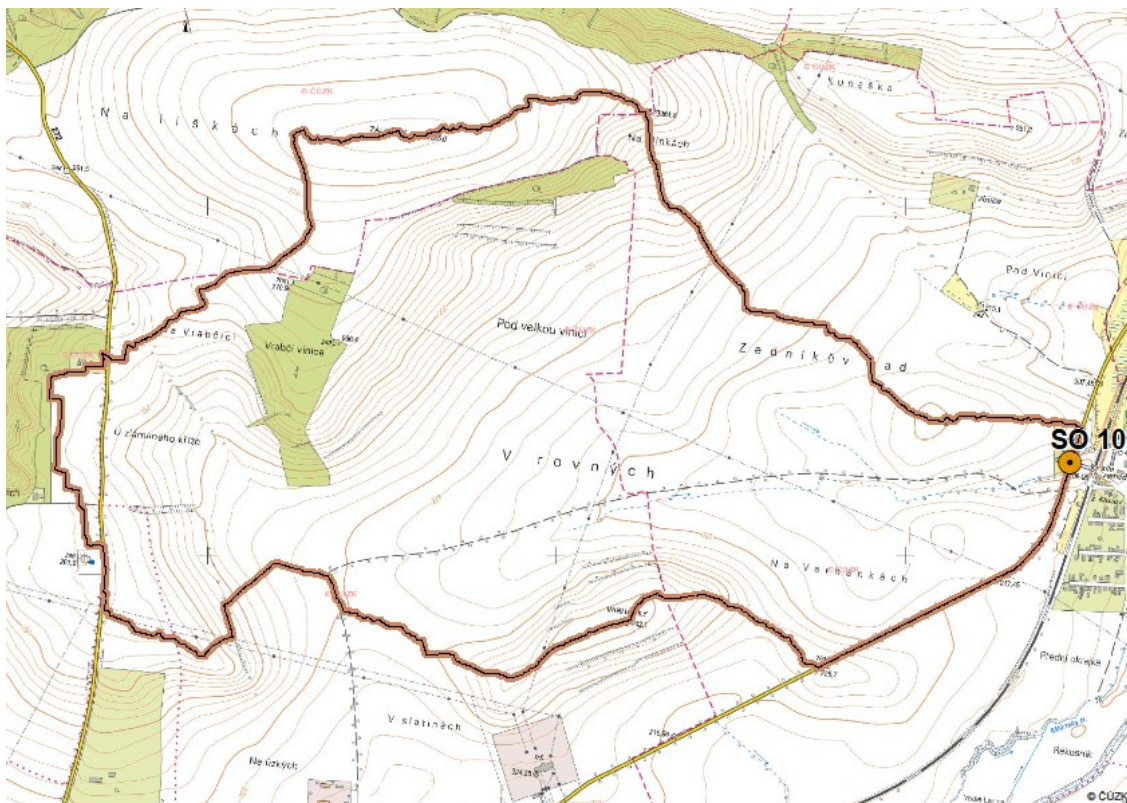




EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Operační program Životní prostředí

Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření na území ORP Český Brod



B. Návrhová část

B.1.SO 10 Podrobný popis navrhovaných opatření Kritický bod: Klučov – ID KB 10405050

únor 2020

Zhotovitel: Společnost VRV + SHDP



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.



Sweco Hydroprojekt a.s.

Konkrétní zpracovatel opatření: Ing. Jan Sýkora (sykora@vrv.cz) – VRV a.s.
Ing. Martin Štich (stich@vrv.cz) – VRV a.s.
Bc. Jan Lux – VRV a.s.

Objednatel: Město Český Brod



ČESKÝ BROD

1	Stručný popis současného stavu	4
2	Popis navrhovaných opatření	4
2.1	SO 10-01 Zkapacitnění propustku	6
2.2	SO 10-02 Revitalizace (renaturace)	6
2.3	SO 10-03 Polní cesta s příkopem	7
2.4	SO 10-04 Záchytná tůň	7
2.5	SO 10-05 Zatavněná údolnice	8
2.6	SO 10-06, 08 a 10 Zasakovací průleh	8
2.7	SO 10-07 a 09 Protierozní mez	8
2.8	SO 10-11 Polní cesta s příkopem	9
2.9	SO 10-12, 13 a 14 Protierozní mez	9
2.10	SO 10-15 Retenční hrázka	10
2.11	SO 10-16 a 18 Polní cesta s příkopem	10
2.12	SO 10-17 Protierozní mez	10
2.13	SO 10-19 Zasakovací průleh	10
2.14	SO 10-20, 21 a 22 Organizační opatření	11
2.15	SO 10-23 Rekonstrukce vodní nádrže	11
2.16	SO 10-24 Suchá retenční nádrž	12
2.16.1	Těleso hráze	12
2.16.2	Spodní výpust (škrťací objekt) - Sdružený objekt	13
2.16.3	Bezpečnostní přeliv – Sdružený objekt	14
2.16.4	Transformace povodňových průtoků	15
2.17	SO 10-25 Organizační opatření	16
2.18	SO 10-26 Retenční hrázka	16
2.19	SO 10-27 Zatavněná údolnice	16
3	Územní střety	17
4	Majetkoprávní situace	17
5	Přílohy	18

Seznam obrázků

strana

obr. 1 - Propustek pod sjezdem (DN800)	4
obr. 2 - Propustek pod silnicí (2xDN800)	4
obr. 3 - Povodí kritického bodu	4
obr. 4 - Horní část povodí kritického bodu	4
obr. 5 - Přehledná situace opatření	5
obr. 6 – Koryto vodního toku ve střední a dolní části	6
obr. 7 - Vzorový řez revitalizovaným korytem v přímé trati a v oblouku	7
obr. 8 - Vzorový příčný řez hrází	12
obr. 9 - Charakteristika nádrže (čára zatopených ploch a objemů)	13
obr. 10 - Konzumní křivka bezpečnostního přelivu sdruženého objektu suché nádrže	14
obr. 11 - Průběh transformace TPV pro jednotlivé N-letosti	16

