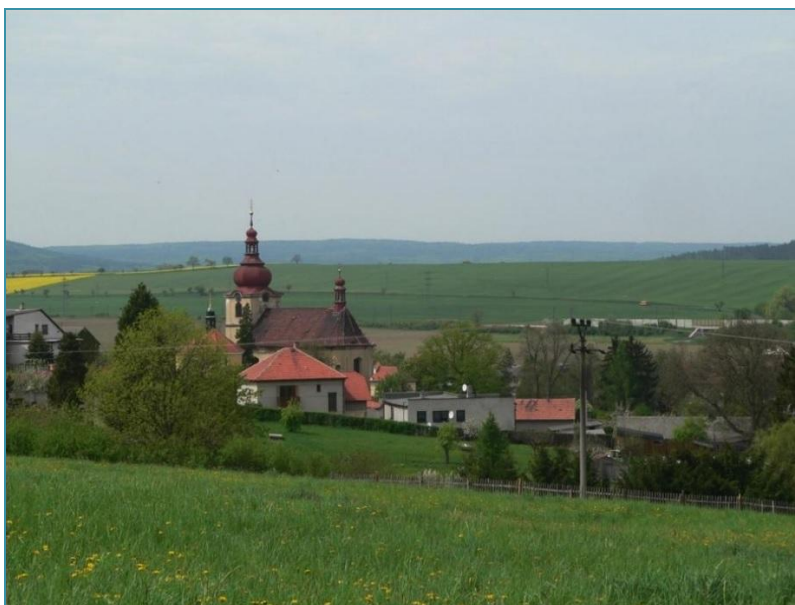


SD: číslo objednatele: 6VZ6997/2013-537203
číslo zhotovitele: 24/2014

**Komplexní pozemkové úpravy v k. ú. Praskolesy a v navazujících
částech k. ú. Otmíče a Chlustina**

**Plán společných zařízení
Dokumentace technického řešení
Vodohospodářská opatření**



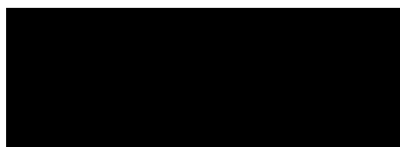
Objednatel:

Ministerstvo zemědělství
Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro
Středočeský kraj
Pobočka Beroun

Vedoucí projektu:

Odpovědný projektant:

Zpracoval:



Praha, červen 2017

Obsah

A	Průvodní zpráva.....	4
1.	Identifikační údaje.....	4
2.	Předmět dokumentace	4
3.	Účel navrhovaných staveb a jejich zdůvodnění	4
4.	Výchozí podklady pro návrh staveb.....	4
5.	Zásady návrhu	5
6.	Základní charakteristika staveb a jejich rozdělení na stavební objekty	5
7.	Údaje o souladu s ÚPD	5
8.	Stanoviska dotčených orgánů státní správy a správců dotčených zařízení	6
8.1	Připomínky a požadavky správců zařízení.....	6
8.2	Zohlednění podmínek stanovených správními úřady.....	7
B	Technická zpráva.....	10
1.	Návrh vodohospodářských opatření.....	11
1.1	Poldry – POL 1 a POL 2	11
1.2	Zatrávněná údolnice.....	12
1.3	Záchytný průleh	12
1.4	Svodné příkopy	13
1.5	Propustky	16
2.	Výpočty	18
2.1	Zatrávněná údolnice.....	20
2.2	Průleh	23
2.3	Svodné příkopy	26
2.4	Propustky	43
C	Doklady o projednání	44
D	Fotodokumentace	45
E	Zpráva o předloženém IGP	49

Seznam obrázků

Obrázek 1: Přehledná situace řešeného území v k.ú. Praskolesy	10
Obrázek 2: Poldry - situace.	11
Obrázek 3: Vzorový příčný profil zatravněné údolnice	12
Obrázek 4: Vzorový příčný profil záchytného průlehu.....	12
Obrázek 5: Povodí údolnice	20
Obrázek 6: Povodí průlehu.....	23
Obrázek 7: Povodí svodného příkopu SP1	26
Obrázek 8: Povodí svodného příkopu SP2.....	27
Obrázek 9: Povodí svodného příkopu SP3	30
Obrázek 10: Povodí svodného příkopu SP4.....	32
Obrázek 11: Povodí svodného příkopu SP5.....	35
Obrázek 12: Povodí svodného příkopu SP6.....	37
Obrázek 13: Povodí svodného příkopu SP7.....	40
Obrázek 14: Červený potok – pohled k obci.....	45
Obrázek 15: Červený potok – severní část nad obcí v záplavovém území.	45
Obrázek 16: Bývalé koupaliště, dnes vodní rybná nádrž.	46
Obrázek 17: Rybná nádrž.	46
Obrázek 18: Červený potok – protržený jez.....	47
Obrázek 19: Navrhované nádrže v rámci protipovodňové ochrany.....	48

Seznam tabulek

Tabulka 1: Nevymílací rychlosti pro opevňovací konstrukce.....	19
Tabulka 2: Mezní hodnoty tečného napětí	19
Tabulka 3: Výpočet odtoku z povodí údolnice	20
Tabulka 4: Výpočet údolnice	22
Tabulka 5: Výpočet odtoku z povodí průlehu.....	23
Tabulka 6: Výpočet průlehu.....	25
Tabulka 7: Výpočet svodného příkopu SP1	26
Tabulka 8: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP2.....	27
Tabulka 9: Výpočet svodného příkopu SP2.....	29
Tabulka 10: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP3	30
Tabulka 11: Výpočet svodného příkopu SP3	32
Tabulka 12: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP4.....	33
Tabulka 13: Výpočet svodného příkopu SP4.....	34
Tabulka 14: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP5	35
Tabulka 15: Výpočet svodného příkopu SP5.....	37
Tabulka 16: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP6.....	38
Tabulka 17: Výpočet svodného příkopu SP6.....	39
Tabulka 18: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP7	40
Tabulka 19: Výpočet svodného příkopu SP7	42
Tabulka 20: Výpočet propustků	43

A Průvodní zpráva

1. Identifikační údaje

Zadavatel: Krajský pozemkový úřad pro Středočeský kraj, Pobočka Beroun
Pod Hájem 324, 267 01 Králův Dvůr
Beroun

Zpracovatel: Alinex, s. r. o.
Náměstí W. Churchilla 2, 130 00 Praha 3

2. Předmět dokumentace

Předmětem dokumentace technického řešení je vodohospodářské opatření navrhované v rámci komplexní pozemkové úpravy v k.ú. Praskolesy. Konkrétně se jedná o nově navrhovanou zatravněnou údolnici PEO1, protierozní zatravněný průleh PEO2 a dva poldry POL 1 a POL 2. Tyto poldry byly zpracovány Autorizovaným inženýrem pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství Ing. Jiřím Jodlem, kdy objednatelem a investorem je obec Praskolesy. Ostatní návrhy a hydrotechnické výpočty provedl Autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství Doc. Ing. Jaroslav Zuna, CSc.

3. Účel navrhovaných staveb a jejich zdůvodnění

Účelem navrhovaných staveb a opatření je především ochrana před vodní erozí a bezpečné odvádění těchto vod. Dále také ochrana jižní části obce před občasnými záplavami charakteru „bleskových povodní“. Ty jsou způsobeny přítokem extravilánových vod na okraj obce, kde jsou před zástavbou podchyceny potrubím nevyhovující kapacity. Díky tomu dochází k zahlcení potrubí a rozliti vod po komunikacích a do zahrad a domků.

4. Výchozí podklady pro návrh staveb

Vodohospodářská opatření byla navržena na základě:

- vlastního průzkumu území
- návrhu Územního plánu obce Praskolesy (PFAFF, 2001)
- návrhu sboru zástupců
- návrhů členů zastupitelstva obce
- znalců místních poměrů, místních starousedlíků a hospodařících subjektů

Dále byly použity podklady

- barevná ortofotomapa, digitální forma
- mapa katastru nemovitostí, digitální forma ČÚZK
- základní mapa ČR 1:10000, rok aktualizace 2012
- ZABAGED výškopis (3D vrstevnice) rok aktualizace 2014
- Polohopis a částečný výškopis zpracovaný geodetickou skupinou firmy ALINEX, s.r.o.

5. Zásady návrhu

Zásady návrhu technických opatření vychází z:

- technického standardu dokumentace PSZ v pozemkových úpravách
- technické normy a metodiky
 - Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol. 2012)
 - Navrhování technických protierozních opatření (Kadlec a kol. 2014)

6. Základní charakteristika staveb a jejich rozdělení na stavební objekty

Poldry – jedná se o dvě nádrže pro zachycení padesátileté vody. Horní nádrž je navržena jako čistě suchý poldr, dolní nádrž blíže u obce je řešena jako retenční nádrž s malým stálým nadržním (protékající drobná vodoteč dokáže stálý objem plnit) a velkým retenčním prostorem. Okolí spodní nádrže bude parkově upraveno, vzniklá vodní plocha je vhodným krajinným prvkem.

Nádrže jsou navrženy jako homogenní hráze s trubním odtokem a bezpečnostním přelivem přes korunu hráze. Velká část objemu nádrží bude z důvodu velkého sklonu údolnice hloubená. Svahy hrází ve sklonu 1:3 až 1:5, zatravněné, u stálého nadržní s opevněním.

Záchytný průleh – mělký, široký příkop s mírným sklonem svahů, založený zpravidla v malém podélném sklonu, kde se povrchově stékající voda zachycuje a je neškodně odváděna. Jeho funkcí je svádět vodu z odvodňovaného území. Sklon příčných svahů bývá 1:5 - 1:10, tento sklon umožňuje přejezd průlehu zemědělskou technikou. Navrhovaný průleh je lichoběžníkového průřezu s podélným sklonem od 0,4% do 1,6%. Záchytný průleh je zaústěn do Kočvářského potoku.

Zatravněná údolnice – křivka spojující místa největšího vyhloubení příčného řezu údolním. Sklon údolnice určuje sklon údolí. V daném místě údolnice určuje směr s nejmenším spádem. V návrhové údolnici lichoběžníkového profilu se použije pouze vegetační opevnění bez další stabilizace (pohoz) s podélným sklonem od 2,4% do 8,3%. Zajišťuje bezpečné odvádění vody z příkopu cesty C2, který zachytává a odvádí vodu z výše položených pozemků.

Propustky – jedná se o stavby tunelového typu o průměru menším než 2 m sloužící pro vedení pod náspem. Většinou jsou používány pro převod zachycené vody ze svodných příkopů. Stavby jsou většinou typizované a to jako kolmé nebo šikmé s úhlem vůči ose komunikace až 45°. Aby byl zajištěn plynulý tok vody, spád se pohybuje v závislosti na použitém materiálu od 0,5 do 6%. Nejčastěji se navrhují s kolmými nebo šikmými čely.

Mostky – mají podobnou funkčnost a využití jako propustky. Navrhují se obdélníkovým profilem.

7. Údaje o souladu s ÚPD

Navrhovaná vodohospodářská opatření vychází nebo navazují na ÚPD Územní plán obce Praskolesy.

8. Stanoviska dotčených orgánů státní správy a správců dotčených zařízení

8.1 Přípomínky a požadavky správců zařízení

Byly zohledněny všechny připomínky a požadavky

1. T-Mobile, 7.10.2014, č. j. E3667/14

V dané lokalitě dojde ke kolizi k základové stanici.

2. Vodafone CR a.s., 8.10.2014, č. j. Vyj_Státní pozemkový úřad_Praskolesy

Souhlasíme pouze za podmínky, že nedojde ke kolizi s MW spoji a přípojkou elektro.

3. NET4GAS, s.r.o., 7. 10.2014, č. j. 7079/14/OVP/N

Nezasahuje do bezpečnostního pásma VTL plynovodu a ochranného pásma telekomunikačního vedení ve vlastnictví NET4GAS, s.r.o.

4. MPO, 7.10.2014, č. j. PO 47306/2014

V KoPÚ v k.ú. Praskolesy se nenacházejí výhradní ložiska nerostných surovin.

5. ČEPS, a.s., 10.10.2014, č. j. 438/16520/10.10.2014/Le

V zájmovém území se nenachází žádné zařízení v majetku ČEPS a.s.

6. O2 Czech Republic a.s., 15.10.2014, č. j. 702260/14

Dojde ke střetu se sítí elektronických komunikací společnosti O2, jejichž poloha je zakreslena v přiloženém výřezu.

7. SUPTEL a.s. Plzeň, 17.10.2014 – Nemáme žádné připomínky

8. MERO ČR a.s., 21.10.2014 č. j. O/2014/02033

V tomto k.ú. nevlastní pozemkové parcely.

9. RWE Distribuční služby, s.r.o. Brno, 24.10.2014, č.j. 5001023404

V zájmovém území se nachází STL plynovody a přípojky, viz. Přiložená orientační situace. V digitální podobě získáte na adrese www.rwe-distribuce.cz/cs/zadost-o-vektorova-data. Ke střetu s doprovodným systémem nedochází.

10. ČD Telematika a.s., 6.11.2014, č. j. 20272/2014-O

Dojde ke styku s telekomunikačním vedením a zařízením, která jsou chráněna zařízení: DK Chrást – Beroun, DOK + TK SŽDC Beroun – Zbiroh, DOK ČDT Beroun – Zbiroh

11. Státní pozemkový úřad, oddělení správy vodohospodářských děl, 16.4.2016, SPU 220 571/2016

Požaduje zohlednit HOZ a POZ v rámci návrhu PSZ a návrhu nového uspořádání pozemků: zakreslit trasu HOZ do hlavního výkresu PSZ, zajistit přístup k objektům HOZ, hranici pozemku HOZ zaměřit ve vzdálenosti 0,5 metr od břehové hrany.

12. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Oblastní ředitelství Praha, 2.12.2016, č.j. S7858/P-34106/2016-SŽDC-OR PHA-OPS-Maň

SŽDC se záměry souhlasí za předpokladu, že budou splněny následující podmínky:

- Stavba bude navržena v souladu se všemi příslušnými normami a právními předpisy.
- Stavba bude navržena a provedena tak, aby ani v budoucnu nedošlo k porušení její funkce vlivem provozu dráhy.

- Stavbou nesmí být poškozeno kabelové vedení trasy ve správě Správa sdělovací a zabezpečovací techniky Praha západ a musí zůstat volně přístupné.
- Stavební práce musí být realizovány takovým způsobem, aby se eliminovalo mechanické poškození podpěr trakčního vedení včetně jejich základů.
- Předložení k projednání dalšího stupně projektové dokumentace (DUR/DSP), vypracované ve vztahu k dráze, včetně soupisu pozemků dotčených stavbou (pozemky SZDC)

8.2 Zohlednění podmínek stanovených správními úřady

1. Krajský úřad Středočeského kraje, odbor regionálního rozvoje, 7.3.2016, č. j. 037847/2016KUSK

Sděluje, že řešené území je pokryto územně plánovací dokumentací Zásadami územního rozvoje (ZÚR) Středočeského kraje v měřítku 1:100 000. Na katastrálním území Praskolesy je navržena úprava železniční tratě v úseku Zdice – Zbiroh a je zároveň i veřejně prospěšnou stavbou D203. V přiloženém výkresu je trasa železnice zakreslena v dokumentaci. Chybí však zakreslení územní rezervy pro koridor vysokorychlostní trati Praha – Plzeň. Proto s předloženou dokumentací z hlediska pořizovatele Zásad územního rozvoje Středočeského kraje **nesouhlasíme**.

