



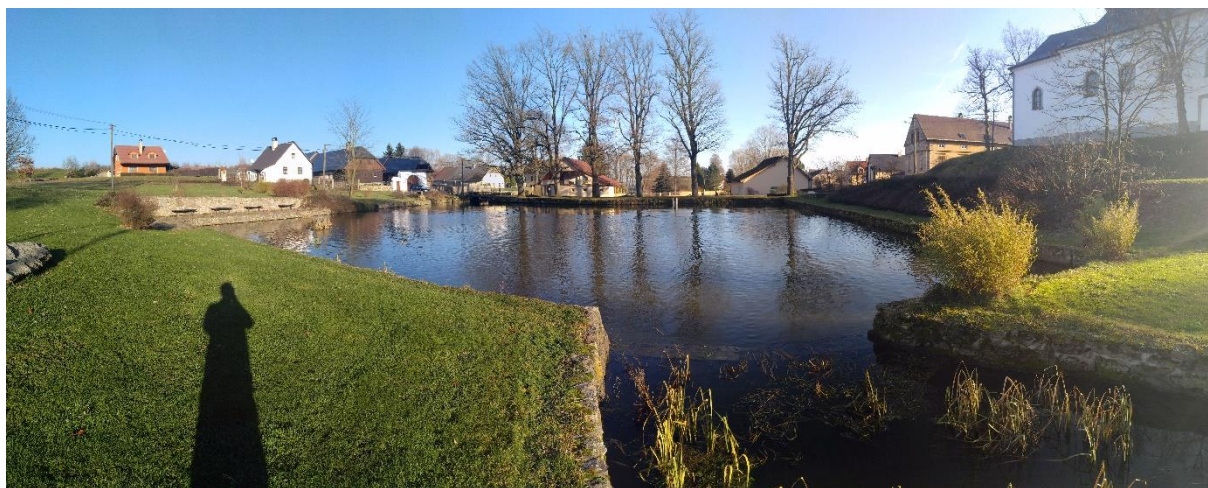
ÚZEMNÍ STUDIE KRAJINY SO ORP Tachov

Návrh územní studie

Příloha č.3 Studie odtokových poměrů

3.3 SOP Dubec

3.3.1 SOP Dubec - 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	7
1.5	Základní charakteristiky hydrografické sítě v řešeném území	8
1.6	Klimatické poměry.....	9
1.7	Půdní poměry	11
1.7.1	Hloubka půdy.....	11
1.7.2	BPEJ, hlavní půdní jednotky, skupiny genetických půdních typů	12
1.7.3	Třídy ochrany ZPF	13
1.8	Druhy pozemků, vegetační pokryv	14
1.9	Uživatelé zemědělské půdy dle evidence LPIS.....	16
1.10	Meliorační stavby a úpravy vodních toků v zájmovém území	17
2	ANALÝZA EROZNÍHO OHROŽENÍ POVRCHOVÝM ODTOKEM.....	18
2.1	Metodika výpočtů erozního smyvu na zemědělské půdě.....	18
2.2	Erozní situace ve sledovaném území	19
2.3	Statistické vyhodnocení erozního smyvu.....	21
3	ANALÝZA ODTOKOVÝCH POMĚRŮ V POVODÍ.....	22
3.1	Metoda CN křivek.....	22
3.2	Odvození vrstev	23
3.2.1	Vrstva pokryvu	23
3.2.2	Hydrologické skupiny půd -HSP	26
3.2.3	Vrstva CN	27
3.3	Vypočet odtokových charakteristik	28
4	NÁVRH PROTIPOVODŇOVÝCH A PROTIEROZNÍCH OPATŘENÍ	31
4.1	Protierozní opatření v ploše povodí na orné půdě	31
4.2	Protipovodňová opatření	33
5	NÁVRH A POSOUZENÍ OPATŘENÍ	35
5.1	Posouzení stávajícího bezpečnostního přelivu návesního rybníka a koryta toku v zástavbě pod rybníkem	35
5.2	Variantní umístění suché retenční nádrže	36

5.2.1	Batygrafické čáry jednotlivých variant	38
5.2.2	Transformace povodňové vlny.....	41
5.3	Návrh parametrů opatření PRU1 a PROP1	45
5.3.1	Odtokové charakteristiky k navrženým opatření	45
5.3.2	Návrh parametrů průlehu PRU1	46
5.3.3	Posouzení kapacity stávajícího propustku PROP1 a návrh nových parametrů.....	47
6	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	48

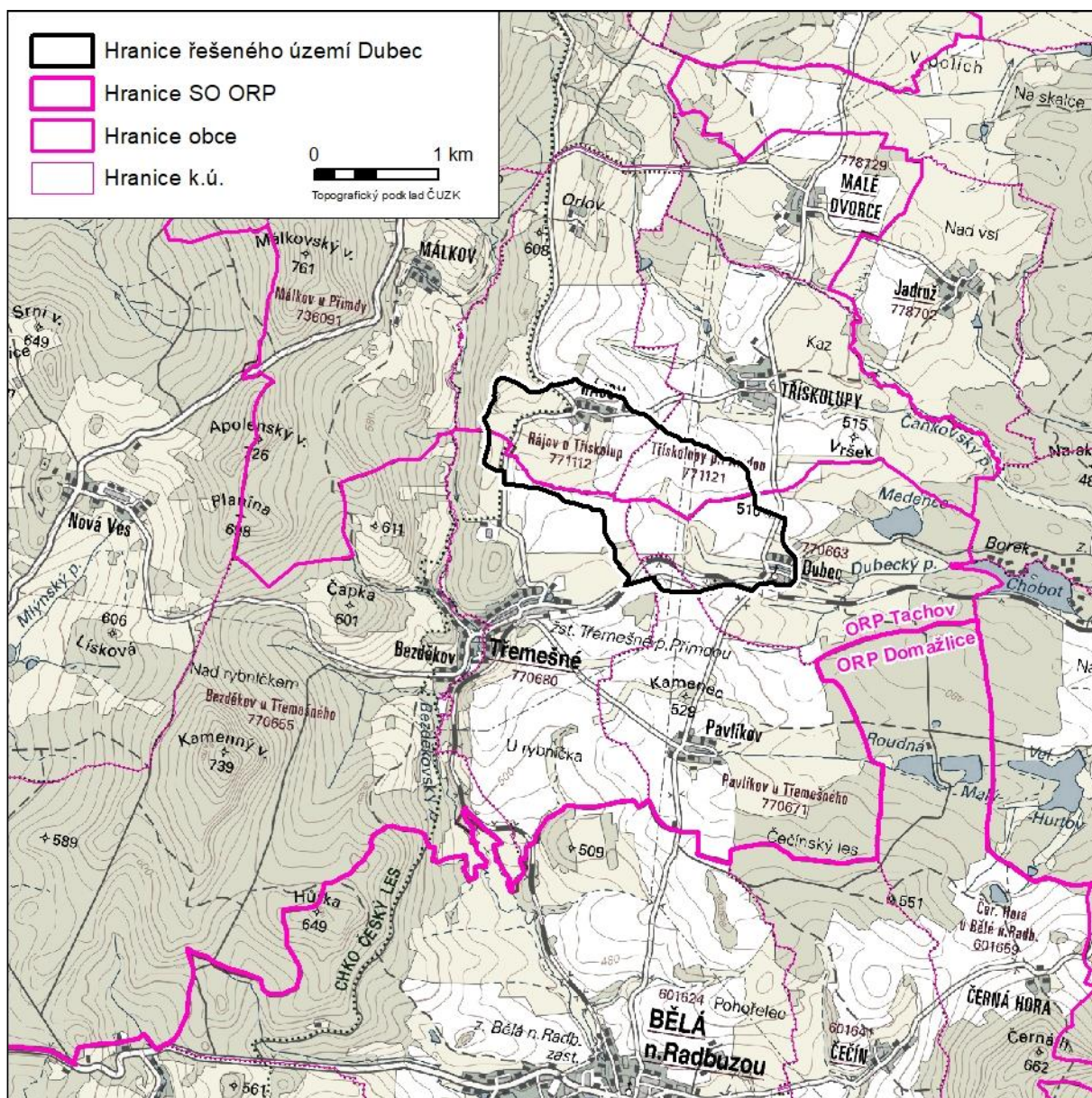
1 VYMEZENÍ A POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

1.1 Rozsah řešeného území

Rozsah zájmového území dílčí studie odtokových poměrů Dubec 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 uzavřené území jednoho povodí, které se nachází západně od zástavby místní části Dubec, který je součástí obce Třemešné. Povodí zasahuje dále do katastrálního území Třemešné, Třískolupy pod Přimdou a Rájov u Třískolup.

Obr. 1: Zájmové území Dubec



1.2 Ohrožené lokality – dotazníkové šetření

Ohrožená místa povrchovým odtokem byly zástupci obce Třemešné prezentovány dne 8.11.2017 při dotazníkovém šetření. Zákes a stručný popis ohrožených lokalit včetně povodňových událostí je uveden dále.

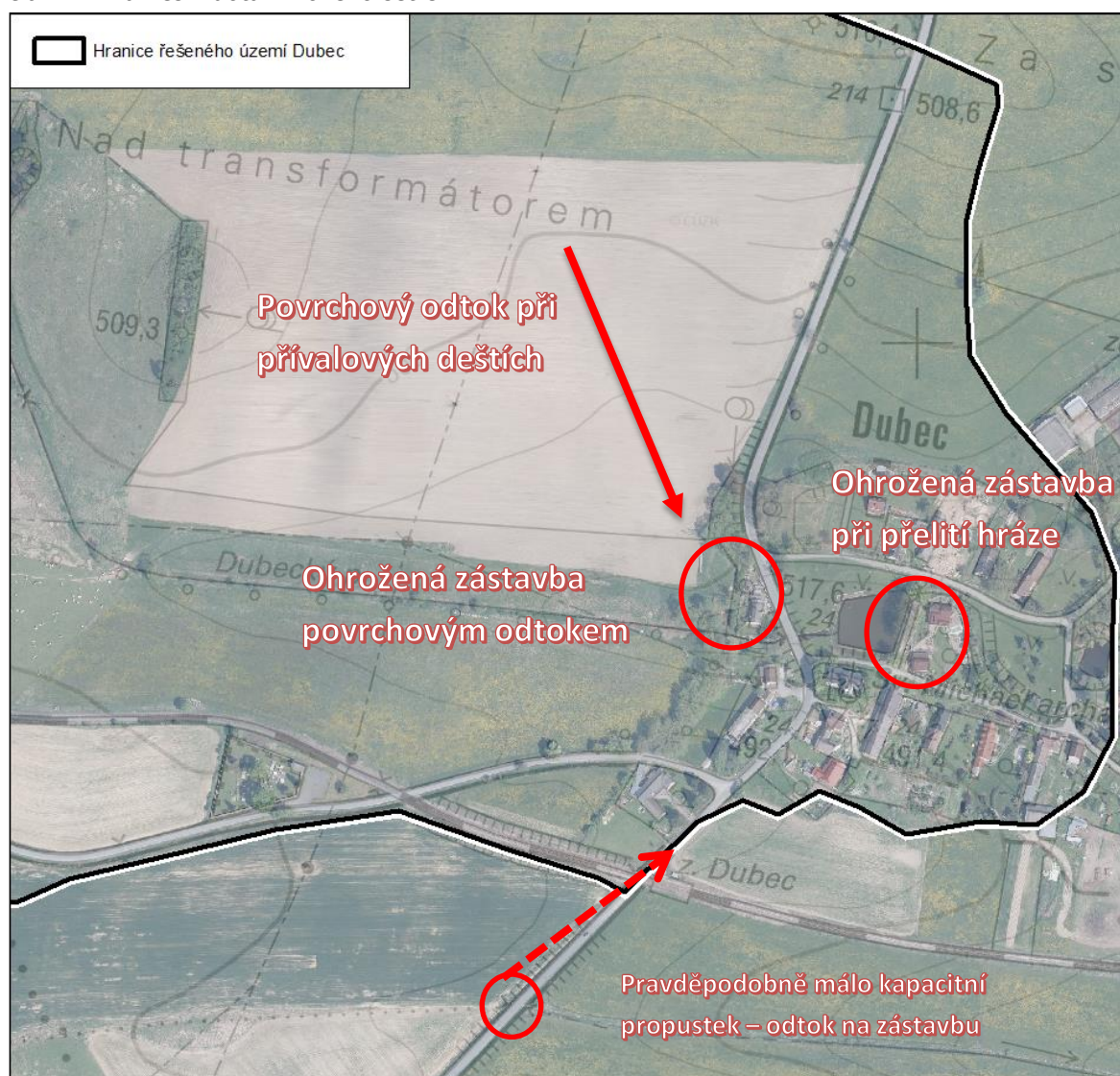
Při větších srážkách dochází vlivem málo kapacitního přelivu k přeplnění rybníku a odtoku přes korunu hráze a následnému zatopení dvou domů a jejich zahrady pod rybníkem.

Z bloku orné půdy (2401/2) dochází při přívalových deštích k soustředěnému odtoku údolnicí (DSO1) a následně k ohrožování nemovitostí na okraji zástavby

V minulosti byl na Dubeckém potoce nad zástavbou obce navrhován profil na vybudování suché retenční nádrže.

Propustek pod silnicí III/1978 jižně od zástavby je pravděpodobně málo kapacitní, při větších srážkách a odtoku vod z plochy povodí dochází k jeho zahlcení, navzdouvání vody nad tělesem komunikace a odtoku podél komunikace do zástavby. Podél železnice se v minulosti nacházel terénní val, který usměrňoval navzdouvání odtoku vod tak aby přetekla přes silnici zpět do koryta toku. Tento val však byl postupně rozorán.

Obr. 2: Zákes z dotazníkového šetření



1.3 Terénní šetření

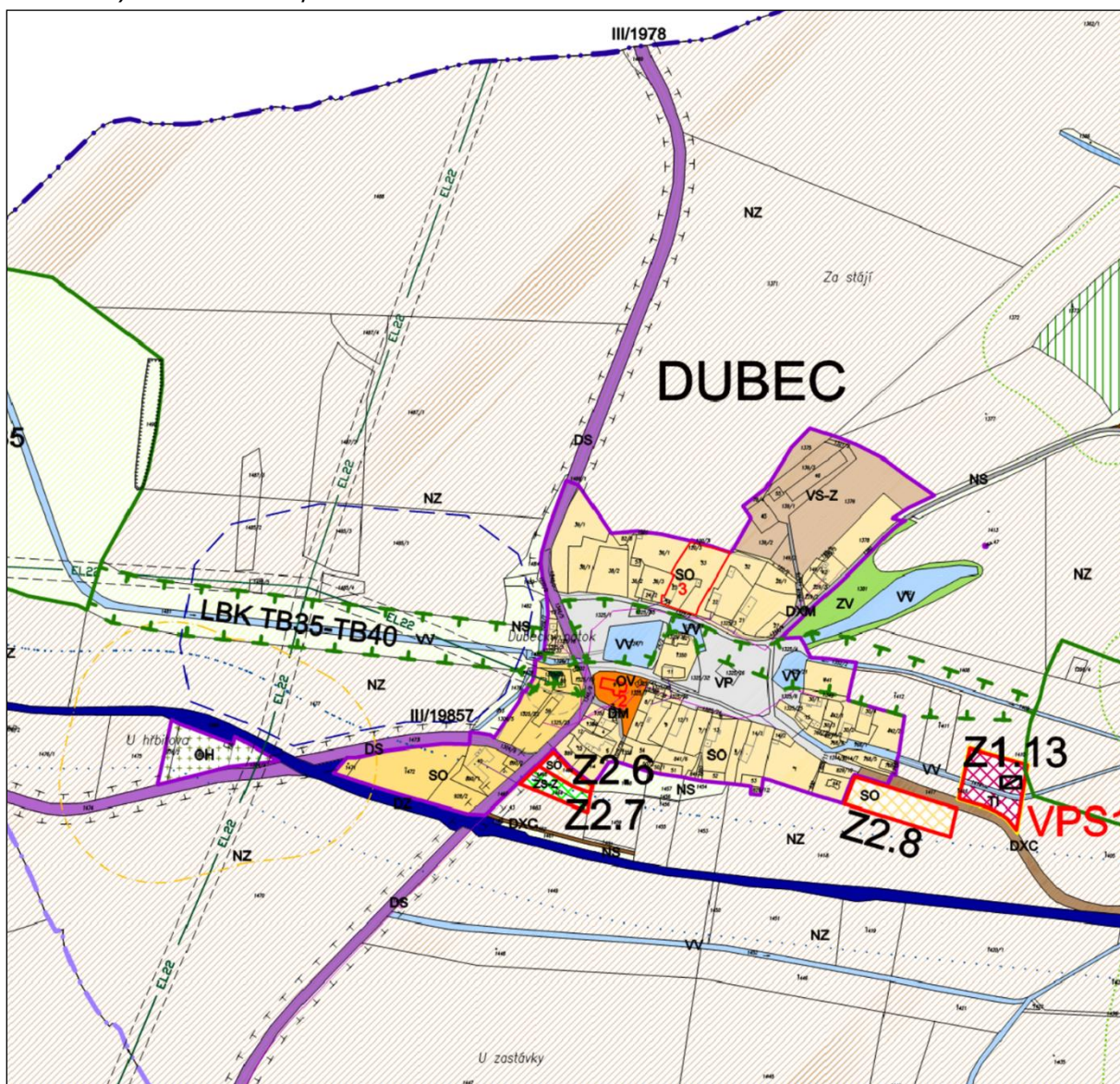
Terénní průzkumy byly provedeny v listopadu a prosinci 2017. Byly zjištěny problémy v zájmovém území a o ověření správnosti provedených analýz území.

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 Třemešné pro místní část Dubec nenavrhuje žádná protipovodňová ani protieroční opatření. K využití v rámci návrhové části mohou být vymezené plochy pro biocentra a biokoridory vedoucí osou koryta toku.

Obr. 3: Výřez z územního plánu obce



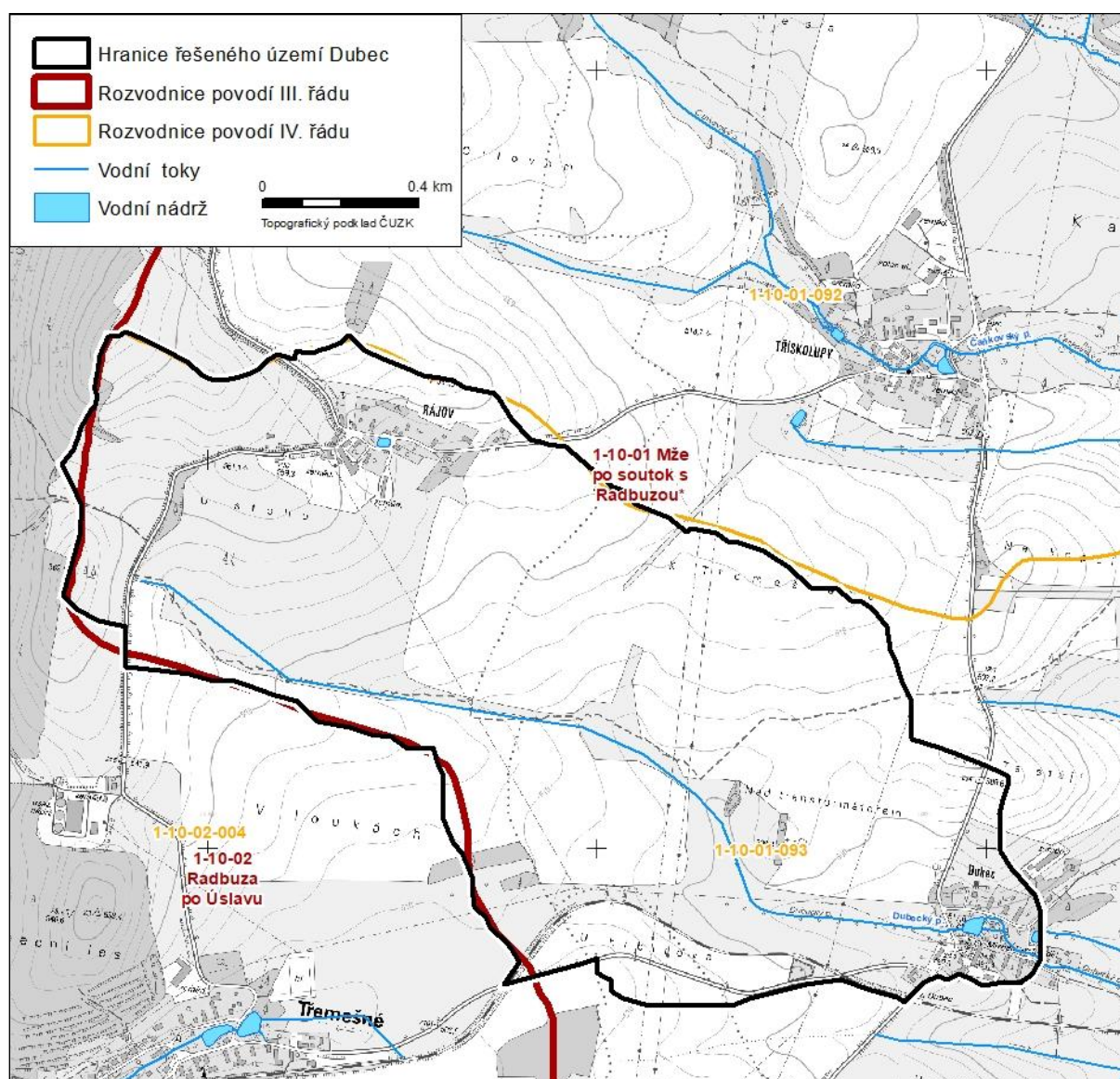
1.5 Základní charakteristiky hydrografické sítě v řešeném území

Řešené povodí je částí povodí Dubeckého potoka nad zástavbou místní části Dubec. Horní část toku je zatrubněna a spodní třetina je v podobě otevřeného melioračního příkopu. Na návsi se nachází malý rybník. Další malá vodní plocha (boční rybník) je ve spodní části 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 2.

