



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu,
vzduch a přírodu

B.1.SO 03 TEXTOVÁ ČÁST

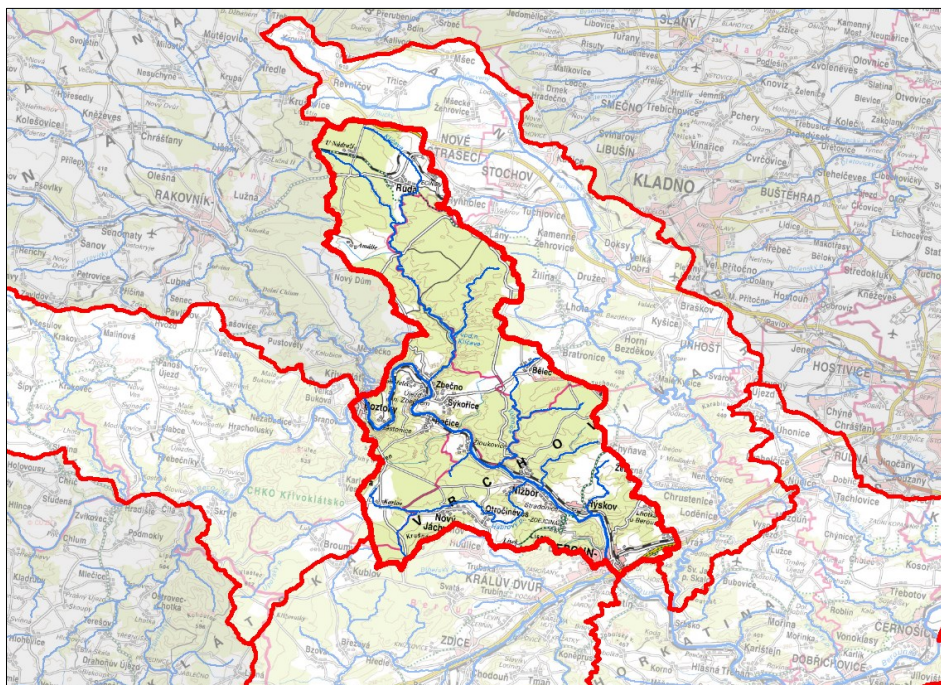
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky Subpovodí střední Berounky

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

Studie

DATUM:

08/2019



STŘEDOČESKÝ KRAJ

Středočeský kraj

SWECO

Sweco Hydroprojekt a.s.
Ústředí Praha
Táborská 31, Praha 4
www.sweco.cz

**Společnost
„SHDP + VRV“**

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11-7225-01-02



**Vodohospodářský rozvoj
a výstavba, a.s.**
Nábřeží 4, Praha 5 – Smíchov,
www.vrv.cz

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.SO 03 TEXTOVÁ ČÁST

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU): Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky		DATUM: 08/2019
PODNÁZEV: Subpovodí střední Berounka		STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: Studie
OBJEDNATEL: Středočeský kraj		ADRESA: Zborovská 11, 150 21, Praha 5
ZHOTOVITEL: Společnost SHDP + VRV Sweco Hydroprojekt a.s. Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.	ADRESA: Táborská 31, 140 16 Praha 4 Nábřeží 4, 150 56 Praha 5 – Smíchov	GENERÁLNÍ ŘEDITEL: Ing. Milan Moravec, Ph.D. Ing. Jan Plechatý
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Libor Sychra	ŘEDITEL DIVIZE: Ing. Petr Matějček	TECHNICKÁ KONTROLA: Ing. Martin Pavel

Zpracovatelem dílčího subpovodí střední Berounka je společnost Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., odpovědnou osobou Ing. Jan Vele.

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

© Sweco Hydroprojekt a.s.

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

OBSAH

strana

B.	Návrhová část.....	7
B.1	Textová část.....	7
B.1.1	SO 03.1 – SN Nižbor (SN 1078)	8
B.1.1.1	Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace	8
B.1.1.2	Závěry analytické části	8
B.1.1.3	Návrh opatření vč. základních parametrů	9
B.1.1.4	Územní limity	12
B.1.1.5	Souhrnné vyhodnocení posuzovaného profilu	14
B.1.2	SO 03.2 – SN Hýskov (VN 1035).....	15
B.1.2.1	Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace	15
B.1.2.2	Závěry analytické části	15
B.1.2.3	Návrh opatření vč. základních parametrů	16
B.1.2.4	Územní limity	19
B.1.2.5	Souhrnné vyhodnocení posuzovaného profilu	20
B.1.3	SO 03.3 – SN Běleč (VN 1038).....	21
B.1.3.1	Popis stávajícího stavu vč. fotodokumentace	21
B.1.3.2	Závěry analytické části	21
B.1.3.3	Návrh opatření vč. základních parametrů	22
B.1.3.4	Územní limity	25
B.1.3.5	Souhrnné vyhodnocení posuzovaného profilu	25
B.2	Tabulkové a grafické přílohy	27
B.2.1	SO 03.1 - SN Nižbor (SN 1078)	27
B.2.2	SO 03.2 - SN Hýskov (VN 1035).....	31
B.2.3	SO 03.3 - SN Běleč (VN 1038).....	35
B.3	Grafická část.....	39

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Seznam tabulek:

Tab. 1: doporučená míra ochrany pro zastavěná a ostatní území dle TNV 75 2103	7
Tab. 2: soupis stavebních objektů (SO) v řešeném subpovodí	7
Tab. 3: Habrový potok, Nižbor – ohrožené objekty	9
Tab. 4: základní parametry objektu SO 03.2	10
Tab. 5: základní parametry bezpečnostního přelivu (BP)	11
Tab. 6: Transformace povodňových průtoků	12
Tab. 7: Hýskovský potok – ohrožené objekty	16
Tab. 8: základní parametry objektu SO 03.2	17
Tab. 9: základní parametry bezpečnostního přelivu (BP)	18
Tab. 10: Transformace povodňových průtoků	19
Tab. 11: základní parametry objektu SO 03.2	23
Tab. 12: základní parametry bezpečnostního přelivu (BP)	24
Tab. 13: Transformace povodňových průtoků	24

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Seznam obrázků:

<i>Obr. 1: fotodokumentace v blízkosti lokality navrhované SN</i>	<i>8</i>
<i>Obr. 2: přehledná situace opatření SO 03.1 – zátopa při Q_{100} (červeně) a Q_{20} (modře)</i>	<i>10</i>
<i>Obr. 3: výřez z ÚPd obce Nižbor</i>	<i>13</i>
<i>Obr. 4: výřez z ÚPd obce Otročiněves</i>	<i>14</i>
<i>Obr. 5: fotodokumentace v blízkosti lokality navrhované SN</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 6: přehledná situace opatření SO 03.2 – zátopa při Q_{100} (červeně) a Q_{20} (modře)</i>	<i>17</i>
<i>Obr. 7: výřez z ÚPd obce Hýskov</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 8: fotodokumentace v blízkosti lokality navrhované SN</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 9: přehledná situace opatření SO 03.3 – zátopa při Q_{100} (červeně) a Q_{20} (modře)</i>	<i>23</i>
<i>Obr. 10: výřez z ÚPd obce Běleč</i>	<i>25</i>

B. NÁVRHOVÁ ČÁST

B.1 TEXTOVÁ ČÁST

V rámci zadání studie jsou dále definována tzv. významná opatření spočívající v možnostech zadržení povodňových událostí pomocí nádrží na přítocích Berounky. Tato opatření jsou dána konkrétními profily z již zpracovaného projektu Strategie a Generelu LAPV.

Navržené nádrže je možné posuzovat samostatně nebo v kombinaci s navazujícími opatřeními v rámci povodí, zpravidla s úpravou vodního toku a protipovodňovou ochranou přímo v místě chráněné zástavby.

V následující tabulce je uvedeno doporučení pro dosažení protipovodňové ochrany dle technické normy TNV 75 2103 Úpravy řek, které stanovuje míru ochrany na základě charakteru chráněného území.

Tab. 1: doporučená míra ochrany pro zastavěná a ostatní území dle TNV 75 2103

Charakter chráněného území	Míra ochrany
Historická centra měst, historická zástavba, provozy používající při výrobě nebezpečné látky	Q ₁₀₀
Souvislá zástavba, průmyslové areály, významné liniové stavby a objekty	Q ₅₀
Rozptýlená bytová a průmyslová zástavba a souvislá chatová zástavba	Q ₂₀
Plochy s významnými stavbami infrastruktury (dálnice, vodní zdroje, významné produktovody, ČOV,...)	Q ₅₀ – Q ₁₀₀

Obecný popis postupu prací při návrhu (posouzení) významných vodních nádrží v povodí bodů je součástí přílohy B.1 Technická zpráva.

Podrobný popis navrhovaných opatření je členěn po jednotlivých vodních nádržích, kterým byla přiřazena dílčí označení stavebních podobjektů SO 03.1 až SO 03.3. Soupis těchto stavebních objektů (vodních nádrží) je přehledně uveden v následující tabulce.

Tab. 2: soupis stavebních objektů (SO) v řešeném subpovodí

Stavební objekt	Název opatření	Dotčená obec	ORP
SO 03.1	SN Nižbor (SN 1078)	Nižbor, Otročiněves	Beroun
SO 03.2	SN Hýskov (VN 1035)	Hýskov	Beroun
SO 03.3	SN Běleč (VN 1038)	Běleč	Kladno

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.1 SO 03.1 – SN NIŽBOR (SN 1078)

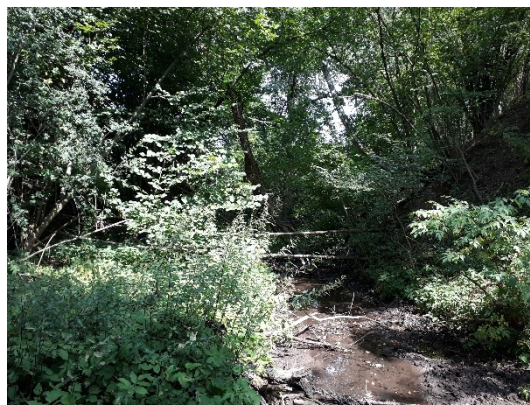
B.1.1.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU VČ. FOTODOKUMENTACE

Lokalita byla vytipována dle Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy. Profil navrhované suché nádrže se nachází nad soustavou pěti obtočných vodních nádrží cca 1200 m nad intravilánem obce Nižbor (místní část Nová Huť). Hráz je navržena v zatravněné relativně široké nivě Habrového potoka.

Výše po proudu, v navrhované ploše zátopy, se nenachází žádná zástavba. Niva je tvořena trvalými travními porosty, strmé svahy jsou porostlé lesními porosty. Vodní tok byl v minulosti zahlouben a napřímen, nicméně v současnosti jsou v korytě patrné renaturační procesy. Kolem toku se nachází doprovodná vegetace. Povodí vodního toku je značně svažité, zornění je spíše okrajové, většina plochy je zalesněna popř. zatravněna.



Pohled od místa navrhované hráze



Vodní tok v místě navrhované hráze



Niva zátopy nádrže



Niva zátopy nádrže

Obr. 1: fotodokumentace v blízkosti lokality navrhované SN

B.1.1.2 ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI

Lokalita tělesa hráze i zátopy navrhované SN se nachází v řešeném úseku Habrového potoka. Umístění hráze je nad kaskádou bočních rybníků v lokalitě účelové komunikace protínající napříč nivou Habrového potoka. Komunikace je umístěna na hrázi historického rybníka.

V minulosti byl vodní tok zahlouben a napřímen a to i z důvodu budování rybníků v lokalitě. V současné době ve vodním toku probíhají přírodní procesy a z hlediska hydromorfologického posouzení dosahuje dobrého stavu. Niva toku je využívána především jako trvalé travní

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

porosty. Návrh SN z dlouhodobého hlediska nezhorší přírodní podmínky v lokalitě a umožní využívání prostoru zátopy stávajícím způsobem.

Ohrožení při průběhu povodňových vln se projevuje především v intravilánu obce Nižbor. Zde je ohrožena zástavba chatová, rezidenční k trvalému pobytu, budovy pro služby, ale i škola a školka. Pro Nižbor je možné stanovit neškodný průtok Q_5 . Při Q_5 jsou ohroženy dvě budovy u mostu na ulici Stradonická, které jsou přímo vystavěny na břehové hraně. Počet ohrožených objektů pod navrhovanou SN v obci Nižbor. Je v následující tabulce.

Naopak nad lokalitou hráze je prostor k neškodným rozlivům, stávající koryto je kapacitní až na Q_{100} .

Běžné průtoky budou volně protékat spodní výpustí SN, nebude tedy vznikat vzdutí, které by zapříčinilo ovlivnění splaveninového režimu vodního toku, ani nebude vytvořena překážka pro migraci vodních společenstev.

