, vrstevnicové obdělávání, aplikace půdoochranných agrotechnologií, např. výsev s podsevem, minimalizační technologie, opatření zvyšující obsah organické hmoty v půdě. Širokořádkové plodiny jsou přípustné v případě dodržení vrstevnicového obdělávání a využití ochrany půdy v období prvních fází růstu, např. podsevu, výsevu do mulče nebo použití výsevu metodou strip-till (výsev do pásů krycí plodiny). Toto opatření je umísťováno na pozemky s kompaktním ohrožením většího rozsahu střední intenzity nebo na pozemky, po nichž procházejí erozně ohrožené dráhy odtoku nevhodné ke stabilizaci zatravněním (viz též dále v SU). V území je opatření navrženo na 27 % v LPIS evidované orné půdy, travního porostu na orné půdě nebo úhoru.

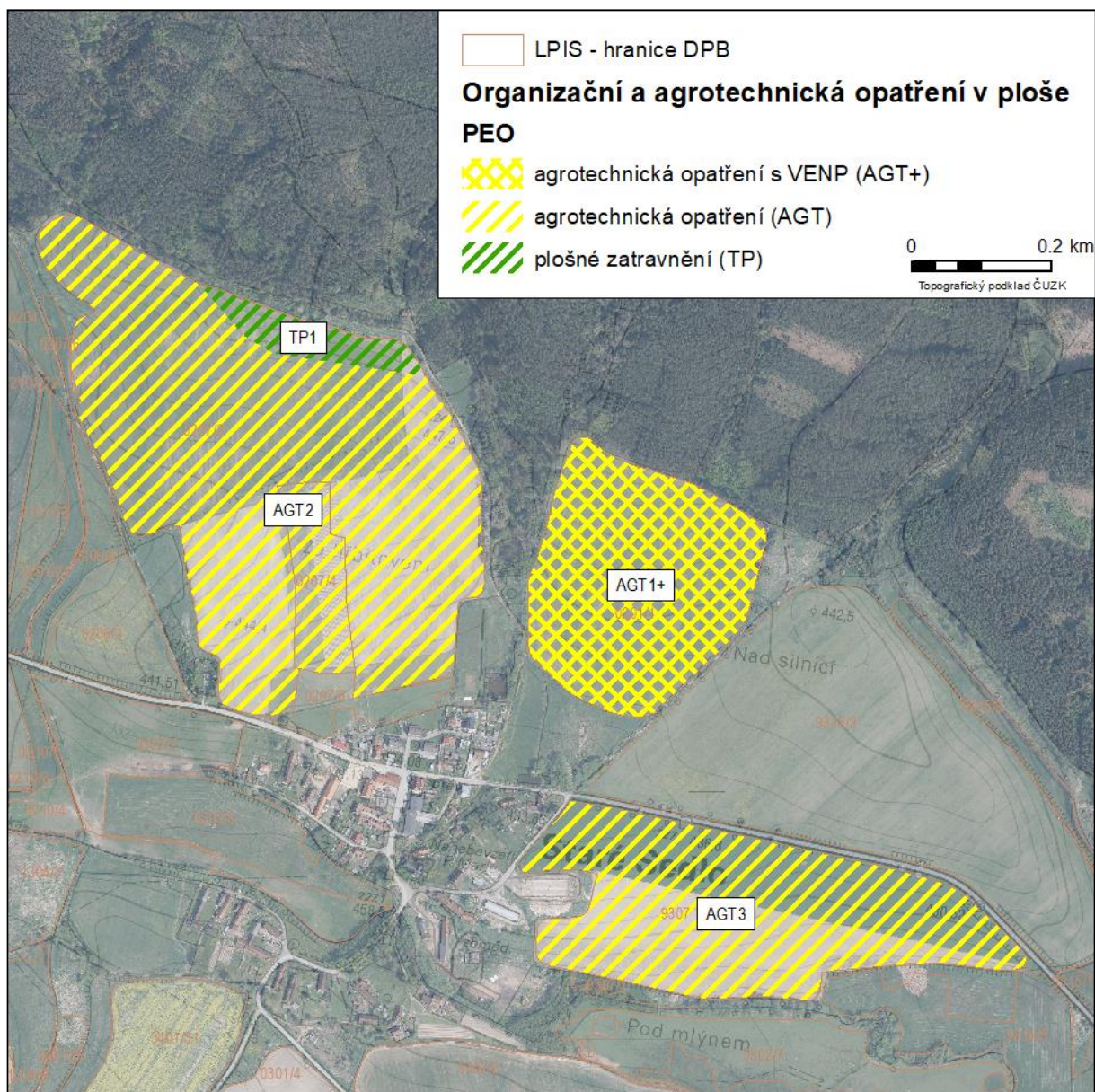
AGT+ – Přísnější forma půdoochranných opatření. Proti AGT dochází navíc k úplnému vyloučení širokořádkových plodin z osevu, případně aplikaci půdoochranných opatření i na ostatní plodiny (např. častějšího zastoupení pícnin v osevu). Opatření je umísťováno na pozemky nad zástavbou a vodními plochami, případně na rozsáhlé silněji erozně ohrožené lokality. V území je opatření navrženo na 11 % v LPIS evidované orné půdy, travního porostu na orné půdě nebo úhoru.

TP – Plošné zatravnění na silně a extrémně erozně ohrožených částech pozemků, na mělkých, podmáčených půdách. TP je vymezováno minimalisticky, může být podle potřeby využito i v širším rozsahu nebo nahrazeno ochrannými sady, zalesněním. Zatravnění bylo navrhováno i na plochách kultury „tráva na orné“ či „úhor“, tedy na plochách orné půdy v současnosti zatravněných či ležících ladem. V území je opatření navrženo na 313 ha v LPIS evidované orné půdy, travního porostu na orné půdě nebo úhoru.

