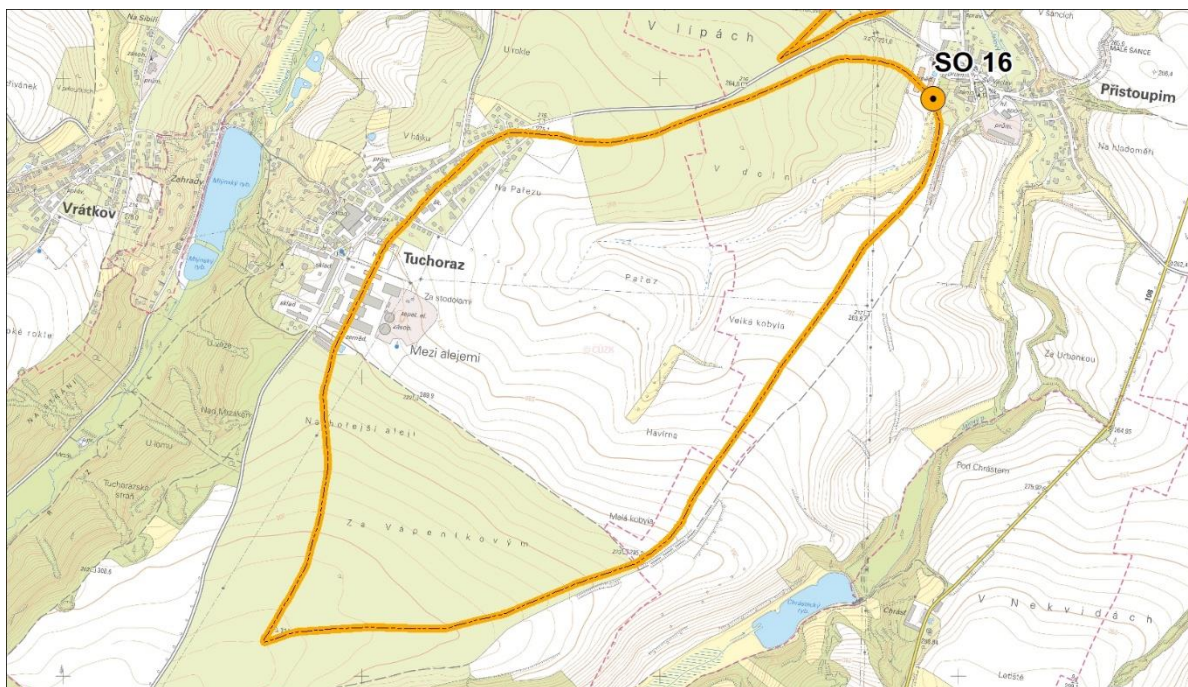




EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Operační program Životní prostředí

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



B. Návrhová část

B.1.SO 16 Podrobný popis navrhovaných opatření Kritický bod:Přistoupim 1 – ID KB 736279_01

únor 2020

Zhotovitel: Společnost VRV + SHDP



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.



Sweco Hydroprojekt a.s.

Konkrétní zpracovatel opatření: Ing. Vladimír Burian (Sweco Hydroprojekt a.s.)

Objednatel: Město Český Brod



ČESKÝ BROD

1	Stručný popis současného stavu	3
2	Popis navrhovaných opatření	3
2.1	SO 16-01 Vodní nádrž	4
2.1.1	Těleso hráze	5
2.1.2	Spodní výpust (škrťací objekt) - Sdružený objekt	6
2.1.3	Bezpečnostní přeliv – Sdružený objekt	7
2.1.4	Transformace povodňových průtoků	8
2.2	SO 16-02 Soustava tůní	9
3	Územní střety	9
4	Majetkoprávní situace	10
5	4.Přílohy	10

