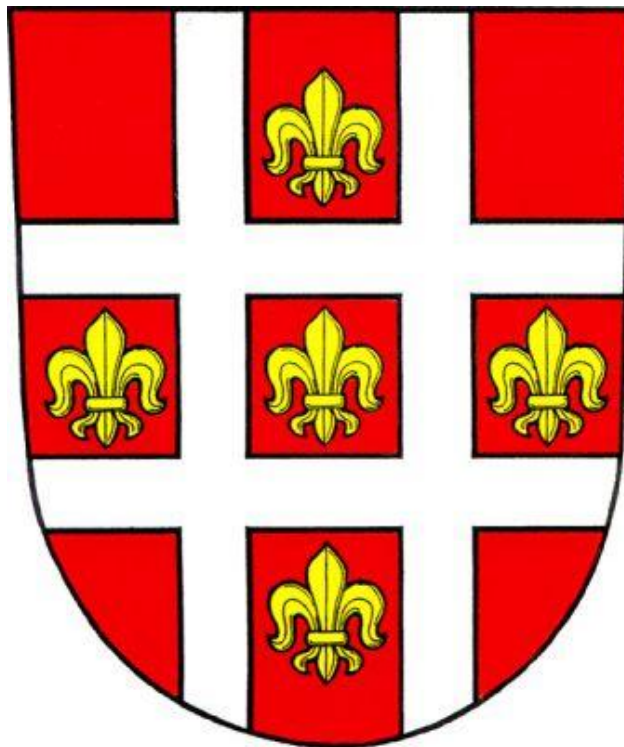


3. ANALÝZA A PROVĚŘENÍ EFEKTIVNOSTI STÁVAJÍCÍCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ

„Píšť - Protipovodňová a protierozní ochrana“



INVESTOR:	<i>Obec Píšť</i>
PROJEKTANT:	<i>ENVICONS s.r.o.</i>
STUPEŇ:	<i>STUDIE</i>

ŘÍJEN 2013

Obsah

1. Úvod	3
2. Vyhodnocení stávajících a navrhovaných protipovodňových opatření	4
2.1 Podklady	4
2.2 Realizovaná a navrhovaná opatření	6
2.2.1 Opatření v k.ú. Bělá	7
2.2.2 Opatření v k.ú. Závada.....	10
2.2.3 Opatření v k.ú. Píšť	11
2.2.4 Stavby potenciálně využitelné v rámci protipovodňové ochrany.....	18
2.3 Vyhodnocení stávajících a navrhovaných opatření	24
2.3.1 Opatření v k.ú. Bělá	25
2.3.2 Opatření v k.ú. Závada.....	29
2.3.3 Opatření v k.ú. Píšť	30
2.3.4 Stavby potenciálně využitelné v rámci protipovodňové ochrany.....	40
2.3.5 Potenciální projednatelnost realizace či optimalizace jednotlivých opatření.....	42
3. Kategorizace opatření na základě jejich efektivity	44
4. Závěry pro návrhovou část studie	46

1. Úvod

V povodí Píšťského potoka je navrhována a dokonce i realizována řada protipovodňových opatření. Většina návrhů vychází z iniciativy Ing. Jana Pavlicy. Další vodohospodářská opatření obsahuje územně-plánovací dokumentace. Většinou se jedná o suché, výjimečně o polosuché nádrže. Obecně je možno konstatovat, že tato opatření jsou extrémně naddimenzována. To například potvrzuje srovnání projekčních parametrů suché nádrže č. 5. Dle dokumentace Ing. Pavlicy z roku 1993 je navrhován retenční prostor o objemu 100 000 m³. Dle dokumentace společnosti Hydroprojekt a.s. je ten samý polder navrhován s hrází o 2 m nižší s celkovým retenčním objemem 22 200 m³.

Dosud vybudovaná protipovodňová opatření pocházejí převážně z 60. a 70. let 20. století. Povodně proběhlé v posledních dvou dekádách poukázaly na ne vždy optimální funkčnost vodohospodářské infrastruktury. Naopak některá vodohospodářská opatření byla realizována neuváženě, např. zatrubnění potoka. Jiná opatření, například poldry v Píšti, svůj účel optimálně neplní.

Obecně je možno konstatovat, že v řešeném území se nachází velké množství navrhovaných opatření, některé dokonce v několika variantách. Cílem této kapitoly je podat přehled o těchto opatřeních a komplexně je vyhodnotit. Vyhodnocení je založeno zejména na otestování transformačního efektu, porovnání objemů povodňových vln s objemem retenčního prostoru a odhadu efektivity protipovodňové ochrany. Tuto analýzu není vždy možno provést zcela přesně, neboť mnohdy nejsou známy přesné projekční parametry navrhovaných opatření. Výsledkem je podklad pro návrhovou část studie, kdy jsou jednotlivá opatření zařazena do kategorií:

- 1) Realizované opatření vhodné k optimalizaci
- 2) Navrhované opatření vhodné k realizaci v návrhových parametrech
- 3) Navrhované opatření vhodné k realizaci v upravených parametrech
- 4) Navrhované opatření nevhodné k realizaci

2. Vyhodnocení stávajících a navrhovaných protipovodňových opatření

2.1 Podklady

Pro analýzu byly použity následující materiály (seřazeno chronologicky):

Dumbrovská J. (1967): Retenční rybník v Píšti. Projektová dokumentace, MNV Píšť.

Úplná projektová dokumentace navrhující výstavbu retenčního rybníka – nádrže Pod pilou.

Dokumentace má tyto části:

- Technická zpráva
- Výkresová dokumentace
- Rozpočet a výpis výměr
- Majetkoprávní dokumentace
- Dobovou korespondenci

Boček J. (1974a): Zatrubnění potoka v areálu ZDŠ v Píšti, Retenční nádrž ochrany ZDŠ v Píšti. Projektový úkol, MNV Píšť.

Dokumentace stručně zdůvodňuje a popisuje navrhované zatrubnění potoka a výstavbu suché nádrže č. 2. Zároveň obsahuje cenné informace a o dříve provedeném zatrubnění potoka v areálu koupaliště.

Dokumentace obsahuje tyto části:

- Technická zpráva
- Hydrotechnická situace 1 : 5000
- Katastrální situace 1 : 2000
- Podélné a příčné řezy 1 : 1000/100, 1 : 25

Boček J. (1974b): Zatrubnění potoka pro ZDŠ v Píšti. Projektová dokumentace, MNV Píšť.

V dokumentaci je řešeno později realizované zatrubnění Píšťského potoka v délce 316 m v prostoru areálu základní školy.

Dokumentace obsahuje tyto části:

- Technická zpráva
- Hydrotechnická situace 1 : 5000
- Katastrální situace 1 : 2000
- Situace zatrubnění potoka 1 : 500
- Podélný profil 1 : 500/50
- Vytyčovací situace 1 : 500
- Napojovací šachty 1 : 25
- Vzorový a příčné řezy 1 : 50
- Armovací plán krycí desky kanálu

Armovací plán dna kanálu
Armovací plán stěn kanálu
Armovací plán spojů panelových stěn
Rekapitulace oceli
Situace POV 1 : 500
Seznam dotčených práv - parcel
Souhrnný a dílčí rozpočet

Pavlica J. (1993): Řešení protipovodňové ochrany Píště, posouzení vodních děl chránících obec Píšť proti povodním s návrhem opatření. Obecní úřad v Píšti. 7 svazků + mapové přílohy.

Dokumentace velice detailně popisuje realizovaná vodní díla v řešeném území a zároveň řešení jejich případné úpravy k posílení jejich funkce. Dále navrhuje celou řadu nových protipovodňových opatření. Materiály má tyto části:

Celková průvodní zpráva – svazek č. 1
Situace povodí Píšťského potoka 1 : 5000
Nádrž nad Bělským mlýnem – svazek č. 2
Stavebně-technické návody a pracovní postupy na vodních dílech protipovodňové ochrany Píště – svazek č. 3
Suchá nádrž č. 1 v Píšti – svazek č. 4
Suchá nádrž č. 2 v Píšti – svazek č. 5
Rekonstrukce stávajících rybníků – svazek č. 6
Návrh výstavby protipovodňových nádrží – svazek č. 7

Pavlica J. (1995): Vodní nádrž č. 1 v Píšti. Obecní úřad v Píšti. Navržená úprava v projektu – nerealizováno.

Dokumentace řeší úpravy na suché nádrži vybudované v roce 1967 a obsahuje tyto části:

Průvodní zpráva
Technická zpráva
Situace 1 : 500
Řez hrází
Základové potrubí s objekty
Manipulační řád
Provozní řád

VIVA PROJEKT s.r.o. (2006): Povodňový plán obce Píšť – Aktualizace 2005, Koncept.

Jedná se pouze o kostru povodňového plánu. Je nutno zmínit, že tento koncept neobsahuje téměř žádná konkrétní data, chybí v něm hydrologické údaje, nejsou stanovena záplavová území

potažmo ohrožené objekty. Koncept není do dnešní doby dopracován a v podstatě je nepoužitelný.

Hydroprojekt, a.s. (2008): Obec Píšť – suchý poldr č. V – Svinné. Dokumentace pro stavební povolení.

Jedná se o projektovou dokumentaci na suchou nádrž na levostranném přítoku Píšťského potoka. Návrh a lokalizace vychází z materiálů Ing. Pavlidy, konkrétně se jedná o suchou nádrž č. 5. Dokumentace má tyto části:

- A. Průvodní zpráva
- B. Souhrnná technická zpráva
- C. Situace stavby
- D. Dokladová část
- E. Zásady organizace výstavby
- F. Dokumentace stavby (objektů)
- G. Rozpočet a výkaz výměr
- H. Inventarizace zeleně

Haluza J. et al. (2009): Územní plán obce Závada – změna č. 2.

Kompletní územní plán obce Závada

Haluza J. et al. (2010): Územní plán obce Bělá.

Kompletní územní plán obce Bělá.

KNESL + KYNČL s.r.o. (2010): Územní plán obce Píšť.

Kompletní územní plán obce Píšť včetně aktuálních změn.

KNESL + KYNČL s.r.o. (2013): Územní plán obce Píšť.

Přehled změna po prvním veřejném projednání návrhu

2.2 Realizovaná a navrhovaná opatření

Z výše uvedených podkladů a z terénního průzkumu byl sestaven přehled jak realizovaných, tak navrhovaných opatření. Pozornost je věnována pouze těm opatřením, která mají vodohospodářský význam, drobným vodohospodářským stavbám prozatím pozornost věnována

není. Jednotlivá opatření jsou stručně popsána níže, na závěr pasáže je uvedena souhrnná tabulka. V této části jsou rovněž zmíněny „stavby“, které primárně jako protipovodňové navrženy nebyly, ale které lze k tomuto účelu využít. Zákres opatření je uveden v mapové příloze.

2.2.1 Opatření v k.ú. Bělá

Poldr W-1 – realizované opatření

Jedná se o suchou nádrž o rozloze 0,5 ha. Plocha povodí nádrže činí 0,12 km². Výška hráze je cca 9,0 m a stanovený objem 48 000 m³. Přesné projekční parametry se nepodařilo získat a uváděné údaje vychází z terénního šetření. Dílo je ve IV. kategorii TBD a je provozováno obcí Bělá.



Obr. Zátoka a výpustní objekt poldru W-1 nad obcí Bělá.

Nádrž nad Bělským mlýnem - současný stav – realizované opatření

Suchá nádrž nad Bělským mlýnem byla do současné podoby dokončena v roce 1979, avšak nebyly dodrženy navrhované projekční parametry (nebylo dosaženo plánované výšky hráze). I přes malou výšku hráze (cca 1,5 m) má v důsledku vhodné konfigurace reliéfu (široké údolní dno) poměrně velký retenční prostor 45 000 m³. Poldr není oficiálním vodním dílem a nemá provozovatele. Území za hrází je výrazně zamokřené a vznikl zde cenný biotop. Hospodaření na většině plochy zátopy je problematické v důsledku podmáčení.



Obr. Koruna hráze nádrže nad Bělským mlýnem (vlevo) a výpustní objekt (propustek DN 800) s „vývarem“ na vzdušné straně hráze (vpravo).

