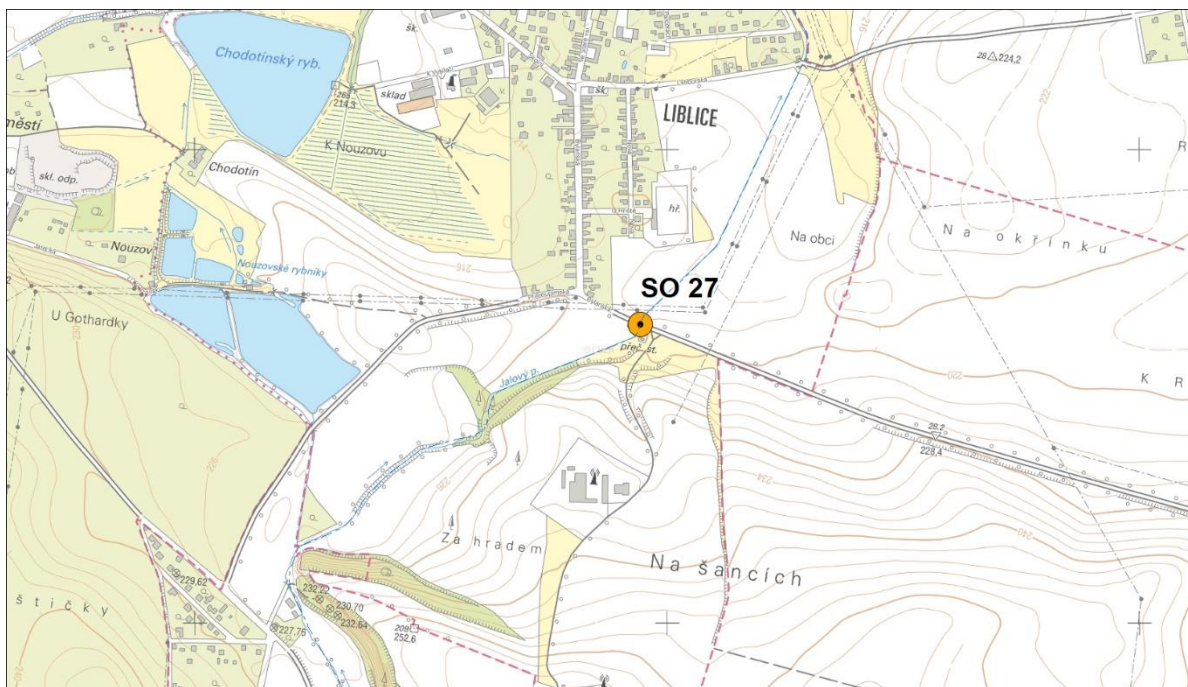




EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti  
Operační program Životní prostředí

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



### B. Návrhová část B.1.SO 27 Podrobný popis navrhovaných opatření Vodní tok Jalový potok

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**

<b>1</b>	<b>Stručný popis současného stavu .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Popis navrhovaných opatření .....</b>	<b>3</b>
2.1	SO 27-01 Suchá nádrž.....	5
2.1.1	Těleso hráze .....	5
2.1.2	Spodní výpust (škrťací objekt) - Sdružený objekt.....	7
2.1.3	Bezpečnostní přeliv – Sdružený objekt.....	7
2.1.4	Transformace povodňových průtoků.....	8
2.2	SO 27-02 Zkapacitnění mostu - ř. km 3,86 .....	10
2.3	SO 27-03 Revitalizace .....	10
2.4	SO 27-04 Zkapacitnění mostu - ř. km 0,74 .....	11
2.5	SO 27-05 Individuální ochrana objektů .....	11
<b>3</b>	<b>Územní střety .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Majetkoprávní situace.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>13</b>

## Seznam obrázků

strana

obr. 1 – nejhornější část řešeného úseku Jalového potoka (nad Chrásteckým rybníkem).....	3
obr. 2 – přírodní úsek Jalového potoka nad Přistoupimí .....	3
obr. 3 – charakter toku v intravilánu obce Přistoupim.....	3
obr. 4 – koryto Jalového potoka v dolním úseku (u obce Liblice) .....	3
obr. 5 - přehledná situace opatření.....	4
obr. 6 - Vzorový příčný řez hrází.....	5
obr. 7 - Charakteristika nádrže (čára zatopených ploch a objemů) .....	7
obr. 8 - Konzumční křivka bezpečnostního přelivu sdruženého objektu vodní nádrže .....	8
obr. 9 - průběh transformace TPV pro jednotlivé N-letosti .....	9
obr. 10 - Pohled proti proudu od mostku (spodní část úseku) a pohled po proudu od mostku na horní část úseku .....	10

