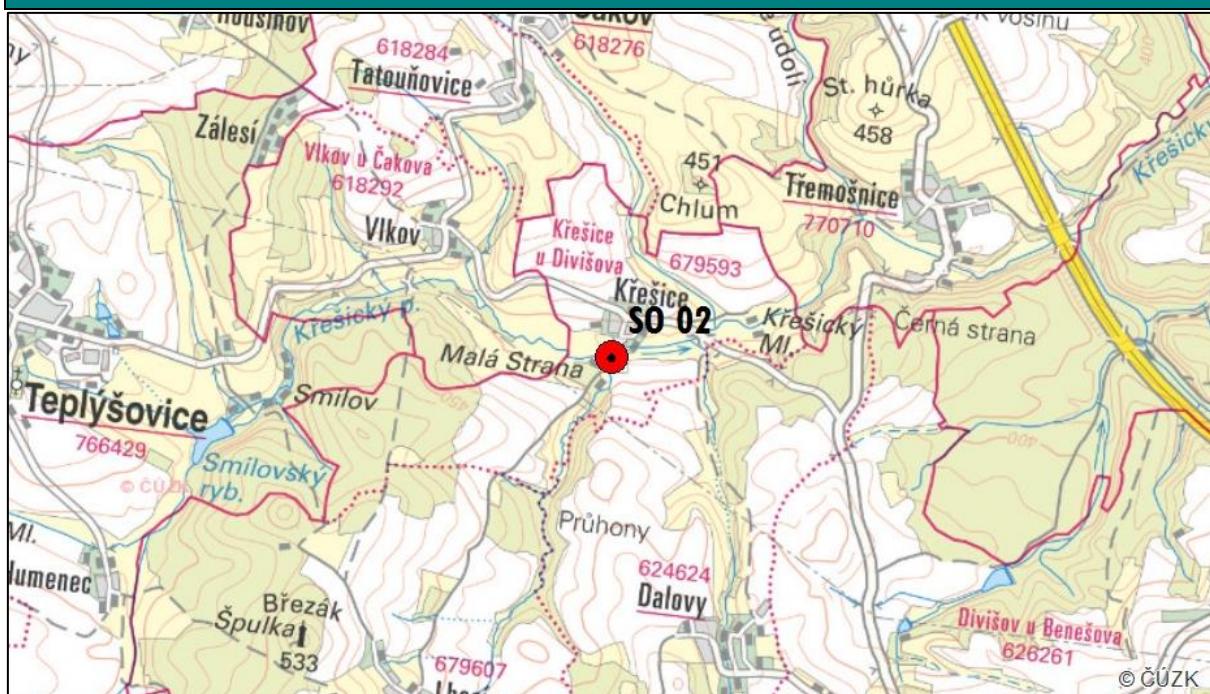


B – NÁVRHOVÁ ČÁST: POVODÍ KŘEŠICKÉHO POTOKA

B.1.SO 02 – PŘÍRODĚ BLÍZKÁ PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ

Křešice



Obsah

B.1.1	Podrobný popis navrhovaného opatření	2
B.1.1.1	SO 2e,f Revitalizace toku.....	4
B.1.1.2	SO 2b,c Tůň	5
B.1.1.3	SO 2r Ochranné zatravnění	5
B.1.1.4	SO 2m,n průleh s ochranným zatravněním.....	5
B.1.1.5	SO 2g,h,i,j,t,u,k,l Protierozní meze.....	7
B.1.1.6	SO 2v polní cesta	7
B.1.1.7	SO 2o,p,q,s zatravnění údolnice.....	8
B.1.1.8	SO 2a Suchá nádrž.....	9
B.1.2	Územní střety.....	9
B.1.3	Přílohy	10

Zpracovatel: Společnost VRV + DHI

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Ing. Tomáš Vlasák (vlasak@vrv.cz)

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.

B.1.1 PODROBNÝ POPIS NAVRHOVANÉHO OPATŘENÍ

Lokalita je ohrožena přívalovými srážkami, které vyvolávají zvýšený povrchový odtok a vodní erozi.

Navrhovaná opatření mají za cíl snížit přítok srážkových vod, zvýšit retenci a akumulaci území, snížit vodní erozi a zvýšit ekologický potenciál.