Nádrž Bělský mlýn – realizované opatření

Jedná se o historický rybník o ploše 0,78 ha náležející k mlýnu. Nádrž je zbudována historicky, podle dostupných údajů pochází z 18. – 19. století. Hráz má maximální výšku 2,4 m. V současné době je nádrž zcela vypuštěná (chybí stavidlové objekty) a částečně funguje jako poldr. Horní část rybníku je ovlivněna hrází nádrže nad Bělským mlýnem.



Obr. Zátoka nádrže Bělský mlýn (vlevo) a zbytky stavidlového uzávěru (vpravo).

Poldr W-O2 – navrhované opatření

Tento retenční prostor je navrhovaný v územním plánu na severovýchodním okraji obce Bělá. K tomuto opatření nejsou uvedeny žádné projekční parametry, a proto je lze jen odvodit ze

zákresu v mapě. Navrhovaná rozloha činí 0,75 ha, zátopa je zakreslena na kótu 258 m n.m. Výška hráze je cca 8 m a objem cca 26 000 m³. Zákres poldru neodpovídá běžné praxi, profil hráze má velice lomený průběh. Dle aktuálních informací se v lokalitě uvažuje o otevření dobývacího prostoru, poněvadž zde byly zjištěny velké zásoby písků. Písčité substrát je rovněž problematický z hlediska zakládání stavby, a proto lokalita není vhodná ke zřízení poldru. S velkou pravděpodobností toto opatření nebude realizováno.



Obr. Profil hráze plánovaného poldru W-O2.

Poldr W-03 – navrhované opatření

Jedná se o návrh nového poldru W-03 na severozápadním okraji Bělé (v místní trati Za humny). Podobně jako v předchozím případě nejsou bližší projekční parametry známy. Rozloha je uváděna na 1,05 ha a kóta maximální hladiny činí 254 m n.m. Odhadovaný objem je 28 000 m³. Návrh opět není zdůvodněn. Předpokládaný účel je retence vod z přívalových srážek včetně zachytávání splavenin (zejména smyté ornice).



Obr. Profil plánované hráze poldru W-O3 (vlevo) a stará stodola v uzávěrovém profilu údolnice pod poldrem (vpravo).

Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 1 – navrhované opatření

Varianta navrhovaná Pavlicou (1993) předpokládá navýšení stávající hráze na kótu 232,0 m n.m., tj. asi o 1,5 m vůči současnému stavu. Takto navýšený retenční objem koresponduje s celým objemem stoleté povodňové vlny (288 000 m³, dle údajů ČHMÚ). Dále jsou navrhovány úpravy na bezpečnostním objektu a další úpravy hráze v souladu s platnými normami.

Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 2 – navrhované opatření

Jedná se o variantu navrhovanou Pavlicou (1993) a zároveň Haluzou et al. (2010) jako navýšení hráze W-Z1 a rozšíření suché nádrže W-O1. Návrh spočívá v navýšení stávající hráze na úroveň 233,0 m n.m., tj. o 2,5 m vůči současnosti. Takto významné opatření není blíže zdůvodněno, ale objem nádrže při této variantě několikanásobně převyšuje objem stoleté povodňové vlny. Současně jsou navrhovány další úpravy hráze a zátopy v souladu s normami.

2.2.2 Opatření v k.ú. Závada

Poldr 1-VV – navrhované opatření

V územním plánu obce Závada je na severozápadním okraji obce navrhován poldr. Bližší projekční parametry nejsou udávány, nicméně ze zákresu je možné vyčíst maximální kótu zátopy 238,0 m n.m. Z tohoto údaje je pak možno přibližně stanovit retenční objem 17 000 m³. Návrh není podrobně zdůvodněn.



Obr. Území plánovaného poldru 1-VV.

2.2.3 Opatření v k.ú. Píšť

Suchá nádrž 1 – realizované opatření

První ze série realizovaných a případně také navrhovaných opatření nad obcí Píšť je suchá nádrž 1. Jedná se o poměrně velký poldr o objemu 64 000 m³ ve správě obce Píšť. Rozloha zátopy je až 2,7 ha. Jedná se sice o dokončené dílo, avšak existuje návrh na jeho rozšíření (viz dále).



Obr. Celkový pohled na poldr (vlevo) a detail spodní výpusti s provizorním zahrazením (vpravo).

Suchá nádrž 1 - navýšení hráze – navrhované opatření

Pavlica (1995) navrhuje navýšení hráze suché nádrže 1 na úroveň 229,0 m n.m. Po této úpravě by se jednalo o extrémně velký poldr s objemem 120 000 m³ a maximální zátopou 4,5 ha.

Suchá nádrž 2 – realizované opatření

Nádrž realizačně navazuje na suchou nádrž 1 a byla zřízena za účelem snížení rizika povodní z údolnice nad areálem základní školy v Píšti. Nádrž je situována na jih od obce, v místní trati Hájek. Hráz byla pozměněna výstavbou komunikace na její koruně. Plocha nádrže je cca 2,2 ha a maximální objem činí 26 000 m³.



Obr. Pohled na zátopu z hráze (vlevo) a detail spodní výpusti s česli (vpravo).

Suchá nádrž 2 - navýšení hráze – navrhované opatření

Pavlica (1993) navrhuje dvě varianty navýšení hráze – úroveň 224,0 m n.m. a 225,0 m .n.m. a to pomocí betonové zídky. Větší varianta počítá s objemem až 75 000 m³, nicméně vyžaduje velký zábor soukromého majetku, a proto se s ní dále neuvažuje.

Suchá nádrž 4 – realizované opatření

Jedná se o hráz vybudovanou v místě lesní cesty (zpevněním a zatěsněním náspu) v období bezprostředně po povodni v roce 2010 na vodním toku Doubravka v místní trati Za dubinkou. Není to tedy nádrž v pravém slova smyslu, nicméně retenční prostor za hrází existuje. Rozloha zátopy je cca 1,4 ha a při výšce náspu 1,4 m má objem cca 10 000 m³. Nádrž se nachází v lokalitě navrhované Pavlicou (1993).



Obr. Proces budování hráze v roce 2010 (vlevo, zdroj fotoarchiv obce) a současný stav (vpravo).

Suchá nádrž 4 - navýšení hráze – navrhované opatření

V této lokalitě navrhuje Pavlica (1993) výstavbu suché nádrže s hrází o výšce minimálně 4,5 m. Cílový retenční prostor je minimálně 100 000 m³. Návrh pak přejímá Haluza et al. (2009) do územního plánu obce Závada.

Suchá nádrž 5 - varianta Pavlica – navrhované opatření

Na levostranném přítoku Píšťského potoka pod místní tratí Svinné je navrhován poldr ve dvou variantách (viz dále). Pavlica (1993) uvádí kótu koruny hráze až 230,0 m n.m. a retenční objem 100 000 m³. Známý jsou také další projekční parametry.

Suchá nádrž 5 - varianta Hydroprojekt – navrhované opatření

Hydroprojekt (2008) i Knesl a Kynčl (2010) navrhují poldr na úrovni 228,0 m n.m. s objemem cca 22 000 m³. Pro tuto suchou nádrž označovanou jako poldr Svinné je zpracována dokumentace pro stavební povolení. Nádrž je detailně projekčně zpracována a hydraulicky optimalizována. Předpokládaná cena stavby byla stanovena na téměř 18 000 000 Kč. Z důvodu nedostatečné efektivity tohoto opatření nebyla projektu přidělena dotace na realizaci.



Obr. Lokalita plánované výstavby suché nádrže 5 – poldru Svinné.

Suchá nádrž 6 - varianta Pavlica – navrhované opatření

Také v této lokalitě je navrhována suchá nádrž ve dvou variantách. Pavlica (1993) navrhuje rozsáhlý poldr, jehož hráz přehrazuje dvě údolnice pod místními tratěmi Vidole a Farský les současně. Předpokládaný objem je 130 000 m³ při výšce hráze 7,0 m a zátopě až 5,0 ha.

Suchá nádrž 6 - varianta Knesl a Kynčl – navrhované opatření

Tato varianta uvažuje přehrazení jen jedné údolnice pod místní tratí Farský les. Výsledkem je poldr s hrází vysokou 6,5 m, zátopou 3,8 ha a objemem 115 000 m³. Bližší parametry nejsou specifikovány a chybí zdůvodnění návrhu.

Suchá nádrž 7 - varianta Pavlica – navrhované opatření

Pavlica (1993) navrhuje v místních tratích Obecník a Záhuří suchou nádrž s objemem až 160 000 m³. Uváděná výška hráze je 7,5 m a maximální zátopa dosahuje rozlohy 5,0 ha (z mapového zákresu vyplývá rozloha dokonce cca 7,1 ha). Z návrhu je patrné, že by bylo nutné provést demolici hospodářského objektu v zátopě. Součástí návrhu poldru jsou také návrhy pro úpravy koryta pod profilem hráze.

Suchá nádrž 7 - varianta Knesl a Kynčl – navrhované opatření

Ve stejném území, ale cca 250 m výše v povodí je variantně navrhována v materiálu Knesl a Kynčl (2010) suchá nádrž. Výška hráze dosahuje přes 10 m a celkový objem je 200 000 m³. Zátopa má rozlohu přibližně 4,5 ha. Návrh nepředpokládá nutnost demolice jakéhokoliv objektu.



Obr. Plocha zátopy plánované nádrže – poldru č. 7.

Suchá nádrž nad Vojtovým rybníkem – navrhované opatření

V územním plánu obce Píšť je v území mezi Vojtovým rybníkem a Bělským mlýnem navrhován poldr. Kóta hladiny je navrhována na úroveň 227,0 m n.m. Bližší projekční parametry nejsou známy. Odhadovaný retenční prostor je 53 000 m³. Návrh není zdůvodněn a to s ohledem na další protipovodňová opatření v blízkosti.



Obr. Lužní les v lokalitě nad Vojtovým rybníkem v místě plánovaného poldru.

Retenční rybník Píšť – realizované opatření

Retenční rybník Píšť označovaný také jako Nádrž pod pilou či Suchá nádrž byl vybudován v roce 1967. Kromě jeho protipovodňové funkce byl využit také při regulaci potoka k zadržování vody přes den v době prací a vypouštění zadržené vody přes noc. Rybník má dlouhou boční hráz. Retenční objem je stejně velký jak trvalé nadržení (50 000 m³). V současné době je tento rybník značně zanesený a stálá hladina je snížena za účelem zvýšení retenčního objemu.



Obr. Retenční rybník Píšť se sdruženým objektem v popředí.

Rybník na pile – realizované opatření

Jedná se o starý rybník náležící k přilehlé pile. Je to poměrně malé vodní dílo s hrází vysokou 1,4 m a maximálním objemem okolo 15 000 m³. Rybník v minulosti ležel ještě na náhonu z Píšťského potoka. Po odstavení náhonu je napájen jen z povodí Doubravky. V současné době má rybník protrženou hráz a je zcela nefunkční.



Obr. Vypuštěná zátoka rybníku na pile (vlevo) a historický přeliv (vpravo).

Kolkův rybník – realizované opatření

Jedná se o soustavu dvou vodních ploch bezprostředně pod Retenčním rybníkem Píšť. Konstruován je jako rybník boční. S plochou 0,5 ha a výškou hráze do 1,5 m se jedná o drobné vodní dílo.

Vojtův rybník – realizované opatření

Podobně jako v předchozím případě se jedná o soustavu dvou vodních ploch. Rybníky byly vybudovány v blízké minulosti. Jsou to boční vodní plochy o celkové rozloze 0,35 ha. Rybníky nemají vlastní hráz, neboť jsou vyhloubeny do pravobřežní nivy Píšťského potoka. Z hlediska PPO se jedná o bezvýznamné dílo.



Obr. Výše položená ze dvou bočních nádrží označovaných jako Vojtův rybník.

2.2.4 Stavby potenciálně využitelné v rámci protipovodňové ochrany

V rámci terénní rekognoskace byly v území zjištěny lokality s výskytem staveb, které je možno po dílčích úpravách potenciálně využít v komplexu protipovodňových opatření. Jedná se v podstatě o dva typy staveb. Tyto stavby jsou znázorněny v mapové příloze spolu s ostatními protipovodňovými opatřeními.