- Územní rezerva pro VTR Praha - Plzeň tvoří pruh území v severní části k.ú. o šířce 600 m, délce 2 700 m a celkové výměře cca 162 ha (územní rezerva VTR je zakreslena v hlavní mapě PSZ) .

2. Krajský úřad Středočeského kraje, odbor životního prostředí, 4.3.2016, č. j. 027935/2016/KUKS

Sděluje, že nemá námitek k plánu společných zařízení.

3. Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace, 1.3.2015, č. j. 1327/16/KSUS/KLT/HERM

Souhlasíme s plánem společných zařízení – komplexními pozemkovými úpravami v kat. území Praskolesy za předpokladu, že se nedotknou pozemků patřících k silničnímu tělesu a silničními příslušenství. Při návrhu nových sjezdů je třeba danou situaci řešit v předstihu s KSÚS-oblast Beroun a Policií ČR DI Beroun. Při těchto úpravách žádáme zrušit nevyužívané sjezdy, popřípadě řešit vjezd na několik pozemků jedním vjezdem s vybudováním obslužné cesty, z níž bude přístup na více pozemků.

- Nevyužité sjezdy byly zrušeny. Vjezdy na pozemky z polních cest budou řešeny až při návrhu nového umístění pozemků vlastníků.

4. Lesy České republiky, s. p., Lesní závod konopiště, 3.3.2016, č.j. LCR006/000518/2016006

Dle výše uvedeného plánu společných zařízení nedochází u pozemků ve vlastnictví České republiky s právem hospodařit s majetkem státu pro LČR, s. p., ve správě LZ Konopiště k nevhodnému dělení lesních pozemků z hlediska jejich ochrany a k ohrožení sousedních lesních porostů, není omezena síť lesních cest a jiných zařízení sloužících lesními hospodářství, a navrženými technickými opatřeními nedochází ke zvýšenému ohrožení lesních porostů, zejména větrem a vodní erozí.

- Akceptováno

5. Městský úřad Hořovice, odbor výstavby a životního prostředí, 9.3.2016, č. j. MUHO/3520/2016/Ma

. Koordinované stanovisko

1) zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, § 11 odst. 3 (E. Podubecká 1. 329)

Není zdrojem znečištění ovzduší.

2) zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, § 76 odst. 2 písm. a) v souvislosti s § 4 odst. 2, § 77 odst. 3 v souvislosti s § 12 odst. 2

Veřejné zájmy na úseku ochrany přírody a krajiny, jejichž ochrana je v působnosti městského úřadu, odboru výstavby a ŽP, nejsou předmětným záměrem dotčeny.

3) zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon, ve znění pozdějších předpisů, § 48 odst. 2 písm. c) v souvislosti s § 14 odst. 2

(Ing. J. Nový 1. 326)

Orgán státní správy lesů není v předmětné věci dotčeným orgánem.

4) zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů, § 15 v souvislosti s § 3a odst. 1, § 7 a § 9 (M. Kynclová 1. 375)

Bez připomínek.

5) zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, § 105 odst. 2 písm. d) v souvislosti s § 18 odst. 1 (Ing. M. Abrahámová 1. 316)

Nemá námitek.

6) zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, § 79 odst. 4 písm. b)

Nemá námitek.

7) zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů, § 29 odst. 2 písm. b) (Mgr. J. Kasíková 1.377)

Orgán státní památkové péče není v předmětné věci dotčeným orgánem.

8) zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, § 40 odst. 4 písm. c) (M. Jelínek 1. 367) – Nemá námitek.

9) zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, § 6 jako úřadu územního plánování – vyjádření

(Ing. J. Valečková 1. 372)

Z hlediska územního plánování je uvedený záměr v souladu s cíli a úkoly územního plánování. Navržené stavby a opatření nejsou v rozporu s územními plány dotčených obcí (ÚPO Praskolesy ve znění po změně č.3, ÚPO Otmíče a ÚP Chlustina)

Stavba se nenachází v zastavěném území obce.

6. Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště Středních Čech v Praze, 14.3.2016, č. j. NPU-321/13115/2016

Vůči komplexním pozemkovým úpravám nemáme z hlediska památkové péče námitek.

7. Obec Kotopeky, 10.3.2016, č. j. KT/2016/03. Obec Kotopeky má připomínku k Plánu společných zařízení v k. ú. Praskolesy tuto:

- opatření C11 z Plánu společných zařízení obce Kotopeky, tj, odvodnění a polní cesta, dále nepokračuje v Plánu společných zařízení obce Praskolesy, aby byla voda svedena do Červeného potoka.
 - Připomínka byla zapracována do PSZ tak, že byl vymezen dostatečně široký pozemek pro zrealizování této cesty, včetně příkopu.

8. Obec Stašov, 22.2.2016, č. j. SPU 093036/2016. Obec Stašov nemá žádné námítky k plánu společných zařízení – komplexní pozemkové úpravy v k. ú. Praskolesy.

9. Krajské ředitelství Police Středočeského kraje, Územní odbor, Dopravní inspektorát Beroun, 23.2.2016, č. j.2016-010206

Sdělují, že k plánu společných zařízení – komplexní pozemkové úpravy v k. ú. Praskolesy nemají žádné připomínky.

10. Povodí Vltavy, státní podnik, závod Berounka, 15.3.2016, 102553/2014/342/Kai a SP-2014/13052

Z hlediska zájmů daných Plánem hlavních povodí ČR, nařízením vlády č. 262/2007 Sb., Plánem oblasti povodí Berounky a nařízením Středočeského kraje č. 8/2010 [ustanovení § 24 až 26 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů **je uvedený záměr možný.**

Povodní Vltavy souhlasí se záměrem „KoPÚ Praskolesy – plán společných zařízení“ za předpokladu splnění těchto podmínek:

1. Pokud budou v řešeném území navrhovaná vodní díla (úpravy toků, malé vodní nádrže apod.), požadujeme předložit projektovou dokumentaci těch to objektů k vydání stanoviska správce povodí.
2. K provedení vodních děl, k jejich změnám a odstranění je třeba povolení vodoprávního úřadu dle § 15 zák. č. 254/01 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

Jako správce významného toku Červený potok povodí Vltavy **souhlasí** s uvedeným záměrem „KoPÚ Praskolesy – plán společných zařízení“.

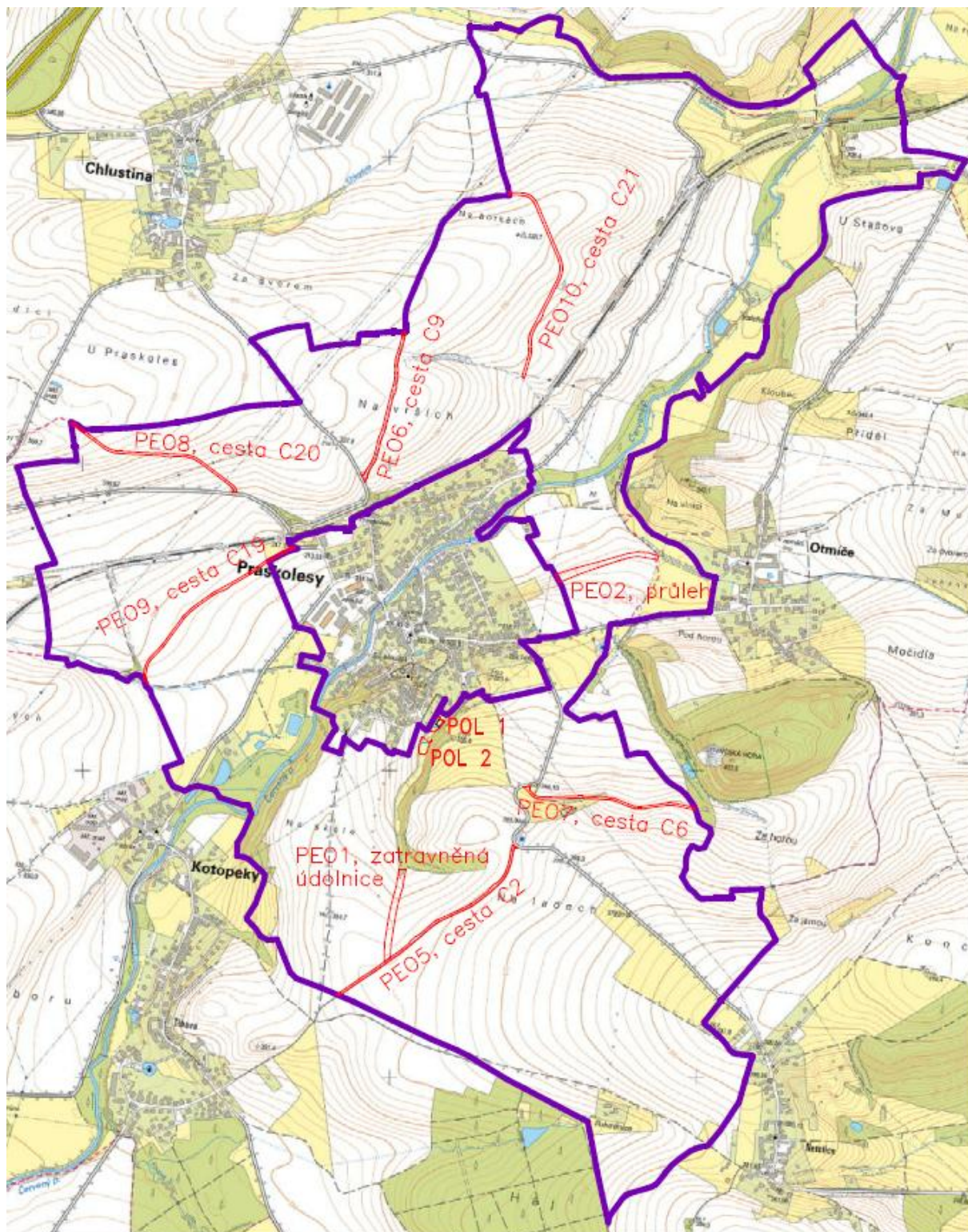
11. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Oblastní ředitelství Praha, 2.12.2016, č.j. S7858/P-34106/2016-SŽDC-OŘ PHA-OPS-Maň

SŽDC se záměry souhlasí za předpokladu, že budou splněny následující podmínky:

- Stavba bude navržena v souladu se všemi příslušnými normami a právními předpisy.
- Stavba bude navržena a provedena tak, aby ani v budoucnu nedošlo k porušení její funkce vlivem provozu dráhy.
- Stavbou nesmí být poškozeno kabelové vedení trasy ve správě Správa sdělovací a zabezpečovací techniky Praha západ a musí zůstat volně přístupné.
- Stavební práce musí být realizovány takovým způsobem, aby se eliminovalo mechanické poškození podpěr trakčního vedení včetně jejich základů.
- Předložení k projednání dalšího stupně projektové dokumentace (DUR/DSP), vypracovaného ve vztahu k dráze, včetně soupisu pozemků dotčených stavbou (pozemky SŽDC)

B Technická zpráva

Obrázek 1: Přehledná situace řešeného území v k.ú. Praskolesy



Řešené území se nachází v okrese Beroun, Středočeský kraj, katastrální území Praskolesy. Lokalita se nachází v povodí vodního toku Červený potok. V jihozápadním cípu oblasti se krajina zvedá do okraje Brd a v krajině se střídají větší celky lesních porostů a zemědělské krajiny s velkými zemědělskými vesnicemi Praskolesy a Otmíče.

1. Návrh vodohospodářských opatření

1.1 Poldry – POL 1 a POL 2

1.1.1 Stávající stav

V současné době dochází k občasným záplavám charakteru „bleskových povodní“ v jižní části obce. Příčinou je přítok extravilánových vod na okraji obce, kde jsou před zástavbou podchyceny potrubím nevyhovující kapacity. Dojde k zahlcení potrubí a rozlití vod po komunikacích a do zahrad a domků.

1.1.2 Návrh opatření

Odtok z povodí je limitován kapacitou stávajícího potrubí dešťové kanalizace (TBP 300-400 mm), které bude v podstatě plně kapacitně využité přítoky z retence a intravilánu. Potrubí je po průchodu obcí v délce cca 800 m zaústěno do Červeného potoka.

Vhodným řešením je vytvoření retenčního prostoru v údolí nad obcí, a to formou suchých poldrů. Jsou navrženy dvě nádrže pro zachycení padesátileté povodně. Horní nádrž je navržena jako čistě suchý poldr, dolní nádrž blíže u obce je řešena jako retenční nádrž s malým stálým nadržením (protékající drobná vodoteč dokáže stálý objem plnit) a velkým retenčním prostorem. Okolí spodní nádrže bude parkově upraveno, vzniklá vodní plocha je vhodným krajinným prvkem.

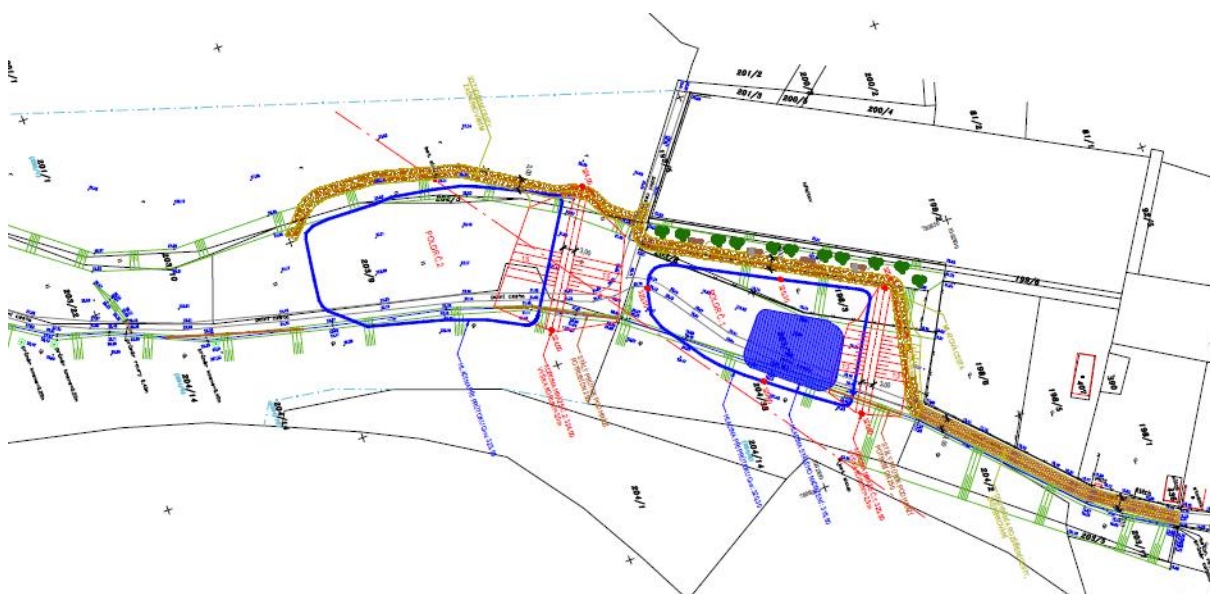
Nádrže jsou navrženy jako homogenní hráze s trubním odtokem a bezpečnostním přelivem přes korunu hráze. Velká část objemu nádrží bude z důvodu velkého sklonu údolnice hloubená. Svahy hrází ve sklonu 1:3 až 1:5, zatravněné, u stálého nadržení s opevněním.