V zájmovém území byla navržena tato opatření:

- TP1 - především zatravnění či zalesnění úzkého pásu na části bloku 0207/2 pod lesem,
- AGT1+ - preventivně úplné vyloučení širokořádkových plodin na bloku 0201/1,
- AGT2 - aplikace vhodných půdoochranných postupů na zbývající části bloku 0207/2 a na bloku 0207/4 nad zástavbou (bez ohledu na realizaci opatření navrženém v územním plánu obce a popsáném v kapitole dále).

Obr. 19: Navržená protierozní organizační a agrotechnická opatření v ploše povodí



4.2 Technická opatření

VN1 – Obnova vodní nádrže - Severně nad zástavbou se nad vodním zdrojem nachází hráz bývalé vodní nádrže. Na hrázi se nachází několik vzrostlých stromů a keřů. Vodní nádrž navrhujeme k obnově.

4.3 Biotechnická protipovodňová a protierozní opatření

Studie dále jako s hlavním protipovodňovým a protierozním opatřením pracuje s plochou S-ZE-02 navrženou v územním plánu obce jako „Plocha v rámci smíšených nezastavitelných ploch s funkcí PEO, s možností vybudování „extravilánové kanalizace“ (zařazeno mezi VPO)“.

Územní plán navrhuje část plochy, ze které dochází k problematickému odtoku vod na zástavbu obce k zastavění (plochy S-Z-01 až S-Z-03). Nad těmito plochami je navržena plocha S-ZE-02 pro ochranné protipovodňové a protierozní opatření, respektive pro jeho trasu. Opatření vybudované v této ploše by mělo chránit jak novou, tak stávající zástavbu a neškodně vody odvádět do řeky Úhlavky.

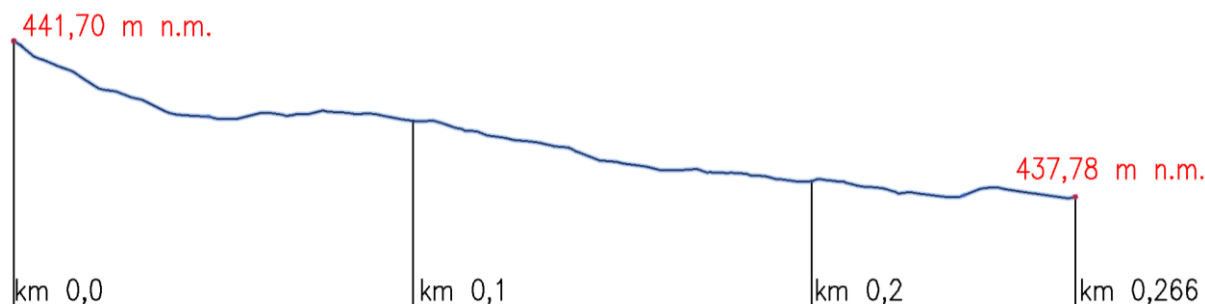
4.3.1 Posouzení v územním plánu navrženého opatření S-ZE-02

Při zpracování návrhové části zpracovatel posuzoval reálnost využití navrženého opatření.

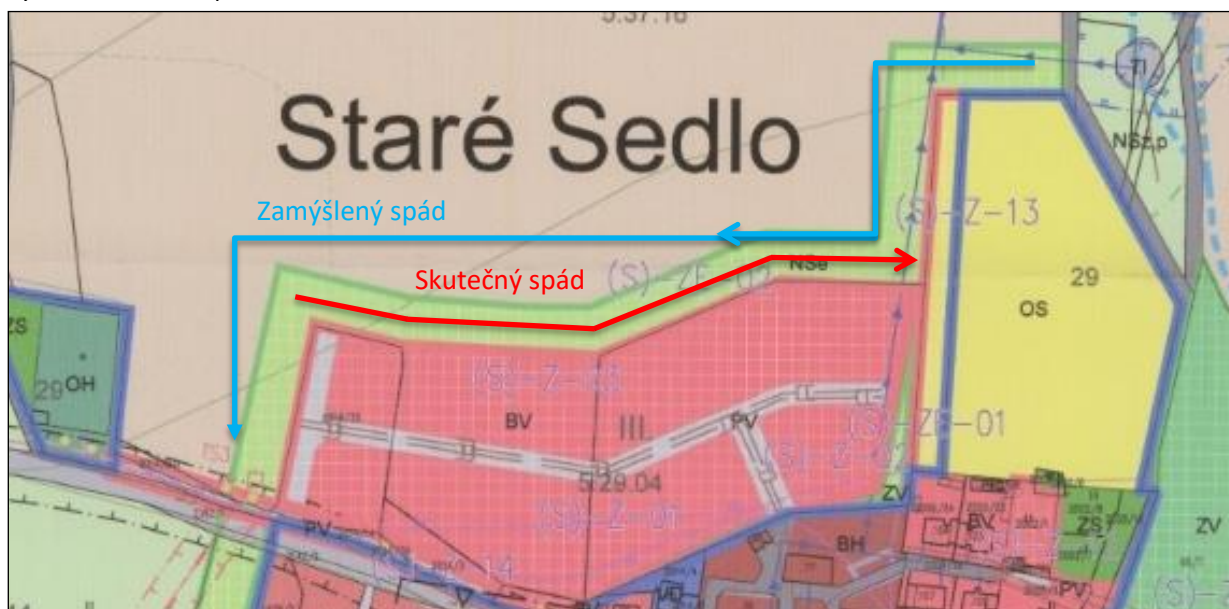
Opatření S-ZE-02 je v územním plánu navrženo tak aby zachytávalo vody natékající z plochy povodí na navrhované plochy k zastavění a na plochu fotbalového hřiště. Zachycené vody by měly být tímto opatřením sváděny západním a následně jižním směrem až do vodního toku Úhlavka.

Navržená trasa opatření však v části své trasy nerespektuje spádové poměry. Jak ukazuje zjednodušený podélný profil a zákres trasy na podkladu územního plánu, východně-západní část trasy vede v protispádu. Díky tomu není možné ve vymezeném koridoru odvést přitékající vody z plochy povodí mimo zástavbu.

Obr. 20: Zjednodušený podélný profil 10x převýšený vedený opatřením S-ZE-02 od západu k východu. Profil vykresluje spád s téměř čtyřmetrovným výškovým rozdílem.