Tab. 3: Habrový potok, Nižbor – ohrožené objekty

Vodní tok	Úsek toku (ř. km)	Q_5	Q_{20}	Q_{100}
Habrový potok	0,000 – 10,000	2	16	41

B.1.1.3 NÁVRH OPATŘENÍ VČ. ZÁKLADNÍCH PARAMETRŮ

Popis navrhovaného opatření

Hráz suché nádrže je navržena jižně od obce Nižbor na Habrovém potoce ve strmém údolním profilu s relativně dobře vytvořenou nivou. Hráz je navržena ve dvou variantách – TPV 20 a TPV 100. První varianta počítá se zachycením Q_{20} a její redukcí na stávající velikost Q_5 , větší průtoky by byly převedeny bezpečnostním přelivem. Druhá varianta by redukovala vlnu Q_{100} a opět ji redukovala na velikost Q_5 .

Je navržena sypaná hráz o výškách 10,5 m a 14,5 m s maximální hladinou vždy 1 m pod korunou hráze. Plocha zátopy v úrovni maximální hladiny pro variantu TPV 20 je 8 ha a pro variantu TPV 100 je 12 ha.

Níže po vodním toku se nachází intravilán obce Nižbor s ohroženou zástavbou v okolí vodního toku (místní část Nová Huť). Navrhovaná nádrž výrazně sníží povodňové ohrožení těchto objektů (např. budovy školy) a zároveň nádrž obecně zvýší retenční kapacitu povodí Berounky.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Obr. 2: přehledná situace opatření SO 03.1 – zátoka při Q_{100} (červeně) a Q_{20} (modře)

Těleso hráze

Vzdouvací prvek je tvořen sypanou homogenní zemní hrází. Jedná se o nejpoužívanější a bezpečný typ hráze malých vodní nádrží a suchých nádrží. Sklony svahů jsou závislé na použitém materiálu hráze. V této fázi projektové dokumentace je uvažováno s nepříznivým materiálem, kdy je návodní svah navržen ve sklonu 1:3,7 a sklon vzdušného svahu 1:2,2. Lze však předpokládat, že dojde k jejich snížení.

Varianta TPV 20

Kóta koruny hráze šířky 4,0 m je navržena v úrovni 264,0 m n. m. Celková výška tělesa hráze nad stávajícím terénem na návodní straně je 10,5 m.

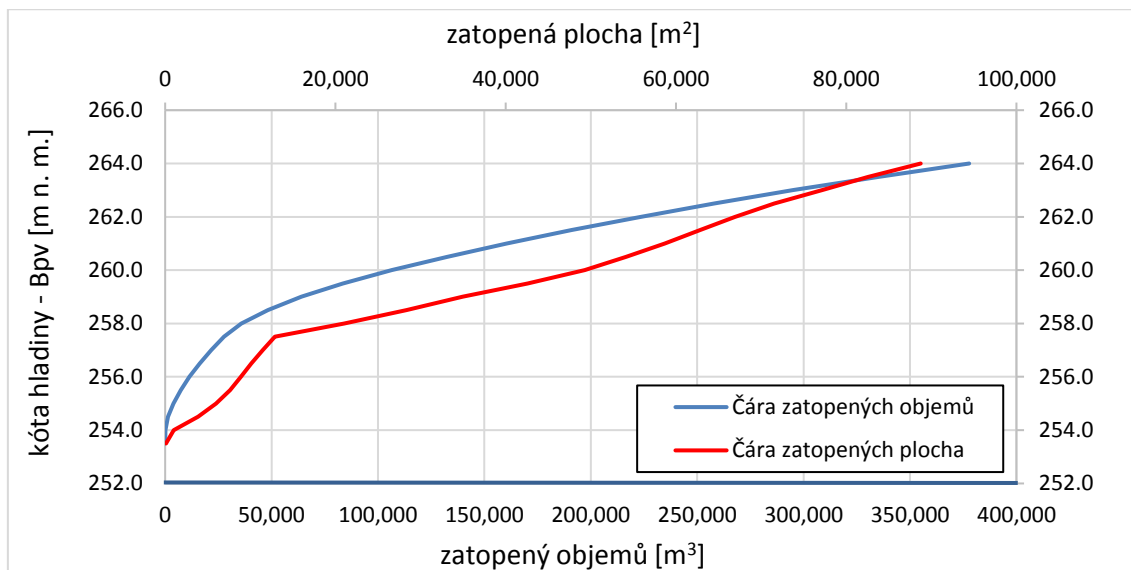
Varianta TPV 100

Kóta koruny hráze šířky 4,0 m je navržena v úrovni 268,0 m n. m. Celková výška tělesa hráze nad stávajícím terénem na návodní straně je 14,5 m.

Tab. 4: základní parametry objektu SO 03.2

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [tis. m ³]	Max. výška hráze [m]
SO 03.2 - TPV 20	Suchá nádrž	Návrh	77 195	295 095	10,5
SO 03.2 - TPV 100	Suchá nádrž	Návrh	119 715	693 081	14,5

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Prostor zátopy

V prostoru navrhované zátopy se nenachází žádná zástavba. Vodní tok byl v minulosti zahlouben a napřímen, nicméně v současnosti jsou v korytě patrné renaturační procesy. Niva je tvořena trvalými travními porosty, strmé svahy jsou porostlé lesními porosty.

Z hlediska široké nivy by byla vhodná lokální revitalizace vodního toku v zátopě, která by rozvolnila trasu vodního toku a vymělčila jeho koryto, aby mohla být okolní niva pravidelně zaplavována.

V zátopě by mohly být také navrženy tůně, jejichž výsledné umístění a velikost může být upravena v závislosti na místních podmínkách. Dle doporučené literatury (např. ZAVADIL, Vít, Jiří SÁDLO a Jiří VOJAR, ed. Biotopy našich obojživelníků a jejich management: metodika AOPK ČR. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2011. ISBN 978-80-87457-18-4.) lze uvažovat s hloubkou tůní 0,5 až 1,0 m.

Prostor zátopy může být s dílčími omezeními využíván jako doposud.

Bezpečnostní přeliv

S ohledem na velikost 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 nátku do spodní výpusti) nedošlo při transformaci TPV100 k překročení maximální hladiny.

Kapacita bezpečnostního přelivu je posuzována pro varianty TPV 20 a TPV 100.

Tab. 5: základní parametry bezpečnostního přelivu (BP)

ID opatření	Délka BP [m]	Výška přepadového paprsku [m]	Kapacita BP [m³/s]	Rozměry spodní výpusti šxd [m]
SO 03.1 - TPV 20	22	0,5	17,3	1,0x1,0
SO 03.1 - TPV 100	25	0,5	19,7	0,9x0,9

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

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 ($m=0,50$); dle Kramera pro půlkruhovou přepadovou hranu ($r=0,3 \text{ m}$),

b ... šířka přelivu [m],

h ... je přepadová výška [m]

Spodní výpust

Vodní dílo bude opatřeno spodní výpustí, která umožní automatické převádění běžných průtoků. Kapacita spodní výpusti se navrhuje na základě požadavků na transformaci povodňových průtoků v zastavěných oblastech pod vodním dílem.

Přesné konstrukční řešení spodní výpusti bude zpracováno v dalším stupni projektové dokumentace na základě podrobných výpočtů a stanovení neškodného odtoku pod objektem hráze.

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 $N=5, 20$ a 100 let.

Transformační efekt nádrže je uveden v následující tabulce.

Tab. 6: Transformace povodňových průtoků

Varianta	Průtok Q_5			Průtok Q_{20}			Průtok Q_{100}		
	Stav [m^3/s]	Návrh [m^3/s]	Transf. [%]	Stav [m^3/s]	Návrh [m^3/s]	Transf. [%]	Stav [m^3/s]	Návrh [m^3/s]	Transf. [%]
TPV 20	8,6	6,5	75,6	14,6	8,2	56,2	27,1	25,5	94,1
TPV 100	8,6	5,7	66,3	14,6	7,0	47,9	27,1	8,3	30,6

*Pozn: Podrobnější popis průběhů transformací TPV je uveden v kapitole B.2 Tabulkové a grafické přílohy

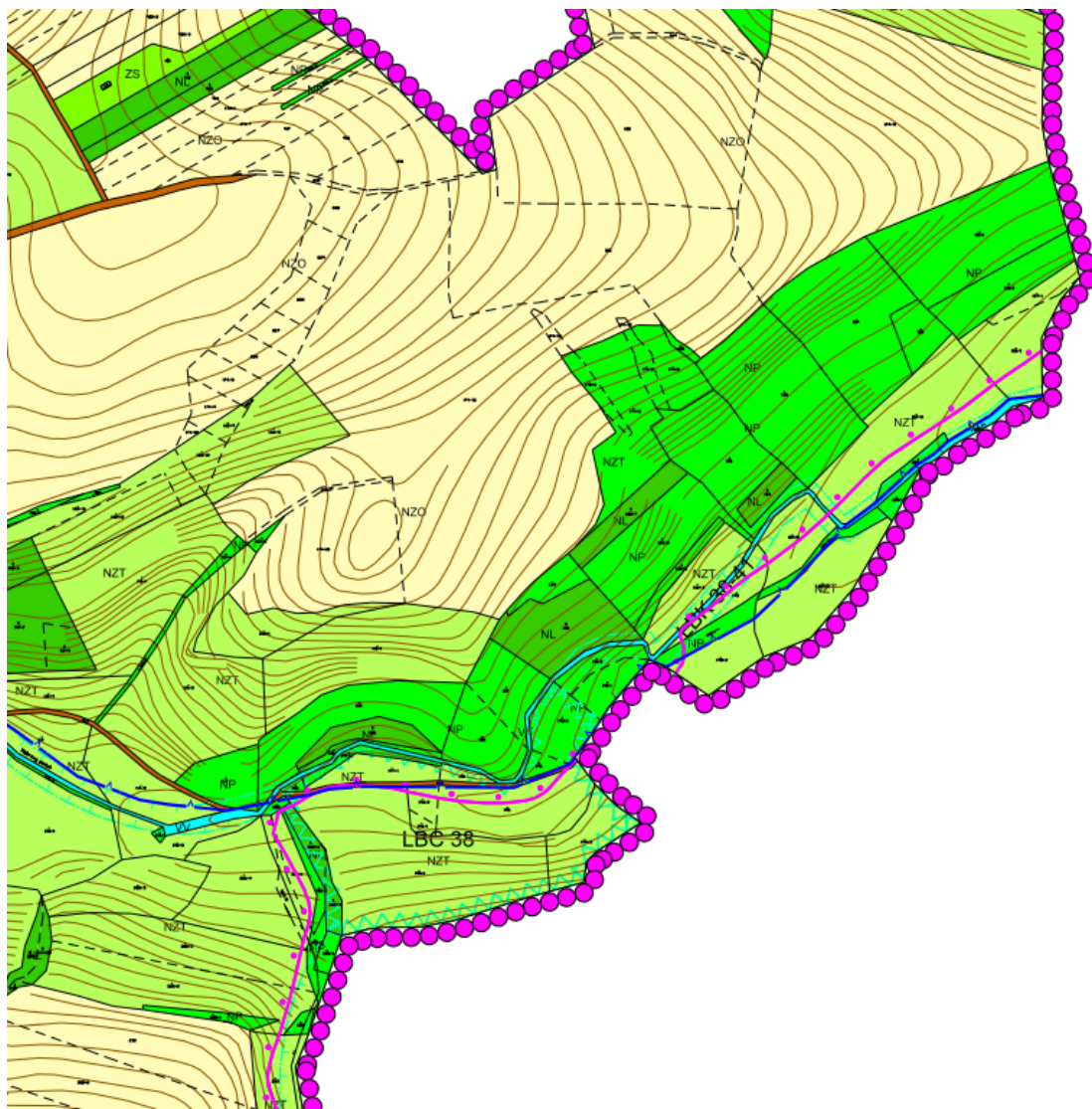
Posuzovaný profil je schopen u varianty TPV 20 transformovat vlnu Q_5 na 76 % původní velikosti, Q_{20} na 56 % a Q_{100} na 94 %. U varianty TPV 100 je hráz schopna snížit povodňovou vlnu na 66 % u Q_5 , na 48 % u Q_{20} a 31 % u Q_{100} . U extrémních průtoků je tedy možné nádrží výrazně snížit a zároveň oddálit kulminační průtok.

B.1.1.4 ÚZEMNÍ LIMITY

Navrhovaná nádrž leží v lokálním biokoridoru LBK 38-41, a dále severní část hráze a zátopy leží v ploše ochranného pásma nadregionálního biokoridoru NRBK 55. Dále prostorem zátopy navrhované nádrže vede VTL plynovod.



Obr. 3: výřez z ÚPd obce Nižbor



Obr. 4: výřez z ÚPd obce Otročiněves

B.1.1.5 SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO PROFILU

Navržený profil pro výstavbu suché nádrže bude mít požadovaný vodohospodářských efekt u obou variant. U varianty TPV 20 bude snížena vlna dvacetileté povodně o více jak 40 %, u varianty TPV 100 bude vlna stoleté povodně snížena o téměř 70 %.

Těleso hráze i zátopy se nachází na lokálním biokoridoru 38-41 a zároveň spadá do ochranného pásma nadregionálního biokoridoru NRBK 55. Stavba ovlivní místní ekosystémy (zejména vykáčení lesních porostů) a zároveň bude hráz působit jako bariéra pro migraci živočichů. Revitalizační opatření v ploše zátopy včetně navrhovaných tůní by však negativní dopady výstavby mohly zmírnit.