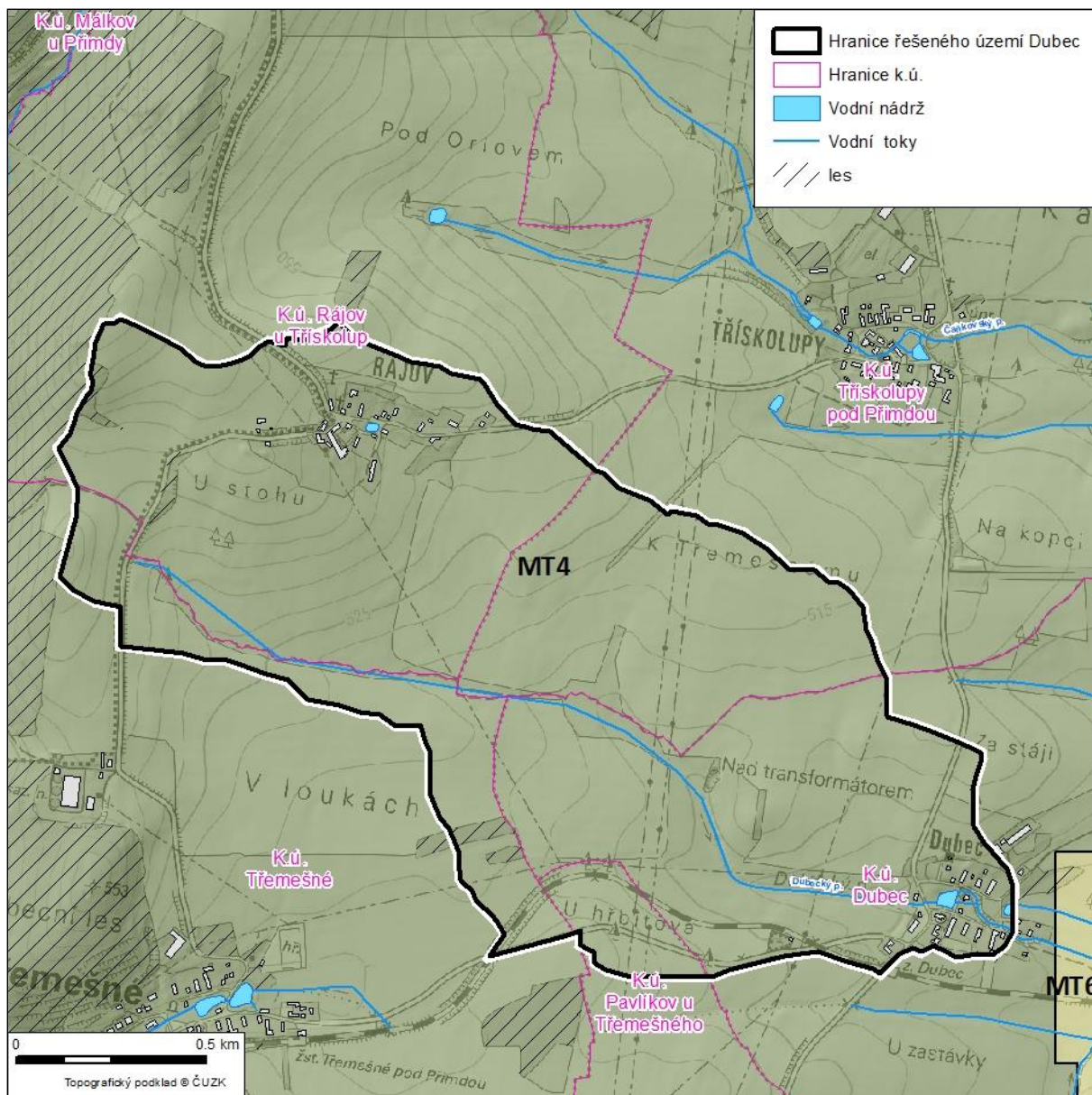
Obr. 4: Hydrologické členění zájmového území



1.6 Klimatické poměry

Klasifikace dle Quitta (1971) v Atlasu podnebí (2007) aktualizovaná na základě novějších měření zařazuje většinu území do regionu MT4 - Krátké léto, mírné, suché až mírně suché, přechodné období krátké s mírným jarem a mírným podzimem. Zima normálně dlouhá, mírně teplá a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Obr. 5: Klimatické oblasti dle Quita v zájmovém území

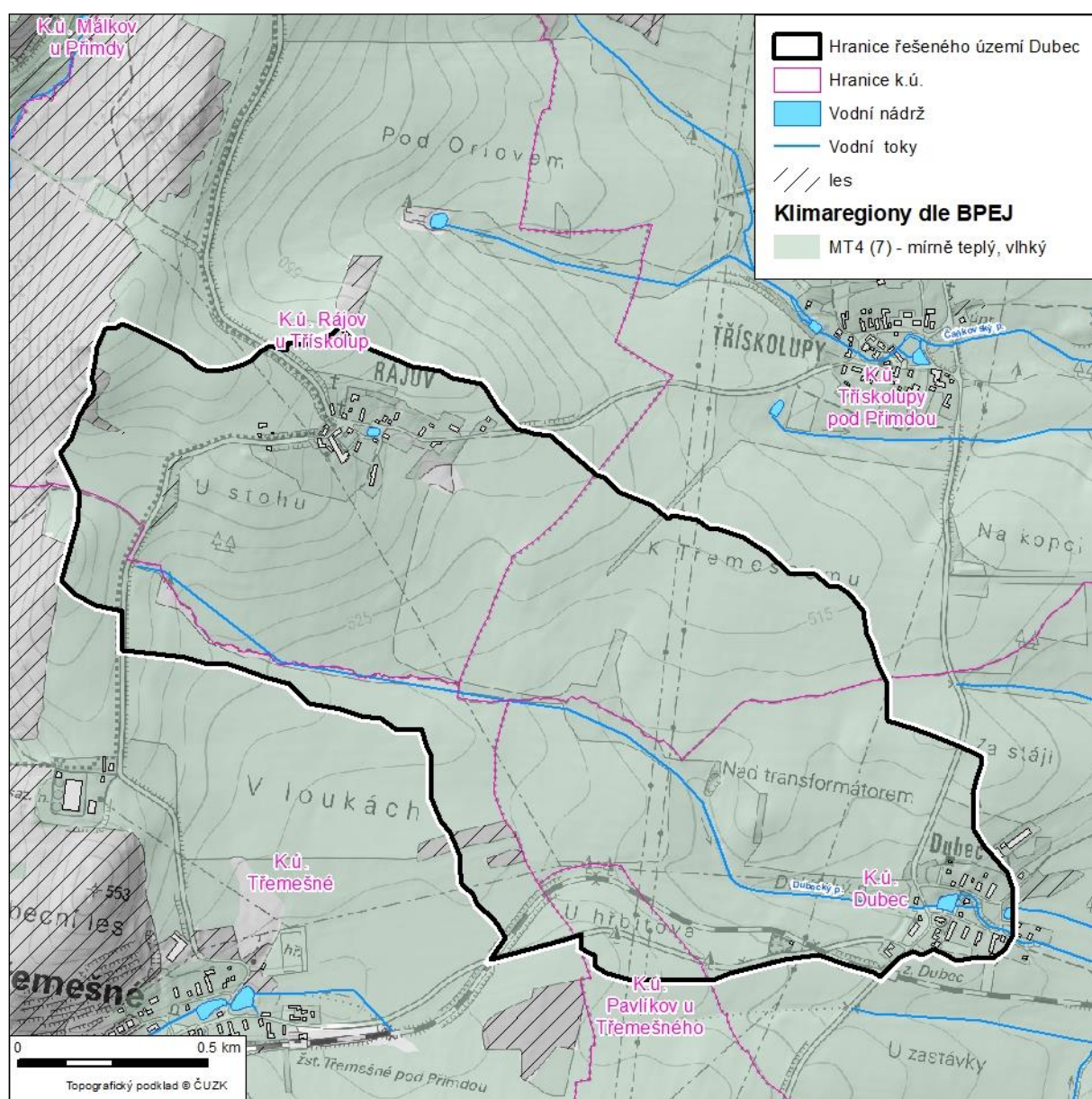


Klasifikace dle BPEJ na bonitované půdě

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 veget. období v procentech
7	MT 4	mírně teplý, vlhký	2200 - 2400	6 - 7,0	650 - 750	0 - 30

Obr. 6: Klimatické oblasti dle BPEJ v zájmovém území

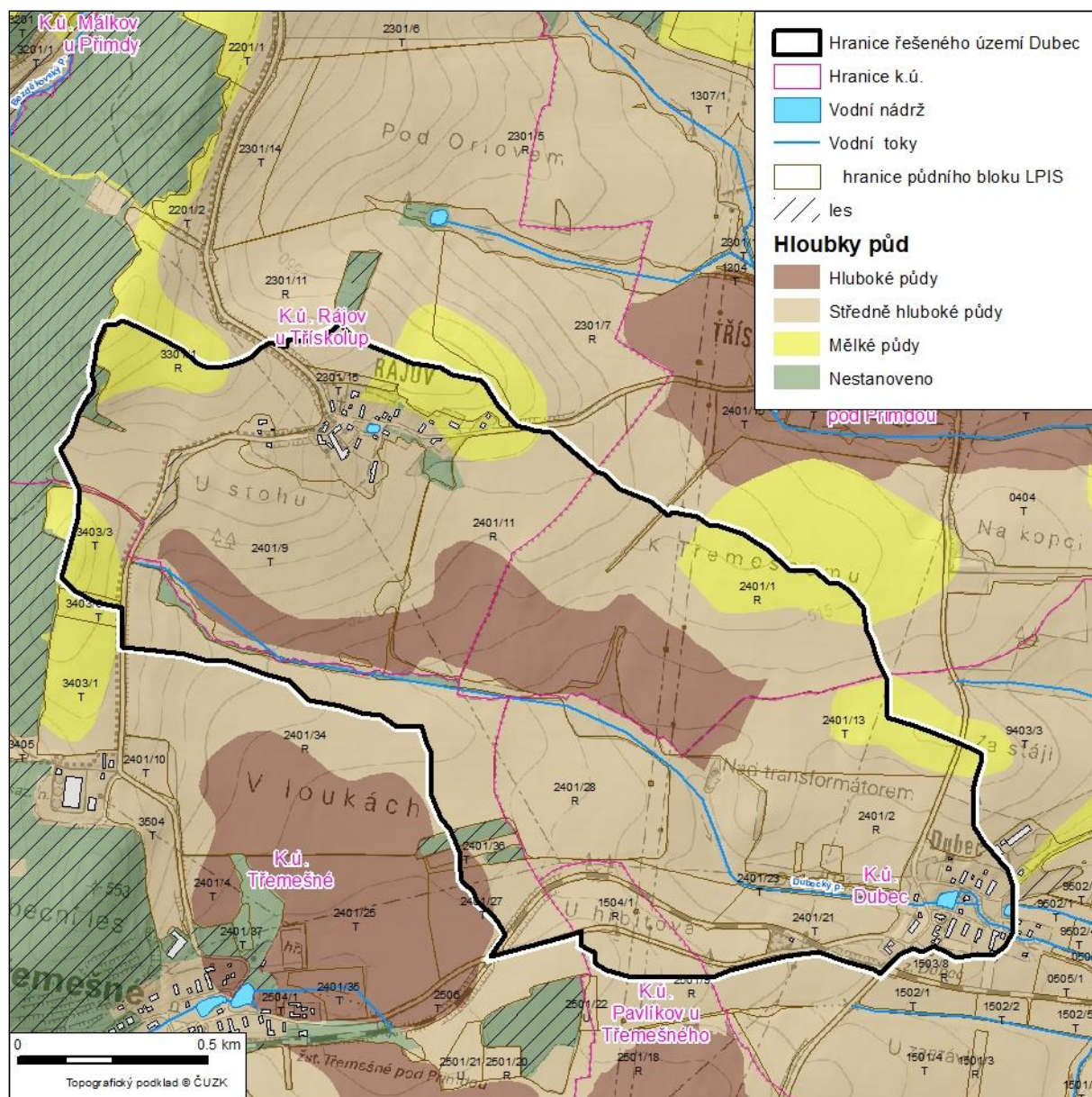


1.7 Půdní poměry

1.7.1 Hloubka půdy

V území převládají půdy středně hluboké. Hluboké půdy se v zájmovém území nacházejí ve střední části povodí podél vodního toku Dubecký potok. Mělké půdy se nacházejí ve třech okrscích v horních částech obdělávaných převážně zorněných svahů. Dle současných protierozních postupů a doporučení uváděných v certifikovaných metodikách by mělké půdy měly být vždy zatravněny.

Obr. 7: Hloubka půdy v zájmovém území

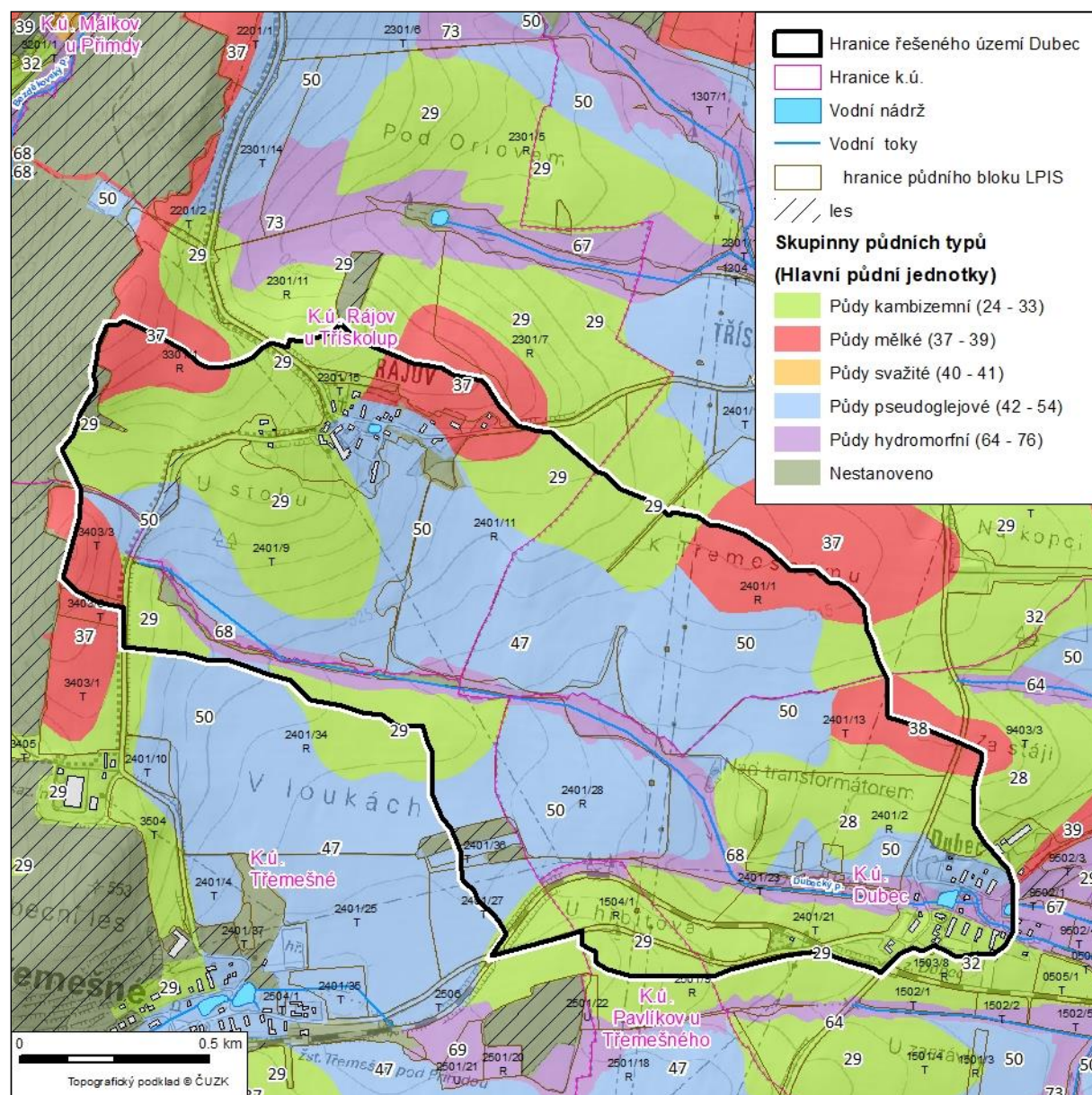


1.7.2 BPEJ, hlavní půdní jednotky, skupiny genetických půdních typů

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



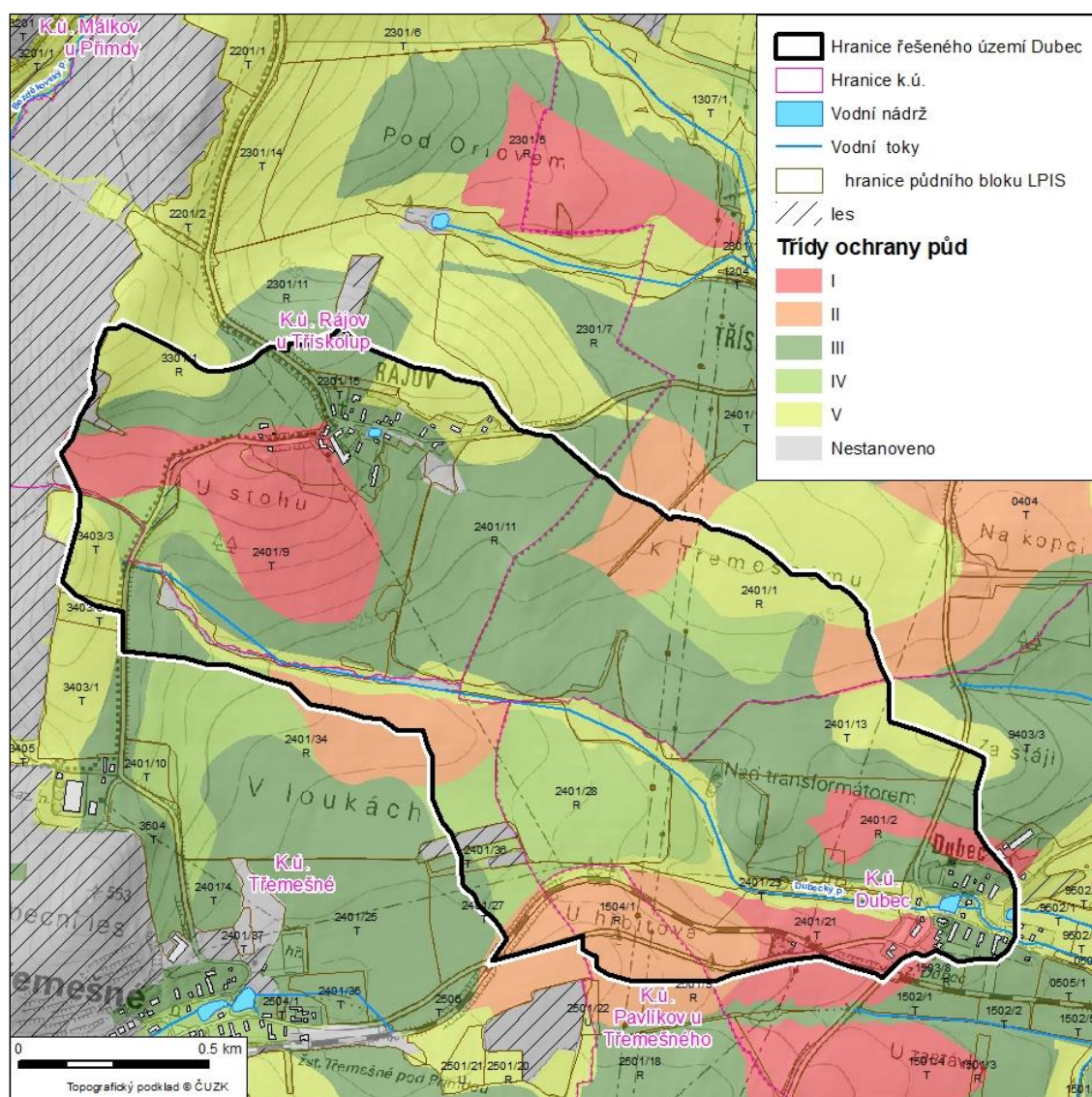
1.7.3 Třídy ochrany ZPF

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 I. až V.