Plocha suchého poldru může být i nadále zemědělsky využívána, jedná se o trvalý travní porost, tento bude mimo plochu bezpečnostního přelivu hráze obnoven. Výstavba retencí nad obcí Praskolesy výrazně sníží riziko záplav v přilehlé části obce. Uvažovat o odvedení přívalu kanalizací do Červeného potoka je nesystémovým řešením, pravděpodobně i dražším.

1.1.3 Hydrotechnické výpočty

Objem retence byl stanoven výpočty metodou DesQ. Potřebný retenční objem je stanoven na 6326 m³ (pro Q₅₀), tomu odpovídá navržený objem retencí v obou nádržích.

Obrázek 2: Poldry - situace.



1.2 Zatravněná údolnice

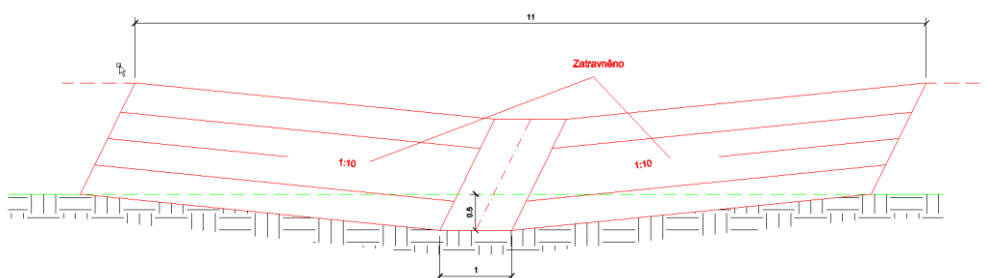
1.2.1 Stávající stav

V současnosti zde dochází k soustředěnému odtoku a s tím související projevy vodní eroze v zasažených plochách. Rychlost proudící vody dosahuje kritických hodnot, což má za následek rychlejší zasažení jižní části intravilánu vodou za přívalových dešťů.

1.2.2 Návrh opatření

Povrchová voda soustředěná navrhovaným propustkem P2 bude odváděna do zalesněného úvalu zatravněnou údolnicí. Celková délka údolnice bude $L = 300$ m, podélný sklon nivelety dna údolnice se pohybuje od 8,3 do 2,4 %. Předpokládá se ploché dno údolnice šířky 1 m a sklon boků 1:10. Při hloubce profilu údolnice $H = 0.5$ m bude šířka údolnice $B = 11$ m. Dno i svahy údolnice budou zatravněné bez dodatečného zpevnění.

Obrázek 3: Vzorový příčný profil zatravněné údolnice



1.3 Záchytný průleh

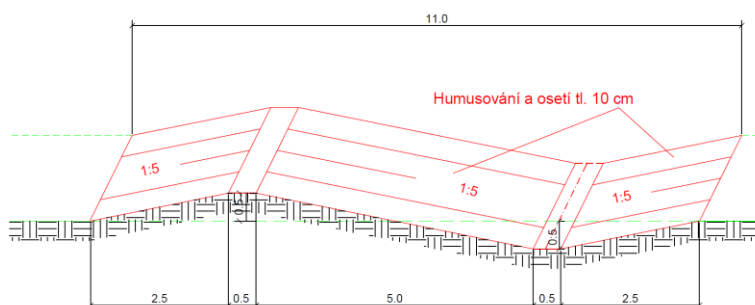
1.3.1 Stávající stav

V současnosti je tato lokalita zasažena do značné míry vodní erozí z důvodu velkého sklonu a délky svahu.

1.3.2 Návrh opatření

Zatravněný průleh je navržen k zachycení povrchově přitékající vody z části svahového pozemku pod intravilánem obce Praskolesy a k jejímu odvedení do přítoku Otmíčského potoka. Výpočtem odtokového modelu DesQmaxQ byl stanoven maximální průtok s periodicitou 0.1 z odtokové plochy OP3 v hodnotě $Q_{10} = 0.239$ m³s⁻¹. Pro výpočet se předpokládá šířka dna průlehu $b = 0.5$ m a sklon svahu boků průlehu 1:5, při hloubce průlehu $H = 0.5$ m bude jeho šířka $B = 11$ m. Protože se bude průtok vody v průlehu postupně zvyšovat, je pro výpočet průleh rozdělen na 5 sekcí délky 68 m s podélným sklonem nivelety od 1,6 do 0,4 %. Dno i svahy údolnice budou zatravněné bez dodatečného zpevnění. V profilu zaústění údolnice do recipientu bude dno údolnice a levý břeh recipientu zpevněn rovinaninou z lomového kamene.

Obrázek 4: Vzorový příčný profil záchytného průlehu



1.4 Svodné příkopy

1.4.1 Stávající stav

V současnosti se zde nacházejí rozsáhlé pozemky ve svahu, které nejsou rozděleny žádným zachytným opatřením. Z tohoto důvodu zde erozní smyv dosahuje vysokých hodnot.

1.4.2 Návrh opatření

Bylo navrženo 7 svodných cestních příkopů:

- SP1 – levostranný svodný příkop cesty C2 (jihozápad k.ú.), částečně zaústěn pomocí nově navrženého propustku P2 (viz Propustky) do zatravněné údolnice, částečně pomocí stávajícího propustku P1 do svodného příkopu SP2 a částečně do cestního příkopu SIII/1175.
- SP2 – svodný příkop odvádějící část vody ze svodného příkopu SP1 (jih k.ú.). Je zaústěn do plošného interakčního prvku IP15.
- SP3 - levostranný svodný příkop cesty C6 (jihovýchod k.ú.), zaústěn do silničního příkopu SIII/1175 pomocí navrženého propustku P5 (viz Propustky).
- SP4 - levostranný svodný příkop cesty C9 (severozápad k.ú.), zaústěn do silničního příkopu SIII/1177 pomocí stávajícího propustku P8.
- SP5 - pravostranný svodný příkop cesty C19 (západ k.ú.), zaústěn na levém konci do stávající strouhy ID10259592 pomocí navrženého propustku P6 (viz Propustky) a na pravé straně (na hranici intravilánu) do silničního příkopu SIII/1142 pomocí stávajícího propustku P7.
- SP6 - pravostranný svodný příkop cesty C20 (západ k.ú.), zaústěn do silničního příkopu SIII/1142.
- SP7 - levostranný svodný příkop cesty C21 (sever k.ú.), zaústěn před železničním podjezdem do příkopu ID10274788.

Svodný příkop SP1 u polní cesty C2

Dílčí povodí svodného příkopu SP1 má rozlohu 0.31 km^2 , z toho odtoková plocha OP1 příslušející propustku P1 má rozlohu 0.14 km^2 a odtoková plocha OP2 příslušející propustku P2 má rozlohu 0.17 km^2 . Pomocí software genetického modelu DesQmaxQ pro výpočet povrchového odtoku byl stanoven maximální průtok s periodicitou 0.1 z odtokové plochy OP1 v hodnotě $Q_{10} = 0.229 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, z toho pro levý svah $Q_{10} = 0.118 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ a pro pravý svah $Q_{10} = 0.181 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Maximální průtok z odtokové plochy OP2 byl vypočten v hodnotě $Q_{10} = 0.092 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, z toho pro levý svah $Q_{10} = 0.059 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ a pro pravý svah $Q_{10} = 0.034 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Protože větší část povrchové vody se před přítokem k cestě C4 soustředí v údolnici odtokové plochy, bude příkopy odváděna pouze menší část vypočteného průtoku, příslušný podíl byl stanoven odborným odhadem podle konfigurace terénu.

Příkop SP1 se navrhuje jako zemní se šířkou dna $b = 400 \text{ mm}$ a se sklonem svahu břehů 1:1.25, při hloubce $H = 600 \text{ mm}$ bude jeho šířka v břehových hranách $B = 1.9 \text{ m}$. Z hydrotechnického hlediska byl příkop SP1 směrem od silnice III/1175 rozdělen na 5 sekcí, a to:

1. SP1/1 – délka $L = 90 \text{ m}$, sklon nivelety $i = 0.009$, odtok $Q = 0.145 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (80% PS OP1)

- Propustek P1 – délka $L = 6$ m, sklon nivelety $i = 0.050$, návrhový průtok $Q_{10} = 0.229 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.
- 2. SP1/2 – délka $L = 150$ m, sklon nivelety $i = 0.007$, odtok $Q = 0.024 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (20% LS OP1)
- 3. SP1/3 – délka $L = 76$ m, sklon nivelety $i = 0.030$, odtok $Q = 0.005 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (15% PS OP2)
 - Propustek P3 v cestě C4 – délka $L = 4$ m, sklon nivelety $i = 0.020$, návrhový průtok $Q_{10} = 0.010 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.
- 4. SP1/4 – délka $L = 257$ m, sklon nivelety $i = 0.005$, odtok $Q = 0.010 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (30% PS OP2)
 - Propustek P2 – délka $L = 6$ m, sklon nivelety $i = 0.050$, návrhový průtok $Q_{10} = 0.092 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.
- 5. SP1/5 – délka $L = 80$ m, sklon nivelety $i = 0.020$, odtok $Q = 0.021 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ (35% LS OP2)

Svodný příkop SP2 u polní cesty C2

Příkop SP2 odvádí vodu od propustku P1 do zalesněného úvalu, kam v současné době povrchová voda odtéká. Návrhový průtok byl vypočten v hodnotě $Q_{10} = 0.229 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Vzhledem k velkému sklonu terénu a značnému průtoku vody bude třeba dno a paty svahů na šikmou šířku $t_x = 0.3$ m opevnit polovegetačními tvárnici tl. 150 mm. Délka příkopu bude $L = 68$ m, sklon nivelety příkopu bude v délce 41 m $i = 0.049$ a v délce 27 m $i = 0.093$. Rozměry průtočného profilu příkopu jsou stejné jako u příkopu SP1.

Svodný příkop SP3 u polní cesty C6

Příkop SP3 je veden podél cesty C6, má délku 535 m a je zaústěn do příkopu silnice III/1175. Podélný sklon příkopu SP3 je proměnlivý, v úseku km 0.000-0.100 je 4%, 0.100-0.400 je 0.2%, 0.400-0.535 je 1.5%. Příkop bude mít lichoběžníkový profil, šířka dna bude $b = 0.3$ m, sklon svahů 1:1, hloubka příkopu bude $H = 0.6$ m, šířka příkopu v březích bude $b = 1.5$ m. Příkop bude zemní.

Odtoková plocha příkopu, gravitující k silnici III/1175, má rozlohu $F = 0.125 \text{ km}^2$, pomocí software genetického modelu DesQmaxQ pro výpočet povrchového odtoku byl stanoven maximální návrhový průtok v hodnotě $Q_{10} = 0.201 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Hloubka vody při návrhovém průtoku v příkopu bude podle výpočtu $y = 0.25 \text{ m} - 0.52 \text{ m} - 0.20 \text{ m}$, střední profilová rychlost vody od $v = 0.47$ do 1.46 m.s^{-1} a maximální tečné napětí od 8 do 80 Pa. Příkop svou dimenzí vyhovuje a nebude nutné jeho opevnění.

Svodný příkop SP4 u polní cesty C9

Příkop SP4 je veden podél cesty C9, má délku 295 m a je zaústěn do příkopu silnice III/1177. Podélný sklon příkopu je proměnlivý, v úseku km 0.000-0.100 je 6%, 0.100-0.190 je 2.2%, 0.190-0.295 je 1.7%, 0.295-0.400 je - 3% a v úseku 0.400 až 0.500 je 3.3%. Část příkopu nad km 0.295 odvádí vodu do vodoteče ID 10274788 z obou břehů. Příkop bude mít lichoběžníkový průtočný profil, šířka dna bude $b = 0.3$ m, sklon svahů 1:1, hloubka příkopu bude $H = 0.6$ m, šířka příkopu ve březích bude $b = 1.5$ m. Příkop bude zemní v úseku km

0.100 až 0.500, v úseku km 0.000 až 0.100 budou do dna a pat svahů uloženy žlabové tvárnice a desky.

Odtoková plocha příkopu, gravitující k silnici III/1177 má rozlohu 0.039 km^2 , pomocí software genetického modelu DesQmaxQ pro výpočet povrchového odtoku byl stanoven maximální návrhový průtok v hodnotě $Q_{10} = 0.162 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Podle výpočtu bude při návrhovém průtoku v příkopu hloubka vody $y = 0.19 \text{ m} - 0.26 \text{ m} - 0.28 \text{ m}$, střední profilová rychlost vody od $v = 1.00$ do 1.69 m.s^{-1} a maximální tečné napětí od 38 do 96 Pa. Příkop svou dimenzí vyhovuje a bude částečně opevněn betonovými tvárnicemi.

Svodný příkop SP5 u polní cesty C19

Příkop SP5 je veden podél cesty C19, má délku 670 m a je zaústěn do vodoteče ID 10259592. Podélný sklon příkopu SP5 je proměnlivý, v úseku délky 70 m, který gravituje do vodoteče je 5.8%. Příkop bude mít lichoběžníkový profil, šířka dna bude $b = 0.3 \text{ m}$, sklon svahů 1:1, hloubka příkopu bude $H = 0.6 \text{ m}$, šířka příkopu ve březích bude $b = 1.5 \text{ m}$. Příkop bude zemní.

Odtoková plocha příkopu má rozlohu $F = 0.097 \text{ km}^2$, pomocí software genetického modelu DesQmaxQ pro výpočet povrchového odtoku byl stanoven maximální návrhový průtok v hodnotě $Q_{10} = 0.233 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Pro část příkopu, gravitující k vodoteči, byl stanoven návrhový průtok odborným odhadem v hodnotě $Q_{10} = 0.050 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Hloubka vody v příkopu při tomto průtoku bude podle výpočtu $y = 0.10 \text{ m}$, střední profilová rychlost vody od $v = 1.25 \text{ m.s}^{-1}$ a maximální tečné napětí bude 52 Pa. Příkop svou dimenzí vyhovuje a nebude nutné jeho opevnění.

Svodný příkop SP6 u polní cesty C20

Příkop SP6 je veden podél cesty C20, má délku 600 m a je zaústěn do příkopu silnice III/1142. Podélný sklon příkopu je proměnlivý, v úseku km 0.000-0.143 je 7%, 0.143-0.432 je 4.8% a v úseku 0.432 až 0.600 je 5%. Příkop bude mít lichoběžníkový profil, šířka dna bude $b = 0.3 \text{ m}$, sklon svahů 1:1, hloubka příkopu bude $H = 0.6 \text{ m}$, šířka příkopu ve březích bude $b = 1.5 \text{ m}$. V příkopu budou do dna a pat svahů uloženy žlabové tvárnice a meliorační desky.