Navržená SN Nižbor leží na Habrovém potoce, na kterém byly v rámci této studie zpracovány návrhy opatření s identifikátorem SO 02.1. V povodí Habrového potoka jsou navržena opatření v rámci řešených kritických bodů s identifikátory SO 01.2 a SO 01.6.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.2 SO 03.2 – SN HÝSKOV (VN 1035)

B.1.2.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU VČ. FOTODOKUMENTACE

Kritický bod, v jehož blízkosti se nachází profil nádrže, se nachází na Hýskovském potoce na vtoku vodoteče do intravilánu obce.

Povodí kritického bodu je především v horní části pokryto zemědělskými pozemky využívanými jako orná půda. Povodí je také značně svažité.

Hýskovský potok odvádí vodu v korytě vedoucím převážně v zatravněné či zalesněné údolnici. Nad kritickým bodem přitéká přirozené koryto pouze s drobnými místními úpravami a obklopené lesním porostem. Kritický bod je v místě vtoku do intravilánu, kde je nad mostkem značně zúžený profil a obytná zástavba až k břehové hraně. Koryto je od křížení s místní komunikací opevněno a dále vedeno v téměř obdélníkovém profilu opevněném kamennými zdmi.

Ohrožení nebylo při místním šetření potvrzeno, přesto ho nelze vyloučit s ohledem na charakter povodí a blízkost obytné zástavby.



Lokalita hráže navrhované SN



Charakter vodního toku v lokalitě SN



Zúžený profil a zástavba až k břehové hraně pod navrhovanou SN



Pohled po proudu pod navrhovanou SN

Obr. 5: fotodokumentace v blízkosti lokality navrhované SN

B.1.2.2 ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI

Lokalita hráže a zátopy SN se rozprostírá v rámci řešeného úseku Hýskovského potoka.

Z hlediska hydromorfologie, návrh SN je lokalizován v přírodě blízkém úseku Hýskovského potoka, který se vine poměrně v zaříznutém údolí, ke kterému se levostranně kloní svah od

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

chatové oblasti V Libinách, pravostranně pak z oblasti V kabátě. Dle výsledků hydromorfologické analýzy je stav nivy i stav vodního toku velmi dobrý. Pro zachování velmi dobrého HMF stavu nebude výrazněji zasaženo do charakteru toku v prostoru zátopy.

V následující tabulce jsou ohrožené objekty v řešeném úseku Hýskovského potoka pod navrhovanou SN. Problematický pod SN je boční vodní dílo v blízkosti ulice K Nádrže, kde při průchodu povodňových vod může dojít k ohrožení stability hráze a následnému ohrožení zástavby umístěné přímo pod vodním dílem.

Běžné průtoky budou volně protékat spodní výpustí SN, nebude tedy vznikat vzdutí, které by zapříčinilo ovlivnění splaveninového režimu vodního toku.

Dle údajů Státního pozemkového úřadu neproběhla v k.ú. Krakovec u Rakovníka KPÚ a zatím není ani výhledově plánována.

Tab. 7: Hýskovský potok – ohrožené objekty

Vodní tok	Úsek toku (ř. km)	Q ₅	Q ₂₀	Q ₁₀₀
Hýskovský potok	0,00 – 2,00	2	3	5

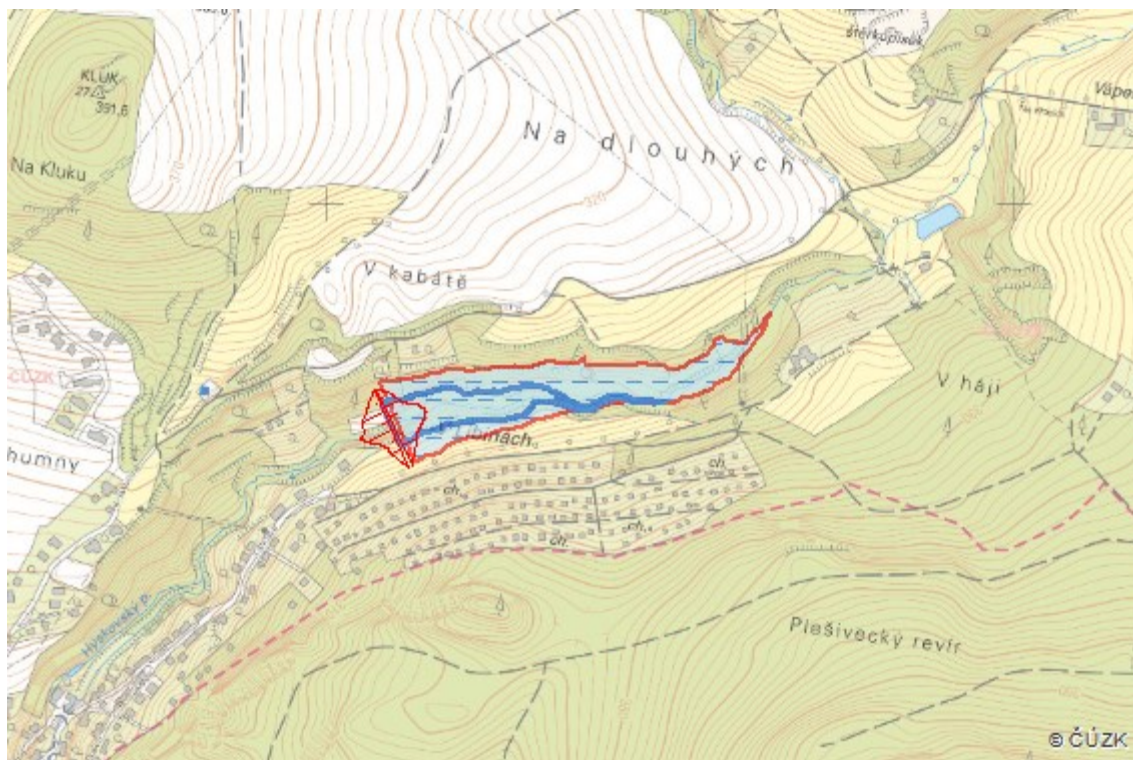
B.1.2.3 NÁVRH OPATŘENÍ VČ. ZÁKLADNÍCH PARAMETRŮ

Popis navrhovaného opatření

Hráz suché nádrže je navržena severovýchodně od obce Hýskov na Hýskovském potoce ve strmém údolním profilu. Hráz je navržena ve dvou variantách – TPV 20 a TPV 100. První varianta počítá se zachycením Q₂₀ a její redukcí na stávající velikost Q₅, větší průtoky by byly převedeny bezpečnostním přelivem. Druhá varianta by redukovala vlnu Q₁₀₀ a opět ji redukovala na velikost Q₅.

Je navržena sypaná hráz o výškách 12,5 m a 19,5 m s maximální hladinou vždy 1 m pod korunou hráze. Plocha zátopy v úrovni maximální hladiny pro variantu TPV 20 je 1 ha a pro variantu TPV 100 je necelé 4 ha.

Níže po vodním toku se nachází intravilán obce Hýskov s ohroženou zástavbou v okolí vodního toku. Navrhovaná nádrž výrazně sníží povodňové ohrožení těchto objektů a zároveň nádrž obecně zvýší retenční kapacitu povodí Berounky.



Obr. 6: přehledná situace opatření SO 03.2 – zátoka při Q_{100} (červeně) a Q_{20} (modře)

Těleso hráze

Vzdouvací prvek je tvořen sypanou homogenní zemní hrází. Jedná se o nejpoužívanější a bezpečný typ hráze malých vodní nádrží a suchých nádrží. Sklony svahů jsou závislé na použitém materiálu hráze. V této fázi projektové dokumentace je uvažováno s nepříznivým materiálem, kdy je návodní svah navržen ve sklonu 1:3,7 a sklon vzdušného svahu 1:2,2. Lze však předpokládat, že dojde k jejich snížení.

Varianta TPV 20

Kóta koruny hráze šířky 4,0 m je navržena v úrovni 278,5 m n. m. Celková výška tělesa hráze nad stávajícím terénem na návodní straně je 12,5 m.

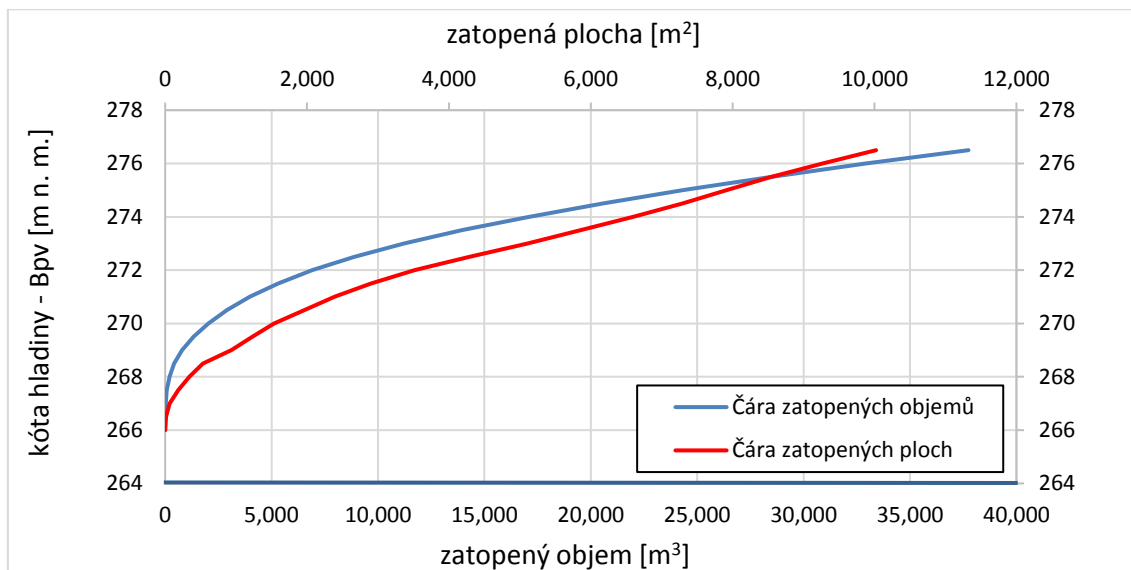
Varianta TPV 100

Kóta koruny hráze šířky 4,0 m je navržena v úrovni 285,5 m n. m. Celková výška tělesa hráze nad stávajícím terénem na návodní straně je 19,5 m.

Tab. 8: základní parametry objektu SO 03.2

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [tis. m ³]	Max. výška hráze [m]
SO 03.2 - TPV 20	Suchá nádrž	Návrh	11 989	48 685	12,5
SO 03.2 - TPV 100	Suchá nádrž	Návrh	35 273	207 144	19,5

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Prostor zátopy

Hýskovský potok, na kterém je suchá nádrž navržena, vede strmým údolím a má relativně přírodní charakter. Vodní tok nemá téměř žádnou inundaci, údolí má charakter strže. V údolí se vyskytují téměř výhradně lesní porosty, pouze jižní část svahů určených k zátopě je tvořena trvalými travními porosty.

Z důvodu přírodního charakteru vodního toku nebudou třeba revitalizační opatření v prostoru zátopy. Z důvodu absence inundace není vodní tok a jeho okolí vhodný pro umístění tůň.

Bezpečnostní přeliv

S ohledem na velikost 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 nátoky do spodní výpusti) nedošlo při transformaci TPV100 k překročení maximální hladiny.

Kapacita bezpečnostního přelivu je posuzována pro varianty TPV 20 a TPV 100.

Tab. 9: základní parametry bezpečnostního přelivu (BP)

ID opatření	Délka BP [m]	Výška přepadového paprsku [m]	Kapacita BP [m³/s]	Rozměry spodní výpusti šxd [m]
SO 03.1 - TPV 20	13	0,5	10,2	0,8x0,7
SO 03.1 - TPV 100	25	0,5	19,7	0,6x0,7

Při návrhu bezpečnostního přelivu byly provedeny následující výpočty:

Kapacita přelivu vypočtena dle vztahu $Q = m \cdot b \cdot \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}$

kde Q ... průtočné množství [m³/s],

m ... součinitel přepadu ($m=0,50$); dle Kramera pro půlkruhovou přepadovou hranu ($r=0,3$ m),

b ... šířka přelivu [m],

h ... je přepadová výška [m]

Spodní výpust

Vodní dílo bude opatřeno spodní výpustí, která umožní automatické převádění běžných průtoků. Kapacita spodní výpusti se navrhuje na základě požadavků na transformaci povodňových průtoků v zastavěných oblastech pod vodním dílem.

Přesné konstrukční řešení spodní výpusti bude zpracováno v dalším stupni projektové dokumentace na základě podrobných výpočtů a stanovení neškodného odtoku pod objektem hráze.

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 $N = 5, 20$ a 100 let.

Transformační efekt nádrže je uveden v následující tabulce.