tab. 1 - Základní parametry propustku.....	6
tab. 2 - Základní parametry revitalizace	7
tab. 3 - Základní parametry polní cesty	7
tab. 4 - Základní parametry tůně.....	7
tab. 5 - Základní parametry drah stabilizace soustředěného odtoku	8
tab. 6 - Základní parametry zasakovacího průlehu	8
tab. 7 - Základní parametry protierozní meze.....	9
tab. 8 - Základní parametry polní cesty	9
tab. 9 - Základní parametry protierozní meze.....	9
tab. 10 - Základní parametry retenční hrázky	10
tab. 11 - Základní parametry polní cesty	10
tab. 12 - Základní parametry protierozní meze.....	10
tab. 13 - Základní parametry zasakovacího průlehu	11
tab. 14 - Navrhovaná organizační opatření.....	11
tab. 15 - Základní parametry vodní nádrže	12
tab. 16 - Základní parametry suché nádrže.....	12
tab. 17 - Charakteristika nádrže	13
tab. 18 - Základní parametry sdruženého objektu - spodní výpust	13
tab. 19 - Základní parametry sdruženého objektu - bezpečnostní přeliv	14
tab. 20 - Souhrnné výsledky efektivity suché retenční nádrže.....	15
tab. 21 - Navrhovaná organizační opatření.....	16
tab. 22 - Základní parametry retenční hrázky	16
tab. 23 - Základní parametry drah stabilizace soustředěného odtoku	17
tab. 24 - Územní střety navrhovaných opatření.....	17
tab. 25 - Seznam navrhovaných opatření s významným zastoupením pozemků v majetku obce/státu	17

1 STRUČNÝ POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Kritický bod umístěný opět u silnice II/330. Zde je vybudovaný propustek (2xDN800), který odvádí vodu přes silnici, nicméně u objektu č.p. 45 je pod sjezdem na pozemek vybudován propustek o dimenzi pouhých 1xDN800. Povodí je odvodňováno dvěma občasnými vodotečemi, které jsou výrazně zahloubené a rozlivy do okolní nivy téměř neumožňují. Na hlavní vodoteči je patrná zaniklá vodní nádrž a podél celé její délky vede západovýchodním směrem cesta s doprovodnou vegetací. Většina povodí je tvořena rozsáhlými pozemky orné půdy, v nejstrmějších částech se zachovali některé historické meze, které zmírňují projevy vodní eroze. Nicméně erozní smyv je v povodí, zejména ve svažitých částech, velmi výrazný. V povodí se nacházejí dva izolované lesní celky.



obr. 1 - Propustek pod sjezdem (DN800)



obr. 2 - Propustek pod silnicí (2xDN800)



obr. 3 - Povodí kritického bodu

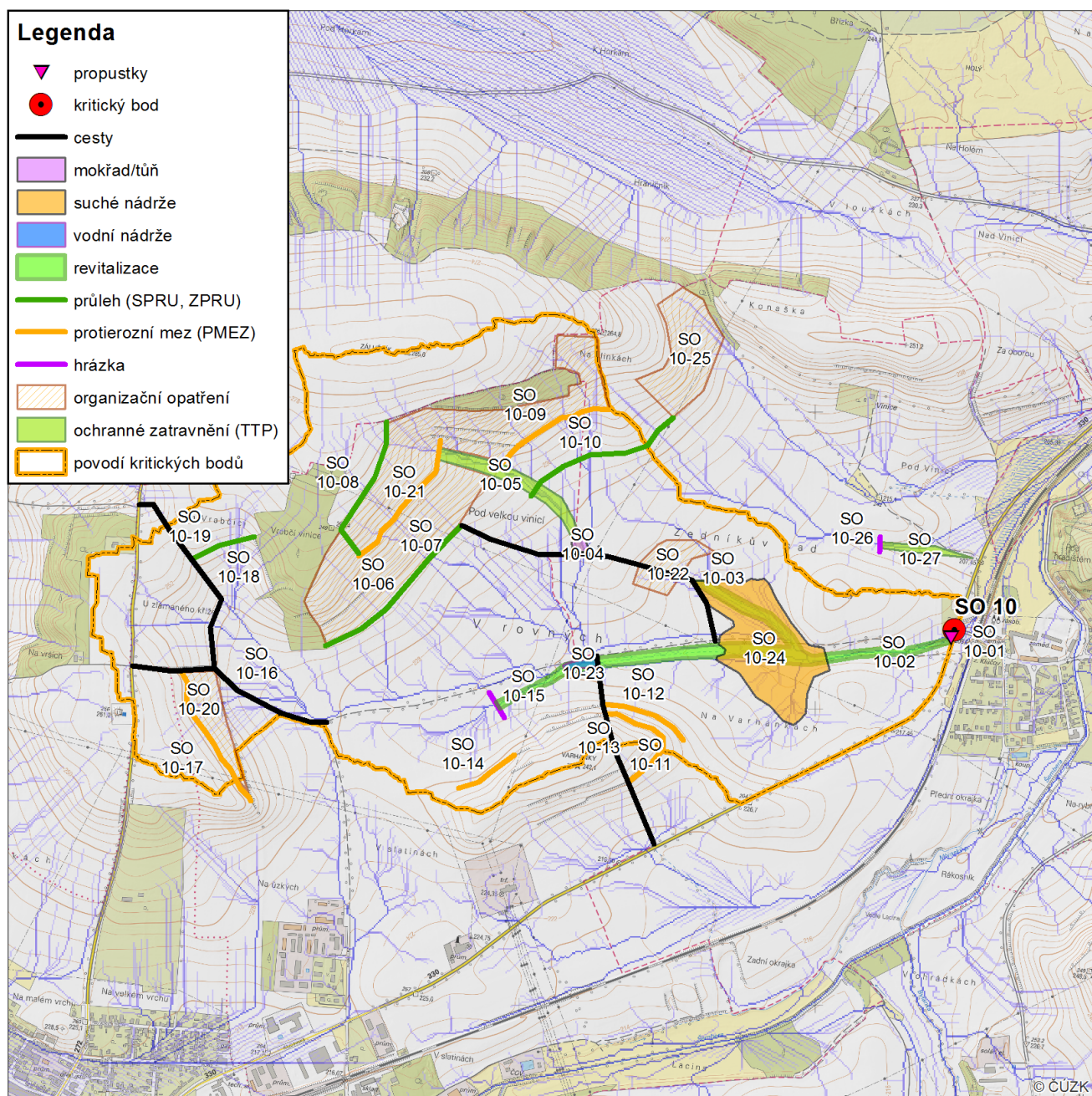


obr. 4 - Horní část povodí kritického bodu

2 POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Opatření v rozsáhlém povodí kritického bodu spočívá v kombinaci liniových opatření jako průlehů, mezí a hrázek a plošných opatření v podobě protierozních osevních postupů popř. zatravnění. Tyto opatření v ploše povodí jsou doplněny návrhem revitalizace napřímeného a výrazně zahloubeného vodního toku. V dolní části povodí je navržena suchá nádrž s rozsáhlou zátopou. Nejvíce opatření je navrženo v severní části, kde se nachází rozsáhlý erozně ohrožený svah, který je hlavní zdrojovou plochou povodí. Několik mezí se pak nachází v jižní a západní části na strmých svazích. Voda na rámec kapacity průlehu či mezí je svedena navrženými cestami s příkopy nebo zatravněnou údolnicí do recipientu.