- 1) Staré vypuštěné rybníky se zcela či částečně dochovanými hrázemi a úplně či částečně zasedimentovanou zátopou.
- 2) Náspy komunikací, jimiž je vodní tok veden propustkem, a za nimiž jsou v důsledku příznivé morfologické konfigurace a využití území vhodné podmínky pro retenci vody.

Na základě zákona č. 13/1997 Sb. §19 nelze silnice včetně jejich příslušenství (příkopy) využívat pro vypouštění vod. Nicméně §36 uvádí, že žádá-li to veřejný zájem, může dálnice, silnice a místní komunikace křížit inženýrské sítě a jiná vedení, vody, zásoby přírodních podzemních vod, území chráněná podle zvláštních předpisů, vodohospodářská a jiná díla, nebo se jich jinak dotknout a může být jimi křížena nebo jinak dotčena, a to způsobem přiměřeným ochraně životního prostředí a místním poměrům tak, aby byly co nejméně dotčeny zájmy zúčastněných vlastníků. Možné využití těchto náspů je nutno koncipovat v souladu s ČSN 73 6101.

Silniční násep SN1

Na levostranném přítoku Píšťského potoka v ř. km 0,02 přetíná koryto tohoto potoka násep silnice Píšť – Závada. Potok prochází cca 1,0 m vysokým tělesem náspu propustkem DN 800.

V rámci komplexu protipovodňových opatření je možno trvale či dočasně během povodní kapacitu propustku pod silnicí snížit a získat tak retenční prostor až 10 000 m³. Případná zátoka se týká pouze extenzivně využívané louky. Potok je zároveň touto loukou veden v zatrubnění (DN 800), a tak je velmi vhodné v tomto prostoru spojit protipovodňová a revitalizační opatření v jeden funkční celek. Z fotografií zachycujících povodně je patrné, že již proběhly pokusy o provizorní snížení kapacity tohoto propustku.



Obr. Celkový pohled na louku nad silničním náspem, koryto potoka je vedeno v zatrubnění pod povrchem (vlevo). Provizorní ucpání propustku pod silnicí během povodně v květnu 2010 (vpravo, zdroj fotoarchiv obce Píšť).

Stará hráz SH1

Na levostranném přítoku Píšťského potoka, přibližně v ř. km 0,53 se nachází stará rybníční hráz. Hráz má výšku 1,2 m a délku 40 m. Těleso hráze je přerušeno v místě průchodu koryta hrází. Je pravděpodobné, že k přerušení hráze došlo při regulaci potoka. Podle stáří stromů rostoucích na hrázi a v zátokách lze usoudit, že toto dílo bylo zrušeno před cca 30 - 40 lety. Na leteckém snímku z roku 1954 je ještě rybník patrný. Zátoka je zanesená pouze částečně, mocnost sedimentů se pohybuje v řádu prvních desítek cm. Je pravděpodobné, že většinu splavenin zachytil rybník ležící výše (viz dále). Tato stará nádrž představuje při potenciální obnově do původního stavu cca 2500 m³ retenčního prostoru.



Obr. Pohled na pravou část hráze s patrným místem porušení (vlevo) a prostor zátopy (vpravo).

Starý rybník SR1

Na levostranném přítoku Píšťského potoka v ř. km 0,66 (130 m nad výše popsanou hrází) se nachází starý rybník. Skutečnost, že se jedná o rybník, je patrná zejména z toho, že v mapách je zakreslena vodní plocha. Rybník má 2 m vysokou a 40 m dlouhou hráz. V hrázi jsou patrné pozůstatky přelivu i stavidla. Hráz je protržena v místě původní trasy koryta. Rybník se nachází na zcela přirozeném úseku koryta. Jakákoliv funkčnost tohoto rybníka je vyloučena jak z důvodu porušení hráze, tak zejména z důvodu úplného zanesení zátopy splaveninami. Rybník se nachází v úseku s velice širokou potoční nivou a při obnově do podoby suché či polosuché nádrže představuje retenční prostor až 8000 m³.



Obr. Hráz rybníka v místě jejího porušení (vlevo) a celkový pohled na zanesený prostor zátopy (vpravo).

Silniční násep SN2

Pravostranný přítok Píšťského potoka nad Bělským mlýnem protíná v ř. km 0,1 násep silnice Bělá – Závada. Násep je vůči povrchu nivy vysoký 1,3 m a potok jím prochází propustkem DN 1200, na vtoku a výtoku redukováným na DN 1000. V zátopě se nachází velice podmáčená louka porostlá převážně rákosinou, a proto je i vhodný prostor nad náspem k retenci vody využít. Při případné úpravě propustku (optimalizaci pro využití v rámci PPO) lze získat retenční prostor až 5 000 m³.



Obr. Prostor zátopy tvořený zejména porosty rákosu nad náspem silnice Bělá – Závada.

Násep lesní cesty NLC1

Na pravostranném přítoku Píšťského potoka, v ř. km 0,95 přetíná údolní dno 2,9 m vysoký násep lesní cesty. Potok je tělesem náspu proveden propustkem DN 800. V zátopě nad náspem se nachází lokálně rozšířená niva poskytující potenciální retenci až 2000 m³. Na údolním dně rostou listnaté dřeviny dobře snášející občasné zaplavení. Po provedení vhodných úprav je potenciálně možné tuto lokalitu využít v komplexu PPO.



Obr. Těleso náspu lesní cesty tvořící poměrně vysokou hráz (vlevo), v prostoru zátopy rostou dřeviny měkkého luhu (vpravo).

Násep hospodářské cesty NHC1

Příjezdová cesta k Bělskému mlýnu přetíná nivu Píšťského potoka až 1,5 m vysokým náspem. Niveleta koruny je však extrémně nevyrovnaná, a to zřejmě zejména z toho důvodu, že nikdo její možný protipovodňový efekt při výstavbě neuvažoval. Ve většině průběhu výška hráze nepřevyšuje 0,6 m nad nivou. V široké nivě však již nyní existuje slušná retence 4000 m³. Nad náspem je koryto Píšťského potoka relativně mělké a k rozlivům zde dochází již od nižších průtoků.



Obr. Pohled na zátopu nad příjezdovou komunikací k Bělskému mlýnu (vlevo), detail relativně mělkého a přírodního koryta nad náspem (vpravo).

Tab. Přehled realizovaných a navrhovaných vodohospodářských opatření nacházejících se v povodí Píšťského potoka na území České republiky.

	Označení	Realizace	Rok realizace	Zdroj	Délka koruny hráze (m)	Minimální kóta koruny hráze (m n.m.)	Maximální kóta koruny hráze (m n.m.)	Maximální výška hráze (m)	Maximální kóta hladiny (m .n.m.)	Plocha zátopy (ha)	Objem celkový (m³)	Objem retenční (m³)	Spodní výpust základní / redukováná (mm)
k.ú. Bělá	Poldr W-1	ano	2. pol. 20. st.	Haluza et al. (2010)	145	254,0	254,0	9,0	254,0	1,0	48000	48000	600
	Nádrž nad Bělským mlýnem	ano	1979	Pavlica (1993)	165	229,6	230,4	1,5	229,6	5,9	45000	45000	800
	Nádrž Bělský mlýn	ano	18. st.	Pavlica (1993)	130	228,5	229,2	2,4	227,7	0,8	15000	15000 (0)	800 x 500
	Poldr W-O2	ne		x Haluza et al. (2010)	160	258,6	258,6	8,0	258,0	0,8	26000	26000	x
	Poldr W-O3	ne		x Haluza et al. (2010)	100	254,6	254,6	6,0	254,0	1,1	28000	28000	x
k.ú. Závada	Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 1	ne		x Pavlica (1993)	175	232,0	232,0	3,0	231,4	13,1	288000	288000	800/x
	Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 2	ne		x Pavlica (1993), Haluza et al. (2010)	185	233,0	233,0	4,0	232,4	16,3	660000	660000	800/x
	Poldr 1-VV	ne		x Haluza et al. (2009)	110	238,6	238,6	5,0	238,0	0,8	17000	17000	x
	Suchá nádrž 1	ano	1967	Pavlica (1993)	120	227,1	227,9	7,0	227,1	2,7	64000	64000	600
	Suchá nádrž 1 - navýšení hráze	ne		x Pavlica (1995)	140	229,0	229,0	8,1	228,4	4,5	120000	120000	315
	Suchá nádrž 2	ano	1976	Pavlica (1993)	104	222,1	225,0	6,7	222,1	1,1	26000	26000	600
	Suchá nádrž 2 - navýšení hráze	ne		x Pavlica (1993)	135	224,0	225,0	6,7	223,4	1,8	62500	62500	315
	Suchá nádrž 4	ano	2010	Knesl a Kynčl (2013), obec, terén	140	227,5	227,5	1,4	227,5	1,0	10000	10000	1000
	Suchá nádrž 4 - navýšení hráze	ne		x Pavlica (1993), Haluza et al. (2009)	155	230,5	230,5	4,5	230,0	5,0	100000	100000	1200/600
	Suchá nádrž 5 - varianta Pavlica	ne		x Pavlica (1993)	150	230,0	230,0	7,0	229,4	3,8	100000	100000	1200/600
k.ú. Píšť	Suchá nádrž 5 - varianta Hydroprojekt	ne		x Hydroprojekt (2008), Knesl a Kynčl (2010)	175	228,0	228,0	5,6	227,5	1,7	22200	22200	600 a 300
	Suchá nádrž 6 - varianta Pavlica	ne		x Pavlica (1993)	250	230,0	230,0	7,0	229,4	5,0	130000	130000	1200/600
	Suchá nádrž 6 - varianta Knesl a Kynčl	ne		x Knesl a Kynčl (2010)	160	230,8	230,8	6,5	230,0	3,8	115000	115000	x
	Suchá nádrž 7 - varianta Pavlica	ne		x Pavlica (1993)	170	228,0	228,0	7,5	227,4	5,0	160000	160000	1200/600
	Suchá nádrž 7 - varianta Knesl a Kynčl	ne		x Knesl a Kynčl (2010)	190	230,6	230,6	10,1	230,0	4,3	200000	200000	x
	Suchá nádrž nad Vojtovým rybníkem	ne		x Knesl a Kynčl (2010)	170	227,6	227,6	4,0	227,0	4,5	53000	53000	x
	Retenční rybník Píšť	ano	1967	Dumbrovská (1967), Pavlica (1993)	700	222,0	222,0	2,6	221,8	5,0	100000	50000	600 (1600 x 1300)
	Rybník na pile	ano	18. st.	Pavlica (1993)	250	223,4	223,5	1,4	222,5	1,1	15000	15000 (0)	x
	Kolkův rybník	ano	19. st.	Pavlica (1993)	200	218,8	220,4	1,5	218,5	0,5	5000	0	x
	Vojtov rybník	ano	2005-2011	Obec, terén	80	224,0	224,0	0,5	223,0	0,4	6000	0	x
Stavby potenciálně využitelné v rámci PPO	Sílniční násep SN1	ano	2. pol. 20. st.	Terén	200	220,5	221,0	1,0	220,5	0,9	10000	10000	800,0
	Stará hráz SH1	ano	1. pol. 20. st.	Terén	40	228,5	228,5	1,2	228,5	0,3	2500	2500	x
	Starý rybník SR1	ano	1. pol. 20. st.	Terén	40	230,0	230,0	2,0	230,0	0,4	8000	8000 (0)	x
	Sílniční násep SN2	ano	2. pol. 20. st.	Terén	70	230,3	230,8	1,6	230,3	0,5	5000	5000	1200/1000
	Násep lesní cesty NL C1	ano	2. pol. 20. st.	Terén	20	243,0	243,0	2,9	243,0	0,1	2000	2000	800
	Násep hospodářské cesty NHC1	ano	18. st.	Terén	110	228,38	230,3	1,3	228,38	0,69	4000	4000	600

2.3 Vyhodnocení stávajících a navrhovaných opatření

Z popisu v předchozích částech vyplývá, že v celém řešeném území se nachází velké množství již existujících i navrhovaných opatření. Vyskytují se zde i lokality, v nichž je opatření navrhováno ve variantách. Již v této fázi je zřejmé, že k účinné protipovodňové ochraně Píště není nutné realizovat všechna opatření. Zároveň realizace většího než nezbytně nutného souboru opatření nemusí mít nutně pozitivní efekt. Například pozdržení kulminací povodní z jednotlivých dílčích povodí v kombinaci s nejistotami spojenými s návrhovými parametry poldrů může povodňové ohrožení intravilánu ještě zhoršit.