Tab. 10: Transformace povodňových průtoků

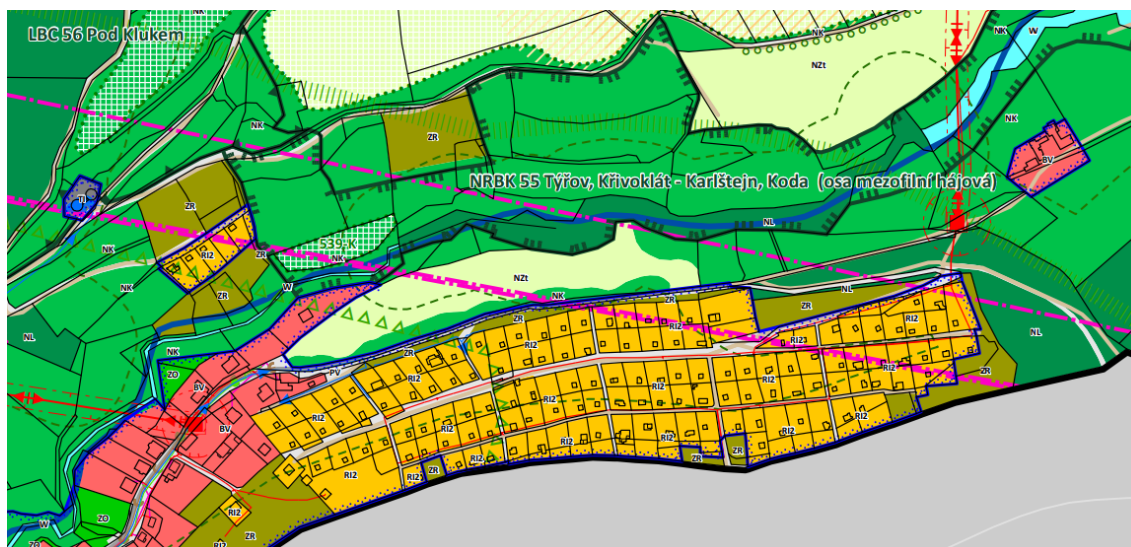
Varianta	Průtok Q_5			Průtok Q_{20}			Průtok Q_{100}		
	Stav [m ³ /s]	Návrh [m ³ /s]	Transf. [%]	Stav [m ³ /s]	Návrh [m ³ /s]	Transf. [%]	Stav [m ³ /s]	Návrh [m ³ /s]	Transf. [%]
TPV 20	5,2	4,2	80,8	8,3	5,2	62,7	15,5	15,1	97,4
TPV 100	5,2	3,5	67,3	8,3	4,1	49,4	15,5	5,1	32,9

*Pozn: Podrobnější popis průběhů transformací TPV je uveden v kapitole B.2 Tabulkové a grafické přílohy

Posuzovaný profil je schopen u varianty TPV 20 transformovat vlnu Q_5 na 81 % původní velikosti, Q_{20} na 63 % a Q_{100} na 97 %. U varianty TPV 100 je hráz schopna snížit povodňovou vlnu na 67 % u Q_5 , na 49 % u Q_{20} a 33 % u Q_{100} . U extrémních průtoků je tedy možné nádrží výrazně snížit a zároveň oddálit kulminační průtok.

B.1.2.4 ÚZEMNÍ LIMITY

Navrhovaná nádrž leží v ploše nadregionálního biokoridoru NRBK 55 Týřov, Křivoklát – Karlštejn, Koda. Dále východním cípem zátopy vede elektrické vedení VN nadzemní.



Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Obr. 7: výřez z ÚPd obce Hýskov

B.1.2.5 SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO PROFILU

Navržený profil pro výstavbu suché nádrže bude mít požadovaný vodohospodářských efekt u obou variant. U varianty TPV 20 bude snížena vlna dvacetileté povodně o téměř 40 %, u varianty TPV 100 bude vlna stoleté povodně snížena o téměř 70 %.

Těleso hráze i zátoka se nachází na nadregionálním biokoridoru NRBK 55. Stavba ovlivní místní ekosystémy (zejména vykácení lesních porostů) a zároveň bude hráz působit jako bariéra pro migraci živočichů.

Navržená SN Hýskov leží na Hýskovském potoce, na kterém byly v rámci této studie zpracovány návrhy opatření s identifikátorem SO 02.2. V povodí Hýskovského potoka jsou navržena opatření v rámci řešeného kritického bodu s identifikátorem SO 01.3.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.1.3 SO 03.3 – SN BĚLEČ (VN 1038)

B.1.3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU VČ. FOTODOKUMENTACE

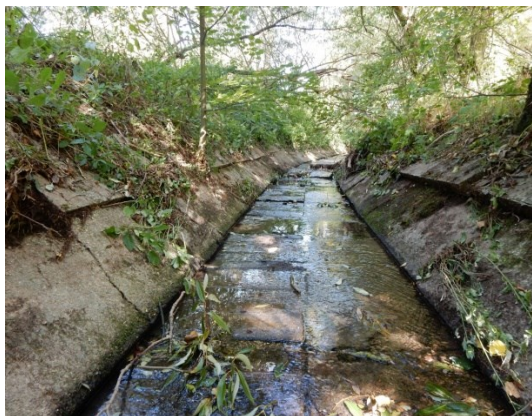
Kritický bod KB 11008660, v jehož blízkosti se nachází profil navrhované hráze, se nachází na vodním toku Vůznice, nad oblastí rekreační zástavby V Pohodnici.

Povodí kritického bodu je tvořeno z převážné části zemědělskými pozemky využívanými jako orná půda. Na okrajích povodí jsou pak plochy s lesním porostem.

V místě kritického bodu přitéká vodoteč mezi rekreační zástavbu. Nad kritickým bodem je vodní tok v téměř celé délce upraven v trase i niveletě. Koryto je lichoběžníkové s opevněním svahů břehu i dna betonovými dlaždicemi. Místy je opevnění v zachovalém stavu, místy podléhá opevnění samovolné renaturaci.

Pod kritickým bodem a rekreační zástavbou vodní tok vtéká do NPR Vůznice.

Kritický bod je kvalifikován jako ohrožený kvůli možnému ohrožení zástavby V Pohodnici.



Opevnění koryta - typický profil s opevněním v zachovalém stavu



Samovolná renaturace - narušení opevnění, zapojení vegetace



Prostor pro zátopu navrhované SN



Prostor pro zátopu navrhované SN

Obr. 8: fotodokumentace v blízkosti lokality navrhované SN

B.1.3.2 ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI

Lokalita hráze a zátopy SN se rozprostírá v rámci řešeného úseku vodního toku Vůznice.

Vodní tok Vůznice je v oblasti navržené SN výrazně upraven. I přes to, že je HMF stav vychází jako střední (hodnoty nadlepšuje především probíhající proces renaturace opevnění), v prostoru

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

zátopy je navržena revitalizace s odstraněním stávajícího opevnění. V blízkosti vodního toku se nachází galeriová vegetace, niva je tvořena převážně trvalým travním porostem a ornou půdou. Pod lokalitou SN je chatová oblast nad soutokem s Pohodnickým potokem., zde je ohrožení od povodňových průtoků Q_{20} .

Běžné průtoky budou volně protékat spodní výpustí SN. Vodní tok nebude vzdouván, což by zapříčinilo ovlivnění splaveninového režimu vodního toku.

Dle údajů Státního pozemkového úřadu se připravuje v území zpracování KPÚ s předpokládaným datem zahájení 10/2021.

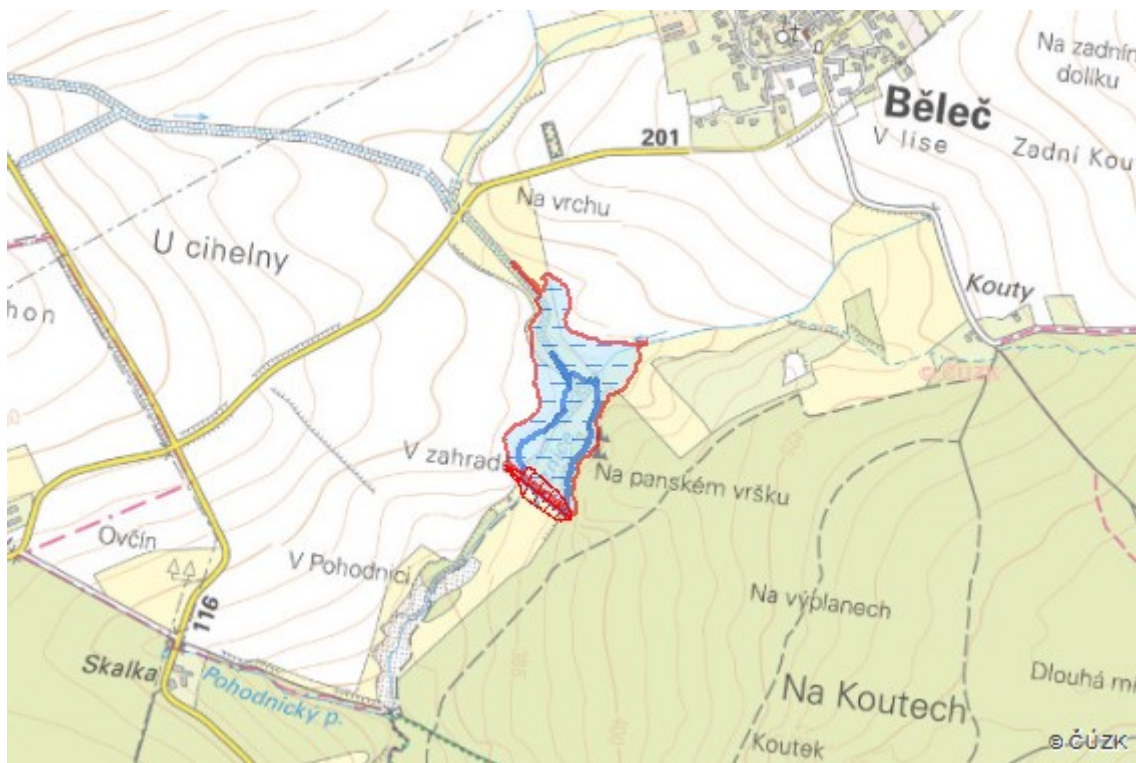
B.1.3.3 NÁVRH OPATŘENÍ VČ. ZÁKLADNÍCH PARAMETRŮ

Popis navrhovaného opatření

Hráz suché nádrže je navržena jižně od obce Běleč na vodním toku Vůznice pod soutokem s jeho levostranným přítokem. Hráz je navržena ve dvou variantách – TPV 20 a TPV 100. První varianta počítá se zachycením Q_{20} a její redukcí na stávající velikost Q_5 , větší průtoky by byly převedeny bezpečnostním přelivem. Druhá varianta by redukovala vlnu Q_{100} a opět ji redukovala na velikost Q_5 .

Je navržena sypaná hráz o výškách 9,0 m a 12,0 m s maximální hladinou vždy 1 m pod korunou hráze. Plocha zátopy v úrovni maximální hladiny pro variantu TPV 20 je 3 ha a pro variantu TPV 100 je necelých 6 ha.

Níže po vodním toku se nachází rekreační osada Vůznice, která je vodním tokem za povodňových stavů ohrožena. Níže po vodním toku jsou již pouze lesní porosty s místy rozptýlenými usedlosti. Navrhovaná nádrž sníží povodňové ohrožení rekreační osady a zároveň nádrž obecně zvýší retenční kapacitu povodí Berounky.



Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Obr. 9: přehledná situace opatření SO 03.3 – zátopa při Q_{100} (červeně) a Q_{20} (modře)

Těleso hráze

Vzdouvací prvek je tvořen sypanou homogenní zemní hrází. Jedná se o nejpoužívanější a bezpečný typ hráze malých vodní nádrží a suchých nádrží. Sklony svahů jsou závislé na použitém materiálu hráze. V této fázi projektové dokumentace je uvažováno s nepříznivým materiálem, kdy je návodní svah navržen ve sklonu 1:3,7 a sklon vzdušného svahu 1:2,2. Lze však předpokládat, že dojde k jejich snížení.

K zavázání hráze do terénu je vhodný strmý svah na obou stranách vodního toku.

Varianta TPV 20

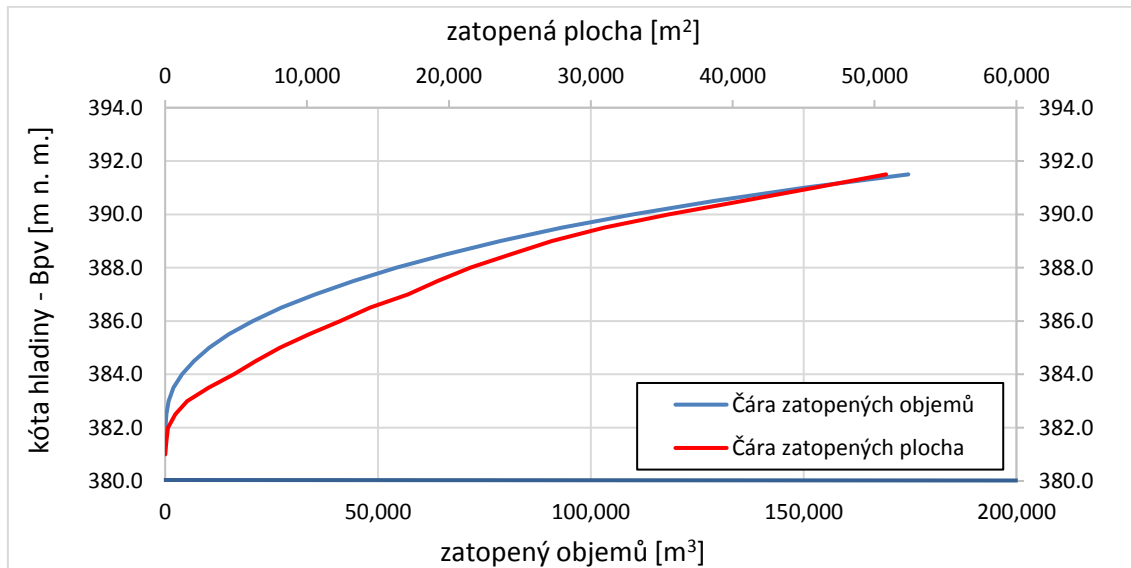
Kóta koruny hráze šířky 4,0 m je navržena v úrovni 390,0 m n. m. Celková výška tělesa hráze nad stávajícím terénem na návodní straně je 9,0 m.