Obr. 9: Třídy ochrany ZPF v řešeném území



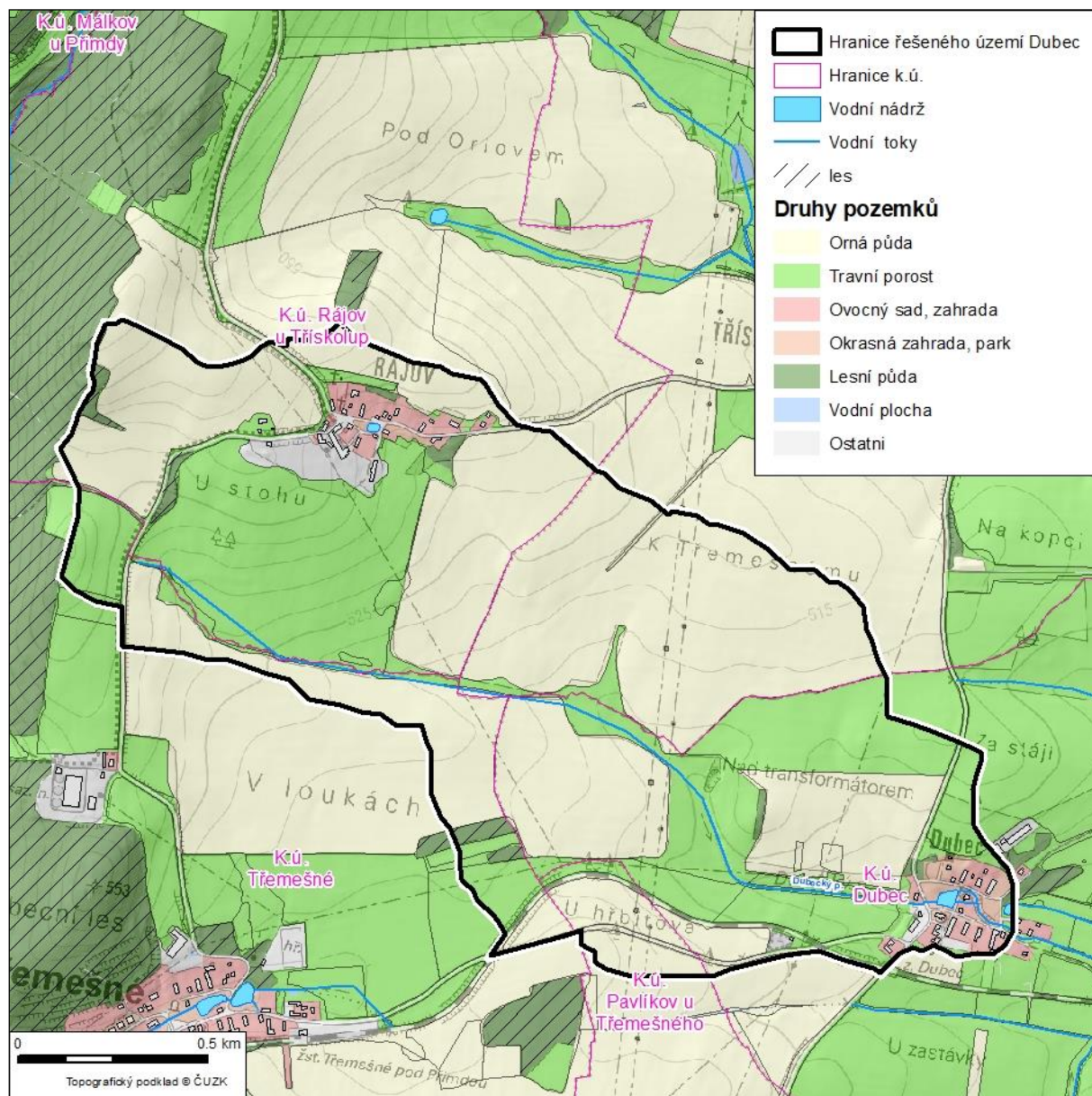
1.8 Druhy pozemků, vegetační pokryv

Zájmové území patří do oblastí s vysokým zastoupením orné půdy. Trvalé travní porosty se nacházejí v nivě a blízkém okolí Dubeckého potoka.

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

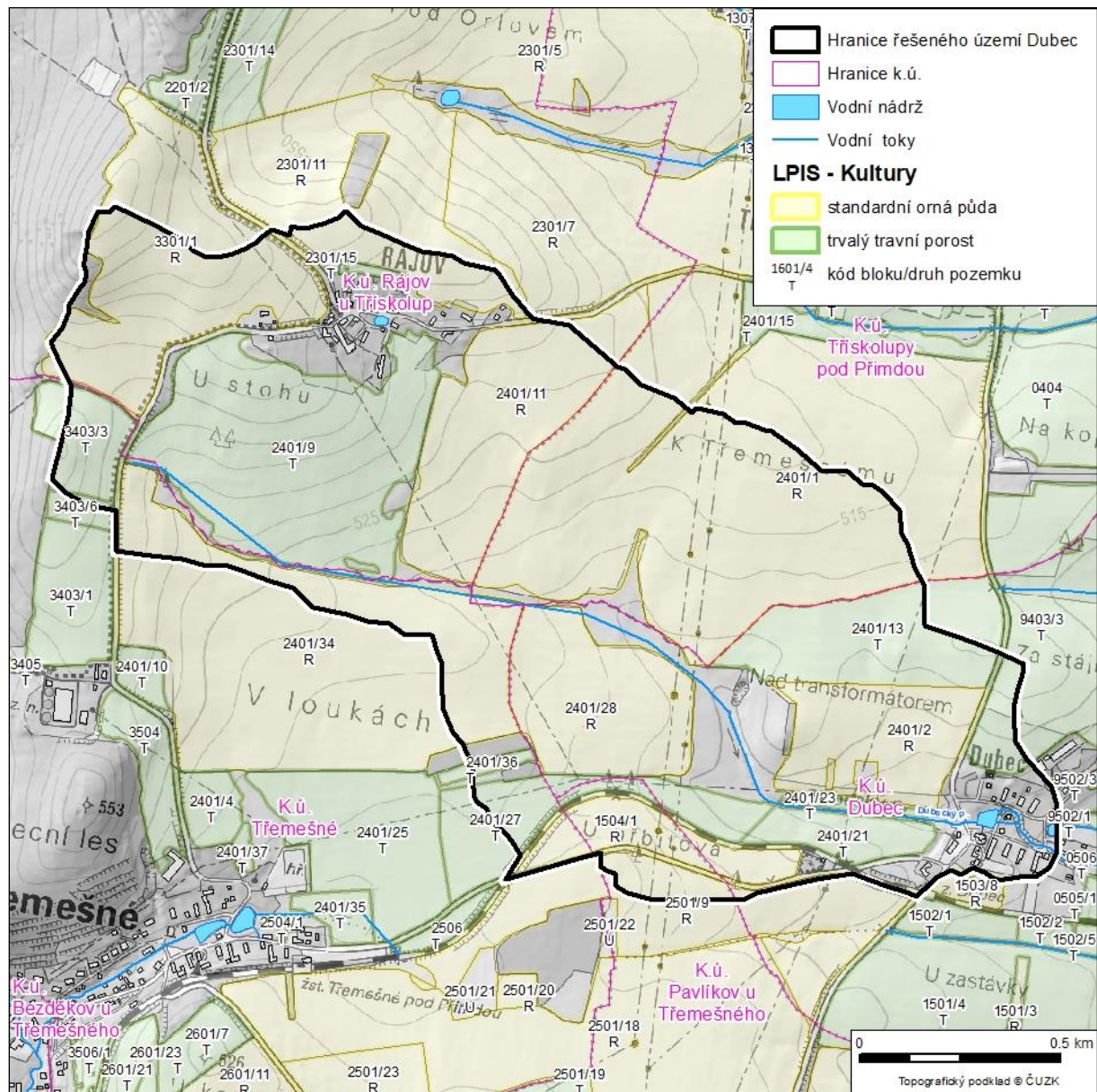
Grafické zobrazení druhů pozemků v zájmovém území zobrazuje obrázek níže.

Obr. 10: Druhy pozemků v řešeném území



Půdní bloky dle evidence LPIS jsou zobrazeny na obrázku níže.

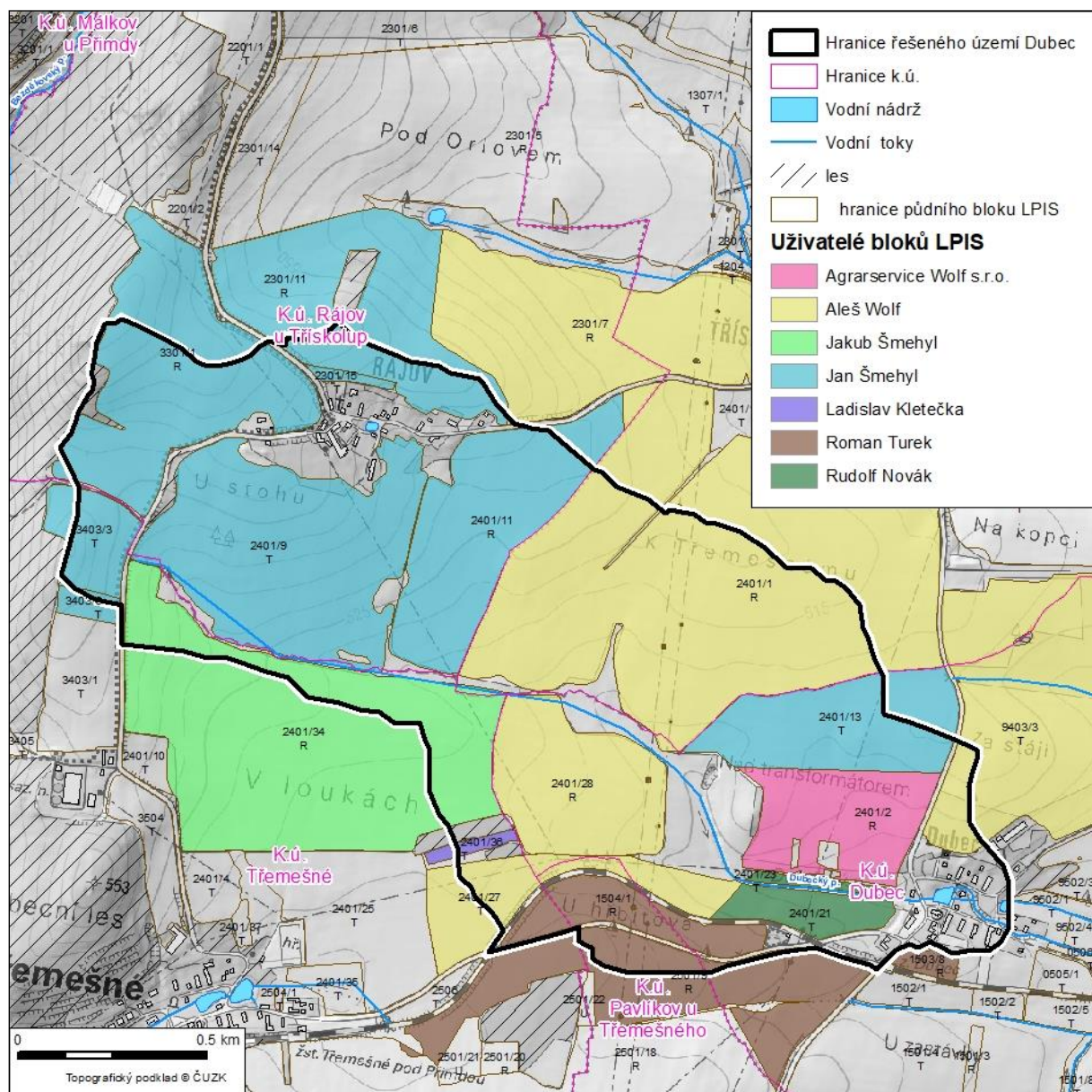
Obr. 11: Kultury dle LPIS



1.9 Uživatelé zemědělské půdy dle evidence LPIS

Přehled uživatelů zemědělských pozemků zobrazuje obrázek níže.

Obr. 12: Uživatelé bloků LPIS

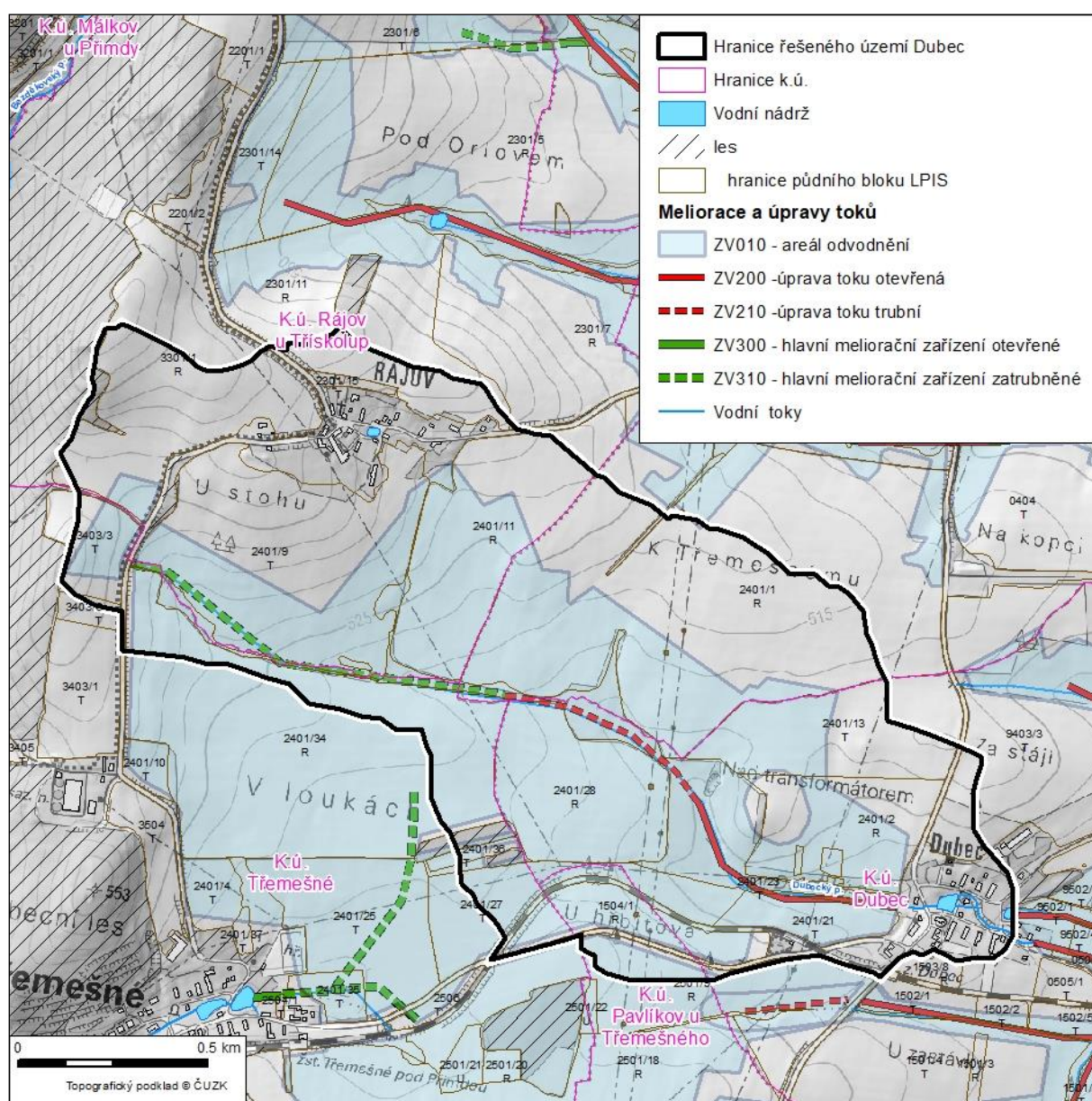


1.10 Meliorační stavby a úpravy vodních toků v zájmovém území

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 odvodňovací stavby (areál odvodnění), kde je odvodněna větší část zájmového území. Dubecký potok je od pramene vedený jako hlavní meliorační zařízení zatrubněné, dále přechází do úpravy toku zatrubněné a následně do úpravy otevřené, která končí na hranici zástavby.

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.

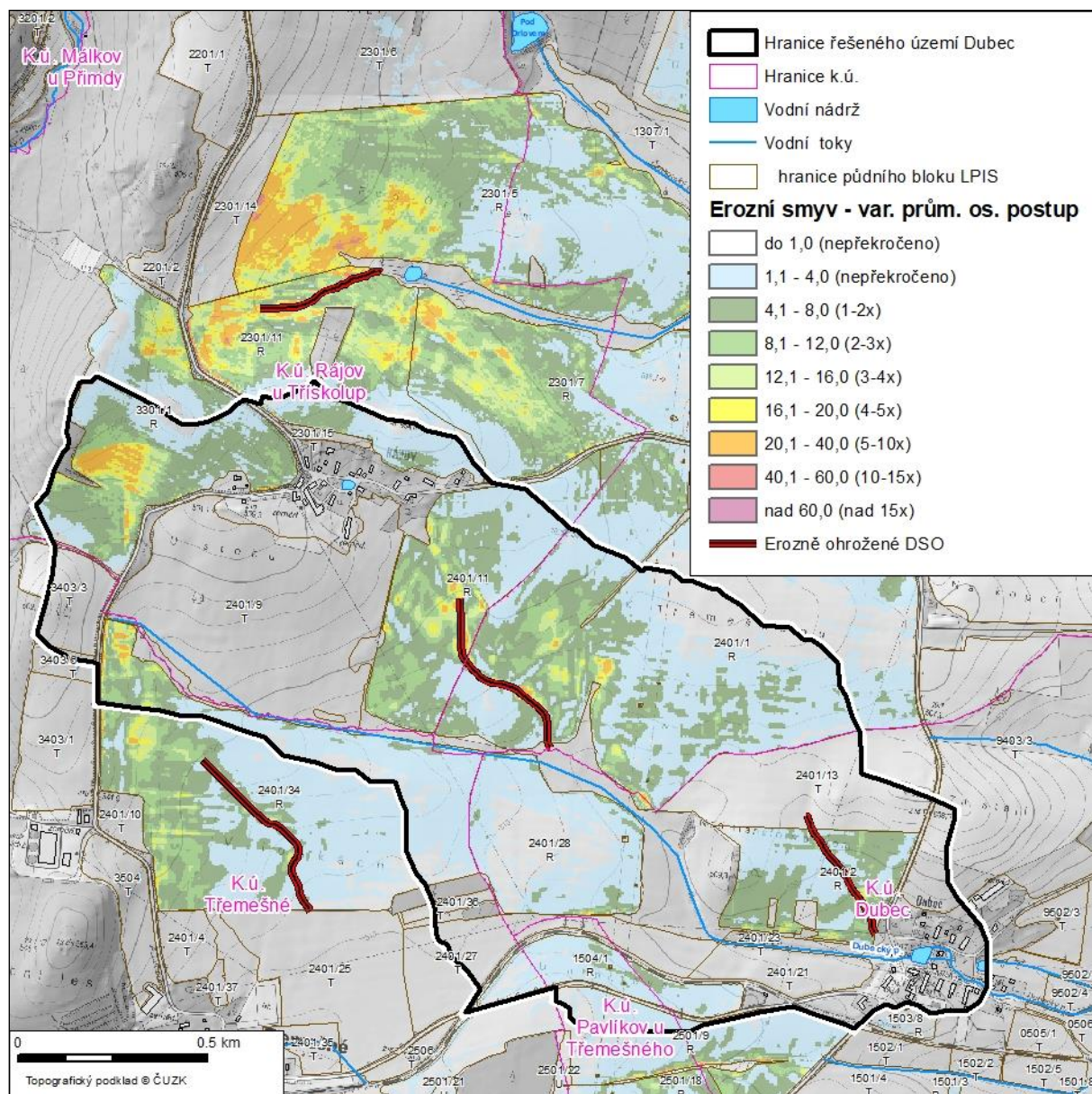
Varianta výpočtu při pěstování širokořádkových plodin (kukuřice do zorané půdy)

Jedná se o variantu výpočtu predikující ztrátu 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 Dubec pro variantu výpočtu průměrné dlouhodobé ztráty půdy je zobrazena na obrázku níže.