Dále je třeba pročistit propustek přes silnici II/330 v místě kritického bodu, který není kapacitní pro návrhový dvacetiletý průtok. Dostačuje zhruba polovičnímu průtoku. A dále je navrženo zkapacitnění propustku pod nájездem k domu č.p. 45.



obr. 5 - Přehledná situace opatření

Všechna navrhovaná či řešená opatření vycházejí ze zpracovaných listů terénního průzkumu, které jsou přílohou A. Analytická část a jsou zobrazena v příloze **B.3.1 Přehledná situace navrhovaných opatření**.

2.1 SO 10-01 ZKAPACITNĚNÍ PROPUSTKU

Nad kritickým bodem pod sjezdem k budově č.p. 45 je málo kapacitní propustek, který má poloviční kapacitu jako propustek kritického bodu (DN800). Je navrženo zkapacitnění propustku doplněním druhého o stejné kapacitě DN800. I přesto propustek není kapacitní pro návrhový průtok o velikosti Q20. Jeho kapacita je zhruba poloviční stejně jako kapacita propustku přes silnici II/330.

tab. 1 - Základní parametry propustku

ID	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok [m ³ /s]	Rozměry objektu [m]
SO 10-01	Propustek	Rekonstrukce	4,1	2xDN800

2.2 SO 10-02 REVITALIZACE (RENATURACE)

V současné době je občasný vodní tok napřímen a výrazně zahlouben. Došlo k napřímení toku, zahloubení a vybudování příčných překážek (stupňů). Tato úprava vodního toku zvyšuje rychlost proudění za zvýšených průtoků a zamezuje rozlití do okolní nivy, kde by se část objemu povodňové vlny mohla zachytit. Zároveň výrazné zahloubení koryta snižuje hladinu podzemní vody a přispívá tak k přílišnému vysoušení povodí v suchých obdobích. Niva vodního toku je většinou zorněna až na hranu koryta.



obr. 6 – Koryto vodního toku ve střední a dolní části

Revitalizací toku se rozumí uvedení v minulosti technicky upraveného toku do přírodě blízkého stavu, tedy zejména vytvoření přirozené morfologie koryta, obnovení přirozeného splaveninového a hydrologického režimu (např. obnovení přirozených rozlivů zvýšených průtoků do nivy toku). V případě revitalizací mluvíme jednak o investičních revitalizacích, to znamená, že ke změně dojde vlivem realizace stavby a dále o samovolné renaturaci koryta toku (zpřirodňování), ke které dochází postupně (dlouhodobě), víceméně samovolně vlivem přirozených procesů. Renaturaci je možno také pomoci jednorázovými zásahy do koryta vodoteče. U tohoto vodního toku by bylo vhodné vyměšlení vodního toku např. kamenným záhozem a vymezení zatravněného pásu pro přirozený rozliv za zvýšených průtoků. Je navrženo i renaturace přítoku 10179154, která bude spočívat také ve vyměšlení kynety koryta.

tab. 2 - Základní parametry revitalizace

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	Plocha opatření [m ²]
SO 10-02	revitalizace	IDVT 10179153 10179154	Klučov	2020	0,7	3030	0,5	60540

Široké, mělce rozvolněné koryto umožňuje rozvoj ekologicky cenných ploch, jako jsou korytní mělčiny, naplaveninové lavice, vegetací nestabilizované zóny běžného kolísání hladin a povrchy v blízkosti koryta, inicializované povodněmi. Čím větší je prostorový rozsah přírodě blízkých koryt a niv, tím více je prostoru pro různé formy života, vázané na vodní prostředí. Tím více je také prostoru pro přirozené formy akumulace a retence vody. Vzorový příčný řez revitalizací je uveden na obrázku níže.



obr. 7 - Vzorový řez revitalizovaným korytem v přímé trati a v oblouku

2.3 SO 10-03 POLNÍ CESTA S PŘÍKOPEM

Cesta je navržena v trase historické cesty, která bude sloužit k přístupu na pozemky v horní části povodí. Zároveň bude příkop cesty odvádět odtok z navržených průlehlů a mezí v této části povodí do recipientu (revitalizace SO 10-2 – IDVT 10179154). Cesta vede ze stávající hlavní cesty až k průlehu SO 10-6. Voda z ostatních mezí a průlehlů bude do příkopu cesty svedena zatravněnou údolnicí SO 10-5.

tab. 3 - Základní parametry polní cesty

ID	Typ opatření	Délka [m]	Kategorie	Hloubka příkopu [m]
SO 10-03	Polní cesta	1030	vedlejší	0,5

2.4 SO 10-04 ZÁCHYTNÁ TŮŇ

Tůň je navržena v místě vyústění zatravněné údolnice SO 10-05 do příkopu cesty SO 10-03. V této nádrži by mělo docházet k usazování splaveného materiálu bohatého na živiny z orné půdy, odkud jej bude možné bezproblémově těžit a odvážet zpět na pole. Zároveň zde bude docházet k retardaci povrchového odtoku

tab. 4 - Základní parametry tůně

ID	Typ opatření	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Hloubka tůně [m]
SO 10-04	Tůň	2290	1145	0,5

2.5 SO 10-05 ZATRAVNĚNÁ ÚDOLNICE

Zatrávnění dráhy soustředěného odtoku (DSO) do které bude vyústěn odtok z průlehu SO 10-8 a mezi SO 10-7 a SO 10-9. Údolnice je prostřednictvím tůň SO 10-04, kde se zpomalí odtok a usadí splaveniny, zaústěna do příkopu cesty SO 10.02.