Seznam obrázků

strana

obr. 1 – Pohled na profil KB včetně prameniště	3
obr. 2 – Koryto vodoteče vedoucí od KB	3
obr. 3 – Celkový pohled na KB a lokalitu pod ním	3
obr. 4 - přehledná situace opatření	4
obr. 5 - Vzorový příčný řez hrází	5
obr. 6 - Charakteristika nádrže (čára zatopených ploch a objemů)	6
obr. 7 - Konzumní křivka bezpečnostního přelivu sdruženého objektu vodní nádrže	7
obr. 8 - průběh transformace TPV pro jednotlivé N-letosti	9

Seznam tabulek

strana

tab. 1 - Základní parametry suché nádrže	5
tab. 2 - Charakteristika nádrže	6
tab. 3 - Základní parametry sdruženého objektu - spodní výpust	7
tab. 4 - Základní parametry sdruženého objektu - bezpečnostní přeliv	7
tab. 5 - Souhrnné výsledky efektivity suché retenční nádrže	8
tab. 6 - Základní parametry tůně	9
tab. 7 - Územní střety navrhovaných opatření	9

1 STRUČNÝ POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Stávající kritický bod se nachází na jihozápadním okraji obce Přistoupim. Od západně položené obce Tuchoraz sem jsou vedeny občasné vodní toky, které se vytvářejí v údolnicích zemědělských pozemků. Převážná plocha povodí je tvořena zemědělskými pozemky, v horní části území jsou sady. Ohroženým místem je zástavba průmyslového a zemědělského charakteru jižně od komunikace č.III/10814. Severně u zemědělského areálu u zmiňované komunikace je umístěna malá kruhová nádrž.