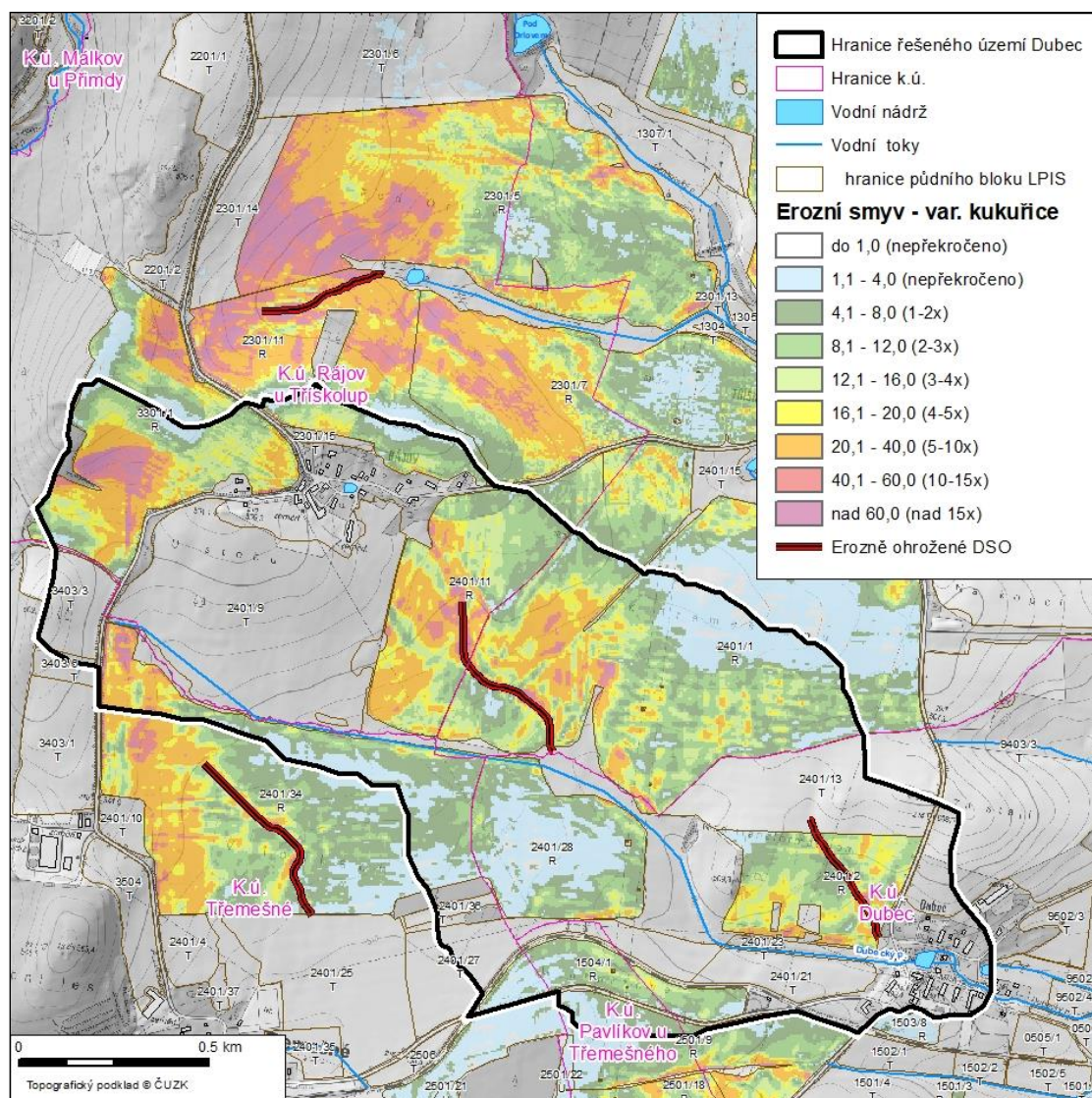
Obr. 14: Míra erozního ohrožení v území na LPIS (včetně travních porostů) - Varianta výpočtu pro průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy



Z obrázku s analýzami vyplývá, že nejvíce ohrožený blok je v horní (sklonité) části povodí, kde dochází až k desítnásobnému překročení limitu erozního smyvu. K lokálně větším překročení limitů erozního smyvu také dochází na blocích 2401/1 a 2401/11 ve střední části povodí. V této části se také vyskytuje potenciálně erozně ohrožená dráha odtoku. Další Erozně ohrožená dráha odtoku se nachází ve spodní části povodí nad zástavbou, na levé polovině povodí. Z této dráhy odtoku dle místního šetření došlo k větší odtokové události.

Erozní situace zájmového území Dubec pro variantu výpočtu při pěstování širokořádkových plodin je zobrazena na obrázku níže. Tento výpočet je zkrslující, protože nezobrazuje průměrné ohrožení, ale ohrožení v případě celoplošného zasetí kukuřice, při současném výskytu větších srážek. Zobrazuje tedy spíše potenciál možného smyvu a znázorňuje lokality (například nad zástavbou) kde by tyto plodiny neměly být pěstovány.

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 11 DPB orné půdy a 10 DPB trvalého travního porostu. Na blocích s trvalým travním porostem nebyl erozní smyv kvantifikován.

Kvantifikace byla spočítána pouze na částech bloků ležících v zájmovém území studie, v tabulce níže je v poznámce toto označeno jako „část bloku“.

Tab. 1: Odhad dlouhodobé ztráty půdy erozí a zastoupení tříd překročení přípustných limitů smyvu na evidovaných DPB orné půdy v řešeném území při konvenčním obdělávání bez aplikace PEO.

Zkr. kód DPB	Kód DPB		ha	t/ha/rok	t/rok	poznámka
		Kultura	Výměra (části) bloku	Erozní smyv - průměrný osev. post.		
				prům.	sum.	
2401/28	872107401/28	orná půda	15.17	1.9	11198	
1503/8	871107503/8	orná půda	0.02	0.6	6	část bloku
2401/2	872107401/2	orná půda	11.87	5.0	23191	
1504/1	871107504/1	orná půda	6.71	2.4	6199	
2501/9	872107501/9	orná půda	2.88	0.4	4974	část bloku
2401/34	872107401/34	orná půda	14.27	3.8	21555	část bloku
2401/11	872107401/11	orná půda	17.94	6.7	47215	část bloku
2301/7	872107301/7	orná půda	0.02	3.3	20	část bloku
2301/11	872107301/11	orná půda	5.32	3.2	6564	část bloku
3301/1	873107301/1	orná půda	17.06	7.4	49781	část bloku
2401/1	872107401/1	orná půda	44.79	4.3	76430	část bloku

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, SLT, OPRL)
- způsob využívání pozemků v povodí (LPIS, OPRL)
- vegetační kryt povodí (LPIS, OPRL)
- 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 navrhuje 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 Hrádka

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

Bezešvá vrstva, vzniká sloučením vybraných vrstev ZABAGED a bloků z LPIS (viz tabulka).

Tab. 2: Polygonové vrstvy ZABAGED vytvářející bezešvý pokryv

Kód pokryvu	Popis vrstvy	Název vrstvy (souboru)
1100	Vodní plocha	VodniPlocha
2100	Orná půda a ostatní dále nespecifikované plochy	OrnaPudaAOstatniNeurcenePlochy
2200	Trvalý travní porost	TrvalyTravniPorost
2300	Ovocný sad, zahrada	OvocnySadZahrada
2400	Vinice	Vinice
2500	Chmelnice	Chmelnice
2600	Okrasná zahrada, park	OkrasnaZahradaPark
3100	Lesní půda se stromy	LesniPudaSeStromy
3200	Lesní půda s křovinatým porostem	LesniPudaSKrovinatymPorostem
3300	Lesní půda s kosodřevinou	LesniPudaSKosodrevinou

Kód pokryvu	Popis vrstvy	Název vrstvy (souboru)
4100	Ostatní plocha v sídlech	OstatniPlochaVSidlech
4200	Areál účelové zástavby	ArealUceloveZastavby
4300	Parkoviště, odpočívka	ParkovisteOdpozivka
4400	Hřbitov	Hrbitov
4500	Letiště	Letiste
4600	Železniční stanice, zastávka	ArealZeleznicniStaniceZastavky
4700	Kolejiště	Kolejiste
4800	Přečerpávací stanice produktovodu	PrecerpavaciStaniceProduktovodu
4900	Rozvodna, transformovna	RozvodnaTransformovna
5000	Skládka	Skladka
5100	Povrchová těžba, lom	PovrchovaTezbaLom
5200	Halda, odval	HaldaOdval
5300	Usazovací nádrž, odkaliště	UsazovaciNadrzOdkaliste
5400	Elektrárna - jaderná/tepelná/vodní	Elektrarna
5500	Elektrárna - solární	Elektrarna

Tab. 3: Vybrané liniové vrstvy ZABAGED pro přípravu sítě komunikací a vodních toků

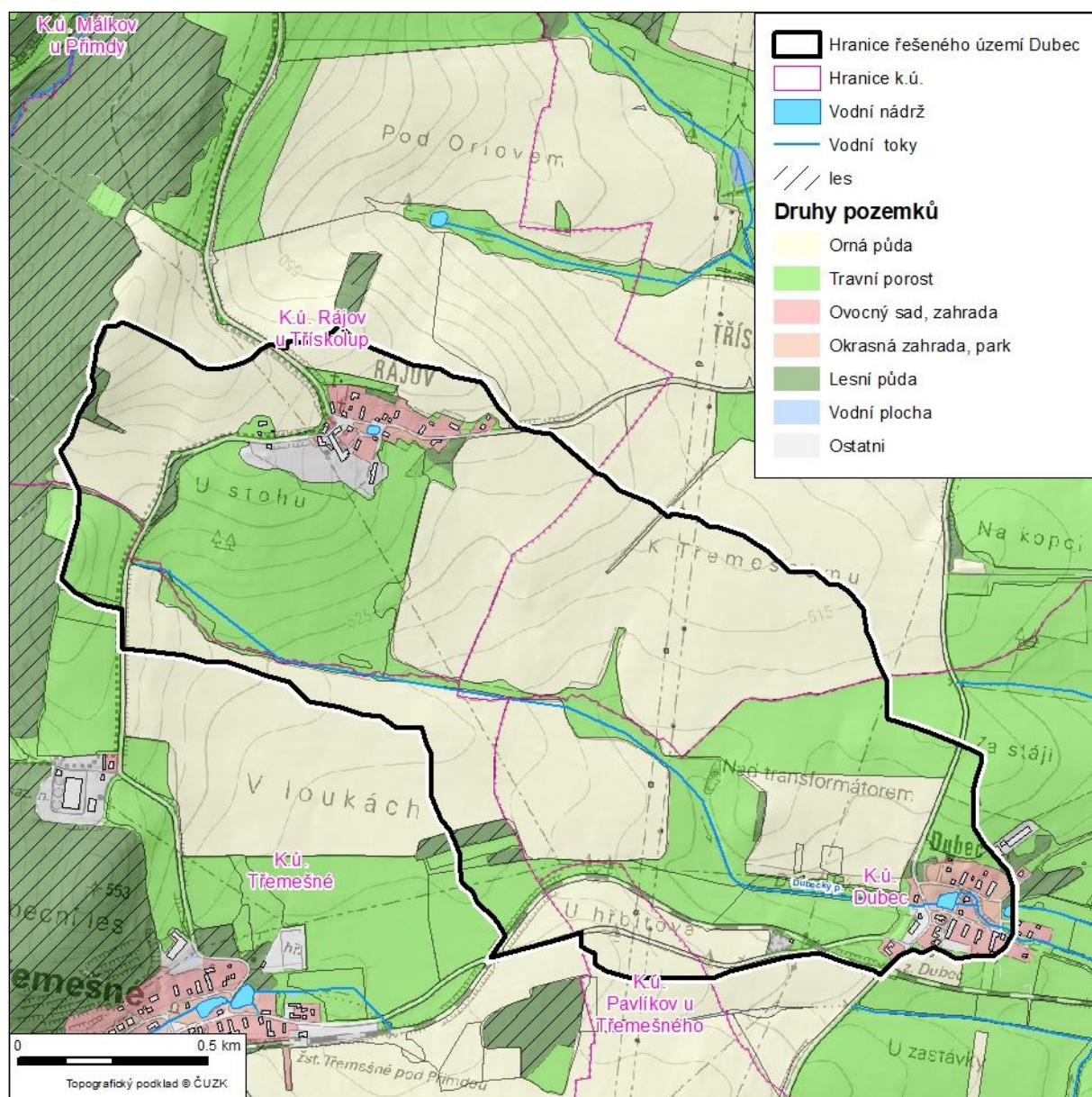
Kód pokryvu	Popis vrstvy	Název vrstvy (souboru)	BUFFER (m)
1200	Vodní tok (užší než 5 m)	VodniToky	1
6110	Cesta udržovaná	Cesta	2
6120	Cesta neudržovaná	Cesta	1
6210	Silnice, dálnice - dálnice	SilniceDalnice	8
6220	Silnice, dálnice - rychlostní silnice	SilniceDalnice	6
6230	Silnice, dálnice - silnice I. třídy	SilniceDalnice	4
6240	Silnice, dálnice - silnice II. a III. třídy	SilniceDalnice	3
6300	Silnice neevidovaná	SilniceNeevidovana	2
6400	Silnice ve výstavbě	SilniceVeVystavbe	6
6510	Železniční trať - jednokolejná	ZeleznicniTrat	4
6520	Železniční trať - vícekolejná	ZeleznicniTrat	6

Tab. 4: Kultury dle evidence LPIS

Kód pokryvu	Popis vrstvy	Kód pokryvu	Popis vrstvy
2	Orná půda	10	Úhor
3	Chmelnice	11	Tráva na orné
4	Vinice	12	Mimoprodukční plocha
5	Jiná trvalá kultura	91	Školka
6	Ovocný sad	97	Rybník
7	Travní porost	98	Porost RRD
9	Jiná kultura	99	Zalesněná půda

V rámci projektu byla vytvořena vrstva využití území (pokryvu). Tato vrstva je zobrazena na obrázku dále.

Obr. 16: Druhy pozemků v řešeném území

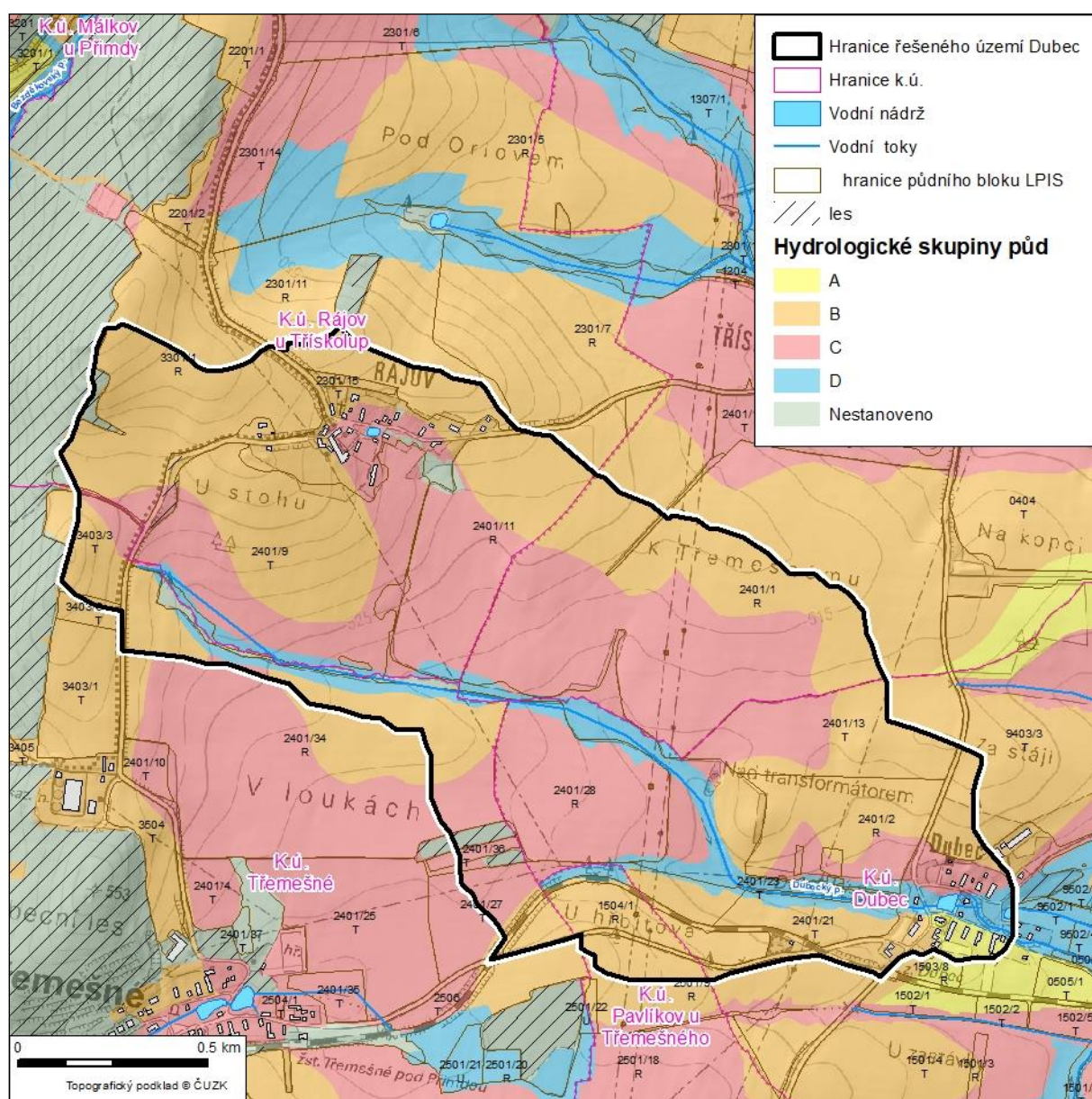


3.2.2 Hydrologické skupiny půd -HSP

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 šterky |
| 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 |

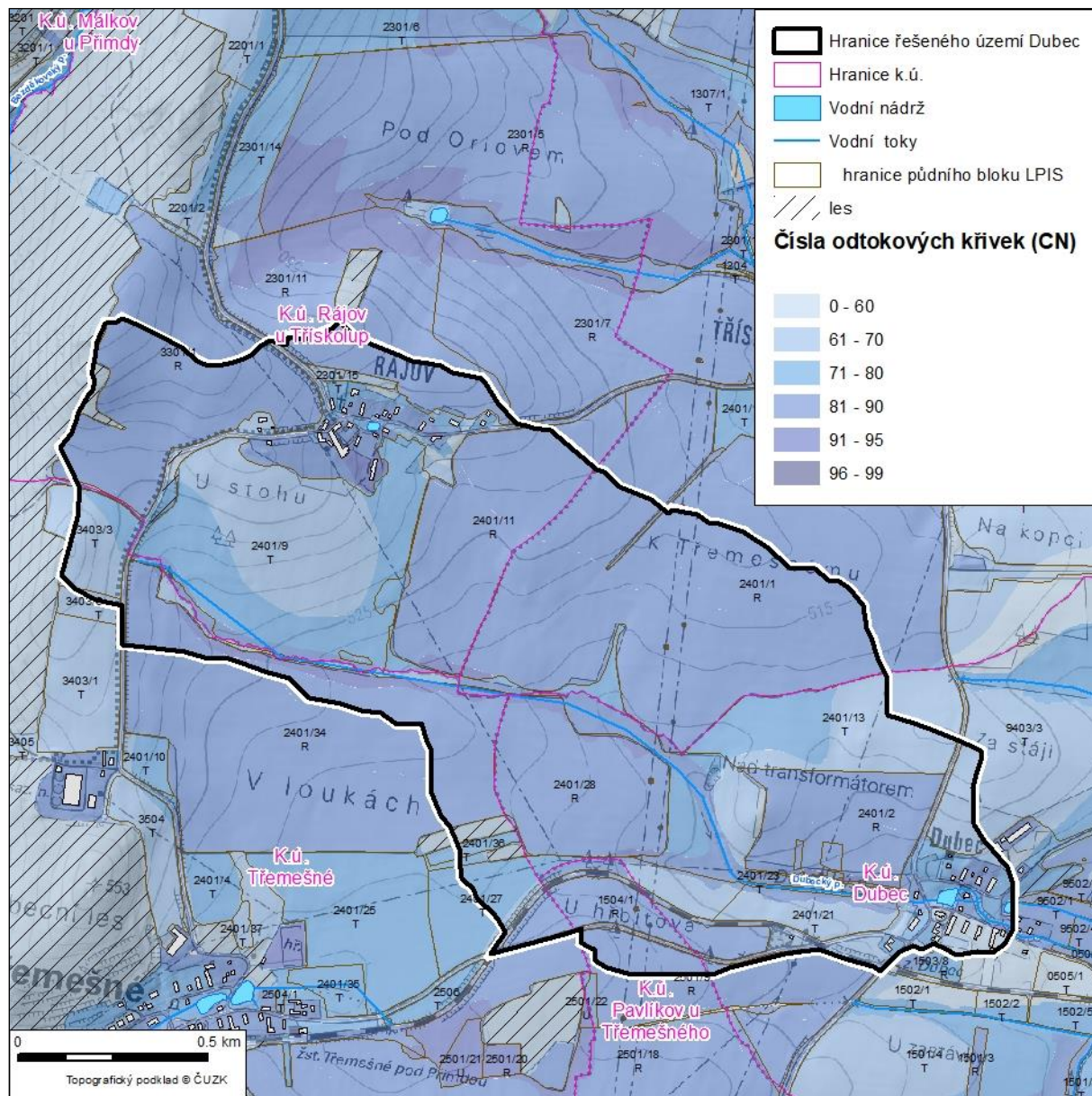
Obr. 17: Vrstva hydrologických skupin půd