DSO představují místa, kde v důsledku konfigurace terénu dochází k přirozené koncentraci plošného povrchového odtoku, vytváření výrazných odtokových drah a k možnosti vzniku rýhové eroze. Tyto plochy je nezbytné zatrávnit, nebo v případě, že zatrávnění bude s ohledem na odtokové poměry nedostatečné, zajistit opevnění nejvíce namáhaných částí technickým řešením (např. kamenný pohoz, zához, příčné prahy).

tab. 5 - Základní parametry drah stabilizace soustředěného odtoku

ID	typ opatření	plocha opatření [m ²]	délka opatření [m]	šířka záboru [m]	sklon terénu [%]	Převládající HSP
SO 10-04	Zatrávnění údolnice	24610	610	35	3,8	B

2.6 SO 10-06, 08 A 10 ZASAKOVACÍ PRŮLEH

Z důvodu zachycení splachů a likvidace srážkových vod v místě vzniku, je v severní části povodí na strmých svazích navržena soustava průlehů (doplněná dalšími dvěma mezemi). Průlehy přeruší povrchový odtok, rozdělí erozně ohrožený svah na více částí a zadrží významné množství povrchového odtoku. Objem nad rámec kapacity průlehu by měl být bezpečně odveden do recipientu. Průleh SO 10-6 bude zaústěn do cestního příkopu cesty SO 10-03, průleh SO 10-10 pak do zatrávněné údolnice SO 10-5. Průleh SO 10-8 bude sveden do meze SO 10-07. V místě převodu vody bude vytvořen malý šterkový „bezpečnostní“ přeliv. Zatrávněný příkop umožní odtěžení usazené erodované půdy ze zemědělsky využívaných pozemků. Celková šířka ochranného zatrávnění je přibližně 20 m.

Dle převládající hydrologické skupiny půd (HSP) je oblast vhodná pro zasakování, spadá do kategorie B - půdy se střední rychlostí infiltrace.

tab. 6 - Základní parametry zasakovacího průlehu

ID	typ opatření	délka opatření [m]	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 10-06	zasakovací průleh	612	0,95	6,3	8	B
SO 10-08	zasakovací průleh	504	0,8	8,3	16	B
SO 10-10	zasakovací průleh	576	0,95	5,9	15	B

2.7 SO 10-07 A 09 PROTIEROZNÍ MEZ

Navrhované průlehy jsou v nejstrmějších částech svahu, jejichž sklonitost přesahuje 10 %, doplněny dvěma protierozními mezemi. Voda z obou mezí bude svedena do zatrávněné údolnice SO 10-5.

Meze obecně slouží jako dílčí prvek pro přerušení dráhy odtoku na zemědělských pozemcích. Jsou historicky nejčastějším opatřením, které kromě samotné protierozní funkce výrazně napomáhá dotvářet ráz krajiny a ve spojení s ozeleněním plní mnohé ekologické funkce. U nově navrhovaných mezí je kladen důraz na spojení záchytné funkce s odváděcí a zároveň krajinotvornou (doplnění o výsadby dřevin). Nová mez je navrhována jako nízká hrázka, zpravidla spojená s mělkým zatrávněným příkopem nad hrázkou (variantně lze příkop nebo průleh

umístit i pod hrázku). Zatravnění nad hrázkou by mělo být alespoň 5 m. Celkovou šířku tohoto prvku lze uvažovat cca 10-15 m.

tab. 7 - Základní parametry protierozní meze

ID	typ opatření	délka opatření [m]	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 10-07	protierozní mez	497	0,75	10,7	8	B
SO 10-09	protierozní mez	422	0,5	8,7	6	B

2.8 SO 10-11 POLNÍ CESTA S PŘÍKOPEM

Cesta je navržena v trase historické cesty, která bude sloužit k přístupu na pozemky ležící na kopci Varhánky. Zároveň bude příkop podél cesty odvádět přebytečný odtok z navržených mezí v této části povodí do recipientu (revitalizace SO 10-2 – IDVT 10179154 popř. nádrž SO 10-23 z jižní strany pak do příkopu silnice II/330). Cesta vede ze stávající hlavní cesty až k silnici II/330.

tab. 8 - Základní parametry polní cesty

ID	Typ opatření	Délka [m]	Kategorie	Hloubka příkopu [m]
SO 10-11	Polní cesta	670	vedlejší	0,3

2.9 SO 10-12, 13 A 14 PROTIEROZNÍ MEZ

Pro přerušení odtoku na svažitých svazích kopce Varhánky v jižní části povodí jsou navrženy tři průlehy, které přerušují povrchový odtok a ochrání tak níže položené pozemky před erozním smyvem. Meze rozšiřují stávající historické meze v lokalitě a vytvářejí tak ucelený krajinný prvek. Meze SO 10-12 a 13 budou zaústěny do příkopu navržené cesty SO 10-11.

Meze obecně slouží jako dílčí prvek pro přerušení dráhy odtoku na zemědělských pozemcích. Jsou historicky nejčastějším opatřením, které kromě samotné protierozní funkce výrazně napomáhá dotvářet ráz krajiny a ve spojení s ozeleněním plní mnohé ekologické funkce. U nově navrhovaných mezí je kladen důraz na spojení záchytné funkce s odváděcí a zároveň krajinnotvornou (doplnění o výsadby dřevin). Nová mez je navrhována jako nízká hrázka, zpravidla spojená s mělkým zatravněným příkopem nad hrázkou (variantně lze příkop nebo průleh umístit i pod hrázku). Zatravnění nad hrázkou by mělo být alespoň 5 m. Celkovou šířku tohoto prvku lze uvažovat cca 10-15 m.

tab. 9 - Základní parametry protierozní meze

ID	typ opatření	délka opatření [m]	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 10-12	protierozní mez	307	0,5	11,1	6	B
SO 10-13	protierozní mez	415	0,55	14,2	7	B
SO 10-14	protierozní mez	220	0,7	10,5	8	B

2.10 SO 10-15 RETENČNÍ HRÁZKA

Z důvodu zachycení splachů a srážkových vod, je navržena retenční hrázka v páteřní údolnici povodí, která odvádí odtok ze západní části povodí. Hrázka je navržena jako bezodtoká, v místě převodu vody nad rámec její kapacity bude vytvořen malý štěrkový bezpečnostní přeliv. Voda nad rámec kapacity bude svedena zatravněním, které je součástí revitalizace SO 10-2, variantně by mohl být sveden do cestního příkopu.