obr. 1 – Pohled na profil KB včetně prameniště



obr. 2 – Koryto vodoteče vedoucí od KB

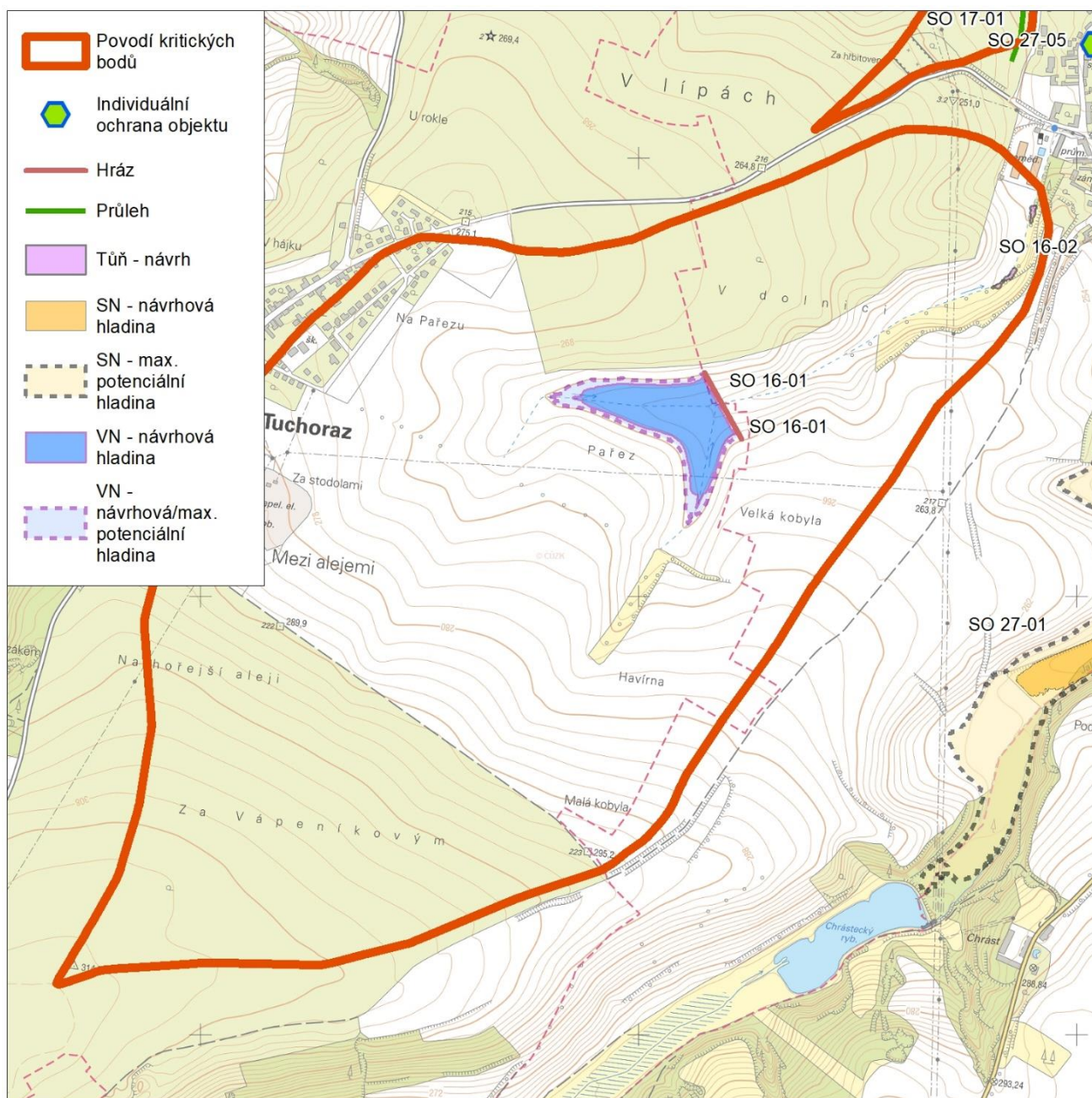


obr. 3 – Celkový pohled na KB a lokalitu pod ním

2 POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Navrhovaná opatření v rámci plochy povodí tohoto KB spočívají především v retenčních a krajinných prvcích. Dle informací od zástupců obce zde nedochází k nadměrnému splachu ornice. Navrhovaná opatření jsou tedy zaměřena především na zadržování vody v krajině.

Všechna navržená opatření v ploše tohoto kritického bodu jsou zobrazena na obrázku níže a jejich podrobný popis je uveden v následujících podkapitolách.



obr. 4 - přehledná situace opatření

Všechna navrhovaná či řešená opatření jsou zobrazena v příloze **B.3.1 Přehledná situace navrhovaných opatření**.

2.1 SO 16-01 VODNÍ NÁDRŽ

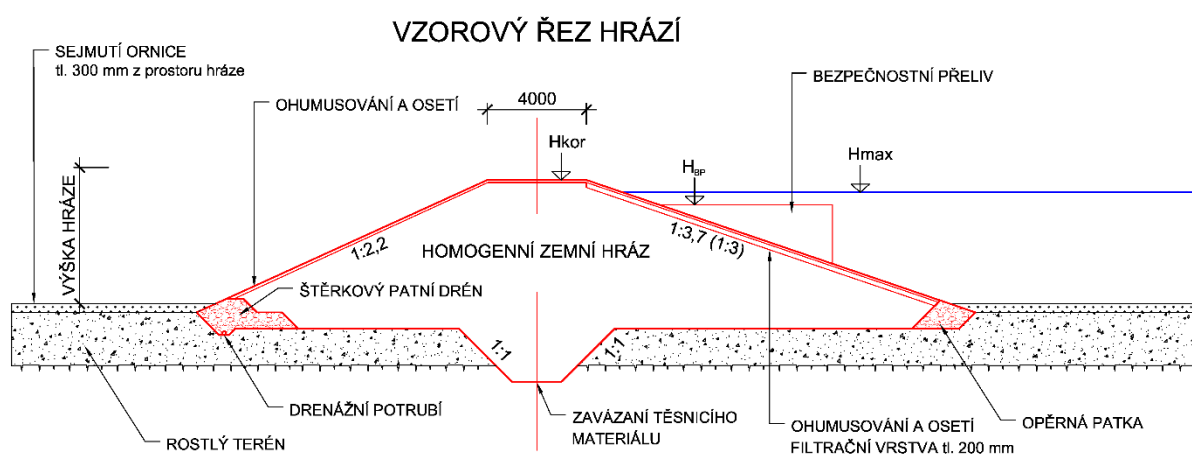
Vodní nádrž je navržena jako průtočná přímo na vodním toku. Hráz nádrže je navržena jako zemní sypaná. Návrh byl situačně převzat na základě záměru Sadů Tuchoraz spol. s r.o. v těchto místech vybudovat vodní nádrž pro odběr povrchové vody pro závlahy. V rámci této studie se bude uvažovat nádrž zcela prázdná, případně s malým objemem stálého nadržení (maximalizace protipovodňového efektu), avšak v případě její realizace pro potřeby závlah se předpokládá využití významnějšího podílu objemu nádrže jako objemu stálého s určitým podílem vyhrazeným pro zachytávání povodňových průtoků.