Lokalita byla v rámci analytické části definována jako ohrožená a evidovaná pod identifikátorem **10901561**.



obr. 1 - Fotodokumentace půdního bloku, kde je navrženo zatravnění údolnice a vsakovací průleh (SO 20, SO 2m)



obr. 2 - Fotodokumentace profilu navrhované suché nádrže

V rámci řešení lokality je navrženo 21 opatření pro zvýšení ochrany proti přívalovým srážkám, pro zvýšení retence a akumulace vod v krajině a zlepšení hydromorfologického stavu.

Navržená opatření jsou:

SO 2a Suchá nádrž

SO 2b,c Tůň

SO 2e,f Revitalizace toku

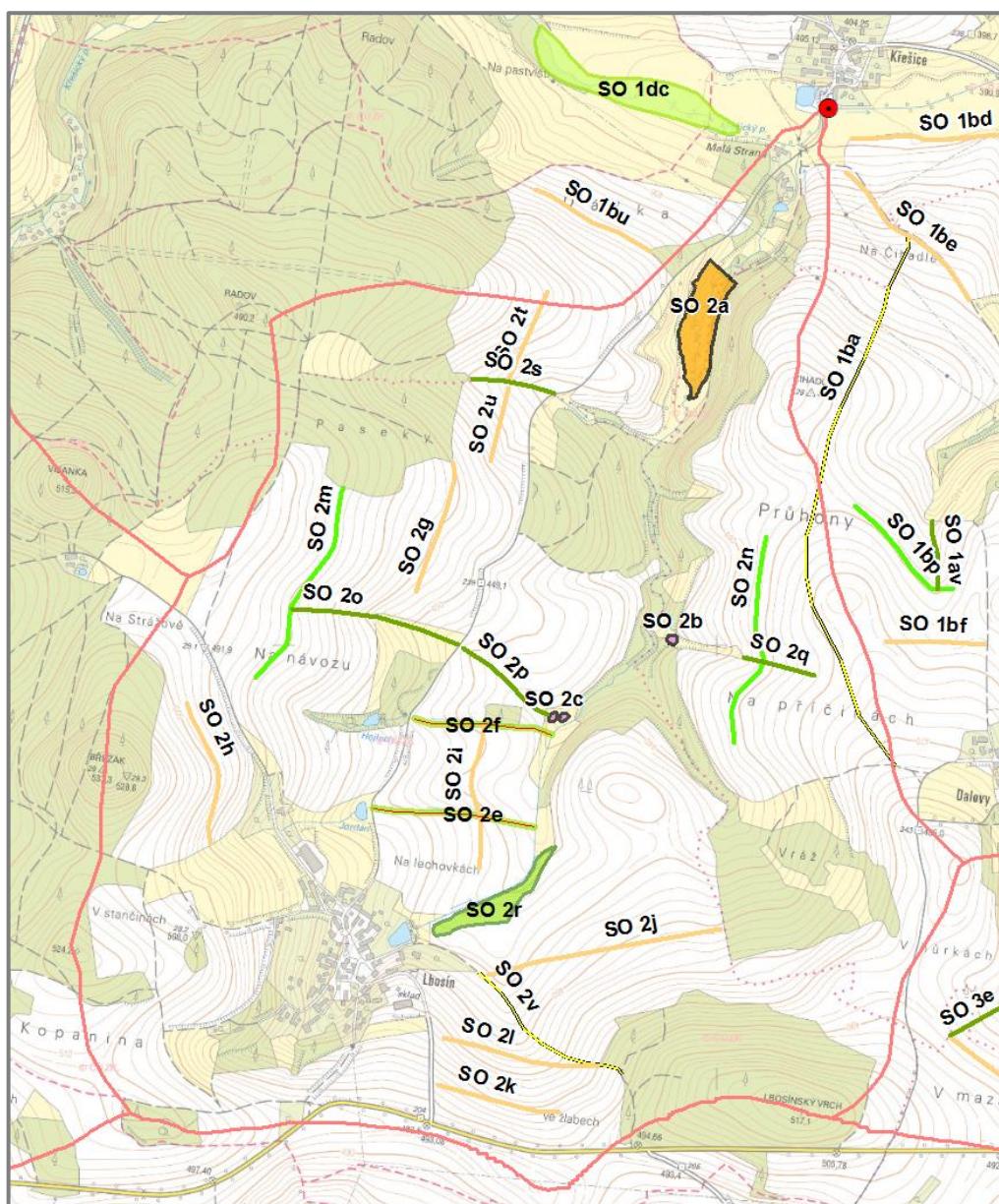
SO 2r Ochranné zatravnění

SO 2o,p,q,s Zatravnění údolnice

SO 2m,n, Vsakovací průleh

SO 2g,h,i,j,t,u,k,l Protierožní meze

SO 2v Polní cesta



obr. 3 - Přehledná situace opatření

B.1.1.1 SO 2E,F REVITALIZACE TOKU

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 (zpřírodnění), ke které dochází postupně (dlouhodobě), víceméně samovolně vlivem přirozených procesů. Pro tento postup je nutné dodržovat zásady ekologicky šetrné správy vodního toku, která přirozený vývoj koryta umožní v rámci vymezeného pásu. Zásahy jsou prováděny pouze v nejnutnějším rozsahu s ohledem na požadavky využití okolního území např. z důvodu ochrany zástavby, ochrany infrastruktury, vzniku hloubkové eroze a nadměrné boční erozi mimo vymezený koridor.

Revitalizace toků (SO 2e, SO 2f) je navržena na jejich zatrubněných úsecích. Revitalizace spočívá v odtrubnění, vytvoření kaskád pro snížení podelného sklonu a ochranného zatravnění.

tab. 1- Základní parametry revitalizace

ID	typ opatření	Délka toku (m)	sklon terénu (%) STAV	Délka toku (m) NÁVRH	sklon terénu (%) NÁVRH	Popis
SO 2e	revitalizace toku	384	4.4	500	3	
SO 2f	revitalizace toku	330	4.7	450	3.5	

B.1.1.2 SO 2B,C TŮŇ