Varianta TPV 100

Kóta koruny hráze šířky 4,0 m je navržena v úrovni 393,0 m n. m. Celková výška tělesa hráze nad stávajícím terénem na návodní straně je 12,0 m.

Tab. 11: základní parametry objektu SO 03.2

ID opatření	Typ opatření	Stav objektu	Max. plocha [m ²]	Max. objem [tis. m ³]	Max. výška hráze [m]
SO 03.2 - TPV 20	Suchá nádrž	Návrh	27 240	78 718	9,0
SO 03.2 - TPV 100	Suchá nádrž	Návrh	56 332	201 345	12,0



Prostor zátopy

V prostoru navrhované zátopy se nenachází žádná zástavba. Vodní tok je téměř v celé délce napřímen a zahloben. Koryto je lichoběžníkové s opevněním svahů břehů i dna betonovými dlaždicemi. Místy je opevnění v zachovalém stavu, místy podléhá opevnění samovolné renaturaci. Niva je tvořena trvalými travními porosty, do západní části zátopy zasahuje orná půda, ve východní části jsou strmé svahy s lesními porosty.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Byla by vhodná kompletní technická revitalizace vodního toku, kdy by bylo zrušeno opevnění koryta, rozvolnila by se trasa vodního toku a hloubka koryta by byla zmenšena na kapacitní průtok (např. Q_1).

V zátopě by mohly být také navrženy tůňe, jejichž výsledné umístění a velikost může být upravena v závislosti na místních podmínkách. Dle doporučené literatury (např. ZAVADIL, Vít, Jiří SÁDLO a Jiří VOJAR, ed. Biotopy našich obojživelníků a jejich management: metodika AOPK ČR. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2011. ISBN 978-80-87457-18-4.) lze uvažovat s hloubkou tůní 0,5 až 1,0 m.

Prostor zátopy může být s dílčími omezeními využíván jako doposud

Bezpečnostní přeliv

S ohledem na velikost 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 nátoky do spodní výpusti) nedošlo při transformaci TPV100 k překročení maximální hladiny.

Kapacita bezpečnostního přelivu je posuzována pro varianty TPV 20 a TPV 100.

Tab. 12: základní parametry bezpečnostního přelivu (BP)

ID opatření	Délka BP [m]	Výška přepadového paprsku [m]	Kapacita BP [m³/s]	Rozměry spodní výpusti šxd [m]
SO 03.1 - TPV 20	12	0,5	9,5	0,75x0,8
SO 03.1 - TPV 100	25	0,5	19,7	0,7x0,7

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 ... průtokné množství [m³/s],

m ... součinitel přepadu ($m=0,50$); dle Kramera pro půlkruhovou přepadovou hranu ($r=0,3$ m),

b ... šířka přelivu [m],

h ... je přepadová výška [m]

Spodní výpust

Vodní dílo bude opatřeno spodní výpustí, která umožní automatické převádění běžných průtoků. Kapacita spodní výpusti se navrhuje na základě požadavků na transformaci povodňových průtoků v zastavěných oblastech pod vodním dílem.

Přesné konstrukční řešení spodní výpusti bude zpracováno v dalším stupni projektové dokumentace na základě podrobných výpočtů a stanovení neškodného odtoku pod objektem hráze.

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 $N=5$, 20 a 100 let.

Transformační efekt nádrže je uveden v následující tabulce.

Tab. 13: Transformace povodňových průtoků

Varianta	Průtok Q_5	Průtok Q_{20}	Průtok Q_{100}
----------	--------------	-----------------	------------------

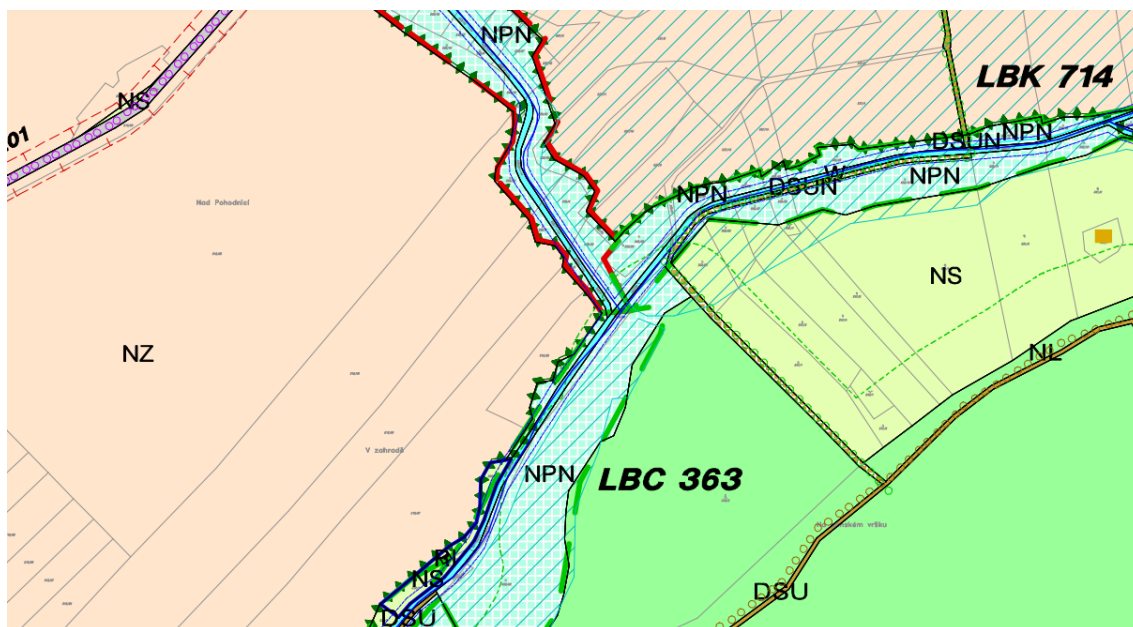
	Stav [m ³ /s]	Návrh [m ³ /s]	Transf. [%]	Stav [m ³ /s]	Návrh [m ³ /s]	Transf. [%]	Stav [m ³ /s]	Návrh [m ³ /s]	Transf. [%]
TPV 20	4,7	3,6	76,6	8,1	4,5	55,5	15,1	13,9	92,1
TPV 100	4,7	3,2	68,1	8,1	3,9	48,1	15,1	4,5	29,8

*Pozn: Podrobnější popis průběhů transformací TPV je uveden v kapitole B.2 Tabulkové a grafické přílohy

Posuzovaný profil je schopen u varianty TPV 20 transformovat vlnu Q_5 na 77 % původní velikosti, Q_{20} na 56 % a Q_{100} na 92 %. U varianty TPV 100 je hráz schopna snížit povodňovou vlnu na 68 % u Q_5 , na 48 % u Q_{20} a 30 % u Q_{100} . U extrémních průtoků je tedy možné nádrží výrazně snížit a zároveň oddálit kulminační průtok.

B.1.3.4 ÚZEMNÍ LIMITY

Navrhovaná nádrž leží v trase lokálního biokoridoru LBK 714 a LBK 710 a také zasahuje do biocentra LBC 363.



Obr. 10: výřez z ÚPd obce Běleč

B.1.3.5 SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ POSUZOVANÉHO PROFILU

Navržený profil pro výstavbu suché nádrže bude mít požadovaný vodohospodářských efekt u obou variant. U varianty TPV 20 bude snížena vlna dvacetileté povodně o více jak 55 %, u varianty TPV 100 bude vlna stoleté povodně snížena o více než 70 %.

Tělo hráze i zátopy se nachází v trase lokálních biokoridorů LBK 714 a LBK 710 a biocentra LBC 363. Stavba ovlivní místní ekosystémy a zároveň bude hráz působit jako bariéra pro migraci živočichů. Revitalizační opatření v ploše zátopy včetně navrhovaných tůní by však negativní dopady výstavby mohly zmírnit.

Navržená SN Běleč leží na vodním toku Vůznice (Bělečský potok), na kterém byly v rámci této studie zpracovány návrhy opatření s identifikátorem SO 02.4. V povodí Vůznice jsou navržena opatření v rámci řešených kritických bodů s identifikátory SO 01.7 a SO 01.9.

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

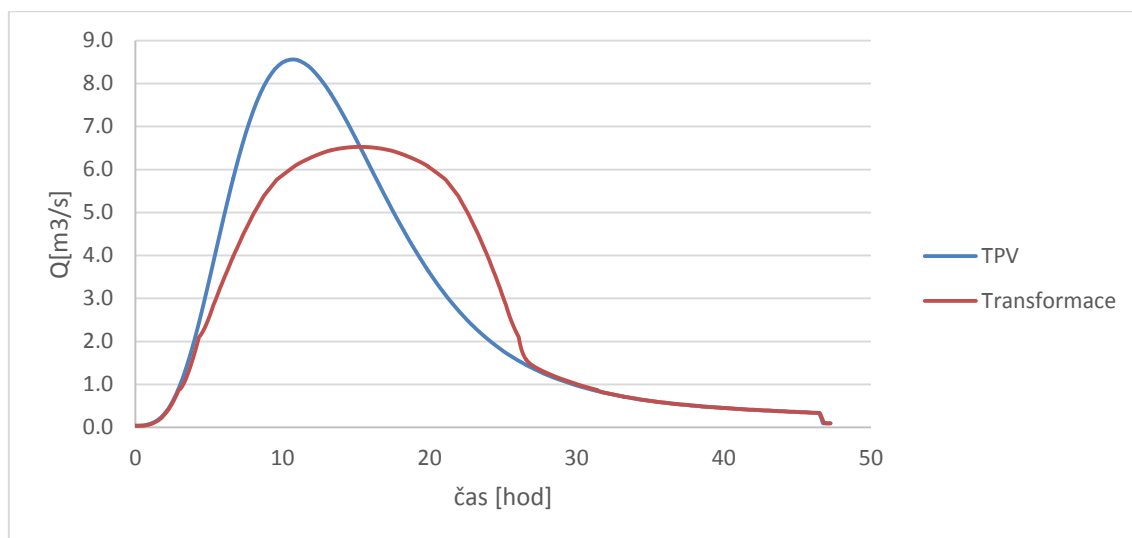
Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.2 TABULKOVÉ A GRAFICKÉ PŘÍLOHY

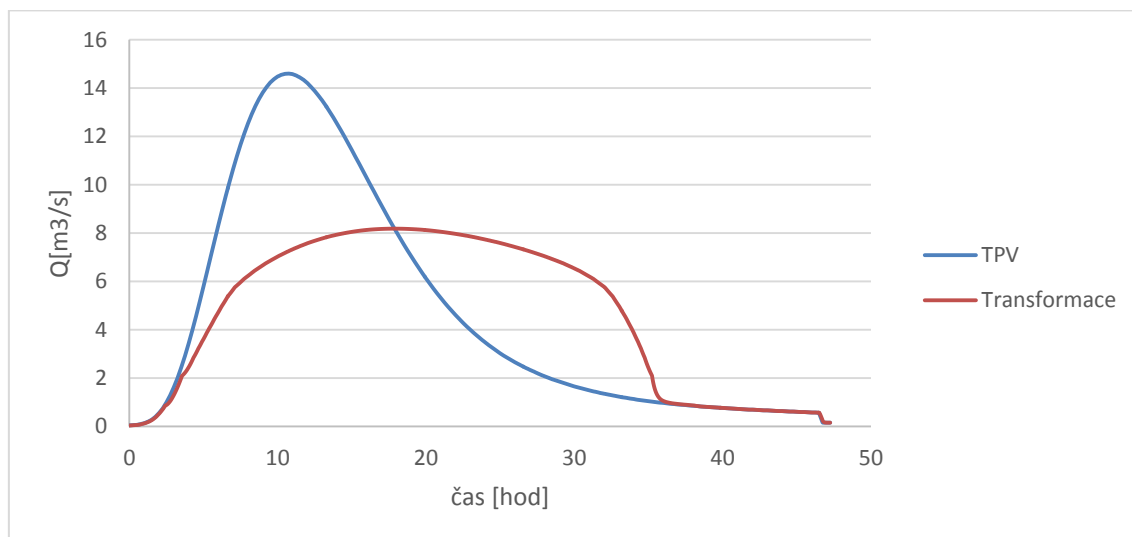
B.2.1 SO 03.1 - SN NIŽBOR (SN 1078)