Výsledné rozložení objemů v nádrži bude možné specifikovat až na základě potřeby této nádrže Sady Tuchoraz, případně zájmu obce Přistoupim.

Pro převod povodňových průtoků byla posouzena suchá nádrž ve variantě bez objemu stálého nadržení.

2.1.1 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 a vzdušního líce 1:2,2. Sklon svahů bude v dalším stupni projektové dokumentace upřesněn v závislosti na použitém materiálu hráze. Při stávajícím návrhu je počítáno s nejméně příznivým materiálem.



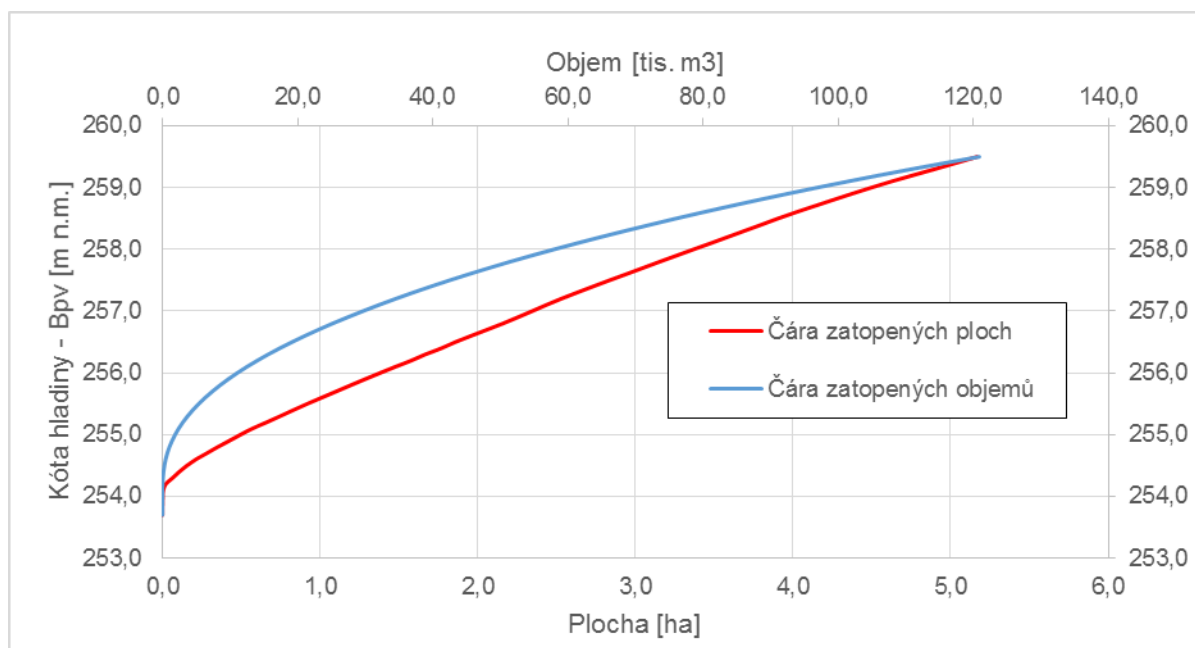
obr. 5 - Vzorový příčný řez hráze

tab. 1 - Základní parametry suché nádrže

Parametr		Jednotka
Délka hráze	160	m
Maximální výška hráze	5,80	m
Kóta dna nádrže	253,70	m n. m.
Kóta koruny bezpečnostního přelivu	258,00	m n. m.
Kóta maximální hladiny	258,50	m n. m.
Kóta koruny hráze	259,50	m n. m.
Kóta potencionálně možné maximální hladiny	259,50	m n. m.
Maximální návrhový objem nádrže	76 026	m ³
Potencionálně maximální objem nádrže	120 909	m ³
Maximální návrhová plocha zátopy	39 048	m ²
Potencionálně maximální plocha zátopy	51 683	m ²
Neškodný průtok $Q_{neš}$	DN 300	
Sklony svahů (vzdušní, návodní)	1:2,2 1:3,7	

tab. 2 - Charakteristika nádrže

Úroveň (m n. m.)	Hloubka (m)	Zatopená plocha (m ²)	Zatopený objem (m ³)	Poznámka
253,8	0,1	1	0	úroveň rostlého terénu
254,2	0,5	200	17	
254,7	1	2814	708	