## 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.....	9
tab. 6 – Základní návrhové parametry opatření.....	10
tab. 7 - Základní parametry revitalizace .....	11
tab. 8 – Základní návrhové parametry opatření.....	11
tab. 9 – Počet objektů vytipovaných pro individuální PPO .....	12
tab. 10 - Územní střety navrhovaných opatření.....	12
tab. 11 - Seznam navrhovaných opatření s významným zastoupením pozemků v majetku obce/státu .....	13

## 1 STRUČNÝ POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Jalový potok prochází v ORP Český Brod převážně zemědělsky využívanými plochami a intravilány obcí Přistoupim a Liblice, která spadá pod Český Brod. Zejména v dolním úseku od obce Přistoupim k ústí do Šembery je trasa i charakter toku přizpůsoben potřebám obdělávatelnosti okolní zemědělské půdy. V horním úseku nad obcí Přistoupim je tok obklopen zatravněnou a zalesněnou nivou, díky čemuž je zdejší charakter toku více přírodě blízký.

Na horním úseku toku je vodní plocha Chrástecký rybník s délkou zátopy cca 400 m, nad kterým se nachází zamokřené luční porosty. Přímo na řešeném úseku toku se nenachází žádný zásadní odběr vody, který by představoval omezení průtoků.



obr. 1 – nejhornější část řešeného úseku Jalového potoka (nad Chrásteckým rybníkem)



obr. 2 – přírodní úsek Jalového potoka nad Přistoupimí



obr. 3 – charakter toku v intravilánu obce Přistoupim



obr. 4 – koryto Jalového potoka v dolním úseku (u obce Liblice)

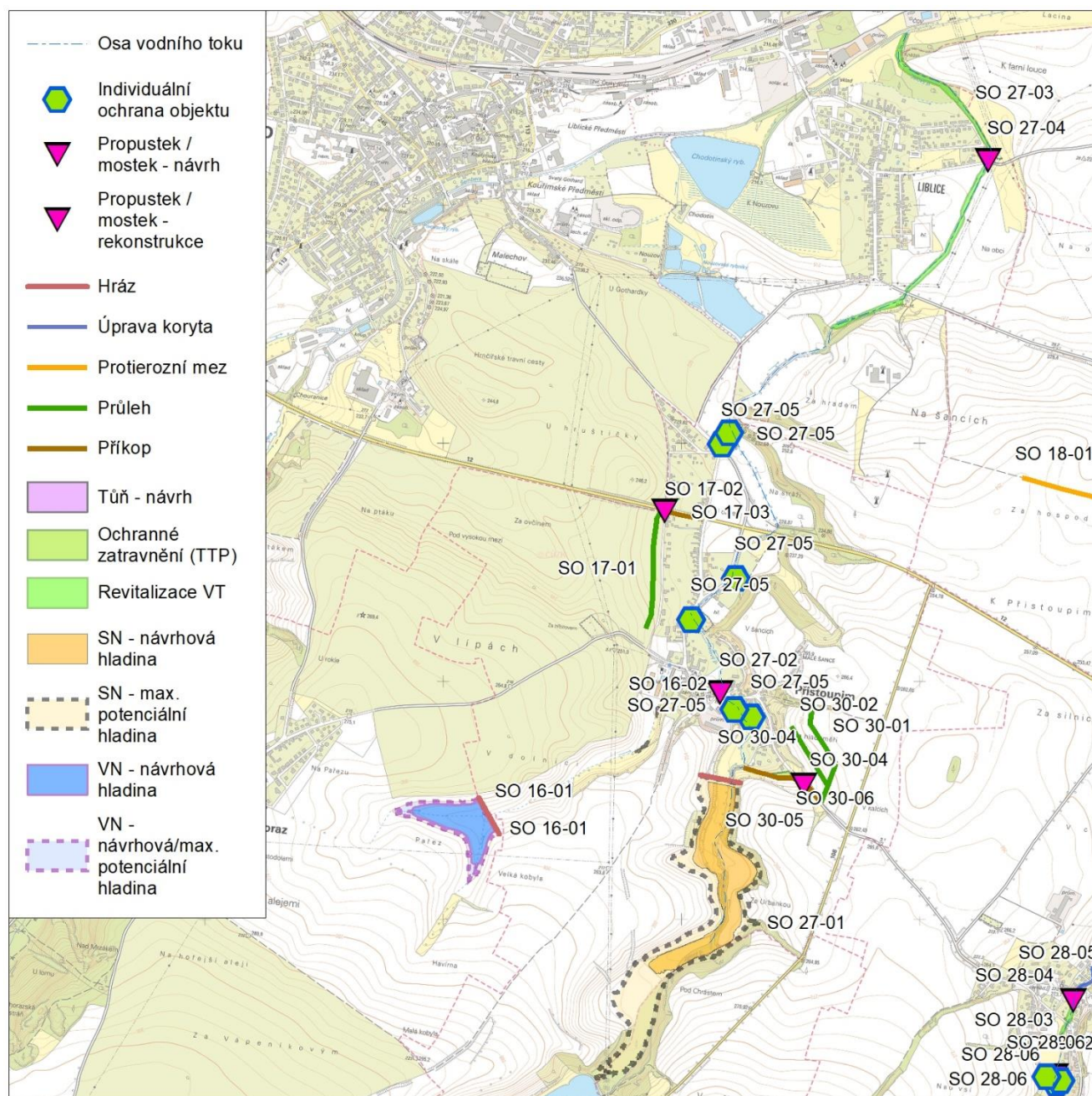
## 2 POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Opatření směřovaná na vodní tok Jalový potok jsou dvojího charakteru – retenční a liniová a bodová zajišťující neškodný odtok vody z dané lokality. V horní části povodí se nachází vhodný profil pro vodní/suchou nádrž. Další opatření jsou situovaná do blízkosti zastavěných lokalit a mají charakter úprav vodních toků a to především