Tab. 1 - Charakteristika nádrže

Hloubka [m]	Výška [m n.m.]	Plocha [m ²]	Objem [m ³]
0,0	253,5	99	18
0,5	254,0	1 026	194
1,0	254,5	3 874	1 393
1,5	255,0	5 991	3 887
2,0	255,5	7 624	7 314
2,5	256,0	8 921	11 459
3,0	256,5	10 118	16 221
3,5	257,0	11 455	21 604
4,0	257,5	12 885	27 684
4,5	258,0	21 012	35 741
5,0	258,5	28 361	48 222
5,5	259,0	34 948	64 076
6,0	259,5	42 550	83 479
6,5	260,0	49 300	106 478
7,0	260,5	54 099	132 322
7,5	261,0	58 688	160 488
8,0	261,5	62 820	190 890
8,5	262,0	66 926	223 262
9,0	262,5	71 565	257 889
9,5	263,0	77 195	295 095
10,0	263,5	82 563	335 030
10,5	264,0	88 754	377 794
11,0	264,5	94 846	423 714
11,5	265,0	100 323	472 522
12,0	265,5	105 655	524 037
12,5	266,0	110 530	578 102
13,0	266,5	114 930	634 463
13,5	267,0	119 715	693 081
14,0	267,5	125 090	754 250
14,5	268,0	130 319	818 128

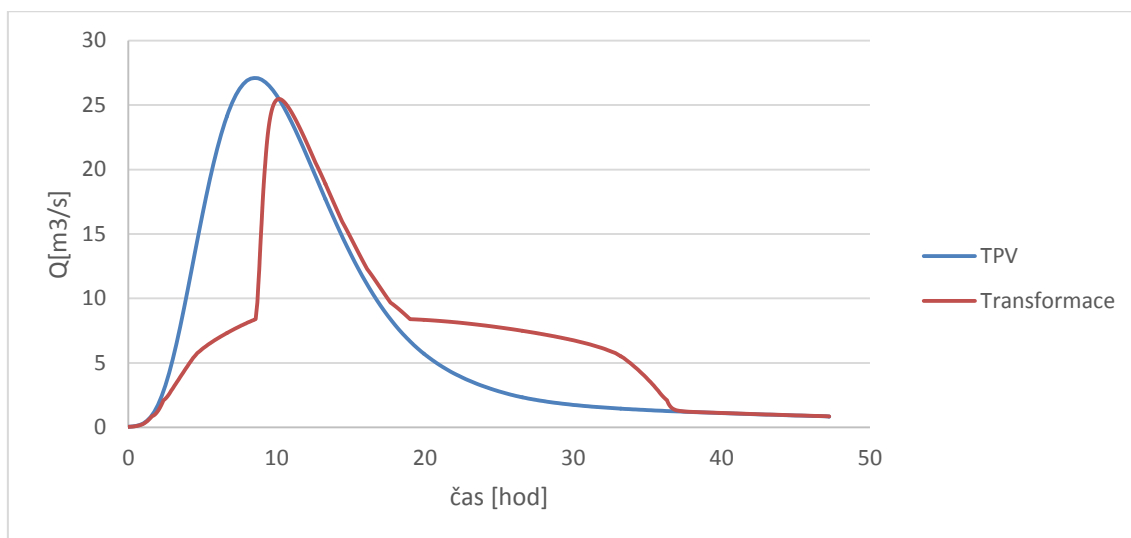


Obr. 1 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_5 (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust

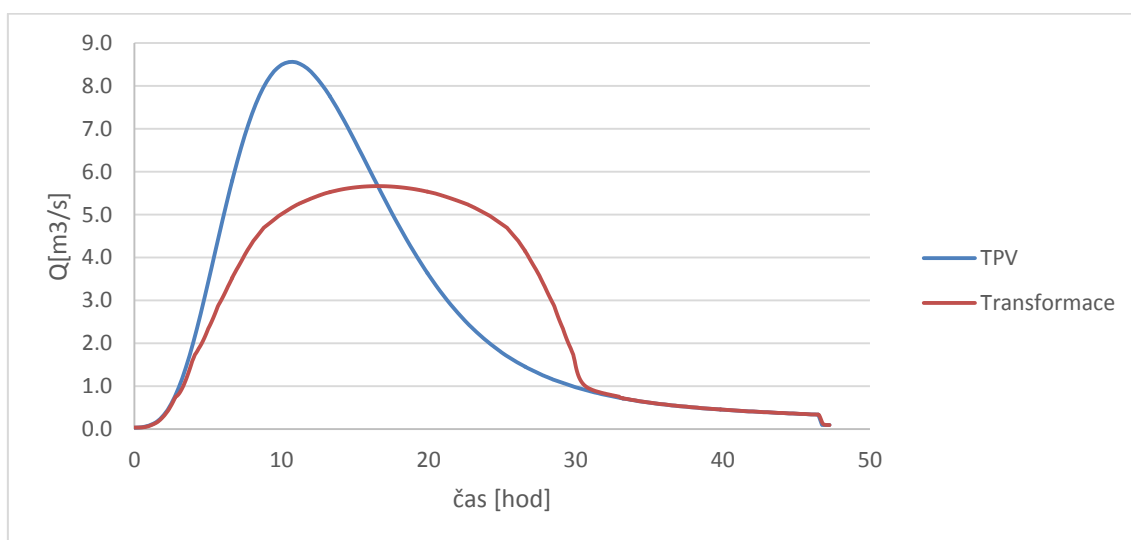


Obr. 2 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{20} (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust

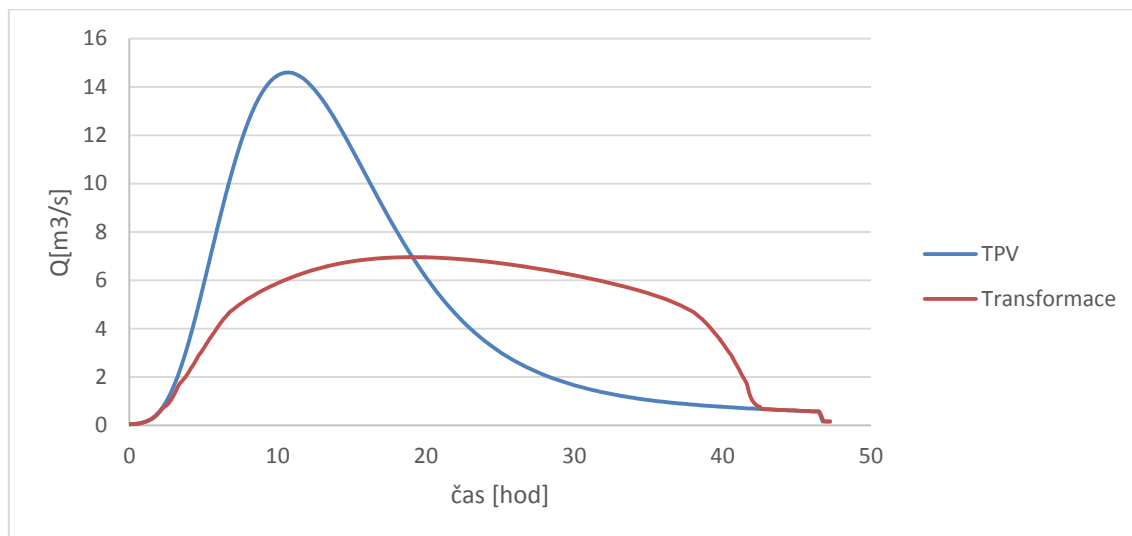
Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



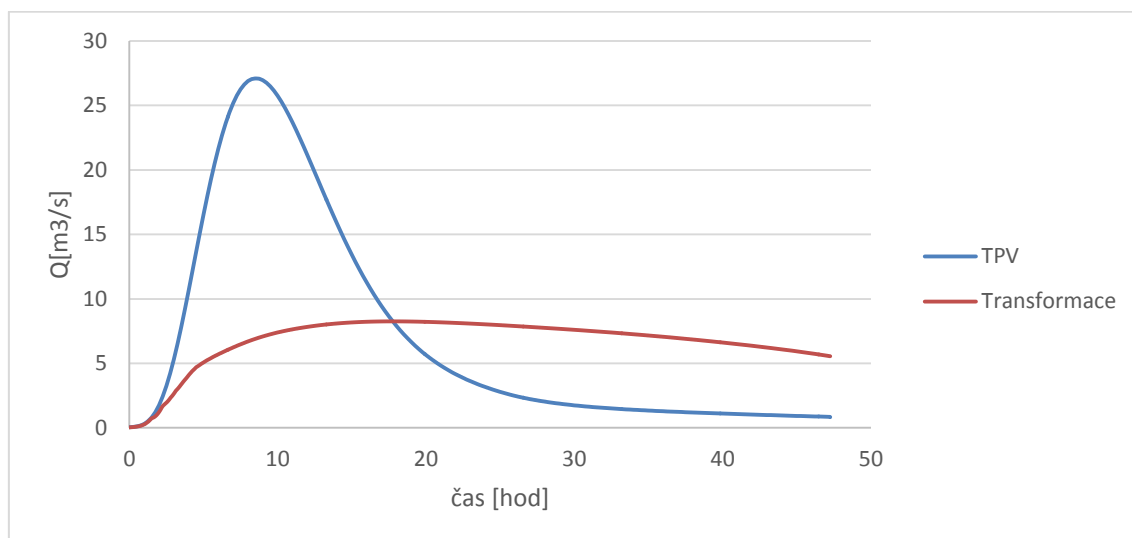
Obr. 3 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{100} (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust



Obr. 4 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_5 (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust



Obr. 5 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{20} (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust



Obr. 6 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{100} (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

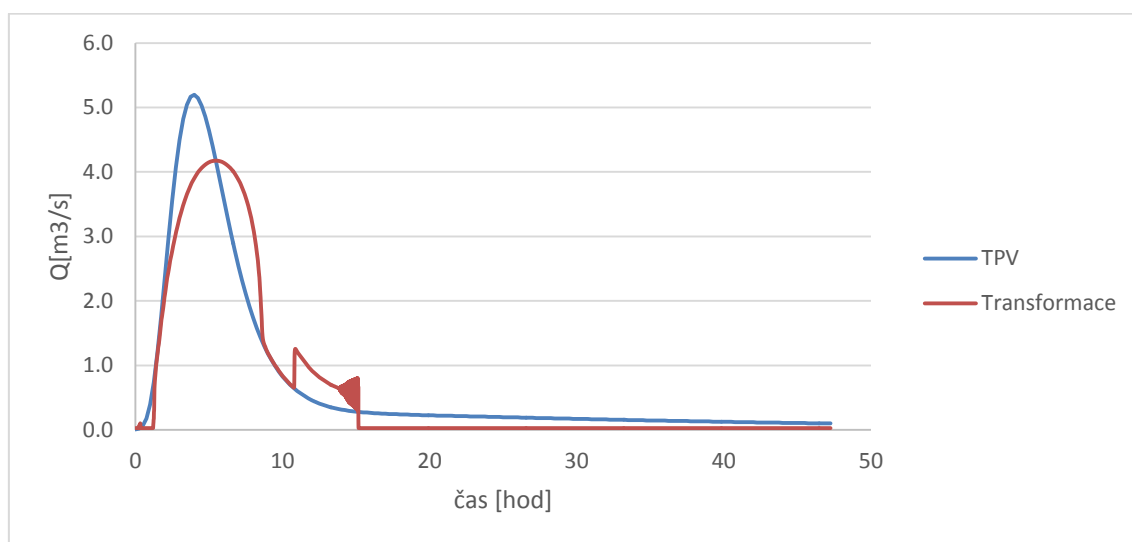
B.2.2 SO 03.2 - SN HÝSKOV (VN 1035)