Dle převládající hydrologické skupiny půd (HSP) je oblast vhodná pro zasakování, spadá do kategorie B - půdy se střední rychlostí infiltrace.

tab. 10 - Základní parametry retenční hrázky

ID	typ opatření	délka opatření [m]	výška [m]	plocha zátopy [m²]	Převládající HSP
SO 10-15	Retenční hrázka	52	1,5	1 250	B

2.11 SO 10-16 A 18 POLNÍ CESTA S PŘÍKOPEM

V západní části povodí jsou navrženy dvě cesty s příkopem, jsou částečně vedeny v trase historických cest a budou zároveň sloužit k přístupu na pozemky. Zároveň budou pomáhat odvést odtok nad rámec kapacity navržených opatření neškodně do recipientu. U dolní části cesty SO 10-18, která je vedena po vrstevnici, bude příkop rozšířen a podpořena jeho zasakovací funkce. Odtok nad rámec kapacity bude sveden do příkopu cesty SO 10-16, který bude zaústěn do příkopu stávající cesty.

tab. 11 - Základní parametry polní cesty

ID	Typ opatření	Délka [m]	Kategorie	Hloubka příkopu [m]
SO 10-16	Polní cesta	710	vedlejší	0,5
SO 10-18	Polní cesta	680	vedlejší	0,3

2.12 SO 10-17 PROTIEROZNÍ MEZ

Pro přerušení odtoku na svažitém svahu v západní části povodí je navržena protierozní mez, která přeruší povrchový odtok a ochrání tak níže položené pozemky před erozním smyvem. Mez bude zaústěna do příkopu navrhované cesty SO 10-16.

tab. 12 - Základní parametry protierozní meze

ID	typ opatření	délka opatření [m]	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 10-17	protierozní mez	390	0,85	9,7	9	B

2.13 SO 10-19 ZASAKOVACÍ PRŮLEH

Z důvodu zachycení splachů a srážkových vod, které jsou koncentrovány údolnicí v západní části povodí. V údolnici se zadrží část povrchového odtoku, který se bude v dolní části průlehu (cca 160 m) vedoucí po vrstevnici zasakovat do půdy. Objem nad rámec kapacity bude sveden do příkopu cesty SO 10-18. Zatravněný

průleh umožní odtěžení usazené erodované půdy ze zemědělsky využívaných pozemků. Celková šířka ochranného zatravnění je přibližně 20 m.

Dle převládající hydrologické skupiny půd (HSP) je oblast vhodná pro zasakování, spadá do kategorie B - půdy se střední rychlostí infiltrace.

tab. 13 - Základní parametry zasakovacího průlehu

ID	typ opatření	délka opatření [m]	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 10-19	zasakovací průleh	222	1,0	6,9	17	B

2.14 SO 10-20, 21 A 22 ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ

Mezi navrženými průlehy a mezemi jsou navrženy protierozní osevní postupy spočívající ve vyloučení pěstování širokořádkových plodin, úzkořádkové plodiny lze pěstovat pouze s využitím půdoochranných technologií jako bezorebné setí (strip till) či setí do mulče. V blízkosti suché nádrže SO 10-24, kde nebyla vhodná lokalita pro návrh technických opatření, je navržen osevní postup spočívající v pěstování vojtěšky či jetelovin.

tab. 14 - Navrhovaná organizační opatření

ID	Opatření	Max. přípustná hodnota C faktoru	Uživatel	ID půdního bloku
SO 10-20	Bezorebné setí	0,1	František Martin	9601/17
SO 10-21	Bezorebné setí	0,1	Jiří Zajíc	0703/6
SO 10-22	Vojtěška	0,02	František Martin	9601/17

2.15 SO 10-23 REKONSTRUKCE VODNÍ NÁDRŽE

Z důvodu zvýšení retence vody v krajině, zvýšení hladiny podzemní vody a vytvoření stabilního vodního biotopu je navržena rekonstrukce vodní nádrže, která je v současnosti dlouhodobě vypuštěná a její hráz je v nevyhovujícím stavu.

Stávající vodní nádrž se nachází na vodním toku IDVT 10179153, tok je ve správě státního podniku Povodí Labe. Jedná se o obtokovou nádrž s přímou zemní hrází. Zátapa rybníku se nachází na parcele o výměře 3346 m² vedené v katastru nemovitostí jako orná půda p.č. 413/21. Hráz nádrže leží na pozemku vedeném jako vodní plocha 685/1.

Hráz bude pravděpodobně nutné znovu vybudovat, jelikož její parametry (šířka v koruně, sklony svahů) jsou nevyhovující. Hráz bude nově opatřena výpustným požerákovým objektem, který bude převádět běžné průtoky. Dále by měl být vybudován bezpečnostní přeliv, který bude převádět případné povodňové průtoky, které by nestačilo převést boční kapacitní koryto vodního toku.

Vzhledem k předpokládanému využití a tím i minimálnímu retenčnímu objemu, bude transformační účinek této nádrže minimální.

tab. 15 - Základní parametry vodní nádrže

ID	typ opatření	délka hráze [m]	výška [m]	plocha zátopy [m ²]	objem nádrže [m ³]	popis
SO 10-23	vodní nádrž	30	2,5	2 815	4 223	rekonstrukce

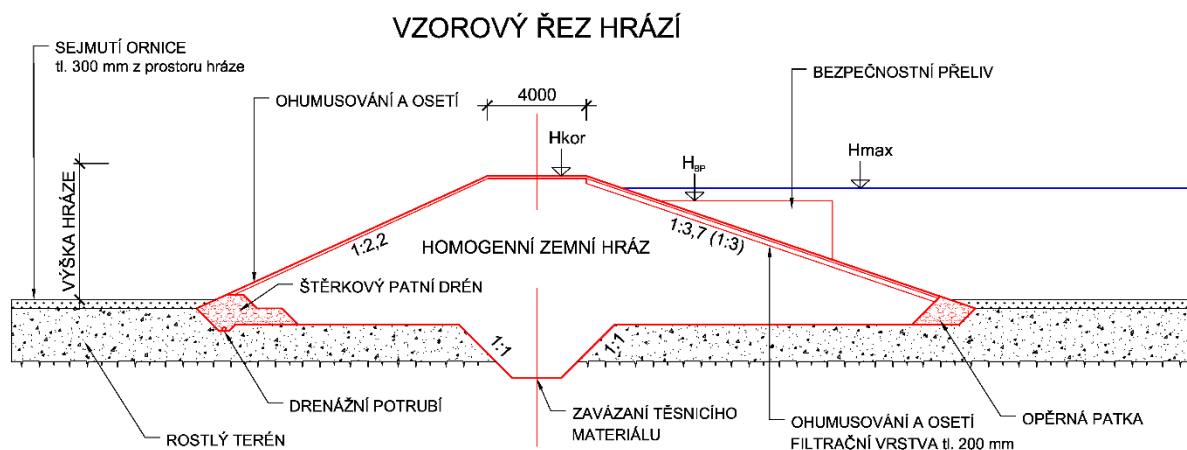
2.16 SO 10-24 SUCHÁ RETENČNÍ NÁDRŽ

Suchá nádrž je navržena mezi dvěma návršími na toku IDVT 10179153, kde je úzký profil pro přehrazení údolnice a vytvoření nízké sypané hráze. Tak vznikne rozsáhlá zátopa, která se rozprostírá podél pravého břehu i po celé délce levostranného přítoku IDVT 10179154. Přes zátupu vede stávající cesta, jejíž koruna však leží v úrovni zátopy a po mírném navýšení ji bude možné i nadále využívat. Bude nutné ji doplnit několika propustky, aby došlo k obousměrnému propojení částí zátopy.