Odtoková plocha příkopu má rozlohu $F = 0.069 \text{ km}^2$, pomocí software genetického modelu DesQmaxQ pro výpočet povrchového odtoku byl stanoven maximální návrhový průtok v hodnotě $Q_{10} = 0.398 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Hloubka vody při návrhovém průtoku v příkopu bude podle výpočtu $y = 0.30 \text{ m}$ až 0.33 m , střední profilová rychlost vody $v = 1.95$ až 2.22 m.s^{-1} a maximální tečné napětí od 126 do 164 Pa. Příkop svou dimenzí vyhovuje a bude nutné jeho opevnění betonovými tvárnicemi.

Svodný příkop SP7 u polní cesty C21

Příkop SP7 je veden podél cesty C21, má délku 535 m a je zaústěn do vodoteče ID 10274788. Podélný sklon příkopu je proměnlivý, v úseku km 0.000-0.080 je 3.8%, 0.080-0.210 je 0.4%, 0.210 až 0.325 je 3.5% a v úseku km 0.325-0.535 je průměrný sklon 4.3% . Příkop bude mít lichoběžníkový profil, šířka dna bude $b = 0.3 \text{ m}$, sklon svahů 1:1, hloubka příkopu bude $H = 0.6 \text{ m}$, šířka příkopu v březích bude $b = 1.5 \text{ m}$. V příkopu budou v úseku km

0.000-0.080 do dna a pat svahů uloženy žlabové tvárnice a meliorační desky, v horním úseku bude příkop zemní.

Odtoková plocha příkopu, gravitující k vodoteči ID 10274788 má rozlohu $F = 0.100 \text{ km}^2$, pomocí software genetického modelu DesQmaxQ pro výpočet povrchového odtoku byl stanoven maximální návrhový průtok v hodnotě $Q_{10} = 0.322 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. V koncovém úseku příkopu je průtok odborným odhadem upraven na hodnotu $Q_{10} = 0.210 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Hloubka vody při návrhovém průtoku v příkopu bude podle výpočtu $y = 0.26 \text{ m}$ až 0.54 m , střední profilová rychlost vody $v = 0.70$ až 1.67 m.s^{-1} a maximální tečné napětí od 16 do 93 Pa. Příkop svou dimenzí vyhovuje a v úseku km 0.000-0.080 bude nutné jeho opevnění betonovými tvárnicemi.

1.5 Propustky

1.5.1 Návrh opatření

Bylo navrženo 6 propustků:

- P1 – propustek na polní cestě C2 (jih k.ú.), odvádí část vody ze svodného příkopu SP1 do příkopu SP2
- P2 – propustek na polní cestě C2 (jih k.ú.), odvádí část vody ze svodného příkopu SP1 do zatravněné údolnice PEO4
- P3 – propustek na polní cestě C2 (jih k.ú.), převádí vodu svodného příkopu SP1 pod napojením polní cesty C4, aby se zde nehromadila dešťová voda.
- P5 – propustek u napojení cesty C6 na silnici SIII/1175 (jihovýchod k.ú.), převádí vodu ze silničního příkopu a vodu ze svodného příkopu SP3
- P6 – propustek na konci cesty C19 (západ k.ú.), převádí vodu pod cestou C8 do strouhy ID10259592
- P9 – propustek v nejnižším místě cesty C9 (severozápad k.ú.), odvádí část vody ze svodného příkopu SP4 do stávajícího (HOZ) příkopu

Propustek P1

Propustek P1 leží pod polní cestou C1 v km 0,09789. Navržen s potrubím DN 400 mm a v délce 6 m. Podélný sklon propustku bude $i = 0,03$. Hloubka příkopů v profilu vtoku do propustku bude 1,00 m.

Propustek P2

Propustek P2 leží pod polní cestou C2 v km 0,57700. Navržen s potrubím DN 400 mm a v délce 6 m. Podélný sklon propustku bude $i = 0,05$. Hloubka příkopů v profilu vtoku do propustku bude 1,00 m.

Propustek P3

Propustek P3 leží pod polní cestou C4 v km 0,27158. Navržen s potrubím DN 400 mm a v délce 6 m. Podélný sklon propustku bude $i = 0,05$. Hloubka příkopů v profilu vtoku do propustku bude 1,00 m.

Propustek P5

Propustek P5 na počátku polní cesty C6. Navržen s potrubím DN 400 mm a v délce 6 m. Podélný sklon propustku bude $i = 0,05$. Hloubka příkopů v profilu vtoku do propustku bude 1,00 m.

Propustek P6

Propustek P6 leží na konci polní cesty C19, kde převádí vodu pod polní cestou C8 do toku ID10259592. Navržen s potrubím DN 400 mm a v délce 6 m. Podélný sklon propustku bude $i = 0,05$. Hloubka příkopů v profilu vtoku do propustku bude 1,00 m.

Propustek P9

Propustek P9 leží pod polní cestou C9 v km 0,40896. Navržen s potrubím DN 400 mm a v délce 6 m. Podélný sklon propustku bude $i = 0,05$. Hloubka příkopů v profilu vtoku do propustku bude 1,00 m.

2. Výpočty

Posouzení průtočné kapacity a stability navržené zatravněné údolnice, průlehu a svodných příkopů bylo provedeno výpočtem podle Manninga s použitím následujících vztahů:

$$v = (R^{0.67} \cdot i^{0.5}) / n \quad Q = S \cdot v$$

$$R = S / O \quad S = (b + m \cdot y) \cdot y \quad O = (b + 2y \cdot (1 + m^2))^{0.5}$$

V rovnicích je

Plocha průtočného profilu	S	m ²
Hydraulický poloměr	R	m
Omočený ob vod	O	m
Střední rychlost proudění vody	v	m.s ⁻¹
Průtok vody	Q	m ³ .s ⁻¹
Šířka dna koryta	b	m
Sklon dna koryta	i	
Pořadnice sklonu svahu	m	
Stupeň drsnosti	n	
Hloubka vody	y	m

K posouzení stability průtočných profilů navrženého opevnění bylo použito metody nevymílacích rychlostí a mezního tečného napětí s použitím následujících vztahů

$$T_S = 9806 \cdot R \cdot i \quad T_Z = T_S \cdot O / (1.13b + 1.33t) \quad T_X = T_Z \cdot ((t-x)/t)^{0.5}$$

$$t = (O - b) / 2 \quad T_{\max} = 1.2 \cdot T_Z$$

V rovnicích je

Šířka dna koryta	b	m
Sklon dna koryta	i	
Omočený obvod	O	m
Hydraulický poloměr	R	m
Vzdálenost bodu X od paty svahu	x	m
Délka omočeného svahu	t	m
Střední tečné napětí v korytě	T _S	Pa
Tečné napětí v patě svahu	T _Z	Pa
Tečné napětí v bodě X na svahu	T _X	Pa
Tečné napětí v ose dna	T _{max}	Pa

Pro výpočet vzduť hladiny vody nad propustky byly použity následující vztahy:

$$y_V = E - 0.057 v_H^2$$

$$E_1 = 0.07057 \cdot (Q/S_X)^2 + y_X \quad E_2 = 0.1834 Q^2/S^2 + 0.6 D$$

$$S = \Pi D^2/4$$

V rovnicích je

Průměr potrubí	D	m
Průtok vody	Q	m ³ .s ⁻¹

Rychlost horní vody	v_H	$m.s^{-1}$
Plocha průtočného profilu	S	m^2
Hloubka vody ve vtoku	y_X	m
Plocha průtočného profilu pro y_X	S_X	m^2
Výška čáry energie pro volný vtok	E_1	m
Výška čáry energie pro zahlcený vtok	E_2	m
Hloubka vzduté vody	y_v	m

Tabulka 1: Nevymílací rychlosti pro opevňovací konstrukce

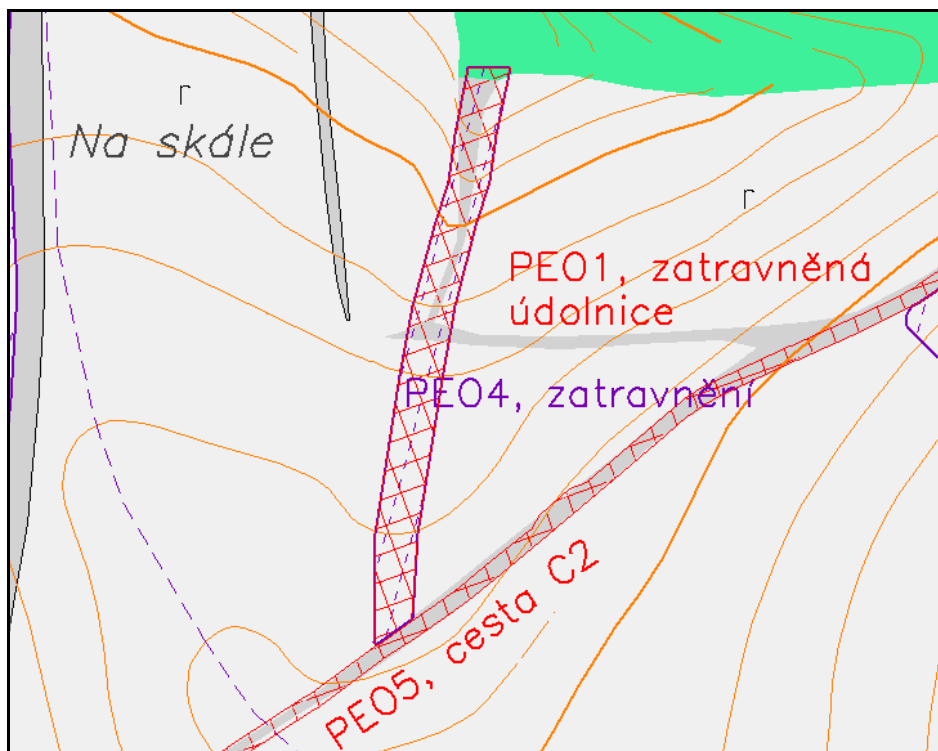
Způsob opevnění	Tloušťka	Hloubka vody (m)		
		0.4	1.0	2.0
	mm	Nevymílací rychlost ($m.s^{-1}$)		
Travní porost zapojený		1.0	1.5	2.0
Štětování	200	2.5	3.0	3.5
Drátošterkové prvky 0.5x1.0 m	500	4.0	5.0	5.5
Dlažba z kamene na sucho	250	3.0	3.5	4.0
Dlažba z kamene na cem. maltu	250	4.0	5.0	5.5
Polovegetační tvárnice	150 – 200	2.5	3.0	3.5
Kamenná rovinanina		4.5	5.5	6.0

Tabulka 2: Mezní hodnoty tečného napětí

Materiál stěn koryta	T_m (Pa)
Kosený travní porost	80 – 90
Neudržovaný travní porost	60 – 70
Hrubý písek	10 – 15
Štěrk d_m 0.05 m	40 – 50
Štěrk d_m 0.10 m	90 – 100
Štěrk d_m 0.13 m	100 – 120
Plůtek z tyčoviny	100 – 150
Oživený kamenný zához	100 – 140
Dlažba z lom. kamene na sucho tl. 250 mm	120 – 140
Polovegetační tvárnice 0.6 x 0.8 x 0.2 m	160 – 180

2.1 Zatravněná údolnice

Obrázek 5: Povodí údolnice



Hydrologický model DesQmaxQ – výpočet odtoku

Tabulka 3: Výpočet odtoku z povodí údolnice

VSTUPNÍ a výstupní VELIČINY	Symbol	m.j.	Povodí	Levý svah	Pravý svah
Plocha povodí	F	km ²	0.17		
Plocha svahu	F _S	km ²		0.04	0.13
Průměrný sklon svahu	i _S	%		2.2	0.8
Drsnostní charakteristika	y	sec		8.0	8.0
Typ odtokové křivky(1,2,3)	CN typ			2	2
Číslo odtokové křivky	CN			70.5	70.5
Doba opakování	N	roky	10		
1-denní maximální srážkový úhrn pro N	H _{1dN}	mm	554		
1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	H _{1d100}	mm	827		
Délka údolnice	L _U	km	0.57		
Průměrný sklon údolnice	i _U	%	3.83		
Přepočtené číslo CN - typ	CN _{pr}			70.5	70.5
Potenciální retence povodí	R _P	mm		106.3	106.3
Průměrná délka svahu	L _S	km		0.07	0.22
Průměrná délka dráhy svahového odtoku	L _{SO}	km		0.09	0.31

Kritický déšť					
Doba trvání deště	t_{dk}	min		110	440
Intenzita deště	i_{dk}	mm.min ⁻¹		0.356	0.108
Výška deště	H_{DK}	mm		39.2	47.3
Doba bezodtokové fáze	t_{ldk}	min		8	28
Doba trvání přítoku	t_{spk}	min		102	412
Intenzita přítoku	i_{SPK}	mm.min ⁻¹		0.090	0.032
Výška přítoku	H_{SPK}	mm		92	13.1
Výpočtový déšť					
Doba trvání deště	t_D	min	110		
Intenzita deště	i_D	mm.min ⁻¹	0.356		
Doba trvání bezodtokové fáze	t_l	min	8	8	8
Doba trvání přítoku	t_{SP}	min		102	102
Intenzita přítoku	i_{SP}	mm.min ⁻¹		0.090	0.090
Výška přítoku	H_{SP}	mm		9.2	9.2
Doba koncentrace	t_{sk}	min		101	244
Intenzita odtoku v době t_{sk}	i_{SK}	mm.min ⁻¹		0.091	0.090
Výška odtoku	H_{so}	mm		9.2	9.2
Max. intenzita odtoku ze svahu	max i_{SO}	mm.min ⁻¹		0.090	0.016
Maximální průtok	Q_{max}	m ³ .s ⁻¹	0.092	0.059	0.034
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m ³	1550	359	1190
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	102	101	102
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	980	119	980
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0	1	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	1082	221	1082
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{IdN}					
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m ³	2910	676	2240
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	102	101	102
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	2072	269	2072
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0	1	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	2174	371	2174