revitalizačních s protipovodňovým efektem a zkapacitňování objektů na vodním toku pro zajištění neškodného odtoku.

Všechna navržená opatření na Jalovém potoce jsou zobrazena na obrázku níže a jejich podrobný popis je uveden v následujících podkapitolách.



*obr. 5 - přehledná situace opatření*

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

## 2.1 SO 27-01 SUCHÁ NÁDRŽ

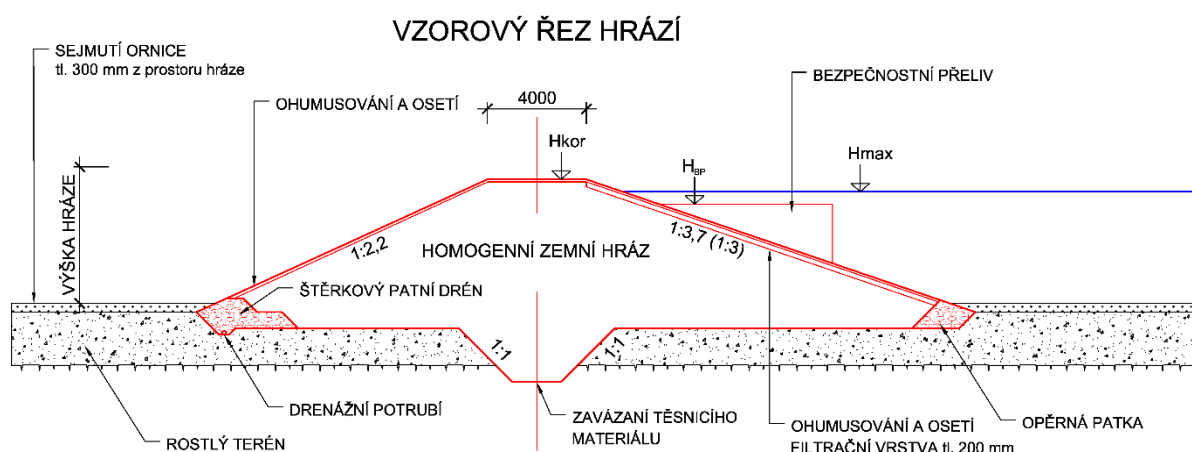
Suchá nádrž je navržena jako průtočná přímo na Jalovém potoce. Hráz nádrže je navržena jako zemní sypaná. Návrh byl situačně převzat na základě Plánu oblasti povodí Horního a středního Labe, přílohy kapitoly B, seznamu výhledových vodních nádrží dle publikace SVP č. 34. V rámci této studie byla velikost nádrže maximalizována na základě místních podmínek.