V území je záměr výstavby vysokorychlostní trati, která dle současných územně analytických podkladů bude vedena částečně přes zátupu i navrženou hráz. Přesné umístění hráze bude muset být upraveno po zpracování dokumentace DUR pro vysokorychlostní trať, kdy bude určeno přesné vedení železnice a vymezeny pozemky.

2.16.1 TĚLESO HRÁZE

Vzdouvací prvek je tvořen sypanou homogenní zemní hrází, jedná se o nejpoužívanější a bezpečný typ hráze malých vodní nádrží a suchých nádrží. Koruna hráze je navržena o šířce 4,0 m. Sklon návodního svahu je navržen ve sklonu 1:3,7. Sklon svahů bude v dalším stupni projektové dokumentace upřesněn v závislosti na materiálu hráze. Při stávajícím návrhu je počítáno s nejméně příznivým materiálem. Dá se předpokládat, že dojde ke snížení sklonů přibližně na 1:3 u návodního líce a 1:2 u vzdušného líce. Celková výška tělesa hráze z návodní strany nad stávajícím terénem je 4,0 m.



obr. 8 - Vzorový příčný řez hráží

tab. 16 - Základní parametry suché nádrže

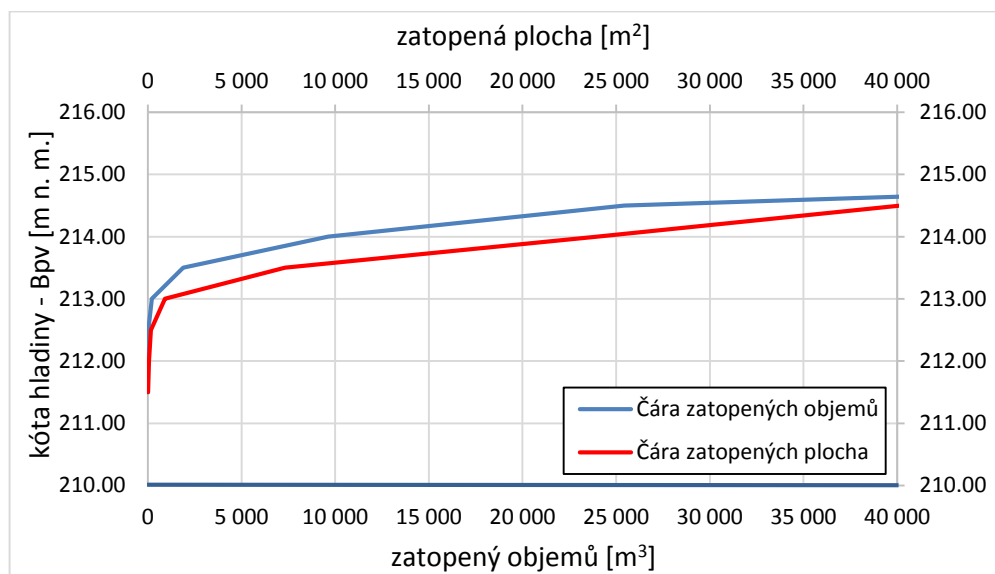
Parametr		Jednotka
Délka hráze	79	m
Maximální výška hráze	4,0	m
Kóta dna nádrže	211,50	m n. m.
Kóta koruny bezpečnostního přelivu	214,50	m n. m.
Kóta mezní bezpečné hladiny	215,00	m n. m.

Kóta koruny hráze	215,50	m n. m.
Maximální objem nádrže	76 758	m ³
Maximální plocha záplavy	106 478	m ²
Sklony svahů (vzdušní, návodní)	1:3.7	

Úroveň mezní bezpečné hladiny byla určena na základě ČSN 75 29 35.

tab. 17 - Charakteristika nádrže

Úroveň (m n. m.)	Hloubka [m]	Zatopená plocha [m ²]	Zatopený objem [m ³]	Poznámka
211,83	0,33	0	0	úroveň rostlého terénu
212,00	0,50	10	0,8	
212,50	1,00	217	47	
213,00	1,50	1 174	278	
213,50	2,00	8 047	2 199	
214,00	2,50	28 336	10 660	
214,50	3,00	67 985	34 792	
215,00	3,50	107 584	78 417	mezní hladina



obr. 9 - Charakteristika nádrže (čára zatopených ploch a objemů)

2.16.2 SPODNÍ VÝPUST (ŠKRTÍCÍ OBJEKT) - SDRUŽENÝ OBJEKT

Vodní dílo bude opatřeno sruženým objektem sloužícím jako spodní výpust a bezpečnostní přeliv.

Spodní výpust a představený vtokový objekt (škrtící objekt) umožňuje převádění běžných průtoků. Kapacita spodní výpusti je navržena na převedení průtoků blízkého neškodnému průtoku (dále také $Q_{neš}$) při hladině odpovídající kótě koruny bezpečnostního přelivu. Hodnota neškodného průtoku byla stanovena na základě stávající kapacity propustku v místě kritického bodu.

tab. 18 - Základní parametry sruženého objektu - spodní výpust

Parametr		Jednotka
Kóta dna spodní výpusti	392,00	m n. m.
Rozměry spodní výpusti (šířka x výška)	0,6 x 0,6	m

Součinitel výtoku μ_v	0,65	-
Neškodný průtok $Q_{neš}$	1,6 (Q_{20})	m^3/s

2.16.3 BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV – SDRUŽENÝ OBJEKT

S ohledem na velikosti vodního díla se předpokládá, že suchá nádrž bude dle technicko-bezpečnostního dohledu nad vodními díly spadat do IV. kategorie. Bezpečnostní přeliv je tedy dle ČSN 75 2340 dimenzován na převedení průtoku s dobou opakování sto let (dále jen Q_{100}). Návrhové parametry bezpečnostního přelivu jsou zvoleny tak, aby v případě krizové varianty (ucpání škrtícího objektu) nedošlo při transformaci TPV_{100} k překročení mezní bezpečné hladiny.