255,2	1,5	6595	3004	
255,7	2	11023	7374	
256,2	2,5	15776	14028	
256,7	3	20585	23064	
257,2	3,5	25285	34499	
257,7	4	30484	48360	
258	4,3	33680	57934	hrana BP
258,2	4,5	35843	64852	
258,5	4,8	39048	76026	úroveň maximální hladiny
258,7	5	41347	84021	
259,2	5,5	47603	106094	
259,5	5,8	51683	120909	koruna hráze



obr. 6 - Charakteristika nádrže (čára zatopených ploch a objemů)

2.1.2 SPODNÍ VÝPUST (ŠKRTÍCÍ OBJEKT) - SDRUŽENÝ OBJEKT

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

Spodní výpust a předsazený vtokový objektem (škrtící objekt) umožňuje převádění běžných průtoků. Kapacita spodní výpusti je navržena na převedení neškodného průtoku (dále také $Q_{neš}$) při hladině odpovídající kótě koruny bezpečnostního přelivu. Hodnota neškodného průtoku byla stanovena na základě analýzy záplavového území v zástavbě na toku.

tab. 3 - Základní parametry sdruženého objektu - spodní výpust

Parametr		Jednotka
Kóta dna spodní výpusti	253,70	m n. m.
Neškodný průtok $Q_{neš}$	DN300	

2.1.3 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. 4 - Základní parametry sdruženého objektu - bezpečnostní přeliv

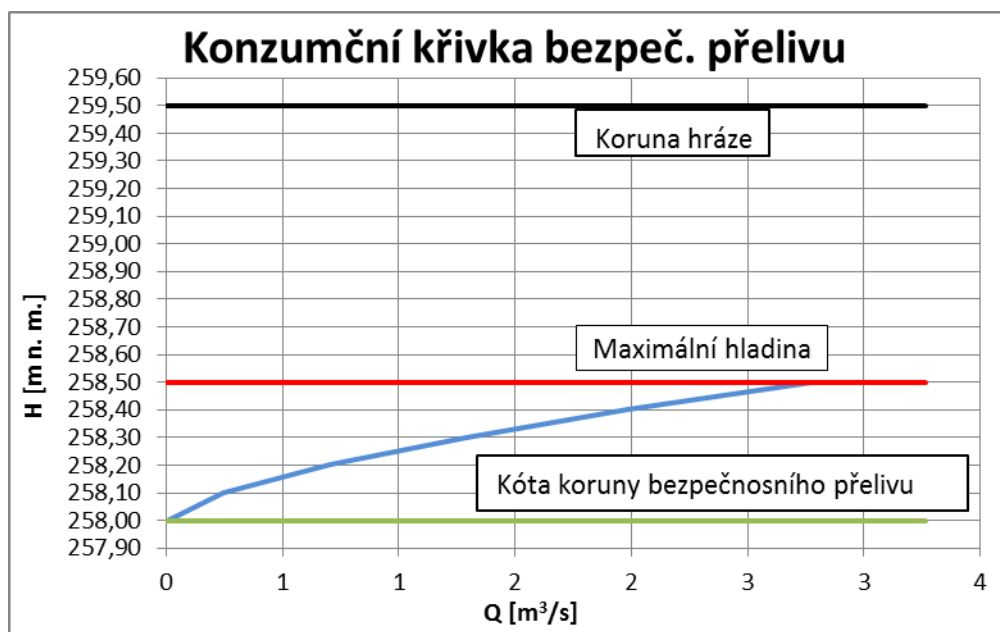
Parametr		Jednotka
Kóta přelivné hrany	258,00	m n. m.
Kóta maximální hladiny	258,50	m n. m.
Maximální výška přepadu	0,5	m
Délka přelivné hrany	3,5	m
Celková kapacita - Q_{100}	2,8	m ³ /s