Na stranu druhou je třeba zhodnotit efektivitu navrhovaných opatření. Teoreticky je možné realizovat protipovodňová opatření dimenzovaná na téměř absolutní ochranu, nicméně náklady na tato opatření výrazně převyšují potenciální povodňové škody. Cílem je tedy nalézt takový soubor opatření, který je optimalizován jak po stránce hydrotechnické, tak po stránce ekonomické efektivity. Tato opatření je zároveň velice vhodné navrhnout (upravit) v souladu s principy přírodě blízké protipovodňové ochrany. Dále je nutné uvažovat provozní náklady a životnost vodních děl. V neposlední řadě zde existuje oprávněný požadavek na co nejcitlivější přístup ke krajině, tj. zbytečně do ní neumisťovat nové technické objekty.

Vyhodnocením účinku (v podstatě hydraulického efektu) se u již realizovaných se rozumí dopad na odtokové poměry. U opatření navrhovaných je provedeno to samé (u některých návrhů nejsou přesně známy projekční parametry, a tak je nutné brát tuto analýzu pouze jako orientační). U navrhovaných opatření je rovněž zhodnocena potřebnost jejich realizace i s ohledem na efektivitu (ekonomickou rentabilitu) výstavby právě s přihlédnutím ke známým projekčním parametrům. Ke zjištění transformačního efektu poldru byla použita aplikace Dočkal a Vrána (2007).

Další poměrně problematickou otázkou je synergické působení jednotlivých opatření. Vyskytují-li se na jednom vodním toku větší množství poldrů (například v povodí Píšťského potoka je to v úseku po Vojtův rybník celkem sedm opatření), pak existuje velké množství variant transformace povodně. V tomto případě je to 208 variant. Čím níže v povodí se nacházíme, tím více přibývá možných kombinací. Z hlediska účinnosti není možné hodnotit všechny varianty. Proto byly expertním odhadem zvoleny nejpravděpodobnější varianty. Jedou z těchto variant je vždy současný stav.

2.3.1 Opatření v k.ú. Bělá

Poldr W-1

Poldr svým objemem výrazně převyšuje objem stoleté povodňové vlny. Za běžného fungování poldru dochází k transformaci Q_{100} na Q_{10} . Při hypotetickém naplnění poldru až po korunu hráze by v důsledku vysokého sloupce vody (9 m) a tlakového proudění byl odtok z poldru roven Q_{100} . Tento scénář je ale velice nepravděpodobný. Poldr je tedy předimenzován a lze jej optimalizovat tím způsobem, že se přiškrtní odtok z nádrže. Vzhledem k velkému rozdílu objemu poldru a objemu povodňové vlny lze přistoupit k výraznému omezení odtoku. Optimalizace opatření bude mít pozitivní vliv na odtokové poměry v horních částech povodí, potažmo na PPO Píště. Nicméně i za stávající situace má poldr pozitivní vliv (i na protipovodňovou ochranu Píště). Obecně je retence vody ve větším počtu menších nádrží rozmístěných v horních částech povodí účinnější a efektivnější, než ve velkých nádržích situovaných na dolních tocích. Z tohoto pohledu lze toto opatření hodnotit kladně.

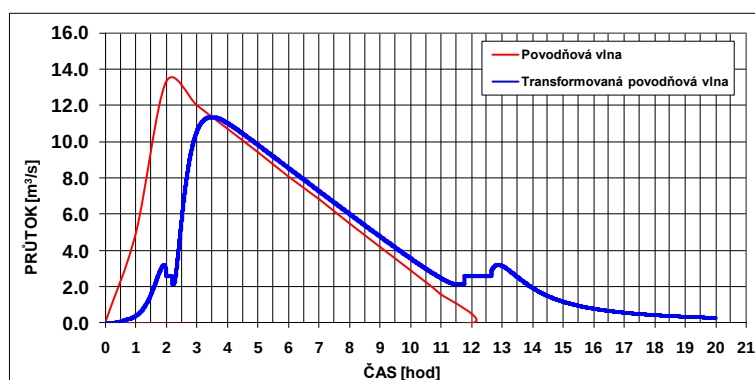
Nádrž nad Bělským mlýnem - současný stav

Sledováním a vyhodnocením dosavadní funkčnosti tohoto vodního díla se doposud nikdo systematicky nezabýval. Pavlica (1993) hodnotí funkci díla s odstupem patnácti let od jeho vzniku kladně s tím, že několikrát bylo zaznamenáno částečné naplnění nádrže.

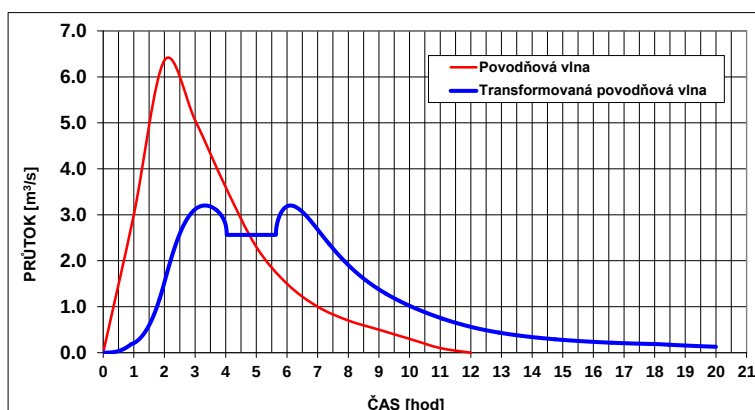
Transformační funkce stávající podoby tohoto vodního díla byla otestována na průtoku Q_{100} , Q_{50} a Q_{20} . Menší průtoky nejsou z pohledu PPO Píště významné. Všechna navrhovaná i realizovaná opatření výše v povodí jsou zanedbávána a případné snížení průtoku je na stranu bezpečnosti. Přítok Q_{100} roven $13,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ je transformován na odtok $11,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Transformační efekt činí 15 %, přičemž kulminace povodně je zdržena o 1,2 hodiny (pro detailní průběh transformace viz obrázky níže). V případě padesátileté povodně je přítok $10,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ transformován na odtok $7,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Transformační efekt činí 24 % a pozdržení nástupu kulminace je výrazné a činí 1,5 hodiny. Největší transformační efekt je u dvacetileté povodně, kdy je přítok $6,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ snížen na $3,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. 50 %. K přelití hráze dojde při Q_{100} a Q_{50} , při Q_{20} je hladina 0,17 m pod korunou hráze. Transformační funkce této nádrže je tedy poměrně slušná. Vzhledem k nedokončenosti tohoto vodního díla je ale třeba provést jeho optimalizaci zejména za účelem vyhovění normám.

Tab. Transformace různých povodňových nádrží nad Bělským mlýnem.

	Přítok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Odtok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)
Q_{100}	13.3	11.3	15	1.2
Q_{50}	10.0	7.6	24	1.5
Q_{20}	6.4	3.2	50	1.4



Obr. Ukázka transformace stoleté povodňové vlny suchou nádrží nad Bělským mlýnem ve variantě současného stavu.



Obr. Ukázka transformace dvacetileté povodňové vlny suchou nádrží nad Bělským mlýnem ve variantě současného stavu.

Nádrž Bělský mlýn

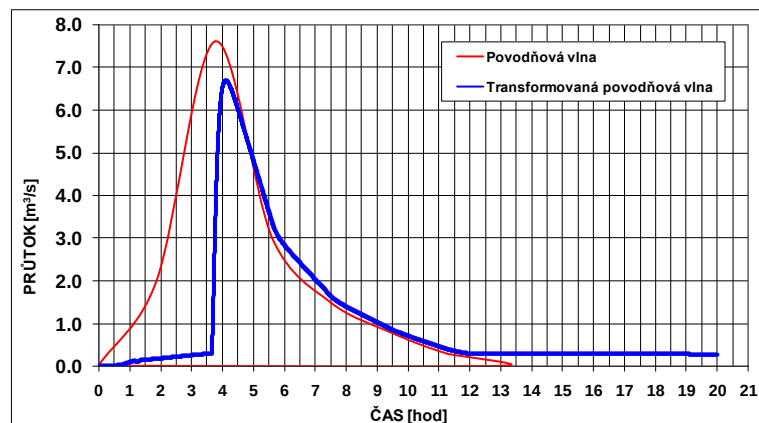
V současné době funguje nádrž jako téměř zcela průtočná, a to v důsledku chybějících stavidel nacházejících se v hrázi při pravém údolním svahu. Retence vody zde probíhá v minimální míře. Za předpokladu uvedení tohoto vodního díla do řádného (provozního) stavu je možno

efekt této nádrže vyhodnotit. Předpokládá se statut suché nádrže. V případě obnovy rybníka by byl transformační efekt zanedbatelný. Stejně jako v předchozím případě byl testován vliv na transformaci Q_{100} , Q_{50} a Q_{20} s tím, že je zahrnuta transformace nádrže nad Bělským mlýnem ve variantě stávající stav. Ostatní opatření v povodí jsou zanedbávána (i když vliv mají).

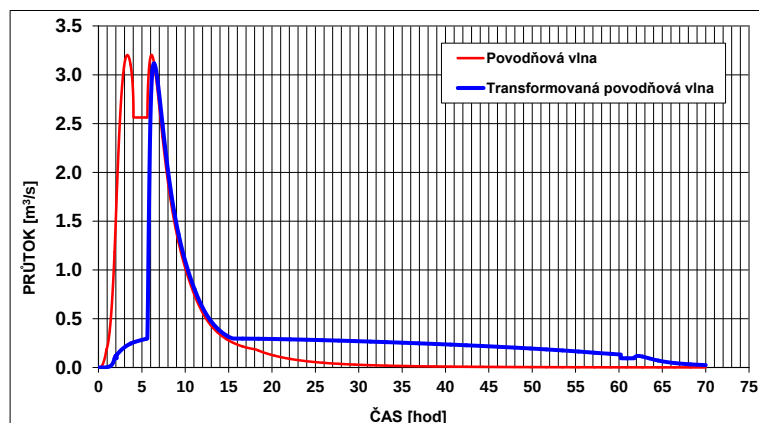
Nádrž nemá na transformaci povodně (Q_{100} ani Q_{50}) v podstatě žádný vliv, snižuje je o maximálně $0,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v případě Q_{50} . Vzhledem k nevelkému retenčnímu objemu a malému výpustnímu objektu (obdélníkový profil $0,8 \times 0,5 \text{ m}$) se nádrž zaplní ještě před příchodem kulminace. Pro příchod kulminace do Píště znamená nádrž zanedbatelné pozdržení v řádu minut. V případě Q_{20} sice nádrž kulminaci nesníží, ale zdržení o 3 hodiny je tak výrazné, že všechny ostatní přítoky níže v povodí již odtečou a Píšťský potok kulminuje v Píšti dlouho po nich. Nicméně k využití tohoto díla v rámci PPO jako suché nádrže je nutno provést jeho optimalizaci.

Tab. Transformace různých povodní nádrží Bělský mlýn (optimalizovaná varianta).

	Přítok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Odtok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)
Q_{100}	11.3	11.2	1.3	0.0
Q_{50}	7.6	6.7	12.0	0.3
Q_{20}	3.2	3.1	2.7	3.1



Obr. Ilustrace transformace povodňové vlny Q_{50} nádrží Bělský mlýn ve variantě s nádrží nad Bělským mlýnem za současného stavu.



Obr. Ilustrace transformace povodňové vlny Q_{20} nádrží Bělský mlýn ve variantě s nádrží nad Bělským mlýnem za současného stavu.