V zátopě spadá vodní tok do „dobrého až velmi dobrého“ hydromorfologického stavu, z tohoto důvodu se zde nenavrhují žádná revitalizační opatření.

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 vodních 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.



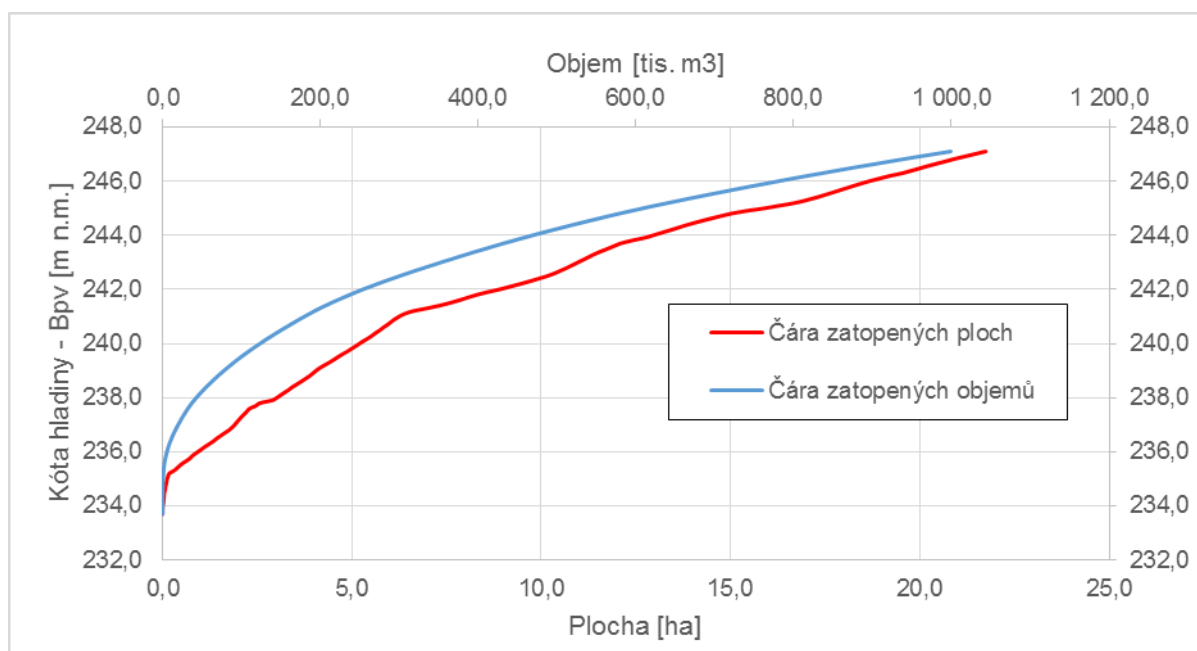
obr. 6 - Vzorový příčný řez hrází

tab. 1 - Základní parametry suché nádrže

Parametr	Jednotka	
Délka hráze	120	m
Maximální výška hráze	10,00	m
Kóta dna nádrže	233,70	m n. m.
Kóta koruny bezpečnostního přelivu	242,20	m n. m.
Kóta maximální hladiny	242,70	m n. m.
Kóta koruny hráze	243,70	m n. m.
Kóta potencionálně možné maximální hladiny	247,10	m n. m.
Maximální návrhový objem nádrže	321 276	m <sup>3</sup>
Potencionálně maximální objem nádrže	999 073	m <sup>3</sup>
Maximální návrhová plocha zátopy	105 243	m <sup>2</sup>
Potencionálně maximální plocha zátopy	217 386	m <sup>2</sup>
Neškodný průtok $Q_{neš}$	<Q5	
Sklony svahů (vzdušní, návodní)	1:2,2 1:3,7	