Jedná se v podstatě o velmi malou vodní nádrž hloubky do 1,5 m s plochou nepřesahující max. jednotky stovek m². Tůň je zpravidla hloubená jáma v zemi s mírnými sklony břehů, bez vypouštěcího zařízení a často, podle vodohospodářského řešení, i bez bezpečnostního přelivu (vyjma tůní průtočných nebo s obvodovou hrázkou). Napájení tůně probíhá buď spodní vodou (neprůtočná), nebo povrchovým přítokem (průtočná). Je možné také navrhovat tůně, které budou pouze periodicky zatápěně a budou podporovat vsakování a výpar v území. Účel tůní spočívá převážně v podpoře ekologie a v lokální podpoře retence vody v krajině.

Do matematického posouzení tato opatření nevstupují.

tab. 2 - Základní parametry tůně

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	Počet tůní	hloubka (m)
SO 2b	tůň	422	1	0,5-1
SO 2c	tůň	679	2	0,5-1

B.1.1.3 SO 2R OCHRANNÉ ZATRAVNĚNÍ

Optimálně zapojený travní porost je nejlepší ochranou jak pro plošné zatravnění, tak pro vegetační zpevnění liniových prvků. Kvalitní vegetační kryt s odpovídajícími parametry, který je pěstován a ošetřován na erozně ohrožených lokalitách, je nejdůležitější část tohoto opatření, přičemž jsou preferovány trávy výběžkaté tvořící pevný drn (zejména u protierozních opatření liniového charakteru).

Ochranné zatravnění je navrženo z důvodu snížení rychlosti povrchového odtoku. Ochranné zatravnění má dále příznivý vliv na:

- Vodní režim krajiny – zvyšuje retenční kapacitu půdy, zvyšuje intercepci, zvyšuje evapotranspiraci, zpomaluje povrchový odtok, převádí povrchový odtok na podzemní.
- Jakost vody infiltrující na pozemcích zatravněných a zalesněných.
- Snížení transportu chemických látek do vodního toku, především dusíku a fosforu, což se pozitivně projevuje na eutrofizaci vodních toků a především pak nádrží.

tab. 3 - Základní parametry ochranného zatravnění

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	délka opatření (m)	šířka záboru (m)	sklon terénu (%)	Převládající HSP
SO 2r	ochranné zatravnění	12296	351	49	11-12	C