Poldr W-O2

Projekční parametry pro tento poldr nejsou udávány. Návrh není zdůvodněn. Účelem poldru je zřejmě ochrana intravilánu před povodní z přívalových srážek, potažmo snosu smyté ornice z povodí. Bez bližších návrhových parametrů není možno návrh přesně vyhodnotit. Ze zákresu v mapě s kótou zátopy na 258,0 m n.m. byl určen objem na 26 000 m³. Tento objem mnohonásobně převyšuje objem stoleté povodňové vlny čili je možno zajistit libovolnou transformaci. Z hydraulického hlediska i z hlediska efektivity by tedy bylo nutné návrh upravit, tj. retenční prostor výrazně zmenšit, aby byla jeho výstavba efektivní. V lokalitě se uvažuje o otevření ložiska a těžbě písku. Zároveň mocné písčité podloží není příliš vhodné k zakládání vodohospodářských staveb. Z důvodů nízkých kulminačních průtoků, tj. malého povodňového ohrožení, a výskytu písků se toto opatření k dalšímu rozpracování a realizaci nedoporučuje.

Poldr W-O3

Stejně jako v předchozím případě nejsou projekční parametry známy. Ze zákresu v mapě (zátopa na kótě 254,0 m n.m.) byl retenční objem stanoven na 28 000 m³. Tento objem několikanásobně převyšuje objem stoleté povodňové vlny. Aby se opatření stalo efektivní, bylo by nutné jej optimalizovat. Povodňové průtoky nejsou v absolutních hodnotách tak vysoké, aby vedly k zásadnímu ohrožení. O poměrně malé potřebě tohoto opatření svědčí i skutečnost, že v uzavěrovém profilu údolnice se historicky nacházejí budovy. Vhodnější alternativou je svedení odtoku z této údolnice do dešťové kanalizace (případně nového zatrubnění) a zaústění do koryta Píšťského potoka. Z hlediska neefektivnosti se toto opatření nedoporučuje k realizaci.

Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 1

V této variantě je navrhováno navýšení retenčního objemu na 288 000 m³, což odpovídá objemu stoleté povodňové vlny. Tuto povodeň by tak bylo možné zcela libovolně transformovat. Při zachování stávající spodní výpusti DN 800 by maximální odtok činil cca 2,8 m³.s⁻¹. Z hlediska protipovodňové ochrany Píště není až takto velká transformace nutná (a to i s přihlédnutím k dalším opatřením v povodí). Jako taková se tedy varianta 1 v jejích návrhových parametrech k dalšímu rozpracování nedoporučuje. Variantu 1 je nutné optimalizovat s tím, že v další fázi studie bude hledána nejvýhodnější varianta této nádrže s úrovní hráze mezi stávajícím stavem a navrhovanou variantou 1. Výrazné zvýšení objemu může být spojeno s částečnou trvalou zátopou (tato varianta ale není řešena). Trvalá zátopa s sebou přináší riziko výrazného zanášení vzduť, a zhoršenou kvalitu vody, poněvadž v obcích nad nádrží není vyřešeno čištění vod. Otázkou také zůstává účel takovéto nádrže.

Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 2

Vzhledem k tomu, že ani předchozí navýšení objemu v navrhovaném rozsahu není nezbytné, nemůže být ani navýšení objemu na 660 000 m³, s čímž počítá varianta 2, v rámci PPO efektivní. Proto s touto variantou není dále pracováno. Pro variantu vodní nádrže viz předchozí odstavec.

2.3.2 Opatření v k.ú. Závada

Poldr 1-VV – navrhované opatření

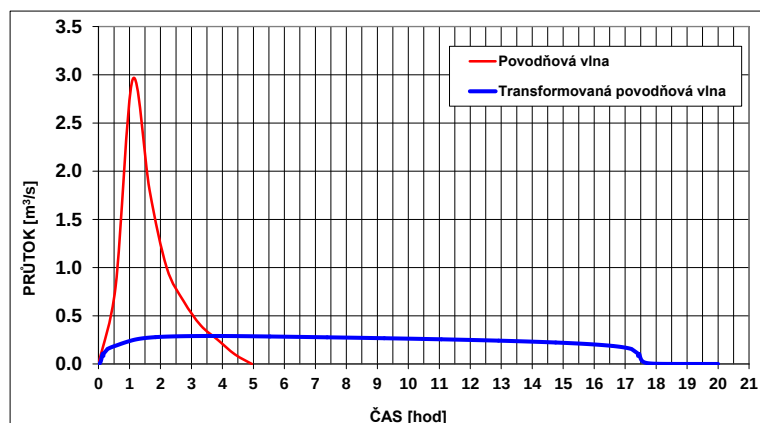
Pro vyhodnocení této navrhované nádrže je nutné formulovat dva předpoklady.

1) Bude-li nádrž nad Bělským mlýnem optimalizována, bude zajištěna dostatečná transformace povodně (ochrana Píště bude zajištěna), a tudíž není potřeba dalších opatření výše v povodí. Tj. pro výstavbu nádrže 1-VV neexistují důvody. Tento argument podporuje skutečnost, že v území mezi nádrží 1-VV a nádrží nad Bělským mlýnem se nenachází žádný majetek, který by bylo před povodněmi potřeba chránit.

2) V komplexu PPO Píště zůstane nádrž nad Bělským mlýnem v současném stavu. Za této situace je třeba zajistit transformaci povodně jinými opatřeními. Za tohoto předpokladu se provede vyhodnocení efektu opatření. Jelikož se nacházíme na drobném vodním toku s malým povodím, nevelký retenční prostor může mít výrazný transformační účinek. Až po úroveň Q₅₀ je objem navrhovaného poldru dostatečný k libovolné transformaci povodně (objem povodně cca 19 000 m³, objem poldru cca 17 000 m³). Testován byl konkrétní vliv poldru na transformaci stoleté povodně. Jelikož nejsou přesně známy návrhové parametry (zejména kapacita spodní

výpusti), byla zvolena taková, aby zajišťovala nejlepší transformační efekt. V tomto případě vyšla neoptimálnější trubní propust DN 300.

Poldr svým objemem představuje zcela dostatečný (až nadbytečný) retenční prostor k výrazné transformaci povodňové vlny Q_{100} . Přítok $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ je transformován na odtok $0,29 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, tj. transformační efekt činí 90 %. Zároveň nedojde k úplnému zaplnění poldru.



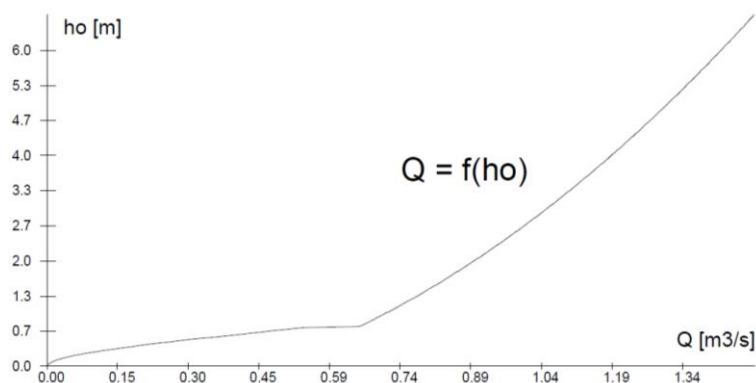
Obr. Transformace povodňové vlny Q_{100} pomocí poldru 1-VV.

Za optimálního uspořádání prvků protipovodňové ochrany se jako výhodnější jeví předpoklad 1, nicméně i za předpokladu 2 je možné mít nádrž 1-VV v zásobníku možných opatření, poněvadž se jedná o opatření účinné.

2.3.3 Opatření v k.ú. Píšť

Suchá nádrž 1

Objem poldru více než dvojnásobně převyšuje objem stoleté povodňové vlny. Z tohoto pohledu je tedy odtok z nádrže dán kapacitou spodní výpusti. Odtok je tedy dán zaplněním nádrže. Za tímto účelem byla sestavena konzumní křivka (viz obrázek níže). Jelikož je poldr reálně vystavěn k zachycení povodně mnohem větší než Q_{100} (ve svém návrhu je předdimenzován), není schopen ovlivnit menší povodně, které také činí potíže. Z tohoto důvodu byly obyvateli Píště učiněny pokusy k omezení průtočnosti spodní výpusti (umístění starých plechových dveří před výpustní objekt). K lepšímu fungování této nádrže je tedy nutné přistoupit k její optimalizaci.



Obr. Konzumní křivka pro odtok ze suché nádrže 1 (potrubí DN 600, sklon 1,46 %, délka výpusti 67 m, maximální sloupec vody v nádrži 6,2 m), zpracováno v programu Hydra.

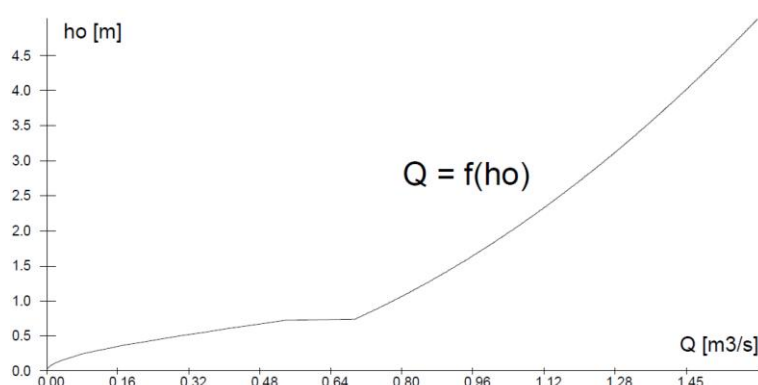
Je patrné, že při úrovni hladiny 227,1 m n.m. v nádrži (která však může nastat pouze teoreticky) je maximální odtok cca $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tento průtok je na úrovni $Q_5 - Q_{10}$. Nicméně recipient, v tomto případě kanalizace, je oproti výpusti z poldru nekapacitní. Zároveň je výhodné z hlediska celkové PPO lépe využít velký objem retenčního prostoru, a snížit tak příspěvek k průtoku Píšťského potoka v obci. Z těchto důvodů je vhodné nádrž optimalizovat. Při výrazné transformaci, které je v tomto případě možno dosáhnout, již není třeba koordinovat doby koncentrace.

Suchá nádrž 1 - navýšení hráze

Jelikož je stávající objem nádrže více než dostačující a může zajišťovat libovolnou transformaci povodňové vlny (při úpravě výpustního objektu), variantu s navýšením hráze není nutné prověřovat.

Suchá nádrž 2

Stávající objem této nádrže je přibližně čtyřikrát větší než objem stoleté povodňové vlny. Z tohoto důvodu může při vhodných parametrech zajišťovat libovolnou transformaci povodně. V současné době je odtok z nádrže dán kapacitou spodní výpusti (DN 600) v závislosti na úrovni hladiny v nádrži. Také tohoto poldru se týkají stejné okolnosti jeho předimenzování jako suché nádrže 1. Proto bylo na počátek výpustního potrubí ve výpustním objektu instalováno manipulovatelné stavidlo. S tímto stavítkem je ale obtížná manipulace a v případě částečného zaplnění nádrže již není možno manipulaci provádět. Hrozí tedy riziko nadměrného uzavření odtoku. Také z tohoto důvodu je nutné na nádrži provést optimalizaci.



Obr. Konzumní křivka pro odtok ze suché nádrže 2 (potrubí DN 600, sklon 1,77 %, délka potrubí 31 m, maximální sloupec vody v nádrži 4,8 m).

Je patrné, že maximální kapacita výpusti převyšuje průtok stoleté povodně. Nádrž je tedy schopná zachytit pouze počáteční fázi povodňové vlny. Při úrovni hladiny 217,9 m n.m. (cca 1 m vodního sloupce) v nádrži se již odtok rovná přítoku. K většímu zaplnění nádrže v podstatě nemůže ani dojít. Z tohoto důvodu je vhodné nádrž optimalizovat.

Suchá nádrž 2 - navýšení hráze

Již v současné podobě má poldr objem několikanásobně vyšší než je účelné. Z tohoto důvodu není třeba objem zvyšovat a tuto variantu ani prověřovat.