tab. 2 - Charakteristika nádrže

Úroveň (m n. m.)	Hloubka (m)	Zatopená plocha (m <sup>2</sup> )	Zatopený objem (m <sup>3</sup> )	Poznámka
233,8	0,1	2	0	úroveň rostlého terénu
234,2	0,5	272	48	
234,7	1	762	291	
235,2	1,5	1745	874	
235,7	2	6670	3038	
236,2	2,5	11315	7486	
236,7	3	16477	14370	
237,2	3,5	20264	23566	
237,7	4	24638	34491	
238,2	4,5	32330	48945	
238,7	5	37747	66217	
239,2	5,5	42717	86016	
239,7	6	48678	108571	
240,2	6,5	54344	133958	
240,7	7	59422	161961	
241,2	7,5	66192	192501	
241,7	8	80542	228954	
242,2	8,5	94404	271920	hrana BP
242,7	9	105243	321276	úroveň maximální hladiny
243,2	9,5	112576	374873	
243,7	10	120982	432201	koruna hráze
244,2	10,5	134303	495113	
244,7	11	147159	564104	
245,2	11,5	167111	641190	
245,7	12	179617	726654	
246,2	12,5	192237	817934	
246,7	13	205878	915914	
247,1	13,4	217386	999073	



obr. 7 - 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 kóte koruny bezpečnostního přelivu. Hodnota neškodného průtoku byla stanovena na základě analýzy záplavového území v zástavbě na toku.

tab. 3 - Základní parametry sruženého objektu - spodní výpust

Parametr	Jednotka	
Kóta dna spodní výpusti	233,70	m n. m.
Neškodný průtok $Q_{neš}$	DN 300	

### 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 dvě stě let (dále jen  $Q_{200}$ ). Návrhové parametry bezpečnostního přelivu jsou zvoleny tak, aby v případě krizové varianty (ucpání škrtícího objektu) nedošlo při transformaci TPV<sub>100</sub> k překročení mezní bezpečné hladiny.

tab. 4 - Základní parametry sruženého objektu - bezpečnostní přeliv

Parametr	Jednotka	
Kóta přelivné hrany	242,20	m n. m.
Kóta maximální hladiny	242,70	m n. m.
Maximální výška přepadu	0,5	m
Délka přelivné hrany	20,5	m



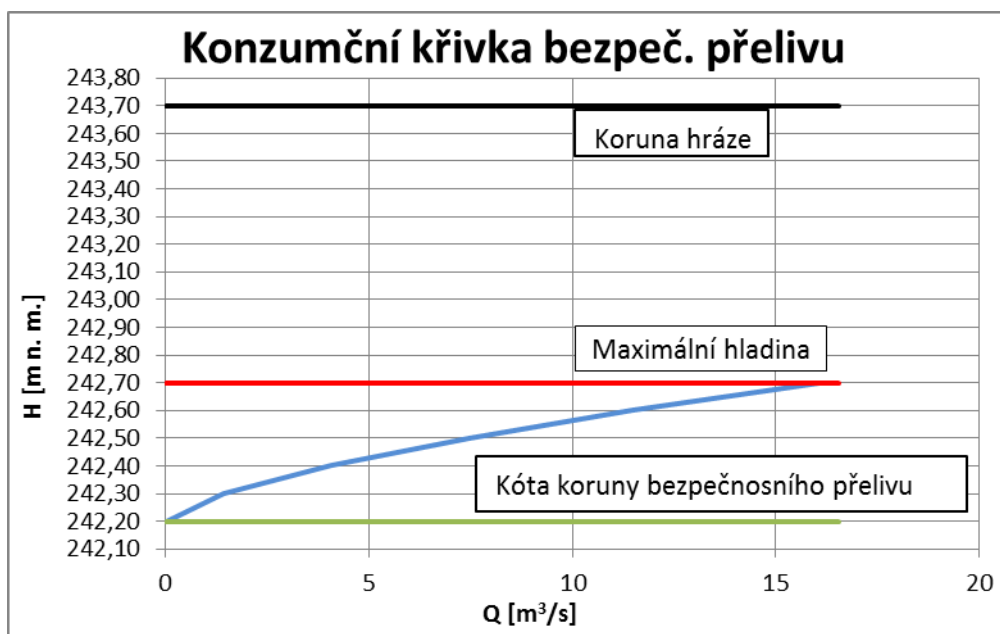
Parametr	Jednotka	
Celková kapacita - $Q_{100}$	16,1	$m^3/s$

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 ( $m^3/s$ ),  
 $m$  součinitel přepadu ( $m=0,51$ ); dle Kramera pro půlkruhovou přepadovou hranu ( $r=0,3$  m),  
 $b$  šířka přelivu (m),  
 $h$  přepadová výška (m).



obr. 8 - Konzumční křivka bezpečnostního přelivu sruženého objektu vodní nádrže

Přesné konstrukční řešení spodní výpusti bude zpracováno v dalším stupni projektové dokumentace. Předpokládá se, že spodní výpust bude součástí monolitického železobetonového sruženého 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 získaným informacím o neškodném průtoku pod profilem nádrže, kdy již při  $Q_5$  dochází k ohrožení jednotek objektů, 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 takřka 4,5 metru pod hranu bezpečnostního přelivu. S ohledem na tuto skutečnost by bylo vhodné nádrž doplnit o objem stálého nadržení, případně ji využít i pro jiné účely.