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. 18: Vrstva CN



3.3 Výpočet odtokových charakteristik

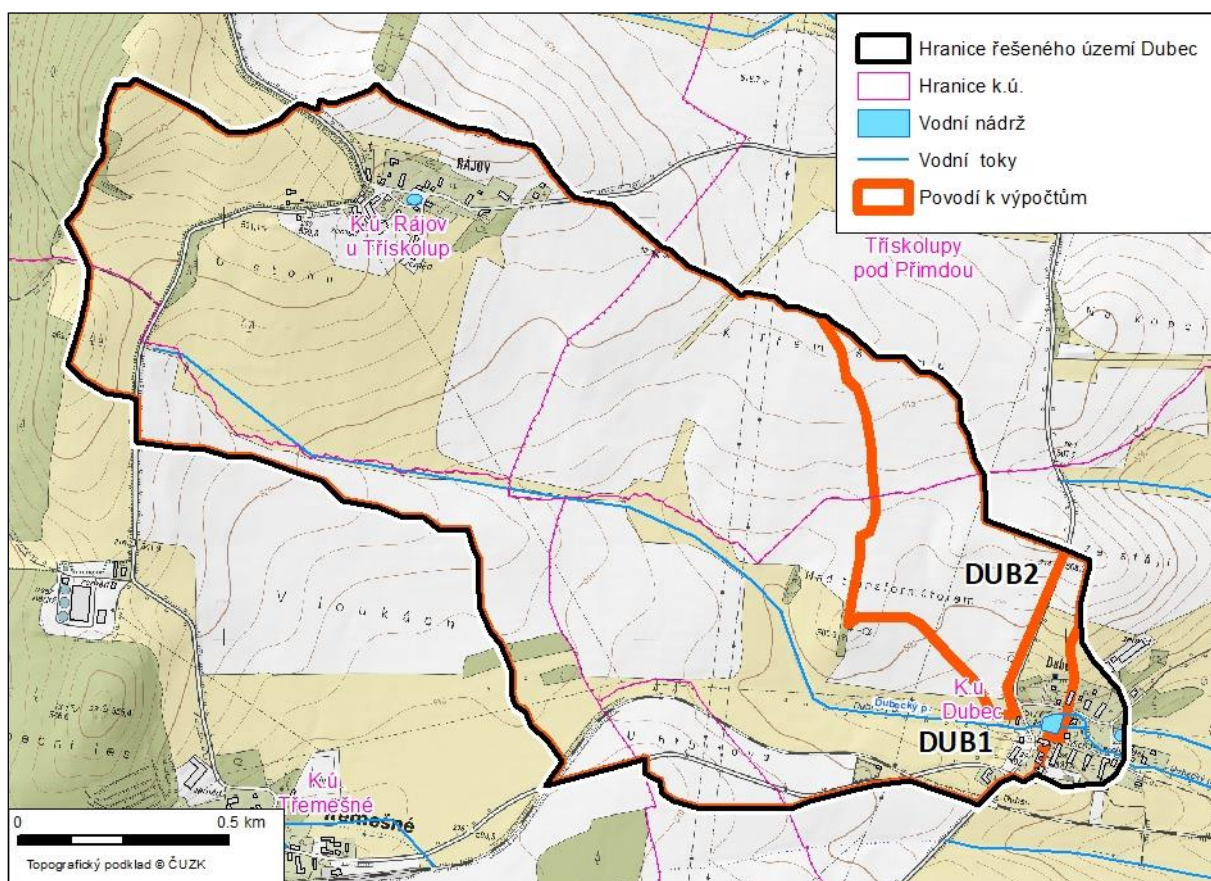
Výpočty odtokových charakteristik v zájmovém území Dubec byly počítány pro dva závěrové profily. Odtokové charakteristiky byly počítány jako orientační hodnoty N-letých průtoků a objemů povodňových vln. Tyto profily a jejich povodí jsou zobrazeny na obrázku níže.

Prvním závěrovým profilem povodí, označené jako DUB1, je hráz rybníku v centru obce. Toto povodí zahrnuje celou zkoumanou oblast. Rybník má málo kapacitní bezpečnostní přeliv a při povodňových průtocích dochází k přelítí hráže a vyplavení RD a zahrady pod hrází. V návrhové části studie bude v povodí nad zástavbou posuzován profil pro umístění suché retenční nádrže.

Druhým profilem je část levé strany povodí DUB1. Jedná se o povodí údolnice, která přivádí vody do západní okraje zástavby obce. Odtok vod z údolnice a plochy přilehlého pole ústí do Dubeckého potoka. Toto povodí dle místního a terénního šetření ohrožuje zástavbu obce.

Odtokové charakteristiky tohoto povodí budou použity v návrhové části studie pro návrh vhodného opatření chránícího zástavbu obce.

Obr. 19: Vymezení dílčích povodí k výpočtům



Výpočty k profilu DUB1 (profil hráze rybníku)

Tab. 5: Vstupní hodnoty výpočtu povodí DUB1

VSTUPNÍ VELIČINY		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
F	plocha povodí	2.35			[km ²]
F _s	plocha svahu		0.65	1.7	[km ²]
I _s	průměrný sklon svahu		3.8	5.7	[%]
γ	drsnostní charakteristika		8	8	[sec]
L _u	délka údolnice	2.68			[km]
I _u	průměrný sklon údolnice	2.76			[%]
CN _{typ}	typ odtokové křivky(1,2,3)		2	2	[...]
CN	číslo odtokové křivky		81.3	80.5	[...]
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 DUB1

N-leté maximální průtoky a objemy PV			Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
N	doba opakování					[roky]
5	Q _{max}	maximální průtok	2.03	0.572	1.45	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	35.9	10.2	25.7	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d5}	52.9	14.9	38	[10 ³ .m ³]
10	Q _{max}	maximální průtok	3.34	1.5	1.84	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	40.3	11.4	28.9	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d10}	67.2	19	48.2	[10 ³ .m ³]
20	Q _{max}	maximální průtok	5.35	2.24	3.12	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	52.6	14.9	37.6	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d20}	80.3	22.7	57.6	[10 ³ .m ³]
50	Q _{max}	maximální průtok	8.5	3.09	5.4	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	69.3	19.7	49.6	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d50}	94.4	26.7	67.7	[10 ³ .m ³]
100	Q _{max}	maximální průtok	11.4	3.81	7.58	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	82	23.3	58.7	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d100}	106	30	75.9	[10 ³ .m ³]

Tab. 7: Odtokové charakteristiky povodí DUB1

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	2.03	3.34	5.35	8.5	11.4	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	35.9	40.3	52.6	69.3	82	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	52.9	67.2	80.3	94.4	106	[10 ³ .m ³]

Výpočty k závěrovému profilu DUB2 (údolnice)

Tab. 8: Vstupní hodnoty výpočtu povodí DUB2

VSTUPNÍ VELIČINY		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
F	plocha povodí	0.23			[km ²]
F _s	plocha svahu		0.08	0.15	[km ²]
I _s	průměrný sklon svahu		5.2	3.4	[%]
γ	drsnostní charakteristika		8	8	[sec]
L _u	délka údolnice	0.35			[km]
I _u	průměrný sklon údolnice	5.74			[%]
CN _{typ}	typ odtokové křivky(1,2,3)		2	2	[...]
CN	číslo odtokové křivky		74.9	80.6	[...]
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. 9: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí DUB2

N-lété maximální průtoky a objemy PV			Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
N	doba opakování					[roky]
5	Q _{max}	maximální průtok	0.178	0.055	0.123	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	3.27	0.979	2.29	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d5}	4.84	1.47	3.37	[10 ³ .m ³]
10	Q _{max}	maximální průtok	0.296	0.134	0.162	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	3.73	1.11	2.62	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d10}	6.14	1.87	4.27	[10 ³ .m ³]
20	Q _{max}	maximální průtok	0.473	0.209	0.264	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	4.74	1.39	3.35	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d20}	7.31	2.2	5.11	[10 ³ .m ³]
50	Q _{max}	maximální průtok	0.756	0.3	0.456	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	6.19	1.78	4.4	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d50}	8.53	2.52	6.01	[10 ³ .m ³]
100	Q _{max}	maximální průtok	1.01	0.369	0.64	[m ³ .s ⁻¹]
	W _{PVT}	objem povodňové vlny PV	7.3	2.08	5.22	[10 ³ .m ³]
	W _{PVT,1d}	objem PV vyvolaný H _{1d100}	9.53	2.79	6.74	[10 ³ .m ³]

Tab. 10: Odtokové charakteristiky povodí DUB2

N-lété maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	0.178	0.296	0.473	0.756	1.01	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	3.27	3.73	4.74	6.19	7.3	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	4.84	6.14	7.31	8.53	9.53	[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 dodržovat 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.

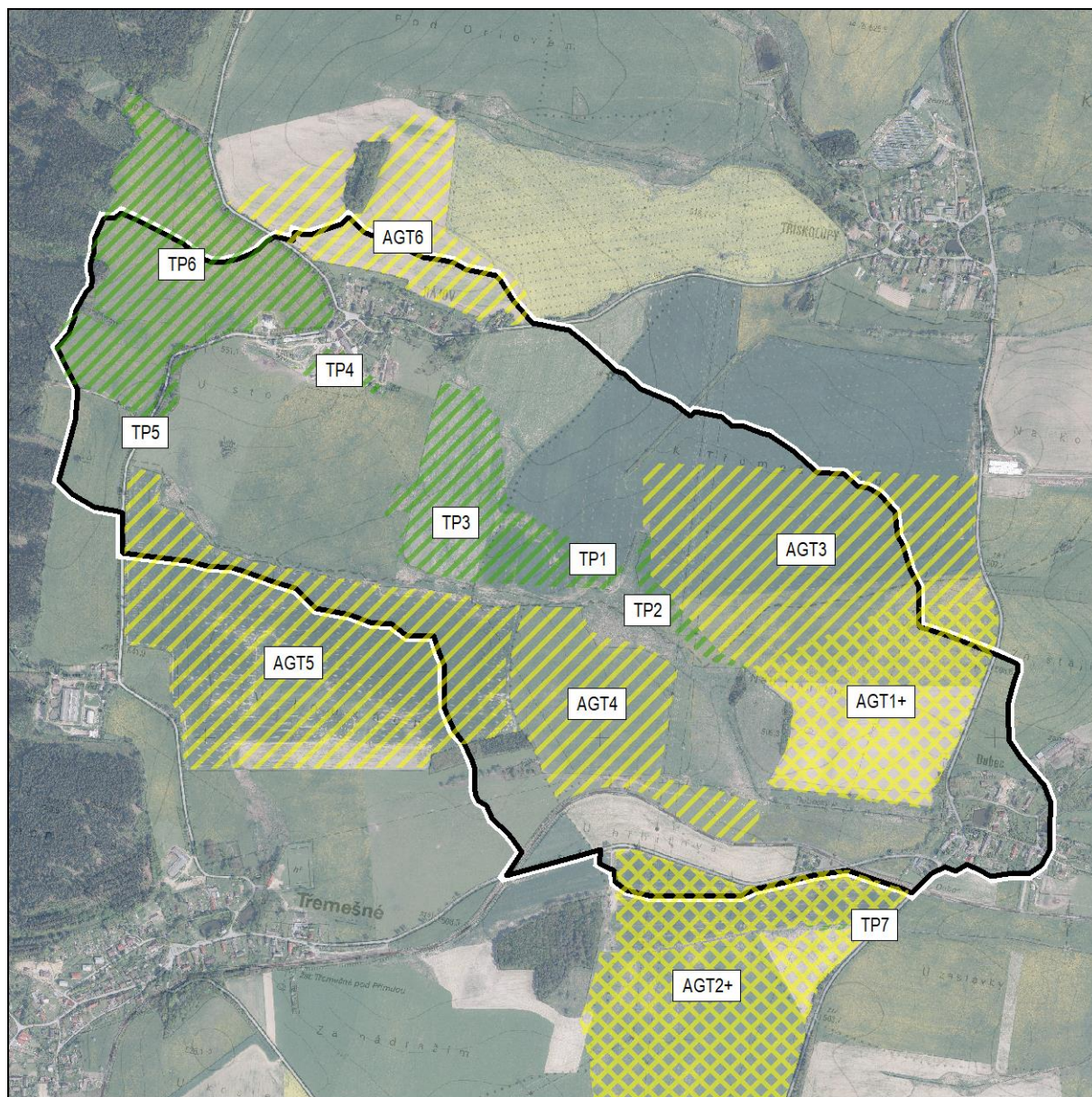
AGT+ Přísnější forma půdoochranných opatření. Proti AGT dochází navíc k úplnému vyloučení širokořádkových plodin z osevu, případně aplikaci půdoochranných opatření i na ostatní plodiny (např. častějšího zastoupení píce v osevu). Opatření je umísťováno na pozemky nad zástavbou a vodními plochami, případně na rozsáhlé silněji erozně ohrožené lokality.

TP Plošné zatravnění na silně a extrémně erozně ohrožených částech pozemků, na mělkých, podmačených 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 zájmovém území byla navržena tato opatření:

Z plošných opatření v povodí zpomalujících odtok, zvyšujících retenci a snižující míru erozního smyvu je doporučeno především úplné vyloučení širokořádkových plodin a aplikace vhodných půdoochranných postupů (AGT+) na bloku 2401/2 s DSO severozápadně nad zástavbou. V horní části povodí na DPB 3301/1, 2401/34 a v jižní části 2401/11 je navržena aplikace mírnějších protierozních opatření AGT s využitím vhodné agrotechniky u širokořádkových plodin.

Obr. 20: Přehled navržených protierozních opatření v zájmovém území



Návrhy ve zdrojovém povodí, ale mimo katastrální území obce Třemešná doplňují návrhy komplexních pozemkových úprav, které byly ukončeny v letech 2011 a 2012 v Rájově u Třískolup a Třískolupech pod Přimdou.

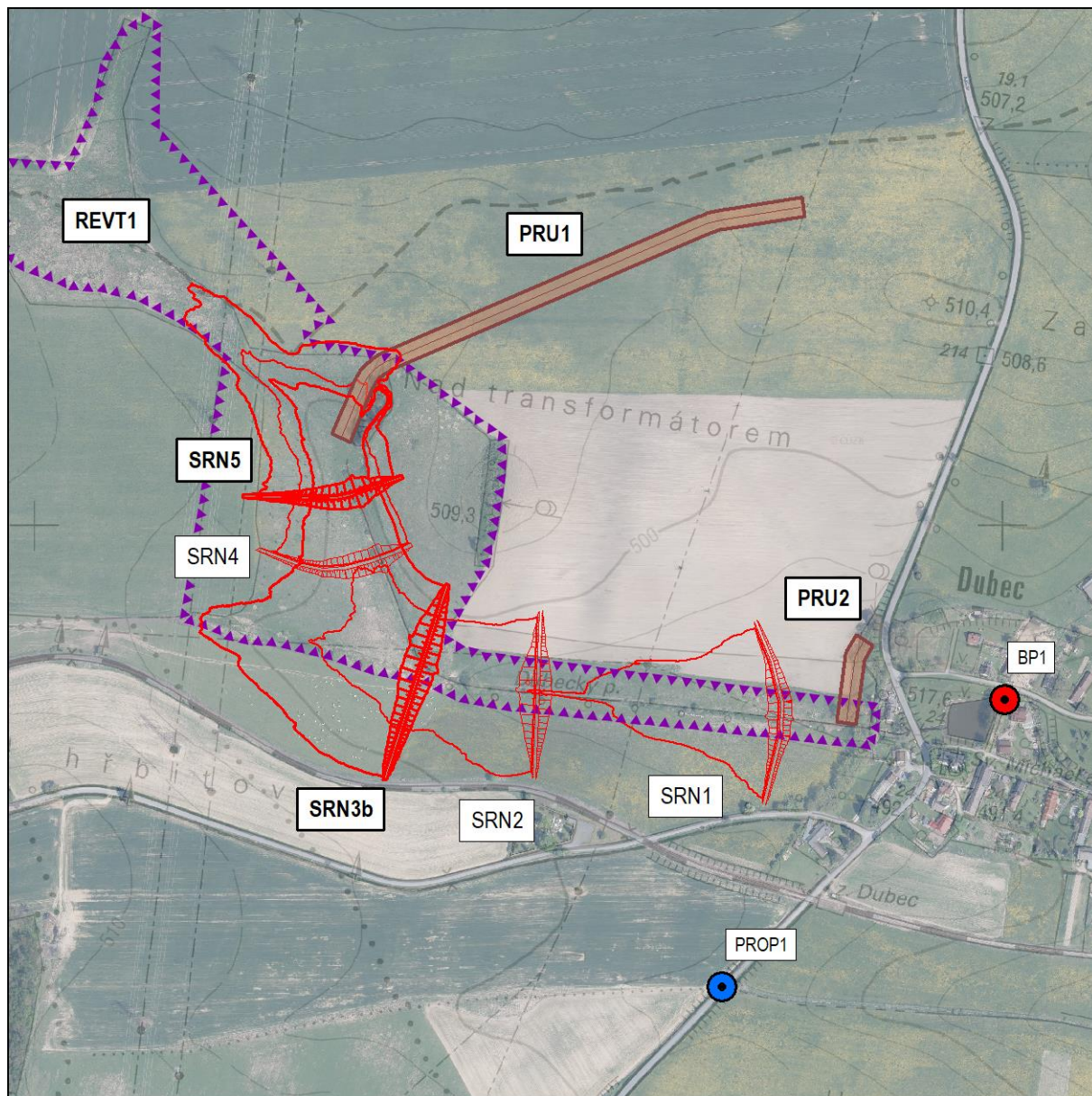
KoPÚ navrhly a pozemkově vymezily řadu krajinných, protierozních a protipovodňových opatření.

V souladu s návrhy KoPÚ a vzhledem k opakovaným erozním projevům (efemerní rýhy) doporučujeme nestabilizovanou větev DSO2 směrem k Rájovu stabilizovat zatravněním a výsadbami a zahrnout do revitalizace toku.

Na rozsáhlém bloku 2401/1 doporučujeme realizovat prvky ÚSES (pozemky jsou vymezeny v rámci KoPÚ).

4.2 Protipovodňová opatření

Obr. 21: Návrh protipovodňových opatření (SRN ve variantním umístění)



V návaznosti na průzkumy území a provedené analýzy byla v řešeném území navržena tato protipovodňová opatření:

BP1 - Rekonstrukce bezpečnostního přelivu – na návesním rybníku v Dubci doporučujeme provést zkapacitnění korunového bezpečnostního přelivu. Toto může být řešeno například přebudováním na přeliv kašnový. Účelem opatření je ochrana rybníku proti přelití hráze a tím ochrana níže ležících dvou domů.

Posouzení stávajícího bezpečnostního přelivu opatření je podrobněji rozepsáno v kapitole 5.1.

SRN1 až SRN5 - Variantní umístění suché retenční nádrže – pro ochranu zástavby obce bylo navrženo a posouzeno pět profilů pro umístění suché retenční nádrže. Požadavek na umístění suché retenční nádrže vzešel z projednání, a to především s ohledem na snížení nátok do rybníku na návsi v Dubci a také na rozliv vod z toku ve spodní části obce.

V kapitole 5.2 jsou jednotlivé varianty posouzeny. Jako nejvhodnější profil pro umístění suché retenční nádrže byl vyhodnocen profil SRN3. V tomto profilu je možné zadržet největší objem vod, dosáhnout výrazné transformace stoleté povodňové vlny a zároveň dosáhnout nejmenšího odtoku z nádrže, který bezpečně převede stávající bezpečnostní přeliv návesního rybníka.