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 (m³/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. 7 - Konzumční křivka bezpečnostního přelivu sdruženého objektu vodní nádrže

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

V souvislosti s výstavbou vodního díla se předpokládá geologický průzkum v profilu tělesa hráze a jeho zátopy. Těmito vrty by byly prošetřeny geotechnické parametry podloží hráze, určení smykových pevností materiálů podloží, úklony jednotlivých geologických vrstev apod.

2.1.4 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.

Velikost a průběh povodňových vln byl odvozen na podkladu základních hydrologických dat, která byla extrapolována ze sady základních hydrologických dat pořízených u ČHMÚ.

Vzhledem k neznalosti informací o neškodném průtoku pod kritickým bodem (tento úsek vodního toku nebyl v rámci této studie počítán hydrodynamickým modelem a jiné informace nejsou k dispozici) se přistoupilo ke stanovení minimální velikosti spodní výpustě s rozměry DN 300. I při takto omezené velikosti vypouštěcího objektu je nádrž schopna plně transformovat i průtoky odpovídající teoretické povodňové vlně s dobou opakování 100 let. Při tomto stavu zůstává hladina v nádrži více jak jeden metr pod korunou bezpečnostního přelivu. S ohledem na tuto skutečnost by bylo vhodné nádrž doplnit o objem stálého nadržení, případně jej využít pro potřeby závlah.

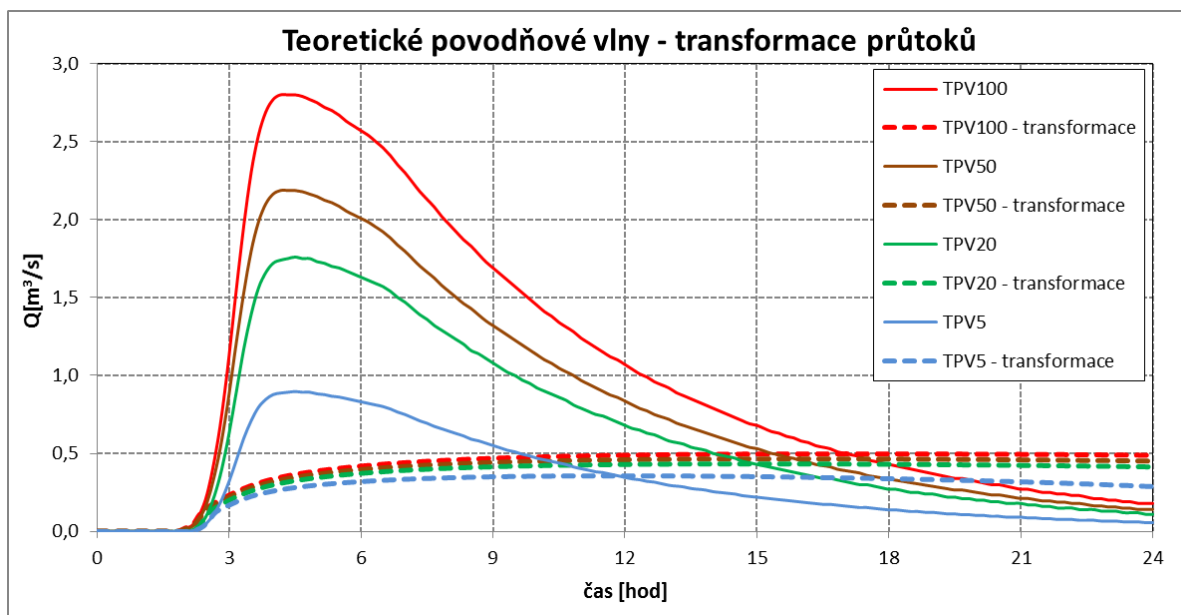
V případě podrobnějšího řešení této nádrže se doporučuje vyhodnotit neškodný průtok v obci pod profilem kritického bodu pro možnost navržení ideálních parametrů spodní výpustě a optimalizovat tak zásobní a retenční objem v nádrži.