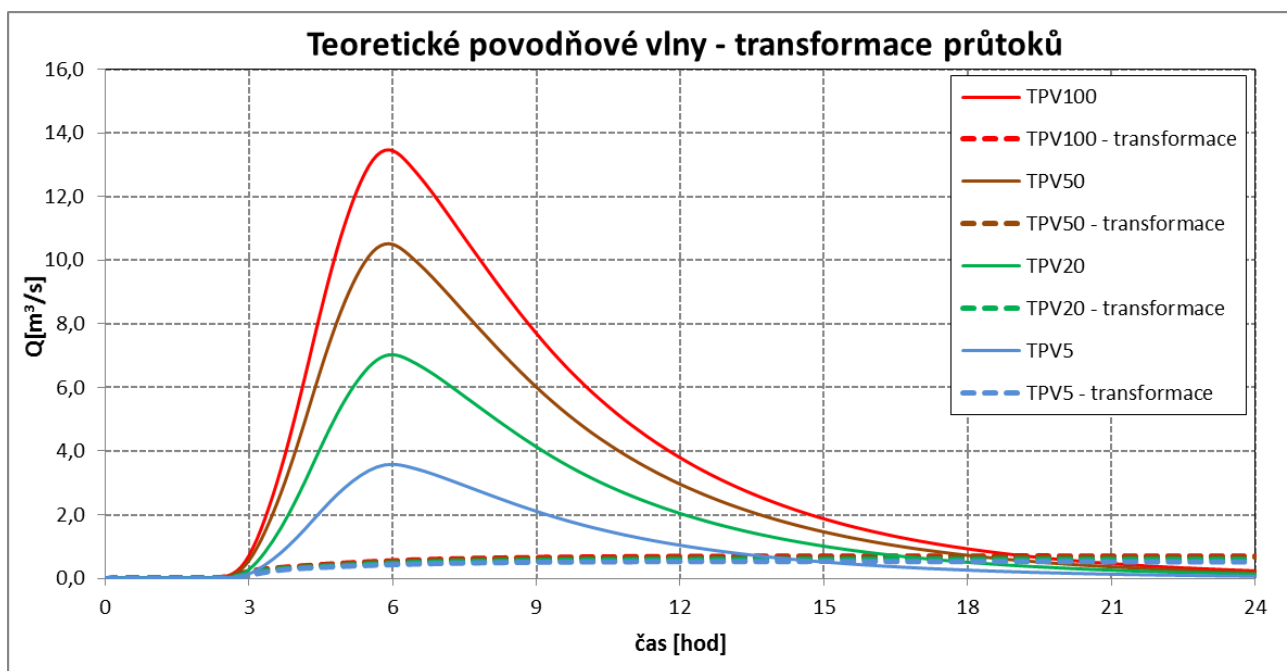
V případě podrobnějšího řešení této nádrže se doporučuje přesně vyhodnotit neškodný průtok v obci pod profilem nádrže pro možnost navržení ideálních parametrů spodní výpustě a optimalizovat tak zásobní a retenční objem v nádrži.

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

tab. 5 - Souhrnné výsledky efektivity suché retenční nádrže

	Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Čas kulminace TPV [h:m]	O <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /s]	H <sub>max</sub> [m n. m.]	Snížení kulm. průtoku [m <sup>3</sup> /s]	Čas kulminace při transf. [h:m]	Transformace [Q <sub>N</sub> ]
<b>TPV5</b>	3,59	6:00	0,52	238,47	-3,1	14:50	<Q <sub>5</sub>
<b>TPV20</b>	7,03	6:00	0,61	240,14	-6,4	17:10	<Q <sub>5</sub>
<b>TPV50</b>	10,51	5:50	0,67	241,40	-9,8	18:20	<Q <sub>5</sub>
<b>TPV100</b>	13,46	5:50	0,71	242,20	-12,8	19:10	<Q <sub>5</sub>