Ostatní varianty byly vyhodnoceny jako nedostatečné k transformaci stoleté povodňové vlny. **U varianty SRN5 však lze uvažovat o možnosti vybudování víceúčelové malé vodní nádrže.**

PRU1 - Záchytný průleh - Návrh záchytného průlehu pro rozdělení zdrojového povodí k DSO1. Toto opatření je dále rozpracováno v kapitole 5.3.

PRU2 - Svodný průleh - Návrh svodného průlehu (případně hrázky), který by usměrnil odtok vod z dráhy soustředěného odtoku DSO1 do vodního toku. Opatření se nachází v blízkosti zástavby, proto doporučujeme trasu opatření upřesnit na podkladu geodetického zaměření.

PROP1 - Zkapacitnění propustku - návrh na zkapacitnění silničního propustku – silnice III/1978. Toto opatření je dále rozpracováno v kapitole 5.3.

REVT1 - Revitalizace vodního toku - Návrh opatření na ochranu zástavby počítá s revitalizací DSO od Rájova, otevřením meliorace a vybudováním tůní. Opatření spočívá v obnově přirozené vazby koryta toku na údolní nivu, která se aktivně zapojuje do procesu transformace povodňových průtoků. Opatřením dojde k revitalizaci upraveného a kapacitního koryta toku mimo zastavěné území obce, kde je možno využít prostor údolní nivy k rozlivu povodňových průtoků. V řešeném úseku toku bude snížena kapacita koryta na tzv. korytotvorný průtok a provedena rekonstrukce iniciálního tvaru trasy (dle geomorfologické analýzy). Důležitá je členitost koryta v podélném i příčném profilu. V území podél toku je optimální vytvořit tzv. meandrový pás, kde bude docházet k samovolnému vývoji koryta. Součástí revitalizace toku je rovněž obnova nivní vegetace, která posiluje ekologickou hodnotu území a zároveň působí příznivě na zpomalování povodňových průtoků a na stabilitu koryta i nivy. Obnova nivní vegetace by měla být realizována minimálně v prostoru vymezeného meandrového pásu. Jedná se o přírodě blízké protipovodňové opatření, které dosahuje většího protipovodňového účinku v kombinaci s dalšími typy protipovodňových opatření.

5 NÁVRH A POSOUZENÍ OPATŘENÍ

Návrhy byly zpracovány nad digitálním modelem reliéfu páté generace (DMR5G). Přesnost tohoto podkladu dosahuje plnou střední chybu výšky 0,18 m v odkrytém terénu proto doporučujeme projekční parametry navrhovaných opatření v dalším kroku projektové dokumentace zpřesnit nad geodetickým zaměřením.

Odtokové charakteristiky pro povodí k suchým retenčním nádržím nezaručují shodné hodnoty s hodnotami dodávanými ČHMÚ, tedy hodnot, které jsou ve většině případů nutné ke zpracování projektové dokumentace. Proto doporučujeme jako první krok při další projektové přípravě "přepočítat" transformaci povodňové vlny na podkladu hydrologických údajů ČHMÚ (N-leté průtoky a povodňová vlna).

V rámci další projektové přípravy suchých retenčních nádrží je nutné zpracovat inženýrskogeologický průzkum (ověření vhodnosti zemin v lokalitě pro zemní sypané hráze) a prostor pro nádrž geodeticky zaměřit.

5.1 Posouzení stávajícího bezpečnostního přelivu návesního rybníka a koryta toku v zástavbě pod rybníkem

Návesní rybník má v levobřežním zavázání hráze korunový bezpečnostní přeliv. Přeliv má obdélníkový průtočný profil o rozměrech cca 3,5 m x 0,78 m. Profil objektu je shora omezen mostovkou. Přelivná hrana je téměř vodorovná a cca 3 metry dlouhá.

Levým břehem je jako pomocný „bezpečnostní přeliv“ vedeno betonové potrubí DN600 s nezjištěným spádem. Úroveň dna potrubí je cca 10 cm výš než úroveň dna hlavního bezpečnostního přelivu.

Obr. 22: Stávající bezpečnostní přeliv



Pro bezpečnostní přeliv byla spočítána kapacita výpočtem „přepad přes širokou korunu“. Pro potrubí byl využit výpočet maximální kapacity při odhadu sklonu potrubí 2 %.

Maximální kapacita obou objektů dosahuje hodnoty cca 4,5 m³/s. To je N letá hodnota průtoku vod (dle odtokových charakteristik vypočítaných v kapitole 3.3) mezi Q₁₀ až Q₂₀.

Při dotazníkovém šetření zástupce obce uvedl, že obec zvažuje záměr na snížení úrovně bezpečnostního přelivu o 0,2 m.

Kapacita přelivu (včetně kapacity potrubí) by při snížené úrovni přelivu o 20 cm dosáhla hodnoty cca 6 m³/s, tedy N-leté hodnoty průtoku mezi **Q₂₀ až Q₅₀**.

Pro převedení stoletého průtoku by musel být bezpečnostní objekt snížen o uvažovaných 0,2 m a rozšířen na cca **8 m**.

Průtok přes požerák nebyl pro jeho malou kapacitu uvažován.

Uvedené hodnoty byly spočítány na základě ručního měření objektů. Nebylo provedeno geodetické zaměření, na jehož podkladu by se spočítané hodnoty mohly mírně lišit.

Dle projednání se zástupci obce před ukončením studie, je málo kapacitní také koryto procházející zástavbou pod rybníkem. Zpracovatel toto koryto neposuzoval s ohledem na jeho kapacitu. Terénním šetřením byl jako nejkritičtější profil označen mostní objekt na toku v zástavbě. Tento objekt má odhadem stejnou nebo vyšší kapacitu jako výše uvedený bezpečnostní přeliv rybníka. Při terénním průzkumu byly v korytě toku pozorovány na několika místech nánosy sedimentu, který snižuje kapacitu koryta.

5.2 Variantní umístění suché retenční nádrže

Ve studii bylo posouzeno pět profilů pro umístění suché retenční nádrže. Pro každou z nádrží byla spočítána transformace povodňové vlny a s ohledem na kapacitu přelivu rybníku posouzena jejich efektivita. Jako nejvhodnější profil byl vyhodnocen profil SRN3. V tomto profilu je možné zadržet největší objem vod a dosáhnout výrazné transformace povodňové vlny.

Návrhem je vybudování suché retenční nádrže, v jejímž retenčním prostoru by bylo možno transformovat stoletou povodňovou vlnu z max. průtoku 11,4 m³/s na kapacitní odtok návesního rybníka tedy maximálně 4,5 m³/s, a to včetně započítaného mezipovodí. Nádrž musí být dimenzovaná tak, aby z nádrže odtékal průtok nižší než desetiletý.

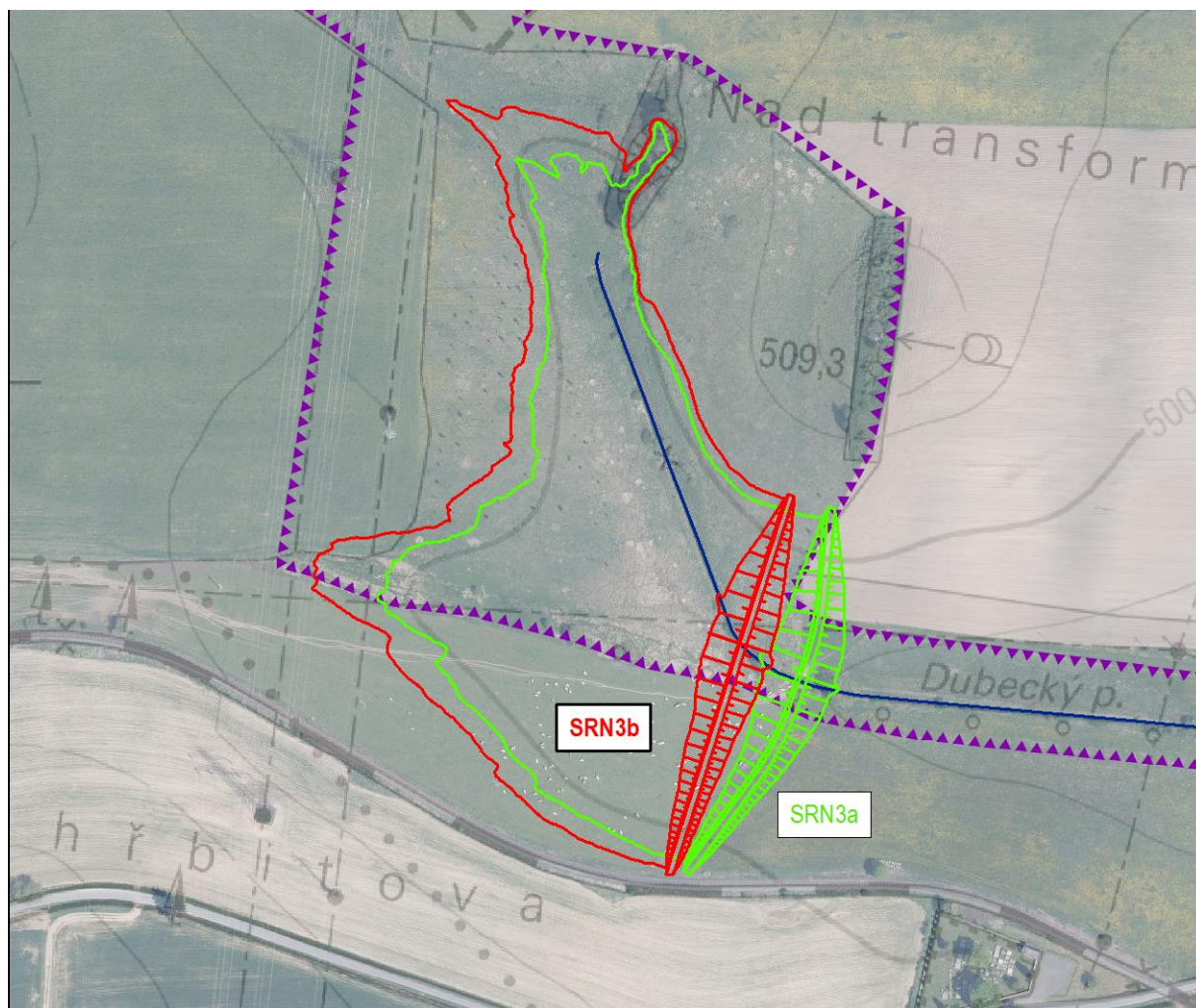
Varianty hrází jsou navrženy jako zemní homogenní, pokud možno z místních materiálů, těžených v zátopě nádrže. Šířka koruny hráze je 3,0 m. Návodní sklon hráze je navržen ve sklonu 1:3, vzdušní líc ve sklonu 1:2. Povrch tělesa hráze je navržen k opevnění travním drnem – osetím. V dalším stupni projektové přípravy by bylo vhodné zvolenou variantu suché retenční nádrže doplnit o malou stálou zátopu.

Odtokové charakteristiky pro posouzení variant umístění suchých retenčních nádrží byly využity z kapitoly 3.3. Pro posouzení SRN1 až SRN3 byly využity charakteristiky pro povodí k návesnímu rybníku (větší povodí – výpočet na stranu bezpečnou). Výpočty pro SRN4 a SRN5 byly kráceny na 71 % podle velikosti zdrojového povodí.

Úprava SRN3 dle projednání se zástupci obce

Na základě projednání se zástupci obce bylo umístění profilu pro SRN3 upraveno tak, aby hrázový profil nádrže svým půdorysem na levém břehu zasahoval pouze na parcelu 1491, která je ve vlastnictví obce. Na obrázku níže je zobrazen rozdíl v umístění. Původní návrh je označen jako SRN3a a upravený návrh jako SRN3b. Posunutím profilu nádrže byl mírně snížen zadržovaný objem vody v nádrži a pravobřežní zavázání hráze se více přiblížilo k železniční trati.

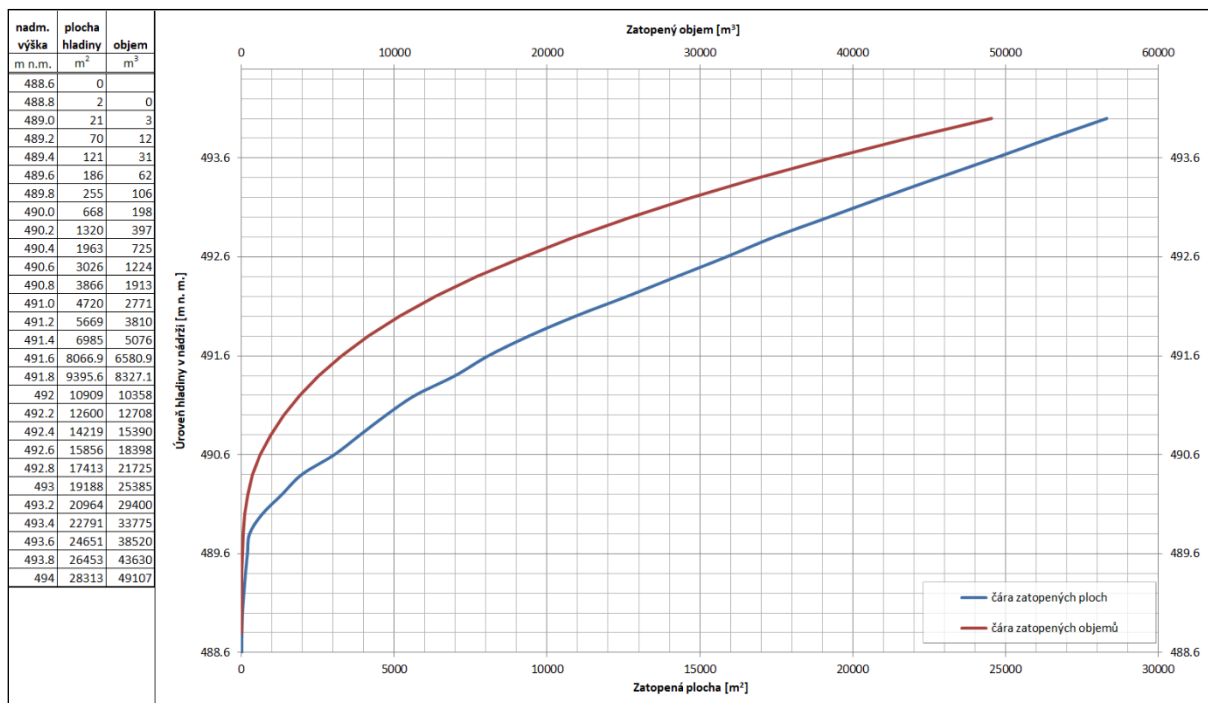
Obr. 23: Původní (SRN3a) a upravený (SRN3b) profil třetí varianty umístění nádrže po projednání se zástupci obce



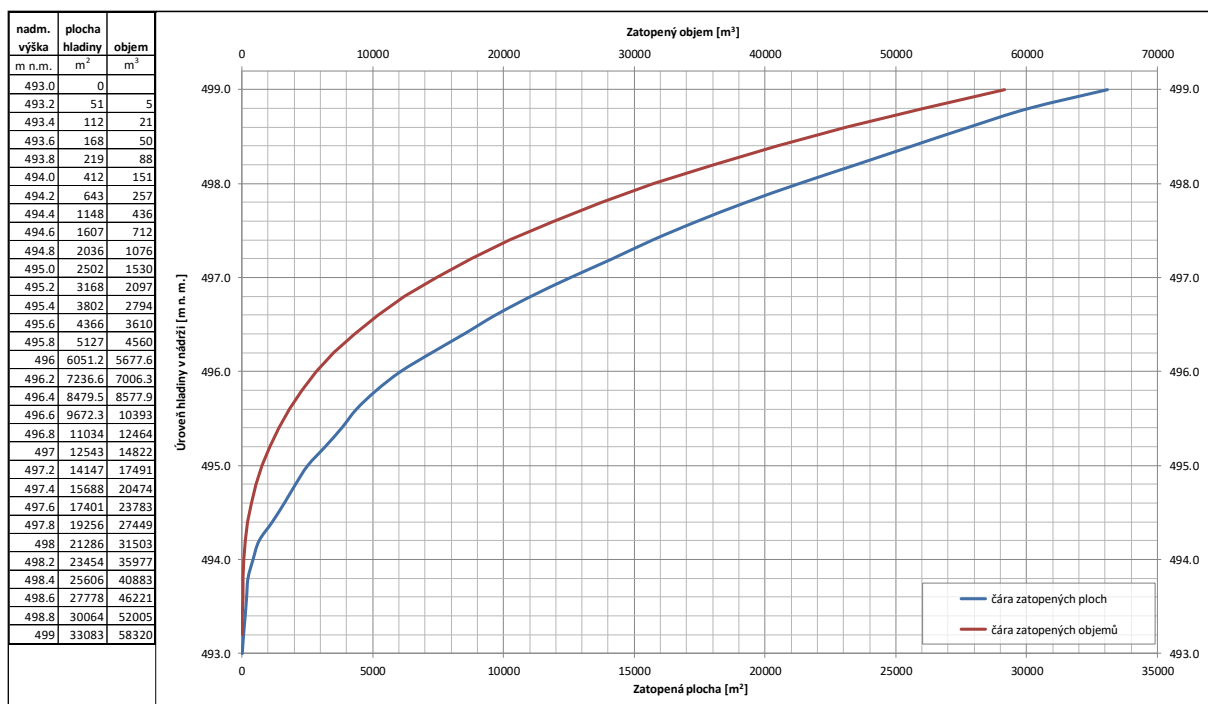
5.2.1 Batygrafické čáry jednotlivých variant

Pro všechny varianty umístění nádrží byly v 3D projekčním programu vymodelovány hráze a zátopy. Návrh hrází byl proveden tak aby maximálně využil vymezený profil. V tabulkách níže jsou pro jednotlivé varianty uvedeny čáry zatopených ploch a objemů, tzv batygrafické čáry.