Tab. 2 - Charakteristika nádrže

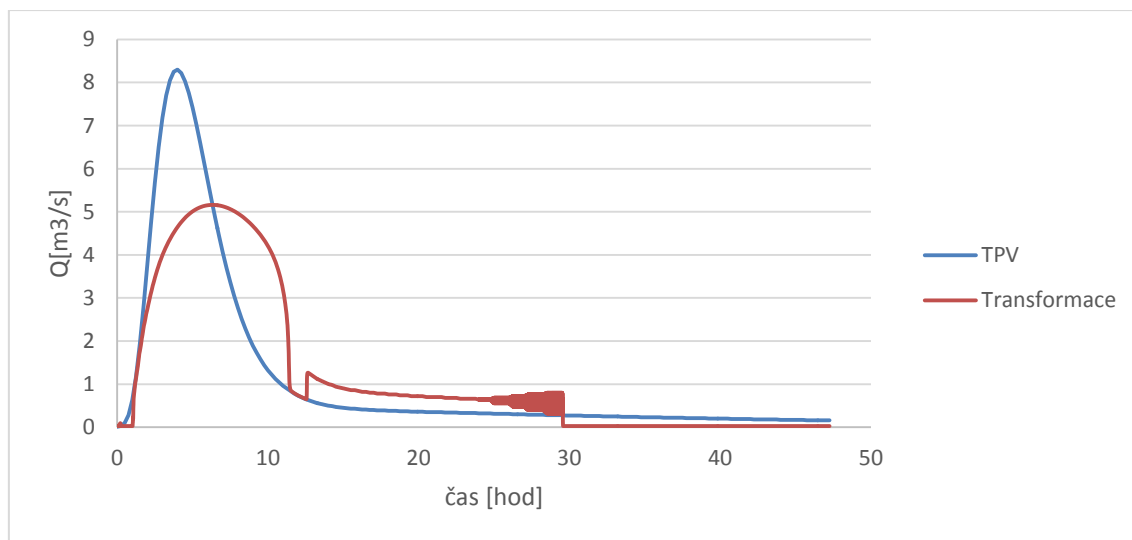
Hloubka [m]	Výška [m n.m.]	Plocha [m ²]	Objem [m ³]
0,0	266.0	0	0
0,5	266.5	13	2
1,0	267.0	62	21
1,5	267.5	185	80
2,0	268.0	341	211
2,5	268.5	533	422
3,0	269.0	933	788
3,5	269.5	1 231	1 334
4,0	270.0	1 533	2 021
4,5	270.5	1 961	2 901
5,0	271.0	2 393	3 988
5,5	271.5	2 903	5 314
6,0	272.0	3 517	6 919
6,5	272.5	4 283	8 866
7,0	273.0	5 108	11 215
7,5	273.5	5 862	13 960
8,0	274.0	6 590	17 077
8,5	274.5	7 292	20 554
9,0	275.0	7 919	24 354
9,5	275.5	8 542	28 468
10,0	276.0	9 266	32 926
10,5	276.5	10 022	37 747
11,0	277.0	10 902	42 975
11,5	277.5	11 989	48 685
12,0	278.0	13 277	54 993
12,5	278.5	14 681	61 985
13,0	279.0	16 181	69 710
13,5	279.5	17 655	78 161
14,0	280.0	19 143	87 358
14,5	280.5	20 618	97 296
15,0	281.0	22 115	107 978
15,5	281.5	23 734	119 433
16,0	282.0	25 435	131 723
16,5	282.5	27 156	144 870
17,0	283.0	29 091	158 938
17,5	283.5	31 091	173 969

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Hloubka [m]	Výška [m n.m.]	Plocha [m ²]	Objem [m ³]
18,0	284.0	33 142	190 021
15,5	284.5	35 273	207 144
19,0	285.0	37 172	225 261
19,5	285.5	39 105	244 334

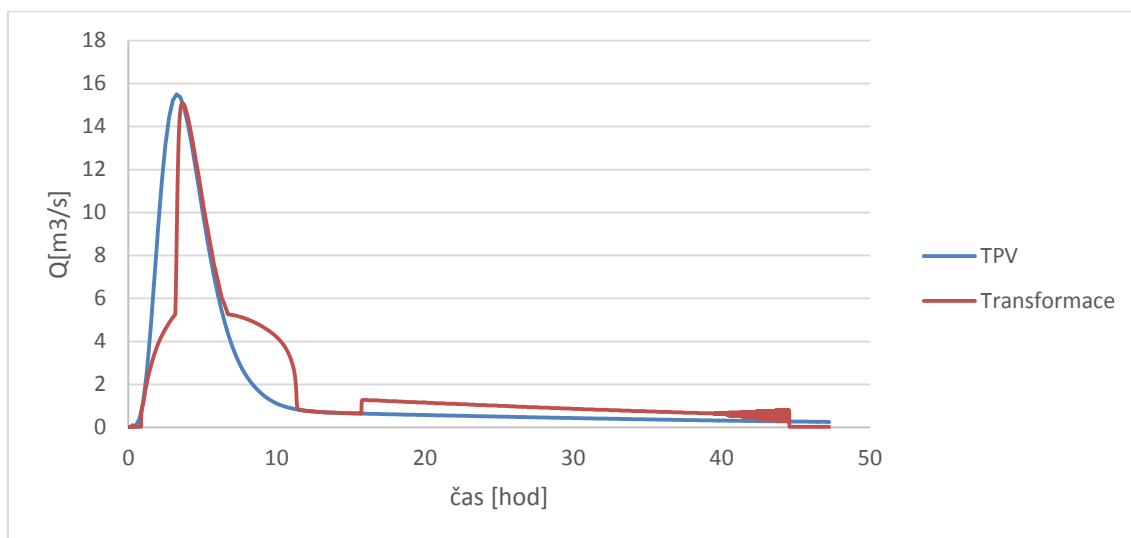


Obr. 7 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_5 (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust

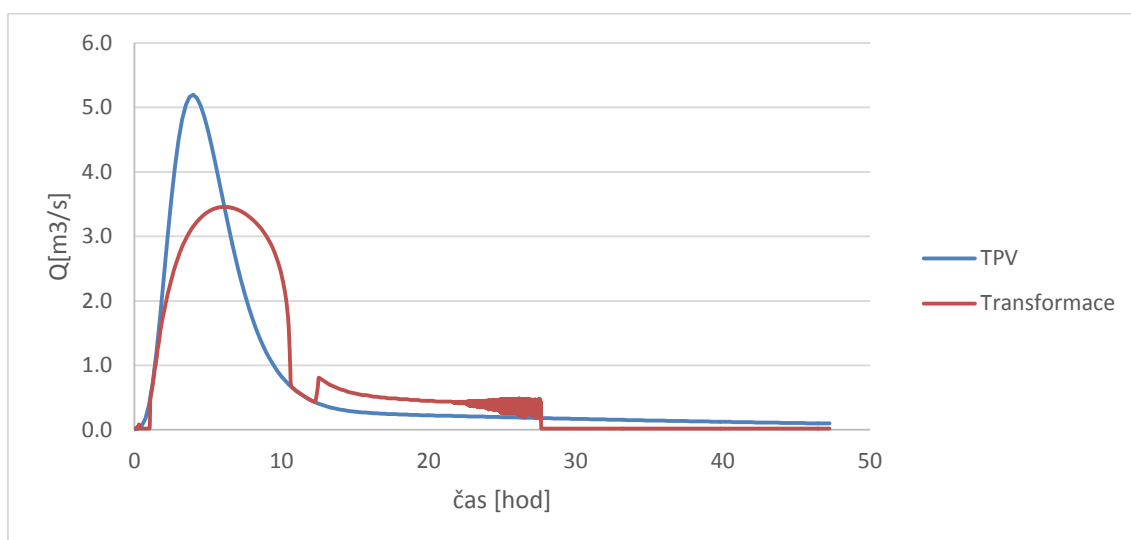


Obr. 8 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{20} (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

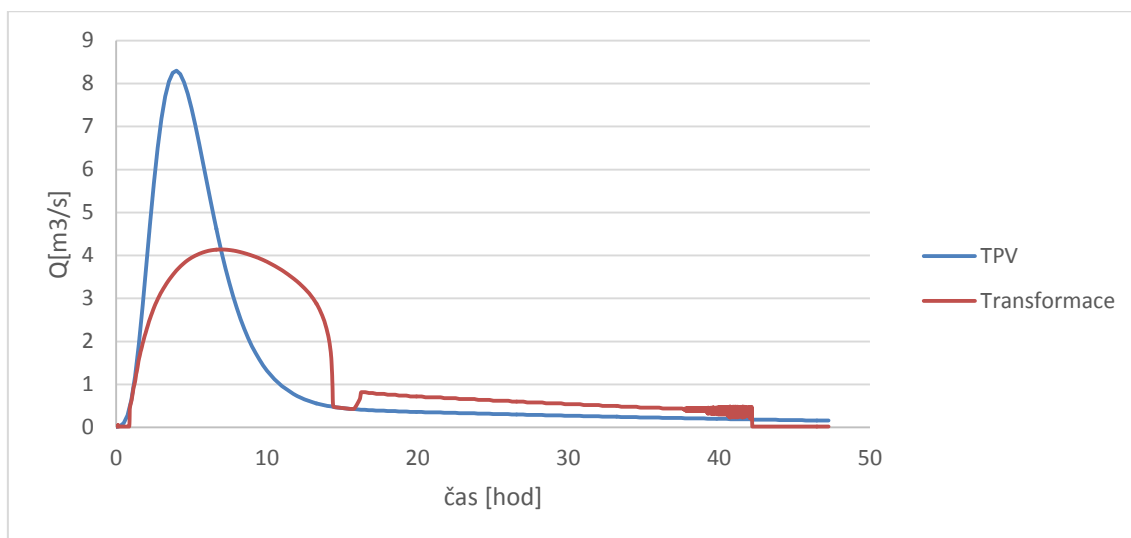


Obr. 9 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{100} (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust

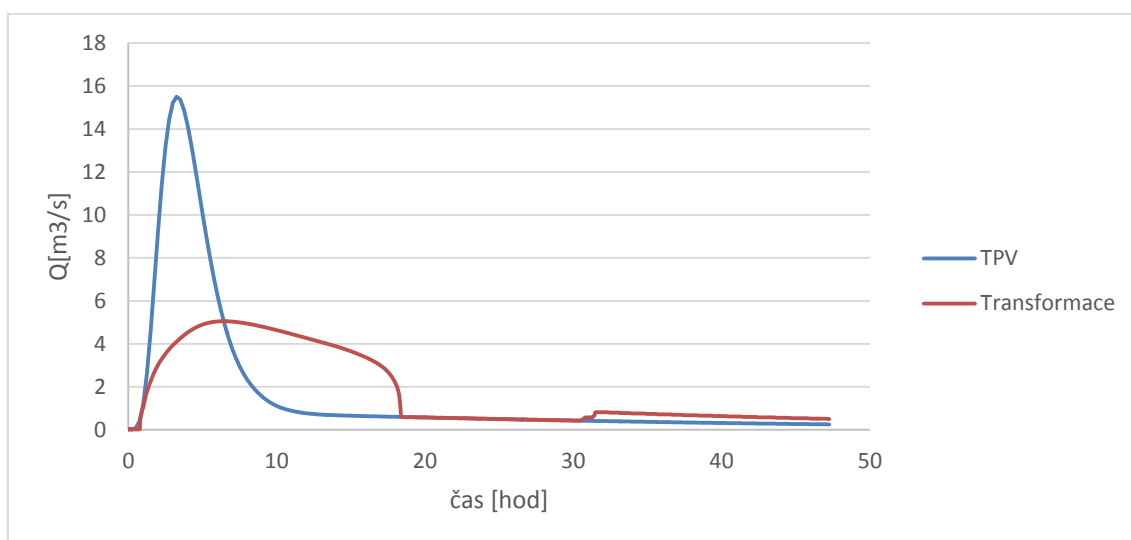


Obr. 10 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_5 (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Obr. 11 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{20} (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust



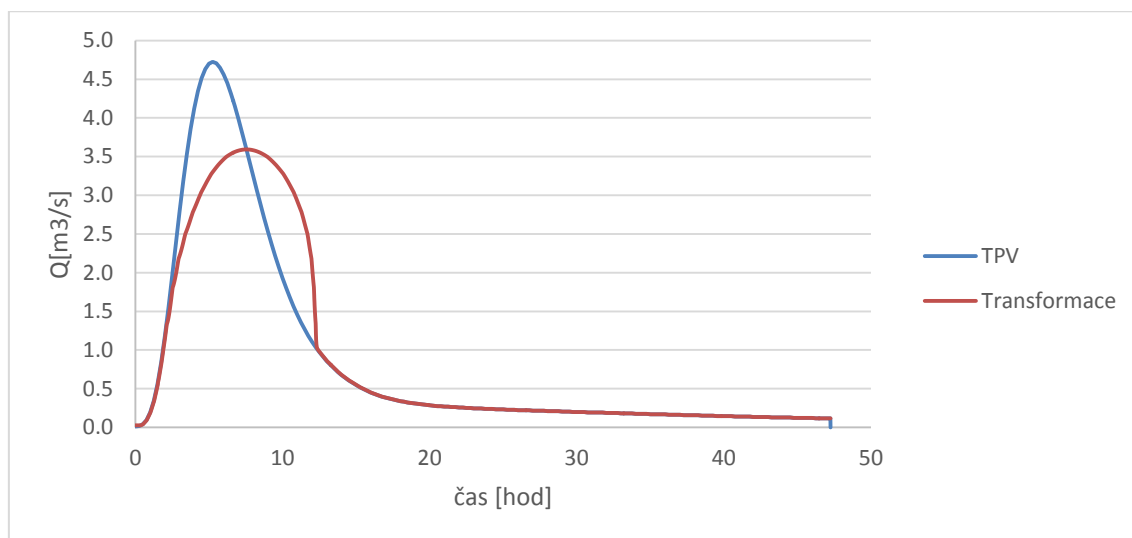
Obr. 12 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{100} (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