Obr. 21: Zákres trasy (červená linie) podélného profilu vedené středem vymezené plochy S-ZE-02 na podkladu výřezu z územního plánu



4.3.2 Variantní možnosti dalšího řešení

Při řešení protipovodňové ochrany plánované, ale i stávající zástavby byly prověřovány různé varianty. Tyto varianty byly konzultovány na jednáních s objednatelem.

Varianta 1: Posun plochy tak aby vedla v požadovaném spádu a směru.

Varianta 2: Využití části trasy ve spádu a odvedení vod východním směrem přes fotbalové hřiště.

Varianta 1 – Posun plochy (trasy)

Jako možnou úpravu nevhodně vymezené plochy S-ZE-02 pro odvedení vod ze zájmové lokality se jeví její posunutí tak, aby niveleta navrženého opatření byla ve spádu západním směrem a v severozápadním rohu plánované zástavby plynule navázala na již vymezenou plochu pro odvedení vod do řeky Úhlavky.

Tato varianta je rozpracována v dalších podkapitolách, kde je toto opatření označeno jako zasakovací průleh PRU1.

Varianta 2 (dále nerozpracovaná varianta).

V případě, že by byla využita navržená plocha S-ZE-02 pro realizaci opatření a vody by byly odváděny východním směrem, opatření by křížilo plochu fotbalového hřiště. Od fotbalového hřiště vedou dvě teoretické trasy dalšího pokračování opatření:

1. Opatření by mohlo být zaústěno do vodního toku vedoucího k rybníčku u zástavby
- v případě splachů z pole by hrozilo jeho zanášení a musel by být revidován odtok z rybníčku a odtok vodním tokem pod rybníčkem, respektive jeho převedení ze zatrubnění do otevřeného profilu.
2. Druhou možností je pokračovat s trasou opatření dál východním směrem. Opatření by muselo za pomoci rozdělovacího objektu křížit napájecí koryto vedoucí k výše uvedenému rybníčku, dále propustkem křížit komunikaci vedoucí k lesním pozemkům a následně být zaústěno do vodního toku, který vede do požární nádrže.

Obě varianty by díky zvýšenému odtoku zhoršily odtokové poměry ve východní části zástavby obce a před případnou realizací by muselo být posouzeno a upraveno bezpečné převedení vod přes zástavbu do toku Úhlavky.

4.3.3 Úprava trasy opatření PRU1 pro zadržení a odvedení srážkových vod s ohledem na spádové poměry a územní plán

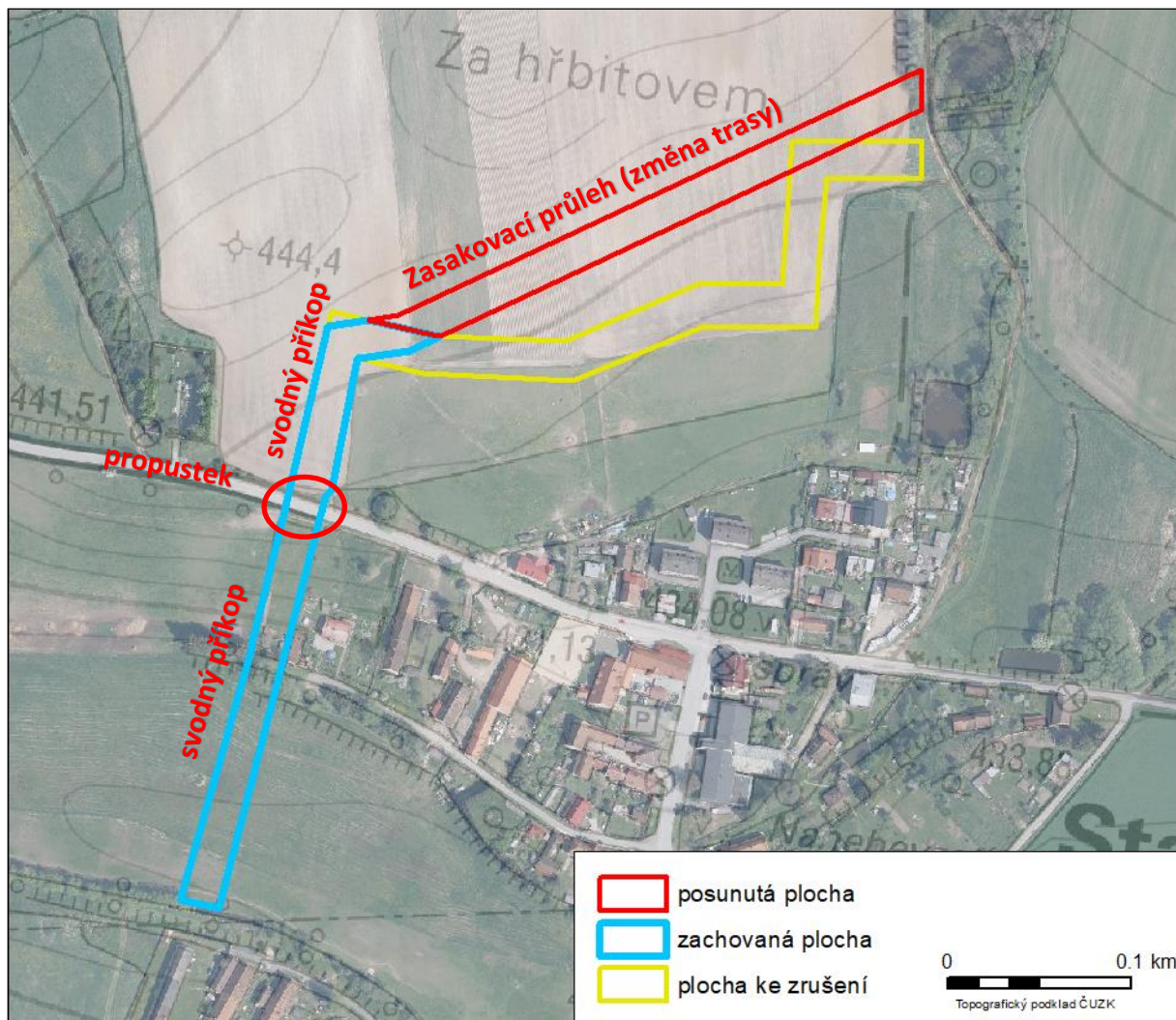
Jak bylo uvedeno výše, aby bylo možné ochránit zájmovou lokalitu proti nátokům srážkových vod z plochy povodí je nutné upravit plochu pro realizaci opatření, respektive posunout jeho trasu.