Pozn. Q<sub>max</sub> – kulminační průtok, O<sub>max</sub> – transformovaný odtok z nádrže, H<sub>max</sub> – maximální dosažená hladina.



obr. 9 - průběh transformace TPV pro jednotlivé N-letosti

## 2.2 SO 27-02 ZKAPACITNĚNÍ MOSTU - Ř. KM 3,86

Cílem opatření je zkapacitnění stávajícího průtočného profilu silničního mostu v centru obce. Navrženo je nahrazení mostu kapacitnějším obdélníkovým rámem. Parametry odpovídajícího rámové konstrukce jsou uvedeny v následující tabulce. Je však potřeba podotknout, že umístění takto kapacitního propustku se neobejde bez příslušné úpravy koryta nad i pod tímto profilem.

tab. 6 – Základní návrhové parametry opatření

ID	Typ opatření	Návrhový průtok [m³/s]	Rozměry objektu [m]
SO 27-02	zkapacitnění mostu	13,5 ( $Q_{100} + 0,5$ m)	8 x 1,6

Pozn.: Rozměry objektu jsou orientační. V dalším stupni projektové dokumentace musí dojít ke zpřesnění rozměrů dopravním projektantem na základě zařazení komunikace do odpovídající kategorie.

## 2.3 SO 27-03 REVITALIZACE

V současné době je Jalový potok významně upraven. Došlo k napřímení a zahloubení toku se širokou nivou, která je využívána především jako orná půda, jak je znázorněno na následujícím obrázku. Dle provedené hydromorfologické analýzy je v tomto úseku vodní tok ve stavu „střední“ až „poškozený“ a niva je převážně v poškozeném hydromorfologickém stavu. Revitalizace je navržena v úseku ř.km 0,0 až 1,75 v celkové délce cca 1 750 metrů.



obr. 10 - Pohled proti proudu od mostku (spodní část úseku) a pohled po proudu od mostku na horní část úseku

V rámci realizace se předpokládá dvojí druh revitalizačních opatření. V horním úseku (ř. km 0,87 – 1,75) by měla mít revitalizace klasický charakter, tedy uvedení v minulosti technicky upraveného toku do přírodě blízkého stavu, zejména vytvoření přirozené morfologie koryta, obnovení přirozeného splaveninového a hydrologického režimu (např. obnovení přirozených rozlivů zvýšených průtoků do nivy toku). Široké, mělce rozvolněné koryto o celkové šířce 15 metrů 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.

Ve spodním úseku (ř. km 0,00 – 0,87) jsou navrhovány revitalizační úpravy, od kterých se zároveň očekává i protipovodňový efekt při ochraně zástavby stávající i budoucí na levém břehu. Předpokládá se využití revitalizačního pásu pro vytvoření sníženého složeného lichoběžníkového koryta s meandrující kynetou. Kapacita této kynety by měla odpovídat přibližně 30-denní vodě, kapacita celého průtočného profilu by pak s ohledem na okolní zástavbu měla být  $Q_{50}$ . Kapacita koryta bude zvýšena odtěžením břehů do pozvolnějšího sklonu (cca 1:5), tam kde to prostorové podmínky umožní, bude rozšířeno koryto i ve dně, tak aby vznikl meandrový pás pro vinutí kynety pro každodenní průtoky. Těmto úpravám bude předcházet nezbytné kácení dřevin.

Samozřejmou součástí návrhu je i výsadba doprovodné zeleně a realizace tůň a prohlubní ve vhodných lokalitách rozšířeného koridoru toku.

tab. 7 - Základní parametry revitalizace

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	ř.km	Plocha opatření [m <sup>2</sup> ]
SO 27-03	revitalizace	Jalový p.	Liblice u Českého Brodu	1 750	0,4	2 450	0,4	0,00 až 1,75	27 740

## 2.4 SO 27-04 ZKAPACITNĚNÍ MOSTU - Ř. KM 0,74

Cílem opatření je zkapacitnění stávajícího průtočného profilu silničního mostu na okraji Liblic. Navrženo je nahrazení mostu kapacitnějším obdélníkovým rámem. Parametry odpovídajícího rámové konstrukce jsou uvedeny v následující tabulce. Je však potřeba podotknout, že umístění takto kapacitního propustku se neobejde bez příslušných úprav v okolí objektu.

tab. 8 – Základní návrhové parametry opatření

ID	Typ opatření	Návrhový průtok [m <sup>3</sup> /s]	Rozměry objektu [m]
SO 27-04	zkapacitnění mostu	19,7 ( $Q_{50}$ + bezp. převýšení)	9 x 1,6

Pozn.: Rozměry objektu jsou orientační. V dalším stupni projektové dokumentace musí dojít ke zpřesnění rozměrů dopravním projektantem na základě zařazení komunikace do odpovídající kategorie.