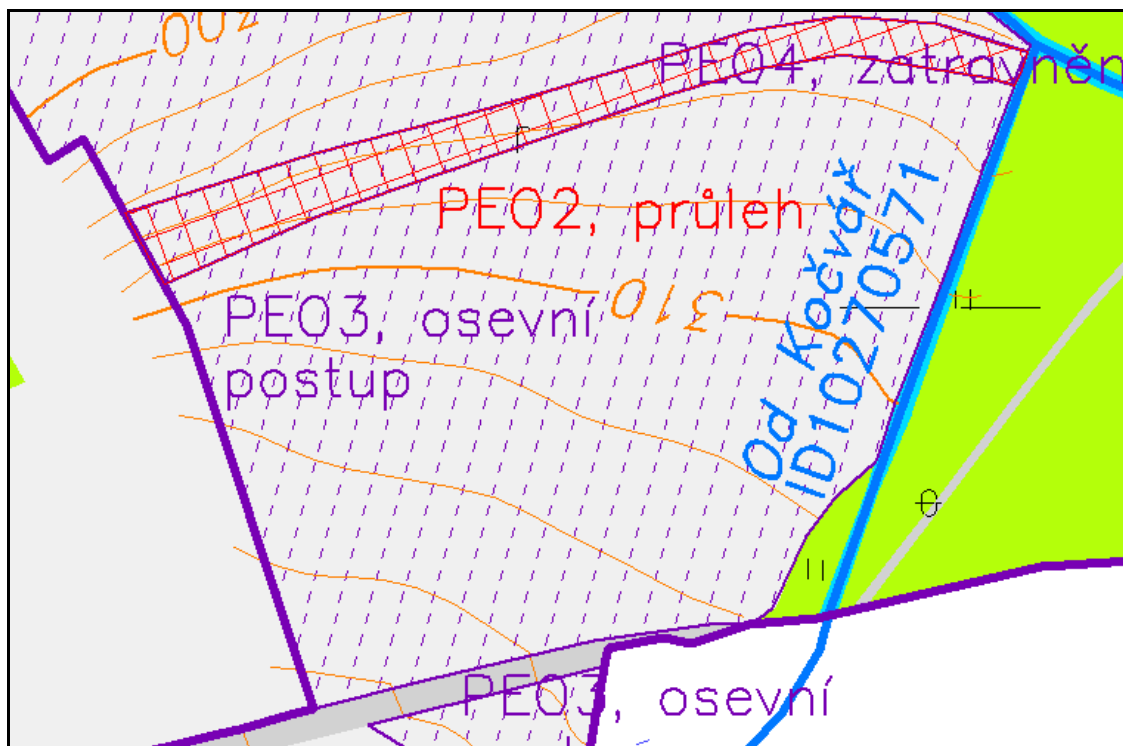
Tabulka 4: Výpočet údolnice

Parametr	Symbol	m.j.	ZÚ1	ZÚ2	ZÚ2
Návrhový průtok	Q_{10}	$m^3.s^{-1}$	0.092	0.092	0.092
Hloubka koryta	H	m	0.50	0.50	0.50
Šířka dna koryta	b	m	1.00	1.00	1.00
Sklon dna koryta	i		0.0880	0.0550	0.0280
Pořadnice sklonu svahu	m		10.00	10.00	10.00
Stupeň drsnosti dna	n_D		0.040	0.040	0.040
Stupeň drsnosti břehů	n_B		0.040	0.040	0.040
Hloubka vody	y	m	0.062	0.070	0.082
Omočený obvod	O		2.246	2.407	2.648
Střední stupeň drsnosti	n		0.040	0.040	0.040
Plocha průtočného profilu	S	m^2	0.10	0.12	0.15
Hydraulický poloměr	R	m	0.04	0.05	0.06
Střední rychlost proudění vody	v	$m.s^{-1}$	0.93	0.79	0.61
Průtok vody	Q	$m^3.s^{-1}$	0.094	0.094	0.092
Vzdálenost bodu X od paty svahu	x	m	0.30	0.27	0.27
Délka omočeného svahu	t	m	0.62	0.70	0.82
Střední tečné napětí v korytě	T_S	Pa	38.59	26.66	15.47
Tečné napětí v patě svahu	T_Z	Pa	44.25	31.07	18.41
Tečné napětí v bodě X na svahu	T_X	Pa	31.86	24.39	15.09
Tečné napětí v ose dna	T_{max}	Pa	53.10	37.28	22.09
			zemní	zemní	zemní

V dokonale zatravněné údolnici nepřesáhne rychlost proudící vody hodnotu $v = 0.93 \text{ m.s}^{-1}$ a maximální tečné napětí hodnotu $T_{max} = 53 \text{ Pa}$, takže nebude nutné dodatečné zpevnování údolnice.

2.2 Průleh

Obrázek 6: Povodí průlehu



Hydrologický model DesQmaxQ – výpočet odtoku

Tabulka 5: Výpočet odtoku z povodí průlehu

VSTUPNÍ a výstupní VELIČINY	Symbol	m.j.	Povodí
Plocha povodí	F	km ²	0.07
Plocha svahu	F _S	km ²	0.07
Průměrný sklon svahu	i _S	%	5.2
Drsnostní charakteristika	y	sec	8.0
Typ odtokové křivky (1,2,3)	CN typ		2
Číslo odtokové křivky	CN		84.0
Doba opakování	N	roky	10
1-denní maximální srážkový úhrn pro N	H _{1dN}	mm	55.4
1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	H _{1d100}	mm	82.7
Délka údolnice	L _U	km	0.47
Průměrný sklon údolnice	i _U	%	0.44
Přepočtené číslo CN - typ	CN _{pr}		84.0
Potenciální retence povodí	R _P	mm	48.4
Průměrná délka svahu	L _S	km	0.14
Průměrná délka dráhy svahového odtoku	L _{SO}	km	0.14

Kritický dešť			
Doba trvání deště	t_{dk}	min	70
Intenzita deště	i_{dk}	mm.min ⁻¹	0.512
Výška deště	H_{Dk}	mm	35.8
Doba bezodtokové fáze	t_{ldk}	min	3
Doba trvání přítoku	t_{spk}	min	67
Intenzita přítoku	i_{SPK}	mm.min ⁻¹	0.214
Výška přítoku	H_{SPK}	mm	14.3
Výpočtový dešť			
Doba trvání deště	t_D	min	70
Intenzita deště	i_D	mm.min ⁻¹	0.512
Doba trvání bezodtokové fáze	t_1	min	3
Doba trvání přítoku	t_{SP}	min	67
Intenzita přítoku	i_{SP}	mm.min ⁻¹	0.214
Výška přítoku	H_{sP}	mm	14.3
Doba koncentrace	t_{sk}	min	67
Intenzita odtoku v době t_{sk}	i_{SK}	mm.min ⁻¹	0.214
Výška odtoku	H_{so}	mm	14.3
Max. intenzita odtoku ze svahu	$\max i_{SO}$	mm.min ⁻¹	0.214
Maximální průtok	Q_{\max}	m ³ .s ⁻¹	0.239
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m ³	901
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	67
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	103
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	170
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1dN}			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m ³	1 910
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	67
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	256
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	323

Tabulka 6: Výpočet průlehu

Parametr	Symbol	m.j.	Q_{10}	$0.8*Q_{10}$	$0.6*Q_{10}$	$0.4*Q_{10}$	$0.15*Q_{10}$
Návrhový průtok	Q_{10}	$m^3.s^{-1}$	0.239	0.191	0.143	0.096	0.036
Hloubka koryta	H	m	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Šířka dna koryta	b	m	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sklon dna koryta	i		0.0072	0.0087	0.0085	0.0156	0.0037
Pořadnice sklonu svahu	m		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Stupeň drsnosti dna	n_D		0.038	0.038	0.038	0.038	0.038
Stupeň drsnosti břehů	n_B		0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
Hloubka vody	y	m	0.178	0.154	0.135	0.096	0.084
Omočený obvod	O		4.578	4.095	3.713	2.930	2.688
Střední stupeň drsnosti	n		0.040	0.040	0.039	0.039	0.039
Plocha průtočného profilu	S	m^2	0.49	0.39	0.32	0.19	0.15
Hydraulický poloměr	R	m	0.11	0.10	0.09	0.06	0.06
Střední rychlost proudění vody	v	$m.s^{-1}$	0.49	0.49	0.45	0.51	0.23
Průtok vody	Q	$m^3.s^{-1}$	0.241	0.193	0.144	0.096	0.036
Vzdálenost bodu X od paty svahu	x	m	0.10	0.10	0.01	0.10	0.10
Délka omočeného svahu	t	m	1.79	1.55	1.36	0.96	0.84
Střední tečné napětí v korytě	T_S	Pa	7.63	8.15	7.12	9.83	2.09
Tečné napětí v patě svahu	T_Z	Pa	9.96	10.47	9.01	11.93	2.49
Tečné napětí v bodě X na svahu	T_X	Pa	9.67	10.12	8.98	11.29	2.34
Tečné napětí v ose dna	T_{max}	Pa	11.95	12.56	10.81	14.31	2.99
			zemní	zemní	zemní	zemní	zemní

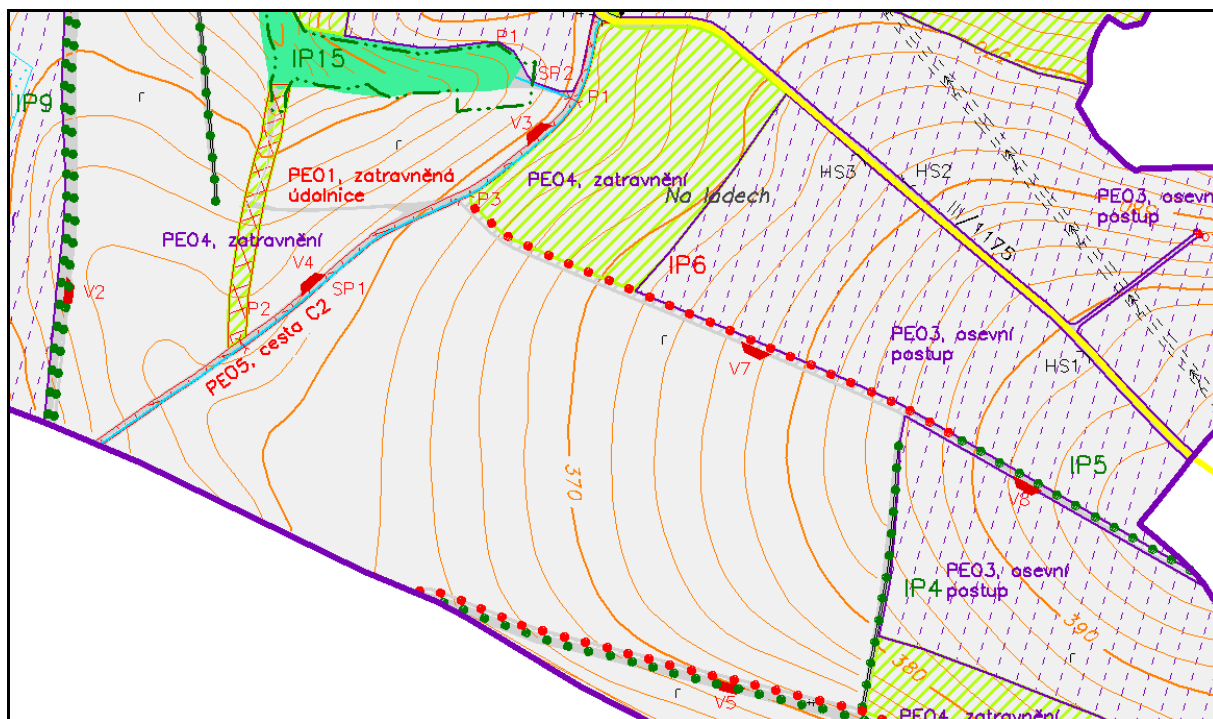
V zatravněném úvalu nepřesáhne rychlost proudící vody hodnotu $v = 0.49 \text{ m.s}^{-1}$ a maximální tečné napětí hodnotu $T_{max} = 15 \text{ Pa}$, takže nebude nutné dodatečné zpevnování průlehu.

2.3 Svodné příkopy

Posouzení průtočné kapacity a stability koryt svodných příkopů bylo provedeno výpočtem podle Manninga a s použitím metody tečného napětí. Výsledky výpočtů, provedených podle předchozích vztahů jsou uvedeny v tabulkových přehledech.

Svodný příkop SP1 u polní cesty C2

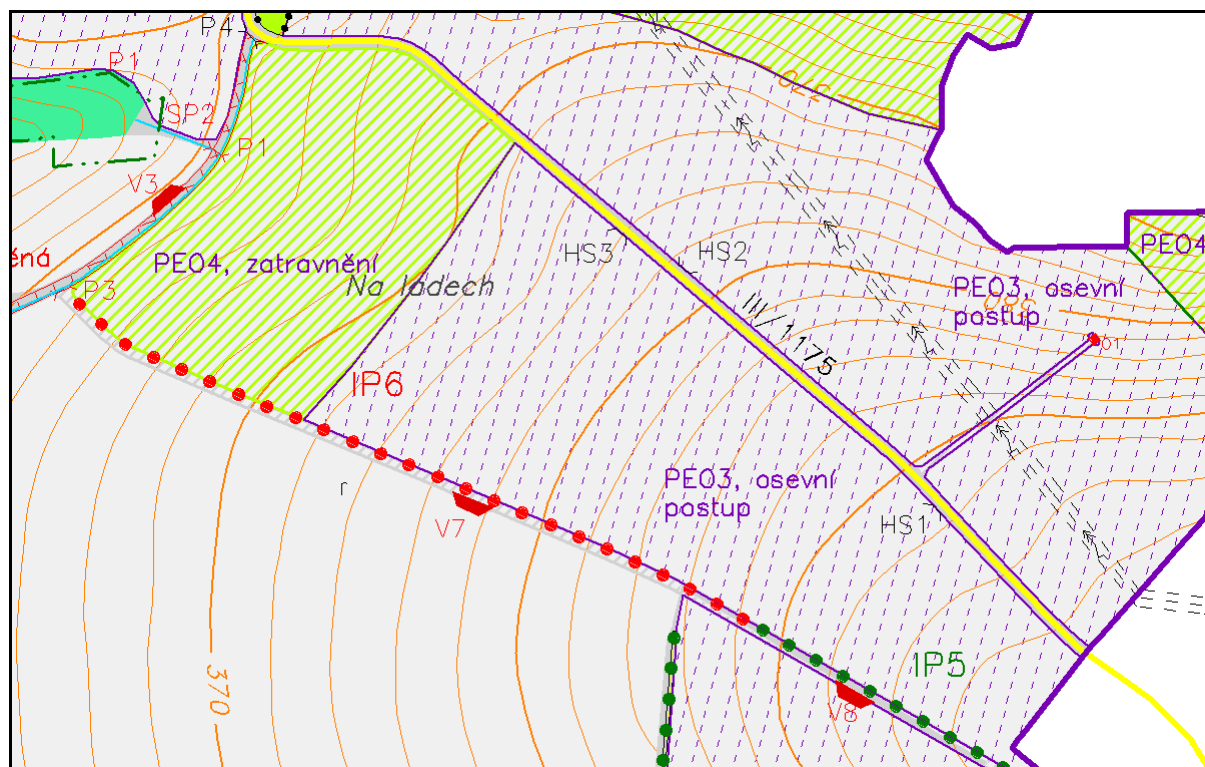
Obrázek 7: Povodí svodného příkopu SP1



Hodnota vypočtené střední profilové rychlosti vody v příkopu SP1 se pohybuje od $v = 0.27 \text{ m.s}^{-1}$ do $v = 0.27 \text{ m.s}^{-1}$, což nepřesahuje hodnotu nevymílací rychlosti. Hloubka vody bude od $y = 0.08$ do 0.28 m . Příkop svou dimenzí vyhovuje a není nutné jeho opevnění.