Jako nejvhodnější opatření k zachycení a neškodného odvedení vod z plochy povodí se pro zájmovou lokalitu nabízí záchytný neboli také zasakovací průleh. Návrh počítá se zatravněným průlehem s hrázkou, zatravněným zasakovacím pásem s minimální šířkou 5 m nad průlehem a také s doprovodnou zelení (stromy a keře).

Trasa pro průleh byla navržena v minimálním spádu, a tak aby průleh nezasáhl do vymezených ploch pro výstavbu, ale zároveň aby byl schopný „odvodnit“ co největší zdrojovou plochu povrchového odtoku. Opatření se „připojuje“ k původně vymezené ploše v severozápadním rohu. V dalších částech již původní vymezené plochy S-ZE-2 na záchytný průleh navazuje svodný příkop, křížení se silnicí bude realizováno propustkem, na který opět navazuje svodný příkop a ten vede až k zaústění do Úhlavky. Pro realizaci průlehu byla vymezena dostatečná šířka 20 m (podobná šířka jako u původní trasy). Základní parametry průlehu jsou navrženy v další části.

Pro zajištění větší ochrany plánované i stávající zástavby by bylo možné opatření posunout jižním směrem blíže k zástavbě. V severozápadním rohu by ale bylo nutné vyčlenit část parcely k zastavení pro návrh průlehu.

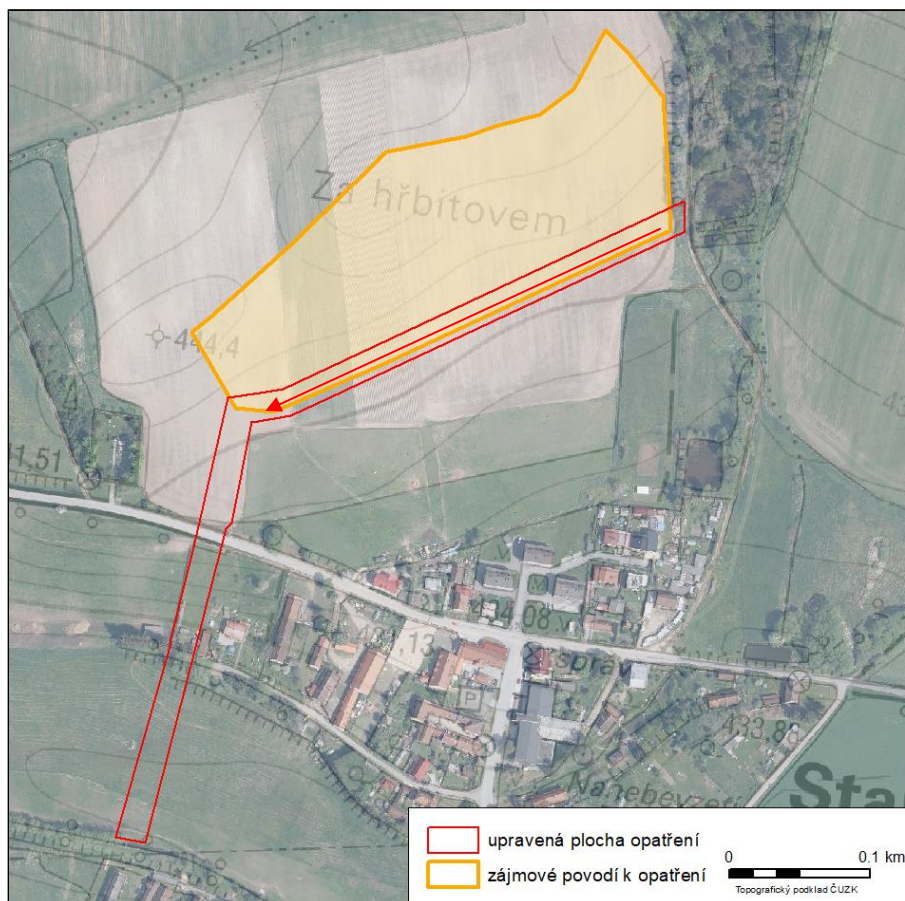
Obr. 22: Situace dílčích částí navrženého opatření v upravené ploše S-ZE-02 a část původní plochy ke zrušení



4.3.4 Odtokové charakteristiky k navrženému opatření

Na základě změněné trasy bylo k navrženému průlehu vymezeno nové zdrojové povodí. Povodí je zobrazeno v situaci na obrázku níže. Pro povodí byly následně spočítány odtokové charakteristiky, které jsou zobrazeny v tabulce níže.

Obr. 23: Situace zájmového povodí k navrženému opatření



Tab. 11: N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0.086	0.144	0.223	0.339	0.447	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	0.45	0.58	0.721	0.895	1.02	$[10^3 \cdot m^3]$