B.1.1.4 SO 2M,N PRŮLEH S OCHRANNÝM ZATRAVNĚNÍM

Obecně lze průleh charakterizovat jako opatření libovolného příčného profilu, který slouží k zachycení povrchového odtoku a jeho zasakování nebo odvádění. Ve své nejjednodušší podobě se jedná o čistě nezpevněný průleh se sklonem svahu nejvýše 1:5 (v rámci této studie navrhováno 1:10). Nad průlehem je možné umístit záhytný travní pás o doporučované minimální šířce 5 m a

pod průlehem pás vysázené vegetace. V tomto případě je třeba počítat s větší celkovou šírkou prvku, která může dosahovat 30 m a více.

S ohledem na dimenzování retenčních průlehů je vhodné, pokud může být prvek vybaven přelivem, který zajistí bezpečné převádění vody v případě překročení návrhové kapacity (např. do zatravněné údolnice, svodného příkopu nebo průlehu). Z tohoto důvodu se doporučuje, aby měl průlech alespoň minimální podélný sklon směrem k bezpečnostnímu přelivu nebo k zaústění do stabilizované dráhy soustředěného odtoku či recipientu.

Průlehy byly navrhovány s ohledem na výskyt zástavby a umožnění obdělávaní ploch zemědělskou technikou (dostatečně široké rozestupy opatření mezi jednotlivými prvky).

Průlehy se navrhovaly jak na orné půdě, tak i v ojedinělých případech na zatravněných plochách. Vzhledem k častému využívání luk pro pastvu dobytka dochází při nesprávném hospodaření na těchto plochách k významnému snížení infiltrace vody a to především kvůli zhutnění půdy kopyty chovaných zvířat. Odtok z těchto ploch je pak nezanedbatelný.

Do modelů vstupovaly všechny průlehy s obdobnými rozměry se sklony svahů 1:10, hloubkou 1,0 m a šírkou ve dně 0,4 m. V případě překročení kapacity těchto prvků došlo k odtoku přebytečné vody buď plošně po celé délce průlehu (předpoklad nenapojení průlehu na jiný prvek, kterým je například zatravněná dráha soustředěného odtoku, recipient a průleh), anebo lokálně v místě napojení na následující prvek.

tab. 4 - Základní parametry vsakovacího průlehu

ID	typ opatření	povodí průlehu (m ²)	délka opatření (m)	sklon svahů	hloubka průlehu (m)	sklon terénu (%)	šířka záboru (m)	Převládající HSP
SO 2m	vsakovací průleh	85137	501	1:5 až 1:10	1,0	6-7	10 až 20	B
SO 2n	vsakovací průleh	68750	508	1:5 až 1:10	1,0	8-9	10 až 20	B

Povodí nad průlehem je intenzivně zemědělsky využívané a odtékají z něj sedimenty v důsledku vodní erozí. Z tohoto důvodu je navrženo ochranné zatravnění.

Ochranné zatravnění důsledky vodní eroze nejen snižuje či dokonce eliminuje, ale má dále příznivý vliv na:

- Vodní režim krajiny – zvyšuje retenční kapacitu půdy, zvyšuje intercepci, zvyšuje evapotranspiraci, zpomaluje povrchový odtok, převádí povrchový odtok na podzemní.
- Jakost vody infiltrující na pozemcích zatravněných a zalesněných.
- Snížení transportu chemických látek do vodního toku, především dusíku a fosforu, což se pozitivně projevuje na eutrofizaci vodních toků a především pak nádrží.

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

tab. 5 - Základní parametry ochranného zatravnění

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	délka opatření (m)	šířka záboru (m)	sklon terénu (%)	Převládající HSP
SO 2m	ochranné zatravnění	2505	501	5	6-7	B
SO 2n	ochranné zatravnění	2540	508	5	8-9	B

B.1.1.5 SO 2G,H,I,J,T,U,K,L PROTIEROZNÍ MEZE

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 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. 6 - Základní parametry protierozní meze