Svodný příkop SP2 od polní cesty C2

Obrázek 8: Povodí svodného příkopu SP2



Hydrologický model DesQmaxQ – výpočet odtoku

Tabulka 8: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP2

VSTUPNÍ a výstupní VELIČINY	Symbol	m.j.	Povodí	Levý svah	Pravý svah
Plocha povodí	F	km ²	0.14		
Plocha svahu	F _S	km ²		0.06	0.08
Průměrný sklon svahu	i _s	%		3.3	1.0
Drsnostní charakteristika	y	sec		8.0	8.0
Typ odtokové křivky (1,2,3)	CN typ			2	2
Číslo odtokové křivky	CN			80.3	84.0
Doba opakování	N	roky	10		
1-denní maximální srážkový úhrn pro N	H _{1dN}	mm	55.4		
1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	H _{1d100}	mm	82.7		
Délka údolnice	L _U	km	0.80		
Průměrný sklon údolnice	i _U	%	4.63		
Přepočtené číslo CN - typ	CN _{pr}			80.0	84.0

Potenciální retence povodí	R_P	mm		63.5	484
Průměrná délka svahu	L_S	km		0.07	0.10
Průměrná délka dráhy svahového odtoku	L_{SO}	km		0.09	0.14
Kritický déšť					
Doba trvání deště	t_{dk}	min		69	128
Intenzita deště	i_{dk}	mm.min ⁻¹		0.518	0.314
Výška deště	H_{Dk}	mm		35.7	40.1
Doba bezodtokové fáze	t_{ldk}	min		3	4
Doba trvání přítoku	t_{spk}	min		66	124
Intenzita přítoku	i_{SPK}	mm.min ⁻¹		0.179	139
Výška přítoku	H_{SPK}	mm		11.8	17.3
Výpočtový déšť					
Doba trvání deště	t_D	min	120		
Intenzita deště	i_D	mm.min ⁻¹	0.332		
Doba trvání bezodtokové fáze	t_1	min	4	5	4
Doba trvání přítoku	t_{SP}	min		115	116
Intenzita přítoku	i_{SP}	mm.min ⁻¹		0.124	0.147
Výška přítoku	H_{sP}	mm		14.3	17.1
Doba koncentrace	t_{sk}	min		79	120
Intenzita odtoku v době t_{sk}	i_{SK}	mm.min ⁻¹		0.123	0.147
Výška odtoku	H_{so}	mm		14.3	17.1
Max. intenzita odtoku ze svahu	max i_{SO}	mm.min ⁻¹		0.124	0.137
Maximální průtok	Q_{max}	m ³ .s ⁻¹	0.299	0.118	0.181
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m ³	2 160	813	1 350
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	116	79	116
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	186	108	186
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0	36	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	302	223	302
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{IdN}					
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m ³	3 650	1 400	2 250
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	116	79	116
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	365	274	365
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0	36	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	431	389	481

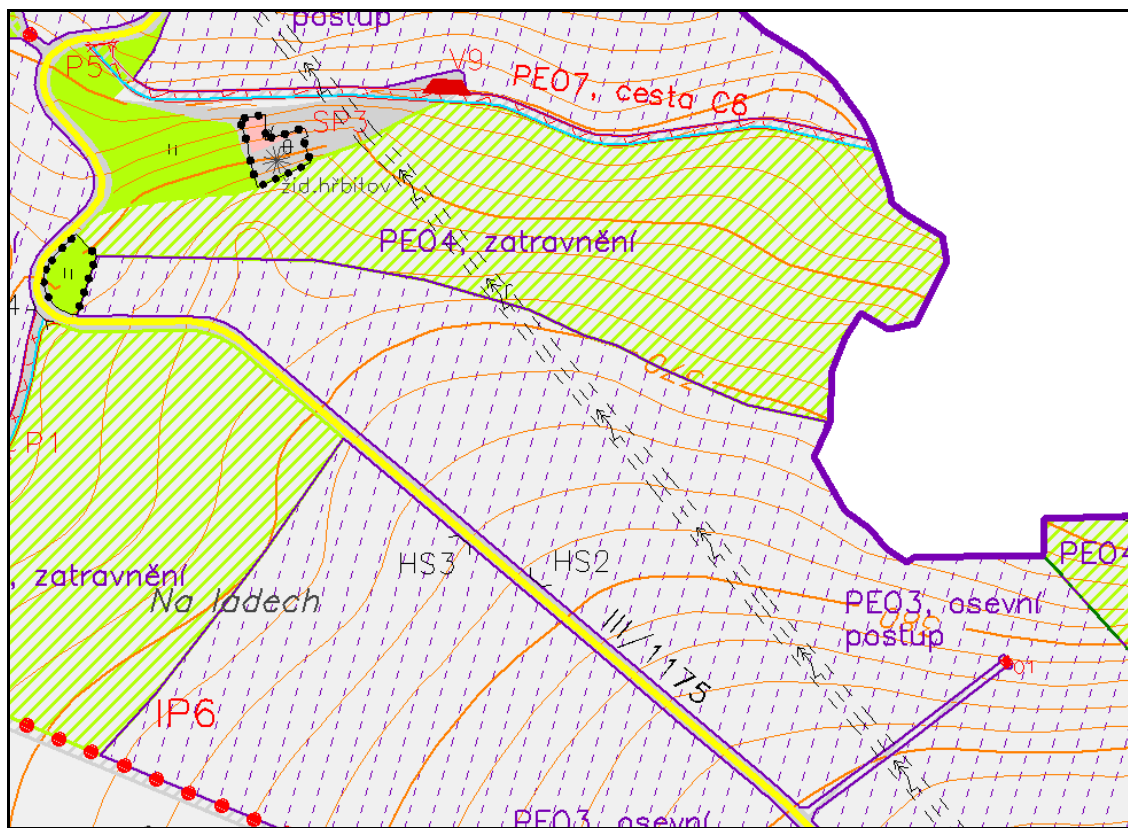
Tabulka 9: Výpočet svodného příkopu SP2

Parametr	Symbol	Vztah	m.j.	SP2	SP2
Návrhový průtok	Q_{10}	Vstup	$m^3.s^{-1}$	0.229	0.229
Hloubka koryta	H	Vstup	m	0.60	0.60
Šířka dna koryta	b	Vstup	m	0.40	0.40
Sklon dna koryta	i	Vstup		0.0490	0.0930
Pořadnice sklonu svahu	m	Vstup		1.25	1.25
Stupeň drsnosti dna	n_D	Vstup		0.032	0.032
Stupeň drsnosti břehů	n_B	Vstup		0.032	0.032
Hloubka vody	y	iterace	m	0.202	0.171
Omočený obvod	O	$(b+2y*(1+m^2))^{0.5}$		1.047	0.947
Střední stupeň drsnosti	n	$(b*n_D+(O-b)*n_B)/O$		0.032	0.032
Plocha průtočného profilu	S	$(b+m*y)*y$	m^2	0.13	0.10
Hydraulický poloměr	R	S / O	m	0.13	0.11
Střední rychlost proudění vody	v	$(R^{0.6667}*i^{0.5}) / n$	$m.s^{-1}$	1.74	2.20
Průtok vody	Q	$S * v$	$m^3.s^{-1}$	0.229	0.231
Vzdálenost bodu X od paty svahu	x	$9806*R*i$	m	0.30	0.27
Délka omočeného svahu	t	$T_S*O / (1.13b+1.33t)$	m	0.32	0.27
Střední tečné napětí v korytě	T_S	$1.2*T_Z$	Pa	60.50	101.02
Tečné napětí v patě svahu	T_Z		Pa	71.80	117.28
Tečné napětí v bodě X na svahu	T_X		Pa	19.30	13.70
Tečné napětí v ose dna	T_{max}		Pa	86.16	140.74
Opevnění				PVT	PVT

Hodnota vypočtené střední profilové rychlosti vody v příkopu SP3 se pohybuje od $v = 1.74 \text{ m.s}^{-1}$ do $v = 2.20 \text{ m.s}^{-1}$, maximální tečné napětí od $T_{max} = 86 \text{ Pa}$ do $T_{max} = 141 \text{ Pa}$ a hloubka vody bude od $y = 0.17 \text{ m}$ do 0.20 m . Příkop svou dimenzí vyhovuje, ale protože vypočtená rychlost proudění vody a maximální tečné napětí přesahují dovolené hodnoty, bude nutné dno a paty svahů na šikmou šířku 300 mm opevnit polovegetačními tvárnicemi.

Svodný příkop SP3 u polní cesty C6

Obrázek 9: Povodí svodného příkopu SP3



Tabulka 10: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP3

VSTUPNÍ a výstupní VELIČINY	Symbol	m.j.	Povodí
Plocha povodí	F	km ²	0.125
Plocha svahu	F _S	km ²	0.125
Průměrný sklon svahu	i _s	%	3.5
Drsnostní charakteristika	y	sec	7.35
Typ odtokové křivky (1,2,3)	CN typ		2
Číslo odtokové křivky	CN		76.6
Doba opakování	N	roky	10
1-denní maximální srážkový úhrn pro N	H _{1dN}	mm	55.4
1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	H _{1d100}	mm	82.7
Délka údolnice	L _U	km	0.575
Průměrný sklon údolnice	i _U	%	0.7
Přepočtené číslo CN - typ	CN _{pr}		76.6
Potenciální retence povodí	R _P	mm	77.5
Průměrná délka svahu	L _S	km	0.22
Průměrná délka dráhy svahového odtoku	L _{SO}	km	0.22

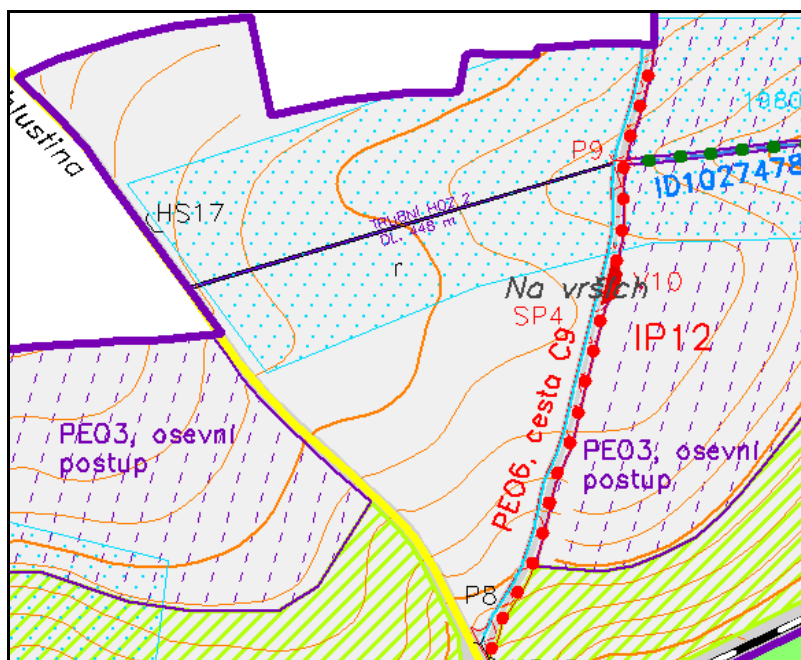
Kritický déšť			
Doba trvání deště	t_{dk}	min	139
Intenzita deště	i_{dk}	mm.min ⁻¹	0.292
Výška deště	H_{Dk}	mm	40.6
Doba bezodtokové fáze	t_{ldk}	min	7
Doba trvání přítoku	t_{spk}	min	132
Intenzita přítoku	i_{SPK}	mm.min ⁻¹	0.097
Výška přítoku	H_{SPK}	mm	12.7
Výpočtový déšť			
Doba trvání deště	t_D	min	139
Intenzita deště	i_D	mm.min ⁻¹	0.292
Doba trvání bezodtokové fáze	t_l	min	7
Doba trvání přítoku	t_{SP}	min	132
Intenzita přítoku	i_{SP}	mm.min ⁻¹	0.097
Výška přítoku	H_{sP}	mm	12.7
Doba koncentrace	t_{sk}	min	132
Intenzita odtoku v době t_{sk}	i_{SK}	mm.min ⁻¹	0.097
Výška odtoku	H_{so}	mm	12.7
Max. intenzita odtoku ze svahu	max i_{SO}	mm.min ⁻¹	0.097
Maximální průtok	Q_{max}	m ³ .s ⁻¹	0.201
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m ³	1 590
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	132
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	198
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	330
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1dN}			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m ³	2 710
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	132
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	396
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	528

Tabulka 11: Výpočet svodného příkopu SP3

Parametr	Symbol	Vztah	m.j.	SP3/1	SP3/2	SP3/3
Návrhový průtok	Q ₁₀	Vstup	m ³ s ⁻¹	0.201	0.201	0.201
Hloubka koryta	H	Vstup	m	0.60	0.60	0.60
Šířka dna koryta	b	Vstup	m	0.30	0.30	0.30
Sklon dna koryta	i	Vstup		0.040	0.002	0.015
Pořadnice sklonu svahu	m	Vstup		1.00	1.00	1.00
Stupeň drsnosti dna	n _D	Vstup		0.035	0.035	0.035
Stupeň drsnosti břehů	n _B	Vstup		0.037	0.037	0.037
Hloubka vody	y	iterace	m	0.251	0.520	0.321
Omočený obvod	O	(b+2y*(1+m ²)) ^{0.5}		1.010	1.771	1.208
Střední stupeň drsnosti	n	(b*n _D +(O-b)*n _B)/O		0.036	0.037	0.037
Plocha průtočného profilu	S	(b+m*y)*y	m ²	0.14	0.43	0.20
Hydraulický poloměr	R	S / O	m	0.14	0.24	0.17
Střední rychlost proudění vody	v	(R ^{0.6667} *i ^{0.5}) / n	m.s ⁻¹	1.46	0.47	1.01
Průtok vody	Q	S * v	m ³ .s ⁻¹	0.202	0.201	0.201
Střední tečné napětí v korytě	T _S	9806*R*i	Pa	53.71	26390	24.27
Tečné napětí v patě svahu	T _Z	T _S *O / (1.13b+1.33t)	Pa	66.88	12936	43039
Tečné napětí v ose dna	T _{max}	1.2*T _Z	Pa	80.26	7.62	37.32
Opevnění				zemní	zemní	zemní

Svodný příkop SP4 u polní cesty C9

Obrázek 10: Povodí svodného příkopu SP4



Tabulka 12: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP4

VSTUPNÍ a výstupní VELIČINY	Symbol	m.j.	Povodí
Plocha povodí	F	km ²	0.039
Plocha svahu	F _S	km ²	0.039
Průměrný sklon svahu	i _S	%	5.0
Drsnostní charakteristika	y	sec	8.0
Typ odtokové křivky (1,2,3)	CN typ		2
Číslo odtokové křivky	CN		87
Doba opakování	N	roky	10
1-denní maximální srážkový úhrn pro N	H _{1dN}	mm	55.4
1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	H _{1d100}	mm	82.7
Délka údolnice	L _U	km	0.293
Průměrný sklon údolnice	i _U	%	4.1
Přepočtené číslo CN - typ	CN _{pr}		87
Potenciální retence povodí	R _P	mm	38.0
Průměrná délka svahu	L _S	km	0.13
Průměrná délka dráhy svahového odtoku	L _{SO}	km	0.16
Kritický déšť			
Doba trvání deště	t _{dk}	min	68
Intenzita deště	i _{dk}	mm.min ⁻¹	0.524
Výška deště	H _{Dk}	mm	35.6
Doba bezodtokové fáze	t _{1dk}	min	2
Doba trvání přítoku	t _{spk}	min	66
Intenzita přítoku	i _{SPK}	mm.min ⁻¹	0.250
Výška přítoku	H _{SPK}	mm	16.5
Výpočtový déšť			
Doba trvání deště	t _D	min	68
Intenzita deště	i _D	mm.min ⁻¹	0.524
Doba trvání bezodtokové fáze	t ₁	min	2
Doba trvání přítoku	t _{SP}	min	66
Intenzita přítoku	i _{SP}	mm.min ⁻¹	0.250
Výška přítoku	H _{SP}	mm	16.5
Doba koncentrace	t _{sk}	min	66
Intenzita odtoku v době t _{sk}	i _{SK}	mm.min ⁻¹	0.250
Výška odtoku	H _{so}	mm	16.5
Max. intenzita odtoku ze svahu	max i _{SO}	mm.min ⁻¹	0.250
Maximální průtok	Q _{max}	m ³ .s ⁻¹	0.162