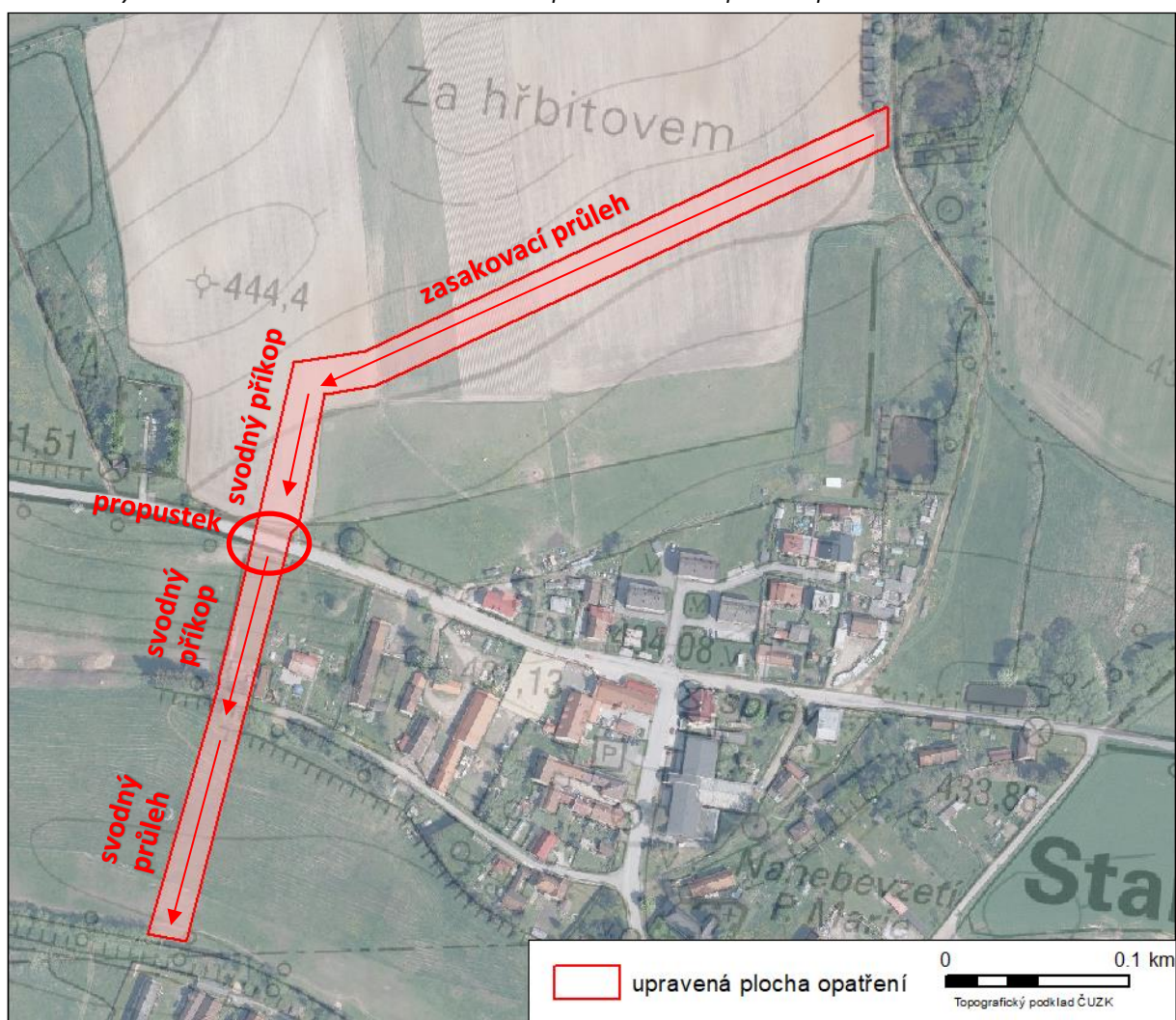
4.3.5 Základní parametry zasakovacího průlehu PRU1

Návrhem opatření je usměrňovací průleh (mělký příkop s hrázkou, zasakovacím sedimentačním pásem a doprovodnou výsadbou).

Pro navržený průleh byly orientačně navrženy parametry. Průleh je dimenzován na dvacetiletý návrhový průtok. Navržené parametry jsou bez rezervy kapacitní i na stoletý povodňový průtok. Parametry jsou uvedeny v tabulkách a obrázcích dále.

Opatření bylo navrženo na podkladu digitálního modelu reliéfu 5 generace. Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu. Model vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky.

Obr. 24: Výsledná situace dílčích částí navrženého opatření PRU1 v upravené ploše S-ZE-02



Tab. 12: Návrh parametrů průlehu PRU1 - pro úsek PRU1-1 zasakovací průleh

Vstupní hodnoty pro výpočet:

Návrhový průtok	$Q_{100} =$	0.223	$m^3.s^{-1}$
Délka úseku	$l =$	360	m
Návrhová výška	$h =$	0.50	m
Šířka koryta ve dně	$b =$	0.5	m
Podélný sklon průlehu	$i =$	0.1	%
Sklony svahů průlehu	$n =$	1:5; 1:5	--

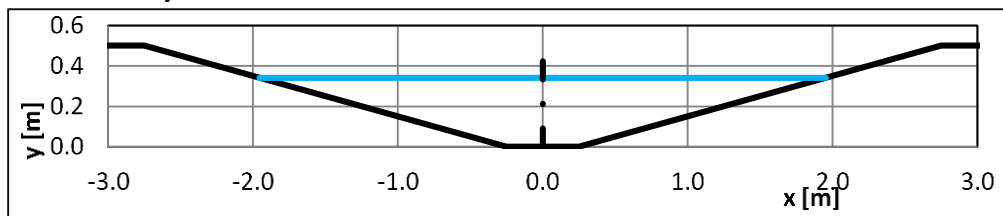
Výpočet:

h	A	O	R	n	C	v	Q
m	m²	m	m	-	m^{1/2}.s⁻¹	m.s⁻¹	m³.s⁻¹
0.00	0.00	0.50	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
0.05	0.04	1.01	0.04	0.04	16.50	0.10	0.00
0.10	0.10	1.52	0.07	0.04	18.15	0.15	0.01
0.15	0.19	2.03	0.09	0.04	19.21	0.18	0.03
0.20	0.30	2.54	0.12	0.04	20.01	0.22	0.07
0.25	0.44	3.05	0.14	0.04	20.67	0.25	0.11
0.30	0.60	3.56	0.17	0.04	21.24	0.28	0.17
0.35	0.79	4.07	0.19	0.04	21.73	0.30	0.24
0.40	1.00	4.58	0.22	0.04	22.17	0.33	0.33
0.45	1.24	5.09	0.24	0.04	22.57	0.35	0.44
0.50	1.50	5.60	0.27	0.04	22.94	0.38	0.56