## 2.5 SO 27-05 INDIVIDUÁLNÍ OCHRANA OBJEKTŮ

Jedná se o zajištění protipovodňové ochrany objektů, které jsou situovány mimo hlavní zástavbu obce, případně individuální dotčené objekty v intravilánu obce. Ve většině případů se jedná o samostatně stojící domy (skupiny domů), průmyslové a zemědělské objekty.

Individuální protipovodňová ochrana nemovitostí spočívá ve výstavbě lokálních protipovodňových opatření pro zamezení vniku vody do objektů, zajištění majetku a volně odplavitelných předmětů a například i v odvodnění pozemku po průchodu povodně. Některé objekty situované přímo u vodních toků jsou již uzpůsobeny pro



případné vylití vody z koryta a eliminaci následných škod například situováním obytných místností do vyšších pater, vyvýšeným přízemím apod.

Součástí této studie je pouze vytipování objektů vhodných pro tento druh protipovodňové ochrany. Konkrétní návrhy nejsou součástí tohoto projektu s ohledem na nutnost detailního prozkoumání jednotlivých lokalit a nutnosti znalosti stavebního řešení každého dotčeného objektu. Tyto potřebné informace není možné v rámci tohoto stupně projektové dokumentace a obecného řešení povodňové problematiky získat. V případě zájmu vlastníků dotčených objektů se doporučuje realizovat samostatný detailní projekt.

tab. 9 – Počet objektů vytipovaných pro individuální PPO

Vodní tok	Obec	Počet objektů
Jalový potok	Přistoupim	6

Pozn.: Individuální PPO je vyhodnocována výhradně u objektů pro bydlení a průmyslových a zemědělských podniků

### 3 ÚZEMNÍ STŘETY

Územní střety byly hodnoceny na základě územně analytických podkladů. Zájmovým územím prochází OP elektrické sítě a OP plynovodu, navíc se v blízkosti obce Přistoupim nachází široká OP ropovodu a produktovodu. Případné územní střety s navrhovanými opatřeními charakterizuje tabulka uvedená níže. Graficky jsou případné střety zobrazeny v podrobné situaci (B.3.SO 27).

tab. 10 - Územní střety navrhovaných opatření

Opatření	Územní střety
SO 27-01 Suchá nádrž	OP ropovodu, OP el. sítě (nadzemní VN) a komunikační sítě
SO 27-02 Zkapacitnění mostu	křížení s el. vedením (podzemní)
SO 27-03 Revitalizace	několikrát křížení s el. vedením, 1x křížení s STL plynovodem
SO 27-04 Zkapacitnění mostu	-
SO 27-05 Individuální ochrana objektů	-

### 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. 11 - Seznam navrhovaných opatření s významným zastoupením pozemků v majetku obce/státu

Opatření	Popis vlastnické struktury
SO 27-01	část pozemků (liniového charakteru) ve vlastnictví: Obec Přistoupim, Lesy ČR, Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových
SO 27-02 Zkapacitnění mostu	vlastníci dotčených pozemků: Lesy ČR, Obec Přistoupim a KSÚS Středočeského kraje
SO 27-03 Revitalizace	část pozemků ve vlastnictví: SPÚ, Město Český Brod, Obec Klučov, Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových

## 5 PŘÍLOHY

- Tabulková část
  - jsou součástí této zprávy a nejsou vyhotoveny zvlášť
- Grafická část:
  - B.3.SO 27.1 1 - Podrobná situace navrhovaného opatření
  - B.3.SO 27.1 2 - Podrobná situace navrhovaného opatření
  - B.3.SO 27.1 3 - Podrobná situace navrhovaného opatření
  - B.3.SO 27-01.2 - Podélný profil navrhovaným opatřením
  - B.3.SO 27-02,04.2 - Podélný profil navrhovaným opatřením
  - B.3.SO 27-01.3 - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
  - B.3.SO 27-02,04.3 - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
  - B.3.SO 27-03.3 - Vzorový příčný profil navrhovaným opatřením
  - B.3.SO 27-01.4 - Vzorový údolnicový profil opatření