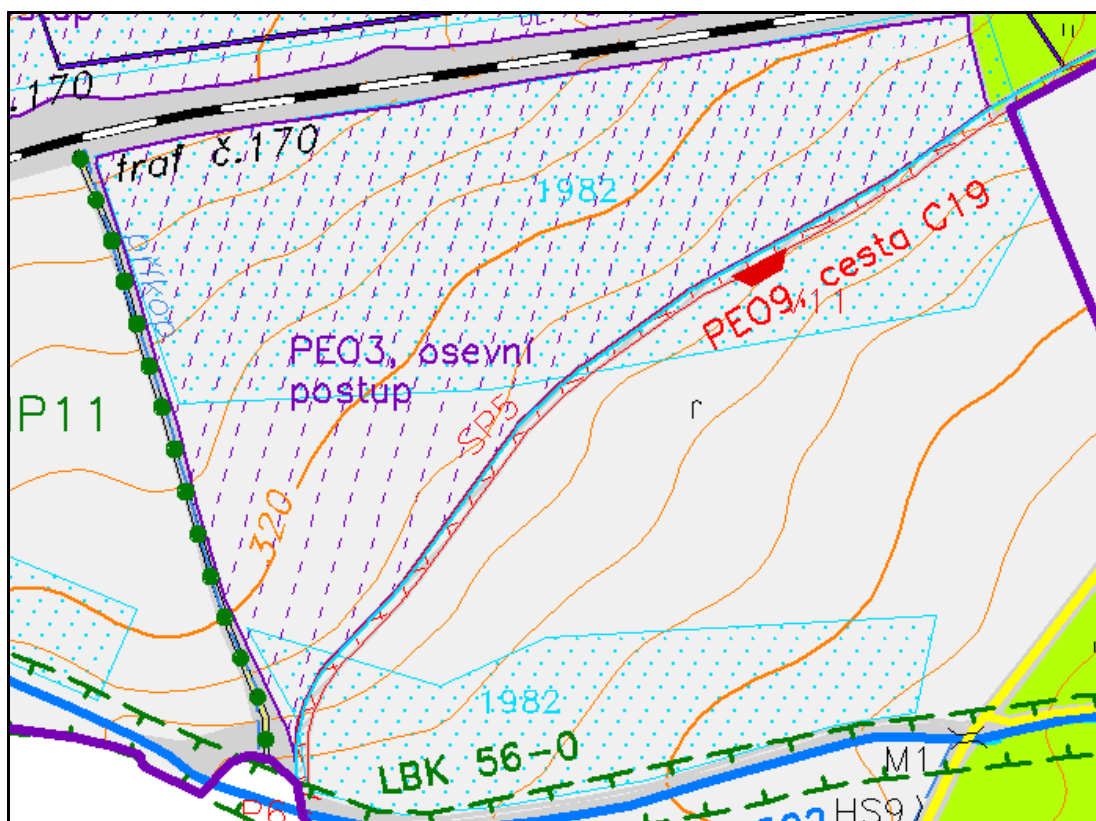
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m^3	642
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	66
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	95
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	161
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{IdN}			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m^3	1 250
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	66
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	227
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	293

Tabulka 13: Výpočet svodného příkopu SP4

Parametr	Symbol	Vztah	m.j.	SP4/1	SP4/2	SP4/3
Návrhový průtok	Q_{10}	Vstup	$m^3 \cdot s^{-1}$	0.162	0.162	0.162
Hloubka koryta	H	Vstup	m	0.60	0.60	0.60
Šířka dna koryta	b	Vstup	m	0.30	0.30	0.30
Sklon dna koryta	i	Vstup		0.060	0.022	0.017
Pořadnice sklonu svahu	m	Vstup		1.00	1.00	1.00
Stupeň drsnosti dna	n_D	Vstup		0.028	0.035	0.035
Stupeň drsnosti břehů	n_B	Vstup		0.037	0.037	0.037
Hloubka vody	y	iterace	m	0.194	0.261	0.279
Omočený obvod	O	$(b+2y \cdot (1+m^2))^{0.5}$		0.849	1.038	1.089
Střední stupeň drsnosti	n	$(b \cdot n_D + (O-b) \cdot n_B) / O$		0.034	0.036	0.036
Plocha průtočného profilu	S	$(b+m \cdot y) \cdot y$	m^2	0.10	0.15	0.16
Hydraulický poloměr	R	S / O	m	0.11	0.14	0.15
Střední rychlost proudění vody	v	$(R^{0.6667} \cdot i^{0.5}) / n$	$m \cdot s^{-1}$	1.69	1.10	1.00
Průtok vody	Q	$S \cdot v$	$m^3 \cdot s^{-1}$	0.162	0.162	0.162
Střední tečné napětí v korytě	T_S	$9806 \cdot R \cdot i$	Pa	66.44	30.42	24.73
Tečné napětí v patě svahu	T_Z	$T_S \cdot O / (1.13b + 1.33t)$	Pa	80.11	38.06	31.18
Tečné napětí v ose dna	T_{max}	$1.2 \cdot T_Z$	Pa	96.13	45.67	37.41
Opevnění				tvárnice	zemní	zemní

Svodný příkop SP5 u polní cesty C19

Obrázek 11: Povodí svodného příkopu SP5



Tabulka 14: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP5

VSTUPNÍ a výstupní VELIČINY	Symbol	m.j.	Povodí
Plocha povodí	F	km ²	0.097
Plocha svahu	F _S	km ²	0.097
Průměrný sklon svahu	i _S	%	4.2
Drsnostní charakteristika	y	sec	8.0
Typ odtokové křivky (1,2,3)	CN typ		2
Číslo odtokové křivky	CN		87
Doba opakování	N	roky	10
1-denní maximální srážkový úhrn pro N	H _{1dN}	mm	55.4
1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	H _{1d100}	mm	82.7
Délka údolnice	L _U	km	0.275
Průměrný sklon údolnice	i _U	%	1.9
Přepočtené číslo CN - typ	CN _{pr}		87
Potenciální retence povodí	R _P	mm	38.0
Průměrná délka svahu	L _S	km	0.35
Průměrná délka dráhy svahového odtoku	L _{SO}	km	0.38

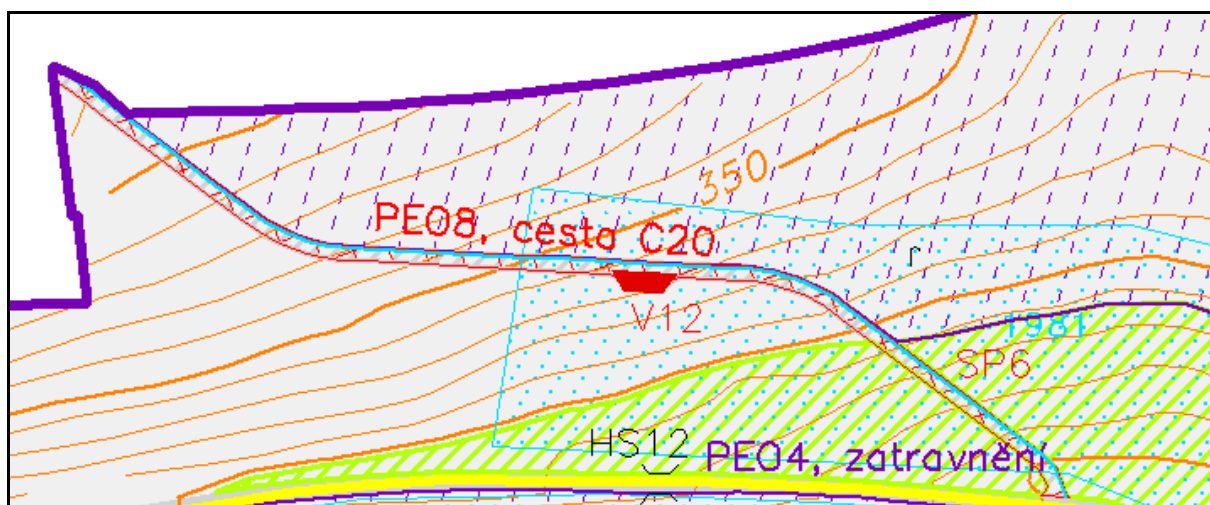
Kritický dešť			
Doba trvání deště	t_{dk}	min	145
Intenzita deště	i_{dk}	$\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$	0.281
Výška deště	H_{Dk}	mm	40.8
Doba bezodtokové fáze	t_{ldk}	min	4
Doba trvání přítoku	t_{spk}	min	141
Intenzita přítoku	i_{SPK}	$\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$	0.144
Výška přítoku	H_{SPK}	mm	20.3
Výpočtový dešť			
Doba trvání deště	t_D	min	145
Intenzita deště	i_D	$\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$	0.281
Doba trvání bezodtokové fáze	t_l	min	4
Doba trvání přítoku	t_{SP}	min	141
Intenzita přítoku	i_{SP}	$\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$	0.144
Výška přítoku	H_{sP}	mm	20.3
Doba koncentrace	t_{sk}	min	141
Intenzita odtoku v době t_{sk}	i_{SK}	$\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$	0.144
Výška odtoku	H_{so}	mm	20.3
Max. intenzita odtoku ze svahu	$\max i_{SO}$	$\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$	0.144
Maximální průtok	Q_{\max}	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	0.233
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m^3	1 970
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	141
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	216
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	357
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1dN}			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m^3	3 100
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	141
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	391
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	532

Tabulka 15: Výpočet svodného příkopu SP5

Parametr	Symbol	Vztah	m.j.	SP5
Návrhový průtok	Q_{10}	Vstup	$m^3 s^{-1}$	0.050
Hloubka koryta	H	Vstup	m	0.60
Šířka dna koryta	b	Vstup	m	0.30
Sklon dna koryta	i	Vstup		0.058
Pořadnice sklonu svahu	m	Vstup		1.00
Stupeň drsnosti dna	n_D	Vstup		0.028
Stupeň drsnosti břehů	n_B	Vstup		0.037
Hloubka vody	y	iterace	m	0.100
Omočený obvod	O	$(b+2y*(1+m^2))^{0.5}$		0.583
Střední stupeň drsnosti	n	$(b*n_D+(O-b)*n_B)/O$		0.032
Plocha průtočného profilu	S	$(b+m*y)*y$	m^2	0.04
Hydraulický poloměr	R	S / O	m	0.07
Střední rychlost proudění vody	v	$(R^{0.6667}*i^{0.5}) / n$	$m.s^{-1}$	1.25
Průtok vody	Q	$S * v$	$m^3.s^{-1}$	0.050
Střední tečné napětí v korytě	T_S	$9806*R*i$	Pa	39.03
Tečné napětí v patě svahu	T_Z	$T_S*O / (1.13b+1.33t)$	Pa	43.16
Tečné napětí v ose dna	T_{max}	$1.2*T_Z$	Pa	51.79
Opevnění				zemní

Svodný příkop SP6 u polní cesty C20

Obrázek 12: Povodí svodného příkopu SP6



Tabulka 16: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP6

VSTUPNÍ a výstupní VELIČINY	Symbol	m.j.	Povodí
Plocha povodí	F	km ²	0.069
Plocha svahu	F _S	km ²	0.069
Průměrný sklon svahu	i _S	%	8.0
Drsnostní charakteristika	y	sec	8.00
Typ odtokové křivky (1,2,3)	CN typ		2
Číslo odtokové křivky	CN		88.5
Doba opakování	N	roky	10
1-denní maximální srážkový úhrn pro N	H _{1dN}	mm	55.4
1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	H _{1d100}	mm	82.7
Délka údolnice	L _U	km	0.600
Průměrný sklon údolnice	i _U	%	5.3
Přepočtené číslo CN - typ	CN _{pr}		88.5
Potenciální retence povodí	R _P	mm	33.0
Průměrná délka svahu	L _S	km	0.12
Průměrná délka dráhy svahového odtoku	L _{SO}	km	0.13
Kritický déšť			
Doba trvání deště	t _{dk}	min	47
Intenzita deště	i _{dk}	mm.min ⁻¹	0.705
Výška deště	H _{Dk}	mm	33.1
Doba bezodtokové fáze	t _{ldk}	min	1
Doba trvání přítoku	t _{spk}	min	46
Intenzita přítoku	i _{SPK}	mm.min ⁻¹	0.346
Výška přítoku	H _{SPK}	mm	15.9
Výpočtový déšť			
Doba trvání deště	t _D	min	47
Intenzita deště	i _D	mm.min ⁻¹	0.705
Doba trvání bezodtokové fáze	t ₁	min	1
Doba trvání přítoku	t _{SP}	min	46
Intenzita přítoku	i _{SP}	mm.min ⁻¹	0.346
Výška přítoku	H _{SP}	mm	15.9
Doba koncentrace	t _{sk}	min	46
Intenzita odtoku v době t _{sk}	i _{SK}	mm.min ⁻¹	0.346
Výška odtoku	H _{so}	mm	15.9
Max. intenzita odtoku ze svahu	max i _{SO}	mm.min ⁻¹	0.346
Maximální průtok	Q _{max}	m ³ .s ⁻¹	0.398

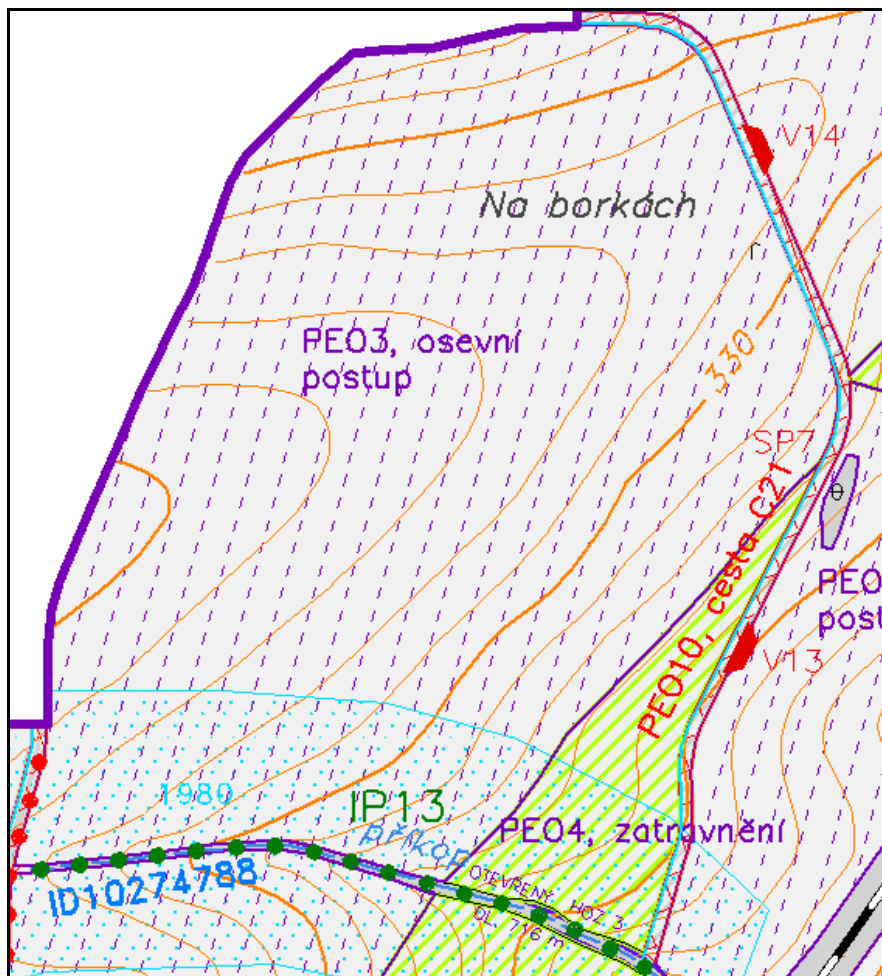
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m^3	1 100
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	46
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	77
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	123
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1dN}			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m^3	2 340
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	46
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	212
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	258