tab. 19 - Základní parametry sruženého objektu - bezpečnostní přeliv

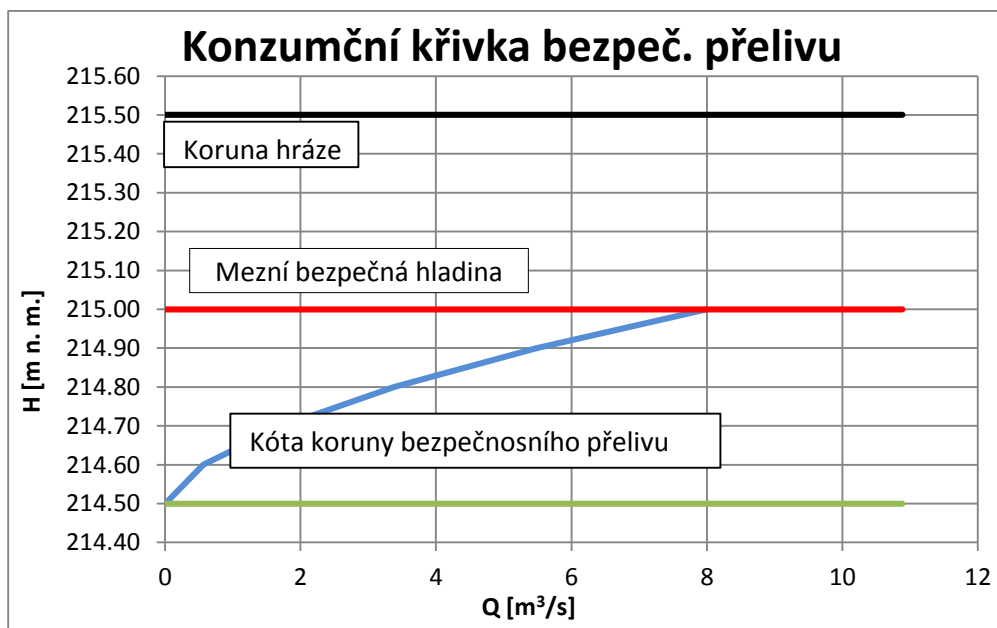
Parametr		Jednotka
Kóta přelivné hrany	214,50	m n. m.
Kóta maximální hladiny	215,00	m n. m.
Maximální výška přepadu	0,5	m
Délka přelivné hrany	10	m
Celkový průtok Q_{100}	6,3	m^3/s
Kapacita bezpečnostního přelivu suché nádrže	8,0	m^3/s

Při návrhu bezpečnostního přelivu byly provedeny následující výpočty:

Kapacita přelivu vypočtena dle vztahu

$$Q = m \cdot b \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}$$

kde Q průtočné množství (m^3/s^{-1}),
 m součinitel přepadu ($m=0,51$); dle Kramera pro půlkruhovou přepadovou hranu ($r=0,3$ m),
 b šířka přelivu [m],
 h přepadová výška [m].



obr. 10 - Konzumční křivka bezpečnostního přelivu sruženého objektu suché nádrže

Přesné konstrukční řešení spodní výpusti bude zpracováno v další stupni projektové dokumentace. Předpokládá se, že spodní výpust bude součástí monolitického železobetonového sdruženého objektu. Nátoková hrana bude vhodně hydraulicky přizpůsobena (zaoblený vtok).

V souvislosti s výstavbou vodního díla předpokládáme geologický průzkum v profilu tělesa hráze. V rámci průzkumu se předpokládá realizace min. 3 průzkumných vrtů ve dně údolí délky do 30 m a 4 vrtů ve svazích údolí délky do 15 m. Těmito vrtů by byly prošetřeny geotechnické parametry podloží hráze, určení smykových pevností materiálů podloží, úklony jednotlivých geologických vrstev apod.

2.16.4 TRANSFORMACE POVODŇOVÝCH PRŮTOKŮ

Pro výpočet účinnosti navržené suché nádrže byly použity stanovené základní hydrologické údaje a vypočtené průběhy teoretických povodňových vln (dále také jako TPV) s dobou opakování $N = 100, 50, 20$ a 5 let.

Průběh teoretické povodňové vlny byl pro návrhový profil hráze vypočten pomocí srážkoodtokového modelu HEC-HMS, jak je uvedeno v textu analytické a návrhové části. Kulminační průtok $Q_{100} = 6,3 \text{ m}^3/\text{s}$, vypočtený objem povodňové vlny W_{TPV100} je $104\,600 \text{ m}^3$.

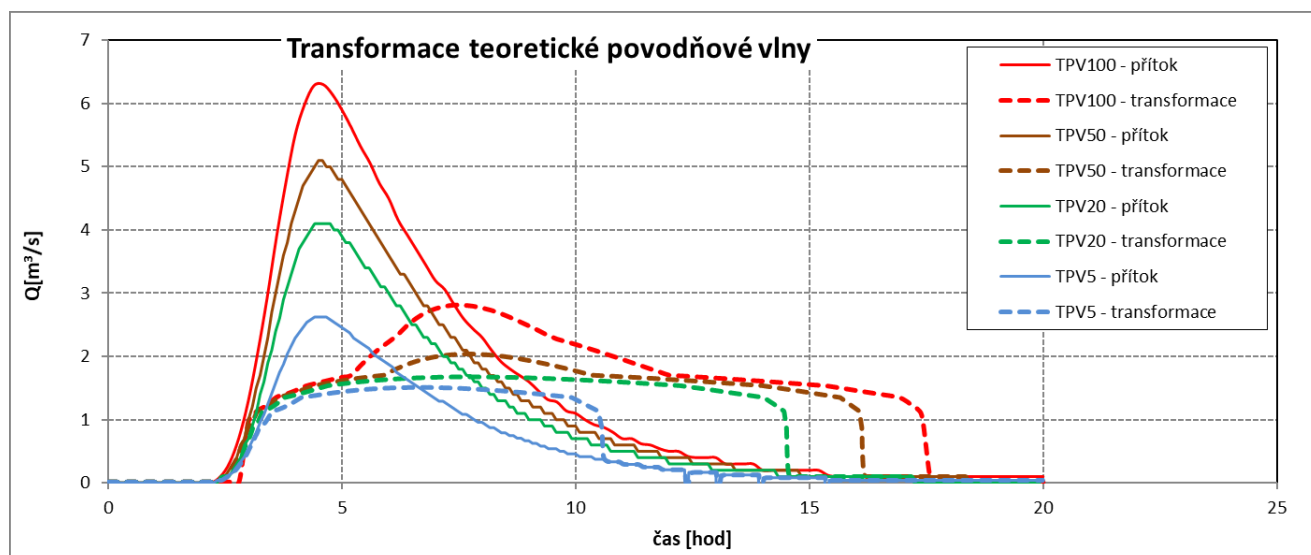
Posuzovaný profil transformuje TPV100 na úroveň blízkou Q_5 a TPV50 dokonce nižší než Q_5 . Při těchto průtocích a zvolené velikosti spodní výpusti bude již docházet k přelévání vody přes bezpečnostní přeliv, zároveň však bude hráz schopna zachytit i část Q_5 , kterou transformuje o cca 1/3. Pod navrhovaným profilem se sice nenachází výrazný počet ohrožených objektů, ale při realizaci relativně nízké a krátké hráze lze dosáhnout významného snížení povodňových průtoků. Stavba tak přispěje ke snížení povodňových průtoků níže na Šembeře.