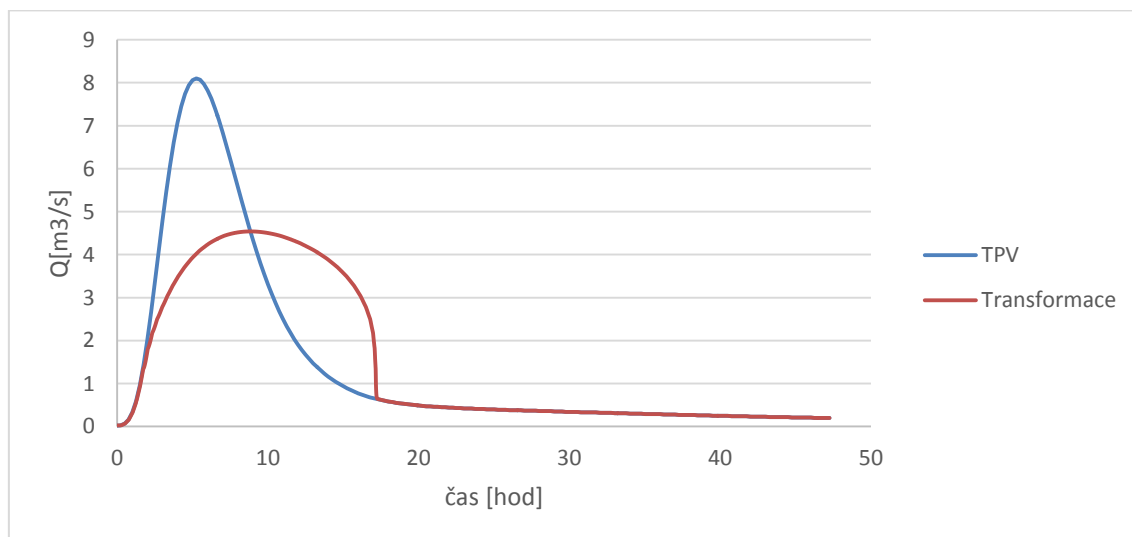
B.2.3 SO 03.3 - SN BĚLEČ (VN 1038)

Tab. 3 - Charakteristika nádrže

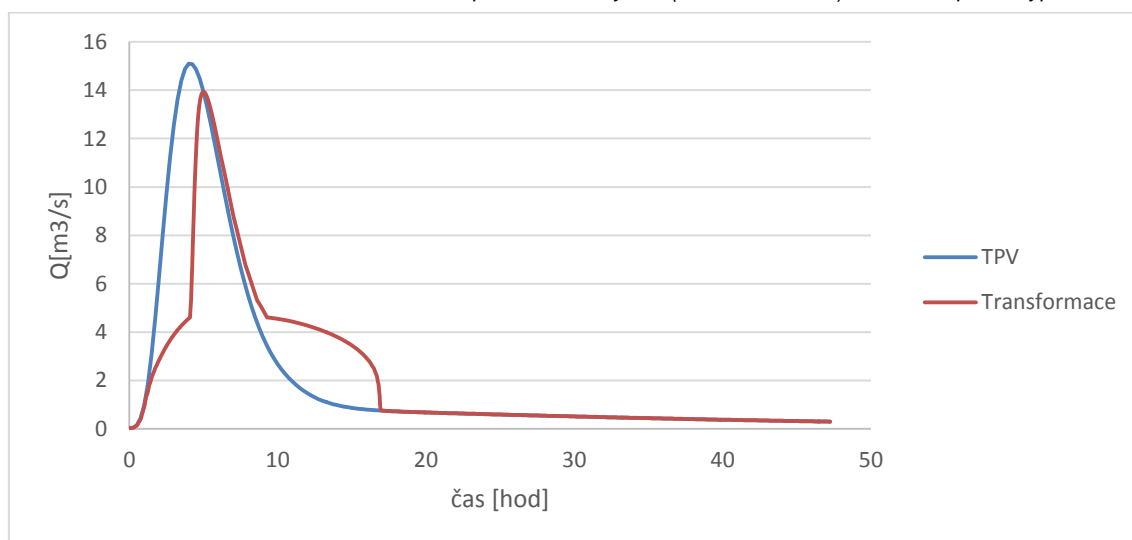
Hloubka [m]	Výška [m n.m.]	Plocha [m ²]	Objem [m ³]
0,0	381,0	3	0
0,5	381,5	77	17
1,0	382,0	198	79
1,5	382,5	712	293
2,0	383,0	1 560	829
2,5	383,5	3 070	1 978
3,0	384,0	4 844	3 966
3,5	384,5	6 390	6 771
4,0	385,0	8 102	10 391
4,5	385,5	10 150	14 974
5,0	386,0	12 328	20 590
5,5	386,5	14 441	27 290
6,0	387,0	17 108	35 160
6,5	387,5	19 191	44 236
7,0	388,0	21 524	54 394
7,5	388,5	24 323	65 846
8,0	389,0	27 240	78 718
8,5	389,5	30 945	93 230
9,0	390,0	35 462	109 785
9,5	390,5	40 675	128 805
10,0	391,0	45 820	150 425
10,5	391,5	50 811	174 600
11,0	392,0	56 332	201 345
11,5	392,5	63 878	231 359
12,0	393,0	73 117	265 575



Obr. 13 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_5 (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust

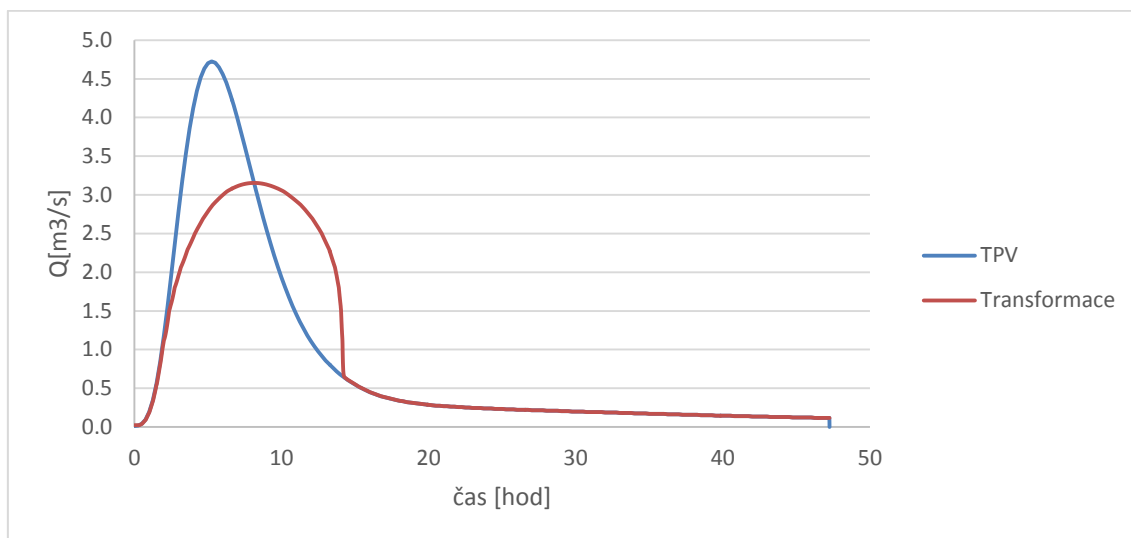


Obr. 14 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{20} (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust

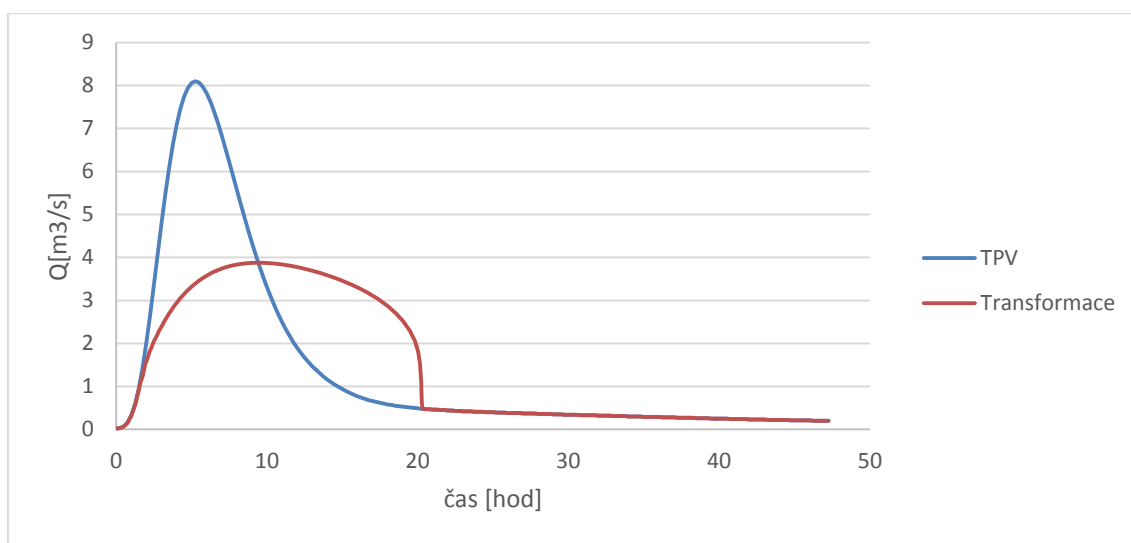


Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

Obr. 15 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{100} (Varianta TPV 20) – funkční spodní výpust

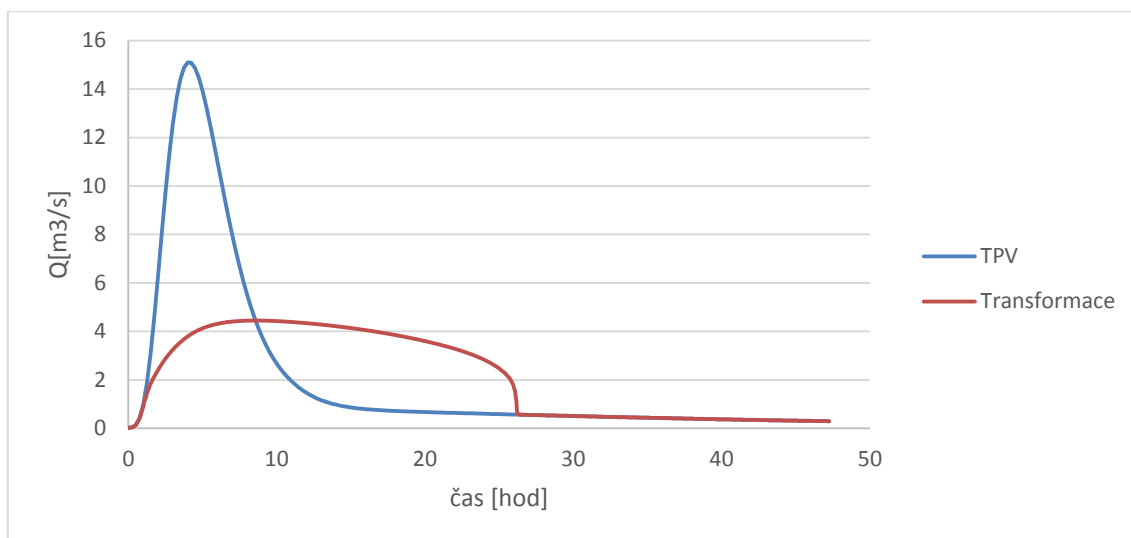


Obr. 16 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_5 (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust



Obr. 17 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{20} (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	



Obr. 18 - Průběh transformace teoretické povodňové vlny Q_{100} (Varianta TPV 100) – funkční spodní výpust

Studie	Návrhová část
Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Berounky	

B.3 GRAFICKÁ ČÁST

Grafická část je členěna dle dílčích lokalit (SO). Členění příloh vychází z požadavků na projektovou dokumentaci dle struktury OPŽP:

- B.3.SO XX. 1.Podrobné situace navrhovaných opatření,
- B.3.SO XX. 2.Podélné profily navrhovaných opatření,
- B.3.SO XX. 3.Příčné profily navrhovaných opatření,
- B.3.SO XX. 4.Vzorové údolnicové profily.

Rozsah zpracovaných výkresových příloh byl přizpůsoben charakteru jednotlivých navrhovaných opatření a je následující:

- **B.3.SO 03.1 - SN NIŽBOR (SN 1078)**
 - B.3.SO 03.1. 1.Podrobná situace navrhovaného opatření
 - B.3.SO 03.1. 2.Podélný profil navrhovaným opatřením,
 - B.3.SO 03.1. 3.Příčný profil navrhovaným opatřením,
 - B.3.SO 03.1. 4.Údolnicový profil navrhovaným opatřením.
- **B.3.SO SN HÝSKOV (VN 1035)**
 - B.3.SO 03.2. 1.Podrobná situace navrhovaného opatření
 - B.3.SO 03.2. 2.Podélný profil navrhovaným opatřením,
 - B.3.SO 03.2. 3.Příčný profil navrhovaným opatřením,
 - B.3.SO 03.2. 4.Údolnicový profil navrhovaným opatřením.
- **B.3.SO SO 03.3 - SN BĚLEČ (VN 1038)**
 - B.3.SO 03.3. 1.Podrobná situace navrhovaného opatření
 - B.3.SO 03.3. 2.Podélný profil navrhovaným opatřením,
 - B.3.SO 03.3. 3.Příčný profil navrhovaným opatřením,
 - B.3.SO 03.3. 4.Údolnicový profil navrhovaným opatřením.