Suchá nádrž 4

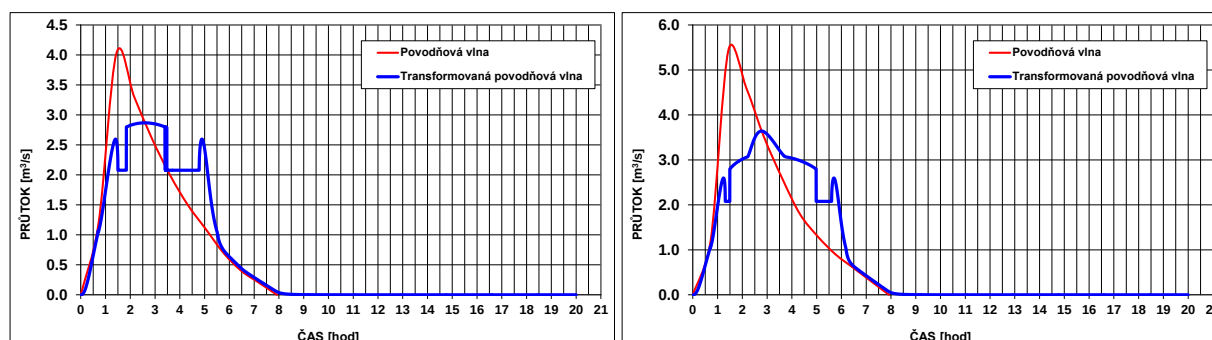
Jedná se o „provizorní“ vodní dílo, které je nutné z mnoha důvodů upravit. Jelikož není dostupné přesné zaměření „hráze“, není možné popsat přeliv vody po zaplnění nádrže. Pro tento případ byl zaveden předpoklad, že nejprve probíhá přepad vody přes korunu v šířce 20 m a při zvyšování hladiny dochází k rozšiřování přelivu až na celou šířku hráze. Na základě těchto výsledků je možné specifikovat budoucí návrhové parametry. Výsledky testování transformačního efektu jsou uvedeny v tabulce níže.

Tab. Transformace různých povodní suchou nádrží 4.

	Přítok (m ³ .s ⁻¹)	Odtok (m ³ .s ⁻¹)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)
Q ₁₀₀	5.45	3.64	33.0	1.4
Q ₅₀	4.03	2.87	29.0	0.4
Q ₂₀	2.54	2.38	8.7	0.5

V důsledku přítomnosti velké spodní výpusti DN 1000 se transformační efekt posouvá k větším povodním. Povodně s intenzitou pod Q_5 nejsou transformovány vůbec, což není na závadu. K úplnému naplnění nádrže dochází pouze při Q_{100} , kdy voda přetéká přes hráz ve sloupci 6 cm.

Již v současné podobě poldr určitou transformaci poskytuje, nicméně jeho celková funkčnost není vhodná. V případě Q_{100} poldr kulminaci sice poměrně účinně snižuje, ale zároveň výrazně zpožďuje tak, že se v podstatě setkávají kulminace Píšťského potoka a Doubravky (doposud Doubravka Píšťský potok výrazně předbíhala). K transformaci padesátileté vody sice také dochází, ale kulminace transformované vlny je rozložena do dlouhého období, takže opět dochází ke střetu kulminací Píšťského potoka a Doubravky (viz srovnání transformací na obrázku níže). Poldr ve stávající podobě tedy určitou funkci má, z hlediska koncepce PPO však není optimální. Funkčnost je třeba dále prověřit v návaznosti na možnou rekonstrukci rybníka Na pile.



Obr. Transformace Q_{50} (vlevo) a Q_{100} (vpravo) suchou nádrží 4.

Suchá nádrž 4 - navýšení hráze

Suchou nádrž 4 je nutné v každém případě optimalizovat. Při přiškrcení spodní výpusti tak, aby byla zaručena vyšší transformace, by docházelo k častému přelévání hráze. Tj. je nutné zřídit bezpečnostní přeliv. Při případném navýšení hráze je třeba uvažovat dva scénáře. Bude-li plně využit rybník na pile v rámci PPO jako suchá či polosuchá nádrž, navýšením hráze nádrže č. 4 je možno dotransformovat povodeň na požadovanou úroveň. Nebude-li rybník na pile obnoven vůbec či bude-li obnoven do podoby rybníka bez volného retenčního prostoru, pak se musí požadovaná transformace zajistit pouze úpravou suché nádrže č. 4. Nicméně navrhované projekční parametry s retenčním prostorem o objemu až 100 000 m³ není účelné z hlediska naddimenzování dodržet. Při těchto parametrech je totiž možné s velkou rezervou zcela zachytit stoletou povodeň.

Suchá nádrž 5 - varianta Pavlica

V této variantě je navrhován retenční prostor $130\,000\text{ m}^3$. Tento objem čtyřnásobně převyšuje stanovený objem stoleté povodňové vlny a může tak zaručovat libovolnou transformaci. Další návrhové parametry nejsou známy. Zřízení takto velkého retenčního prostoru není účelné. I s ohledem na níže popisovanou variantu se nenavrhuje tato varianta k dalšímu rozpracování.

Suchá nádrž 5 - varianta Hydroprojekt

Suchá nádrž označovaná jako poldr Svinné tvoří optimalizovanou variantu poldru navrhovanou Pavlicou. Retenční objem činí $22\,200\text{ m}^3$, přičemž zaručuje transformaci Q_{100} na Q_2 , respektive $3,16\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ na $0,735\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Poldr je tedy i v této zmenšené variantě velice účinný a z hydrologického hlediska dobře funkční. Otázkou však zůstává efektivita a vlastní význam tohoto opatření. Žádost o dotaci na výstavbu poldru totiž byla zamítnuta. Přejde-li přívalový déšť velké intenzity na toto malé povodí a vznikne-li až stoletá povodeň, reálné povodňové ohrožení je poměrně malé. Koryto tohoto potoka až k ústí do Píšťského potoka je dostatečně kapacitní. V případě, že na Píšťském potoce není v ten samý čas povodeň větší než Q_{10} , pak neznamena neovlivněný přítok z tohoto potoka žádné riziko. Pravděpodobnost střetnutí kulminací povodní je málo pravděpodobné, neboť doba koncentrace je pro tento potok o více než hodinu menší než pro Píšťský potok. V povodí Píšťského potoka jsou však plánovaná vhodná opatření, která povodeň ještě zbrzdí. Toto opatření je tedy v jednotlivosti navrženo dobře, při komplexním pohledu na souvislosti v povodí však není vybudování tohoto opatření prozatím účelné. V protipovodňových opatřeních je vhodné se soustředit především na Píšťský potok.

Činí-li zvýšené průtoky na tomto potoce materiální škody například na komunikaci, tak je vhodnější a efektivnější přistoupit k lokální ochraně těchto míst a upřednostnit tento způsob před ochranou pomocí transformace průtoků.

Suchá nádrž 6 - varianta Pavlica

Kromě retenčního objemu $130\,000\text{ m}^3$ nejsou další parametry známy. Tento objem je třikrát větší než objem stoleté povodňové vlny. Poldr tak může zajišťovat libovolnou transformaci. Poldr má však tak extrémně dlouhou hráz, že svou efektivitou nemůže při srovnání s následující variantou obstát. Tato varianta není dále řešena a doplňující informace ke koncepci PPO jsou uvedeny dále.

Suchá nádrž 6 - varianta Knesl a Kynčl

Tato varianta má podstatně kratší a o 0,5 m nižší hráz, přičemž retenční objem $115\,000\text{ m}^3$ je téměř srovnatelný s předchozím návrhem Pavlici. Poldr přehrazuje pouze jednu údolnici, tu

z hlediska povodňového příspěvku mnohem významnější. Navrhovaný objem je více než třikrát větší než objem stoleté povodňové vlny (návrhové parametry poldru nejsou udávány, stanoveny byly na základě zákresu v ÚP). Bez znalosti dalších projekčních parametrů není možno provést bližší vyhodnocení. Hydrologicky však polder může zajistit libovolnou transformaci a již v návrhu je značně předimenzován. Kulminační průtoky na tomto přítoku Píšťského potoka jsou však poměrně velké, a proto zasluhují řešení. Doba koncentrace je téměř totožná s dobou koncentrace Doubravky, tj. svými kulminacemi se v Píšťském potoce střetávají. Na Doubravce jsou již opatření vybudována a v případě, že se je podaří vhodně optimalizovat, dojde jak ke zpoždění, tak ke snížení kulminace povodně na Píšťském potoce. Z pohledu celkové koncepce se tak zpoždování povodně na přítoku nejeví příliš vhodné. Jinou věcí je snížení kulminace. Za tímto účelem je možno využít již existující stavby (viz dále). Suchou nádrž 6 ve variantě Knesl a Kynčl se doporučuje dále rozpracovat pouze v tom případě, že na Doubravce nedojde k účinné optimalizaci protipovodňových opatření. Zároveň se doporučuje přehodnotit stávající návrhové parametry. Případná výstavba by však byla poměrně výrazným negativním zásahem do zachovalé potoční krajiny tvořící ve zdejší krajině cenný prvek.

Suchá nádrž 7 - varianta Pavlica

Suchá nádrž 7 je navrhována na povodí s minimálním podílem orné půdy a současně údolnici bez trvalého vodního toku. Již tyto indicie něco naznačují o odtokových poměrech v tomto území. Není tak překvapením, že navrhovaný retenční objem 160 000 m³ je téměř devětkrát větší než objem stoleté povodňové vlny. Polder tak může zajistit libovolnou transformaci. Výraznou překážkou může být existence hospodářské stavby v prostoru zátopy, a také využití území k chovu a pastvě zvířat.

První zjištění naznačují, že odtok ohrožující intravilán vzniká až v území mezi suchou nádrží a okrajem zástavby. Jedná se totiž o velice svažitou, intenzivně využívanou ornou půdu. Více o možnostech ochrany je v kapitole věnující se protierozním opatřením. Zároveň potenciální příspěvek ke zvýšení povodňového ohrožení z Píšťského potok odpadá, neboť potok se do Píšťského potoka vlévá až ve spodní části intravilánu, kde je koryto dostatečně kapacitní. Jako alternativu je vhodné prověřit variantu „měkkých“ opatření v povodí spolu se zkapacitněním koryta v intravilánu, což mimo jiné uvádí i Pavlica (1993). Ten navrhuje zkapacitnění výustní trati rámovou propustí o průřezu alespoň 3,0 m² a zkapacitnění koryta v intravilánu na kapacitu 2,0 m³.s⁻¹. To je v podstatě úprava dostatečná až na Q₅₀ při současných odtokových poměrech. Jako problematické také zmiňuje zatrubnění potoka u domu č.p. 26 neuváženě provedené majitelem domu. Případná rizika vyběření způsobená nedostatečnou kapacitou zatrubnění ponese majitel nemovitosti.

Vzhledem k odtokovým poměrům, extrémním návrhovým parametrům poldru a nutnosti významného zásahu do soukromého vlastnictví se varianta k dalšímu rozpracování nedoporučuje.

Suchá nádrž 7 - varianta Knesl a Kynčl

Hráz tohoto poldru je posunuta výše v údolnici a v podstatě odpadá střet s hospodařícím subjektem. Nicméně retenční objem byl nepochopitelně navýšen na 200 000 m³ (určeno na základě zakreslené úrovně hladiny). Pro účinnou transformaci je to výrazně naddimenzované opatření. V další fázi přípravy by nevyhnutelně došlo k vyvrácení efektivity této nádrže. Z těchto důvodů, a také z důvodu uvedených u varianty Pavlica, se opatření k dalšímu rozpracování nedoporučuje.