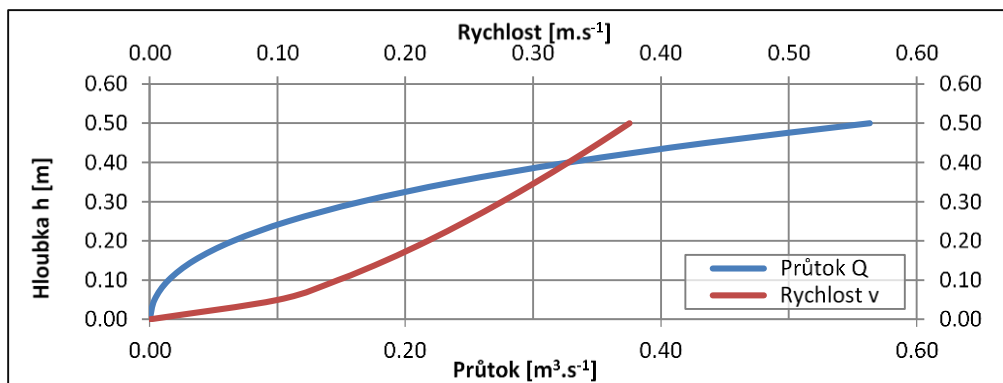
Průtok Q_{100} :

0.341	0.75	3.98	0.19	0.04	21.64	0.30	0.22
--------------	------	------	------	------	-------	-------------	-------------

Schéma koryta:



Konsumpční křivka koryta



Závěr:

Hloubka vody při Q_{100}

$h_{vyp} =$ **0.34** **m**

Výška koryta

$h_{nav} =$ **0.50** **m**

Podmínka

$Q \geq Q_N$
0.56 \geq **0.22**

\Rightarrow **Návrh vyhovuje**

Tab. 13: Návrh parametrů svodného příkopu PRU1-2 nad silnicí

Vstupní hodnoty pro výpočet:

Návrhový průtok	$Q_{100} =$	0.223	$m^3.s^{-1}$
Délka úseku	$l =$	50	m
Návrhová výška	$h =$	0.30	m
Šířka koryta ve dně	$b =$	0.5	m
Podélný sklon průlehu	$i =$	4.22	%
Sklony svahů průlehu	$n =$	1:3; 1:3	--

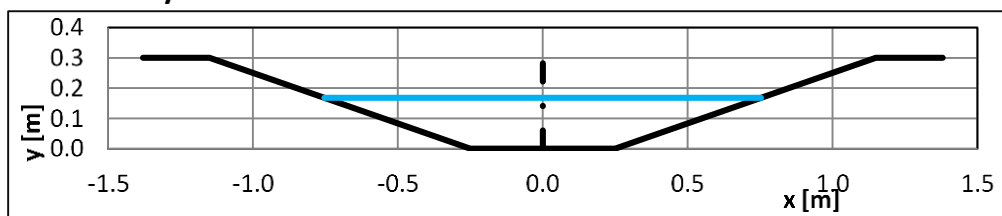
Výpočet:

h	A	O	R	n	C	v	Q
m	m²	m	m	-	m^{1/2}.s⁻¹	m.s⁻¹	m³.s⁻¹
0.00	0.00	0.50	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
0.03	0.02	0.69	0.03	0.04	15.52	0.51	0.01
0.06	0.04	0.88	0.05	0.04	17.13	0.76	0.03
0.09	0.07	1.07	0.06	0.04	18.11	0.95	0.07
0.12	0.10	1.26	0.08	0.04	18.83	1.11	0.11
0.15	0.14	1.45	0.10	0.04	19.41	1.25	0.18
0.18	0.19	1.64	0.11	0.04	19.90	1.38	0.26
0.21	0.24	1.83	0.13	0.04	20.33	1.50	0.36
0.24	0.29	2.02	0.15	0.04	20.71	1.62	0.47
0.27	0.35	2.21	0.16	0.04	21.06	1.73	0.61
0.30	0.42	2.40	0.18	0.04	21.37	1.84	0.77

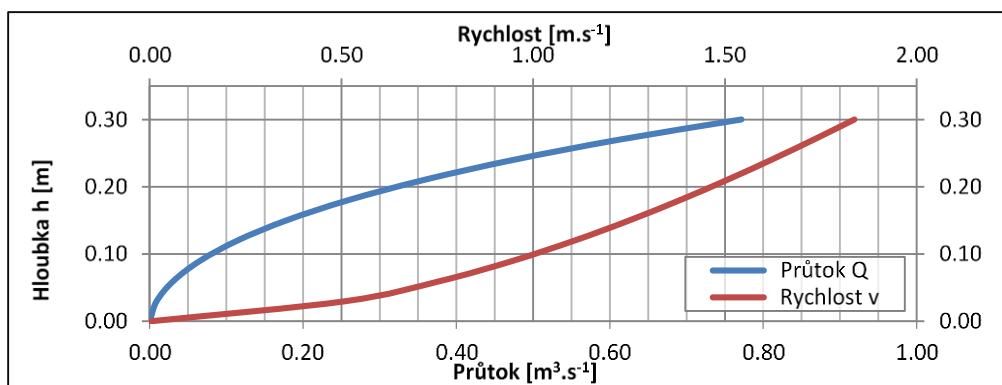
Průtok Q_{100} :

0.168	0.17	1.56	0.11	0.04	19.71	1.33	0.22
--------------	------	------	------	------	-------	-------------	-------------

Schéma koryta:



Konsumpční křivka koryta



Závěr:

Hloubka vody při Q_{100}

$h_{vyp} =$ **0.17** **m**

Výška koryta

$h_{nav} =$ **0.30** **m**

Podmínka

$Q \geq Q_N$
0.77 \geq **0.22** \Rightarrow **Návrh vyhovuje**

Tab. 14: Návrh parametrů propustku PROP1

Vstupní hodnoty pro výpočet:

Návrhový průtok	$Q_{100} =$	0.223	$m^3.s^{-1}$
Návrhový průměr	$DN =$	400	mm
Délka úseku	$l =$	120	m
Podélný sklon propustku	$i =$	2	%

Hrubý výpočet maximální kapacity propustku při volné hladině:

Max. průtok s volnou hladinou	$Q =$	0.29	$m^3.s^{-1}$
-------------------------------	-------	-------------	--------------

Závěr:

Max. průtok s volnou hladinou vody při Q_{100} $Q_{vyp} =$ **0.29** $m^3.s^{-1}$

Návrhový průtok $Q_{nav} =$ **0.22** $m^3.s^{-1}$

Podmínka

$Q \geq Q_N$
0.29 \geq **0.22** \Rightarrow **Návrh vyhovuje**

Tab. 15: Návrh parametrů svodného příkopu PRU1-3 pod silnicí

Vstupní hodnoty pro výpočet:

Návrhový průtok	$Q_{20} =$	0.223	$m^3.s^{-1}$
Délka úseku	$l =$	89	m
Návrhová výška	$h =$	0.30	m
Šířka koryta ve dně	$b =$	0.3	m
Podélný sklon	$i =$	13.85	%
Sklony svahů	$n =$	1:2; 1:2	--

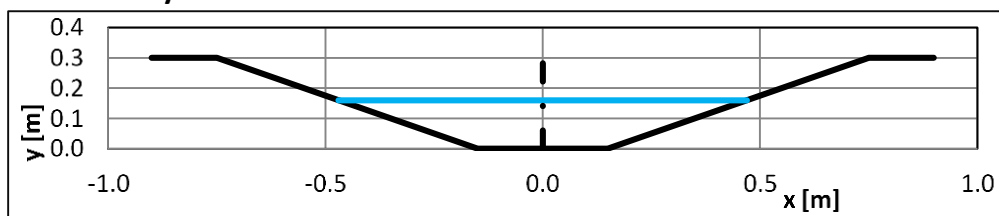
Výpočet:

h	A	O	R	n	C	v	Q
m	m²	m	m	-	m^{1/2}.s⁻¹	m.s⁻¹	m³.s⁻¹
0.00	0.00	0.30	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
0.03	0.01	0.43	0.02	0.04	15.44	0.91	0.01
0.06	0.03	0.57	0.04	0.04	17.00	1.33	0.03
0.09	0.04	0.70	0.06	0.04	17.95	1.66	0.07
0.12	0.06	0.84	0.08	0.04	18.65	1.93	0.13
0.15	0.09	0.97	0.09	0.04	19.22	2.18	0.20
0.18	0.12	1.10	0.11	0.04	19.70	2.40	0.29
0.21	0.15	1.24	0.12	0.04	20.12	2.62	0.40
0.24	0.19	1.37	0.14	0.04	20.50	2.82	0.53
0.27	0.23	1.51	0.15	0.04	20.84	3.01	0.68
0.30	0.27	1.64	0.16	0.04	21.15	3.19	0.86

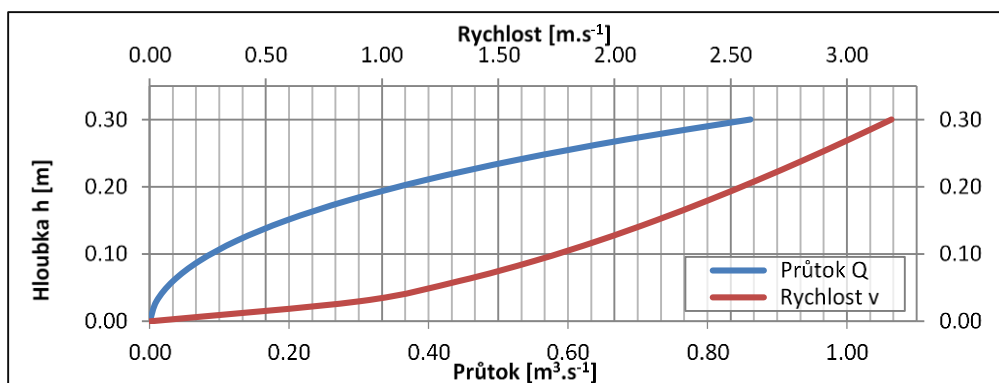
Průtok Q_{100} :

0.160	0.10	1.02	0.10	0.04	19.39	2.25	0.22
--------------	------	------	------	------	-------	-------------	-------------

Schéma koryta:



Konsumpční křivka koryta



Závěr:

Hloubka vody při Q_{100}

$h_{vyp} =$ **0.16** **m**

Výška koryta

$h_{nav} =$ **0.30** **m**

Podmínka

$Q \geq Q_N$
0.86 \geq **0.22**

\Rightarrow **Návrh vyhovuje**

Tab. 16: Návrh parametrů svodného průlehu PRU1-4 v údolnici

Vstupní hodnoty pro výpočet:

Návrhový průtok	$Q_{20} =$	0.223	$m^3.s^{-1}$
Délka úseku	$l =$	131	m
Návrhová výška	$h =$	0.20	m
Šířka koryta ve dně	$b =$	1	m
Podélný sklon	$i =$	0.66	%
Sklony svahů	$n =$	1:5; 1:5	--