ID	typ opatření	plocha povodí (m ²)	délka opatření (m)	sklon svahu	hloubka (m)	sklon terénu (%)	šířka záboru (m)	Převládající HSP
SO 2g	protierozní mez	85692	315	1:3 až 1:5	0,5	5-6	10 až 15	B
SO 2h	protierozní mez	50722	344	1:3 až 1:5	0,5	12-13	10 až 15	B
SO 2i	protierozní mez	69707	335	1:3 až 1:5	0,5	6-7	10 až 15	B/C
SO 2j	protierozní mez	156701	546	1:3 až 1:5	0,5	8-9	10 až 15	B/C
SO 2t	protierozní mez	74592	231	1:3 až 1:5	0,5	10-11	10 až 15	A/B/D
SO 2u	protierozní mez	39461	176	1:3 až 1:5	0,5	9-10	10 až 15	B/D
SO 2k	protierozní mez	34113	287	1:3 až 1:5	0,5	11-12	10 až 15	B
SO 2l	protierozní mez	28909	372	1:3 až 1:5	0,5	12-13	10 až 15	B

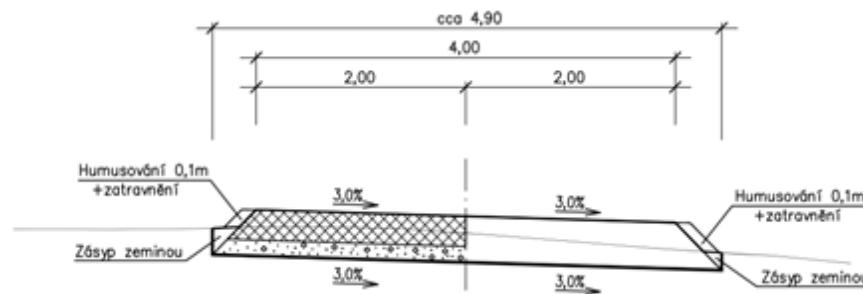
B.1.1.6 SO 2V POLNÍ CESTA

Návrh cestní sítě je řešen v souladu s ČSN 73 6109 Projektování polních cest, kde je uvedeno základní dělení. V rámci návrhu nebylo stanoveno zatřídění polní cesty, které však bude muset být v rámci další projektové fáze, s ohledem na komplexní návrh cestní sítě v území, upřesněno. U části navržených cest se předpokládá jejich využití i pro zachytávání, zasakování, případně bezpečné odvádění vod. Součástí těchto protierozních cest je tedy i příkop a zatravněný pás, který se doporučuje osadit vhodnou zelení. Navržené polní cesty jsou primárně navrhovány na pozemcích v majetku obce, které jsou často patrné na historických mapách.

Tabelární přehled základního členění cestní sítě podle návrhové kategorie dle ČSN 73 6109.

Polní cesty			
Hlavní ^{*)}		Vedlejší ^{*)}	Doplžkové ^{**)}
Dvoupruhové	Jednopruhové	Jednopruhové	Jednopruhové
P 7,0/50	P 5,0/30	P 4,5/30	P 3,5/30
P 6,5/50 ^{**)}	P 4,5/30 ^{**)}	P 4,0/30 ^{**)}	P 3,0/30
P 6,0/40	P 4,0/30	P 3,5/30	-

^{*)} U zpevněných polních cest se navrhují krajnice 2 × 0,50 m a šířka vozovky je doplňkem do volné šířky cesty.
<sup>**) Doprůčená návrhová kategorie pro tento typ polní cesty.
^{**)} Doprůčkové polní cesty se navrhují zpravidla bez krajnic.</sup>



obr. 3 - Vzorový řez jednopruhovou hlavní polní cestou

tab. 1 - Základní parametry polní cesty

ID	typ opatření	délka opatření (m)	šířka záboru (m)	sklon terénu (%)
SO 2v	polní cesta	425	5	8-9

B.1.1.7 SO 20,P,Q,S ZATRAVNĚNÍ ÚDOLNICE

Dráhy soustředěného odtoku (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 zatravnit, nebo v případě, že zatravnění bude s ohledem na odtokové poměry nedostatečné, zajistit opevnění nejvíce namáhaných částí technickým řešením (např. kamenný pohoz, zához, příčné prahy). Šířka zatravnění závisí na tvaru údolnice, respektive DSO, sklonitosti pozemků nebo případně výsledku posouzení erozního smyvu. Druhové složení trav je třeba přizpůsobit předpokládanému namáhání proudící vodou.