Suchá nádrž nad Vojtovým rybníkem

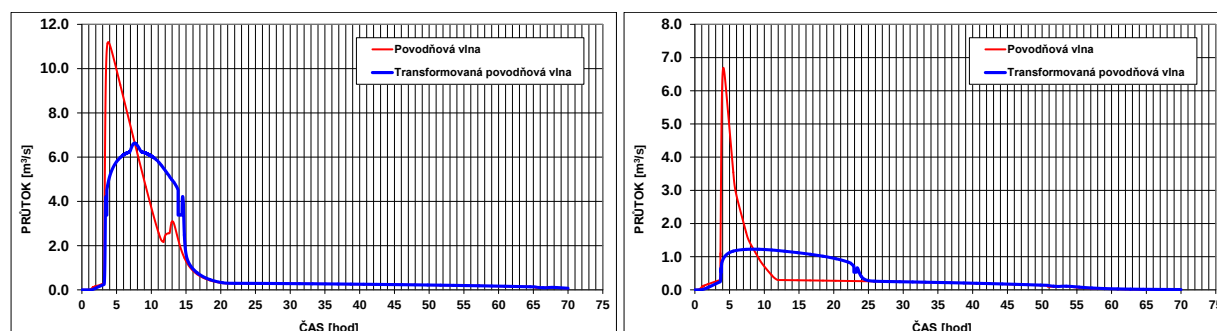
Tato nádrž představuje nejspodnější ze série nádrží v okolí Bělského mlýna. Podle zjištěných informací (retenční prostor, výška hráze) má odpovídající návrhové parametry a při optimalizované spodní výpusti má vhodný transformační efekt (viz tabulka a obrázky níže). Je tedy nutno již v návrhu stanovit, jaké průtoky by měla nádrž transformovat. Má-li transformovat Q₁₀₀, nebude schopna ovlivnit Q₂₀ a naopak. Účinnost byla prověřována ve variantě nádrže nad Bělským mlýnem v současném stavu a nádrže Bělský mlýn optimalizovaná suchá nádrž. Při optimalizované variantě nádrže nad Bělským mlýnem nemá nádrž nad Vojtovým rybníkem žádný smysl.

Tab. Transformace povodňových průtoků suchou nádrží nad Vojtovým rybníkem.

	Přítok (m ³ .s ⁻¹)	Odtok (m ³ .s ⁻¹)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)	Optimální výpust
Q ₁₀₀	11.2	6.60	41	3.9	DN 1200
Q ₅₀	6.7	1.20	82	4.0	DN 600
Q ₂₀	3.1	0.23	93	40.0	DN 300

Z hlediska efektu je nádrž navržena vhodně. Nicméně vzhledem k existenci a možnostem optimalizace nádrže nad Bělským mlýnem a nádrže Bělský mlýn se její návrh jeví jako zcela zbytečný. Navíc v tomto úseku je možno využít a podpořit přirozenou retenci v široké nivě. Povodeň Q₂₀ nemá z hlediska PPO význam transformovat, nádrž je nejvhodnější směřovat k transformaci Q₅₀. Výrazný negativní zásah by znamenala výstavba tělesa hráze pro zachovalý lužní les a jeho společenstva. Zpracování další fáze přípravy této nádrže se doporučuje pouze

v případě, že se vyčerpají všechny možnosti úprav obou výše položených nádrží. Ve střednědobém horizontu se příprava nádrže jednoznačně nedoporučuje.



Obr. Transformace povodňové vlny Q_{100} (vlevo) a Q_{50} (vpravo) suchou nádrží nad Vojtovým rybníkem.

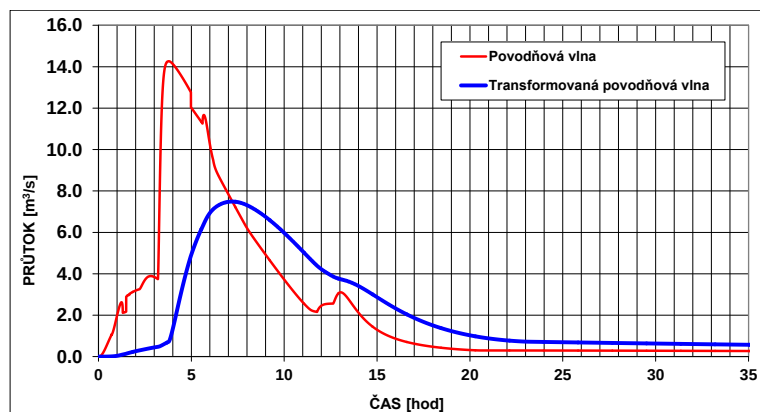
Retenční rybník Píšť

Již při realizaci části opatření výše v povodí není u retenčního rybníka požadována protipovodňová funkce. V každém případě není současný stav tohoto díla optimální a při případných úpravách je možno obnovit či posílit jeho protipovodňovou funkci. Toto opatření je potenciálně velice efektivní, protože za přiměřených nákladů se docílí velkého efektu. Pro zhodnocení samostatného významu této nádrže byl vzat předpoklad respektování původních návrhových parametrů, tj. z celkového objemu $100\,000\text{ m}^3$ je $50\,000\text{ m}^3$ využitelných k retenci. Při dalších optimalizacích je možno podíl volného retenčního prostoru otestovat ve více variantách. Varianta počítá s uvedením nádrže do řádného stavu, tj. zejména s odbahněním. Současně se uvažuje posílení rekreačního potenciálu, zejména úpravy břehů a okolí. Bez zlepšení kvality vody v Píšťském potoce však nebude nádrž atraktivní. Při prověření protipovodňové funkce byl uvažován současný stav v povodí, konkrétně retence v nádrži nad Bělským mlýnem a retence v suché nádrži 4. Ostatní stavby PPO jsou zanedbány.

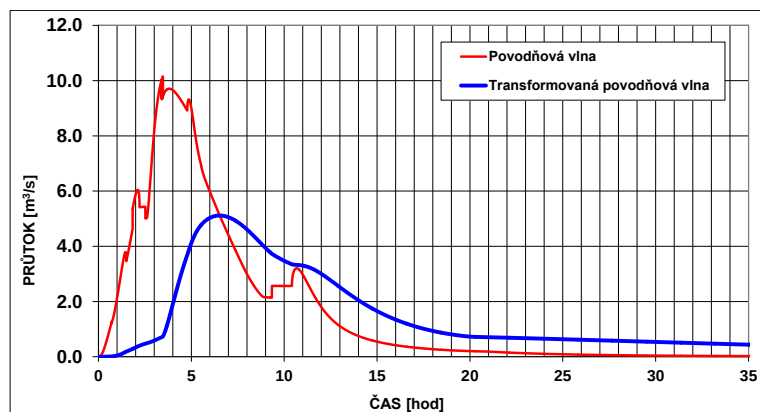
Tab. Transformace povodňových průtoků retenčním rybníkem Píšť.

	Přítok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Odtok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)
Q_{100}	14.3	7.5	47.5	3
Q_{50}	10.2	5.1	49.6	3.5
Q_{20}	4.9	1.9	60.6	4.2

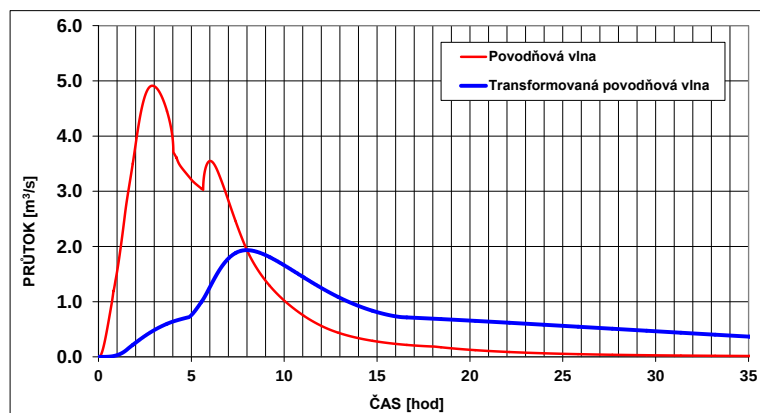
Při stoleté povodni hladina v nádrži dosahuje nad téměř 30 cm nad maximální možnou přípustnou úroveň. Při předpokladu řádného stavu tohoto vodního díla je možno využívat poměrně významnou transformační funkci. S přihlédnutím k dalším okolnostem je jednoznačně výhodné retenční rybník Píšť optimalizovat.



Obr. Transformace povodňové vlny Q_{100} retenčním rybníkem Píšť.



Obr. Transformace povodňové vlny Q_{50} retenčním rybníkem Píšť.



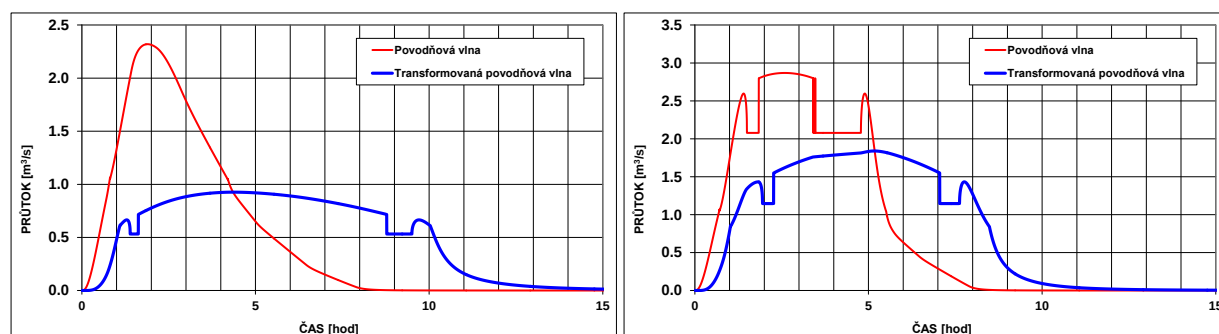
Obr. Transformace povodňové vlny Q_{20} retenčním rybníkem Píšť.

Rybník na pile

V současné době je rybník na pile vypuštěný, má protrženou hráz a provizorní spodní výpust. Nemůže tedy řádně plnit funkci vodního díla. Účinnost této nádrže byla posouzena pro případ, uvedení do provozuschopného stavu jako suchá či polosuchá nádrž s volným retenčním objemem 15 000 m³. Uvažována je přítomnost suché nádrže 4 v současném stavu. V případě obnovení rybníka bez volného retenčního objemu, či v případě zachování současného stavu není dílo v rámci PPO možno využít.

Tab. Transformace povodňových průtoků rybníkem na pile ve variantě suché nádrže.

	Přítok (m ³ .s ⁻¹)	Odtok (m ³ .s ⁻¹)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)	Optimální výpust
Q ₁₀₀	3.60	2.90	21	1.8	DN 1000
Q ₅₀	2.90	1.80	36	2.4	DN 800
Q ₂₀	2.30	0.90	60	2.5	DN 600



Obr. Transformace povodňové vlny Q₂₀ (vlevo) a Q₅₀ (vpravo) rybníkem na pile ve variantě suché nádrže, respektive polosuché nádrže s volným retenčním objemem 15 000 m³.

Kolkův rybník

Tato soustava dvou bočních rybníků nemá v podstatě žádný retenční prostor. I v případě, že by byla nádrž upravena na poldr, je retenční objem zanedbatelný. Rybník tudíž nemá v rámci PPO význam.

Vojtův rybník

Jedná se o boční rybník (soustavu dvou rybníků) napájený potrubím o malé kapacitě. Stávající využití rybníku (vysoká HSN, intenzivní hospodaření) se neslučuje s využitím v rámci protipovodňové ochrany.

2.3.4 Stavby potenciálně využitelné v rámci protipovodňové ochrany

Násep hospodářské cesty NHC1

Objem retenčního prostoru je vůči objemu povodně zcela zanedbatelný, tj. v současné podobě nemá využití území v rámci PPO význam. Aby se získal účinný retenční prostor, bylo by nutné provést zásadní stavební úpravy komunikace. Z tohoto pohledu je účelnější upravit nádrž nad Bělským mlýnem. Opatření se tedy k dalšímu rozpracování nedoporučuje. Pokud by selhala příprava opatření v okolí Bělského mlýna, pak je možno o určité optimalizaci náspu komunikace uvažovat.

Silniční násep SN2

Objem retenčního prostoru je dostatečný k účinné transformaci až Q_{100} . K retenci vody však nedochází, poněvadž kapacita propustky je vyšší než průtok Q_{100} . Při optimalizaci propustky je možno dosáhnout níže uvedených transformací. Pokud by nedošlo k optimalizaci nádrže nad Bělským mlýnem, spolu s dalšími opatřeními v povodí (například poldr 1-VV) má tato varianta důvod k dalšímu rozpracování. Do konceptu PPO toto opatření zapadá zejména tím, že zpomaluje odtok z povodí, kde je již nyní odtok v důsledku velkého zalesnění pomalý.

Tab. Transformace povodňových průtoků silničním náspem SN2 ve variantě optimalizace.