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

tab. 5 - Souhrnné výsledky efektivity suché retenční nádrže

	Q_{max} [m ³ /s]	Čas kulminace TPV [h:m]	O_{max} [m ³ /s]	H_{max} [m n. m.]	Snížení kulm. průtoku [m³/s]	Čas kulminace při transf. [h:m]	Transformace [Q_N]
TPV5	0,90	4:30	0,36	255,97	-0,5	11:50	< Q ₅
TPV20	1,76	4:30	0,44	257,03	-1,3	15:00	< Q ₅
TPV50	2,19	4:10	0,46	257,44	-1,7	15:50	< Q ₅
TPV100	2,80	4:10	0,50	257,97	-2,3	17:00	< Q ₅

Pozn. Q_{max} – kulminační průtok, O_{max} – transformovaný odtok z nádrže, H_{max} – maximální dosažená hladina.



obr. 8 - průběh transformace TPV pro jednotlivé N-letosti

2.2 SO 16-02 SOUSTAVA TŮNÍ

Navrhuje se soustava tůní, které budou umístěny v bezprostřední blízkosti vodního toku. Přímé spojení s vodním tokem lze uvažovat variantně mělkým průlehem. Tůně budou hloubené s maximální hloubkou 1,2 – 1,5 m dle místních podmínek a výsledné velikosti tůní. Výkopek bude možné použít na nízkou hrázku v nižších místech pro zmenšení objemu výkopových prací. Dle umístění tůní bude docházet k jejich občasnému zatápění, případně v nich bude udržována stálá hladina. Jedná se o vhodné krajinné a ekologické prvky podporující biodiverzitu v okolí a sloužící i podpoře zadržování vody v krajině.

tab. 6 - Základní parametry tůně

ID	Typ opatření	Max. plocha [m²]	Max. objem [m³]	Hloubka tůně [m]
SO 16-02	tůň	900	360	1,2

3 ÚZEMNÍ STŘETÝ

Územní střety byly hodnoceny na základě územně analytických podkladů. Zájmovým územím prochází OP ropovodu, OP elektrické sítě a OP plynovodu. Případné územní střety s navrhovanými opatřeními charakterizuje tabulka uvedená níže. Graficky jsou případné střety zobrazeny v podrobné situaci (B.3.SO 16).

tab. 7 - Územní střety navrhovaných opatření

Opatření	Územní střety
SO 16-01 Vodní nádrž	nadzemní vedení VN
SO 16-02 Soustava tůní	OP ropovodu

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.

5 4.PŘÍLOHY

- Tabulková část
 - jsou součástí této zprávy a nejsou vyhotoveny zvlášť
- Grafická část:
 - B.3. SO 16.1 - Podrobná situace navrhovaného opatření
 - B.3. SO 16-01.2 - Podélný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 16-01.3 - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 16-02.3 - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
 - B.3. SO 16-01.4 - Vzorový údolnicový profil opatření