Tabulka 17: Výpočet svodného příkopu SP6

Parametr	Symbol	Vztah	m.j.	SP6/1	SP6/2
Návrhový průtok	Q_{10}	Vstup	m^3s^{-1}	0.398	0.398
Hloubka koryta	H	Vstup	m	0.60	0.60
Šířka dna koryta	b	Vstup	m	0.30	0.30
Sklon dna koryta	i	Vstup		0.070	0.050
Pořadnice sklonu svahu	m	Vstup		1.00	1.00
Stupeň drsnosti dna	n_D	Vstup		0.028	0.028
Stupeň drsnosti břehů	n_B	Vstup		0.037	0.037
Hloubka vody	y	iterace	m	0.300	0.326
Omočený obvod	O	$(b+2y*(1+m^2))^{0.5}$		1.149	1.222
Střední stupeň drsnosti	n	$(b*n_D+(O-b)*n_B)/O$		0.035	0.035
Plocha průtočného profilu	S	$(b+m*y)*y$	m^2	0.18	0.20
Hydraulický poloměr	R	S / O	m	0.16	0.17
Střední rychlost proudění vody	v	$(R^{0.6667}*i^{0.5}) / n$	$m.s^{-1}$	2.22	1.95
Průtok vody	Q	$S * v$	$m^3.s^{-1}$	0.400	0.398
Střední tečné napětí v korytě	T_S	$9806*R*i$	Pa	107.58	81.88
Tečné napětí v patě svahu	T_Z	$T_S*O / (1.13b+1.33t)$	Pa	136.79	105.08
Tečné napětí v ose dna	T_{max}	$1.2*T_Z$	Pa	164.14	126.10
Opevnění				tvárnice	tvárnice

Svodný příkop SP7 u polní cesty C21

Obrázek 13: Povodí svodného příkopu SP7



Tabulka 18: Výpočet odtoku z povodí svodného příkopu SP7

VSTUPNÍ a výstupní VELIČINY	Symbol	m.j.	Povodí
Plocha povodí	F	km ²	0.100
Plocha svahu	F _S	km ²	0.100
Průměrný sklon svahu	i _s	%	5.9
Drsnostní charakteristika	y	sec	7.7
Typ odtokové křivky (1,2,3)	CN typ		2
Číslo odtokové křivky	CN		84.6
Doba opakování	N	roky	10
1-denní maximální srážkový úhrn pro N	H _{1dN}	mm	55.4
1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	H _{1d100}	mm	82.7
Délka údolnice	L _U	km	0.522
Průměrný sklon údolnice	i _U	%	2.8
Přepočtené číslo CN - typ	CN _{pr}		84.6
Potenciální retence povodí	R _P	mm	46.2

Průměrná délka svahu	L_S	km	0.19
Průměrná délka dráhy svahového odtoku	L_{SO}	km	0.21
Kritický dešť			
Doba trvání deště	t_{dk}	min	84
Intenzita deště	i_{dk}	mm.min^{-1}	0.422
Výška deště	H_{Dk}	mm	37.1
Doba bezodtokové fáze	t_{ldk}	min	3
Doba trvání přítoku	t_{spk}	min	81
Intenzita přítoku	i_{SPK}	mm.min^{-1}	0.193
Výška přítoku	H_{SPK}	mm	15.7
Výpočtový dešť			
Doba trvání deště	t_D	min	84
Intenzita deště	i_D	mm.min^{-1}	0.442
Doba trvání bezodtokové fáze	t_l	min	3
Doba trvání přítoku	t_{SP}	min	81
Intenzita přítoku	i_{SP}	mm.min^{-1}	0.193
Výška přítoku	H_{SP}	mm	15.7
Doba koncentrace	t_{sk}	min	81
Intenzita odtoku v době t_{sk}	i_{SK}	mm.min^{-1}	0.193
Výška odtoku	H_{so}	mm	15.7
Max. intenzita odtoku ze svahu	$\max i_{SO}$	mm.min^{-1}	0.193
Maximální průtok	Q_{\max}	$\text{m}^3.\text{s}^{-1}$	0.322
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m^3	1 570
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	81
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	131
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	212
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{IdN}			
Objem povodňové vlny	W_{PVT}	m^3	2 920
Doba vzestupu hydrogramu	t_{VH}	min	81
Doba poklesu hydrogramu	t_{PH}	min	299
Doba trvání kulminace hydrogramu	t_{KH}	min	0
Celková doba trvání odtoku	t_{CH}	min	380

Tabulka 19: Výpočet svodného příkopu SP7

Parametr	Symbol	Vztah	m.j.	SP7/1	SP7/2	SP7/3
Návrhový průtok	Q_{10}	Vstup	$m^3 s^{-1}$	0.322	0.322	0.210
Hloubka koryta	H	Vstup	m	0.60	0.60	0.60
Šířka dna koryta	b	Vstup	m	0.30	0.30	0.30
Sklon dna koryta	i	Vstup		0.038	0.004	0.035
Pořadnice sklonu svahu	m	Vstup		1.00	1.00	1.00
Stupeň drsnosti dna	n_D	Vstup		0.028	0.028	0.028
Stupeň drsnosti břehů	n_B	Vstup		0.037	0.037	0.037
Hloubka vody	y	iterace	m	0.314	0.542	0.258
Omočený obvod	O	$(b+2y*(1+m^2))^{0.5}$		1.188	1.833	1.030
Střední stupeň drsnosti	n	$(b*n_D+(O-b)*n_B)/O$		0.035	0.036	0.034
Plocha průtočného profilu	S	$(b+m*y)*y$	m^2	0.19	0.46	0.14
Hydraulický poloměr	R	S / O	m	0.16	0.25	0.14
Střední rychlost proudění vody	v	$(R^{0.6667}*i^{0.5}) / n$	$m.s^{-1}$	1.67	0.70	1.47
Průtok vody	Q	$S * v$	$m^3.s^{-1}$	0.322	0.322	0.211
Střední tečné napětí v korytě	T_S	$9806*R*i$	Pa	60.47	9.77	47.98
Tečné napětí v patě svahu	T_Z	$T_S*O / (1.13b+1.33t)$	Pa	77.28	13.18	59.94
Tečné napětí v ose dna	T_{max}	$1.2*T_Z$	Pa	92.74	15.81	71.93
Opevnění				tvárnice	zemní	zemní

2.4 Propustky

Tabulka 20: Výpočet propustků

Parametr	Symbol	m.j.	P1	P2	P3
Průměr potrubí	D	m	0.40	0.40	0.40
Stupeň drsnosti	n		0.020	0.020	0.020
Sklon dna	i		0.05000	0.03000	0.03000
Průtok vody	Q	m ³ .s ⁻¹	0.229	0.093	0.010
Délka propustku	L	m	6.00	6.00	6.00
Hloubka dolní vody	y _D	m	0.20	0.10	0.05
Rychlost dolní vody	v _D	m.s ⁻¹	1.50	1.00	0.30
Rychlost horní vody	v _H	m.s ⁻¹	1.00	0.90	0.20
Hloubka vody v potrubí	y _O	m	0.260	0.175	0.060
Kritická hloubka vody	y _K	m	0.348	0.224	0.080
Plocha průtočného profilu pro y _D	S _D	m ²	0.086	0.053	0.012
Plocha průtočného profilu	S	m ²	0.126	0.126	0.126
Kriterium neovlivnění dolní vodou	K _{VH}	> 1	1.74	2.24	1.60
Volná hladina bez vlivu dolní vody					
Hloubka vody ve vtoku	y _X	m	0.313	0.202	0.072
Poměr plnění	k _X		0.783	0.505	0.180
Poměrná hodnota plochy	P _{HP}		0.634	0.506	0.125
Plocha průtočného profilu pro y _X	S _X	m ²	0.080	0.064	0.016
Výška čáry energie	E	m	0.90	0.35	0.10
Hloubka vzduté vody	y _V	m	0.84	0.31	0.10
Kriterium pro zahlcený vtok	K _Z	> 1	1.75	0.64	0.20
Zahlcený vtok	E	m	0.85	0.34	0.24
Hloubka vzduté vody	y _V	m	0.79	0.29	0.24

Hloubka vzduté hladiny vody na vtoku do propustku vypočtená pro režim průtoku o volné hladině bez vlivu dolní vody bude při průtoku Q₁₀ u propustku P1 y_V = 0.84 m, u propustku P2 y_V = 0.31 m a u propustku P3 y_V = 0.10 m. Dimenze všech propustků podle posouzení jsou dostatečné.

C Doklady o projednání

Doklady o projednávání Plánu společných zařízení v rámci KoPÚ Praskolesy jsou samostatnou dokladovou přílohou PSZ.

D Fotodokumentace

Obrázek 14: Červený potok – pohled k obci.



Obrázek 15: Červený potok – severní část nad obcí v záplavovém území.



Obrázek 16: Bývalé koupaliště, dnes vodní rybná nádrž.



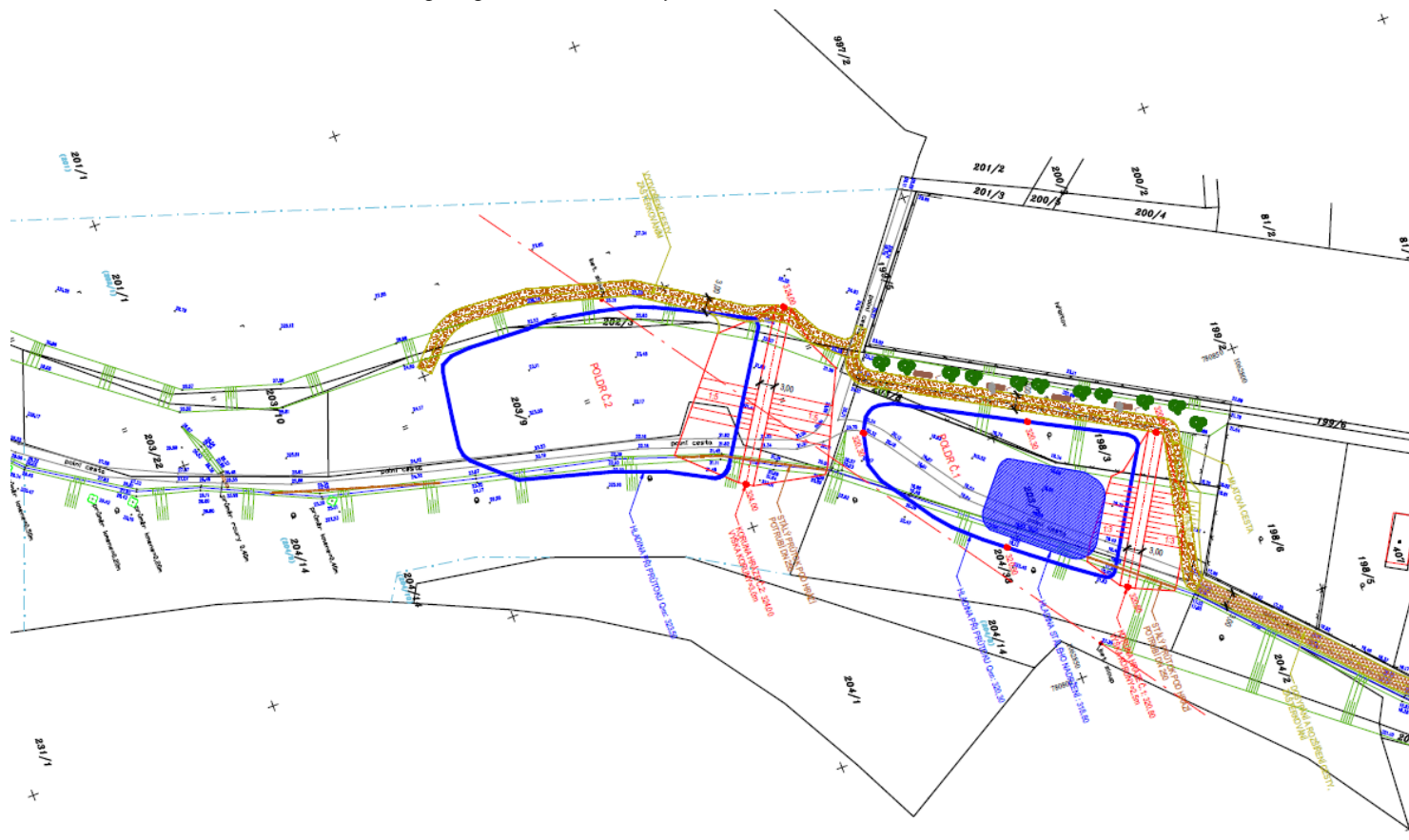
Obrázek 17: Rybná nádrž.



Obrázek 18: Červený potok – protržený jez.



Obrázek 19: Navrhované nádrže v rámci protipovodňové ochrany.



(Zpracovatel projektu: Ing. Jiří Jodl).

E Zpráva o předloženém IGP

Při navrhování průlehu byly posouzeny geologické a půdní poměry ovlivňující propustnost hornin a charakteristik půd.

Pro hodnocení geologických poměrů se využily geologické mapy – mapy pokryvných útvarů v měřítku 1 : 50 000. Pro posouzení půdních poměrů se využily mapy BPEJ (VÚMOP v.v.i.).

V místě předpokládaného průlehu byly provedeny pedologické vpichy sondýrkou do hloubky 1,0 m.

V konkrétní lokalitě se nachází písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky). Jedná se o nepropustné podloží, vododržné.

Z hlediska půdních poměrů, které byly ověřeny pedologickými vpichy, se jedná o kambizemě typické, kambizemě dystrické a jejich oglejené formy na opukách, zpravidla velmi těžké a hluboké kolem 1,0 m, šterkovité, hlavní půdní jednotka 26.

Z hlediska navrhovaného průlehu se jedná o vhodné půdně-geologické poměry pro vodu nepropustné.