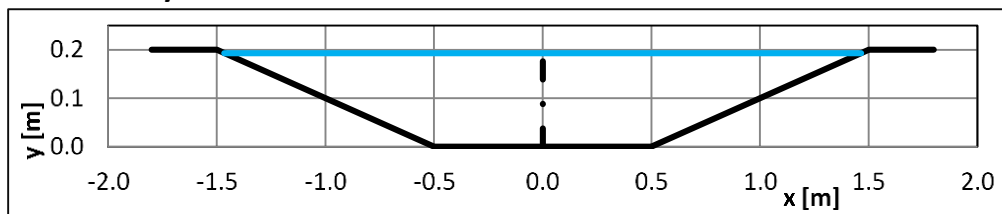
Výpočet:

h	A	O	R	n	C	v	Q
m	m²	m	m	-	m^{1/2}.s⁻¹	m.s⁻¹	m³.s⁻¹
0.00	0.00	1.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
0.02	0.02	1.20	0.02	0.04	14.66	0.16	0.00
0.04	0.05	1.41	0.03	0.04	16.27	0.24	0.01
0.06	0.08	1.61	0.05	0.04	17.25	0.31	0.02
0.08	0.11	1.82	0.06	0.04	17.96	0.36	0.04
0.10	0.15	2.02	0.07	0.04	18.52	0.41	0.06
0.12	0.19	2.22	0.09	0.04	18.99	0.45	0.09
0.14	0.24	2.43	0.10	0.04	19.40	0.49	0.12
0.16	0.29	2.63	0.11	0.04	19.76	0.53	0.15
0.18	0.34	2.84	0.12	0.04	20.08	0.57	0.19
0.20	0.40	3.04	0.13	0.04	20.38	0.60	0.24

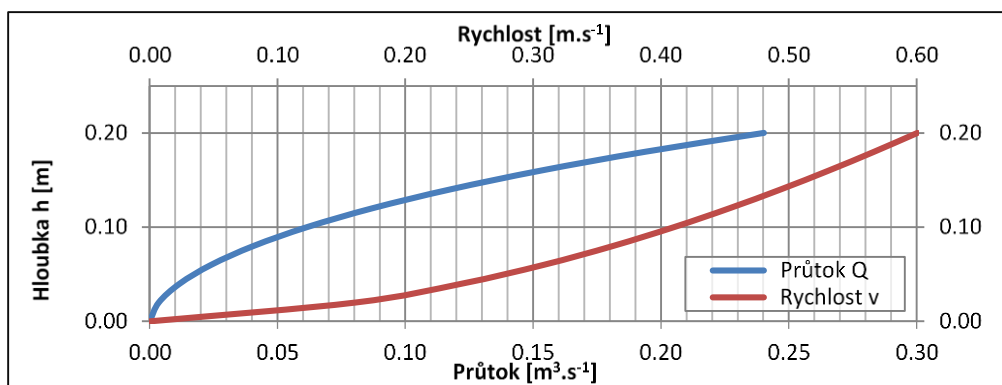
Průtok Q_{100} :

0.193	0.38	2.97	0.13	0.04	20.28	0.59	0.22
--------------	------	------	------	------	-------	-------------	-------------

Schéma koryta:



Konsumpční křivka koryta



Závěr:

Hloubka vody při Q_{100}	$h_{vyp} =$	0.19	m
Výška koryta	$h_{nav} =$	0.20	m
Podmínka	Q	\geq	Q_N
	0.24	\geq	0.22
\Rightarrow Návrh vyhovuje			

5 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obr. 1: Zájmové území Staré Sedlo.....	5
Obr. 2: Zákres z dotazníkového šetření	6
Obr. 3: Výřez z územního plánu obce	8
Obr. 4: Hydrologické členění zájmového území	9
Obr. 5: Klimatické oblasti dle Quita v zájmovém území	10
Obr. 6: Klimatické oblasti dle BPEJ v zájmovém území	11
Obr. 7: Hloubka půdy v zájmovém území	12
Obr. 8: Hlavní půdní jednotky, skupiny genetických půdních typů	13
Obr. 9: Třídy ochrany ZPF v řešeném území	14
Obr. 10: Druhy pozemků v řešeném území	15
Obr. 11: Kultury dle LPIS.....	16
Obr. 12: Uživatelé bloků LPIS.....	17
Obr. 13: Meliorační stavby a úpravy vodních toků v zájmovém území.....	18
Obr. 14: Míra erozního ohrožení v území na LPIS (včetně travních porostů) - Varianta výpočtu pro průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy	20
Obr. 15: Míra erozního ohrožení v území na LPIS (včetně travních porostů) - Varianta výpočtu při pěstování širokořádkových plodin.....	21
Obr. 16: Vrstva hydrologických skupin půd	25
Obr. 17: Vrstva CN	26
Obr. 18: Vymezení výpočtových povodí	27
Obr. 19: Navržená protierozní organizační a agrotechnická opatření v ploše povodí	32
Obr. 20: Zjednodušený podélný profil 10x převýšený vedený opatřením S-ZE-02 od západu k východu. Profil vykresluje spád s téměř čtyřmetrovým výškovým rozdílem.	33
Obr. 21: Zákres trasy (červená linie) podélného profilu vedené středem vymezené plochy S-ZE-02 na podkladu výřezu z územního plánu	33
Obr. 22: Situace dílčích částí navrženého opatření v upravené ploše S-ZE-02 a část původní plochy ke zrušení.....	35
Obr. 23: Situace zájmového povodí k navrženému opatření.....	36
Obr. 24: Výsledná situace dílčích částí navrženého opatření PRU1 v upravené ploše S-ZE-02	37

Seznam tabulek

Tab. 1: Odhad dlouhodobé ztráty půdy erozí v řešeném území při konvenčním obdělávání bez aplikace PEO.....	22
Tab. 2: Vstupní hodnoty výpočtu povodí STS1	28
Tab. 3: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí STS1	28
Tab. 4: Odtokové charakteristiky povodí STS1	28
Tab. 5: Vstupní hodnoty výpočtu povodí STS2	29
Tab. 6: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí STS2	29
Tab. 7: Odtokové charakteristiky povodí STS2	29
Tab. 8: Vstupní hodnoty výpočtu povodí STS5	30
Tab. 9: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí STS5	30
Tab. 10: Odtokové charakteristiky povodí STS5	30
Tab. 11: N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln.....	36
Tab. 12: Návrh parametrů průlehu PRU1 - pro úsek PRU1-1 zasakovací průleh.....	38
Tab. 13: Návrh parametrů svodného příkopu PRU1-2 nad silnicí	39
Tab. 14: Návrh parametrů propustku PROP1	40
Tab. 15: Návrh parametrů svodného příkopu PRU1-3 pod silnicí.....	41
Tab. 16: Návrh parametrů svodného průlehu PRU1-4 v údolnici	42