	Přítok ($m^3 \cdot s^{-1}$)	Odtok ($m^3 \cdot s^{-1}$)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)	Optimální výpust
Q_{100}	1.70	1.00	38	2.0	DN 600
Q_{50}	1.20	0.60	50	2.0	DN 500
Q_{20}	0.60	0.16	73	3.5	DN 300

Násep lesní cesty NLC1

Objem je relativně malý, ale vzhledem k velikosti a charakteru povodí je v podstatě dostatečný. Kapacita spodní výpusti je nad Q_{100} , čili v současné době nemá „nádrž“ transformační funkci. K posílení protipovodňové funkce by bylo nutné provést optimalizaci. Vzhledem k tomu, že níže v povodí jsou opatření s větším efektem, prozatím se opatření rozpracovávat nedoporučuje. Opatření tak může být v zásobníku potenciálně vhodných opatření, přičemž stále může sloužit k odřezávání špičky extrémních povodní.

Starý rybník SR1

Bývalý rybník se nachází na malém povodí o rozloze 1,1 km². S předpokládaným retenčním objemem 8000 m³ poskytuje velice slušnou transformaci povodně různé intenzity (viz tabulka níže). Z hlediska efektivity tak toto opatření vychází velice příznivě.

Tab. Transformace povodňových průtoků pomocí nádrže SR1 ve variantě obnovy do suché nádrže.

	Přítok (m ³ .s ⁻¹)	Odtok (m ³ .s ⁻¹)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)	Optimální výpust
Q ₁₀₀	3.40	2.30	31.5	1.0	DN 900
Q ₅₀	2.64	1.30	51.1	1.4	DN 700
Q ₂₀	1.84	0.87	52.9	1.8	DN 600

Stará hráz SH1

Při předpokládané obnově do podoby suché nádrže nemá toto opatření na transformaci povodně žádný vliv. Při optimálním nastavení projekčních parametrů by poldr dokázal odříznout jen úplnou špičku povodňové vlny. Protipovodňový efekt se zvyšuje při současné obnově nádrže SR1. Nicméně i tak by s největší pravděpodobností efekt nebyl adekvátní nákladům. Alternativním řešením by bylo navýšení hráze a zvýšení retenčního objemu. V tomto případě je ale efektivnější zvětšit retenční objem nádrží SR1. Jelikož má tento potok poměrně širokou nivu, je vhodnějším opatřením obnova přirozené transformační funkce potoční nivy (viz další části studie).

Silniční násep SN1

Území nad silničním náspem je poměrně ploché a dostupná výškopisná data jej nepopisují se zcela dostatečnou přesností. Nicméně předběžně stanovený retenční objem 10 000 m³ dokáže velice účinně transformovat i Q₁₀₀ (viz tabulka níže). Je nutno rozlišovat stávající stav s propustkem DN 800 pod silnicí a potenciální stav po optimalizaci. Obě varianty nepočítají s dalšími opatřeními v povodí. Pokud by se uvažovala varianta s nádrží SR1, pak se transformační efekt v tomto území podstatně zvýší. Níže je testován jak současný, tak potenciální návrhový stav. Jak je popsáno v dalších částech studie, v území je extrémně vhodné uplatnit revitalizační přístup a vhodně jej tak začlenit do komplexu PPO. Současná situace je ještě specifická v tom, že zatrubnění potoka je také vedeno v DN 800 a část průtoků nad kapacitou zatrubnění se již rozlévá v horních partiích louky, což je z hlediska retence vody pozitivní.

Tab. Transformace povodňových průtoků pomocí silničního náspu SN1 za současného stavu.

	Přítok (m ³ .s ⁻¹)	Odtok (m ³ .s ⁻¹)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)
Q ₁₀₀	5.2	3.8	27.7	0.5
Q ₅₀	4.2	2.9	29.0	1.2
Q ₂₀	2.6	1.7	42.4	1.3

Při optimalizaci je nutno dobře zvážit, zdali má opatření transformovat menší povodně s četnější dobou opakování, nebo až povodně velké. Vzhledem ke skutečnosti, že je jednodušší stávající propustek přiškrtit, opatření může sloužit zejména k ovlivnění povodní menších.

Tab. Transformace povodňových průtoků pomocí silničního náspu SN1 po optimalizaci.

	Přítok (m ³ .s ⁻¹)	Odtok (m ³ .s ⁻¹)	Transformační efekt (%)	Pozdržení kulminace (h)	Optimální výpust
Q ₁₀₀	5.20	3.70	30.0	1.0	DN 1100
Q ₅₀	4.20	2.50	38.0	1.5	DN 900
Q ₂₀	2.90	1.40	52.5	1.6	DN 600

Například při redukci propustku na DN 700 se průchod velkých povodní zásadně nezhoršuje, přičemž efekt transformace u povodní menších je stále dostatečný.

2.3.5 Potenciální projednatelnost realizace či optimalizace jednotlivých opatření

Realizace jakéhokoliv opatření sebelépe navrženého je vždy podmíněna souhlasem dotčených vlastníků pozemků. Zavedme zjednodušený předpoklad, že potenciální realizovatelnost opatření klesá s počtem dotčených parcel, respektive vlastníků (není možno předjímat stanoviska vlastníků). U opatření zasahujících do velkého množství parcel se zvyšuje riziko nesouhlasu některého z vlastníků, a tudíž překážku v realizaci. V lepším případě je možno návrh upravit tak, aby daný pozemek nebyl záměrem dotčen. V horším případě je poloha pozemku taková, že nesouhlas v podstatě realizaci opatření vylučuje (typicky pozemek určený pro stavbu hráze či těsně nad hrází). U optimalizačních opatření na již existujících stavbách (typicky optimalizace výpustního objektu) je zavádějící uvádět počet dotčených parcel, poněvadž stávající stav se nemění. Jinou věcí je zvýšení hráze, kdy k ovlivnění dalších pozemků jednoznačně existuje.

Tab. Předběžné počty pozemků a vlastníků dotčených daným opatřením (existujícím, navrhovaným).

	Označení	Počet dotčených parcel	Počet dotčených vlastníků
k.ú. Bělá	Poldr W-1	29	15
	Nádrž nad Bělským mlýnem	65	13
	Nádrž Bělský mlýn	8	1
	Poldr W-O2	2	3
	Poldr W-O3	12	13
	Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 1	82	15
	Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 2	87	18
k.ú. Závada	Poldr 1-VV	7	4
k.ú. Píšť	Suchá nádrž 1	12	3
	Suchá nádrž 1 - navýšení hráze	13	4
	Suchá nádrž 2	17	8
	Suchá nádrž 2 - navýšení hráze	19	9
	Suchá nádrž 4	4	3
	Suchá nádrž 4 - navýšení hráze	35	18
	Suchá nádrž 5 - varianta Pavlica	22	26
	Suchá nádrž 5 - varianta Hydroprojekt	14	16
	Suchá nádrž 6 - varianta Pavlica	17	11
	Suchá nádrž 6 - varianta Knesl a Kynčl	15	9
	Suchá nádrž 7 - varianta Pavlica	45	39
	Suchá nádrž 7 - varianta Knesl a Kynčl	45	31
	Suchá nádrž nad Vojtovým rybníkem	31	26
	Retenční rybník Píšť	23	5
	Rybník na pile	5	2
	Kolkův rybník	5	2
	Vojtův rybník	4	1
Stavby potenciálně využitelné v rámci PPO	Silniční násep SN1	5	4
	Stará hráz SH1	4	3
	Starý rybník SR1	3	2
	Silniční násep SN2	3	2
	Násep lesní cesty NLC1	1	1
	Násep hospodářské cesty NHC1	15	4

Z uvedené tabulky vyplývá, že počet potenciálně dotčených parcel je velice proměnlivý, od 1 až po 87. V případě vlastníků je situace o něco příznivější s variačním rozpětím 1 – 39. Nejlépe pochopitelně vycházejí drobná opatření. Z opatření, o kterých má význam vůbec uvažovat s dalším rozpracováním, vychází velice zajímavě suchá nádrž 4, rybník na pile, nádrž Bělský mlýn a starý rybník SR1. U nádrže nad Bělským mlýnem je sice relativně velké množství dotčených parcel i vlastníků, ale četné pozemky jsou ve vlastnictví státu či státem zřízených organizací.

3. Kategorizace opatření na základě jejich efektivity

1) Realizovaná opatření vhodná k optimalizaci

Poldr W-1

Nádrž nad Bělským mlýnem - současný stav

Nádrž Bělský mlýn

Suchá nádrž 1 - současný stav

Suchá nádrž 2 - současný stav

Suchá nádrž 4

Rybník na pile

Retenční rybník Píšť

Silniční násep SN2

Starý rybník SR1

Silniční násep SN1

2) Navrhovaná opatření vhodná k dalšímu rozpracování a realizaci v původních návrhových parametrech

Poldr 1-VV (při variantě bez úprav nádrže nad Bělským mlýnem)

Suchá nádrž nad Vojtovým rybníkem (pouze v případě bez optimalizace nádrže nad Bělským mlýnem)

3) Navrhovaná opatření vhodná k dalšímu rozpracování a realizaci v upravených parametrech

Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 1

Suchá nádrž 4 - navýšení hráze

Suchá nádrž 6 – varianta Knesl a Kynčl (pouze v případě absence opatření na Doubravce)

4) Navrhovaná opatření nedoporučená k dalšímu rozpracování a realizaci

Poldr W-O2

Poldr W-O3

Nádrž nad Bělským mlýnem - varianta 2

Poldr 1-VV (při variantě zvýšení hráze nádrže nad Bělským mlýnem)

Suchá nádrž 1 - navýšení hráze

Suchá nádrž 2 - navýšení hráze

Suchá nádrž 5 - varianta Pavlica

Suchá nádrž 5 - varianta Hydroprojekt

Suchá nádrž 6 - varianta Pavlica

Suchá nádrž nad Vojtovým rybníkem

Suchá nádrž 7 - varianta Pavlica

Suchá nádrž 7 - varianta Knesl a Kynčl

Suchá nádrž nad Vojtovým rybníkem (v případě optimalizace nádrže nad Bělským mlýnem)

Násep hospodářské cesty NHC1

Násep lesní cesty NLC1 (prozatím)

Stará hráz SH1

4. Závěry pro návrhovou část studie

V řešeném území je velké množství jak realizovaných, tak i navrhovaných protipovodňových opatření, konkrétně 31 (při započítání staveb v rámci PPO potenciálně využitelných). V mnoha případech se jedná o opatření typu optimalizace, tj. posílení protipovodňové funkce již existujícího opatření. Pro účinnou protipovodňovou ochranu Píště je třeba z této množiny vybrat nejefektivnější opatření. Efekt byl reprezentován většinou vlivem na transformaci povodně. Na základě prvotního posouzení se ukázalo 11 opatření vhodných k dalšímu rozpracování. Naopak 16 navrhovaných opatření se k dalšímu rozpracování nedoporučuje.

Samotný Píšťský potok je v podstatě řešitelný pouhou optimalizací již existujících nádrží. Transformovaný odtok Q_{100} z retenční nádrže Píšť je menší než nejnižší kapacita koryta v intravilánu (zatrubnění). Nad únosnou úroveň kulminace potenciálně zvyšuje přítok z povodí č. 13 – 17. Pozornost je třeba věnovat zejména Píšťskému potoku jakožto páteřnímu vodnímu toku i z pohledu podstatně delších dob koncentrace než mají jeho kratší přítoky.

Výrazně efektivní by mohlo být využití drobných opatření, u nichž je zároveň předpokládáný pozitivní vliv na stav přírody a krajiny. U těchto opatření lze přepokládat také vyšší pravděpodobnost dotovatelnosti.

U velkého množství navrhovaných opatření nejsou známy přesné projekční parametry. Mnohé objemy retenčních prostor byly určeny na základě zákresu v mapě, terénní pochůzky a vrstevnic. Některá opatření není účelné z objektivních důvodů dále rozpracovat. Zůstává však velké množství opatření, která by bylo vhodné upřesnit na základě přesnějších dat. Za tímto účelem by mohla být využita data z leteckého laserového skenování. K tomuto účelu jsou vhodnější data DMR 5G, která by mohla být pro dané území dostupná v roce 2015.