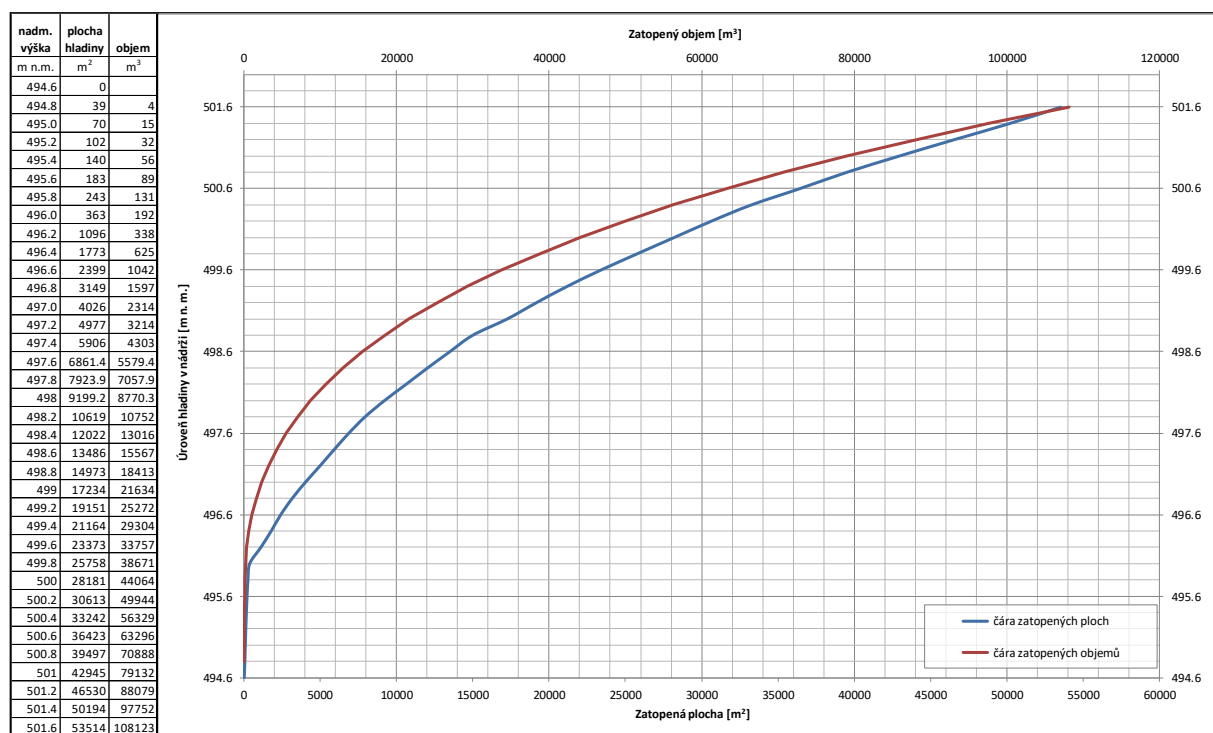
Obr. 24: Batygrafické čáry pro variantu SRN1



Obr. 25: Batygrafické čáry pro variantu SRN2

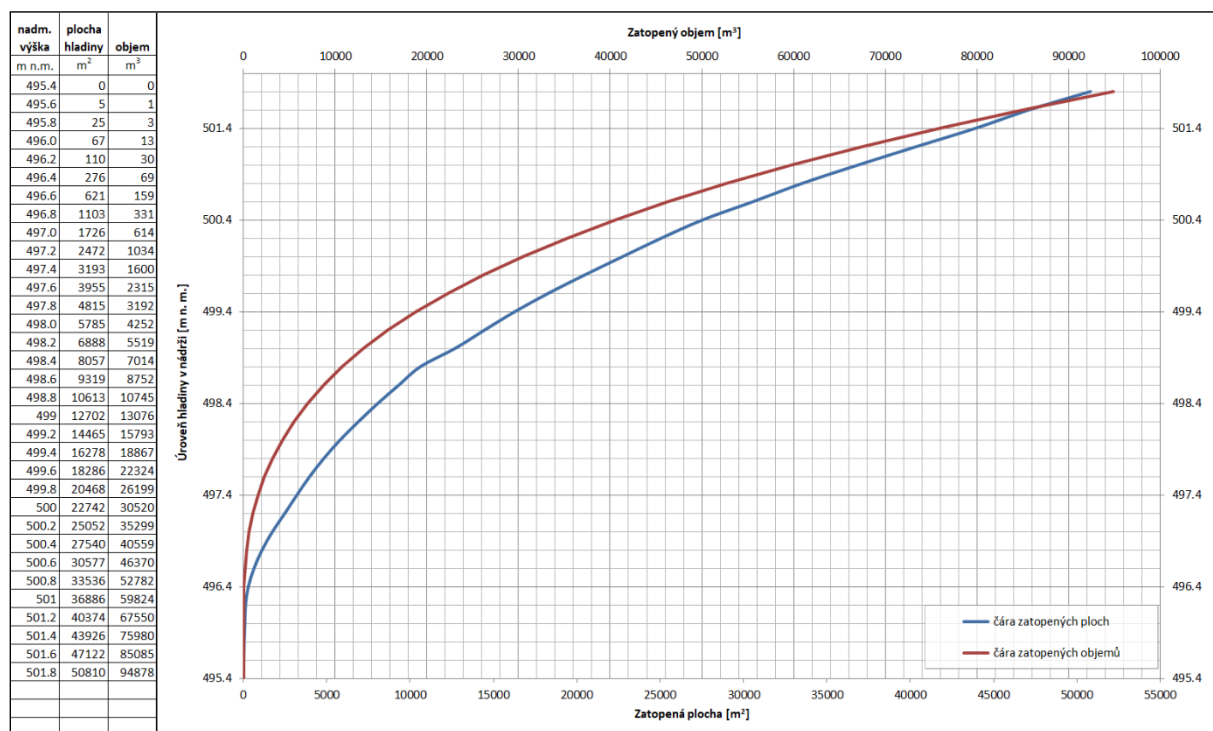


Obr. 26: Bathygrafické čáry pro variantu SRN3a

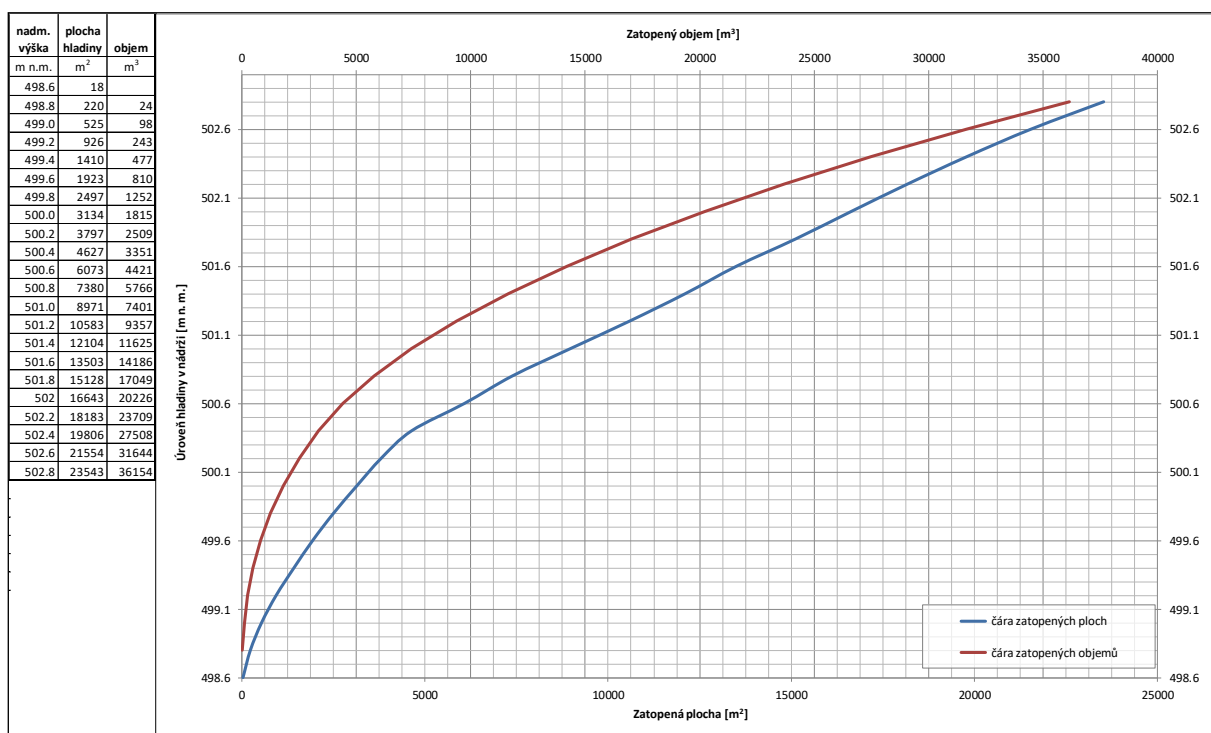


Objem zadržené vody v třetí variantě (SRN3a) umístění hráze dosahuje oproti ostatním variantám největší hodnoty, cca 80 000 m³ při maximální hladině uvažované na kótě 501,1 m n.m. (0,5 m pod korunou hráze), respektive v upravené variantě (SRN3b - po projednání) cca 76 000 m³ při maximální hladině uvažované na kótě 501,4 m n.m viz graf níže.

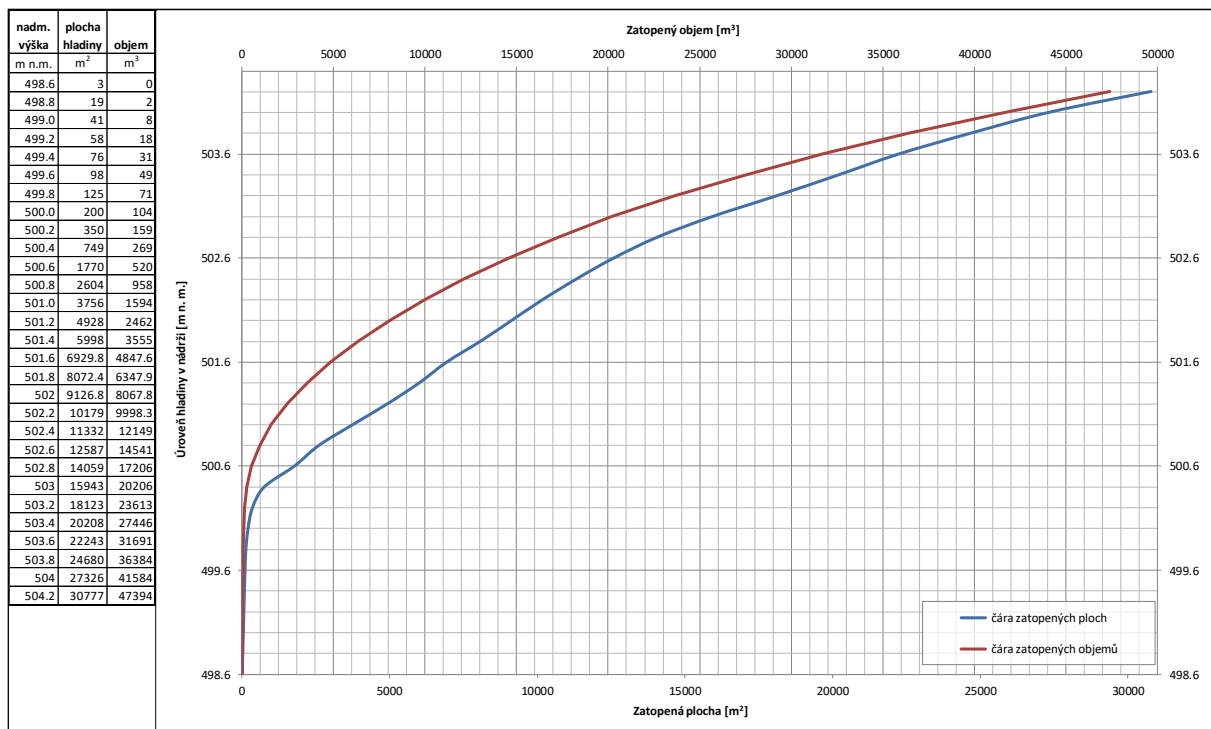
Obr. 27: Bathygrafické čáry pro variantu SRN3b



Obr. 28: Batygrafické čáry pro variantu SRN4



Obr. 29: Batygrafické čáry pro variantu SRN5



5.2.2 Transformace povodňové vlny

Transformace povodňové vlny je dosahována díky vhodně zvolené světlosti profilu spodní výpusti. Výpustné zařízení je navrženo jako jednoduchý škrťací objekt s krátkým škrťacím. Na škrťací potrubí navazuje potrubí s větší světlostí vhodně zvolené tak aby byl zajištěn průtok o volné hladině.

Pro každou variantu navrhovaných nádrží byla spočítána transformace **stoleté** povodňové vlny a vyhodnocena efektivita z pohledu kapacity stávajícího korunového bezpečnostního přelivu návesního rybníka.

Transformace stoleté povodňové vlny byly u každé varianty spočítány pro více profilů spodní výpusti, za účelem nalezení nejvhodnějšího profilu spodní výpusti, při kterém by úroveň hladiny v nádrži nebyla vyšší, než je úroveň bezpečnostního přelivu, tedy nedošlo by k odtoku přes bezpečnostní přeliv.

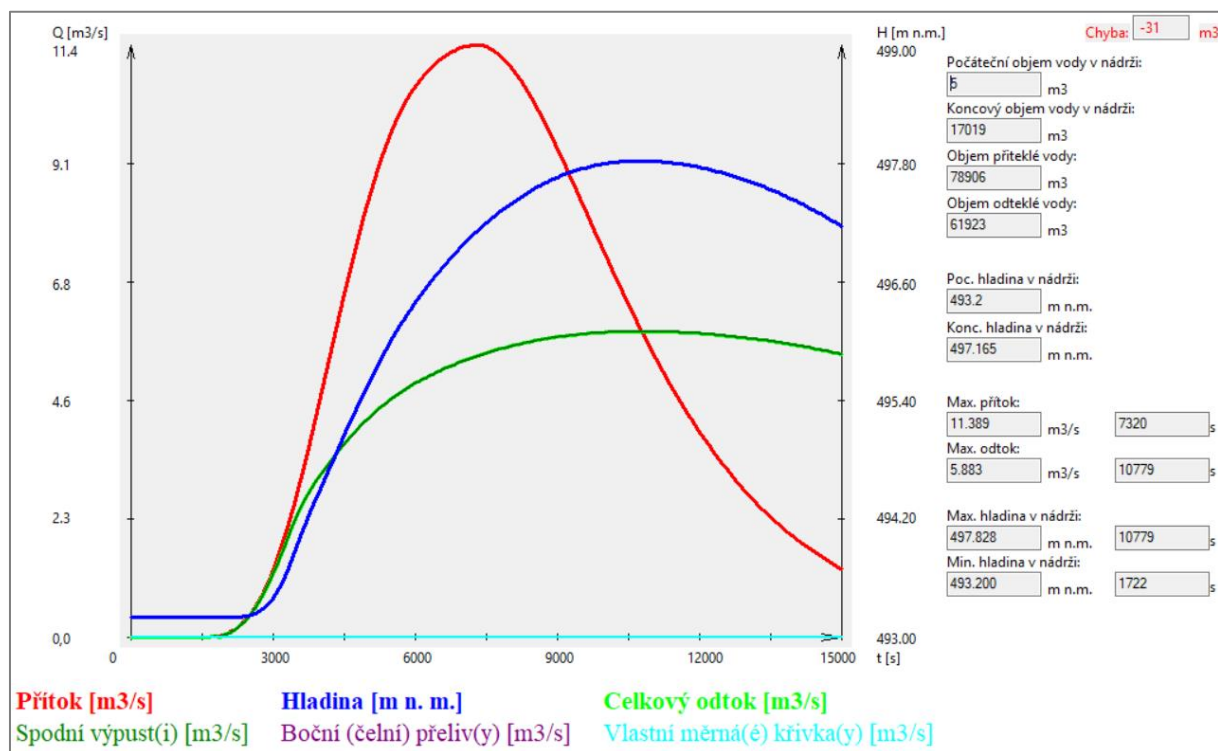
Z výsledků transformace stoleté povodňových vln pěti variant navrhovaných nádrží vyplynulo:

- **SRN1** nedokáže dostatečně transformovat povodňovou vlnu. Před dosažením kulminačního průtoku dochází k odtoku přes bezpečnostní přeliv.
- **SRN2** nedokáže transformovat povodňovou vlnu na průtok vod, který by v současné době převedl stávající bezpečnostní přeliv návesního rybníka. Avšak v případě uvažovaného snížení úrovně přelivu rybníka o 20 cm by SRN2 transformovala povodňovou vlnu bez rezervy.
- **SRN3** (v původní i upravené variantě dle projednání) dokáže transformovat povodňovou vlnu s rezervou, tak aby stávající bezpečnostní přeliv návesního rybníka tento odtok bezpečně převedl.
- **SRN4** nedokáže dostatečně transformovat povodňovou vlnu, a to s ohledem na odtok z mezipovodí k návesnímu rybníku.
- **SRN5** nedokáže dostatečně transformovat povodňovou vlnu, a to s ohledem na odtok z mezipovodí k návesnímu rybníku.

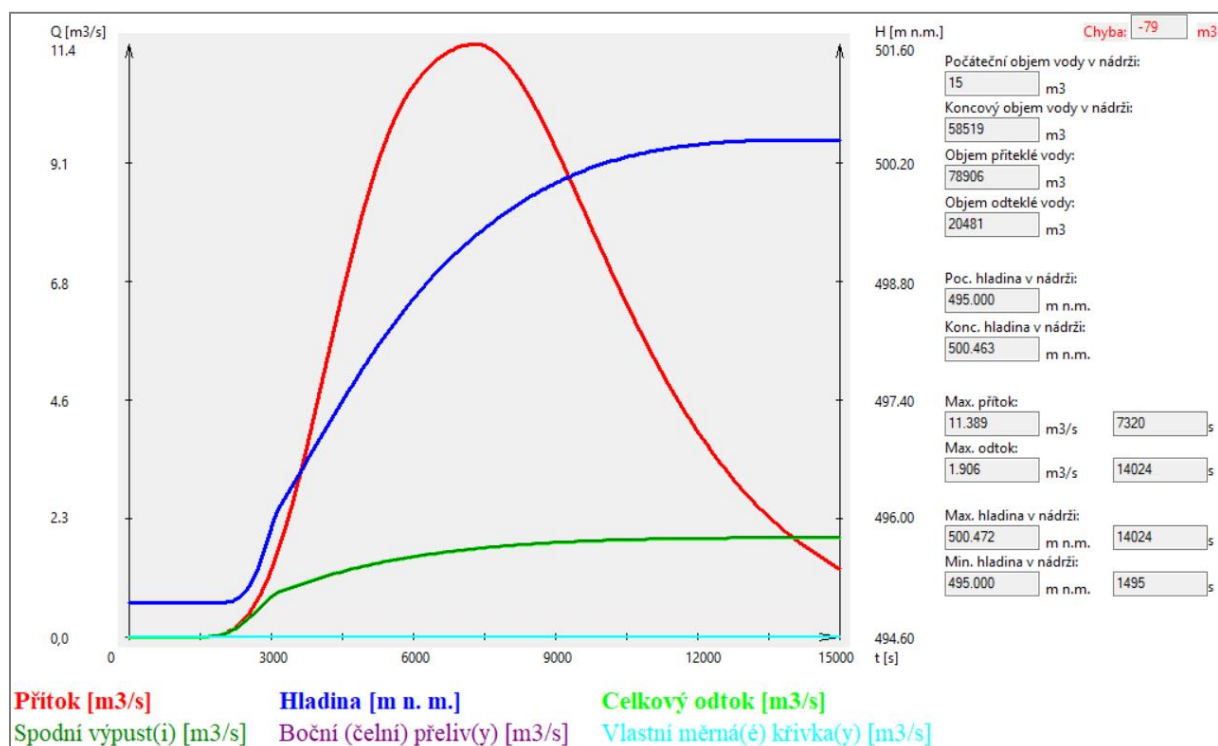
Jako nejvhodnější profil pro umístění suché retenční nádrže byl vyhodnocen profil SRN3. V tomto profilu je možné zadržet největší objem vod, dosáhnout výrazné transformace stoleté povodňové vlny a zároveň dosáhnout nejmenšího odtoku z nádrže. **Tato varianta umístění hráze dosahuje výrazné transformace povodňové vlny ze stoletého průtoku $Q_{100} = 11,4 \text{ m}^3/\text{s}$ na hodnotu odtoku $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$ tedy cca pětiletého průtoku (Q_5). Tento transformovaný odtok převede stávající bezpečnostní přeliv návesního rybníka.**

V případě, že by se nerealizovala varianta suché retenční nádrže ve variantě SRN3, lze uvažovat o možnosti vybudování víceúčelové malé vodní nádrže v profilu SRN5.