Souhrnné výsledky transformací teoretických povodňových jsou zobrazeny v níže uvedené tabulce.

tab. 20 - Souhrnné výsledky efektivity suché retenční nádrže

	Qmax [m ³ /s]	Čas kulminace TPV [h:m]	Omax [m ³ /s]	Hmax [m n. m.]	Snížení kulm. průtoku [m ³ /s]	Čas kulminace při transf. [h:m]	Transformace [Q_N]
TPV5	2.62	4:25	1.51	213.92	-1.1	6:39	Q_2 až Q_5
TPV20	4.10	4:25	1.68	214.42	-2.4	7:46	Q_2 až Q_5
TPV50	5.10	4:30	2.04	214.56	-3.1	7:43	$< Q_5$
TPV100	6.30	4:36	2.81	214.64	-3.5	7:36	$> Q_5$

Pozn. Qmax – kulminační průtok, Omax – transformovaný odtok z nádrže, Hmax – maximální dosažená hladina.



obr. 11 - Průběh transformace TPV pro jednotlivé N-letosti

2.17 SO 10-25 ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ

Protierozní osevní postup navržený na erozně ohroženém svahu nacházejícím se mimo povodí kritického bodu. Míra erozního smyvu zde přesahuje hodnoty 20 t/ha/rok a osevní postup spočívá v pěstování plodin jako vojtěšky či jetelovin.

tab. 21 - Navrhovaná organizační opatření

ID	Opatření	Max. přípustná hodnota C faktoru	Uživatel	ID půdního bloku
SO 10-25	Vojtěška	0,02	František Martin	9601/17

2.18 SO 10-26 RETENČNÍ HRÁZKA

Z důvodu zachycení splachů a srážkových vod, je mimo povodí KB navržena retenční hrázka v údolnici, kde se koncentrují dráhy povrchového odtoku. Hrázka je navržena jako bezodtoká, v místě převodu vody nad rámec její kapacity bude vytvořen malý štěrkový bezpečnostní přeliv. Voda nad rámec kapacity bude svedena zatravněním SO 10-27.

tab. 22 - Základní parametry retenční hrázky

ID	typ opatření	délka opatření [m]	výška [m]	plocha zátopy [m²]	Převládající HSP
SO 10-26	Retenční hrázka	52	1	2 150	B

2.19 SO 10-27 ZATRAVNĚNÁ ÚDOLNICE

Zatravněná údolnice mimo povodí KB stabilizující dráhu soustředěného odtoku a zároveň bezpečně odvádějící odtok nad rámec kapacity z retenční hrázky SO 10-26 do silničního příkopu.

tab. 23 - Základní parametry drah stabilizace soustředěného odtoku

ID	typ opatření	plocha opatření [m ²]	délka opatření [m]	šířka záboru [m]	sklon terénu [%]	převládající HSP
SO 10-27	Zatravnění údolnice	5 824	310	25	1,6	B

3 ÚZEMNÍ STŘETY

Územní střety byly hodnoceny na základě územně analytických podkladů. Zájmovým územím prochází OP elektrické sítě a prvky ÚSES. Níže v tabulce jsou uvedena opatření, která jsou ve střetu s těmito ochrannými pásmy. Dále jsou případné střety zobrazeny v podrobné situaci k jednotlivým navrhovaným opatřením.

Opatření jako protierozní organizační nebo zatravnění nejsou v tabulce uvedena, jelikož svým charakterem nijak nelimitují technickou infrastrukturu či další územní limity.

tab. 24 - Územní střety navrhovaných opatření

Opatření	Územní střety
SO 10-02	OP el. vedení, ÚSES
SO 10-03	OP el. vedení
SO 10-06	OP el. vedení
SO 10-07	OP el. vedení
SO 10-08	OP el. vedení
SO 10-10	OP el. vedení
SO 10-14	OP el. vedení
SO 10-18	ÚSES
SO 10-23	VRT, OP el. vedení

4 MAJETKOPRÁVNÍ SITUACE

V této etapě je zobrazena pouze zjednodušená vlastnická struktura dle typu vlastnictví – soukromé vlastnictví, pozemky v majetku obce a pozemky v majetku státu a státních organizací. Tato vlastnická struktura je zobrazena v grafické příloze.

Převládající většina navrhovaných opatření se nachází na soukromých pozemcích, výjimku tvoří opatření viz tabulka uvedená níže.

tab. 25 - Seznam navrhovaných opatření s významným zastoupením pozemků v majetku obce/státu

Opatření	Popis vlastnické struktury
SO 10-01	Obecní
SO 10-02	Obecní, státní
SO 10-03	Obecní, státní
SO 10-10	Obecní
SO 10-11	Obecní
SO 10-16	Obecní, státní
SO 10-17	Státní
SO 10-18	Státní
SO 10-24	Obecní, státní

5 PŘÍLOHY

- Tabulková část
 - B.3. SO 10 - jsou součástí této zprávy a nejsou vyhotoveny zvlášť
- Grafická část:
 - B.3. SO 10.1 - Podrobná situace navrhovaného opatření
 - B.3.SO 10-24.2 Suchá nadrž - Podélný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-01.2 Propustek - Podélný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-02.3 Revitalizace - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-03,11,16,18.3 Cesta s příkopem - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-04.3 Tůň - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-05,27.3 Zatrávnění údolnice - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-06,08,10,19.3 Průleh - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-07,09,12,13,14,17.3 Mez - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-15,26.3 Hrázka - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-24.3 Hráz - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 10-24.3 Sdružený objekt - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3.SO 10-24.4 Suchá nadrž - Údolnicový profil navrhovaným opatření