Rozměry těchto prvků lze přesněji stanovit až v další fázi projektové přípravy a podrobnějšího návrhu.

tab. 8 - Základní parametry drah stabilizace soustředěného odtoku

ID	typ opatření	plocha povodí (m ²)	délka opatření (m)	hloubka (m)	sklon terénu (%)	šířka záboru (m)	Převládající HSP
SO 2o	Zatravnění údolnice	183 500	150	0,3	24	-	B/A
SO 2p	Zatravnění údolnice	230 100	250	0,3	11	-	D
SO 2q	Zatravnění údolnice	51 600	168	0,3	9	-	B
SO 2s	Zatravnění údolnice	154 900	195	0,3	12	-	D

B.1.1.8 SO 2A SUCHÁ NÁDRŽ

Jedná se o běžné opatření sloužící k zachycení povodňových průtoků, snížení účinků povodní a zajištění v území pod nádrží protipovodňovou ochranu na požadované úrovni. Nádrže bývají zpravidla tvořeny zemní hrází a základními objekty, jakými jsou bezpečnostní přeliv a vypouštěcí objekt. Výhodou těchto nádrží je, že za normálního stavu (prázdná nádrž), může být plocha zátopy vhodně zemědělsky využívána.

Výběr profilů byl zvolen na základě požadavků na účel nádrže, jakým je v těchto případech protipovodňová ochrana, morfologii terénu a výskyt zástavby, železnice a pozemních komunikací, které by neměly být tímto opatřením dotčeny. Pro navržené profily byla zvolena maximální možná výška hráze a pomocí programu ArcMap se na podkladu digitálního modelu terénu stanovily zatopené plochy a objemy. Do modelu vstupovaly nádrže zcela vyprázdněné s umístěním bezpečnostního přelivu 0,5 metru pod maximální výškou hladiny a s předpokladem, že spodní výplustí neodteká voda. Voda z nádrže tedy odtéká pouze v případě překročení úrovně hrany bezpečnostního přelivu. Jedná se o jednoduchý způsob zjištění potenciální schopnosti nádrže zachytit teoretickou povodňovou vlnu (TPV).

Maximální parametry nádrží byly vloženy do matematického modelu a vypočítal se jejich vliv a možnost transformace povodňové vlny v součinnosti se všemi ostatními technickými opatřeními v dané ploše. Zároveň se, pokud byly parametry nádrží dostačující, stanovila optimalizovaná velikost pro zachycení celé povodňové vlny ze srážky p20 – maximální denní úhrn deště s dobou opakování 20 let.

V následující tabulce jsou uvedeny parametry nádrží pro jejich maximální možnou velikost a pro velikost odpovídající zachycení celé povodňové vlny ze srážky p20.

tab. 9 - Základní parametry nádrží

Profil nádrže	Max. parametry nádrže				Optimalizovaná velikost pro zachycení TPV ze srážky p20		
	Hloubka [m]	Kóta koruny [m n. m.]	Objem [tis. m ³]	Plocha [ha]	Hloubka [m]	Objem [tis. m ³]	Plocha [ha]
SO 2a	11,4	410,5	133,2	3,2	8,7	64,1	2,1

Variantně lze nádrže navrhnut jako takzvané polosuché nádrže, tedy se stálým nadřením, ale převládajícím retenčním prostorem. Tím vznikne vhodný krajinný prvek a potenciálně se zvýší bezpečnost samotného vodního díla.

B.1.2 ÚZEMNÍ STŘETY

Územní střety byly hodnoceny na základě územně analytických podkladů. Přehled je zobrazen v dílčích podrobných situacích (B.3.SO 01.1 - Podrobná situace navrhovaného opatření).

B.1.3 PŘÍLOHY

- Tabulková část
 - B.2.SO 1.1 - Výpočet účinnosti navrhovaných opatření
- Grafická část:
 - B.3.SO 1.1 - Podrobná situace navrhovaného opatření
 - B.3.SO 1.2 - Podélníký profil navrhovaným opatřením
 - B.3.SO 1.3 - Příčný profil navrhovaného opatření
 - B.3.SO 1.4 - Vzorový údolníkový profil