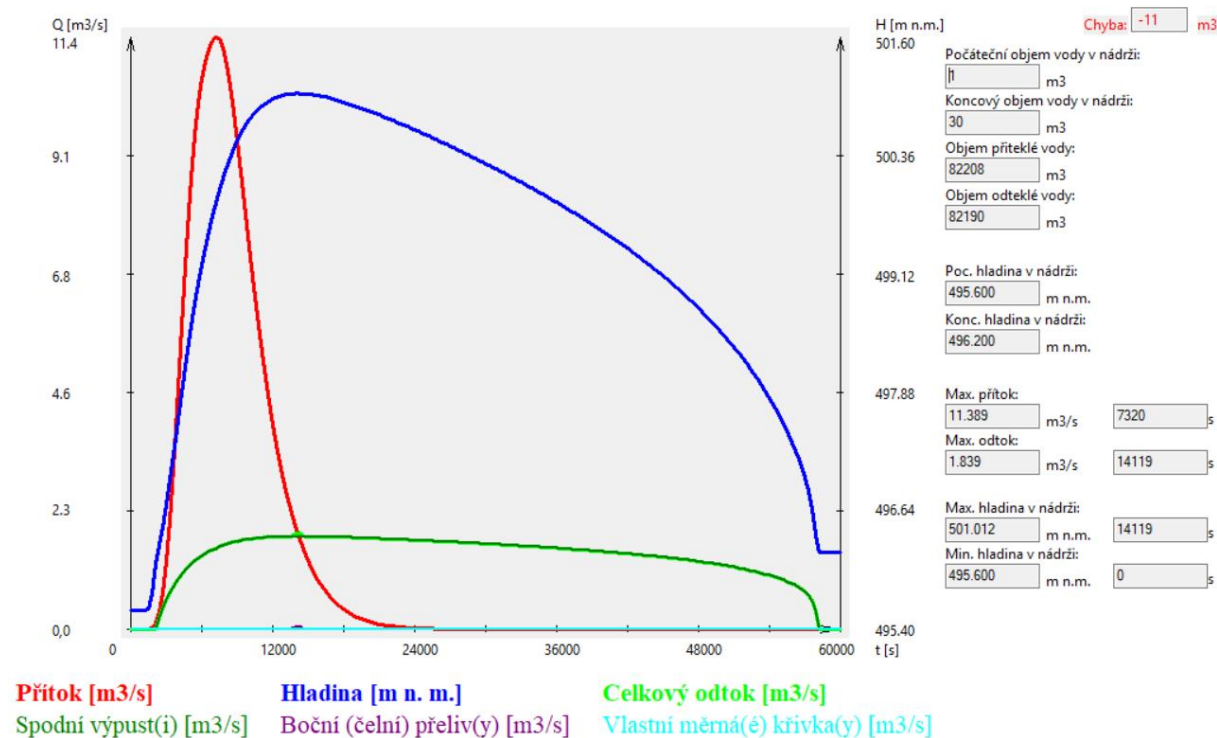
Obr. 30: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN2 – škrcení spodní výpusti DN1100



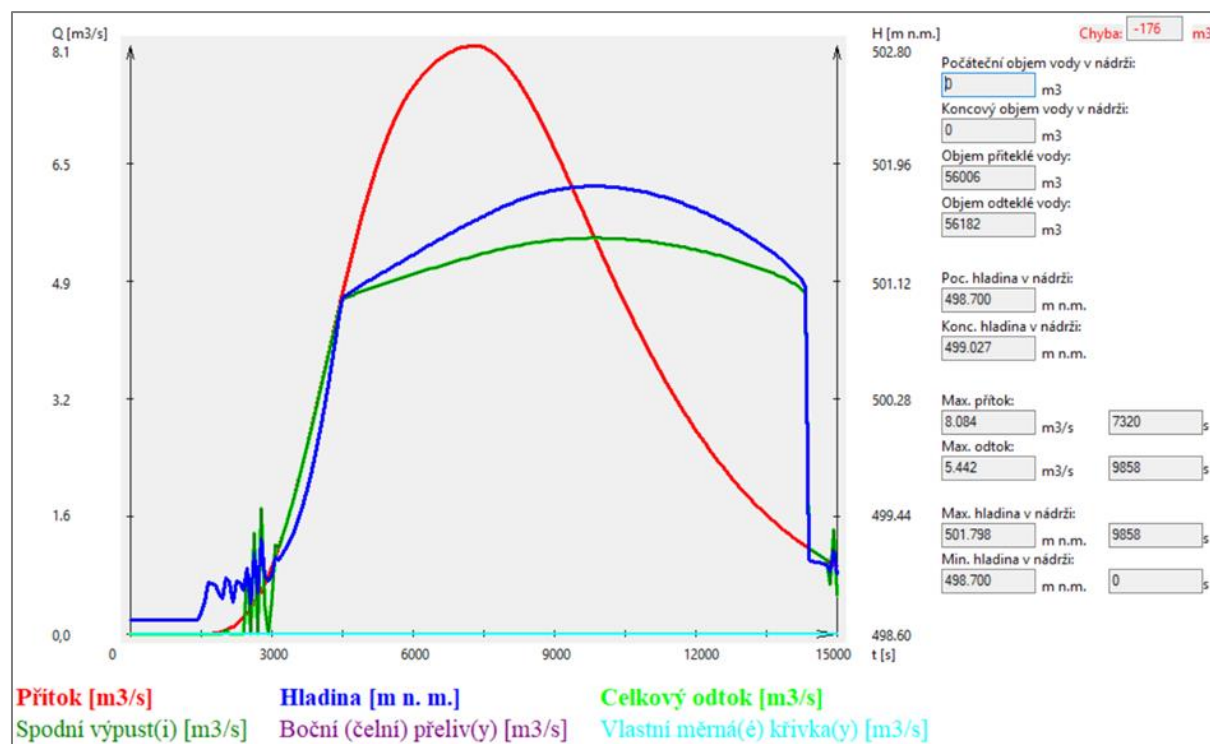
Obr. 31: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN3a – škrcení spodní výpusti DN600



Obr. 32: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN3b – škrcení spodní výpusti DN600

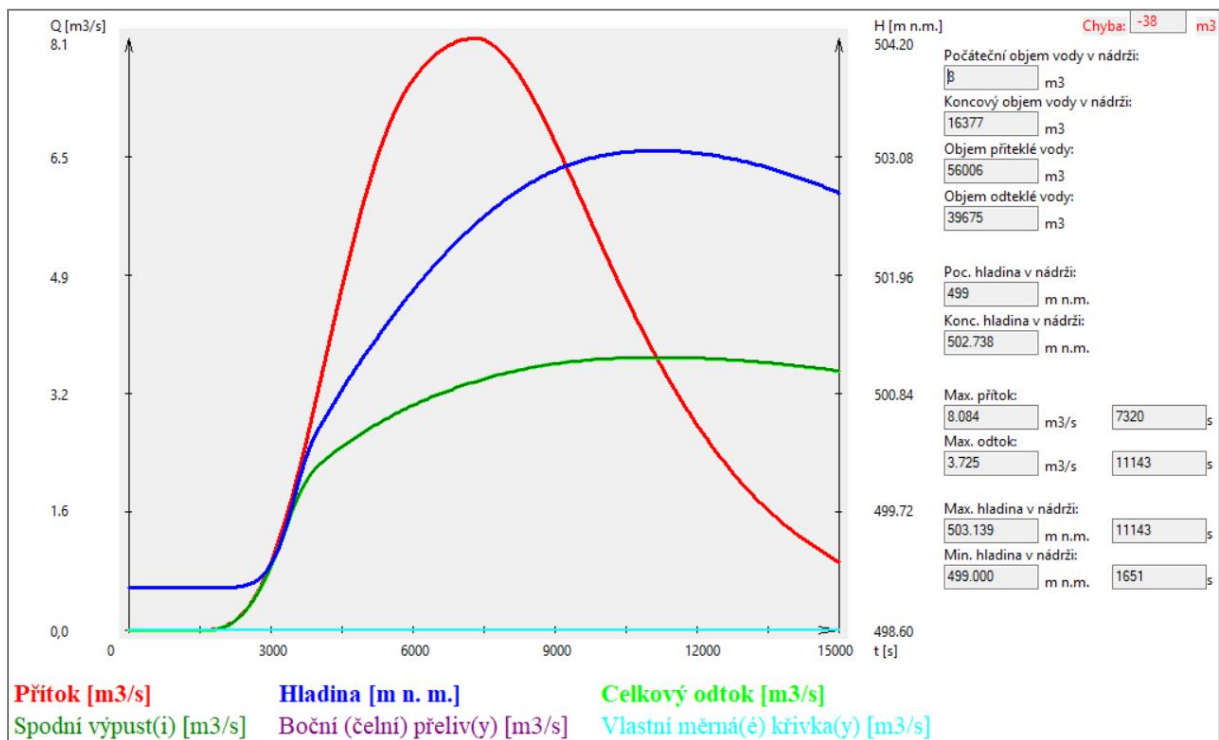


Obr. 33: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN4 – škrcení spodní výpusti DN1200



Transformace PV varianty SRN4 bez průtoku přes bezpečnostní přeliv bylo dosaženo až při světlosti spodní výpusti DN1200. Nebylo dosaženo požadované transformace.

Obr. 34: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN5 – škrcení spodní výpusti DN900



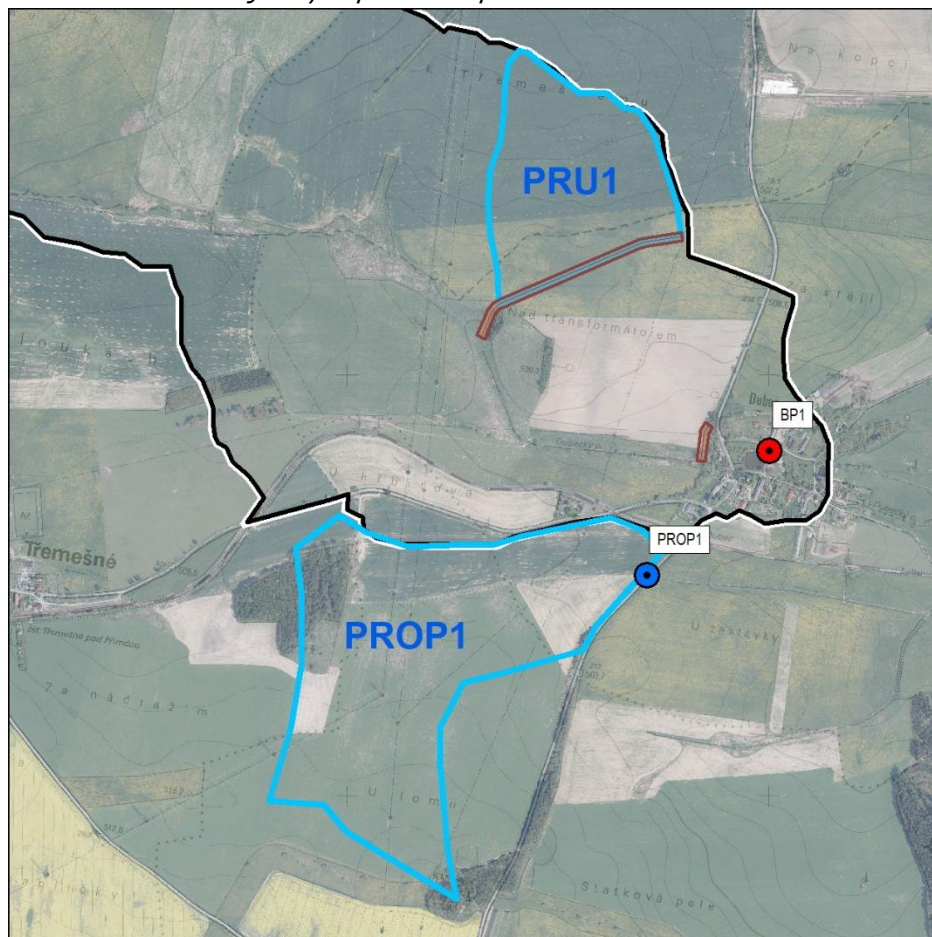
5.3 Návrh parametrů opatření PRU1 a PROP1

5.3.1 Odtokové charakteristiky k navrženým opatření

Záchytný průleh PRU1 a propustek PROP1

K navrženému průlehu PRU1 a k navrženému zkapacitnění propustku PROP1 byla vymezena zdrojová povodí. Povodí jsou zobrazena v situaci na obrázku níže. Pro povodí byly následně spočítány odtokové charakteristiky, které jsou zobrazeny v tabulce níže.

Obr. 35: Situace zájmových povodí k opatřením PRU1 a PROP1



Tab. 11: N-leté maximální průtoky

DÍLČÍ POVODÍ	N-leté maximální průtoky						Jednotky
	N	5	10	20	50	100	
PRU1	Q _N	0.21	0.35	0.559	0.908	1.19	[m ³ .s ⁻¹]
PROP1	Q _N	0.496	0.823	1.32	2.17	2.88	[m ³ .s ⁻¹]

5.3.2 Návrh parametrů průlehu PRU1

Vstupní hodnoty pro výpočet:

Návrhový průtok	$Q_{100} =$	1.19	$m^3 \cdot s^{-1}$
Délka úseku	$l =$	560	m
Návrhová výška	$h =$	0.60	m
Šířka ve dně	$b =$	0.5	m
Podélný sklon	$i =$	0.5	%
Sklony svahů	$n =$	1:5; 1:5	--

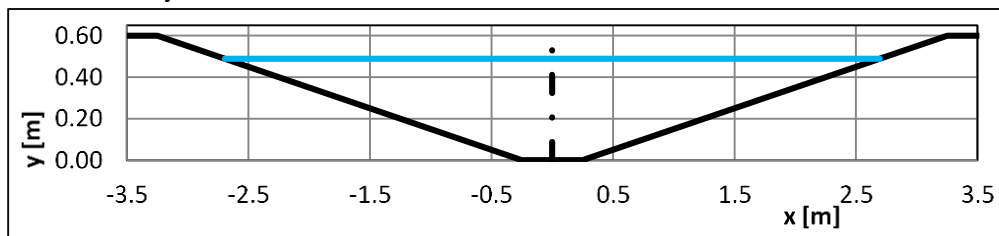
Výpočet:

h	A	O	R	n	C	v	Q
m	m^2	m	m	-	$m^{1/2} \cdot s^{-1}$	$m \cdot s^{-1}$	$m^3 \cdot s^{-1}$
0.00	0.00	0.50	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
0.06	0.05	1.11	0.04	0.04	16.92	0.25	0.01
0.12	0.13	1.72	0.08	0.04	18.62	0.36	0.05
0.18	0.25	2.34	0.11	0.04	19.71	0.46	0.12
0.24	0.41	2.95	0.14	0.04	20.55	0.54	0.22
0.30	0.60	3.56	0.17	0.04	21.24	0.62	0.37
0.36	0.83	4.17	0.20	0.04	21.82	0.69	0.57
0.42	1.09	4.78	0.23	0.04	22.34	0.75	0.82
0.48	1.39	5.40	0.26	0.04	22.80	0.82	1.14
0.54	1.73	6.01	0.29	0.04	23.21	0.88	1.52
0.60	2.10	6.62	0.32	0.04	23.60	0.94	1.97

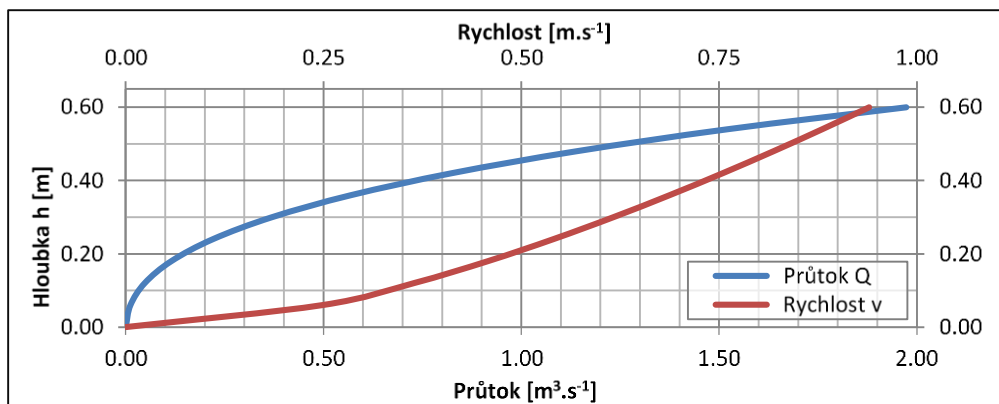
Průtok Q_{100} :

0.489	1.44	5.49	0.26	0.04	22.86	0.83	1.19
-------	------	------	------	------	-------	------	------

Schéma koryta:



Konsumpční křivka koryta



Závěr:

Hloubka vody při Q_{100}	$h_{vyp} =$	0.49	m	
Výška koryta	$h_{nav} =$	0.60	m	
Podmínka	Q	\geq	Q_N	
	1.97	\geq	1.19	\Rightarrow Návrh vyhovuje

5.3.3 Posouzení kapacity stávajícího propustku PROP1 a návrh nových parametrů

Posouzení stávající kapacity propustku DN400 pod silnicí III/1978

Propustek pod silnicí III/1978 jižně od zástavby je málo kapacitní, při větších srážkách a odtoku vod z plochy povodí dochází k jeho zahlcení, navzdouvání vody nad tělesem komunikace a odtoku vod podél komunikace do zástavby.

Tab. 12: Posouzení stávající kapacity propustku DN400 pod silnicí III/1978.

Vstupní hodnoty pro výpočet:

Návrhový průtok	$Q_{100} =$	2.88	$m^3.s^{-1}$
Stávající průměr	$DN =$	400	mm
Délka úseku	$l =$	12	m
Odhad podélného sklonu propustku	$i =$	1	%

Hrubý výpočet maximální kapacity propustku při volné hladině:

Max. průtok s volnou hladinou	$Q =$	0.21	$m^3.s^{-1}$
-------------------------------	-------	-------------	--------------

Závěr:

Max. průtok s volnou hladinou vody při Q_{100} $Q_{vyp} =$ **0.21** $m^3.s^{-1}$

Návrhový průtok $Q_{nav} =$ **2.88** $m^3.s^{-1}$

Podmínka

$Q < Q_N$
0.21 < 2.88 \Rightarrow **Nedostatečná kapacita propustku**

Dle výše uvedeného výpočtu stávající propustek pod silnicí III/1978 nepřevede ani pětiletý povodňový průtok $Q_5 = 0,496 m^3/s$.

Návrh zkapacitnění silničního propustku – silnice III/1978

Tab. 13: Návrh zkapacitnění silničního propustku – silnice III/1978

Vstupní hodnoty pro výpočet:

Návrhový průtok	$Q_{100} =$	2.88	$m^3.s^{-1}$
Návrhový průměr	$DN =$	1100	mm
Délka úseku	$l =$	12	m
Podélný sklon propustku	$i =$	1	%

Hrubý výpočet maximální kapacity propustku při volné hladině:

Max. průtok s volnou hladinou	$Q =$	3.09	$m^3.s^{-1}$
-------------------------------	-------	-------------	--------------

Závěr:

Max. průtok s volnou hladinou vody při Q_{100} $Q_{vyp} =$ **3.09** $m^3.s^{-1}$

Návrhový průtok $Q_{nav} =$ **2.88** $m^3.s^{-1}$

Podmínka

$Q \geq Q_N$
3.09 \geq 2.88 \Rightarrow **Návrh vyhovuje**

Je navrženo zkapacitnění propustku pod silnicí III/1978. Navržená dimenze DN1100 uvedená v tabulce je pouze orientační. Přesná dimenze nového propustku by měla být navržena v dalším stupni projektové přípravy na základě geodetického zaměření a hydrologických údajů od ČHMÚ.

6 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obr. 1: Zájmové území Dubec	5
Obr. 2: Zákres z dotazníkového šetření	6
Obr. 3: Výřez z územního plánu obce	7
Obr. 4: Hydrologické členění zájmového území	8
Obr. 5: Klimatické oblasti dle Quita v zájmovém území	9
Obr. 6: Klimatické oblasti dle BPEJ v zájmovém území	10
Obr. 7: Hloubka půdy v zájmovém území	11
Obr. 8: Hlavní půdní jednotky, skupiny genetických půdních typů	12
Obr. 9: Třídy ochrany ZPF v řešeném území	13
Obr. 10: Druhy pozemků v řešeném území	14
Obr. 11: Kultury dle LPIS	15
Obr. 12: Uživatelé bloků LPIS	16
Obr. 13: Meliorační stavby a úpravy vodních toků v zájmovém území	17
Obr. 14: Míra erozního ohrožení v území na LPIS (včetně travních porostů) - Varianta výpočtu pro průměrnou dlouhodobou ztrátu půdy	19
Obr. 15: Míra erozního ohrožení v území na LPIS (včetně travních porostů) - Varianta výpočtu při pěstování širokořádkových plodin	20
Obr. 16: Druhy pozemků v řešeném území	25
Obr. 17: Vrstva hydrologických skupin půd	26
Obr. 18: Vrstva CN	27
Obr. 19: Vymezení dílčích povodí k výpočtům	28
Obr. 20: Přehled navržených protierozních opatření v zájmovém území	32
Obr. 21: Návrh protipovodňových opatření (SRN ve variantním umístění)	33
Obr. 22: Stávající bezpečnostní přeliv	35
Obr. 23: Původní (SRN3a) a upravený (SRN3b) profil třetí varianty umístění nádrže po projednání se zástupci obce	37
Obr. 24: Batygrafické čáry pro variantu SRN1	38
Obr. 25: Batygrafické čáry pro variantu SRN2	38
Obr. 26: Batygrafické čáry pro variantu SRN3a	39
Obr. 27: Batygrafické čáry pro variantu SRN3b	39
Obr. 28: Batygrafické čáry pro variantu SRN4	40
Obr. 29: Batygrafické čáry pro variantu SRN5	40
Obr. 30: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN2 – škrcení spodní výpusti DN1100	42
Obr. 31: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN3a – škrcení spodní výpusti DN600	42
Obr. 32: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN3b – škrcení spodní výpusti DN600	43
Obr. 33: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN4 – škrcení spodní výpusti DN1200	43
Obr. 34: Transformace povodňové vlny suchou retenční nádrží ve variantě SRN5 – škrcení spodní výpusti DN900	44

Obr. 35: Situace zájmových povodí k opatřením PRU1 a PROP1	45
--	----

Seznam tabulek

Tab. 1: Odhad dlouhodobé ztráty půdy erozí a zastoupení tříd překročení přípustných limitů smyvu na evidovaných DPB orné půdy v řešeném území při konvenčním obdělávání bez aplikace PEO.	21
Tab. 2: Polygonové vrstvy ZABAGED vytvářející bezešvý pokryv	23
Tab. 3: Vybrané liniové vrstvy ZABAGED pro přípravu sítě komunikací a vodních toků	24
Tab. 4: Kultury dle evidence LPIS.....	24
Tab. 5: Vstupní hodnoty výpočtu povodí DUB1.....	29
Tab. 6: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí DUB1.....	29
Tab. 7: Odtokové charakteristiky povodí DUB1	29
Tab. 8: Vstupní hodnoty výpočtu povodí DUB2	30
Tab. 9: Odtokové charakteristiky pro levý, pravý svah a povodí DUB2.....	30
Tab. 10: Odtokové charakteristiky povodí DUB2	30
Tab. 11: N-leté maximální průtoky	45
Tab. 12: Posouzení stávající kapacity propustku DN400 pod silnicí III/1978.	47
Tab. 13: Návrh zkapacitnění silničního propustku – silnice III/1978	47